

माध्यमिक पाठ्यक्रम

२१२ - विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

पुस्तक - २

अभ्यासक्रम सहनिर्देशक
श्रीमती नीलम गुप्ता
डॉ. अलोक कुमार गुप्ता
डॉ. राजीव प्रसाद

प्रकल्प समन्वयक
श्रीमती अशिमा सिंग
श्रीमती स्मिता कुलकर्णी



राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

ए-२४-२५. इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-६२, नोएडा-२०१ ३०९ (उ.प्र.)

Website: www.nios.ac.in, Toll Free No. 18001809393

एनआईओएस वाटरमार्क 80 जीएसएम पेपर पर मुद्रित।

© राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

मुद्रण : दिसंबर, 2013 (2,000 प्रतियाँ)

सचिव, राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, ए-24-25, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा-201309 द्वारा प्रकाशित एवं मैसर्स अरावली प्रिन्टर्स एण्ड पब्लिशर्स, (प्रा.) लि., डब्ल्यू-30, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फेस-II, नई दिल्ली-110020 द्वारा मुद्रित

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयीन शिक्षण संस्था सल्लागार समिती

डॉ. सितांशु स. जेना चेअरमन रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. कुलदीप अग्रवाल निर्देशक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. वेंकटेश श्रीनिवासन साहायक प्रतिनिधी UNFPA नवी दिल्ली	श्रीमती गोपा विश्वास सह.संचालक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. सोनिया बहल सह. संचालक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नोईडा
--	--	--	---	--

अभ्यासक्रम समिती – अध्यक्ष

प्रा. आर.डी. शुक्ला

प्राध्यापक व विभाग प्रमुख
DESM, NCERT, नवी दिल्ली

प्रा. टि.आर. राव. प्राध्यापक (निवृत्त), दिल्ली विद्यापीठ	डॉ. भारती सरकार प्राध्यापिका (निवृत्त) दिल्ली विद्यापीठ	प्रा. सुनिता मल्होत्रा स्कूल ऑफ सायन्सेस, दिल्ली विद्यापीठ	प्रा. वि.पी. श्रीवास्तव प्राध्यापक, DESM, NCERT, नवी दिल्ली
डॉ. विजय सारडा प्राध्यापक, झाकीर हुसेन, दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली	श्री. कन्हैयालाल प्राचार्य (निवृत्त) शिक्षण विभाग, नवी दिल्ली	डॉ. सुविता दत्त प्राचार्य, मैत्रेयी महाविद्यालय, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली	प्रा. ए.के. भटनागर प्राध्यापक, झाकीर हुसेन, दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली
डॉ. अनिक वसिष्ठ प्राचार्य, शासकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय, जाफराबाद	श्रीमती शिवानी गोस्वामी PGT and HOD (निवृत्त), मदत इंटरनॅशनल स्कूल, दिल्ली	प्रा. शेर सिंग प्राचार्य, नवयुग स्कूल, लोधी रोड, दिल्ली	डॉ. एम. के. गांधी शिक्षणाधिकारी, CISCE बोर्ड, नवी दिल्ली
डॉ. डी.के. राव उपसंचालक, DEC, IGNOU नवी दिल्ली	श्री. अनिल कुमार प्राचार्य, राजकीय प्रतिभा विकास विद्यालय, शालीमार बाग, दिल्ली	श्री. आर.एस.दास उपप्राचार्य (निवृत्त) BRMVB हायस्कूल, लजतपनगर, नवी दिल्ली	श्रीमती नीलम गुप्ता शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र, जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा

संपादक मंडळ

प्रा. आर.डी. शुक्ला प्राध्यापक व विभाग प्रमुख DESM, NCERT, नवी दिल्ली	डॉ. विजय सारडा प्राध्यापक, झाकीर हुसेन, दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली	श्री. शेर सिंग प्राचार्य, नवयुग स्कूल, लोधी रोड, दिल्ली	श्री. आर.एस.दास उपप्राचार्य (निवृत्त) BRMVB हायस्कूल, लजतपनगर, नवी दिल्ली	डॉ. भारती सरकार प्राध्यापिका (निवृत्त) दिल्ली विद्यापीठ
डॉ. रंजना सक्सेना प्राध्यापक, दयालसिंग महाविद्यालय, दिल्ली विद्यापीठ, नवी दिल्ली	श्रीमती शिवानी गोस्वामी PGT & HOD (निवृत्त), मदत इंटरनॅशनल स्कूल, दिल्ली	श्रीमती किंकिणी मिश्रा वरिष्ठ वैज्ञानिक विज्ञान प्रसार, नोएडा	श्रीमती उर्निल महेंद्रू G-146, एल.वाय. पश्चिम विहार कॉलनी, नवी दिल्ली	श्रीमती एस.के. अरोरा G-114/190 मीरा अपार्ट. प. विहार कॉलनी, दिल्ली
श्रीमती रिटा थोकचाम 4/43 A पहिला मजला विजयनगर, दिल्ली	श्रीमती नीलम गुप्ता शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र, जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा	डॉ. अलोककुमार गुप्ता शिक्षणाधिकारी (भौतिक) NIOS, नोएडा	डॉ. राजीव प्रसाद शिक्षणाधिकारी (रसायन) NIOS, नोएडा	

पाठलेखक

डॉ. संजीव कुमार (प्राध्यापक) स्कूल ऑफ सायन्सेस, IGNOU	डॉ. सुबोध मोहंती (संचालक) विज्ञान प्रसार, नोएडा	प्रा. आर.डी. शुक्ला (प्राध्यापक) DESM, NCERT, नवी दिल्ली	डॉ. विजय सारडा (प्राध्यापक) झा.हु.दि.म.वि., दिल्ली
श्री. शेर सिंग (प्राचार्य) नवयुग स्कूल, लोधी रोड, दिल्ली	श्री. कन्हैयालाल प्राचार्य (निवृत्त) शिक्षण विभाग, नवी दिल्ली	डॉ. ओ.पी. शर्मा (उपसंचालक) NCIDE, IGNOU, दिल्ली	श्री. आर.एस.दास उपप्राचार्य (निवृत्त) BRMVB हायस्कूल, नवी दिल्ली
डॉ. एम. के. गांधी शिक्षणाधिकारी, CISCE बोर्ड, नवी दिल्ली	श्री. कपिल त्रिपाठी वरिष्ठ वैज्ञानिक विज्ञान प्रसार, नोएडा	डॉ. सी. एम. नॉटीयाल वरिष्ठ वैज्ञानिक BSIP, लखनौ	

जीवन कौशल्य सल्लागार गट

श्रीमती अशिमा सिंग (प्रकल्प अधिकारी) NIOS, नोएडा	डॉ. जया (राष्ट्रीय कार्यक्रम अधिकारी) (UNFPA) ५५, लोधी इस्टेट नवी दिल्ली	विज्ञान प्रसार
---	---	----------------

अभ्यासक्रम समन्वयक

श्रीमती निलम गुप्ता शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र, जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा	डॉ. अलोककुमार गुप्ता शिक्षणाधिकारी (भौतिक) NIOS, नोएडा	डॉ. राजीव प्रसाद
--	---	------------------

मराठी भाषांतर

श्री. अ. गं. कडेकर समन्वयक, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान एस.एस.सी. बोर्ड, पुणे	श्रीमती स्मिता कुलकर्णी (व्याख्याती) आवासाहेब गरवारे महाविद्यालय, पुणे	श्रीमती मोहिनी कुलकर्णी (व्याख्याती) आवासाहेब गरवारे महाविद्यालय, पुणे
--	--	--

रेखा कलाकार

श्री. महेश शर्मा, रा.मु.शा.सं. नवीन दिल्ली	श्री. प्रशांत सोनी	श्रीमती माधवी रावळ	वेदिका एन्टरप्रायजेस टाईपसेट और डिझाईन, पुणे
---	--------------------	--------------------	---

अध्यक्षांचा संदेश

प्रिय विद्यार्थी मित्रांनो,

बदलत्या काळाप्रमाणे जशा सर्वसाधारणपणे समाजाच्या आणि समाजातील विशिष्ट गटांच्या गरजा बदलत असतात त्याचप्रमाणे त्या गरजा भागवण्याच्या पद्धती आणि तंत्रज्ञानामध्येही बदल घडवणे आवश्यक असते. शिक्षण हे बदलाचे उपकरण किंवा हत्यार आहे. योग्य वेळेला योग्य त-हेचे शिक्षण मिळाल्याने समाजामध्ये सकारात्मक बदल घडून येतो. नविन आव्हाने स्विकारण्यासाठी दृष्टिकोन बदलतो तसेच आपत्कालिन परिस्थितीला तोंड देण्याचे धैर्य निर्माण होते. अभ्यासक्रमामध्ये वेळोवेळी नविन संकल्पना, शोधांचा अंतर्भाव केल्याने हे ज्ञान, शक्ति, धैर्य प्रभावीपणे आत्मसात करता येते. वर्षानुवर्षे एकच अभ्यासक्रम राबवला असता कोणताही हेतू साध्य होत नाही. त्यातून सद्यस्थितीला सामोरे जाण्यासाठी आवश्यक असलेल्या वक्तृशः तसेच समाजसुधारणेसाठी आवश्यक गरजा भागत नाहीत.

हयाच हेतूने संपूर्ण देशातून विचारवंत, अभ्यासक वेळोवेळी एकत्र येऊन अभ्यासक्रमात गरजेप्रमाणे आवश्यक असलेले बदल घडवून आणतात. हया सर्वातूनच राष्ट्रीय अभ्यासक्रम संरचना (National Curriculum Framework – NCF, 2005) अस्तित्वात आली. त्याद्वारे पूर्वप्राथमिक, प्राथमिक, माध्यमिक आणि उच्च माध्यमिक अशा वेगवेगळ्या स्तरांवर गरजेप्रमाणे आवश्यक अभ्यासक्रमांची निर्मिती झाली.

राष्ट्रीय आणि सामाजिक बांधिलकीची ही संरचना मनात ठेवूनच आम्ही चालू काळात माध्यमिक स्तरावर विषयांच्या अभ्यासक्रमांमध्ये आवश्यकतेप्रमाणे सुधारणा केली आहे. मुक्त शिक्षण आणि दूर शिक्षण पध्दतीतून राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्थेतर्फे (NIOS) अभ्यासक्रमावर आधारित साधनांची आणि लिखित वाङ्मयाची निर्मिती करणे हा प्रमुख अत्यावश्यक हेतू NIOS च्या सर्व उपक्रमांमध्ये अंतर्भूत असतो. त्यामुळे ही अभ्यासाची क्रमिक पुस्तके, साधने समजण्यासाठी सोपी, ज्ञानरंजक आणि आकर्षक असावीत हयासाठी आम्ही विशेष प्रयत्न केले आहेत.

हे पुस्तक रंजक आणि सर्व गरजा भागवणारे असे परिपूर्ण व्हावे हयासाठी ज्या प्रतिभावान, अभ्यासक विचारवंतांनी मदत केली आहे. त्या सर्वांचा मी आभारी आहे. हे पुस्तक तुम्हालाही सर्व दृष्टीने उपयुक्त ठरेल अशी मला आशा आहे.

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्थेतर्फे (NIOS) मी तुम्ही सर्वांना उज्वल यश मिळो अशी शुभेच्छा देतो.

डॉ. एस.एस.जेना
अध्यक्ष (एनआयओएस)

संचालकांचा अभिप्राय

प्रिय विद्यार्थी मित्रांनो,

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्थेचा शिक्षण विभाग तुमच्या गरजा आणि आवश्यकता लक्षात घेऊन नेहमीच नवनवीन उपक्रमांची निर्मिती करण्याच्या प्रयत्नात असतो. सध्या आम्ही माध्यमिक स्तरावरील सर्व विषयांच्या अभ्यासक्रमात सुधारणा करत आहोत. देशातील इतर सर्व राज्य मंडळांच्या अभ्यासक्रमांशी समतुल्य अभ्यासक्रम तयार करण्यासाठीच ही सुधारणा होत आहे. त्यासाठी आम्ही CBSE आणि इतर राज्य मंडळांच्या माध्यमिक अभ्यासक्रमांचा तुलनात्मक आढावा घेतला.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम संरचनेने NCERT चा संदर्भ घेतला. अशा प्रकारे सर्वांगीण तुलनात्मक अभ्यास करून आम्ही जीवनाशी निगडित गोष्टींवर आधारित सोपा आणि कार्यशील अभ्यासक्रम तयार केला. हा अभ्यासक्रम तयार करण्यामध्ये आपल्या देशातील प्रतिभावंत शिक्षण तज्ज्ञांचा अंतर्भाव आहे. त्यांच्या मार्गदर्शनाखालीच आम्ही सद्यस्थितीला अनुसरून सुधारित अभ्यासक्रमाची निर्मिती केली आहे.

हयावरोबरच आम्ही शैक्षणिक साधनांचीही निर्मिती केली. अभ्यासक्रमातून जुन्या, कालबाह्य संकल्पना आणि माहिती काढून टाकली आणि नवनवीन संकल्पना आणि माहितीचा अंतर्भाव करून हे पुस्तक ज्ञानवर्धक व आकर्षक बनविण्याचा प्रयत्न केला.

तुमच्या हातात असलेले हे पुस्तक माहितीपूर्ण आणि आकर्षण वाटेल अशी मला आशा आहे. पुस्तकामध्ये काही कमतरता वाटल्यास त्याच्या सुधारणेसाठीच्या सुचनांचे स्वागत होईल.

तुम्ही तुमच्या आयुष्यात यशस्वी आणि आनंदी व्हाल अशी मी शुभेच्छा देतो.

(डॉ. कुलदीप अगरवाल)
संचालक (शैक्षणिक)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्थेत तुमचे स्वागत असो !

आपल्याशी हितगुज

तुमच्या आयुष्याचे ध्येय ठरवण्यासाठी तुम्ही नुकतेच पहिले पाऊल टाकले आहे. नेहमीच कोणत्याही गोष्टीची "सुरुवात" करणे हा अवघड, जटिल असा भाग असतो. तथापि, एकदा सुरुवात झाली की तुम्हाला तुमच्याबद्दल चांगल्या अशा भावना निर्माण होतात. स्वतःमध्ये सुधारणा करून उत्तम व्यक्ती बनावेसे वाटते. तुमच्या लक्षात येईल की वैयक्तिक विकासाच्या हया प्रवासामध्ये जगात किती प्रचंड ज्ञान आहे. तसेच स्वतःच्या क्षमता, दुसऱ्यांचे गुण, जीवनावश्यक तत्वे आणि सभोवतालच्या इतर गोष्टींची कल्पना येईल. हा जीवनाचा प्रवास आनंदाने, उत्साहाने सुरू करा. संपूर्ण जगामध्येच शिक्षण पध्दतीतील दृष्टिकोनात आणि उद्दिष्टांमध्ये अमूलाग बदल होत आहेत. तुमचे हित लक्षात घेऊन राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्थेने जीवनावश्यक कौशल्ये प्राप्त करण्यासाठी शैक्षणिक साधनांच्या निर्मितीची प्रक्रिया सुरू केली आहे. फक्त शैक्षणिकच नाही तर तुमच्यामधील वैयक्तिक व सामाजिक क्षमता वाढवून तुम्हाला सक्षम बनवणे हाच आमचा दृष्टिकोन आहे. विषयाच्या ज्ञानाबरोबरच तुम्ही जीवनातील ताण तणावांना सामोरे जाऊन त्यातून धैर्याने कसा मार्ग काढाल हयाचेही शिक्षण देणे आमचे उद्दिष्ट आहे. तुम्ही योग्य आणि अयोग्य, चांगले आणि वाईट हयातील फरक ओळखून स्वतःच्या आयुष्यातील नोकरी-व्यवसायासंदर्भातील योग्य निर्णय घेण्यास पात्र झाले पाहिजे. हया अभ्यासक्रमाद्वारे राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था तुमच्यामध्ये जीवनातील आव्हाने पेलण्यासाठी आणि आलेल्या संधीचा चांगल्या प्रकारे फायदा घेण्यासाठी वेगवेगळी आवश्यक कौशल्ये निर्माण करत आहे. अशा प्रसंगांमध्ये तुम्ही स्वतःला किंवा समाजाला हानी न पोहोचवता संवेदनशीलपणे सकारात्मक पाऊले उचलाल.

तुमच्यासारख्या मुक्त शिक्षण घेणा-या विद्यार्थ्यांसाठी हे पुस्तक म्हणजे "लेखी शिक्षक" आहे. त्यामध्ये रोजच्या जीवनात येणा-या अनुभवांचाच मागोवा घेतला आहे.

फक्त ज्ञान असणे पुरेसे नसते त्या ज्ञानाचा वापर करणे गरजेचे असते. तसेच नुसती इच्छा असणे पुरेसे नसून क्रिया करणे महत्वाचे असते.

- जॉन वॉल्फगॅंग गोथे

हे पुस्तक वाचताना तुमच्या लक्षात येईल की त्यामधील पाठांमध्ये कृतीपाठ, पाठावर आधारित प्रश्नांचा अंतर्भाव केला आहे. ते प्रश्न सोडवण्याचा प्रामाणिकपणे प्रयत्न करा. तुम्हाला शिकण्याची आणि सरावाची व्यवस्थित संधी मिळेल. अशा पध्दतीने कृती पाठांची व गृहपाठांची काळजीपूर्वक रचना केली आहे.

तुम्हाला किती आकलन झाले आहे हे तपासण्यासाठी पाठावरील प्रश्नांची निर्मिती केली आहे. आपल्या प्रत्येकामध्ये असलेली वेगवेगळी जीवनकौशल्ये म्हणजेच आपल्या क्षमता. हया क्षमता वाढविण्यासाठी आपल्याला भगीरथ प्रयत्न करणे गरजेचे आहे. पाठातील प्रश्नांची उत्तरे

आपल्याला शक्य असलेल्या सर्व गोष्टी आपण केल्या तर आपला स्वतःचा सर्वांगीण विकास होईल.

- थॉमस एडिसन

शोधण्याने ही जीवनकौशल्ये फार कष्ट न घेता विकसीत होतील. आता तुम्ही हया मार्गावर मार्गक्रमण करत आहात आणि यशाकडे वाटचाल करण्यासाठी महत्वाची भूमिका वजावत आहात.

प्रिय मित्रांनो, हया देशातील करोडो युवकांमधील तुम्ही एक आहात. तुम्हीच या देशाचे भवितव्य आहात. हया माणसांच्या गर्दीत स्वतःचे वेगळे स्थान निर्माण करण्याची आणि सर्वांमध्ये चमकण्याची क्षमता तुमच्यामध्ये आहे. तुमच्यासमोर कोणत्या व्यक्तीचा आदर्श आहे? नेतृत्वगुण, संवाद कौशल्य, निर्मिती कौशल्य, वस्तुस्थितीची आकलन क्षमता, लोकांबरोबर आंतरक्रिया व नातेसंबंध हया सर्व गुणांमुळेच एखादी व्यक्ती गर्दीमध्येसुद्धा वेगळी उठून दिसते, चमकते म्हणून तुमच्या समोर आलेल्या विषयावर तुम्ही प्रभूत्व मिळवा तसेच तुमच्या व्यक्तिमत्त्वाला वेगवेगळे पैलू पाडा.

तुमच्यामधील जीवन कौशल्ये वाढविण्यासाठी तसेच रोजच्या व्यवहारात यशस्वी होण्यासाठी हया पुस्तकाचा तुम्हाला निश्चितच उपयोग होईल. हया पुस्तकाच्या अभ्यासातून परिस्थितीनुरूप बदल घडवणे, सकारात्मक विचार करणे, भावना आणि वर्तनावर नियंत्रण ठेवणे अशा सर्व गोष्टी आत्मसात केल्याने जीवन कौशल्ये विकसीत होतील.

जीवनकौशल्ये शिकविणारे हे परिपूर्ण पुस्तक तुम्हाला रोजच्या जीवनात उपयुक्त ठरेल अशी मला आशा वाटते. तुमच्यामध्ये अनुकूलनक्षमता निर्माण व्हावी, तुमचे वर्तन सकारात्मक विचारसरणीच्या भावनांवर आधारित असावे अशा संकलित जीवनकौशल्यांच्या प्राप्तीचे उद्दिष्ट डोळ्यासमोर ठेऊन सदर पुस्तकाची निर्मिती केली आहे.

अशिमा सिंग

प्रकल्प समन्वयक

(युवा शिक्षण प्रकल्प)

asheemasingh@nios.ac.in

आपल्याशी हितगुज

प्रिय विद्यार्थी मित्रांनो

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या सुधारित अभ्यासक्रामांमध्ये तुमचे स्वागत असो . हया अभ्यासक्रमाची रचना तुमच्यासारख्या विशेषतः शिक्षणात रस असलेल्या आणि त्यासाठी भारावून गेलेल्या विद्यार्थ्यांसाठी केली आहे . विज्ञान आणि तंत्रज्ञानात शिकलेली कौशल्ये आणि तंत्रे वास्तविक जीवनातील परिस्थितींमध्ये विद्यार्थ्यांना सक्षमपणे वापरता येतील अशा तःहेने हया नव्या अभ्यासक्रमाची रचना केली आहे . हया विषयाची दोन पुस्तके आहेत आणि तुम्ही त्या दोन्ही पुस्तकांचा अभ्यास करावा अशी अपेक्षा आहे . पहिल्या पुस्तकामध्ये चार विभाग आहेत . प्रत्येक विभागामध्ये वेगवेगळ्या घटकांचा अंतर्भाव केलेला आहे . उदाहरणार्थ विज्ञानातील मापनपध्दती,

आपल्या परिसरातील घटक , गतिमान वस्तू आणि उर्जा . हया विभागाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला दैनंदिन जीवनातील वेगवेगळ्या घटनांमागील शास्त्रीय तत्वांचे आकलन होईल . दुसऱ्या पुस्तकामध्ये तीन विभाग असून त्यामध्ये सजीव सृष्टी, नैसर्गिक साधन संपदा आणि मानव व पर्यावरण हया घटकांचा अंतर्भाव आहे .

जसजसा तुम्ही पाठांचा अभ्यास करायला सुरुवात करणार तसे तुमच्या लक्षात येईल की पाठामध्ये दिलेल्या अनेक कृती/ गोष्टी दैनंदिन जीवनात अनुभवावयास मिळतात . हे कृतीपाठ विशेषतः अवघड संकल्पना नीट समजण्याच्या दृष्टिने तयार केले आहेत . तसेच हया कृतीपाठांमधून तुम्हाला विचारशक्ती तसेच सामाजिक व भावनिक कौशल्यांचा विकास करण्याची संधी मिळेल . मेंदूला चालना देणारे कृतीपाठ, सर्वेक्षण, Case Studies, वगैरे कृती तुम्ही नेटाने प्रयत्नपूर्वक करा .

हे पुस्तक तुम्हाला फक्त अभ्यासापुरतेच उपयुक्त वाटेल असे नाही तर एक जबाबदार, विचारी माणूस जो समाजामध्ये विधायक कार्य करून सकारात्मक बदल घडवून आणेल असे बघण्यास मदत करेल हयाची आम्हाला खात्री आहे . हे पुस्तक तुम्हाला विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या नव्या युगात सहजपणे वावरण्यास मदत करेल अशी आम्हाला आशा आहे . हया अभ्यासक्रमासंदर्भात तुम्हाला कोणत्याही प्रकारच्या अडचणी किंवा शंका आल्यास संकोच न बाळगता आम्हाला लिहा . तुमच्या प्रतिपादाचे नेहमीच स्वागत होईल .

ध्येय समोर ठेवा आणि ध्येयापर्यंत पोचा .

यशस्वी व्हा अशी शुभेच्छा |

श्रीमती नीलम गुप्ता

वरिष्ठ शिक्षणाधिकारी

(पर्यावरण आणि जीवशास्त्र)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:neelam@nios.ac.in

डॉ. अलोक कुमार गुप्ता

शिक्षणाधिकारी

(पदार्थविज्ञान)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:90phy@nios.ac.in

डॉ. राजीव प्रसाद

शिक्षणाधिकारी

(रसायनशास्त्र)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:90chem@nios.ac.in

अध्ययन साहित्याचा उपयोग कसा कराल?

सर्वसामान्य शाळेतील शिक्षणपद्धतीपेक्षा राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयातील शिक्षण पद्धती पूर्णपणे भिन्न आहे. या भिन्न शिक्षण पद्धतीमध्ये आपण प्रवेश घेतला आहे. येथे प्रवेश घेतल्याबद्दल आपले स्वागत करून अभ्यासासंबंधी काही उपयुक्त माहिती खाली दिली आहे.

स्वयंअध्ययन

सर्वसामान्य शाळेमध्ये शिकविण्यासाठी, मार्गदर्शन करण्यासाठी, शंकांनिरसन करण्यासाठी व अभ्यासाला प्रेरणा देण्यासाठी शिक्षक उपलब्ध असतात. त्याचप्रमाणे शाळेतील विद्यार्थी परस्परांमध्ये चर्चा करून स्वतःच्या अडचणी दूर करू शकतात. शाळेची ग्रंथालये उपयुक्त माहिती पुरवू शकतात. प्रयोगशाळेत प्रयोग करून आपण ज्ञान मिळवू शकतो. अभ्यासेतर उपक्रमात भाग घेऊनसुद्धा आपण ज्ञानात भर घालू शकतो. आपल्यासाठी वेगवेगळ्या शैक्षणिक विषयांवर आकाशवाणी आणि दूरदर्शन कार्यक्रम तयार करून सादर केले जातात. कार्यक्रमांद्वारे मौलिक मार्गदर्शन मिळते. अशा तऱ्हेने शाळेतील विद्यार्थ्यांना ज्ञानार्जनासाठी सर्व वाजुंनी मदत मिळते.

परंतु मुक्त विद्यालयात विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शनासाठी शिक्षक उपलब्ध नसतात. विद्यार्थ्यांना स्वतःच्या जबाबदारीवरच ज्ञानार्जन करावे लागते. याचा अर्थ विद्यार्थीच स्वतःचा शिक्षक असतो. त्यामुळे शाळेतील विद्यार्थ्यांपेक्षा स्वतः ज्ञानार्जन करणारया मुक्त विद्यालयातील विद्यार्थ्यांची स्वतःवरील जबाबदारी शतपटीने वाढते. परंतु त्याबरोबरच ही गोष्ट अतिशय आव्हानात्मक आहे. ही बाब देखील सत्य आहे.

मुक्त विद्यालयातील विद्यार्थी ज्ञानार्जनासाठी फक्त स्वतःवर आणि स्वतःवरच अवलंबून असतो. याचाच अर्थ असा की स्वतःच्या अभ्यासाचे वेळापत्रक स्वतः विद्यार्थ्यांलाच ठरवावे लागते, नियमितपणे अभ्यास करावा लागतो. अभ्यास करण्याची, प्रगतीची ऊर्जा कायम ठेवावी लागते आणि उत्तीर्ण होऊन ध्येय साध्य करावे लागते.

अभ्यासाहित्याविषयी

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षण संस्था आपल्याला सर्व प्रकारचे अभ्यास साहित्य पुरविण्यासाठी प्रयत्नशील आहे. त्यापैकी काही अभ्यास साहित्य (पाठयपुस्तक) आपल्या हातात आहे. आम्ही या साहित्याला पाठयपुस्तक (text book) असे न म्हणता या साहित्याला अभ्यास साहित्य (learning material) म्हटले आहे. शाळेतील पाठयपुस्तकापेक्षा हे अभ्यास साहित्य अगदी निराळे आहे. या अभ्यास साहित्यामध्ये पाठयपुस्तक आणि ते शिकविणारा अध्यापक यांचा अप्रतिम मिलाफ आहे. वर्गात शिक्षक ज्या पद्धतीने ज्ञानार्जन करतात, विद्यार्थ्यांच्या संकल्पना दृढ करतात आणि ज्ञानाचा पाया पक्का करतात. त्याप्रमाणेच शिक्षक ज्या पद्धतीने समजावून सांगतात अगदी तशाच पद्धतीने या पुस्तकातील मजकूर तयार केला गेला आहे. योग्य त्या ठिकाणी खुलाशाबरोबरच निवडक उदाहरणे आणि अनुरूप आकृत्या, चित्रे, आलेख देण्यात आले आहेत. म्हणूनच हे पुस्तक भारदस्त झाले आहे. परंतु त्यामुळे घाबरून जाऊ नका.

पाठयपुस्तकातील धड्यांची विभागणी विभागावार करण्यात आली आहे. ती विभागणी आणि त्याचे कारण आपण समजावून घेऊ या.

प्रस्तावना : प्रस्तावनेमध्ये जे लिहिलेले असते त्याचा संबंध शीर्षकाशी असतो .



उद्दिष्टे : प्रकरणामधून तुम्ही जे शिकणे अपेक्षित असते ते या विधानांवरून तुम्हाला समजू शकते . प्रकरण वाचल्यानंतर तुम्ही जो अभ्यास करणे अपेक्षित असते तो उद्दिष्ट्यांच्या मदतीने तपासू शकता . उद्दिष्टे जरूर वाचा



टिपणे : (notes) प्रत्येक पानावर काही रिकामी जागा आहे तिथे तुम्ही महत्त्वाचे मुद्दे लिहू शकता .



पाठ्यांशावरील प्रश्न : प्रत्येक भागानंतर तुम्हाला किती समजले आहे ते तपासण्यासाठी लघुत्तरी प्रश्न दिले आहेत . प्रकरणाच्या शेवटी या प्रश्नांची उत्तरे दिलेली आहेत . ते प्रश्न जरूर सोडवा . प्रश्नांची उत्तरे तुम्हाला माहित आहेत का नाहीत यावरून पुढचे प्रकरण वाचायचे का परत आधीच्या प्रकरणाचा अभ्यास करायचा हे तुम्ही ठरवू शकाल .



तुम्ही काय शिकलात?

प्रकरणातील मुख्य मुद्दे सारांश रूपाने यात सांगितलेले आहेत . उजळणीसाठी तुम्हाला याची मदत होईल . यात तुम्ही तुमचे स्वतःचे काही मुद्दे पण लिहू शकता .



संकीर्ण प्रश्न : यात लघुत्तरी आणि दीर्घोत्तरी प्रश्न असतात . संपूर्ण प्रकरण समजून घेण्याची संधी उत्तरांचा सराव करून तुम्हाला मिळू शकेल .



उत्तरे : तुमची उत्तरे किती प्रमाणात बरोबर आहेत हे तुम्हाला दिलेल्या उत्तरावरून लक्षात येईल .

व्यक्तिगत संपर्क कार्यक्रम

आपल्या अध्ययन केंद्रात प्रत्येक विषयासाठी संपर्क सत्रे आयोजित करण्यात येतात. नेहमीच्या शाळेत ज्या पद्धतीने विषयाचे अध्ययन होते, त्या पद्धतीने या सत्रात विषय शिकविला जात नाही, हे ध्यानात घ्या. या सत्रामध्ये तुमच्या शंकांचे निरसन केले जाईल. तुमच्या अडचणी सोडविल्या जातील. अभ्यासाबाबत तुम्हाला मार्गदर्शन आणि सल्ला दिला जाईल. म्हणून या संपर्कसत्रांचा जास्तीत जास्त फायदा घेण्यासाठी विषयाची चांगली तयारी करा आणि संपर्क सत्राला उपस्थित रहा.

गणिती कार्यशाळा कार्यक्रम

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षण संस्थेने गणित या विषयाची प्रयोगशाळा पुस्तिका तयार केली आहे. या प्रयोगशाळा पुस्तिकेतील कृती प्रत्यक्ष करण्याची संधी आपणास संपर्क केंद्रावरील गणिती कार्यशाळा कार्यक्रमात मिळेल.

दूरचित्रवाणी, आकाशवाणी वरील कार्यक्रम

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षण संस्थेने विषयाशी संबंधित आकाशवाणीवरून प्रक्षेपित करण्यासाठी काही कार्यक्रम तयार केले आहेत. तसेच दूरदर्शनवरून प्रदर्शित करण्यासाठी सुद्धा काही कार्यक्रम तयार केले आहेत. हे सर्व कार्यक्रम मनोरंजक तर आहेतच परंतु या कार्यक्रमाच्या दर्शन - श्रवणामुळे आपल्या ज्ञानात भर पडेल. अभ्यासास मदत होईल.

या कार्यक्रमाच्या सीडीज (ऑडिओ, व्हीडिओ) आपल्याला संपर्क केंद्रावर सुद्धा उपलब्ध होतील. आपण त्या केंद्रावरून घेऊन जा. ऐका, पाहा आणि परत आणून घ्या.

आपल्या अभ्यासाच्या नियोजनासाठी काही उपयुक्त सूचना

आपल्या अभ्यासाचे नियोजन करणे अत्यंत गरजेचे आहे. त्यासाठी काही उपयुक्त सूचनांचा आपण विचार करा.

कोणतीही गोष्ट साध्य करण्यासाठी कठोर परिश्रमाला पर्याय नाही, ही गोष्ट ध्यानात ठेवा. जितके जास्त कठोर परिश्रम, तितके जास्त उज्वल यश आपल्या पदरात पडते. ध्येय गाठण्यासाठी कुठल्याही चोरवाटांचा उपयोग होत नाही. परीक्षेच्या वेळी मदत करण्याचे कोणीही आश्वासन दिले तर त्यावर अजिबात भरवसा ठेऊ नका. कारण परीक्षाकेंद्रावर अतिशय कडेकोट बंदोबस्त आणि अत्यंत दक्ष अशी पर्यवेक्षण व्यवस्था असते. यातून सुद्धा तुमचा प्रयत्न यशस्वी झाला, तरी सुद्धा तुम्हाला ज्ञान मिळणार नाही. हा तुमचा सर्वात मोठा तोटा होईल. यासाठी अतिशय प्रामाणिकपणे अभ्यास करून परीक्षेत उत्तम यश मिळवा. आयुष्यात यशस्वी व्हा.

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षण संस्था आपल्याला सर्वच बाबतीत स्वातंत्र्य आणि लवचिकता देणे. उदा. सर्वच विषय एकाचवेळी घेऊन परीक्षेला बसण्याची सक्ती आपल्यावर नाही. परीक्षार्थीनी आपल्याला आपले काम / व्यवसाय सांभाळून अभ्यासासाठी किती वेळ देता येईल याचा स्वतःशी विचार करावा. एकाच वेळी सर्व विषयांचा अभ्यास करता येईल का याचा आढावा घ्यावा. तसे नसल्यास काही विषय या वेळी तर काही पुढच्यावेळी देण्यासंबंधी विचार करावा व त्याप्रमाणे अभ्यासाचे नियोजन करावे. एकाचवेळी सर्व विषयांचा अभ्यास करण्याचा प्रयत्न केल्यास कोणत्याच विषयावर लक्ष केंद्रीत होणार नाही आणि अपयशाचे धनी व्हावे लागेल.

म्हणून आपल्या सोयीनुसार सकाळ, दुपार, संध्याकाळ केव्हाही अभ्यासासाठी वेळ निश्चित करा. कालावधी निश्चित करा. प्रत्येक विषयाला कितीही वेळ द्यावयाचा याचे वेळापत्रक ठरवा. हे वेळापत्रक पाळण्याचा कसोशीने प्रयत्न करा.

अभ्यास करताना घटकातील ज्या संकल्पना महत्त्वाच्या वाटतात त्या पेन्सिलीने अधोरेखित करा. महत्त्वाचे मुद्दे अधोरेखित करा. आपल्या अभ्यास संस्थेने दिलेल्या अभ्यास साहित्यावरच अवलंबून आहे. तरी सुद्धा आवश्यकता वाटल्यास आणि वेळ असल्यास इतर पुस्तकातूनही व ज्ञानसाधनांमार्फत ज्ञान मिळवा. पण आमची अशी खात्री आहे की आम्ही दिलेले अभ्याससाहित्य आपल्यादृष्टिने पुरेसे आहे. आपल्या विषयांचे अभ्याससाहित्य (पुस्तके) जवळ बाळगा.

आपल्याला ज्या संकल्पना आणि मुद्दे समजले नाहीत, ते लिहून ठेवा. याबाबत आपल्या पालकांबरोबर, मित्रांबरोबर चर्चा करा. अध्ययन केंद्रातील मार्गदर्शकाकडून आपल्या शंकांचे निरसन करा.

पाठामध्ये विचारलेल्या सर्व प्रश्नांची उत्तरे तयार करा. विभागाच्या शेवटी विचारलेल्या सर्व प्रश्नांची उत्तरे तयार करा. याने तुमचा अभ्यास तर होईलच. तसेच यामुळे परीक्षेची तयारी सुद्धा होईल. याबरोबरच नमुना प्रश्नपत्रिका आणि गतवर्षीच्या प्रश्नपत्रिका सोडविण्याचा प्रयत्न करा. या प्रश्नांची उत्तरे मित्रांना, पालकांना दाखवा. त्यांच्याबरोबर चर्चा करा.

आपल्या मदतीसाठी काही मुद्दे सुचविले आहेत. अभ्यासासाठी आपण सुद्धा यापेक्षा चांगले मार्ग सुचवा. अभ्यासाचे चांगले तंत्र शोधा आणि अंमलात आणा.

यामुळे आपल्याला निश्चितपणे उज्वल यश प्राप्त होईल.

धन्यवाद!

अभ्यासक्रमाचा आढावा

१

विभाग 1- शास्त्रीय मापन पद्धती .

1. विज्ञान व तंत्रज्ञानातील मापन पद्धती .

विभाग 2 .आपल्या परिसरातील घटक

2. आपल्या परिसरातील घटक .
3. अणू आणि रेणू
4. रासायनिक अभिक्रिया आणि समिकरणे .
5. अणूची संरचना .
6. मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणाची आवर्त सारणी .
7. रासायनिक बंध .
8. आम्ले,अल्कली आणि क्षार .

विभाग ३ . गतिमान पदार्थ

9. गती आणि तत्संबंधी माहिती .
10. बल आणि गती .
11. गुरुत्वाकर्षण

विभाग 4 .उर्जा

12. उर्जेचे स्रोत
13. कार्य आणि उर्जा
14. औष्णिक उर्जा
15. प्रकाश उर्जा
16. विद्युत उर्जा
17. विद्युत धारेचा चुंबकीय परिणाम
18. ध्वनी आणि दळणवळण .

२

विभाग 5- सजीवसृष्टी

19. सजीवांचे वर्गीकरण
20. पृथ्वीवरील सजीवांचा इतिहास
21. सजीवांचे घटक -पेशी आणि उर्जा
22. जीवप्रक्रिया -1 -
पोषण ,वहन,श्वसन आणि उत्सर्जन
23. जीवप्रक्रिया -2
नियंत्रण आणि सहनिर्देशन
24. जीव प्रक्रिया -3 -
प्रजनन
25. अनुवंशिकता

विभाग -6-नैसर्गिक साधनसंपदा

26. हवा आणि पाणी
27. धातू आणि अधातू
28. कार्बन आणि कार्बनी संयुगे

विभाग -7 -मानव आणि पर्यावरण

29. नैसर्गिक पर्यावरण
30. मानवाचा पर्यावरणांवरील परिणाम
31. अन्ननिर्मिती
32. आरोग्य आणि स्वच्छता .

अनुक्रमणिका

विभाग 5- सजीवसृष्टी

19 .	सजीवांचे वर्गीकरण	1
20 .	पृथ्वीवरील सजीवांचा इतिहास	23
21 .	सजीवांचे घटक -पेशी आणि उर्जा	40
22 .	जीवप्रक्रिया -1 - पोषण ,वहन,श्वसन आणि उत्सर्जन	64
23 .	जीवप्रक्रिया -2 नियंत्रण आणि सहनिर्देशन	103
24 .	जीव प्रक्रिया -3 - प्रजनन	129
25 .	अनुवंशिकता	162

विभाग - 6 - नैसर्गिक साधनसंपदा

26 .	हवा आणि पाणी	183
27 .	धातू आणि अधातू	211
28 .	कार्बन आणि कार्बनी संयुगे	232

विभाग -7 - मानव आणि पर्यावरण

29 .	नैसर्गिक पर्यावरण	263
30 .	मानवाचा पर्यावरणांवरील परिणाम	293
31 .	अन्ननिर्मिती	327
32 .	आरोग्य आणि स्वच्छता	355

Success Stories

Jaspal Singh

Enrolment No.: Secondary - 27020212195

Senior Secondary – 92279300066



Forced to discontinue his tenth class in 1993 in order to earn a livelihood to support his family, when his parents met with an accident, Jaspal Singh resumed his studies in 2003 by enrolling for the Secondary level course in NIOS. The flexibility of the NIOS system enabled him to pursue his studies along with his vocation. He acquired skills in fashion designing while working as a freelancer in garment export houses.

Having completed his Senior Secondary course from the NIOS and moved by the desire to continue studies, Jaspal Singh has managed to obtain admission to a three year course in Fashion Management at the University of Thames Valley, London.

Ms. Sudha

Enrolment No. : 27029182593



Ms. Sudha was a only housewife until such time that her husband passed away and she was offered the job of a constable in the Delhi Police. She then took up the job to support the family consisting of her two children.

Sudha who had not completed her schooling was motivated by her children to join the NIOS. She then passed the Secondary examination from NIOS in April 2009. A resident of Sant Nagar, Burari, Delhi and posted at the Rohini Court, Delhi, Sudha today feels more confident and empowered by the qualification acquired by her through the NIOS.



19

सजीवांचे वर्गीकरण

तुम्हाला माहित आहे का ?

- सूर्यमालेतील आठ ग्रहांपैकी फक्त पृथ्वी ह्या ग्रहावर सजीवांचे अस्तित्व आहे .
- पृथ्वीवरील निर्जीव घटकांपासून सजीव जगण्यासाठी आवश्यक असलेल्या गरजा भागवतात .
- प्रत्येक सजीवाच्या जीवनाची सुरुवात एका पेशीपासून होते .
- पृथ्वीवर कितकभक्षी वनस्पती आहेत .
- भुछत्र हा बुरशीचा प्रकार असून आपण जे शाकाहारी अन्न समजून खातो . बुरशी हा सजीवांचा एक प्रकार मृत व कुजणा-या वा सडणा-या पदार्थावर वाढतो .
- काही जीवाणू 80°C ते 110°C उच्च तापमान असलेल्या समुद्राच्या तळातील खोल खड्ड्यामध्ये राहतात .

उन्हाळ्यातील असह्य होणारे अतिउष्ण दिवसाचे तापमान आणि थंडीमधील अती गारठा असलेल्या तापमानाची नोंद करा . ह्यावरून तुमच्या लक्षात येईल एवढ्या उच्च तापमानामध्ये हे जीवाणू कसे जीवंत राहत असतील .

ह्या पाठामध्ये आपण पृथ्वीवरील विविध सजीवांचा अभ्यास करणार आहोत . हे जैववैविध्य आपण वेगळ्या त-हेने समजून घेणार आहोत . तसेच हि जैवविविधता टिकवून ठेवण्याची नितांत गरज का आहे हे शिकणार आहोत .



उद्देश :

ह्या पाठामध्ये तुम्ही काय शिकाल .

- विविध आकाराचे व गुंतागुंतीची रचना असलेल्या असंख्य सजीवांमधील वैविध्यपूर्ण गुणधर्म ओळखणे .
- जैववैविध्येत ह्या संकल्पनेचा अर्थ स्पष्ट करणे .



टिपा

- जैववैविधतेच्या वेगवेगळ्या स्तरांचे गुणधर्म स्पष्ट करणे .
- सजीवांचे वर्गीकरण करण्याची गरज लक्षात घेणे .
- निरनिराळ्या तत्वांवर आधारित प्रमुख पाच विभागातील वर्गीकरणाची रूपरेषा देऊ शकाल .
- उदाहरणासह विनाम पद्धतीने जीवशास्त्रीय नाव देऊ शकाल व त्याचे समर्थन करू शकाल .
- वनस्पतीसृष्टीचे त्यांच्या गुणधर्म आणि उदाहरणासह गटापर्यंत तर प्राणीसृष्टीचे वर्गीकरण त्यांच्या गुणधर्मानुसार संघापर्यंत उदाहरणासह करू शकाल .
- सजीव सृष्टीचे महत्व जाणून त्यांच्या विविधतेची जपणूक करण्याचे तंत्र अवगत कराल .

19.1 : जैववैविधता

19.1.1 : जैववैविधता म्हणजे काय ?

आपल्या सभोवती आपण असंख्य प्रकारचे सजीव पाहतो . खोल समुद्राच्या तळाशी तसेच सदैव बर्फाच्छदित असलेल्या आर्क्टिक व अंटार्क्टिका खंडातही सजीव आढळतात . पृथ्वीवर अतीसूक्ष्म अशा एकपेशीय जीवांपासून महाकाय शरीररचना असलेले हत्ती, गेंडे, पाणघोडे, देवमासे आढळतात . स्टिव्हन स्पॅंग्लरचा "ज्युरासिक पार्क" तुम्ही पाहिलात का ? ह्या चित्रपटातून तुम्हाला समजेल की काही दशलक्ष वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर सर्वत्र महाकाय शरीराचे डायनॉसॉर्स हे सरपटणारे प्राणी संचार करीत होते . जर तुम्ही जवळपासच्या तळ्यातील पाण्याचा एक थेंब घेऊन सुक्ष्मदर्शित्राखाली पाहिला तर त्यामध्ये असंख्य, सूक्ष्म एकपेशीय वा बहुपेशीय जीव फिरताना दिसतील . ह्या पृथ्वीतलावर अगणित प्रकारचे सजीव वास करतात ही आश्चर्यकायक गोष्ट आहे . अतिप्राचीन काळातील पृथ्वीवर रहात असणा-या सजीवांसकट आजतागायत आढळणा-या सजीवांची संख्या अंदाजे १० ते १५ दशलक्ष एवढी आहे . इतक्या मोठ्या संख्येने असलेल्या विविध प्रकारच्या सजीवांपैकी शास्त्रज्ञांना फक्त २ दशलक्ष प्रकारच्या सजीवांची माहिती आहे .

प्रचंड प्रमाणावर असलेल्या सजीवांमधील विविधतेला जैववैविधता असे म्हणतात .

सजीवांमध्ये फक्त आकारमानातच विविधता आहे असे नसून त्यांच्या गुंतागुंतीच्या शरीररचनेही विविधता आहे . उदाहरणार्थ :- जीवाणू हे एकपेशीय सूक्ष्म सजीव आहेत तर माणूस हा अनेक अब्जावधी पेशींचा बनलेला असून त्याच्या शरीराची रचना अत्यंत गुंतागुंतीची आहे .

पृथ्वीवरिल सर्व सजीव हे उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेतून अस्तित्वात आले आहेत . त्यांच्या समान पूर्वजांमूळे ते एकमेकांशी संबंधित आहे . "उत्क्रांती" आणि "उत्क्रांतीची प्रक्रिया" तुम्ही " सजीवांच्या पृथ्वीवरील इतिहास " ह्या पाठात शिकणार आहात .

उत्क्रांतीच्या टप्प्यांमध्ये माणसाचे स्थान सर्वात वरच्या पायरीवर आहे . मानवाच्या वेगवेगळ्या क्रियांमूळे पृथ्वीवरील असंख्य प्रकारचे सजीव नष्ट झाले आहेत . आपण रहात असलेल्या पृथ्वीवरील अनेक सजीवांना कोणताही धोका पोहोचणार नाही . त्यांची हानी होणार नाही यासाठी आपले वर्तन क्रिया काळजीपूर्वक केल्या जाव्यात .



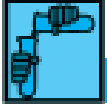
कृती 19.1

तुम्हाला जर तिकीटे जमविण्याचा छंद असेल तर वनस्पती तसेच प्राण्यांची तिकीटे जमवा .



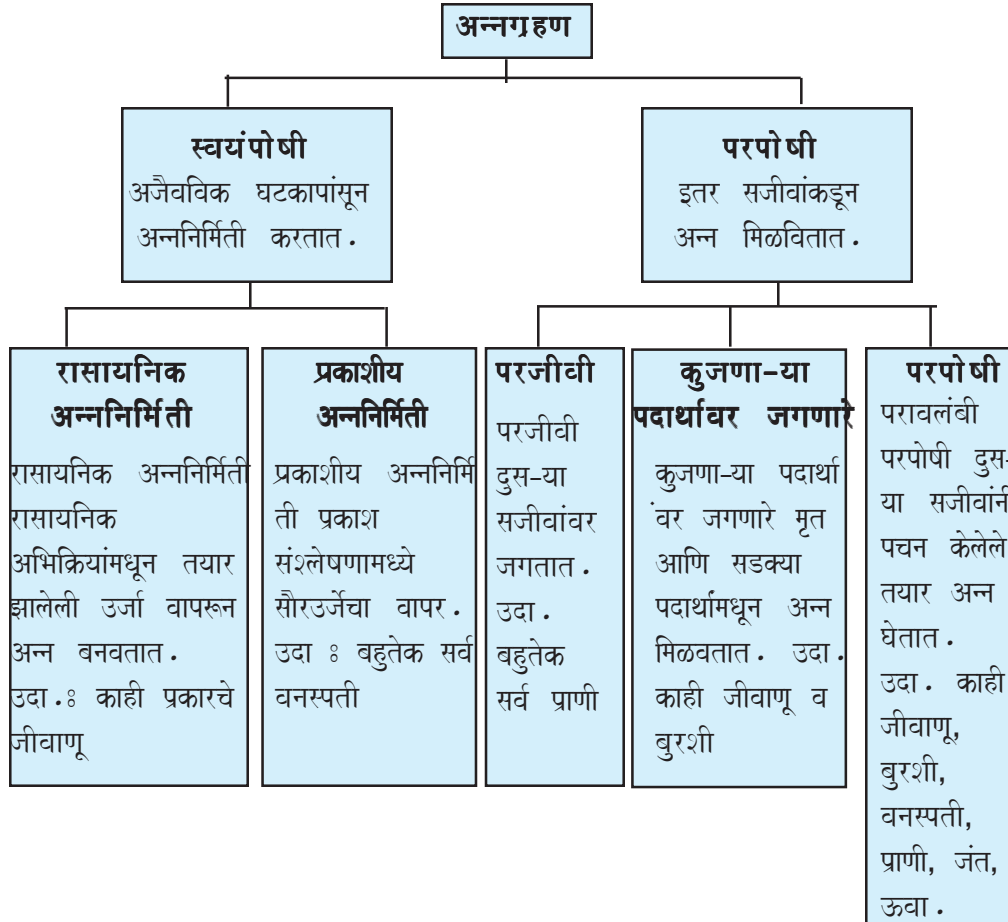
कृती 19.2

काही दिनदर्शिका पक्षी किंवा जंगली श्वापदांवर आधारलेल्या असतात . अशा प्रकारच्या जून्या दिनदर्शिकेमधील चित्रे गोळा करून त्यांचा संग्रह बनवा . आकारमान व गुंतागुंतीच्या शरीररचनेतील विविधतेव्यतिरिक्त सजीवांमध्ये अन्नग्रहण करण्याची पद्धती, प्रजनन तसेच इतर शारिरिक क्रियांमध्येही विविधता आढळते .



कृती 19.3

प्रजनन व श्वसनातील विविधतेला अनुसरून खालील तक्त्यातील चौकटींमध्ये काही संज्ञा दिल्या आहेत . उदाहरणार्थ अन्नग्रहण क्रियेमधील विविधता



टिपा

सजीव सृष्टी



टिपा

खाली दिलेल्या प्रजनन व श्वसन ह्या क्रियांच्या संबंधित शब्दांचा वापर करून वाणांच्या सहाय्याने तक्ता तयार करून क्रिया स्पष्ट करा.

प्रजनन :- अलैंगिक, लैंगिक, एक पालक (Parent) माता - पिता - दोन्ही पालक



श्वसन :- पाण्यातील ऑक्सिजन, हवेतील ऑक्सिजन, पाण्यात CO₂ सोडणे, हवेमध्ये CO₂ सोडणे, कल्ले, फुफ्फुसे, विनाॅक्सिडेशन, ऑक्सिडेशन

तुम्ही तुमच्या मित्राची मदत घेऊन उपलब्ध असलेली माहिती (Data) वेगवेगळ्या प्रकारे कशी मांडता येईल याचा सराव करा.


हवेमध्ये/वातावरणात सजीव ८ कि.मी. उंचीपर्यंत राहू शकतात तर समुद्रपातळीपेक्षा ५ कि.मी. खोलीवर ते राहू शकतात. पृथ्वीचा हा भाग ज्यामध्ये सजीवांचा अधिवास असतो त्याला **जीवावरण** असे म्हणतात. जीवावरणामध्ये, तलाव, नदया, समुद्र, पर्वतीय प्रदेश, वाळवंटे अशा विविध प्रकारच्या परिसंस्था असतात. विविध प्रकारचे सजीव तसेच असंख्य प्रकारच्या जाती व प्रजाती परिसंस्थेत राहतात. त्यांच्यामध्ये आंतरक्रिया होत असतात त्याचप्रमाणे परिसंस्थेतील प्रकाश, तापमान ह्यासारख्या भौतिक घटनांबरोबरही आंतरक्रिया चालू असतात.

खालील तक्ता वाचा. त्या अनुषंगाने करावयास सांगितलेल्या गोष्टी करा.

तक्ता 19.1 जीवावरण, परिसंस्था आणि सजीवांच्या जाती

संरचनेतील स्तर	प्रत्येक स्तराची चित्रे / छायाचित्रे	गुणधर्मातील विविधता	कार्य
<p>जीवावरण</p> <p>पृथ्वीवरील भौतिक घटक ज्यामुळे सजीव जगू शकतात</p>	 <p>आकृती १९.१अ अवकाशातून दिसणारी पृथ्वी</p>	<p>समुद्र, पर्वत, गोड्या पाण्याचे साठे, जंगले, बर्फाच्छादित प्रदेश, वाळवंटे आणि गवताळ प्रदेश</p>	<p>जगाच्या नकाशाचे रेखाचित्र मिळवा. निरनिराळ्या रंगांनी शेजारच्या रकान्यात दिलेले भूप्रदेश दाखवा.</p>
<p>परिसंस्था</p> <p>विशिष्ट भौगोलिक परिसरामध्ये आढळणारे विविध सजीव त्यांच्या एकमेकांमधील तसेच भौतिक पर्यावरणाबरोबर घडणा-या आंतरक्रिया</p>	 <p>आकृती १९.१ व परिसंस्था</p>	<p>समुद्र, पर्वत, नदया, तळी, जंगले, बर्फा-च्छादित भू, वाळवंटे वगैरे उल्लेखलेल्या</p>	<p>भूगोलाच्या पुस्तकातून चित्रे मिळवा किंवा शेजारच्या रकान्यात भूप्रदेशांची माहिती व चित्रे इंटरनेटवरून मिळवा आणि अभ्यास करा.</p>



<p>जाती ज्यांच्यामध्ये मिलन होऊन नवीन जीव निर्माण करतात अशा समान गुणधर्म असलेल्या सजीवांचा समूह</p>	 <p>आकृती १९.१क परिसंस्था</p>	<p>वेगवेगळ्या प्रकारचे जीवाणू , आदिजीव, बुरशी , वनस्पती आणि प्राणी</p>	<p>जगाच्या विविध भागांमध्ये राहणा-या माणसांची चित्रे गोळा करा. ते एकमेकांपेक्षा वेगळे दिसतात ते एकाच जातीचे आहेत असे का म्हटले जाते?</p>
--	--	--	--

19.1.2. जैव वैविध्याचे स्तर :

पृथ्वीवर राहणा-या विविध प्रकारच्या सर्व सजीवांमुळे जैववैविधता तयार झाली आहे. तिचे तीन स्तर आहेत.

1. पर्यावरणीय / पारिसंस्थिक विविधता -

सजीवांच्या गुणधर्मांमध्ये झालेल्या उक्तांतीमुळे ते आपल्या परिसंस्थेतील वेगवेगळ्या घटकांशी अनुकूल होऊन जगू शकतात. पृथ्वीवर अनेक परिसंस्था आहेत. वेगवेगळ्या परिसंस्थात रहात असलेला पण एकमेकांशी संबंधित असलेले सजीव एकमेकांपेक्षा वेगळे गुणधर्म दाखवतात. उदाहरणार्थ छोटी कासवे भूचर असतात तर मोठी कासवे जलचर असतात. दोन्हीही एकमेकांशी संबंधित आहेत पण त्यांच्या पायाच्या रचनेत फरक आढळतो. **परिसंस्थेमध्येही विविधता आढळते.** भू - परिसंस्थेमध्ये जंगले, पठारे, वाळवंटे तसेच पर्वतीय प्रदेशांचा समावेश होतो तर जलीय - परिसंस्थेमध्ये समुद्र, नद्या, तलाव ह्यांचा समावेश होतो. त्या त्या परिसंस्थामध्ये राहणा-या सजीवांमध्ये पर्यावरणाला अनुरूप अनुकूलन झालेले आढळून येते. भारतात प्रचंड स्वरूपात भू आणि जलीय परिसंस्थांमध्ये विविधता आढळते.

2. जातीतील विविधता -

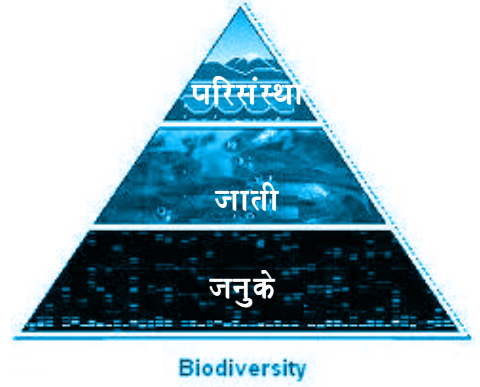
विशिष्ट भूप्रदेशात राहणा-या वेगवेगळ्या जातींच्या गुणधर्मांमध्ये विविधता आढळते. एकाच जातीमध्ये मोडल्या जाणा-या वेगवेगळ्या सजीवांच्या गुणधर्मात साधर्म्य आढळते. अशा सजीवांमध्ये मिलन होऊन त्यांच्यापासून प्रजननदृष्ट्या सक्षम अपत्य तयार होतात. त्यांचे इतर जातीतील सजीवांरोबर मिलन होऊ शकत नाही. पृथ्वीवर अगणित जातींचे असंख्य सजीव राहतात. वनस्पती, प्राणी आणि सूक्ष्मजीवांच्या विविधते प्रमाणेच जनूकांमध्येही विविधता आढळते. ह्या घटकांमध्ये त्यांच्या गुणधर्मात फरक कशामुळे निर्माण होत असेल ?



टिपा

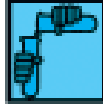
3. जनूकिय विविधता -

सर्व सजीव पेशींचे बनलेले असतात. पेशींच्या केंद्रकामध्ये जनूके धारण केलेली गुणसूत्रे असतात. विशिष्ट जातीतील सजीवांचे सर्व गुणधर्म जनूकांमूळे निश्चित होतात. एकाच जातीत समाविष्ट असलेल्या सर्व सजीवांच्या जनूकांमध्ये साधर्म्य आढळते. प्रत्येक जातीचा जनूकीय साठा असतो. जनूकीय साठा म्हणजे त्या जातीतील सर्व सजीवांमध्ये आढळणारा विविध प्रकारच्या जनूकांचा समूह. दोन वेगवेगळ्या जातींच्या जनूकीय साठ्यांमध्ये फरक आढळतो.



आकृती क्र. १९.२ जैववैविध्यातील स्तर

दोन वेगवेगळ्या जातींच्या जनूकीय साठ्यांमध्ये फरक आढळतो.



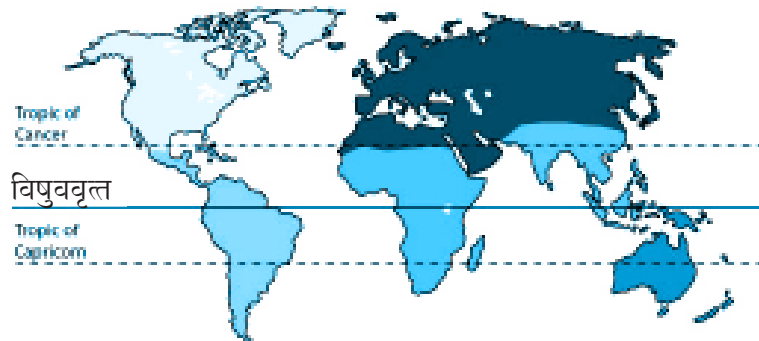
कृती 19.4

जैववैविध्याचे स्तर दाखविणारे तक्ते, संग्रह पुस्तिका किंवा संगणकावर सादरीकरण तयार करा. त्यासाठी तुम्ही चित्रे, छायाचित्रे, चित्रफिती, आकृत्या इत्यादी गोष्टींचा वापर करू शकता.

19.1.3 जैववैविध्यतेचे प्रकार :

जागतिक मागोवा/ आढावा :

आपल्या जगाचे सहा जैव भौगोलिक भागांमध्ये विभाजन केले आहे. (आ. १९.३) त्या विभागांमध्ये राहणा-या सजीवांचे त्या त्या विभागाच्या हवामानाशी अनुकूलन झालेले असते.



- | | | |
|----------|-------------|-------------|
| निआर्टिक | निओट्रॉपिकल | इथओपिअन |
| ओरिएंटल | पॅलेआर्टिक | ऑस्ट्रेलियन |

आकृती क्र. १९.३ जगामधील सहा जैवभौगोलिक विभाग



काही प्रकारचे सजीव ह्या सहाही भागात सर्वत्र आढळतात तर काही सजीव विशिष्ट भागात मर्यादित झालेले दिसतात. उदाहरणार्थ : जगामध्ये हत्ती फक्त आशिया व आफ्रिका खंडामध्येच आढळतात. इतरत्र कोठेही आढळत नाहीत तर गवत संपूर्ण जगात सर्वत्र वाढलेले दिसते.

भारताचा मागोवा/आढावा

भारतामध्ये जैववैविध्य दाखविणा-या दोन महत्वाच्या संवेदनशील जागा (hot spots) आहेत. पश्चिम घाट आणि इशान्य भारत (पूर्वेकडील हिमालयाच्या रांगांसहित) (आकृती १९.४) ज्या ठिकाणी विविध प्रकारचे असंख्य जीव राहतात. त्या स्थळाला अतिसंवेदनशील स्थळ / जागा (hot spot) असे म्हणतात. येथे आढळणारे कित्येक सजीव दुसरीकडे कोठेही आढळत नाहीत. उदा: वेडकांच्या अनेक जाती भारतामध्ये फक्त पश्चिम घाट भागातच आढळतात.

विविध वनस्पती आणि प्राणी हे आपले वैभव आणि परंपरा आहे. आपण आपले जैववैविध्य टिकवून ठेवले पाहिजे.



आकृती क्र. १९.४ भारतातील जैववैविध्य दाखविणा-या संवेदनशील जागा.



सरावासाठी प्रश्न 19.1

१. जैववैविध्यता म्हणजे काय ?

२. व्याख्या लिहा. 1. जाती 2. जीवावरण 3. परिसंस्था



३. जैववैविध्यतेच्या तीन स्तरांची नावे लिहा.

४. जैववैविध्यतेच्या अतिसंवेदनशील जागा म्हणजे काय ?

19.2 सजीवांचे नामकरण आणि वर्गीकरण

पृथ्वीतलावर असलेली प्रचंड प्रमाणातली जैववैविधता कशी अभ्यासावी ? हे कोडे सोडवण्यासाठी सजीवांचे अनेक गट करण्यात आले आणि त्यांना शास्त्रीय नावे देण्यात आली.

19.2.1 सजीवांचे वर्गीकरण :

तुम्ही आधीच शिकला आहात की आजपर्यंत पृथ्वीवर सुमारे १०-१५ दशलक्ष जातींचे सजीव उत्क्रांत झाले आहेत.

१० वर किती शुन्य दिली असता दशलक्ष आकडा तयार होतो ह्याचा हिशेब करण्याचा प्रयत्न करा. आजपर्यंत सुमारे २ दशलक्ष सजीव ओळखून त्यांचे नामकरण करण्यात आले आहे. शास्त्रज्ञ सजीवांना ओळखून त्यांचा अभ्यास कसा करतात ? असा अभ्यास करण्यासाठी ते सजीवांची गटांमध्ये व उपगटांमध्ये विभागणी करतात.

सजीवांमधील समान गुणधर्म व फरक लक्षात घेऊन त्यांचे गट तयार करण्याच्या क्रियेला वर्गीकरण असे म्हणतात. जेव्हा सजीवांची त्यांच्या गटात विभागणी केली जाते. तेव्हा वर्गीकरणातील त्यांचा स्तर लक्षात घेतला जातो. त्याप्रमाणे त्या सजीवांचे सृष्टी (kingdom), संघ (phylum), वर्ग (class), गोत्र (order), कुल (family), प्रजाति (Genus) आणि जाती (species) असे वर्गीकरणातील सर्व स्तर लक्षात घेतले जातात. अशा गटांमध्ये सजीव समाविष्ट केले जातात. असा सजीव इतर सजीवांवरोबर त्याचे उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेतील संबंध दर्शवत असतो.

म्हणून असे म्हणता येईल की वेगवेगळ्या सजीवांमध्ये उत्क्रांती प्रक्रियेतील संबंध टिकून असतात त्याआधारेच त्यांची गटांमध्ये विभागणी केली जाते त्याला वर्गीकरण असे म्हणतात.

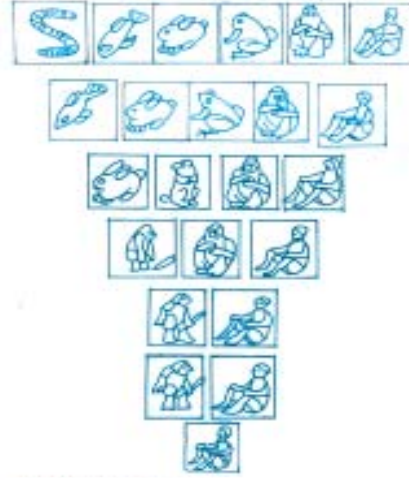
मानवाचे शास्त्रीय नाव होमो सेपिअन्स असे आहे माणसाचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे आहे.

गटाचे नाव	मानवाचे वर्गीकरण केलेल्या गटाचे वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म
प्राणीसृष्टी	सर्व प्राणी (बहुपेशीय, केंद्रकीय पेशी, परपोषी)
संघ : समपृष्ठ रज्जू प्राणी (Chordata)	जीवनाच्या काही अवस्थांमध्ये समपृष्ठ रज्जू असलेले प्राणी



सजिवांचे वर्गीकरण

उपसंघ :	पाठीचा कणा पृष्ठरज्जू प्राणी (Vertebrala)
वर्ग :	अपत्यांना दुधाच्या स्वरूपात सस्तन प्राणी अन्न पुरविणा-या दुग्धग्रंथी असलेले प्राणी
गोत्र :	प्रायमेट्स पकड घेण्यास योग्य असलेले हात व पाय असलेल्या माकडे आणि आदिमानवांचा गट
कूल :	होमिनिडी प्राचीन मानवांचा गट
प्रजाती जाती	होमो सेपिअन्स



पृष्ठरज्जू प्राणी

होमो सेपिअन्स म्हणजे बुद्धिमान, प्रगत मानव

19.2.2 वर्गीकरणांची तीन क्षेत्रे / विभाग

आता सर्व सजीव तीन मुख्य विभागात विभागले आहेत.

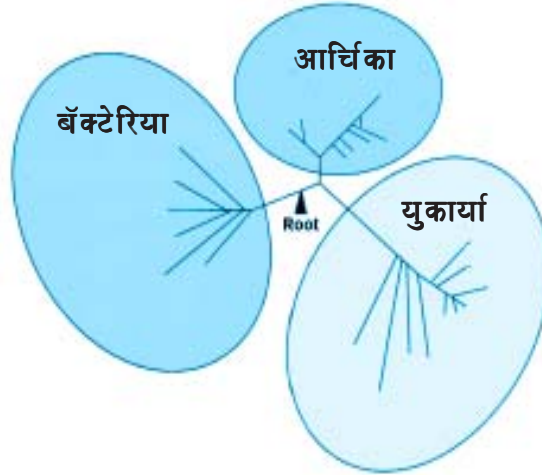
आर्चिबॅक्-हेरिआ हया जीवाणूंना उच्च तापमान आवडते.

उच्च तापमानातही हे जीवाणू जीवंत राहतात.

बॅक्टेरिआ हे एकपेशीय सजीव असून त्यांच्यामधील

केंद्रक अविकसित असते.

युकार्या हे इतर सर्व प्रकारचे सजीव होत. त्यांच्या पेशीमध्ये पूर्णपणे विकसित झालेले केंद्रक असते. (यु - खरे.कार्यान - केंद्रक)



आकृती क्र. १९.५ वर्गीकरणाची तीन क्षेत्रे / विभाग

19.2.3. सजीवांच्या पाच सृष्टी

पूर्वी सजीवांची विभागणी फक्त वनस्पती आणि प्राणी अशा दोन सृष्टींमध्ये केली जात असे. १९६९ साली व्हिट्टाकर याने सुचविले की जीवाणूंचा समावेश वनस्पती सृष्टीत करणे चुकीचे आहे. तसेच आदिजीवांचा समावेश प्राणीसृष्टीत केला जाऊ नये.

व्हिट्टाकर याने सजीवांची विभागणी ५ सृष्टींमध्ये खालीलप्रमाणे केली.

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा






सजिवांचे वर्गीकरण



प्राचीन सजीव

आकृती क्रमांक १९.६ सजिवांच्या पाच सृष्टी

तक्ता १९.२ सजिवांच्या पाच सृष्टि

सृष्टि	उदाहरणांची चित्रे	नाव	गुणधर्म
सृष्टि १	 आकृती १९.७ अ	जीवाणू	मोनेरा एकपेशीय अविकसीत केंद्रक, आदिपेशी
सृष्टि २	 आकृती १९.७ ब	आदिजीव	प्रोटिस्टा एकपेशीय, जीव विकसीत केंद्रक, युकार्योट्स (केंद्रकीय पेशी)
सृष्टि ३	 आकृती १९.७ क	बुरशी	बुरशी केंद्रकीय पेशी, बहुपेशीय, कुजणा-या पदार्थांवर जगणारे जीव
सृष्टि ४	 आकृती १९.७ ड	नेचे आणि	वनस्पती केंद्रकीय पेशी, बहुपेशीय, झाड स्वयंपोषी
सृष्टि ५	 आकृती १९.७ इ	गांडूळ आणि बहुपेशीय,	प्राणी केंद्रकीय पेशी, मांजर परपोषी

कुलामध्ये (family) अनेक प्रजातींचा (genera) समावेश होतो. प्रत्येक प्रजातीमध्ये असंख्य जातींचा अंतर्भाव होतो. प्रजननीय बंधनांमुळे एकाच जातीच्या सजीवांच्या त्यांच्याशी संबंधित असलेल्या सजीवांपासून ताटातूट होते. हयाचा अर्थ असा आहे एका जातीच्या सजीवाचे दुस-या जातीच्या सजीवाशी मिलन होऊन प्रजननक्षम जीव निर्माण होणे शक्य नसते. आकृती १९.१ क पहा.



सरावासाठी प्रश्न 19.2

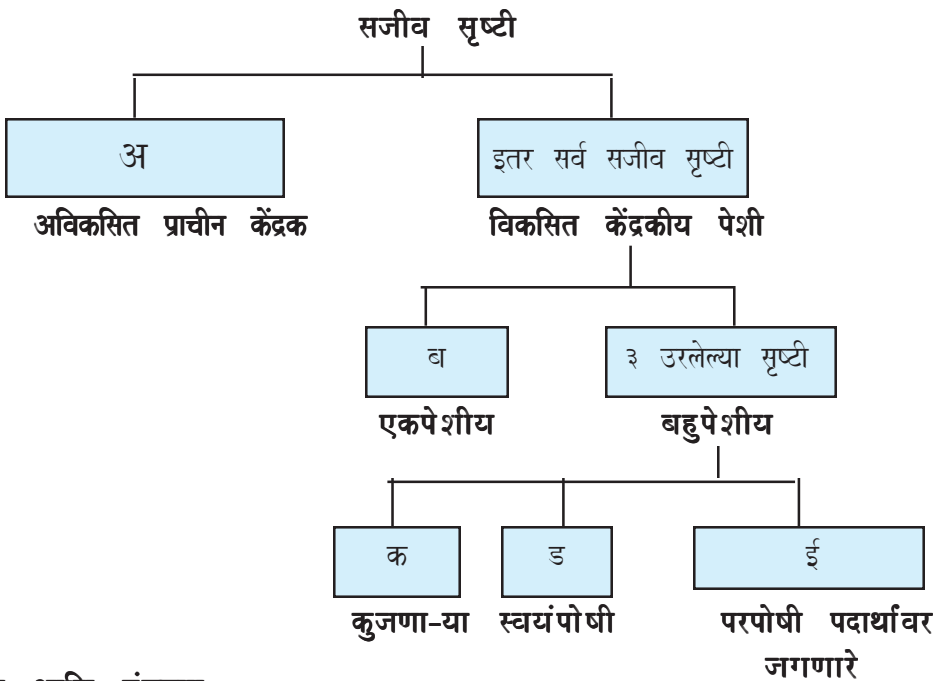
१. वर्गीकरण म्हणजे काय ?

२. वर्गीकरणामुळे विविधतेचा अभ्यास करणे शक्य कसे होते ?

३. जगातल्या सर्व जीवांची विभागणी कोणत्या तीन गटांमध्ये केली आहे त्यांची नावे लिहा.

४. सजीवांच्या पाच सृष्टींची नावे लिहा. हे वर्गीकरण कोणत्या तीन गुणधर्मावर आधारित केले आहे ते गुणधर्म सांगा.

५. तक्ता क्रमांक १९-२ च्या आधारे सजीव सृष्टींचा अभ्यास करा. खाली दिलेल्या तक्त्यामध्ये अ पासून इ पर्यंत गुणधर्मांपमाणे विविध सृष्टींची नावे लिहा.



सजीव सृष्टी



टिपा

19.2.4 सजीवांचे नामकरण कसे करतात .

प्रत्येक सजीवाला सामान्य नावाप्रमाणेच शास्त्रीय नाव असते . उदाहरणार्थ : आंबा हे मराठीत फळाचे नाव आहे .त्याला हिंदीमध्ये आम असे म्हणतात . इंग्रजीमध्ये mango (मॅंगो) म्हणतात तर त्याचे शास्त्रीय नाव मॅंजिफेरा इंडिका असे आहे . शास्त्रीय नावामध्ये सजीवाच्या प्रजाती व जातीचे नाव/उल्लेख असतो . उदाहरणार्थ : होमो सेपिअन्स .

शास्त्रीय नाव :-

सजीवाच्या शास्त्रीय नावाचे अनेक फायदे असतात . त्यामधून एखाद्या सजीवाची विशिष्ट ओळख निर्देशित होते .

- शास्त्रीय नाव जगभर माहिती असते .
- शास्त्रीय नाव दोन शब्दांचे असते . पहिला शब्द प्रजातीदर्शक असून त्याचे स्पेलिंग लिहिताना पहिले अक्षर मोठ्या लिपीमध्ये (इंग्रजी) लिहितात . दुसरा शब्द त्या सजीवाची जातीदर्शक असून त्याची सुरुवात छोट्या लिपीतच (इंग्रजी) केली जाते . उदा . मांजराचे शास्त्रीय नाव फेलिस डोमेस्टिका असे असून फेलिस ही प्रजाती तर domestica/ डोमेस्टिका हे नाव जातीचे आहे .
- शास्त्रीय नाव नेहमी इटालिअन लिपीमध्ये लिहिले जाते किंवा नावामधील प्रजाती व जातीदर्शक शब्द अधोरेखित केले जातात .
- शास्त्रीय नावामध्ये प्रजाती व जातीदर्शक दोन शब्द असतात .



कॅरोलस लिनियस

अशा पध्दतीच्या नामकरणास व्दिनाम पध्दतीचे नामकरण असे म्हणतात . १८ व्या शतकात कॅरोलस लिनियस ह्या स्विडीश निसर्गतज्ञाने हि व्दिनाम नामकरण पध्दती अस्तित्वात आणली .

19.2.5 सजीवांच्या जगात कोणाचे कोण – वनस्पती सृष्टी व प्राणीसृष्टीचे वर्गीकरण :-

प्रत्येक सजीव हा सजीवांच्या पाच सृष्टीपैकी कोणत्याही एका सृष्टीत समाविष्ट होतो .

अ . मोनेरा सृष्टी –

हयामध्ये अतिसूक्ष्म, पेशीभित्ती असलेल्या एकपेशीय सजीवांचा समावेश होतो . ह्या पेशीमधील केंद्रक अविकसित असते . उदाहरणार्थ : सर्व जीवाणू

ब . प्रोटिस्टा सृष्टी –

हयामध्ये पूर्णपणे विकसित केंद्रक असलेल्या एकपेशीय सजीवांचा समावेश होतो . उदाहरणार्थ - अमिबा, मलेरियाचा रोग जंतू, क्लॅमिडोमोनास (आकृती १९.८)

क . बुरशी सृष्टी –

हयामध्ये बहुपेशीय सजीवांचा समावेश होतो . ह्यांचे शरीर हायफी नावाच्या अतिशय नाजूक,



आकृती १९.८ क्लॅमिडोमोनास



वारिक धाग्यांच्या जाळीचे बनलेले असते. कुजणा-या, सडणा-या पदार्थापासून बुरशी अन्न मिळवितात. उदाहरणार्थ - भूछत्र, यीस्ट, ब्रेडवरची बुरशी वगैरे.

ड . वनस्पती सृष्टी -

- बहुपेशीय केंद्रकीय पेशी
- हयांच्या पेशीभित्ती सेल्यूलोजच्या बनलेल्या असता. हया पेशींमध्ये हरितद्रव्य असते.
- हया स्वयंपोषी असतात. प्रकाशसंश्लेषणाच्या क्रियेला वनस्पती स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात.

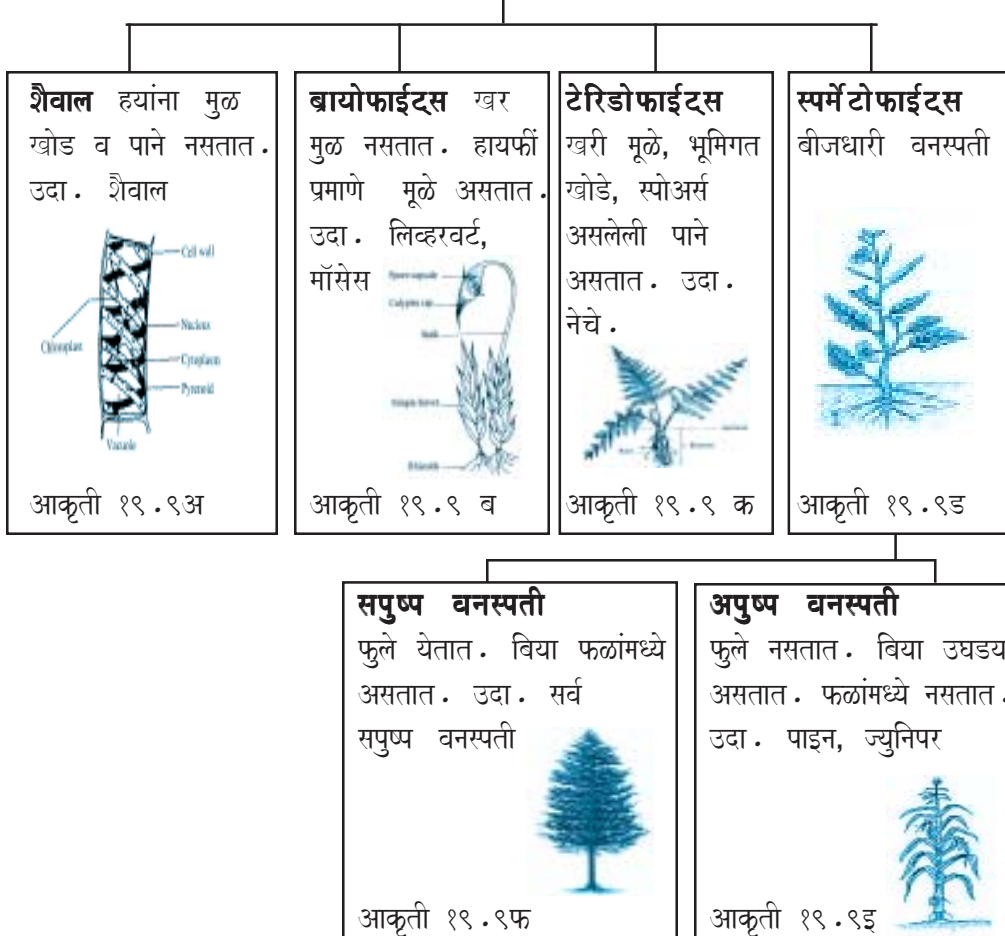
इ . प्राणी सृष्टी -

हयामध्ये खालील गुणधर्मांच्या सजीवांचा समावेश होतो.

- बहुपेशीय, केंद्रकीय पेशी
- हे परजीवी असतात. अन्नासाठी ते दुस-या वनस्पती व प्राण्यांवर अवलंबून असतात.
- हालचालीसाठी तसेच एका जागेवरून दुस-या जागेवर जाण्यासाठी / चलनवलनासाठी त्यांना खास अवयव असतात.
- त्यांच्यामध्ये ज्ञानेंद्रिये व चेतासंस्था असते.

वनस्पतींचे वर्गीकरण

वनस्पती सृष्टी





टिपा

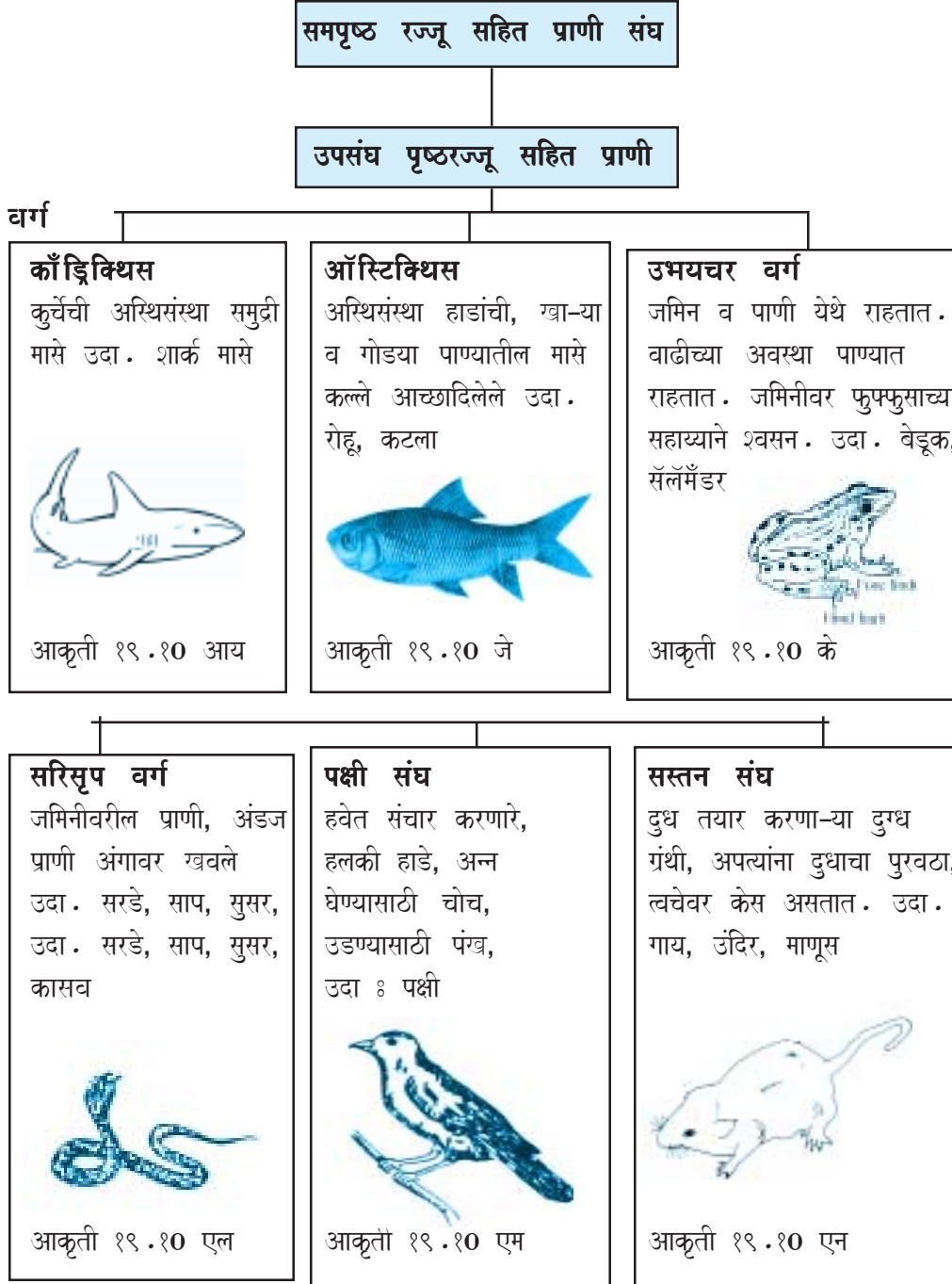
प्राण्यांचे वर्गीकरण

प्राणीसृष्टि





टिपा



सरावासाठी प्रश्न 19.3

१. खालील सजीवांची शास्त्रीय नावे सांगा.
वेडूक, मांजर, जास्वंद, कांदा



ज्याला जीवशास्त्राची माहिती आहे अशा ओळखीच्या व्यक्तीकडून हि नावे तुम्हाला मिळू शकतील अथवा इंटरनेट वा जीवशास्त्राच्या पुस्तकातूनही नावे मिळतील.

२. पुढील तक्त्यामध्ये जे गुणधर्म आढळतात ते (+) ह्या चिन्हाने व जे गुणधर्म आढळत नाहीत ते (-) चिन्हाने दर्शवा. अशा तऱ्हेने वनस्पती व प्राण्यांमधील फरक स्पष्ट करा.

गुणधर्म	वनस्पती	प्राणी
हरितद्रव्य		
स्नायू		
चेता		
हालचाल		
पाने आणि मुळे		
तोंड आणि गुदबंदार		

३. खाली दाखविलेल्या दोन संधिपाद प्राण्याची चित्रे पहा. त्यांच्यामधील एक समान गुणधर्म व एक फरक सांगा

कोळी



आकृती

मधमाशी



आकृती

४. खाली दिलेल्या अ व क ड पैकी शेवाळे ओळखा.



अ



ब



क



ड



टिपा

अ. गांडूळ	ब. गोगलगाय	क. जंत	ड. हायड्रा
इ. स्पंज	फ. तारामासा	ग. मासा	ह. मानव

19.3 जैववैविध्यतेचे जतन

जैववैविध्यतेची संकल्पना स्पष्ट झाल्यावर तुम्हाला नक्कीच वाईट वाटत असेल की माणसाच्या अनेक घातक कार्यामुळे असंख्य सजीवांचे आयुष्य धोक्यात आले आहे. तुमचे अंतर्मन तुम्हाला नक्कीच विचारत असेल हि सर्व जातीच्या सजीवांना पृथ्वीवर जगण्याचा हक्क नाही का? तुमचे वाटणे योग्यच आहे. आपण सर्वांनी मिळून निसर्गातील जैववैविध्य टिकविण्यासाठी आटोकाट प्रयत्न केले पाहिजेत कारण सर्व सजीव जगण्यासाठी एकमेकांवर अवलंबून असतात आणि एकत्रितपणे ते निसर्गाचा समतोल राखत असतात. आपल्या देशातील वनस्पती व प्राणी संपदा हा आपला अनमोल ठेवा आहे, आपली परंपरा आहे. आपण आपल्या संपत्तीचे, परंपरेचे जतन केले पाहिजे. चला आता आपण जैववैविधता निसर्गाचा समतोल कसा ठेवते आणि निसर्गातील एकसंधपणा कसा राखून ठेवते ते पाहूया.

19.3.1 निसर्गातील एकसंधपणा टिकवून ठेवण्यामागे जैववैविधतेचा सहभाग

जैववैविधता निसर्गाचा एकसंधपणा टिकवून ठेवते. त्यामुळे सर्व प्रकारचे सजीव पृथ्वीवर जगू शकतात. वेगवेगळ्या सजीवांना अन्न उपलब्ध व्हावे म्हणून जीवाणू व बुरशी सातत्याने कार्वनी पदार्थाचे चक्रीकरण करत असतात. शैवाल आणि वनस्पती प्रकाश संश्लेषणाच्या क्रियांमध्ये सौर उर्जेचा वापर करून इतर सर्व सजीवांसाठी अन्नाची निर्मिती करतात. किटक आणि वटवाघळे फुलांमध्ये परागसिंचन करतात. प्राणीसुद्धा बीजप्रसाराचे काम करतात. जंगले, झाडे, वाळवंटी प्रदेश, जलसाठे, दलदलीचे प्रदेश ह्या सारख्या परिसंस्थांमध्ये विशिष्ट जैववैविधता आढळते. त्यापैकी कित्येक जल अन्नसाखळ्या व अन्नजाळ्यांचे घटक असतात.



19.3.2 जैववैविध्यतेचे जतन

घरे आणि इमारती बांधण्यासाठी, रस्ते आणि रेल्वेचे रूळ बनविण्यासाठी, खाणकाम, शेती हयासारख्या अनेक गोष्टींसाठी माणूस जागेचा वापर मोठ्या प्रमाणात करत असतो. त्यामुळे वनस्पती व प्राण्यांची अधिवासाची ठिकाणे नष्ट होतात. जैववैविध्यता धोक्यात येते. जैववैविध्यतेचे जतन करणे हि प्रत्येक माणसाची जबाबदारी आहे. जपवणूकीमुळे परिसंस्था स्थिर राहत. दिवसेंदिवस माणसाच्या गरजा वाढत चालल्या आहेत. माणसाच्या अतिरिक्त मागण्यांचा निसर्गावर ताण येत आहे. माणूस निसर्गातून अन्न व उर्जा मिळवत असतो. त्यामध्ये बराचसा भाग वाया जातो. अनेक वनस्पती काळाच्या ओघात नष्ट झाल्या आहेत. काही वनस्पती नष्ट होण्याच्या धोक्याच्या स्थितीतील असून अशा वनस्पतींना संरक्षण देणे गरजेचे आहे. त्याचप्रमाणे मासे आणि मृदूकाय प्राण्यांचेही जतन केले पाहिजे. अन्न म्हणून त्यांचा अतिरिक्त वापर करणे थांबविले पाहिजे. केसाळ कातडी (फर) आणि हस्तिदंत मिळविण्यासाठी प्राण्यांची शिकार करणे बंद केले पाहिजे. दरवर्षी सुमारे दहा दशलक्ष जंगली पक्षांचा व्यवसाय केला जातो त्यापैकी कित्येक विक्रिच्या स्थळापर्यंत पोहोचण्यापूर्वीच मरतात. पारंपारिक औषधे बनविण्यासाठी माकडे आणि वाघाची कत्तल केली जाते. प्राण्यांचा आंतरराष्ट्रीय व्यवसाय करण्यावर नियंत्रण घातले आहे. तुम्हाला वीरप्पन हया गुंडाची माहिती असेल. त्याने मोठ्या प्रमाणावर चंदनाची झाडे तोडून त्या लाकडांची तस्करी केली.

"व्याघ्र प्रकल्प" आणि "हत्ती प्रकल्प" हया हाती घेतलेल्या दोन योजनांमुळे अधिवास नष्ट करण्याच्या कारवायांपासून हया प्राण्यांना अभय मिळून त्यांची संख्या टिकवून ठेवण्याचा प्रयत्न केला जात आहे.

19.3. तुम्ही काय करू शकता?

धोक्यात आलेल्या जैववैविध्यतेबद्दल सर्व जनमानसात जागृती निर्माण करू शकता. वनस्पती व प्राण्यांचे अधिवास टिकवून ठेवणे, त्यांचे संवर्धन करणे किती महत्वाचे आहे हे सामान्य लोकांना समजावून सांगू शकता. तुम्ही तुमच्या मित्रांचा एक गट तयार करा. त्या माध्यमातून वेगवेगळ्या चित्रांचा स्पर्धा, तक्ते बनविण्याच्या स्पर्धा, निबंधलेखन, घोषणा लिखाण, जैववैविध्याच्या जपणूकीसाठी मिरवणूका अशा कार्याद्वारे विविधता टिकवून ठेवण्यासाठी लोकांचे प्रबोधन करू शकता. तसेच वादविवाद स्पर्धांचे आयोजन करा. रस्त्यावर पथनाटये सादर करून जैववैविध्यतेचे महत्त्व लोकांना पटवून सांगा. पक्षी, प्राणी व वनस्पतींच्या छायाचित्रांची शुभेच्छा कार्डे बनवून नातेवाईकांना पाठवा.



कृती 19.5

भारत देश ज्या जीवभौगोलिक विभागात आहे त्या भागात आढळणा-या १० वनस्पती व प्राण्यांची चित्रे गोळा करा.



कृती 19.6

वेगवेगळ्या राज्यांच्या भूमर्यादा दाखविणारा भारताचा नकाशा घ्या. देशाच्या ज्या भागामध्ये जंगली वाघ, गेंडे, हत्ती यासारखे प्राणी जतन करणा-या अभयारण्यांची नोंद भारताच्या नकाशात करा.

सजिवांचे वर्गीकरण

शक्य असल्यास अशा प्रकारच्या प्राणीसंग्रहालयास किंवा राष्ट्रीय उद्यानास किंवा जीवसंरक्षित उद्यानाला भेट द्या. तेथे तुम्ही काय पाहिलेत त्याची नोंद करा.



कृती 19.7

तुम्ही स्वतः अस्वल किंवा माकड आहात आणि पैसे मिळविण्यासाठी माणसाने तुम्हाला उद्यानातील पिंज-यात केंद्र करून ठेवले आहे अशी कल्पना करून तुम्हास काय वाटेल ते कथा रूपात, काव्यरूपात किंवा नाट्यरूपात सादर करा.



कृती 19.8

पक्षी निरीक्षण हा मनोरंजनाचा भाग आहे. तुम्ही पाहिलेल्या पक्षांसंबंधीच्या निरीक्षणांची नोंद करा. सलिम आलीहया पक्षीतज्ञाने लिहिलेल्या "भारतातील पक्षी" हया पुस्तकाच्या आधारे, तुम्ही पाहिलेले पक्षी ओळखण्याचा प्रयत्न करा.



कृती 19.9

खाली दिलेल्या प्रकारच्या प्रत्येकी २ सजीवांची सामान्य नावे व शास्त्रीय नावे लिहा.

२ जीवाणू , २ आदिजीव, २ वुरशी

५ वनस्पती आणि ५ प्राणी यांची नावे लिहा.

हे करण्यासाठी तुम्हाला एखाद्या जीवशास्त्र तज्ञाची किंवा जीवशास्त्राच्या पुस्तकाची किंवा इंटरनेटवरील माहितीची मदत घ्यावी लागेल.



आपण काय शिकलो ?

- पृथ्वीवर प्रचंड प्रमाणात जैववैविध्यता आढळते.
- पृथ्वीवर रहात असलेल्या असंख्य प्रकारच्या विविध सजीवांना जैववैविध्यता असे म्हणतात.
- जैववैविध्यता तीन स्तरांमध्ये असते.
 १. पारिस्थितीक विविधता
 २. जातीतील विविधता आणि
 ३. जनूकीय विविधता

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा



- पृथ्वीवर सजीवांच्या असंख्य जाती आणि जमाती आहेत. त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी सोपे जावे म्हणून हे सजीव विविध गटांमध्ये विभागले आहेत. ही विभागणी त्यांच्यामधील समान गुणधर्म तसेच फरकांवर आधारित केली आहे. हयाला सजीवांचे वर्गीकरण असे म्हणतात. हया गटवाजीतून सजीवांमधील उक्कांतीय संबंध लक्षात येतात. त्यांचे समान पूर्वज कोण असावेत हे शोधता येते. वर्गीकरणाच्या अभ्यासाला वर्गीकरणशास्त्र असे म्हणतात.
- सर्व सजीव प्रामुख्याने तीन गटात विभागले आहेत.
 - अ. आर्किवॅक्टेरिआ हया गटात उच्च तापमान अभिलापी जीवाणूंचा समावेश केला जातो.
 - ब. युबॅक्टेरिआ हया गटात इतर जीवाणूंचा अंतर्भाव होतो.
 - क. युकार्या हया गटात जीवाणूव्यतिरिक्त सर्व सजीव समाविष्ट केले आहेत.
- ३ गुणधर्मांवर आधारित सर्व सजीवांची विभागणी ५ संघांमध्ये केली आहे.
 - १. आदिपेशी (केंद्रकविरहित पेशी) व केंद्रकविकसित पेशी
 - २. एकपेशीय किंवा बहुपेशीय
 - ३. अन्नसेवनाची पद्धती
- तसेच केंद्रकविरहित आदिजीव किंवा विकसित केंद्रकीय पेशी
 - १. **संघ मोनेरा** - हयामध्ये सर्व जीवाणूंचा अंतर्भाव होतो.
 - २. **संघ प्रोटिस्टा** - व्यवस्थित विकसित केंद्रकीय पेशींचा समावेश हया संघात होतो असे सर्व एकपेशीय जीव प्रोटिस्ट असतात.
 - ३. **संघ बुरशी** - बहुपेशीय, सडणा-या, कुजणा-या पदार्थापासून अन्न मिळवितात.
 - ४. **संघ वनस्पती** - प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया करून स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात.
 - ५. **संघ प्राणी** - हयामध्ये अन्नासाठी दुस-या वनस्पती वा प्राण्यांवर अवलंबून असलेल्या सजीवांचा समावेश होतो.
- वनस्पती संघाचे ५ गट आहेत - शैवाल, ब्रायोफाईट्स, टेरीडोफाईट्स आणि स्पेरोफायटाची विभागणी अपुष्प वनस्पती व सपुष्प वनस्पती अशी केली आहे.
- प्राणी संघ - समपृष्ठ रज्जू विरहित प्राणी व समपृष्ठरज्जू सहित प्राणी अशा दोन संघात विभागला आहे. समपृष्ठरज्जू विरहित प्राण्यांचे विभाजन रंध्री प्राणीसंघ, सिलेंटेरेटा, चपटे कृमी संघ, मृदूकाय प्राणी संघ व कटकचर्मी प्राणी संघ अशा संघांमध्ये केले आहे.
- समपृष्ठरज्जू सहित प्राणी संघ, कॉइलिव्हिस वर्ग, ऑस्टिव्हिस वर्ग, उभयचर वर्ग, सरिसृप वर्ग, पक्षीवर्ग व सस्तनप्राणी वर्ग अशा वर्गांमध्ये विभागला आहे.



१. जैववैविध्यतेची व्याख्या लिहा. तिच्या तीन स्तरांची नावे लिहून स्तरांचे थोडक्यात स्पष्टीकरण द्या.
२. जैववैविध्यतेच्या भारतीय व जागतिक रचना कोणत्या आहेत ? विविधतेची "अतिसंवेदनशील स्थळे" म्हणजे काय ?
३. सजिवांची तीन क्षेत्रे सांगा. प्रत्येकाचा एक विशिष्ट गुणधर्म सांगा.
४. सजीवांच्या पाच सृष्टींची नावे सांगा. त्या प्रत्येक सृष्टीचा एक वैशिष्टपूर्ण गुणधर्म सांगा.
५. वनस्पती सृष्टीची विभागणी गटांमध्ये कशी केली आहे. हयाचा विस्तृत आढावा घ्या आणि प्रत्येकी एक उदाहरण द्या.
६. समपृष्ठरज्जू विरहित प्राणी व समपृष्ठरज्जूसहित प्राणी यांच्यातील फरक सांगा.
७. खाली दिलेले प्राणी कोणत्या संघात अंतर्भूत होतात ते सांगा. लांडगा, गांडूळ, स्पंज, जेलीफिश, चिमणी, फुलपाखरू, तारामासा, गोगलगाय, टेपवर्म, गोलकृमी
८. समपृष्ठरज्जूसहित कोणत्या प्राण्यांच्या वर्गात खाली दिलेले प्राणी समाविष्ट होतात ते सांगा. तुमच्या उत्तराला पुष्टी देणा-या प्रत्येक उदाहरणासाठी एक गुणधर्म सांगा. कावळा, सिंह, नाग, उडणारा वेडूक, शार्क, गोडया पाण्यातील मासा.
९. आपल्याला सजीवांचे वर्गीकरण करण्याची व त्यांना शास्त्रीय नाव देण्याची का गरज आहे ? हयाची तीन कारणे लिहा.
१०. जैववैविध्यतेची जोपासना करणे गरजेचे का आहे ?
११. जैववैविध्याची जपणूक करण्याचे तीन मार्ग सांगा.
१२. सजीवाला निसर्गामध्ये जगण्यासाठी कोणत्या १० गोष्टींची गरज असते त्यांची यादी करा. त्यांच्या एकमेकांवर अवलंबून असलेल्या जीवनशैलीतून आपल्याला कोणता संदेश मिळतो ?
१३. काही वनस्पती व प्राण्यांनी धोक्याची पातळी गाठली आहे असे का? हयाला जबाबदार असलेल्या कोणत्याही किमान ५ मानवी कृत्यांची यादी करा.
१४. जर सजीवांचे गटांमध्ये वर्गीकरण केले नसते आणि त्यांना शास्त्रीय नावे दिली नसती तर काय झाले असते ? हयाचे किमान पाच परिणाम लिहा.
१५. झाडावर बसलेल्या माकडावर काही मुले दगडे फेकून मारत आहेत हे तुमच्या लक्षात आल्यावर त्या मुलांना हया गोष्टीपासून परावृत्त करण्यासाठी तुम्ही काय कराल ते पाच वाक्यात लिहा.





पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

19.1

१. पृथ्वीवर राहणा-या वेगवेगळ्या सजीवांमुळे जैववैविध्यता आली आहे.
२. **जाती** - एकमेकांमध्ये प्रजनन घडवून आणू शकणा-या सजीवांचा समूह
जीवावरण - पृथ्वीवर राहण्यासाठी उपलब्ध असलेला भाग
परिसंस्था - ज्या ठिकाणी सजीव एकत्र राहतात आणि त्यांची एकमेकांबरोबर तसेच भौतिक पर्यावरणाबरोबर आंतरक्रिया होतात अशी जागा.
३. पारिस्थितिक विविधता, जातीय विविधता, जनूकीय विविधता
४. देशातील अतिसंवेदनशील जागा ज्याठिकाणी विशिष्ट प्रकारचे ठराविक वनस्पती व प्राणीच रहात असतात.

19.2

१. वर्गीकरण - जैववैविध्यांची अनेक गटांमध्ये विभागणी करणे, हे करताना त्या सजिवांच्या समान गुणधर्मांचा तसेच फरकांचाही विचार केला जातो.
२. पृथ्वीवरील प्रचंड प्रमाणातील विविधतेचा अभ्यास करणे सोयीचे जावे ह्यासाठी
३. आर्चिआ, प्रोकार्या, युकार्या
४. मोनेरा, प्रोटिस्टा, बुरशी, वनस्पती, प्राणी
५. A = मोनेरा B = प्रोटिस्टा C = बुरशी D = वनस्पती E = प्राणी

19.3

१. राणा टायग्रिना, फेलिस डोमेस्टिका, हिबिस्कस रोझा सायनेन्सीस, अॅलिअम सेपा
२. + -, - +, -+, -+. +-, -+,
३. साधर्म्य - सांधेयुक्त पाय, डोके - शरीराचे डोके, वक्ष, उदर असे तीन भाग
फरक - पायांच्या जोड्यांचा आकडा
४. A = शैवाल B = माँस C = बुरशी D = नेचे
५. अ गांडूळ वलयांकित कृमी संघ
ब गोगलगाय मृदूकाय प्राणी संघ
क गोलकृमी गोलकृमी संघ
ड हायड्रा निडारिया संघ
ई स्पंज रंध्री प्राणी संघ
फ तारामासा कंटकचर्मी प्राणी संघ
ग मासा मत्स्यवर्ग - समपृष्ठरज्जू सहित प्राणी
ह मानव सस्तनवर्ग - समपृष्ठरज्जू सहित प्राणी



पृथ्वीवरील सजीवांचा इतिहास

स्वच्छ, निरभ्र आकाशात रात्रीच्या वेळी तारे वघणे हा अद्भूत अनुभव आहे. आपली पृथ्वी कशी अस्तित्वात आली असेल ? असा प्रश्न तुम्हाला कधी पडला आहे का? किंवा पृथ्वीवर सजीव कसे निर्माण झाले असतील ? सर्व सजीवांमध्ये विविधता कशामुळे असते ? ह्या सर्व चमत्कारांची उत्तरे शास्त्रज्ञांनी शोधण्याचा प्रयत्न केला आहे. ह्या पाठामध्ये तुम्ही पृथ्वीची उत्पत्ती, त्यासंबंधीचे वेगवेगळे सिद्धांत आणि ह्या गहावरील सजीवांची उत्क्रांती ह्याचा अभ्यास करणार आहात. हि सर्व कथा सुरवातीपासून शेवटी मानवाच्या उत्क्रांतीपर्यंत वेगवेगळी रहस्ये उलगडणार आहे.



उद्देश :

ह्या पाठाच्या अभ्यासात तुम्ही खालील गोष्टी शिकाल.

- पृथ्वीवरील प्राचीन काळातील भौतिक स्थिती
- सजीवांच्या उत्पत्तीचे सिद्धांत (ओपॅरिनचे सिद्धांत) आणि पृथ्वीवरील बदलते पर्यावरण
- डार्विन ह्या शास्त्रज्ञाने मांडलेल्या सिद्धांताची माहिती
- डार्विनच्या सिद्धांतामध्ये काही बदल करून डार्विनचा नूतन सिद्धांत
- सजीवांच्या उत्क्रांतीचे विविध स्तर
- सजीवांच्या जडण घडणीच्या इतिहासातील क्रांतीकारी बदल
- काळाच्या ओघातील मानवी उत्क्रांतीच्या अवस्थांचा मागोवा

20.1 प्राचीन पृथ्वीवरील भौतिक स्थिती :

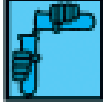
प्राचीन पृथ्वीवरील भौतिक स्थिती सजीवांच्या उदयाला तसेच वाढीला अजिबात पोषक नव्हती. पृथ्वी हा अत्यंत उष्ण वायूंचा तप्त गोळा होती.



टिपा

20.1.1 सूर्यमाला आणि पृथ्वी ग्रहाची उत्पत्ती :

आपल्या भोवतीचे विश्व हे इतके प्रचंड आहे की त्याचे मोजमाप करणे अशक्य आहे. आपली दुधाळ धुसर आकाशगंगा, (विश्व ज्या अब्जावधी आकाशगंगाचे बनलेले आहे त्यापैकी एक), अशा आकाशगंगेत आपली सूर्यमाला लांबवर पसरलेल्या समुद्र किना-यातील धूळीच्या एका कणाएवढी सूक्ष्म आहे. ह्या सूर्यमालेतील पृथ्वी, ज्यावर आपण राहतो, असा एक ग्रह आहे. सूर्यमालेतील अनेक ग्रहांप्रमाणे पृथ्वी हा मध्यम आकाराचा ग्रहही सुर्याभोवती प्रदक्षिणा घालत असतो.



कृती 20.1

कोणतेही सामान्य ज्ञान, भूगोल, विज्ञान, पर्यावरणशास्त्राचे पुस्तक अथवा इंटरनेटचा वापर करून आपल्या सूर्यमालेतील पृथ्वी आणि इतर ग्रहांची चित्रे मिळवा त्या चित्रांच्या आधारे सूर्यमालेतील पृथ्वीचे स्थान आणि सूर्यापासूनचे अंतर लक्षात घ्या.

आपले विश्व हे साधारणपणे 12 ते 14 अब्ज (1 अब्ज = 10^9 किंवा 1,000,000,000) वर्षापूर्वी महास्फोटानून (Big – Bang) निर्माण होऊन विस्तारले गेले आहे. आपली सूर्यमाला 5-7 गेगा वर्षापूर्वी अस्तित्वात आली. पृथ्वीच्या निर्मितीनंतर सुरुवातीची 4-5 गेगावर्षे पृथ्वीवर इतर ग्रहांच्या फिरण्याचा, हालचालींचा प्रभाव असल्यामुळे पृथ्वीचा आस कलता झाला आणि त्याच बरोबर चंद्राची निर्मिती झाली. साधारणतः ७00 (३.८ गेगावर्षे) पृथ्वीवर सातत्याने प्रचंड प्रमाणात उल्कापात होत होते. तसेच विजांचा कडकडाट व ढगांचा गडगडाट होऊन प्रचंड उर्जा निर्मिती होत होती.

कालांतराने हळूहळू पृथ्वीच्या वाहयावरणाचे घनीभवन झाले. ज्वालामुखींमधून घातक, विषारी वायू बाहेर पडत होते. हे वायू एकत्र येऊन त्यांच्यापासून मिथेन; अमोनिया व हायड्रोजन सायनाईड वायूंची निर्मिती झाली. ह्या तीन घातक वायूंबरोबरच, इतर कार्बन-डाय-ऑक्साईड, कार्बन मोनॉक्साईड ह्या साध्या वायूंचीही निर्मिती झाली. अशा त-हेने प्राचीन वातावरणात विविध वायू तयार झाले. त्यामुळे सजीवांची उत्पत्ती होण्यापूर्वीचे वातावरण सध्याच्या वातावरणासारखे नव्हते. एक महत्वाची गोष्ट लक्षात घ्या. प्राचीन वातावरणात, सजीवांना जगण्यासाठी आवश्यक असलेला प्राणवायू म्हणजेच ऑक्सिजनचा अभाव होता.



कृती 20.2

पाच मित्र निवडा. प्रत्येक व्यक्ती ही ग्रहांच्या उत्पत्तीच्या प्रक्रियेतील एक टप्पा आहे असे गृहित धरा. उदाहरणार्थ 1. आपले विश्व 2. आपली दुधी आकाशगंगा 3. आपली आकाशगंगा 4. पृथ्वी ग्रह 5. पृथ्वी ह्या ग्रहावरील भारत देश

त्या टप्प्याला अनुसरून, साजेशी, त्या टप्प्याचे वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म दर्शविले जातील अशी प्रत्येकाने वेशभूषा करा. (तुम्ही मोठया माणसांची किंवा इंटरनेटची मदत घेऊ शकता.) तुमच्या माहितीसाठी काही चित्रे दिली आहेत. ती चित्रे तुम्ही मोठी करून घ्या. प्रत्येकजण जो टप्पा सादर करणार

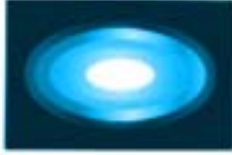
पृथ्वीवरील सजीवांचा इतिहास

आहे ते चित्र त्या व्यक्तीच्या समोरच्या बाजूला चिकटवा. आपल्या भूमिकांचा योग्य त्या क्रमाने सराव करा. "12-14 वर्षांची कथा" हे नाटय तुम्ही तुमच्या मित्र मंडळी आणि घरातल्या व्यक्तिसमोर सादर करा.

शेवटी हया नाटयावर आधारित तुम्ही स्पर्धा घेऊ शकता.



विश्व



आकाशगंगा



सूर्यमाला



पृथ्वी



भारत

आकृती विश्वाची रचना, आपली सूर्यमाला

२०.२ सजीवांची उत्पत्ती : जीवनाची सुरुवात कधी, कुठे आणि कशी झाली?

पृथ्वीवर सजीवांची निर्मिती ३.५ गेगावर्षे ते ४.० गेगावर्षांच्या दरम्यान झाली असावी असे खात्रीपूर्वक सांगता येईल. हा कालावधी निश्चितपणे किती वर्षांचा आहे हे सांगता येत नाही कारण अतिप्राचीन सजीवांचे कोणतेही जीवाश्मीय पुरावे उपलब्ध नाहीत.

सिअॅनोबॅक्टेरिआचे (नील हरित शैवाल) काही जीवाश्म (दगडांच्या पृष्ठभागावरील ठसे) ऑस्ट्रेलियामध्ये अंदाजे ३.५ गेगावर्षापूर्वीच्या दगडांमध्ये सापडले. नील हरित शैवालांची रचना बरीच क्लिष्ट आणि प्रगत असते त्यामुळे आपण असे गृहित धरू शकतो की सजीवांची उत्पत्ती ३.५ गेगावर्षापूर्वी झालेली आहे. त्यामुळे सद्यस्थितीत असे मानले जाते की सजीवांची उत्पत्ती ३.८ गेगावर्षापूर्वी झाली आहे.

इंग्लंडवासी जीवशास्त्रज्ञ जे.वी.एस. हल्डेन आणि रशियन शास्त्रज्ञ ए. आय. ओपॅरिन हयांनी सांगितले की पहिला जीव उथळ समुद्रात अस्तित्वात आला. उथळ समुद्राच्या पाण्यात अॅमिनो आम्लांसारखे कार्बनी पदार्थ, जे सजीवांच्या पेशी निर्मितीसाठी मोठ्या प्रमाणात लागतात, ते प्रचंड साठ्याने उपलब्ध होते. त्याला "प्रायमॉर्डिअल सूप" (अतिप्राचीन द्रव्य) असे म्हणतात. हया द्रव्यामध्ये सजीवांच्या उत्पत्तीसाठी लागणारे सर्व घटक अत्यंत मुबलक प्रमाणात होते. पण हे सर्व कार्बनी पदार्थ कोठून आले? हल्डेन आणि ओपॅरिन हयांच्या मते प्राचीन काळात पृथ्वीवरील वातावरण क्षपणक (reducing) होते. (कारण वातावरणात ऑक्सिजनचा अभाव होता.) सातत्याने विजांचा कडकडाट, ढगांचा गडगडाट आणि अति प्रचंड प्रमाणात पर्जन्यवृष्टी हया क्रियांमुळे मूलद्रव्यांपासून कार्बनी पदार्थांची निर्मिती झाली असावी. हया सर्व पदार्थांपासून तयार झालेले द्रव्य म्हणजेच "प्रायमॉर्डिअल सूप" होय. हया द्रव्यापासूनच सजीवांची उत्पत्ती झाली.

त्यानंतर स्टॅनले मिलर आणि हेरॉल्ड उरे हया शास्त्रज्ञांनी प्रयोगशाळेत प्रयोगाद्वारे हल्डेन आणि ओपॅरिनच्या सिद्धांताला वैज्ञानिक बैठक दिली. प्राचीन वातावरणात विजांच्या कडकडाटामुळे सातत्याने निर्माण होणारा विदयूत भार मिलरने प्रयोगातील उपकरणामध्ये इलेक्ट्रोड्सच्या सहाय्याने निर्माण केला. तसेच उपकरणामध्ये मिथेन, अमोनिया आणि

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

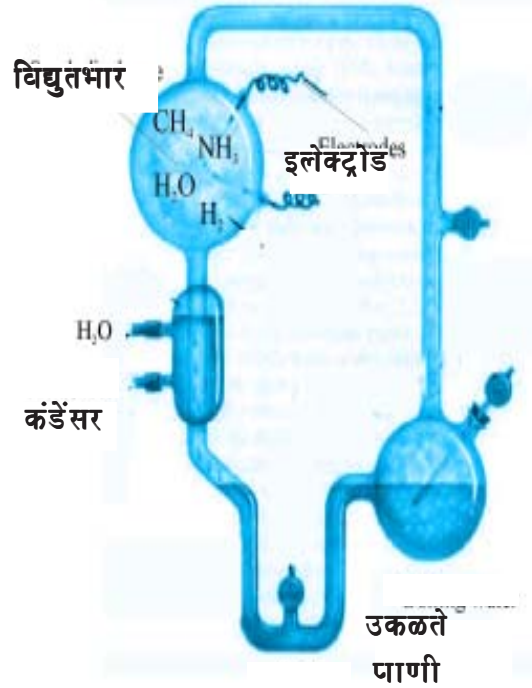
सजीव सृष्टी



टिपा

हायड्रोजनचे मिश्रण वापरले. प्रयोगांती ऑमिनो आम्ले तयार झालेली आढळली. (आकृती 20.1) समुद्राचा तळ उंचसखल असतो. अशा अनेक खोल खड्ड्यांमधून तसेच भेगांमधून पृथ्वीच्या अंतर्भागातील (core) अतितप्त वायू आणि खनिज मूलद्रव्य सातत्याने समुद्राच्या पाण्यात कारंज्यासारखी उडून मिसळली जातात. समुद्राच्या तळाच्या हया भागात आर्किवॅक्टेरिआ नावाचे विशिष्ट प्रकारच्या जीवाणूंची वाढ होते. 100°C तापमानाच्या पाण्यात त्यांची वसाहत निर्माण होते. उच्चतापमानीय जीव) ते हया उच्च तापमानीय वायूंपासून रासायनिक र्जा मिळवतात. ऊत्क्रांतीच्या प्रक्रियेत तयार झालेले हे जीव अतिप्राचीन असून ते - ३.५ गेगावर्षापूर्वी अस्तित्वात आले असावेत असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. सजीवांची निर्मिती सुरुवातीला समुद्रतळाशी असलेल्या गरम / अतितप्त कुंडापाशी झाली असावी हया सिद्धांताला आर्किवॅक्टेरिआंच्या संबंधित केलेल्या निरक्षणांमूळे पुष्टी मिळते.

विद्युतभार



आकृती 20.1 ओपॅरिन व हाल्डेन यांचा प्रयोग

पहिला सजीव कुठे निर्माण झाला हयापेक्षाही तो कसा निर्माण झाला हे एक अद्भूत कोडेच होते. जरी आपण एखाद्या विशिष्ट प्रमाणात सजीव निर्मितीसाठी लागणारे सर्व कार्बनी पदार्थ एकत्र केले तरी त्यापासून असा सजीव निर्माण करणे अशक्य आहे ज्याची वाढ होईल, प्रजनन करेल तसेच तो अनुवंशिक गुण जपेल आणि पुढील पिढ्यांकडे संक्रमित करेल असे असता ३.८ गेगावर्षापूर्वी समुद्रात असलेल्या 'प्रायमॉर्डिअल सुप' मध्ये अचानक सजीवांची निर्मिती कशी झाली असेल ? हे सजीव कार्बनी पदार्थापासून एकाच प्रक्रियेतून तयार झाले असतील का सजीवांची निर्मिती अनेक पाय-यांमधून / अवस्थांमधून झाली असेल ? शास्त्रज्ञ सजीव निर्मितीच्या प्रक्रियेतील सर्व अवस्था शोधून काढण्याचा प्रयत्न करत आहेत. भविष्यात प्रयोगशाळेत मूलभूत कार्बनी पदार्थांचे योग्य मिश्रण तयार करून सजीव निर्माण करण्यात शास्त्रज्ञ निश्चितच यशस्वी होतील असा विश्वास आहे.

20.2.1 सजीवांची पराड : मुखता / सजीवांचे अपसरण/ (Diversification of life)

पृथ्वीतलावर आदिजीव अतिसुक्ष्म, एकपेशीय जीवांच्या स्वरूपात अस्तित्वात आले. काळाच्या ओघात हया जीवांमध्ये उत्क्रांती झाली. हया जीवांनी प्रकाश संश्लेषणाच्या रासायनिक अभिक्रिया सौर उर्जेच्या सहाय्याने करण्यास सुरुवात केली. तुमच्या लक्षात असेल प्रकाशसंश्लेषणाच्या अभिक्रियांमधून ऑक्सिजन मुक्त होतो. अशा तऱ्हेने स्वयंपोषी जीवांनी प्राचीन वातावरणामध्ये हळुहळु ऑक्सिजनचा साठा तयार केला. त्यामुळे गुंतागुंतीची शरीररचना असलेल्या परजीवी / परपोषी सजीवांची उत्क्रांती झाली. पृथ्वीच्या निर्मिती प्रक्रियेनंतर अनंत काळपर्यंत अंदाजे ३ गेगावर्षे, पृथ्वीवर आदिपेशीं व्यतिरिक्त (केंद्रकविरहीत पेशी), कोणतेही जीव अस्तित्वात नव्हते हया आदिपेशी म्हणजेच निरनिराळ्या प्रकारच्या जीवाणूंचे समुह. पृथ्वीवर वनस्पती वा प्राणी असे कोणतेही सजीव नव्हते. केंद्रकिय पेशी बहुधा काही दशलक्ष वर्षापूर्वी अस्तित्वात आल्या असाव्यात. तथापि हे सर्व सजीव एकपेशीयच होते.



त्यानंतर, अचानक साधारणपणे ६०० दशलक्ष वर्षापूर्वी, भूगर्भशास्त्रीय कालमापन पध्दतीतील (Geological time scale) कॅम्ब्रियन (Cambrian period) काळामध्ये महान घटना घडली. एकपेशीय जीवांपासून बहुपेशीय जीवांची निर्मिती झाली. वेगवेगळ्या प्रकारच्या गुंतागुंतीच्या शरीर रचना आणि जीवनपध्दती असलेले आज आपण पाहतो ते अपृष्ठवंशीय प्राणी, आणि उल्कांत झालेल्या वनस्पती अस्तित्वात आल्या. जीवशास्त्रज्ञ ह्या काळाला "कॅम्ब्रियन महास्फोट" असे संबोधतात. (चौकट क्रमांक १ वघा) वनस्पती, प्राणी आणि साध्या सजीवाच्या अवशेषांमार्फत जीवाश्मांच्या रूपात उल्कांतीची प्रक्रिया स्पष्ट करतात. वेगवेगळ्या प्रकारचे सजीव केंव्हा अस्तित्वात आले असावेत हे आपण जीवाश्मांचा अभ्यास करून ठरवू शकतो.

जेव्हा एखादा जीवाश्म सापडतो तेव्हा तो ज्या स्तरीय खडकात सापडला आहे त्या खडकाचे वय निश्चित केले जाते. त्यावरून पृथ्वीच्या इतिहासात तो सजीव केंव्हा अस्तित्वात आला असावा हे समजते.

चौकट क्रमांक १ भूशास्त्रीय कालमान तक्ता

एरा	परीय	इंपाक	काल दशलक्ष वर्षांत	ठळक घटना
सॅझॉईक	क्वार्टनरी	प्लेस्टोसिन	१.८ ते ०.०१	हिमयुग - मानव उदय
	टर्शरी	पायोसिन	५.० ते १.८	मानवसदृश्य प्राणी
मेसोझोईक	क्रेटोनियस		१४४-६५	सुपुष्प वनस्पती डायनोसॉरस नष्ट
	ज्यासिक		२०८-१४४	डायनोसॉरसचे प्राबल्य उडणारे पक्षी उदय
पॅलेसोईक	ट्रायासिक		२४५-२८	अपुष्प वनस्पती प्राबल्य डायनोसॉरस व सस्तन प्राणी उदय
	कार्बोनिफेरस		३६०-२८६	सरपटणारे प्राणी उदय अपुष्प वनस्पती असंख्य
	डेव्होनियना		४०८-३६०	जलचर प्राणी आणि कीटक - उदय
	फसिलुरियन		४३८-४३८	जमीनीवर वनस्पतींची वाढ
	ऑर्डोव्हिसियन		५०५-४३८	पृष्ठवंशीय प्राणी (मासे) उदय
	कॅम्ब्रियन		५४४-५०५	अपृष्ठवंशीय प्राणी उदय
			७००	प्राण्यांचा उदय
			१५००	पेशींचा उदय
प्रीकॅम्ब्रियन			२५००	वातावरणात ऑक्सिजन वायू योग्य त्या प्रमाणात स्थिरावला.
			३५००	सजीवसृष्टीचा उदय
			४५००	पृथ्वीचा जन्म



जीवाश्मांच्या आधारे, जीवश्मांचा अभ्यास करणा-या शास्त्रज्ञांनी पृथ्वीवरील सजीवांचा इतिहास तयार केला आहे. पुरातन युगात, स्तरीय खडकात सापडलेले जीवाश्म त्यांनी अभ्यासिले आहेत. ह्या अभ्यासावरून स्पष्ट कल्पना येते की, साध्या सजीवांपासून, गुंतागुंतीची शरीररचना असलेले उच्च वर्गीकृत गट (उदा :- सपुष्प वनस्पती, किटक, पक्षी वगैरे) हळूहळू उत्क्रांत झाले आहेत. (चौकट क्र. १ पहा)



सरावासाठी प्रश्न 20.1

१. पृथ्वी अस्तित्वात कधी आली ?

२. अतिप्राचीन काळामध्ये पृथ्वीवर सजीव अस्तित्वात का नव्हते ?

३. जीवाश्म म्हणजे काय ?

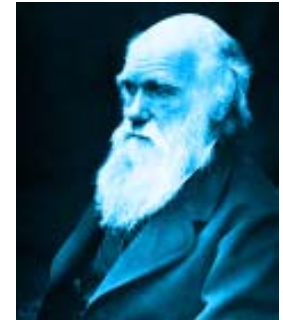
४. "कॅम्ब्रियन महास्फोट" म्हणजे काय ?

५. भूशास्त्रीय कालमापन तक्त्यांच्या आधारे खाली दिलेल्या सजीवांचे कालमान सांगा .
(i) महाकाय सरपटणा-या प्राण्यांचा अंत _____
(ii) मानवाच्या उत्क्रांतीची सुरुवात _____
(iii) पृथ्वीवर सपुष्प वनस्पतींचे वर्चस्व _____

चौकट क्रमांक २

चार्लस डार्विन (१८०९ - १८८२)

भौतिकशास्त्रात जसा आयझॅक न्यूटन तसा जीवशास्त्रात चार्लस डार्विन हा महान शास्त्रज्ञ झाला. त्याने मांडलेल्या उत्क्रांतीच्या सिद्धांतामधून आपल्याला सजीवांची उत्पत्ती कशी झाली आणि सजीवांमध्ये विविधता कशी आली हे समजते. इंग्लंडमधील शूसवेरी येथे ९ फेब्रुवारी १८०९ रोजी डार्विनचा जन्म झाला. लहानपणीच त्याला निसर्गातील अद्भूत आश्चर्यांनी आकर्षित केले. त्याने हा गुण त्याचे आजोवा ईरॅस्मस डार्विनकडून घेतला. डार्विनच्या वडिलांना डार्विनने शडिनवर्ग येथे वैद्यकीय शिक्षण घ्यावे असे वाटत होते. पण डार्विनला त्यामध्ये रस नव्हता अथवा डार्विनने शासकीय कामकाजाचे शिक्षण घ्यावे असे वडिलांना वाटत



चार्लस डार्विन



होते पण डार्विनने असे शिक्षण घेणेही नाकारले. डार्विनची नेमणूक एच.एम. एस. बीगल ह्या जहाजाच्या व्यवस्थापकीय मंडळात निसर्गतज्ञ म्हणून करण्यात आली. हे काम त्याने अतिशय आनंदाने आणि उत्साहाने स्विकारले.

एच.एम.एस बीगल जहाजातून समुद्रप्रवास हे डार्विनच्या आयुष्यातील महत्वाचे वळण ठरले. ह्या पाच वर्षांच्या प्रवासात (१८३१ - १८३६) डार्विनला अँडिज ह्या पर्वतीय प्रदेशात असंख्य, दुर्मिळ जीवांशे मिळाली. त्याने ब्राझिलमधील अटलांटिक सदाहरित घनदाट जंगलांमध्ये आकर्षित करणारे वनस्पती व प्राणी गोळा केले. भौगोलिक विविधता असलेल्या गॅलापोगॉस बेटांवरील फिंचेसचा त्याने अभ्यास केला. ह्या सर्व निरीक्षणांमुळे व सखोल अभ्यासामुळे त्याचा दृष्टिकोन व्यापक झाला. ह्या सबळ पुराव्यांआधारे डार्विनने उत्क्रांतीवादाचा सिद्धांत मांडला.

इंग्लंडला परतल्यानंतर डार्विनने उत्क्रांतीवादाच्या सिद्धांताला पुष्टी देणा-या शास्त्रीय माहितीचे संकलन करण्यास सुरुवात केली. **नैसर्गिक निवडीचा** उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेवर होणारा परिणाम स्पष्ट करणारे "प्रजातीची निर्मिती" हे प्रसिध्द पुस्तक डार्विनने १८५९ साली प्रकाशित केले.

वयाच्या ७३ व्या वर्षी डार्विनचे निधन झाले. त्याला राजकीय पद्धतीने मानवंदना देऊन सर आयझॅक न्यूटनच्या थडग्या शेजारी वेस्टमिनस्टर अँवे येथे पुरण्यात आले.

20.3.1 उत्क्रांतीमधून निर्माण झालेली जैविक विविधता

जेव्हा आपण निसर्गाच्या सान्निध्यात येतो तेव्हा खालील गोष्टी लक्षात येतात.




१. आपल्या पृथ्वीतलावरील निसर्गामधील सजीव सृष्टीमध्ये सुक्ष्म जीव, वनस्पती व प्राण्यांमध्ये प्रचंड प्रमाणात विविधता आहे.
२. अनेक प्राणी व वनस्पतींमध्ये समान गुणधर्म आहेत. त्वचेवरील केस आणि दुग्ध ग्रंथी हे गुणधर्म मानवासकट उंदीर, घोडा, हत्ती आणि वाघ ह्यासारख्या प्राण्यांमध्येही आढळतात. तसेच पक्षी, साप, वेडूक आणि माशांप्रमाणेच मानवामध्येही पाठीचा कणा (मज्जारज्जू) असतो. अनुवंशिकता संक्रमित करणा-या केंद्रकिय आम्लांप्रमाणेच (DNA) इतर अनेक गुणधर्म विविध सजीवांमध्ये समान असलेले आढळतात.
३. एकाच जातीच्या दोन सजीवांमध्ये (घटकांमध्ये) अनेक फरकही आढळतात. तुमच्या लक्षात आले असेल की वर्गातील सर्व मुले एकसारखी दिसत नाहीत. उंची, चेह-याची ठेवण, त्वचेचा रंग ह्यासारख्या अनेक गुणधर्मांमध्ये व्यक्तिनुरूप फरक आढळतात. त्याचप्रमाणे समूहातील मासे, शेतातील टॉमॅटोची झाडे, तळ्याच्या पाण्यातील एडिस जातीचे डस हे वेगवेगळ्या गुणधर्मांचे बनलेले असतात.

ह्या तीन निरीक्षणांवरून आपल्या मनात अनेक प्रश्न तयार होतात. हे सर्व सजीवांचे विविध प्रकार पृथ्वीच्या इतिहासात प्राचीन कालापासून अस्तित्वात होते का ? का ते काळाच्या ओघात हळूहळू अस्तित्वात आले ? अतिप्राचीन काळात संबधित असलेल्या सजीवांमध्ये आजही समान गुणधर्म कसे आढळतात ? हे सर्व सजीव एकाच पूर्वजापासून अस्तित्वात आल्यामुळे हे शक्य झाले आहे का ? एकाच जातीच्या दोन सजीवांच्या गुणधर्मात तफावत वा फरक का दिसतो ?



कृती 20.3

जून्या वर्तमानपत्र किंवा मासिकातून वनस्पती, प्राणी आणि माणसांची चित्रे गोळा करा. ती चित्रे जोड कागदावर चिकटवा. खाली दिलेल्या तक्त्याप्रमाणे तुम्ही निवडलेल्या सजीवांमधील प्रत्येकी तीन समान गुणधर्म व ३ फरकांची नोंद करा.

सजीव	समानता	फरक
	१	१
	२	२
	३	३



कृती 20.4

तुमच्या पाच मित्रांच्या डोळ्यांचे रंग व कानाच्या पाळीच्या रचनेची नोंद करा. त्यांच्यामधील फरकांची तुलना करा. ह्या निरीक्षणांवरून तुम्हाला नव्या प्रजातीच्या सजीवांच्या उत्पत्ती आणि उत्क्रांतीचा बोध होईल.

नाव	डोळ्यांचा रंग	केसांचा रंग	कानाच्या पाळीची रचना
रोहन			
मेरी			
सलीम			

20.3.2 डार्विनचा उत्क्रांतीवादाचा सिद्धांत : महत्वाचे मुद्दे :

डार्विनने महत्वाची निरीक्षणे करून अनेक निष्कर्ष काढले. त्यांचा उपयोग उत्क्रांतीवादाचा सिद्धांत मांडण्यास झाला. सर्व सजीवांच्या रेणूरचना व शरीर रचनेचा तौलनिक अभ्यास केला असता सजीव एकाच समान पूर्वजापासून अस्तित्वात आले असावेत असे लक्षात येते. पूर्वी अस्तित्वात असलेल्या सजीवांच्या शरीर रचनेत व अणूरचनेत बदल घडूनच नविन सजीवांची निर्मिती झाली असावी. हि निर्मिती ३.५ अब्ज वर्षापूर्वी झाली असावी.



प्राचीन सजीवांपासून नविन प्रजाती कोणत्या प्रक्रियेने निर्माण झाल्या असाव्यात ? ही डार्विनसमोर मोठी समस्या होती.

उत्क्रांती संदर्भात डार्विनने दोन महत्वाचे मुद्दे मांडले.

- १) सर्व सजीव व समान पूर्वजांशी संबंधित आहेत.
- २) समान पूर्वजाच्या शरीररचना आणि प्रक्रियेत झालेले बदल नैसर्गिक निवड' पद्धतीने झालेले आहेत.

HMS विगल जहाजावरून केलेल्या सफरीत डार्विनने खालील चार महत्त्वाची निरीक्षणे केली - (पान २८, २९ वरील चौकट क्रमांक २ वाचा)

- १) प्रत्येक सजीव जास्तीत जास्त जीव जन्माला घालण्याचा प्रयत्न करतो. कारण त्यापैकी फार थोडे जगतात. (उदा. बेडूक असंख्य अंडी घालतात परंतु त्यापैकी फारच थोड्या अंड्यातून पिल्ले वाहेर पडतात.)
 - २) सजीव सृष्टीतील प्रत्येक जातीच्या सजीवाची एकूण संख्या दीर्घकाळापर्यंत कायम राहते.
 - ३) एकाच जातीच्या सजीवांच्या गुणधर्मात लक्षणीय फरक (बदल) असतात.
 - ४) त्यामधील काही फरक (बदल) अनुवंशिक असतात व ते पुढील पिढीमध्ये संक्रमित होतात.
- वरील निरीक्षणांचा अभ्यास करून डार्विनने पुढील अनुमान काढले.
- १) सर्व सजीवांची जगण्यासाठी धडपड चाललेली असते. काही सजीव दुसऱ्या सजीवांचे भक्ष्य बनतात काही सजीव आजारी पडतात आणि जीवन संघर्षात टिकत नाहीत. तसेच जन्माला आलेल्या सर्वच जीवांची पूर्ण वाढ होऊ शकत नाही.
 - २) काही सजीव मात्र पर्यावरणाला योग्य असे बदल स्वतःमध्ये घडवून आणतात व त्यामुळे ते पर्यावरणात टिकू शकतात आणि पुनरुत्पादन करू शकतात. आपले गुणधर्म पुढच्या पिढीत संक्रमित करू शकतात. म्हणजेच निसर्गसुद्धा सुदृढ सजीवांचीच निवड करतो. हर्वट स्पेन्सरने म्हटल्याप्रमाणे 'निसर्गात सुदृढ असेल तोच जगेल' हे शब्दशः खरे आहे. ही प्रक्रिया नैसर्गिक निवडीचीच प्रक्रिया आहे. निसर्गात जगण्यास असमर्थ असणारे सजीव प्रथम नष्ट पावतात त्यामुळे सुदृढ सजीवच जगतात आणि पुनरुत्पादन करून आपली अनुवंशिकता संक्रमित करतात.

फॉर्निसर्ग नेहमीच सुढ सजीवांनाच जगू देतो आणि ते सजीव आपली अनुवंशिकता पुढील पिढीत संक्रमित करतात. यालाच डार्विनने 'नैसर्गिक निवड' असे नाव दिले.

डार्विनच्या काळात नैसर्गिक निवड प्रक्रियेने सजीवांची उत्क्रांती झाली, असे कोणीही सिद्ध करू शकले नाही. परंतु त्यानंतरच्या शास्त्रज्ञांना मात्र नैसर्गिक निवड सिद्धांताला पुष्टी देणारे पुरावे मिळाले व प्रयोगशाळेत केलेल्या प्रयोगांनीसुद्धा हा सिद्धान्त त्यांना सिद्ध करता आला.



कृती 20.5

चौकट क्र. ३ काळजीपूर्वक वाचा आणि विचार करा. आजोबा नातवांना सांगतात की आम्ही उघड्यावरसुद्धा शांतपणे झोपू शकत होतो. कारण तेव्हा ड्रास अजिबात नव्हते. आता प्रचंड संख्येने ड्रास वाढले आहेत त्यामुळे सूर्यास्तानंतर आपण उघड्यावर वसूनुद्धा शकत नाही.

असे का घडले असावे?



20.3.3 डार्विनचा नूतन उत्क्रांतीवाद (Neo Darwinism)

डार्विनने जरी अनुवंशिक फरकांवर भाष्य केले असले तरी त्याला अनुवंशिक गुणधर्म कसे निर्माण झाले हे माहित नव्हते तसेच ते एका पिढीकडून दुस-या पिढीकडे कसे संक्रमित होतात हे ही माहित नव्हते. हयाला कारण म्हणजे त्याला अनुवंशशास्त्राची तत्वे माहिती नव्हती. हया अनुवंशशास्त्रावर पुढे काही वर्षांनंतर मेंडेल हया शास्त्रज्ञाने प्रकाश टाकला. त्यापूर्वीचे डार्विनचे "प्रजातींचा उदय" हे पुस्तक प्रकाशित झाले होते. मेंडेलच्या संशोधनानंतर उत्क्रांतीविषयक अभ्यास करणा-या शास्त्रज्ञांनी नूतन उत्क्रांतीवादाचा सिद्धांत मांडला. पुढे जसजशी प्रजातींच्या अनुवंशशास्त्रात प्रगती होत गेली. त्यानंतर जीवशास्त्राच्या क्षेत्रात आधुनिक, कृत्रिम उत्क्रांतीचा सिद्धांत मांडला. हया सर्व गोष्टींचे श्रेय डार्विनकडे जाते. त्याने निसर्ग निवडीवर आधारित उत्क्रांतीवादाचा सिद्धांत मांडला, त्याच्या आधारेच रेणवशास्त्रात (molecular Biology) अनेक नविन संकल्पनांचा विकास झाला. नविन प्रजाती निर्माण होताना नैसर्गिक निवडीचा फरकांवर (variations) कसा प्रभाव पडतो हे समजावून घेण्यासाठी चौकट क्रमांक ३ आणि आकृती क्रमांक २०.२ चा अभ्यास करा.

चौकट क्रमांक ३

क्रियाशील नैसर्गिक निवड

जरी डार्विन आणि त्या काळातील इतर शास्त्रज्ञांच्या मते नैसर्गिक निवडीच्या प्रक्रियेतून उत्क्रांती होताना नवीन प्रजाती निर्माण होतात असे वाटत असले तरी ते ही गोष्ट शास्त्रीय प्रयोगांद्वारे सिद्ध करू शकले नाहीत. त्यांच्या मते कोणत्याही प्रजातीची उत्क्रांती अत्यंत संध गतीने (कित्येक हजारो वर्षांच्या कालावधीत) होत असल्याने, हया सजीवांवर नैसर्गिक निवडीचा त्वरित प्रभाव पडणे अशक्य आहे. खालील उदाहरणांचा अभ्यास करता असा नैसर्गिक प्रभाव, प्रजातींच्या निर्माण प्रक्रियेवर पडणे सहज शक्य आहे हे लक्षात येते.

१. औदयोगिक क्रांतीमुळे कागदी पतंगाच्या रंगातील बदल (Biston betularia)



आकृती क्र. 20.2 अ विस्टन बेटुलारिया फिक्या रंगाच्या खोडावर



आकृती क्र. 20.2 ब काजळीमध्ये काळ्या झालेल्या झाडांच्या खोडांवर



कागदी पतंग इंग्लंडमध्ये सर्वत्र आढळतो. त्याचे दोन प्रकार आहेत. फिक्या करड्या रंगाचा टिपिका आणि गडद रंगाचा कार्बोनेरिआ. जेव्हा हे पतंग फिक्या, करड्या रंगाच्या झाडांच्या खोडावर बसत त्यावेळेस टिपिका पतंग खोडाच्या रंगात मिसळून गेल्याने पक्षांच्या लक्षात येत नसत पण कार्बोनेरिआ पतंग गडद रंगाचे असल्याने करड्या खोडावर चटकन लक्षात येत आणि पक्षांच्या भक्षस्थानी पडत. पक्षी त्यांच्यावर गुजराण करत. त्यामुळे हळूहळू कार्बोनेरिआ पतंगाची संख्या कमी कमी होऊ लागली. १९ व्या शतकात इंग्लंडमध्ये मोठ्या प्रमाणावर औद्योगिक क्रांती झाली. कोळसा हे इंधन वापरणारे अनेक कारखाने निर्माण झाले. कोळशाच्या ज्वलनामुळे तयार झालेल्या धुराची काजळी देशामधील झाडांच्या खोडांवर साठू लागली. झाडाची खोडे गडद काळी झाली. कालांतराने शास्त्रज्ञांच्या लक्षात आले की टिपिका ह्या करड्या रंगाच्या पतंगांची संख्या झपाट्याने कमी झाली तर कार्बोनेरिआ पतंगाची संख्या वाढली. हे कसे घडले ? धुराच्या काजळीमुळे झाडांच्या खोडांची साल काळी पडली. ह्या काळ्या पार्श्वभूमीवर कार्बोनेरिआ पतंग बसलेले दिसून येत नव्हते तर करड्या फिक्या रंगाचे टिपिका पतंग सहजपणे उटून दिसत होते. त्यामुळे टिपिका पतंग पक्षांच्या भक्षस्थानी पडले आणि त्यांची संख्या कमी झाली. तर कार्बोनेरिआ पतंग गडद रंगाचे असल्यामुळे गडद काळ्या झाडांच्या सालीवर पक्षांना न दिसल्यामुळे त्यांचा बचाव झाला आणि त्यांची संख्या वाढली. ह्याचाच अर्थ असा आहे की बदलत्या पर्यावरणात जो सर्वात जास्त अनुकूल असतो त्याचा बचाव होतो आणि त्यांची अनुवंशिक गुणसुत्रे पुढील पिढीत संक्रमित होतात.

2. किटकनाशकांना प्रतिकार करणा-या डासांची उत्क्रांती -

आपण हानिकारक किटक तसेच रोगजंतूंचा प्रसार करणा-या किटकांचा नाश करण्यासाठी आटोकाट प्रयत्न करतो. त्यासाठी DDT सारख्या किटकनाशकांची जोरदार फवारणी करतो पण तरीसुद्धा ह्या घातक किटकांचा नायनाट होत नाही. जेव्हा आपण डासांवर विषारी रसायनांची फवारणी करतो, तेव्हा त्यातले बरेचसे डास मरतात. पण तरीही प्रत्येक प्रजातीतील घटकामध्ये प्रतिकार करण्याची शक्ती कमी जास्त असते. त्यामुळे काही ताकदवान, प्रतिकारशक्ती उत्तम असलेले घटक विषारी औषधांच्या तीव्र फवारणीवर सुद्धा मात करून जिवंत राहतात आणि स्वतःसारखेच उत्तम प्रतिकारशक्ती असलेल्या नविन पिढ्या निर्माण करतात. त्यामुळे नवीन पिढ्यांमध्ये प्रतिकारशक्ती जास्त असलेले जीव तयार होऊन अशा ताकदवान जीवांची संख्या वाढते. त्यामुळे अनुवंशिकतेमुळे प्रतिकार शक्ती जास्त प्रमाणावर प्राप्त झालेली डासांची तगडी पिढी DDT सारख्या विषारी रसायनांना बळी पडत नाही.



सरावासाठी प्रश्न 20.2

1. चार्लस डार्विन कोण होता ? त्याने नैसर्गिक निवडीवर लिहिलेल्या प्रसिध्द पुस्तकाचे नाव सांगा .



2. चार्लस डार्विनची दोन तत्वे सांगा .

3. नैसर्गिक निवडीचे कार्य सांगा .

4. डार्विनचा नूतन उक्कांतीवाद म्हणजे काय ?

5. प्रजातींच्या निर्मितीला कारणीभूत असलेल्या उक्कांतीवादाच्या प्रक्रियेचे नाव सांगा .

20.4 जैविक उक्कांतीचे स्तर

जीवशास्त्राच्या विविध शाखांमधील प्रगतीमुळे नैसर्गिक निवडीतून उक्कांतीच्या मांडलेल्या सिद्धांताला बळकटी व मान्यता मिळाली .

आधुनिक कृत्रिम उक्कांतीवादाच्या सिद्धांतामध्ये गट (population) हे उक्कांतीचे एकक किंवा मुख्य घटक आहे . गटातील एका घटकाची उक्कांती होत नसते तर पूर्ण गटाचीच उक्कांती होत असते . उत्परिवर्तन (mutation) व लैंगिक प्रजननामुळे (sexual reproduction) गटामधील घटकांच्या गुणधर्मांमध्ये फरक आढळतात . (गटामधील घटकांमध्ये असलेल्या जनूकांच्या समूहाला जनुकीय गट असे म्हणतात) . नैसर्गिक निवडीमुळे अनुकुलनचे फायदे असणारी वेगवेगळे फरक दर्शवणारी जनूके तयार होतात .

जेंव्हा अनुवंशिकता निर्माण करणा-या जनूकांमध्ये उक्कांती होते त्यावेळेस तिला सुक्ष्मउक्कांती असे म्हणतात .

हया सुक्ष्म उक्कांतीमुळेच गटामधील घटकांच्या गुणधर्मांमध्ये फरक आढळतात . स्थूल उक्कांतीमधून जैववैविध्यता निर्माण होते . वेगवेगळ्या जाती व प्रजातींची निर्मिती होते . उदाहरणार्थ स्थूल उक्कांतीमध्ये (macro evolution) निर्माण झालेले महाकाय सरपटणारे प्राणी (Dinosaurs) जमिनीवर धावत, आकाशात उडत तर पाण्यात पोहत हयाला कारण त्यांच्यामधील अनुकूलन

20.5 सजीव निर्मितीच्या इतिहासातील महत्वाच्या घडामोडी

आधी सांगितल्याप्रमाणे, पृथ्वीवरील सजीवांची उक्कांती अत्यंत संथ गतीने झाली . त्यातून विविध प्रकारचे सजीव उदयास आले . खडकांच्या स्तरांचे तसेच खडकांमध्ये सापडलेल्या जीवांशांचे किरणोत्सारी पदार्थांमधून होणा-या किरणोत्सारावरून वय शोधता येते . पृथ्वीची उत्पत्ती साधारणपणे ४.५ अब्ज वर्षापूर्वी झाली असावी . भूगर्भशास्त्रज्ञांनी हया कालावधीची विभागणी करून त्यांना वेगवेगळी नावे दिली . (चौकट क्र.१ पाहा) . तुमच्या लक्षात असेल अति प्राचीन काळी पृथ्वीतलावर अतिसुक्ष्म, एकपेशीय केंद्रकविरहित पेशींची (prokaryotes) निर्मिती झाली होती . जवळजवळ ३

अब्ज वर्षे पृथ्वीवर फक्त हयाच जीवांचे साम्राज्य होते. १५० दशलक्ष वर्षे अति महाकाय सरपटणा-या डायनॉसॉर्सचे अधिपत्य होते. ६५ दशलक्ष वर्षापूर्वी सर्व डायनॉसॉर्स नष्ट झाले.

आपण केंद्रकिय पेशींची निर्मिती आणि कॅम्ब्रियन महास्फोट हया संकल्पना शिकलो.

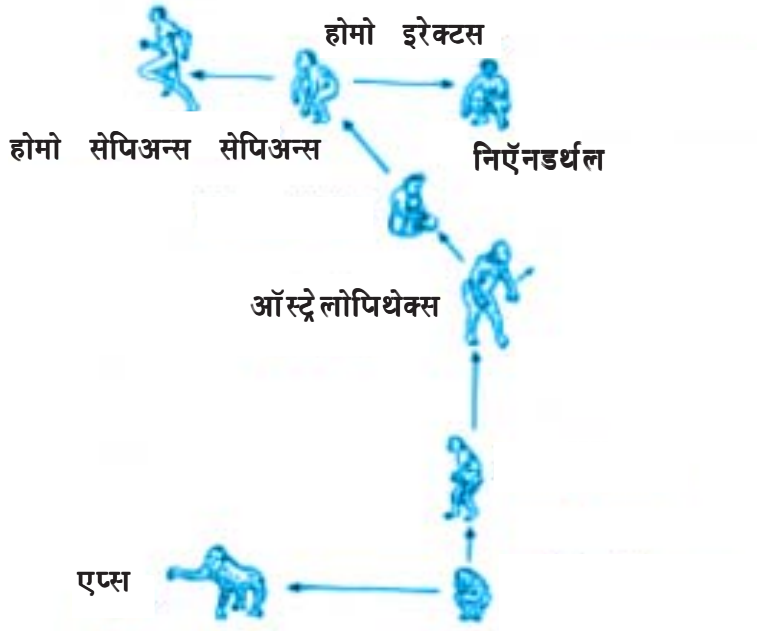
पृथ्वीच्या इतिहासात आपण २०० दशलक्ष वर्षे मागे गेलो तर त्या काळात पृथ्वीवर पक्षी नव्हते आणि सुपुष्प वनस्पतीही नव्हत्या. आपण (मानव) हया ग्रहावर कधी अस्तित्वात आलो ? फक्त २ दशलक्ष वर्षापूर्वी (भूशास्त्रीय कालमान आलेख पहा.)

आपण जर भूशास्त्रीय घड्याळ २४ तासांचे आहे असे मानले तर पृथ्वीवर सजीवांची निर्मिती मध्यरात्री झाली आणि माणसाची उत्पत्ती २ मिनिटापेक्षाही कमी वेळा पूर्वी झाली असे म्हणण्यास हरकत नाही.

20.6 मानवाच्या उत्क्रांतीतील अवस्था

जेंव्हा मानवाच्या उत्क्रांतीला सुरुवात झाली, तेव्हा हळूहळू जंगले कमी होऊ लागली. हिमयुगात हे प्रमाण जास्त होते. प्राचीन काळी जंगलाचे अच्छादन खूप मोठे होते. आदिमानव व मानवाचे समान पूर्वज झाडे कमी झाल्यामुळे जमिनीवर आले. तेथेच राहू लागले. जमिनीवर चार पायांवर चालू लागले. प्रगत रेणीव शास्त्रातून (molecular biology) लक्षात येते की हया सर्वातूनच समान पूर्वजांपासून आदिमानवाची उत्क्रांती (चिंपांझी, गोरिला, गिबबन आणि ओरांग उटान) आणि मानवाची उत्क्रांती ६ दशलक्ष वर्षापूर्वी झाली. मानवाच्या उत्क्रांतीतील दोन महत्वाच्या घटना १. माणूस दोन पायांवर चालू लागला. २. माणसामध्ये मोठया आकाराचा मेंदू तयार झाला.

जीवाश्मांच्या अभ्यासामधून लक्षात येते की, मानवाच्या उत्क्रांतीला साधारणपणे १.५ ते २ दशलक्ष वर्षापूर्वी सुरुवात झाली. मानवाचा पहिला पुर्वज "ऑस्ट्रेलोपिथेकस" आहे असे मानले जाते. 'ल्यूसी' नावाचे ऑस्ट्रेलोपिथेकसचे जीवाश्म आफ्रिकेमधील खडकाळ प्रदेशात सापडले. त्यानंतर दोन पायांवर चालणा-या "होमो इरेक्टस" चे जीवाश्म जगाच्या विविध भागात सापडले.



आदिमानव व मानवाची समान पूर्वजांपासून झालेली उत्क्रांती





त्यानंतर "निऑनडर्थल" व "क्रोमॅगनन" मानवाची उत्क्रांती झाली. "होमो सेपिअन्स सेपिअन्स" ह्या प्रगत माणसाची उत्क्रांती ५० हजार वर्षांपूर्वी झाली. त्यानंतर कदाचित माणसाची उत्क्रांती झाली नसावी. माणसामध्ये झालेल्या सांस्कृतिक उत्क्रांतीमुळे माणूस चंद्रावर पोहोचला आहे.



कृती 20.6

गृहपाठ क्रमांक २ मध्ये मित्रांवरोवर तुम्ही केलेले "१२ - १४ अब्जवर्षाची कथा" हे नाटक तुम्हाला आवडले असेल तर त्याचप्रमाणे "होमो सेपिअन्स सेपिअन्स मानवाची उत्पत्ती आणि उत्क्रांती" हे नाटक सादर करू शकता. त्यामध्ये थोडेफार बदल करावेत.



सरावासाठी प्रश्न 20.3

1. मानवाच्या उत्क्रांतीला कधी सुरुवात झाली ?

2. "ल्यूसी" कोण आहे ?

3. क्रो -मॅगनन मानव व निऑनडर्थल मानवाचे शास्त्रीय नाव लिहा ?

4. समान पूर्वज असलेल्या कोणत्या प्राण्यांशी मानवाचे गुणधर्म मिळते जुळते समान आहेत?

5. आधुनिक मानवाच्या उत्क्रांती प्रक्रियेतील सर्वात जवळचा पूर्वज कोण ? नाव लिहा.



आपण काय शिकलो ?

- आपण ज्या पृथ्वीवर राहतो त्या ग्रहाचे अंदाजे वय ४-५ अब्ज वर्षे आहे.
- पृथ्वी, इतर ग्रह, त्यांचे उपग्रह, सूर्य, चंद्र आणि अगणित आकाशगंगांचे मिळून विश्व तयार झाले आहे.
- सूर्यमालेमध्ये सूर्य हा तेजस्वी तारा मध्यभागी असून इतर सर्व ग्रह त्याच्याभोवती ठराविक कक्षेमध्ये भ्रमण करत असतात.



- आपली पृथ्वी हा ग्रह सुर्यमालेचा एक घटक आहे. सुर्य ह्या प्रखर ता-याभोवती पृथ्वी भ्रमण करत असते.
- पृथ्वीचे अंदाजे वय ४.५ अब्ज वर्षे आहे.
- सुरुवातीच्या काळात पृथ्वी अति तप्त / उष्ण वायूंचा गोळा होती. कालांतराने हळूहळू पृथ्वीचा पृष्ठभाग थंड होऊन त्यांच्यापासून कठिण खडक तयार झाले.
- अतिप्राचीन काळी रासायनिक संयुगांमध्ये अनेक रासायनिक बदल घडून आले. (रासायनिक उत्पत्ती सिद्धांत) हे बदल पाण्यात घडून आले आणि त्यापासून सजीवांची निर्मिती झाली. असा सिद्धांत ए.आय. ओपॅरिन व हॉल्डेन ह्या शास्त्रज्ञांनी मांडला.
- प्रथिनांसरखे मोठे रेणू एकत्र येऊन त्यांच्याभोवती आवरण तयार झाले अशा त-हेने आदिपेशी निर्माण झाली आणि एकपेशीय सजीव अस्तित्वात आले.
- तथापि, अशा पद्धतीने प्रयोगशाळेत पेशी तयार करणे शक्य नाही.
- भूशास्त्रीय युगांमधील "कॅम्ब्रियन" भागात बहुपेशीय सजीवांमध्ये लक्षणीय विविधता अस्तित्वात आली. त्यातून वेगवेगळ्या आकारमानांचे, शरीररचनांचे आणि विविध कार्य करणारे जीव तयार झाले. ह्यालाच "कॅम्ब्रियन महास्फोट" असे म्हणतात.
- साध्या पुर्वज सजीवांपासून गुंतागुंतीची शरीररचना असणारे सजीव निर्माण होण्याच्या क्रियेला उत्क्रांती असे म्हणतात. हि प्रक्रिया अत्यंत संथ असून तिचा कालावधी प्रचंड मोठा आहे.
- डार्विनची दोन महत्वाची तत्वे खालीलप्रमाणे -
 - पूर्वजांच्या गुणांशी असलेले साधर्म्य
 - नैसर्गिक निवडीच्या प्रक्रियेतून उत्क्रांती
- डार्विनच्या मते सर्व सजीव बहुसंख्य प्रमाणात अपत्य निर्मिती करतात. ज्यायोगे त्यातील निदान काही अपत्ये जिवंत राहतील कारण त्यांना जगण्यासाठी उपलब्ध असलेली नैसर्गिक साधन संपदा मर्यादित स्वरूपात असते.
- सजीवांना जगण्यासाठी कलह करावा लागतो. त्यामध्ये ज्यांचे गुणधर्म सरस असतात त्यांचा टिकाव लागतो, ते जगतात आणि मोठ्या प्रमाणात प्रजनन करून अपत्य निर्मिती करतात. तर जे गूण कमी दर्जाचे असतात असे फरक असलेले सजीव काळाच्या ओघात नष्ट होतात. ह्याला "नैसर्गिक निवड" असे म्हणतात.
- जनूकीय शास्त्रातील प्रगतीमुळे गटामधील घटकांमध्ये असलेल्या फरकांची (variations) कारणे समजली. डार्विनने मांडलेल्या नैसर्गिक निवडीच्या उत्क्रांतीच्या सिद्धांतात थोडेसे बदल करून नूतन उत्क्रांतीवाद किंवा आधुनिक कृत्रिम सिद्धांत (modern syntnetic theory) मांडण्यात आला.



- पृथ्वीच्या उत्पत्तीच्या काळापासून (४.५ अब्ज वर्षापूर्वीपासून) आजपर्यंतचा काळ हा वेगवेगळ्या युगांमध्ये (eras) विभागला आहे, जसे प्रिकॅम्ब्रियन, पॅलिओझोईक, मेसोझोईक आणि सिनोझोईक युग
- "कॅम्ब्रियन महास्फोट" आणि "क्रिटेशियस युगामध्ये सस्तन प्राण्यांची निर्मिती" हे उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेतील महत्वाचे टप्पे आहेत.
- मानवाची उत्क्रांती अंदाजे १.५ दशलक्ष वर्षापूर्वी सुरू झाली. ऑस्ट्रेलोपिथेकस, होमो इरेक्टस आणि होमो सेपिअन्स हे मानवाच्या उत्क्रांतीतील महत्वाचे टप्पे आहेत.
- मानवाची उत्क्रांती अंदाजे १.५ दशलक्ष वर्षापूर्वी सुरू झाली. ऑस्ट्रेलोपिथेकस, होमो सेपिअन्स हे मानवाच्या उत्क्रांतीतील महत्वाचे टप्पे आहेत.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

1. पृथ्वीवरील अतिप्राचीन स्थितीचे वर्णन तुमचे मित्र, बहिण भाऊ व सहक-यांना सांगा. त्यानंतर तुमच्या मित्राला प्रश्न विचारा. प्राचीन पृथ्वीच्या वातावरणात जगण्यासाठी आवश्यक असलेल्या कोणत्या वायूचा अभाव होता ?
2. ओपॅरिनने मांडलेल्या "सजीवांच्या उत्पत्तीच्या सिद्धांता" तील महत्वाचे मुद्दे सांगा. पाच मुद्द्यांवर आधारित प्रश्नोत्तरे स्वरूपात स्पर्धा घ्या.
3. उत्क्रांतीच्या सिद्धांतात डार्विनने मांडलेल्या दोन संकल्पना सांगा.
4. डार्विनच्या नूतन उत्क्रांतीवादावर टिप लिहा.
5. पृथ्वीच्या उत्पत्ती काळापासून भूशास्त्रीय कालगणनेप्रमाणे घडलेल्या पाच महत्वाच्या घटना सांगा. पृथ्वीवरील प्राण्यांच्या उत्पत्तीपासून सुरूवात करा.
6. मानवाच्या उत्क्रांतीतील महत्वाच्या घटना व अवस्था सांगा. मानवाची उत्क्रांती अजून चालू आहे असे तुम्हाला वाटते का? तुमच्या उत्तराला पुष्टी देणारी पाच वाक्ये लिहा.
7. नैसर्गिक आपत्तीमुळे प्राचीन प्राण्यांचे काही गट काळाच्या ओघात नष्ट झाले. आजच्या काळात जंगली श्वापदे नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहेत किंवा धोक्याच्या स्थितीत आहेत असे का ?
8. जंगली प्राण्यांचे संरक्षण करणे नितांत गरजेचे आहे हे पटवून देणारा तुमचा आणि तुमच्या वडिलांमधील संवाद १० वाक्यात लिहा.



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

20.1

1. ४.५ ते ५ अब्ज वर्षापूर्वी
2. अतितप्त, ठराविक वायूंचे बनलेले क्षपणक वातावरण
3. प्राचीन काळात जीवंत असलेल्या सजीवांचे अवशेष
4. ६०० दशलक्ष वर्षापूर्वी अचानक विविध प्रकारचे अपृष्ठवंशीय प्राणी पृथ्वीवर तयार झाले.
5.
 1. १४४- ६५ दशलक्ष वर्षापूर्वी
 2. १.५ - २ दशलक्ष वर्षापूर्वी
 3. ५७- ३४ दशलक्ष वर्षापूर्वी

20.2

1. उल्कांतीच्या सिद्धांताचा जनक
2.
 1. सर्व सजीव पूर्वजांच्याद्वारे एकमेकांशी संबंधी आहेत.
 2. उल्कांतीची प्रक्रिया नैसर्गिक निवडीतून होते.
3. गटामधील बळकट, तगडा घटक जगण्यास लायक ठरतो. तो प्रजनन करतो आणि आपली बळकट जनूके पुढील पिढीकडे संक्रमित करतो.
4. जनूकीय शास्त्रातील प्रगतीमुळे डार्विनच्या सिद्धांतात सुधारणा
5. नैसर्गिक निवड

20.1

1. १.५ ते २ दशलक्ष वर्षापूर्वी
2. ऑस्ट्रेलोपिथेक्स
3. होमो सेपिअन्स
4. आदिमानव (ape)
5. ऑस्ट्रेलोपिथेक्स





सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

भिंत बांधत असताना एका टोकाकडून दुस-या टोकाकडे वीटांची रचना केली जाते. त्याचप्रमाणे सजीवांच्या शरीरात वेगवेगळ्या प्रकारे पेशींची मांडणी केलेली असते. खरेतर सर्व सजीवांच्या आयुष्याची सुरुवात एकपेशीय फलीत अंड्यापासून होते. पेशींची विभागणी होऊन नवीन पेशी तयार होत असतात. पेशींपासून उती तयार होतात. उतींचे अवयव बनतात. हया पाठामध्ये तुम्ही पेशींची रचना व कार्ये, त्यांचे विभाजन कसे होते, एकत्र येऊन त्यांच्या उती कशा तयार होतात तसेच मूल पेशींच्या तंत्राच्या सहाय्याने दुग्बापत झालेल्या पेशींची दुरुस्ती कशी होते हया गोष्टी शिकणार आहोत.



उद्देश :

या पाठातून तुम्ही खालील गोष्टी शिकाल.

- सर्व सजीवांची रचना व कार्ये पेशी हया घटकामुळे होत असतात. हयातून पेशी सिद्धांत तयार होतो.
- अविकसित केंद्रकीय पेशी व विकसित केंद्रकीय पेशीमधला फरक
- वनस्पती पेशी व प्राणी पेशीमधील साधर्म्य व फरकांची यादी
- पेशींच्या विविध अंगांची रचना व कार्ये
- पेशी विभाजनाचे महत्व
- उतींची व्याख्या, निरनिराळ्या प्रकारच्या वनस्पती व प्राणी उतींची थोडक्यात रचना व कार्ये
- मूलपेशी तंत्राची संकल्पना व उपयोग

21.1 पेशी : सर्व सजीवांचा रचनात्मक व कार्यकारी घटक

सजीव सृष्टी



टिपा

सुक्ष्मदर्शकाच्या शोधामुळे पेशींची माहिती मिळवणे सुकर झाले. रावर्ट हुक या शास्त्रज्ञाने सन १६६५ मध्ये पेशींचा शोध लावला. त्याने त्याच्या साध्या सुक्ष्मदर्शित्राखाली कॉर्क (cork) ह्या ठिसूळ लाकडाचा पातळ थर पाहिला. त्यामध्ये त्याला मध्यमाशांच्या पोळयाप्रमाणे छोटे छोटे असंख्य कप्पे दिसले. त्या कप्प्यांना / पोळयांना त्याने पेशी असे नाव दिले.

20.1.1 पेशी सिद्धांत :

त्यानंतर थोड्या कालावधीतच एम. जे. श्लिडेन आणि टि. श्वान (१८३९) या दोन जर्मन जीवशास्त्रज्ञांनी पेशी सिद्धातांची संकल्पना मांडली. त्यामधील ठळक मुद्दे खालीलप्रमाणे आहेत.

- पेशी हा सर्व सजीवांचा रचनात्मक व कार्यकारी एकमेव मूलभूत घटक आहे. सर्व सजीव पेशींचे बनलेले असतात.
- सर्व नविन पेशी आधी अस्तित्वात असलेल्या पेशी विभाजनातून तयार होतात.
- सजीवांच्या शरीरातील पेशींच्या एकत्रित कार्यामुळे तसेच आंतरक्रियांमुळे सजीवांची कार्ये चालू असतात.

पेशीची व्याख्या :

सर्व सजीवांचा, स्वतःचे स्वतंत्र अस्तित्त्व असलेला रचनात्मक व कार्यकारी मूलभूत घटक म्हणजे पेशी होय.



कृती 21.1

घरबांधणीसाठी वापरण्यात येणा-या विटा व शरीरबांधणीसाठी वापरण्यात येणा-या पेशींवर एक छोटा रकाना लिहा. त्यांची पेशी सिद्धांताशी तुलना करा. त्याचवेळेस विटा आणि सजीवांच्या शरीरातील पेशी ह्यांच्यामधील फरकाचे ५गुणधर्म लिहा.

21.2 अविकसित केंद्रकीय पेशी आणि विकसित केंद्रकीय पेशी

सर्व पेशींचे तीन मूलभूत घटक असतात.

- पेशीची मर्यादा दर्शवणारे पेशी आवरण, ह्या आवरणामुळे पेशीला विशिष्ट आकार मिळतो.
- केंद्रकामध्ये असलेले केंद्रकीय आम्ल, DNA
- पेशीमधील पोकळी भरून काढणारे पेशीद्रव्य

पेशीतील केंद्रकीय आम्ल DNA पेशीद्रव्यामध्ये इतस्ततः विखुरलेले असते किंवा

केंद्रकीय आवरणामध्ये बंदिस्त असते. त्याप्रमाणे अशा पेशींना अनुक्रमे अविकसित केंद्रकीय पेशी व विकसित केंद्रकीय पेशी असे संबोधले जाते.

१. अविकसित केंद्रकीय पेशी

२. विकसित केंद्रकीय पेशी



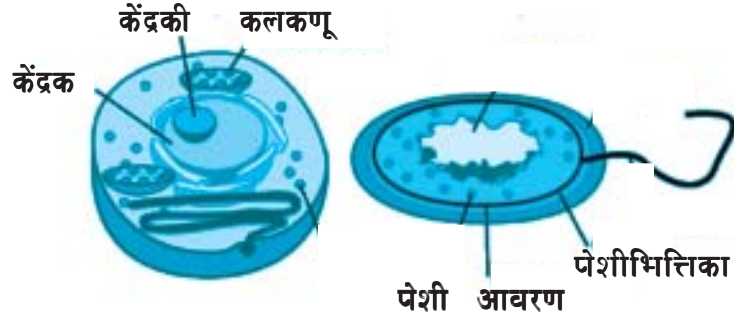
टिपा

1. अविकसित केंद्रकीय पेशी (प्रोकॉयोटिक पेशी) Prokaryotic (pro – प्रथम/आदी, karyon – केंद्रक)

हया पेशीमध्ये व्यवस्थित रचना असलेले केंद्रक नसते. अनुवंशिक जनुके धारण करणारा DNA हया केंद्रकीय आम्लाचा एक रेणू पेशीद्रव्यामध्ये विखुरलेला असतो. अशा पेशीमध्ये केंद्रकावरण तसेच कलकणू (mitochondria), पेशी विकरे असलेले अंगक (lysosome), आंतरद्राव्यजालिका (endoplasmic reticulum), हरितलवक (chloroplast), केंद्रकी (nucleolus) वगैरे इतर पेशी अंगके (cell organelles) नसतात. उदाहरणार्थ : जीवाणू आणि नील हरित शैवाल.

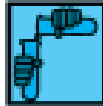
2. विकसित केंद्रकीय पेशी (युकायॉटिक –eukaryotic cell) (Eu-true – खरे, Karyon – केंद्रक)

हया पेशीमध्ये केंद्रकीय आम्ल DNA केंद्रकावरणात बंदिस्त असते. जनुकधारित केंद्रकीय पदार्थ (गुणसुत्रे), दोन किंवा जास्त DNA रेणूंचे बनलेले असतात. पेशी जेव्हा विभाजनाच्या स्थितीत नसते तेव्हा केंद्रकामध्ये गुणसुत्रांचा गुंता आढळतो. हया पेशीमध्ये आवरणांमध्ये बंदिस्त असलेली कलकणू (mitochondria), पेशी विकरे असलेली अंगके (lysosomen), आंतरद्राव्यजालिका (endoplasmic reticulum), हरितलवक (chloroplast), केंद्रकी (nucleolus) वगैरे सर्व पेशी अंगके पेशीद्रवात असतात. उदाहरणार्थ : वनस्पती पेशी, बुरशी, आदिजीव (protozoans) आणि प्राणी पेशी



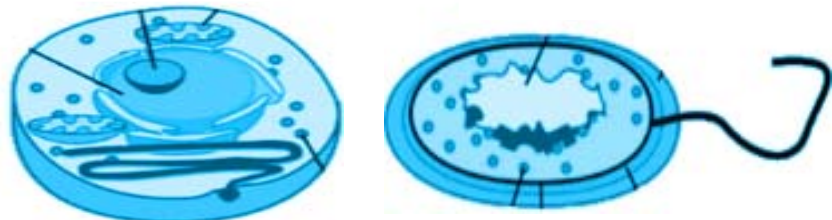
विकसित केंद्रकीय पेशी

अविकसित केंद्रकीय पेशी



कृती 21.2

खाली पेशींच्या दोन आकृत्या दिल्या आहेत. त्यांना अविकसित केंद्रकीय पेशी व विकसित केंद्रकीय पेशी अशी नावे द्या.





टिपा

21.2 सामान्य विकसित केंद्रकीय पेशीची संरचना

बहुपेशीय प्राण्यांच्या शरीरातील विविध पेशींच्या आकारात, आकारमानात तसेच कार्यामध्ये फरक असतो. तथापि प्रत्येक पेशीमध्ये पेशीआवरण, पेशीद्रव्य व केंद्रक असे तीन मूलघटक असतात. इलेक्ट्रॉन सुक्ष्मदर्शित्राखाली दिसणारी वनस्पती आणि प्राणी पेशीची साधारण संरचना आकृती क्रमांक 21.2 मध्ये दिली आहे. आकृती २१.२ चा अभ्यास करा आणि तक्त्यामध्ये (21.1) दिलेले विविध भाग ओळखा.



आकृती २१.१अ विकसित केंद्रकीय पेशी



वनस्पती पेशी



प्राणी पेशी

आकृती क्र.२१.२ ब विकसित केंद्रकीय पेशी

तक्ता क्र.२१.१ वनस्पती पेशी व प्राणी पेशीतील समान भाग		
मूलभूत भाग	सांकेतिक गुणधर्म	कार्ये
<p>पेशी आवरण किंवा प्राकल पटल (plasma membrane)</p>	<ul style="list-style-type: none"> पेशी अच्छादित करणारे पातळ आवरण प्राणी पेशीमधील बाहेरचे तर वनस्पती पेशीतील आतले आवरण अर्धपारदर्शक 	<ul style="list-style-type: none"> अर्धपारदर्शक असल्यामुळे विशिष्ट पदार्थाची पेशीमध्ये देवाण घेवाण करणे. दुखापतीपासून पेशीचे संरक्षण करणे. पेशीचा आकार स्थिर राखणे.
<p>पेशीद्रव्य</p>	<ul style="list-style-type: none"> अर्धपारदर्शक, एकविध (homogeneous) कलिल (colloidal) प्राकल पटल व केंद्रकामधील पोकळी भरून काढणारे द्रव्य 	<ul style="list-style-type: none"> पेशीमध्ये विविध पदार्थ निर्माण करून त्यांचे वितरण करणे आणि इतर पेशीं बरोबर विविध पदार्थाची देवाणघेवाण करणे.

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा



सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

	<ul style="list-style-type: none"> हया द्रव्यात पेशी अंगके असतात . 	
<p>केंद्रक</p>	<ul style="list-style-type: none"> पेशीद्रव्याच्या मध्यभागी अथवा थोडेसे कडेला असलेले छोटेसे पेशी अंगक . केंद्रकीय आवरणाने बंदिस्त रंगसूत्र द्रव्याच्या स्वरूपात (chromatin) गुणसुत्रांचा गुंता असतो . एक किंवा एकापेक्षा जास्त गोलाकार केंद्रकी केंद्रकामध्ये असतात . 	<ul style="list-style-type: none"> पेशीच्या सर्व कार्यांवर नियंत्रण ठेवतात . त्यामध्ये DNA हि केंद्रकीय आम्ले असतात .


पेशीद्रवात आढळणारी पेशी अंगके

<p>आंतरद्राव्य जालिका</p>	<ul style="list-style-type: none"> पेशीद्रव्यात असलेली दोन पटलांची बनलेली असंगत जाली हया जाल्यांवर काही वेळेस रायबोसोम्स असतात . 	<ul style="list-style-type: none"> पेशीला कठिणपणा देण्यास मदत करते . विविध प्रकारची प्रथिने व मेद पदार्थ तयार करून ते पेशीमध्ये अथवा पेशीबाहेर इतस्ततः पाठवणे .
<p>रायबोसोम्स</p>	<p>आंतरद्राव्य जालिकांवर चिकटलेले किंवा पेशीद्रव्यात इतस्ततः विखुरलेले कण .</p>	<p>प्रथिन निर्मिती करणे .</p>
<p>कलकणू</p>	<p>पेशीद्रव्यात विखुरलेले अतिसुक्ष्म चकती किंवा दांडूच्या आकाराचे कण</p>	<ul style="list-style-type: none"> पेशीच्या श्वसनाचे कार्य करतात . त्यांना पेशी उर्जा निर्मितीची केंद्रे असे म्हणतात कारण त्यांच्यामध्ये उर्जा निर्माण करून साठवली जाते .




<p>गॉल्जी बाँडीज</p> 	<p>केंद्रकाजवळ असलेले छोटे गोलक आणि चपट्या पट्ट्या वनस्पती पेशींमध्ये त्यांना डिक्टओसोम्स असे म्हणतात .</p>	<p>स्राव निर्माण करणे, विकरे आणि संप्रेरकांचा साठा करणे .</p>
<p>पेशीविकरे असलेली अंगके</p> 	<ul style="list-style-type: none"> पचनास उपयुक्त विकरे असलेल्या छोट्याशा पिशव्या त्या पेशीचे तुटलेले भाग किंवा नको असलेले भाग पचवून नष्ट करतात . 	<p>पेशीचे तुटलेले व इतर नको असलेले भाग तातडीने नष्ट करते . म्हणून त्यांना "आत्महत्या कारक पिशव्या" असे म्हणतात . पेशीमधील घाण नष्ट करतात .उ</p>

अंगकाव्यतिरिक्त पेशीमधील भाग - पोकळ्या आणि विविध कण हे पेशीचे निर्जिव घटक आहेत .

<p>पोकळ्या (vacuoles)</p>  <p>पोकळी</p>	<ul style="list-style-type: none"> आवरणाने अच्छादित द्रव भरलेल्या पिशव्या वनस्पती पेशीत ह्या पोकळ्या मोठ्या आकाराच्या असतात तर प्राणी पेशीत छोट्या आणि कमी संख्येने असतात . 	<p>पाणी आणि इतर पदार्थांचा साठा करणे हे त्यांचे कार्य आहे .</p>
<p>कण (Granules)</p>	<p>हे अतिशय वारिक कण, स्फटिक किंवा थेंबाच्या स्वरूपात असतात .</p>	<ul style="list-style-type: none"> स्टार्च, मेद वगैरे पदार्थ असलेले कण पेशीला अन्न पुरवठा करतात .

फक्त वनस्पती पेशींमध्ये आढळणारे घटक

घटकांचे नाव व रचना	सांकेतिक गुणधर्म	कार्ये
<p>पेशीभित्ती</p>  <p>पेशीभित्ती</p>	<ul style="list-style-type: none"> वनस्पती पेशीचे कठिण, आधार देणारे, संरक्षण देणारे, अर्धपारदर्शक, सेल्यूलोजचे बनलेले बाह्य आवरण 	<ul style="list-style-type: none"> पेशीला निश्चित आकार व आधार देणे . प्राकल पटल व इतर पेशी अंगकांना संरक्षण देणे .
<p>हरितलवके</p>	<ul style="list-style-type: none"> तीन प्रकार - हरितलवक, रंजितलवक, रंगहिनलवक 	<ul style="list-style-type: none"> हरितलवक प्रकाश संश्लेषणाचे कार्य करतात .


विभाग ५

सजीव सृष्टी

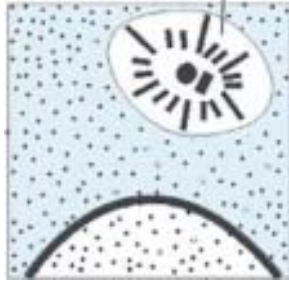


टिपा

सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

<p>हरितलवक</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • हरितलवक हिरवे असते त्यांच्यामध्ये क्लोरोफिल रंगद्रव्य असते. तसेच कॅरोटिनॉइड्स असतात. • रंगीत लवकांमध्ये पिवळ्या, केशरी व लाल रंगाची रंगद्रव्ये असतात. • रंगहिन लवकांना रंग नसतो. 	<ul style="list-style-type: none"> • रजितलवकामुळे फुले व फळांना रंग प्राप्त होतो • रंगहिन लवकांचा उपयोग अन्न साठविण्यासाठी होतो.
---	--	--

फक्त प्राणीपेशीमध्ये असलेली अंगके :

घटकांचे नाव व रचना	सांकेतिक गुणधर्म	कार्ये
<p>कर्षकाया (centrosome)</p> <p>कर्षकाया</p> 	<p>केंद्रकावर असलेला छोटासा घटक त्यामध्ये दोन छोटी, कणांसारखी कर्षकेंद्रे (centrioles) असतात.</p>	<p>पेशी विभाजनाच्या वेळी भाग घेतात व प्रकल धागे (Spindle formation) तयार करतात.</p>

प्रदव्य पटल - पेशीमध्ये प्रदव्य पटल हा जीवंत भाग असतो. केंद्रक व पेशीद्रव्य यांचे मिळून प्रदव्य पटल बनते.



कृती 21.3

तुम्ही वनस्पती पेशी किंवा प्राणी पेशीची सुंदर प्रतिकृती बनवू शकता. त्यासाठी वेगवेगळ्या रंगाच्या विजेच्या तारा, विविध आकारांचे, आकारमानांचे व रंगांचे मणी वापरा. थर्मोकॉल किंवा जाड पुठ्याची पेशीभित्ती व रंगीवेरंगी तारांच्या सहाय्याने केंद्रक तयार करा. रंगीवेरंगी मण्यांच्या सहाय्याने पेशी अंगके दाखवा.

टिप - तारा आणि मण्यांऐवजी तुम्ही स्ट्रॉ व चिकणमातीच्या गोळ्याचा उपयोग करू शकता. तसेच कापूस व वेगवेगळ्या रंगांची लोकर प्रतिकृती बनविण्यासाठी वापरू शकता. 5" X3" ह्या आकारमानाच्या अंडाकृती आकाराच्या तारेच्या रचनेत पांढरा कापूस चिकटवून त्यावर रंगीत लोकराच्या सहाय्याने विविध आकाराची पेशी अंगके दाखवा.



21.3.1 वनस्पती आणि प्राणी पेशीतील फरक

वनस्पती पेशी आणि प्राणी पेशीतील फरक तक्ता क्रमांक २१.२ मध्ये दिला आहे.

तक्ता क्र. २१.२ वनस्पती व प्राणी पेशीतील फरक

गुणधर्म	वनस्पती पेशी	प्राणी पेशी
आकार व आकारमान	आकाराने मोठ्या असतात. आयताकृती आकार	लहान आकाराच्या, अंडाकृती पेशी
पेशीभित्ती	सेल्यूलोजची वनलेली असते.	पेशीभित्ती नसते.
पोकळ्या	मोठ्या पोकळ्या असतात. पुर्ण वाढलेल्या पेशीमध्ये बहुधा एक मोठी पोकळी पेशीच्या मध्यभागी असते.	सहसा पोकळ्या नसतात असल्याच तर त्या आकाराने लहान आणि विखुरलेल्या असतात.
गॉल्जी बॉडिज	पेशीद्रव्यात मिसळलेल्या व विखुरलेल्या असतात.	केंद्रकाजवळ असतात. पूर्ण विकसीत असतात.
कर्षकाया	कर्षकाया आणि केंद्रकी असतात.	कर्षकाया आणि केंद्रकी नसतात.
हरितलवके	असतात	नसतात
अन्नाचा साठा	स्टार्च व तेले अन्न म्हणून साठवून ठेवणे.	साठवलेले अन्न ग्लायकोजनच्या स्वरूपात असते.



सरावासाठी प्रश्न 21.1

1. खालील विधाने सत्य का असत्य आहेत हे ओळखून असत्य विधाने दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

1. पेशी आवरणातून सर्व रेणू आत बाहेर फिरत असतात.
2. हरितलवक हे अंगक असून हरितद्रव्य नव्हे.
3. रायबोसोमना आत्महत्याकारी पिशव्या असे म्हणतात.

2. पेशीच्या भागाचे नाव लिहा.

1. वनस्पती पेशीला कणखरपणा देणारा भाग
2. पेशीमधील अर्धवट पातळसर पदार्थ बंदिस्त ठेवतो
3. पेशीतील विविध भागांना विकरे, अन्नघटक व इतर रेणू पोहोचवणे.....

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

3. जोडया लावा

स्तंभ 'अ'	स्तंभ 'ब'
1. पेशीचा मुख्य/भाग	हरितलवक
2. पेशीचे उर्जानिर्मिती केंद्र	आंतरद्राव्य जालिका
3. पेशीतील प्रथिनांचे कारखाने	कलकणू
4. पेशीचे स्वयंपाकघर	केंद्रक
5. पेशीची अभिसरण संस्था	रायबोसोम्स

4. सजीवांच्या सर्व पेशींचे तीन भाग असतात त्यांचे चित्र काढून नावे द्या .

5. तुमच्या स्वतःच्या शब्दात पेशी सिद्धांताचे तीन महत्वाचे गुणधर्म प्रत्येकी एका वाक्यात लिहा .

21.4 पेशी विभाजन : नव्या पेशींची निर्मिती

जसे कपडे वापरून फाटतात, भांडी सतत वापरल्याने त्यांना तडे जातात त्याचप्रमाणे आपल्या शरीराचीही सतत झीज होत असते .

झिज होउन नष्ट झालेल्या पेशींच्या ठिकाणी नव्या पेशी कार्यरत करणे गरजेचे असते . तसेच इजा, दुखापत झालेल्या पेशींची दुरुस्ती करणेही आवश्यक असते . त्यासाठी नव्या पेशींची निर्मिती प्रक्रिया सातत्याने चालू असते . पेशीविभाजनातून नव्या पेशी तयार होतात . पण आधीच्या पेशीचे विभाजन होऊन दोन नव्या सारख्या प्रकारच्या पेशी कशा तयार होतात ?

२१.४.१ पेशी विभाजनाचे प्रकार :

पेशी विभाजनाचे दोन प्रकार आहेत .

अ . समविभाजन (mitosis) : हया प्रकारामध्ये मूळ पेशीपासून दोन नवीन पेशी तयार होतात . वाढ आणि इजा झालेल्या पेशींची दुरुस्ती करण्यासाठी समविभाजनाची गरज असते .

ब . न्यूनीकरण (meiosis) : हया प्रकारच्या पेशी विभाजनात लिंग पेशींची निर्मिती होते . लिंग पेशींपासून स्त्रीमध्ये अंड तर पुरुषामध्ये शुक्रतंतू तयार होतात .

२१.४.१ समविभाजन

दोन्ही प्रकारच्या पेशी विभाजनातील महत्वाच्या घटना वनस्पती पेशी व प्राणीपेशींमध्ये सारख्याच पद्धतीने होत असतात . येथे आपण प्राणी पेशीतील समविभाजनाचा अभ्यास करू .



१. समविभाजनाच्या प्रक्रियेतील घटनांचा क्रम : खाली दिलेल्या पेशी विभाजनाची प्रत्येक पायरी नीटपणे वाचा आणि त्याचा आकृती क्रमांक २१.३ शी संबंध जोडा .

- केंद्रकातील रंगद्रव्यांच्या गुंतागुंतीचे संघटन/संद्रवण (condensation) होऊन गुणसूत्रे तयार होतात .

- केंद्रकिय आवरण नाहिसे होते .

- प्राणी पेशीतील कर्षकायेचे दोन एकसारख्या भागात विभाजन होऊन त्यांच्यामध्ये कर्ष केंद्रे (centrioles) तयार होतात . त्यापैकी प्रत्येक कर्षकेंद्र पेशीमध्ये विरुद्ध बाजूला जाऊन पेशीद्रव्यामध्ये प्रकलधागे (spindle fibre) तयार करतात .

- कर्षकेंद्रांच्या दरम्यान प्रकलधागे तयार होतात

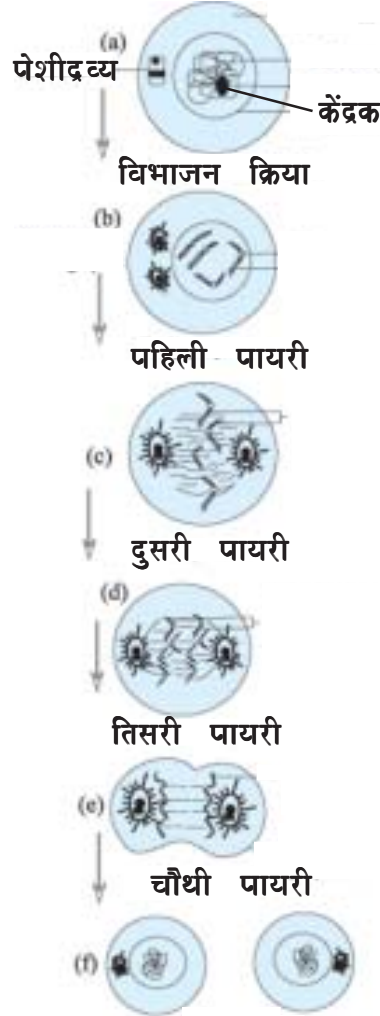
- प्रत्येक गुणसूत्र दोन रंगसूत्रार्धांचे (chromatids) बनलेले असते . ही रंगसूत्रार्धे गुणसूत्रे विंदूने एकमेकांना जोडलेली असतात . गुणसूत्रे पेशीच्या मध्य प्रतलात रचली जातात .

- गुणसूत्र विंदू (centromere) विभाजीत होतो . त्यामूळे गुणसूत्रामधील प्रत्येक रंगसूत्रार्धाला त्याचा स्वतःचा गुणसूत्रविंदू मिळतो . आता रंगसूत्रार्धाना गुणसूत्रे असे म्हणतात . गुणसूत्रे एकमेकांपासून वेगळी होतात आणि प्राकलधागांच्या विरुद्ध दिशेला पेशीमध्ये वाटचाल करतात .

- गुणसूत्रांची स्वतःची ओळख संपते आणि त्यांचे रूपांतर पेशीच्या दोन ध्रुवांवर रंगद्रव्यांच्या गुंत्याच्या स्वरूपात होते .

- पेशीच्या मध्यभागी दोन्ही वाजूंनी खाच पडत जाते . पेशी आवरणाला पडलेली खाच हळूहळू खोल होत जाते आणि मूळपेशीपासून दोन एकसारख्या नूतन पेशी तयार होतात .

२. वनस्पती पेशी आणि प्राणी पेशीच्या समविभाजन प्रक्रियेतील दोन महत्वाचे फरकः



आकृती २१.३ समविभाजनाच्या अवस्था / पाय-या



टिपा

- वनस्पती पेशीमध्ये कर्पकाया (centriole) नसते पण पेशीद्रव्यामध्ये प्रकलधागे तयार होतात .
- समविभाजनाची प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर, वनस्पती पेशीतील पेशीद्रव्य आकृचित होत नाही तसेच पेशी आवरणामध्ये खाच निर्माण होत नाही . त्याऐवजी पेशीच्या मध्यभागी पेशीद्रव्याच्या मध्यभागी पेशी चकती तयार होते . (cell plate) त्यामुळे मूळ पेशी पासून दोन नूतन पेशी तयार होतात .

३ . समविभाजनाचे महत्व :

- मुळ पेशीकडून नूतन पेशीकडे सम प्रमाणात गुणसुत्रे संक्रमित होतात . म्हणजेच समविभाजनाच्या प्रक्रियेत मूळ पेशीची समान विभागणी होऊन नूतन पेशीमध्ये समप्रमाणात केंद्रकिय पदार्थ व पेशीद्रव्य येतात आणि एकसारख्या नूतन पेशी तयार होतात .
- समविभाजनाच्या क्रियेमुळे जखमा भरून येतात / ब-या होतात आणि घर्षणामुळे मृत झालेल्या / नाहिशा झालेल्या पेशींच्या जागेवर नविन पेशी तयार होतात .
- समविभाजनाच्या प्रक्रियेत नविन पेशी तयार होऊन सजीवांची वाढ होते .
- अमिवासारख्या एकपेशीय प्राण्यामध्ये समविभाजन ही अलैंगिक प्रजननाची पद्धती आहे .

२१.४.२ . न्यूनीकरण (meiosis)

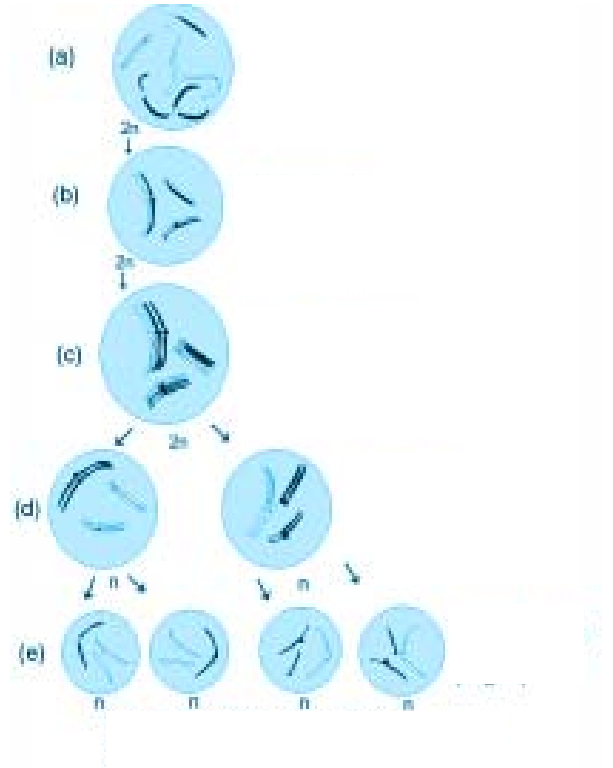
लैंगिक प्रजनन पद्धतींमध्ये न्यूनीकरण अत्यंत गरजेचे असते . प्राण्यांमध्ये न्यूनीकरणाची क्रिया वृषण आणि अंडाशय ह्या प्रजनन संस्थेतील अवयवांमध्ये होते . ह्या अवयवांमध्ये अंडी आणि शुक्रजंतूंची निर्मिती होते . तसेच सपुष्प वनस्पतींमध्ये न्यूनीकरणाची क्रिया परागकोष आणि अंडाशयात होऊन अनुक्रमे परागकण (pollen grains) व बीजक (ovule) तयार होतात .

१ . न्यूनीकरण प्रक्रियेतील

अवस्था / पाय-या

(आकृती २१.४) :

दोवळमानाने न्यूनीकरण हि क्रिया दोन टप्प्यांमध्ये पूर्ण होते .



आकृती २१.४ न्यूनीकरण अंड / शुक्रपेशी तयार



टप्पा I –

हया टप्प्यांच्या शेवटी मूळ पेशीपेक्षा निम्न्या संख्येइतकी गुणसूत्र असलेल्या दोन पेशी तयार होतात म्हणून हया क्रियेला क्षपणक विभाजन असे म्हणतात .

टप्पा II –

दुसरे विभाजन हे समविभाजन क्रियेतील समान विभाजनाप्रमाणे घडते . हया क्रियेच्या शेवटी ४ पेशी तयार होतात . प्रत्येक पेशीत मुळपेशी पेक्षा अर्ध्या संख्येइतकी गुणसूत्रे मिळतात .

न्यूनीकरणाच्या क्रियेतील घटनांचा अनुक्रम :-

- रंगद्रव्यांच्या (chromatin fibres) धाग्यांचे संद्रवण (condensation) होऊन गुणसूत्रे (chromosomes) तयार होतात .
- त्यांच्यापैकी एकसारखी समान (homologous) गुणसूत्रे एकमेकांसमोर येऊन त्यांच्या जोड्या तयार होतात . त्यापैकी एक गुणसूत्र आईकडून व दुसरे वडिलांकडून आलेले असते . जोडीमधील प्रत्येक गुणसूत्रावर समान जनूके असतात . हि जनूके एकाच प्रकारची असतात असे नाही तर एक जनूक प्रभावी (dominant) तर दुसरे अप्रकट/अप्रभावी (recessive) असू शकते .
- अशा जोडीमधील एक गुणसूत्र दोन रंगसुत्रार्थांचे (chromatids) बनलेले असते . कारण पेशी विभाजन सुरू होण्यापूर्वी रंगसुत्रार्थांचे विभाजन होते . त्यामुळे गुणसुत्रांच्या प्रत्येक जोडीत चार रंगसुत्रार्थे असतात .
- केंद्रक्रिय आवरण नाहीसे होते . एकसारख्या गुणसूत्रांच्या जोड्यांमधील गुणसूत्रे एकमेकांपासून वेगळी होऊन दूर जातात .
- दोन पेशीमध्ये पेशीद्रव्य विभाजीत होते . प्रत्येक नूतन पेशीमध्ये मूळ पेशीपेक्षा निम्न्या संख्येइतकी गुणसूत्रे असतात . अजूनही प्रत्येक गुणसूत्र दोन रंगसुत्रार्थांचे बनलेले असते कारण अजून गुणसूत्रविंदूचे (centromere) विभाजन झालेले नाही .
- न्यूनीकरणाचा दुसरा टप्पा सुरू होतो . हयामध्ये पूर्णपणे समविभाजन पध्दतीनेच पेशी विभाजन होते .
- न्यूनीकरणाच्या दुस-या टप्प्याच्या शेवटी चार पेशी तयार होतात . प्रत्येक पेशीमध्ये मूळ पेशीपेक्षा निम्न्या संख्येइतकी गुणसूत्रे असतात .

२. न्यूनीकरणाचे महत्व :-

- न्यूनीकरणाच्या प्रक्रियेमध्ये गुणसूत्रांची संख्या निम्मी होते . लिंगपेशी तयार होतात . फलनाच्या क्रियेमध्ये पुपेशी (शुक्रतंतू) आणि स्त्रीपेशी (अंड) हयांचे मिलन होऊन जातीच्या (species) गुणसूत्रांची साधारण संख्या कायम ठेवली जाते .
- त्याचप्रमाणे न्यूनीकरणाच्या प्रक्रियेत नविन, वेगळी जनूके एकत्र येऊन लिंग पेशी तयार होतात .



सरावासाठी प्रश्न 21.2

१. बीजाचे रूपांतर छोट्या झाडात होते. हया प्रक्रियेत कोणत्या प्रकारचे विभाजन होते ? समविभाजन का न्यूनीकरण ?

२. काही दिवसांच्या कालावधीनंतर आपल्याला नखे कापावी लागतात. कोणत्या प्रकारच्या पेशी विभाजन पद्धतीमुळे नखांची वाढ होऊन ती लांब होतात ?

३. खालील घटनांमध्ये कोणत्या प्रकारचे पेशी विभाजन होते ते सांगा
 १. तत्वेची दुरुस्ती आणि इजा / दुखापत _____
 २. प्राण्यांमध्ये अंड व शुक्रपेशी तयार होतात _____
 ३. वनस्पतीमधील खोडांची उंची वाढते _____
४. खाली दिलेल्या यादीमधील कोणत्या भागामध्ये न्यूनीकरणाची क्रिया घडते ?
केस, यकृत, वृषण (नर प्रजोत्पादन अवयव) गालाच्या पेशी, अंडाशय (स्त्री प्रजोत्पादन अवयव)

२१.५ उती

जेव्हा कुटूंबातील प्रत्येक सदस्य आणि घरातील मदतनीस घरामधील वेगवेगळी कामे सुसूत्रपणे पार पाडतात तेव्हा घर व्यवस्थित चालते. त्याचप्रमाणे शरीरातील विविध पेशी वेगवेगळी कामे करत असतात.

आपल्या शरीरात वेगवेगळ्या अभिक्रिया घडत असताना शरीरातील विविध उती एकमेकांबरोबर सुसंगत पध्दतीने काम करतात.

व्याख्या :- सारखे आकार, आकारमान, उत्पत्ती असलेल्या आणि एकाच प्रकारचे कार्य करणा-या पेशींच्या समुहाला उती असे म्हणतात.

वनस्पतींमध्ये आयुष्यभर नवीन उती निर्माण करण्याची क्षमता असते. ठराविक स्थितीमध्ये प्राणी त्यांच्या काही उती नव्याने निर्माण करू शकतात. हृदयाचे स्नायु व चेता उतीला एकदा इजा होऊन नादूरस्त झाल्यास ते पुन्हा कधीही नव्याने निर्माण होऊ शकत नाहीत.



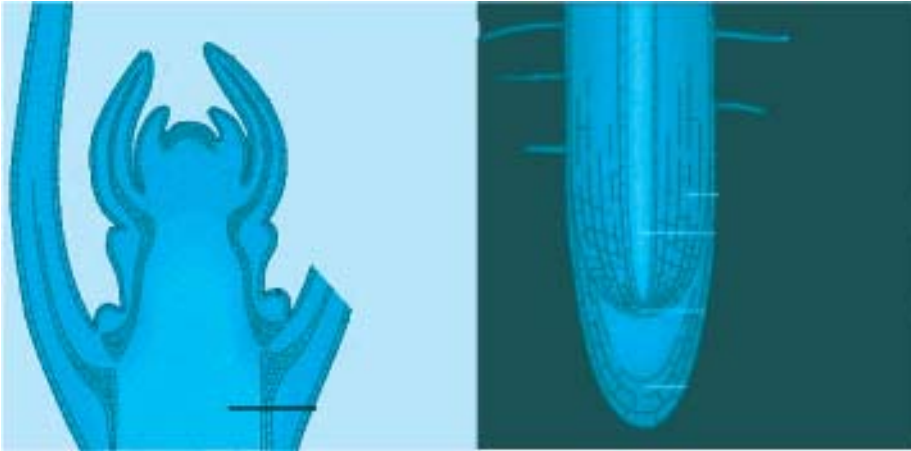
२१.५.१ वनस्पती उती :-

वनस्पती उती दोन प्रकारच्या असतात .

- विभाजी उती आणि
- कायम उती

अ . विभाजी उती - ह्या वनस्पतींच्या वाढीच्या जागी आढळतात , जसे मूळे, खोड आणि शाखांची टोके (आकृती २१.५) विभाजी उतींचे महत्वाचे गुणधर्म खालीलप्रमाणे आहेत .

- जिवंत पेशींचे समुह, एकमेकांना चिकटून रचना, जवळच्या पेशींमध्ये जागा नसते .
- पेशीभित्ती पातळ असतात . पेशी गोल, आयताकृती किंवा बहुभुजीय असतात .
- पेशी लहान आकाराच्या असून त्यामध्ये मोठे केंद्रक असते .
- पेशींचे अनंत काळपर्यंत विभाजन होऊ शकते आणि झाडामध्ये नवीन पेशी तयार होत राहतात .
- ह्या उती बहुधा मूळे आणि खोडाच्या टोकांवर असतात .



आकृती २१.५अ विभाजी उती असलेल्या खोडाचा उभा छेद व विभाजी उती



कृती 21.4

एक तण जमिनीतून उपटा . त्याच्या वेगवेगळ्या टोकांची निरीक्षणे करा . त्या टोकांच्या आकृत्या काढून नावे द्या .

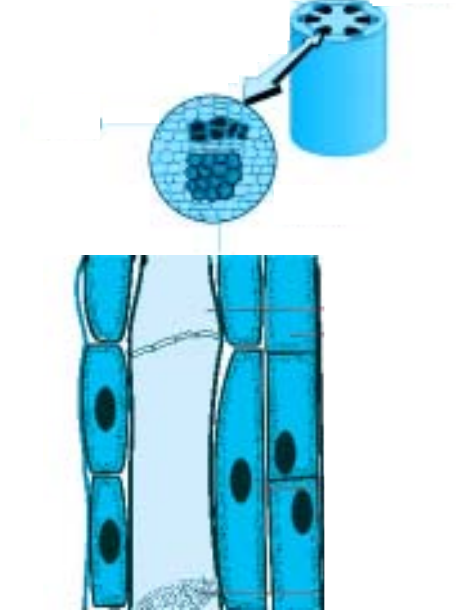


ब. **कायमस्वरूपी उती :** हया पेशींच्या बनलेल्या असतात. हया पेशींची विभाजीत होण्याची क्षमता संपुष्टात आलेली असते. कायमस्वरूपी उती तीन प्रकारच्या असतात.

१. **संरक्षक उती :** हया प्रकारच्या उतींच्या पेशीभित्ती जाड असतात. हया उती पाने, खोड व मुळांच्या पृष्ठभागावर असतात. (आकृती २१.६ अ)

२. **आधारक उती :** हया उती बनस्पतींच्या विविध भागांना आधार देतात. हया उतींमध्ये अंतभूर्त असलेल्या पेशी बटाट्याच्या आतील बाजूस असून त्या अन्नाचा साठा करतात. तसेच पानाच्या देठामध्येही असतात. (आकृती २१.६ ब)

३. **वाहक उती :** हया उतींमधून द्रवपदार्थ झाडांमध्ये खालून वर किंवा वरून खाली वाहून नेले जातात. वाहक उती दोन प्रकारच्या असतात. १. प्रकाष्ट (Exylem) व २. रसवाहिन्या (phloem)



आकृती क्र. २१.६ वाहक उती अ -प्रकाष्ट व रसवाहिन्या . रसवाहिन्या पेशी

सामान्यतः प्रकाष्ट खोडाच्या मध्याजवळ रचलेल्या असतात. प्रकाष्टामधून जमिनीतील पाणी व क्षार झाडाच्या वरच्या टोकापर्यंत वाहून नेले जातात. तर रसवाहिन्यांमधून पानांनी तयार केलेले अन्न (साखर) झाडाच्या मुळाकडे, टोकाकडे सर्व भागांमध्ये पोहोचवले जाते.

२१.५.२ प्राणी उती :

प्राणी उतींचे मुख्य चार प्रकार आहेत. अपिस्तर उती (epithelium), संयोगी उती (connective tissue), स्नायू उती (muscular tissue) आणि चेता उती (neivous tissue)




अ. अपिस्तर उती :

- पातळ, संरक्षण करणा-या पेशींचा थर
- बहुशा शरीराच्या पृष्ठभागावर हया उती आढळतात. तसेच अवयवांचे पृष्ठभाग व शरीरांतर्गत पोकळीचे अस्तर अपिस्तर उतींचे बनलेले असते.

सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

अपिस्तर उतींचे तीन ठळक प्रकार आहेत. स्क्वॅमस उती, क्युबॉइडल (घनाकृती), कॉलमन (स्तंभ उती) (तक्ता क्र. २१.३ आकृती क्र. २१. ७)

तक्ता २१.३ विविध प्रकारच्या अपिस्तर उती

प्रकार	पेशींचे गुणधर्म	उदाहरणे/स्थान	कार्ये
स्क्वॅमस अपिस्तर (squamous) आ. २१.७(अ) 	पटकोनी किंवा अनियमित आकाराच्या पातळ पेशीभित्ती	त्वचेच्या सर्वात बाह्यस्तरातील पेशी	इजा, दुखापत, घातक पदार्थ ,शुष्कता येणे ह्या सर्वांपासून शरीरांतर्गत अवयवांना संरक्षण देणे .
घनाकृती उती (cuboidal) आकृती २१.७(ब) 	जाड पेशीभित्ती असलेल्या पेशी	वृक्कामधील वृक्कनलिकेचा काही भाग आणि ग्रंथीयुक्त नलिका	स्त्राव निर्माण करणे .
स्तंभउती (columnar) आकृती २१.७(क) 	उंच, लांब पेशी काही ठिकाणी वरच्या कडेला रोमक असतात .	जठर व आतड्याचा आतील स्तर तसेच श्वासनलिकेचा आतील स्तर	स्त्रवणे, शोषण करणे, रोमकांच्या हालचालींमुळे पदार्थ पुढे ढकलले जातात .

ब. स्नायू उती :

स्नायू उती लांब, निमुळत्या, स्नायूंच्या धाग्यांच्या बनलेल्या असतात . स्नायूंचे धागे म्हणजेच स्नायू पेशी होत . त्या पेशी लांब, धाग्यांसारख्या असतात म्हणून त्यांना स्नायूंचे धागे असे म्हणतात . स्नायू शरीराच्या विविध भागांच्या हालचाली घडवून आणतात तसेच शरीराचे चलन (locomotion) घडवून आणतात .

स्नायू उतींचे प्रकार :

माणसामध्ये तीन प्रकारचे स्नायू असतात .

१. सपट्ट स्नायू (striated muscles)
२. पट्टे विरहित / गुळगुळीत स्नायू (non – striated)
३. हृदयाचे स्नायू (cardiac muscles)

विभाग ५

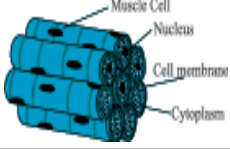
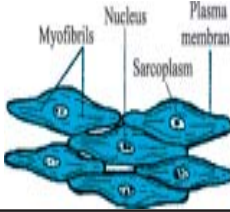
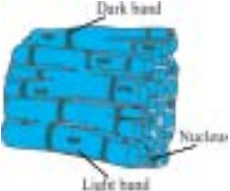
सजीव सृष्टी



टिपा



तक्ता २१.४ स्नायू उतींचे प्रकार

प्रकार	पेशींचे गुणधर्म	उदाहरणे/स्थान	कार्ये
<p>सपट्ट स्नायू : ऐच्छिक स्नायू आपल्या इच्छेनुसार आंकूचन पावतात .</p>	<p>बहुकेंद्रीय पेशी त्यांच्यावर फिकके व गडद पट्टे असतात .</p> 	<p>हात, पाय, तोंड, मान वगैरे अवयवातील स्नायू</p>	<p>आपल्या इच्छेनुसार अवयवांच्या हालचाली घडवून आणतात .</p>
<p>पट्टेविरहीत स्नायू गुळगुळीत/ त्यांच्या वर पट्टे नसतात . अनैच्छिक स्नायू</p>	<p>निमूळत्या, लांबलचक पेशी</p> 	<p>रक्तवाहिन्या, मुत्राशय, गर्भाशय यांच्या भिंतींमध्ये . तसेच पचनसंस्थेमध्ये अन्न पुढे पुढे सरकवणे .</p>	<p>भागाची वा अवयवांची अनैच्छिक हालचाल घडवून आणतात .</p>
<p>हृदयाचे स्नायू : फक्त हृदयात वेगाने, टेक्यामध्ये आंकूचन, प्रसरण पावतात . गर्भावस्थेपासून मृत्यूपर्यंत अथकपणे सतत कार्यरत असतात .</p>	<p>स्नायूंच्या धाग्यांवर पट्टे दिसतात . त्यांना शाखा असतात . धागे एकमेकांना मध्यस्थित चकत्यांनी जोडलेले असतात .</p> 	<p>हृदयाचे स्नायू</p>	<p>स्वतःचे स्वतः आंकूचन व प्रसरण पावतात .</p>

क.संयोगी ऊती :

नावाप्रमाणेच हया उती वेगवेगळे अवयव जोडतात . संयोगी उती, आंतरपेशीय द्रव्य (matrix), संयोगी उती पेशी आणि संयोगी उती धाग्यांची बनलेली असते . उदाहरणार्थ - अेरिओरल उती (areolar/tissue मंडल उती), मेद उती (adipose tissue), कुर्चा (cartilage) आणि हाडे (bone)



संयोगी उतीची कार्ये -

- वेगवेगळे अवयव एकमेकांना जोडणे उदा. स्नायूरज्जू (tendons) च्या सहाय्याने स्नायू हाडांना जोडलेले असतात. बंधांच्या (ligaments) सहाय्याने दोन हाडे एकमेकांना जोडलेली असतात.
- शरीराला आधार देणारा सांगाडा बनवतात. उदा. शरीरातील कूर्चा व हाडे
- मेद उतीमध्ये मेदाचा साठा केला जातो असे धक्के शोषणारे मेदाचे आवरण वृक्क, अंडाशय तसेच डोळ्यांभोवती असते. हे आवरण अवयवांना संरक्षण देते.
- रक्त ही सुद्धा संयोगी उती आहे.

तक्ता २१.५ संयोगी उतीचे प्रकार

प्रकार	पेशींचे गुणधर्म	उदाहरणे/स्थान	कार्ये
<p>धाग्यांची उती (fibrous tissue)</p>	<p>मोठ्या आंतरपेशीय जागांमूळे उतीच्या पेशी एकमेकांपासून लांब असतात. आंतरपेशीय जागेमध्ये घन अथवा द्रव पदार्थ असतो.</p>	<p>स्नायूरज्जू बंध, मेदउत्ती</p>	<p>स्नायू हाडांना जोडणे, दोन हाडे एकमेकांना जोडणे अनेक अवयव व उती एकमेकांना जोडणे, मेद साठवणे.</p>
<p>कूर्चा</p>	<p>जाड, अर्धपारदर्शक आणि तन्यता पावणारी उती</p>	<p>नाक, कान, श्वासनलिकेच्या भिंती, मोठ्या हाडांची टोके</p>	<p>आधार आणि ताकद, बळकटी देणे</p>
<p>हाडे</p>	<p>कठिण, सच्छिद्र, जिवंत पेशी आणि निर्जीव घट्ट पदार्थाची बनलेली असतात.</p>	<p>फासळ्या, मांडीची हाडे, पाठीचा कणा वगैरे</p>	<p>आधार आणि बळकटी देणे. हालचालींना मदत करणे.</p>
<p>द्रव संयोगी उती</p>	<p>पेशी व द्रव्य पदार्थाची बनलेली असते.</p>	<p>रक्त आणि लसिका (lymph)</p>	<p>वायू व रासायनिक पदार्थांचे वहन, रोगजंतूंपासून संरक्षण देणे.</p>

सजीव सुष्टी

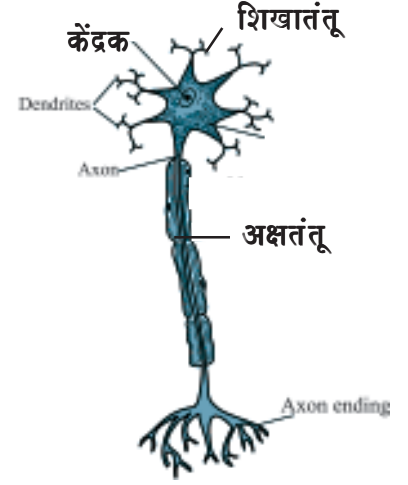


टिपा

ड. चेता उती :

चेता उती, चेतापेशी किंवा चेतन पेशिकेची (neuron) बनलेली असते. अनेक चेतापेशींच्या अक्षतंतूच्या गठठयाची चेता (nerve) बनलेली असते. चेतापेशी ही चेतासंस्थेचा मूलभूत रचनात्मक व कार्यकारी घटक आहे. (आकृती २१.१०) सर्वसाधारण चेतापेशी खालील भागांची बनलेली असते.

- पेशीचे अंग (Cyton)
- शिखातंतू (Dendron), उपशाखांक्ष (dendrites) व अक्षतंतु (axon)



आकृती २१.१० चेतापेशी किंवा चेतनपेशिका

पेशी अंगकाच्या (cyton) पेशीद्रव्यामध्ये, ठळक केंद्रक, व कलकणू (mitochondria), गॉल्जी बॉडीज ही पेशी अंगके असतात.

पेशी अंगकापासून असंख्य धाग्यांसारखे शिखातंतु आणि एकच लांब अक्षतंतू सुरु होतो. काही अक्षतंतूभोवती चेतनीचे आवरण (myelin sheath) असते. तर काही अक्षतंतू चेतनीविरहित असतात. चेतनी आवरणाला चेतनी तंतू गुंठन (medullary sheath) असेही म्हणतात. चेतनी आवरण ठराविक अंतरावर आकृचित झालेले असते त्या जागांना "नोड ऑफ रॅन्व्हिअर" असे म्हणतात.

एका चेतापेशीच्या अक्षतंतूचे टोक आणि दुस-या चेतापेशींच्या उपशाखातील पोकळी/रिकामी जागा हयामधील अंतराला "सिनेप्स" (synapse) असे म्हणतात.



कृती 21.5

खाली दिलेल्या उती शरीरातील कोणत्या अवयवात असतात त्याची चित्रे गोळा करा किंवा काढा.

- अ. स्नायू उती ब. संयोगी उती क. अपिस्तर उती ड. चेता उती

२१.६ मूलपेशी तंत्र (stem cell technology)

आपल्या शरीरातील मूलपेशींमध्ये समविभाजन करण्याची क्षमता असते. समविभाजनानंतर त्यांचे रूपांतर विशिष्ट प्रकारच्या पेशींमध्ये होते. त्यापेशी पुनः पुन्हा विभाजीत होऊन असंख्य मूलपेशी तयार करतात. आपल्याला मूलपेशी भुणामधून तसेच मोठ्या माणसांच्या हाडांच्या पोकळीतून व नाळेमधून मिळविता येतात.

वैद्यकिय संशोधनातून असे लक्षात येते की, वेगवेगळ्या रोगांमूळे खराब झालेल्या / नष्ट झालेल्या उती मूलपेशी तंत्राच्या सहाय्याने नव्याने बदलता येतात. अनेक प्रौढ मूल पेशी तंत्रे उपलब्ध आहेत. उदा. हाडांच्या पोकळीतील पदार्थाचे प्रत्यारोपण ज्यामूळे कर्करोग बरा होऊ शकतो. मूल पेशींमध्ये खालील गोष्टींच्या संदर्भात क्षमता असते.

सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

- त्या दुखापत झालेल्या उतीं नवीन उती तयार करतात .
- माणसाच्या वाढीचा अभ्यास करणे .
- नवीन औषधांची चाचणी घेणे .
- जनूक तंत्राची प्रक्रिया शोधून काढणे .



सरावासाठी प्रश्न 21.3

१ . नावे लिहा .

- सपुष्प वनस्पतीच्या खोडाच्या अग्रभागी असलेल्या उतीचा प्रकार

- स्नायू हाडांना जोडणारी उती

- रक्तवाहिन्यांचा सर्वात आतील थर तयार करणा-या उतीचा प्रकार

- समविभाजनाच्या क्रियेतून सर्वसाधारण पेशी विभाजीत होऊन त्यांच्यापासून विशिष्ट प्रकारच्या तयार होणा-या पेशी

२ . माणसाच्या शरीरात खालील भाग कोठे सापडतात ?

- नोड्स ऑफ रॅन्डिअर

- रोमक्रीय अपिस्तर उती

- पट्टविरहित स्नायू

- द्रव / पातळ संयोजी उती

विभाग ५

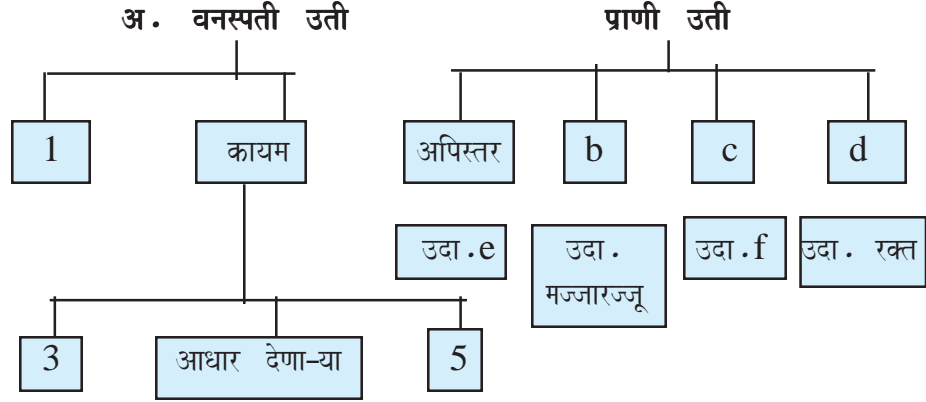
सजीव सृष्टी



टिपा



३. खाली दिलेल्या तक्त्यामधील रिकाम्या जागा भरा.



आपण काय शिकलो ?

- सर्व सजीवांमध्ये पेशी हा रचनात्मक आणि कार्यकारी घटक आहे.
- पेशी आवरण हे निवडक पदार्थासाठी पारदर्शक असून ते फक्त विशिष्ट पदार्थाच्या कणांची देवाण घेवाण करते.
- केंद्रक पेशीच्या सर्व चयापचय क्रिया व इतर क्रियांवर नियंत्रण करत असते म्हणून त्याला पेशीचा मालक असे म्हणतात.
- पेशीमधील पदार्थांचे वहन/अभिसरण घडवून आणण्यासाठी आंतरद्राव्यजालिकांचा वापर केला जातो म्हणून त्यांना पेशीची अभिसरण संस्था असे म्हणतात.
- पेशीमध्ये प्रथिनांची निर्मिती करण्यासाठी रायबोसोमचा उपयोग होतो म्हणून त्यांना पेशीतील प्रथिनांचे कारखाने असे म्हणतात.
- कलकणू हे छोटे जैवरासायनिक कारखाने असतात. त्यांच्यामध्ये अन्नाचे ऑक्सिडीकरण होते. त्यामधून तयार झालेली उर्जा ATP रेणूंच्या स्वरूपात साठवली जाते.
- सारखे आकार, आकारमान, उत्पत्ती असलेल्या आणि एकाच प्रकारचे कार्य करणा-या पेशींच्या समूहाला उती असे म्हणतात.
- ज्या पेशींच्या समूहाची वाढ काही काळासाठी तात्पुरती किंवा कायमस्वरूपी थांबली आहे अशा समूहाला कायम उती असे म्हणतात.
- अपिस्तर उतींमध्ये सर्व पेशी एकमेकांना चिकटून असतात त्यामुळे पेशींचा सलग तक्ता दिसतो. ह्या पेशींच्या खालच्या बाजूला आधार देणारा आधारस्तर असतो.
- लांब, निमूळल्या स्नायूंच्या धाग्यांची स्नायू उती बनलेली असते. हे स्नायूंचे धागे एकमेकांना संयोगी उतींनी जोडलेले असतात.

सजीवांच्या निर्मितीचे घटक : पेशी व उती

- रक्त आणि लसिका हया द्रवरूप संयोगी उती आहेत . त्या शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांमधून वाहत असतात म्हणून त्यांना संयोगी उती असे म्हणतात .
- मूल पेशी हया जैविक पेशी असून त्या समविभाजनाच्या क्रियेने विभाजीत होतात आणि त्यांच्यापासून विशिष्ट पेशी तयार होतात . त्या स्वतःपासून असंख्य मूलपेशी तयार करतात .



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१ . खाली दिलेल्या भागांमध्ये आढळत असलेल्या वनस्पती उतींची नावे लिहा .

1. झाडाच्या अग्रटोकांवर असलेली उती
2. मुळाच्या अग्रभागी असलेली उती
3. वाहिनी वृंदातील (vascular bundle) उती
4. आतड्याचा आतील स्तर
5. जवळजवळचे स्नायूंचे धागे जोडणारी उती

२ . खालीलपैकी प्रत्येक जोडीतील एक फरक सांगा .

1. पेशीद्रव्य आणि प्रद्रव्यपटल
2. पेशी भित्ती आणि पेशी आवरण
3. रायबोसोम आणि कलकणू
4. रक्त आणि लसिका
5. पेशी आणि उती
6. कूर्वा आणि हाडे
7. विभाजी उती आणि कायम उती

३ . खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा .

1. कोणत्या पेशी अंगकामधून ATP च्या स्वरूपात उर्जा मुक्त होते ?
2. पेशी आवरणाचे महत्व काय ?
3. कलकणूंना पेशीची उर्जा निर्मितीची केंद्रे असे का म्हणतात ?
4. केंद्रक काढून टाकल्यास पेशीचे काय होईल ?

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

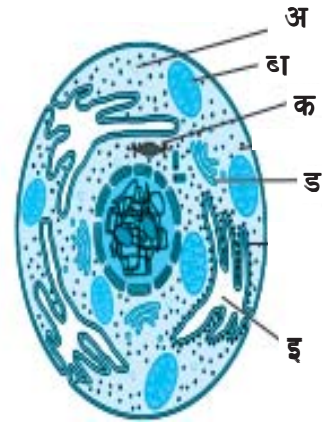


5. हे विधान सत्य का असत्य ते सांगा . वनस्पती पेशीमध्ये हरितलवक असते पण कलकणू नसतात . तुमच्या उत्तराचे स्पष्टीकरण द्या .
 6. फक्त वनस्पती पेशीमध्ये आढळणारे तीन घटक लिहा आणि फक्त प्राणी पेशीमध्ये आढळणारा एक घटक लिहा .
 7. वनस्पतीमधील तीन कायम उतींची नावे लिहा . प्रत्येक प्रकाराचे एक कार्य लिहा .
 8. संरक्षक उती म्हणजे काय ? वनस्पतीमधील अपित्वचा (epidermis) संरक्षक उती असते असे का समजले जाते ?
 9. मूळ पेशी तंत्र म्हणजे काय ? ह्या तंत्राचे रोग नियंत्रणासाठी दोन उपयोग लिहा .
- ४ . वनस्पती पेशी आणि प्राणी पेशीचे नाव, स्थान आणि कार्याच्या संदर्भात एक अपूर्ण तक्ता दिला आहे . ह्या तक्त्याचा अभ्यास करा आणि १ ते ९ आकड्यांमधील रिक्त्या जागा भरा .

रचना	स्थान	कार्ये
१. _____	२. _____	प्रकाशसंश्लेषण
३. _____	प्राणीपेशी	पेशीविभाजनात प्रकलधागे तयार करणे .
पेशीभित्ती	४. _____	५. _____
६. _____	७. _____	विशिष्ट रेणू पारदर्शक पटल
केंद्रकी	८. _____	९. _____

५ . शेजारी पेशीची आकृती दिली आहे .

1. हि वनस्पती पेशी आहे का प्राणीपेशी ?
2. अ,ब,क,ड, ई ह्या भागांची नावे लिहा ?
3. ह्यातील कोणते भाग प्रथिन निर्मितीमध्ये भाग घेतात ?
4. कोणत्या भागाला पेशीचे उर्जा निर्मितीचे केंद्र असे म्हणतात ? तुमच्या उत्तराचे समर्थन करणारे स्पष्टीकरण लिहा .
5. 'अ' ह्या भागाचे सर्वात महत्वाचे कार्य कोणते ?





पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

२१.१ असत्य

- i. हा फक्त विशिष्ट पदार्थाची पेशीमध्ये देवाण घेवाण करतो .
- ii. सत्य
- iii. असत्य . आत्महत्याकारी पिशव्यांना आत्महत्याकारी म्हणतात .

२ .

- i. पेशी भिती
- ii. प्रकल पटल
- iii. पेशीद्रव्य

३ .

- 1 ड
- 2 क
- 3 ई
4. अ
5. व

४ . पेशी आवरण, पेशीद्रव्य आणि केंद्रक असलेली पेशी

५ .

- i. सर्व सजीवांची शरीरे पेशींची बनलेली असतात .
- ii. मूळपेशी विभाजित होऊन नवीन पेशी तयार होतात .
- iii. पेशींच्या कार्यातूनच शरीराची कार्ये होत असतात .

२१.२

- १ . समविभाजन
- २ . समविभाजन
- ३ (i) समविभाजन (ii) न्यूनीकरण (iii) समविभाजन
- ४ . वृषण, अंडाशय

२१.३.१ (i) विभाजी (ii) धागेयुक्त उती
(iii) पट्टेविरहित स्नायू (iv).मूळपेशी

- २ . (i) चेतापेशी
- (ii) जठर, आतडे व श्वासनलिकेचा आतील स्तर
- (iii) रक्त वाहिन्या, मुत्राशय व गर्भाशयाच्या भिंती
- (iv) रक्त आणि लसिका

३.अ. (i) विभाजी उती (ii) संरक्षक (iii) वाहक

- व. (ब) संयोगी (क) स्नायू ड) चेता इ) त्वचा
- (फ) हात पाय



टिपा



जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

ज्या क्रियांमधून सजीव अन्न घेतात, उर्जा मिळवतात, शरीरातील टाकाऊ पदार्थ उत्सर्जित करतात आणि पर्यावरणात घडणा-या बदलांना प्रतिसाद देतात त्या क्रियांना जीवन प्रक्रिया असे म्हणतात. ह्या पाठात तुम्ही अशा मूलभूत जीवन प्रक्रियांबद्दल माहिती घेणार आहात. उदाहरणार्थ पोषण, श्वसन, पोषकद्रव्यांचे आणि शरीरातील द्रवांचे वहन आणि उत्सर्जन.



उद्देश :

ह्या पाठात तुम्ही खालील गोष्टी शिकणार आहात.

- जीवन प्रक्रियांसाठी उर्जेची आवश्यकता असते.
- प्रकाश संश्लेषण क्रियेतील घटना
- सजीवांमधील वेगवेगळ्या अन्न घेण्याच्या - परपोषी पध्दती.
- माणसामधील पोषण प्रक्रियेचे महत्व जाणणे, कुपोषणामुळे होणा-या रोगांची माहिती करून घेणे, आणि संतुलित आहाराची संकल्पना जाणणे.
- श्वसनाची गरज आणि श्वसन क्रियेतील अभिक्रिया जाणणे.
- वनस्पती व प्राण्यांमध्ये (उदा. माणूस) वेगवेगळ्या पदार्थांचे वहन कसे केले जाते. (उदा. अन्न, टाकाऊ पदार्थ इ.) हे जाणणे.
- माणसामधील उत्सर्जनाची क्रिया स्पष्ट करणे.

1. पोषण (Nutrition)

22.1 आपल्याला अन्नाची गरज का असते ?

समजा तुम्हाला एक किंवा दोन दिवस अन्न मिळाले नाही तर तुम्हाला कसे वाटेल? तुम्हाला थकल्यासारखे, अंगात त्राण नसल्यासारखे वाटेल. जर तुम्हाला बरेच दिवस अन्न मिळाले नाही तर तुम्ही जगल का आणि तुमची वाढ होईल का? तुम्ही कदाचित "नाही" म्हणाल. आपल्याला



माहित आहे की सजीवांना जगण्यासाठी अन्नाची गरज असते. शरीराच्या वाढीसाठी तसेच शरीर निरोगी असण्यासाठी आवश्यक असलेले सर्व पोषक पदार्थ अन्नामधून मिळतात. शरीरातील वेगवेगळ्या अभिक्रिया घडवून आणण्यासाठी आवश्यक असलेली उर्जा आपल्याला अन्नातूनच मिळते.

दुस-या शब्दांमध्ये सांगायचे झाले तर

- श्वसन, पचन, उत्सर्जन वगैरे जीवनक्रिया करण्यासाठी अन्न आपल्याला उर्जा पुरविते.
- अन्नामुळे शरीराची वाढ होते. झीज झालेल्या पेशी ,उती, खराब झालेल्या पेशी आणि उतींची दुरुस्ती होते.
- शरीरामध्ये संप्रेरके आणि उत्प्रेरके तयार करते.

22.2 पोषण :

ज्या क्रियेमध्ये सजीव अन्न मिळवतात, अन्नाचे साध्या शोषता येईल अशा आणि शरीराला हव्या असलेल्या पदार्थांमध्ये रूपांतर करतात, हयाला पोषण असे म्हणतात.

22.2.1 पोषणाचे प्रकार :

तुम्हाला सुद्धा आधीच माहित आहे की वनस्पती त्यांचे स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात. प्राणी वनस्पती किंवा इतर प्राणी ते अन्न खातात. पोषणाच्या दोन महत्वाच्या पध्दती आहेत. स्वयंपोषी किंवा स्वयंजीवी पोषण आणि परपोषी किंवा परजीवी पोषण

अ. स्वयंपोषी / स्वयंजीवी पोषण - हिरव्या वनस्पती, शैवाल आणि काही जिवाणू प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया घडवून स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात. त्यांना स्वयंपोषी असे म्हणतात आणि त्यांच्या प्रकाराला स्वयंपोषी पोषण असे म्हणतात. त्यांना अन्नसाखळीतील उत्पादक असे म्हणतात. अन्नसाखळीतील इतर सजीव अन्नासाठी त्यांच्यावर अवलंबून असतात.

ब. परपोषी / परजीवी पोषण - जे सजीव अन्नासाठी दुस-या सजीवांवर अवलंबून असतात. अशा पोषणाच्या पध्दतीला परजीवी पोषण असे म्हणतात.

परजीवी पोषणाचे विविध प्रकार आहेत.

१. **होलोझोईक पोषण** - हया पोषणात अन्न सेवन करणे, पचन करणे, अन्नाचे शोषण करणे हया क्रियांचा अंतर्भाव होतो उदाहरणार्थ - अमिबा, बेडूक, माणूस इ.
२. **परजीवी पोषण** - तुम्हाला कधी ऊवा किंवा टेकूण चावले आहेत का ? किंवा तुमच्या शरीरात कृमी झाले आहेत का? जे प्राणी दुस-या सजीवांच्या शरीरावर किंवा शरीरात राहून त्यांच्यापासून स्वतःचे अन्न मिळवतात अशा प्राण्यांना परजीवी आणि पध्दतीला परजीवी पोषण पध्दती असे म्हणतात. अमरवेल (cuscuta or Dodder plant) हिरव्या वनस्पतीवर वाढणारी परजीवी वनस्पती आहे.
३. **मृतोपजीवी पोषण** - तुम्ही तुमच्या लेदरच्या ओलसर बुटांवर किंवा पट्टयावर कापसासारखा, पांढ-या रंगाचा वाढणारा सजीव पावसाळ्याच्या दिवसात पाहिला असेल.

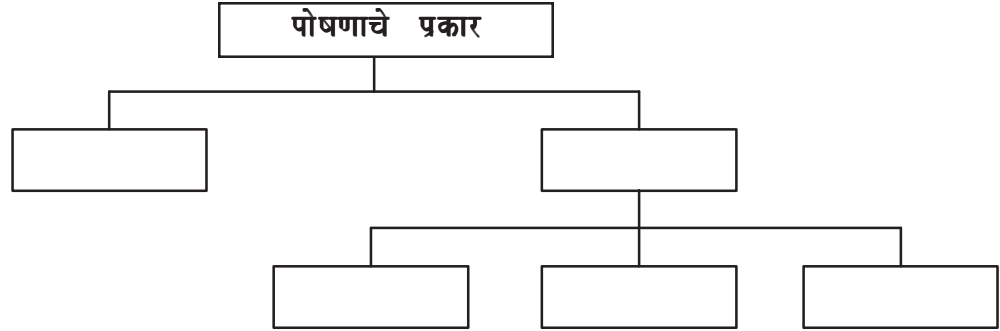


ही बुरशी असते. बुरशी अशा पदार्थावर वाढते आणि स्वतःचे अन्न मिळविते. जे पदार्थ आधी सजीवांचे भाग होते उदाहरणार्थ साठवलेले अन्न, लाकूड, लेदर/चामडे आणि सडणा-या किंवा कुजणा-या वनस्पतींचे भाग. हयाची सर्वपरिचीत उदाहरणे म्हणजे भुछत्रे, ब्रेडवरची बुरशी, यीस्ट वगैरे होत. जे सजीव मेलेल्या, कुजलेल्या पदार्थापासून स्वतःचे अन्न मिळवतात. त्यांना मृतोपजीवी पोषक असे म्हणतात. हया सजीवांमुळे पर्यावरण स्वच्छ होते कारण ते मृत सडणा-या सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करतात.



सरावासाठी प्रश्न 22.1

१. स्वयंपोषी सजीवांची कोणतीही दोन उदाहरणे द्या. त्यांना स्वयंपोषी असे का म्हणतात ?
२. स्वयंपोषी सजीवांना अन्नसाखळीतील "उत्पादक" असे का म्हणतात ?
३. खाली दिलेल्या तक्त्यामधील गाळलेल्या जागा भरा.



४. होलोझोईक पध्दतीने पोषण करत असलेले सजीव तीन प्रकारच्या क्रिया करतात. अशा क्रिया परजीवी आणि मृतोपजीवी पोषण करणारे सजीव करत नाहीत. त्या तीन क्रियांची नावे लिहा.

५. खाली दिलेल्या सजीवांचे परजीवी व मृतोपजीवी प्रकारांमध्ये वर्गीकरण करा. जळू, यीस्ट, डोक्यातील ऊ, भूछत्र

22.3 वनस्पतींमधील पोषण - प्रकाश संश्लेषण

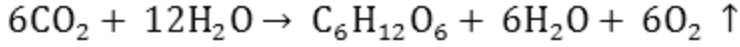
(Photo – प्रकाश, Synthesis – निर्मिती)

प्रकाश संश्लेषण ही जैवरासायनिक क्रिया असून हयामध्ये हिरव्या वनस्पती CO₂, पाणी आणि सुर्य



प्रकाश व क्लोरोफिल/ हरित द्रव्याच्या सहाय्याने स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात. ह्या क्रियेमध्ये O_2 वायू सहउत्पादनाच्या (by product) स्वरूपात तयार होतो.

प्रकाश संश्लेषण ह्या एकमेव प्रक्रियेत सौर उर्जेचे रासायनिक उर्जेत रूपांतर होते. प्रकाशसंश्लेषणाचे सर्वसाधारण समीकरण खालीलप्रमाणे आहे.



कार्बन्डायऑक्साईड पाणी ग्लूकोज पाणी प्राणवायू

22.3.1 प्रकाश संश्लेषणासाठी आवश्यक कच्चा माल :

१. **हरितद्रव्य** - प्रकाश संश्लेषण क्रिया करण्यासाठी वनस्पतींना CO_2 , पाणी, सुर्यप्रकाश आणि हरितद्रव्य ह्या कच्च्या मालाची गरज असते. सुर्यप्रकाशापासून प्रकाश संश्लेषणासाठी उर्जा मिळते. ही क्रिया वनस्पतीच्या पानांमधील पेशींच्या हरितलवकामध्ये घडते. वनस्पतींना हरितद्रव्यामुळे हिरवा रंग येतो. हरितद्रव्य हरितलवकामध्ये असते. ते सौरउर्जा बंदिस्त करू शकते.
२. **सुर्यप्रकाश** - हरितद्रव्य सुर्यप्रकाशातील सौर उर्जा शोषून घेते.
३. **कार्बनडाय ऑक्साईड आणि पाणी** - हरितलवकामध्ये अनेक विकरांच्या सहाय्याने कार्बन डाय ऑक्साईड आणि पाणी एकत्र करून शर्करा तयार होते. त्या शर्करेचे रूपांतर स्टार्च/ तवकील मध्ये होते. प्रकाश संश्लेषणाच्या क्रियेत तयार झालेला O_2 पर्णरंध्राद्वारे बाहेर टाकला जातो. तो वातावरणात मिसळतो. (आकृती 22.1)

22.3.2 प्रकाश संश्लेषणाची प्रक्रिया :

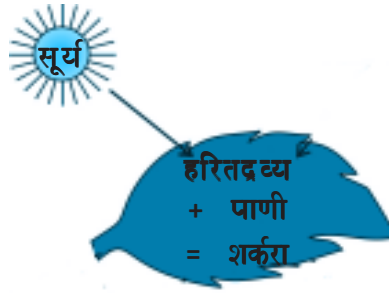
ही प्रक्रिया दोन टप्प्यांमध्ये घडते.

१. प्रकाश विघटन (the light reaction)
२. अप्रकाशीय विघटन (the dark reaction)

प्रकाश विघटन क्रियेमध्ये, हरितलवकामध्ये सुर्य प्रकाश बंदिस्त होतो, वापरला जातो. ही क्रिया हरितलवकामध्ये घडते. अप्रकाशीय विघटनामध्ये शर्करा (ग्लूकोज) तयार होते. ही क्रियाही हरितलवकामध्ये घडते. प्रकाश विघटन आणि अप्रकाशीय विघटन दोन्ही क्रिया एकाच वेळी घडतात.

प्रकाश संश्लेषणाच्या क्रियेच्या शेवटी तयार झालेल्या पदार्थाचे काय होते ?

- आकृती क्रमांक 22.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रकाश संश्लेषणात शर्करा तयार होते. ही शर्करा, पेशी स्वतःला उर्जा मिळविण्यासाठी वापरते किंवा तिचे रूपांतर स्टार्चमध्ये करून



आकृती 22.1 पानामधील प्रकाश संश्लेषण



साठवून ठेवते. हया क्रियेत तयार झालेला दुसरा पदार्थ- O_2 वायू - वातावरणात मुक्त होतो. प्रकाश संश्लेषण क्रियेमध्ये उर्जा तयार होते.

22.3.2. प्रकाश संश्लेषणाचे महत्व :

१. प्रकाश संश्लेषण क्रियेमधून सर्व सजीवांसाठी अन्न निर्मिती होते.
२. सर्व सजीवांनी श्वसनामध्ये तयार केलेला कार्बन डाय ऑक्साईड प्रकाश संश्लेषणाच्या क्रियेत वनस्पती वापरतात. त्यामुळे तो वातावरणात साठून रहात नाही.
३. प्रकाश संश्लेषण क्रियेत मुक्त झालेला ऑक्सिजन सर्व सजीव श्वसनासाठी वापरतात.



सरावासाठी प्रश्न 22.2

१. प्रकाश संश्लेषण हया संज्ञेचे दोन वाक्यात स्पष्टीकरण द्या.

२. वनस्पती हिरव्या रंगाच्या का दिसतात? वनस्पतीमधील हिरव्या रंगद्रव्यांचे कार्य सांगा.

३. ग्लूकोज/ शर्करा आणि स्टार्च हे वनस्पतींमध्ये तयार झालेले दोन पदार्थ आहेत. त्यापैकी प्रकाश संश्लेषण क्रियेत कोणता पदार्थ तयार होतो आणि कोणता पदार्थ साठवला जातो?

४. प्रकाश संश्लेषणातील पर्णरंध्रांचे कार्य सांगा.

22.4 माणसातील पोषण :

आपण जे अन्न खातो, ते अनेक पदार्थांचे बनलेले असते. तुम्हाला एखादा पदार्थ जास्त आवडत असेल आणि दुसरा पदार्थ कमी प्रमाणात आवडत असेल. तुमचे अन्न तुमच्या शरीराच्या सर्व गरजा भागवते का ? त्या अन्नामुळे तुम्ही तृप्त, समाधानी होता का ? हयाचा विचार करा.

शरीराच्या निरोगी वाढीसाठी आणि विकासासाठी, तुम्हाला अशा अन्नाची गरज असते ज्यातून सर्व प्रकारची पोषकद्रव्ये मिळतात. पोषकद्रव्य म्हणजे काय ?

आपल्या अन्नात असलेले आणि आपल्या शरीराला आवश्यक अन्नघटक पुरवणारे रासायनिक पदार्थ म्हणजे पोषकद्रव्य होत.

पोषकद्रव्यांचे ढोबळमानाने तीन प्रकार आहेत.

१. उर्जा निर्मिती करणारी पोषकद्रव्ये - कार्बनी पदार्थ आणि मेद



२. शरीरबांधणी करणारी पोषकद्रव्ये - प्रथिने
३. वाढ - नियंत्रक पोषकद्रव्ये - जीवनसत्वे आणि क्षार

अ. कार्बनी पदार्थ / कार्बोदके :

कार्बोदके आहारातील प्रमुख उर्जा स्रोत आहेत. साखर, स्टार्च (तवकील) किंवा सेल्युलोज या स्वरूपात कार्बोदके आढळतात.

अन्नातील कार्बोदके

कार्बोदकाचा प्रकार	स्रोत
साखर	फळे, दूध, उस
स्टार्च (तवकील)	बटाटा, गहू, तांदूळ, रताळे
सेल्युलोज	सॅलड आणि कच्च्या भाज्या

ब. मेद / स्निग्ध पदार्थ :

- शरीर उष्ण ठेवते.
- मेदामध्ये/स्निग्ध पदार्थांमध्ये विरघळणा-या जीवनसत्वांचे वहन करण्यास मदत करणे.
- खाण्यातील तेल, तूप, लोणी, मांस आणि शेंगदाण्यासारख्या तेलविया हे सर्व पदार्थ मेदाचे सर्वसाधारण स्रोत आहेत.
- 1 ग्रॅम मेदाचे ऑक्सिडेशन केले असता जवळजवळ 37 किलो ज्यूलस (9 किलो कॅलरी) एवढी उर्जा निर्माण होते.

खाण्याचे तेल, तूप, लोणी, मांस, शेंगदाण्यांसारख्या तेलविया

क. प्रथिने :

ग्लासभर दुध पिण्यासाठी किंवा वाटीभर शिजवलेली डाळ खाण्यासाठी किंवा अंड खाण्यासाठी तुमची आई तुम्हाला आग्रह करत असल्याचे तुम्हाला आठवत असेल. ह्या सर्व पदार्थात भरपूर प्रमाणात प्रथिने असतात. शरीरातील उर्तीची वाढ करणे हे प्रथिनांचे मुख्य कार्य आहे.

ड. जीवनसत्वे :

"गाजर खा म्हणजे दृष्टी सुधारेल" असे आईने वारंवार संगितलेले तुम्हाला आठवत असेल. ह्याचे कारण म्हणजे गाजरामध्ये अ जीवनसत्व असते. जीवनसत्व म्हणजे काय? तक्ता क्रमांक 22.1 मध्ये काही जीवनसत्वांची यादी दिली आहे. शरीराच्या सर्वसाधारण वाढीसाठी, विकासासाठी आणि दैनंदिन क्रियांसाठी जीवनसत्वांची गरज असते. जीवनसत्वे अत्यंत अल्प प्रमाणात आवश्यक असतात. कोणत्याही विशिष्ट जीवनसत्वाच्या अभावामुळे रोग होतो. काही जीवनसत्वांच्या अधिकतम मात्रेमुळे (जीवनसत्व अ आणि ड) शरीराला इजा पोहोचते.

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

जीवनसत्वे पाण्यामध्ये किंवा स्निग्ध पदार्थांमध्ये विरघळणारी असतात .

पाण्यात विरघळणारी जीवनसत्वे - व - समूह (व_१, व_२, व_४, व_{१२}) आणि क

स्निग्ध पदार्थात विरघळणारी जीवनसत्वे - अ, ड, ई आणि क

तक्ता क्र. 22.1 जीवनसत्वांचे प्रकार, स्रोत, कार्य आणि अभावामुळे होणारे रोग

जीवनसत्व	स्रोत	कार्ये	अभावामुळे होणारे रोग
अ	दूध, गाजर, टोमॅटो, अंडी	डोळे व त्वचा निरोगी राहते .	रातांधळेपणा (अंधारात क्षीण दृष्टी)
व _१	दूध, वाटाणा, डाळी, हिरव्या भाज्या, मांस	वाढ आणि विकास	वेरी वेरी (चेतासंस्थेवर परिणाम)
व _{१२}	यकृत, अंडी, दूध, मासे	लाल रक्तपेशींची निर्मिती	अशक्तपणा (पंडूरोग)
क	आवळा, टोमॅटो, लिंबू वर्गीय फळे, शिंगाडे	निरोगी वाढ, मजबूत रक्तवाहिन्या	स्कर्व्ही (हिरड्या सूजतात आणि रक्त येते)
ड	सूर्यप्रकाश, दूध, धान्य, भाज्या	बळकट हाडे आणि दात तयार होतात	मुडदूस (लहान मुलांची हाडे, मऊ आणि वाकडी होतात)
ई	भाज्या, तेल, दुध, लोणी, धान्य	पेशी आवरणांना संरक्षण	प्रजननक्षमतेवर परिणाम
के	पालक, कोबी सारख्या हिरव्या भाज्या	रक्त साकाळण्यासाठी	जखमांमधून भरपूर, न थांबणारा रक्तस्राव

ई. क्षार / खनिजे :

लोह, कॅल्शियम, सोडियम, पोटॅशियम, आयोडिन वगैरे क्षार शरीराला अल्प प्रमाणात लागतात .

तक्ता क्रमांक 22.2 मध्ये खनिजांचे स्रोत व कार्ये दिली आहेत .

खनिज	स्रोत	कार्ये
लोह	हिरव्या पालेभाज्या, टर्निप, मोड आलेली कडधान्ये, यीस्ट, यकृत, अंडी, मांस	हिमोग्लोबिन तयार करते



कॅल्शियम	दूध आणि दूधाचे पदार्थ	हाडे व दात बळकट होतात. स्नायूंच्या हालचालीसाठी आवश्यक, तसेच रक्त गोठण्यासाठी आवश्यक
पोटॅशियम	हिरव्या आणि पिवळ्या भाज्या	वाढीसाठी, पेशी आणि रक्तातील पाणी व क्षारांचे प्रमाण/ संतुलन राखणे.
आयोडिन	समुद्रीअन्न, आयोडाईज्ड मीठ	चयापचय क्रिया, मेंदूची वाढ आणि विकास

फ. पाणी

आपल्या अन्नातील पाणी हा महत्वाचा घटक आहे. आपल्या शरीराचे तापमान नियंत्रित होते. शरीरातील सर्व जैव रासायनिक अभिक्रिया पाण्याच्या माध्यमात होतात.

ग. कच्च्या भाज्या :

कच्च्या भाज्यांमुळे घन टाकाऊ पदार्थांच्या उत्सर्जनाला मदत होते. कच्च्या भाज्यांमधील सेल्युलोज कोंड्याच्या स्वरूपात असते. त्यामुळे अन्नमार्ग साफ राहण्यास मदत होते. मलावरोध होत नाही.

22.4.1 संतुलित आहार :

आता तुम्हाला अन्नाचे सर्व घटक कोणते हे कळले आहेत. तुमच्या स्वतःच्या अन्नाची माहिती करून घ्या. तुम्ही तुमच्या आहारात सर्व अन्न घटकांचा समावेश करता का ?

निरोगी वाढ आणि विकास होण्यासाठी सर्व आवश्यक अन्नघटक योग्य प्रमाणात पुरवणा-या अन्नाची तुम्हाला गरज असते. **अनेक प्रकारचे अन्नपदार्थ योग्य प्रमाणात दररोज घेणे म्हणजेच संतुलित आहार.** संतुलित आहारामध्ये, कार्बोदके, स्निग्ध पदार्थ, प्रथिने, जीवनसत्वे, खनिजे आणि पाणी ही आवश्यक पोषकद्रव्ये पुरेशा प्रमाणात असतात. त्यांचे प्रमाण वय, लिंग, गर्भावस्था इ. गोष्टींवर अवलंबून असते.



कृती 22.1

गेल्या 7 दिवसात तुम्ही खाल्लेल्या अन्नाची यादी करा. ती खाली दिलेल्या तक्त्यामध्ये भरा. तुमचा आहार संतुलित आहे की नाही ह्याची पालक / मित्र/ लहान भावंडाबरोबर चर्चा करा. जर आहार संतुलित नसेल तर तो संतुलित करण्यासाठी त्यामध्ये बदल करा. (पान क्र. 65)

दिवस	कोणते अन्नपदार्थ खाल्ले	कोणती पोषकद्रव्ये घेतली	कोणत्या पदार्थात पोषकद्रव्ये आहेत.
1.	दुपारचे जेवण	कार्बोदके	
२.		प्रथिन	
३.		स्निग्ध पदार्थ	

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

४ . ५ . ६ . ७ .		जीवनसत्वे खनिजे	
1. २ . ३ . ४ . ५ . ६ . ७ .	रात्रीचे जेवण	कार्बोदके प्रथिने स्निग्ध पदार्थ जीवनसत्वे खनिजे	



सरावासाठी प्रश्न 22.3

- १ . आपल्या दुपारच्या आणि रात्रीच्या जेवणात नियमितपणे कच्च्या भाज्या व फळे का असावीत ?

- २ . मी एक ग्रॅम स्टार्च (तवकील) असलेले अन्न खाल्ले आणि तुम्ही 1 ग्रॅम स्निग्ध पदार्थ खाल्ले तर कोणाला जास्त उर्जा मिळेल तुम्हाला का मला ?

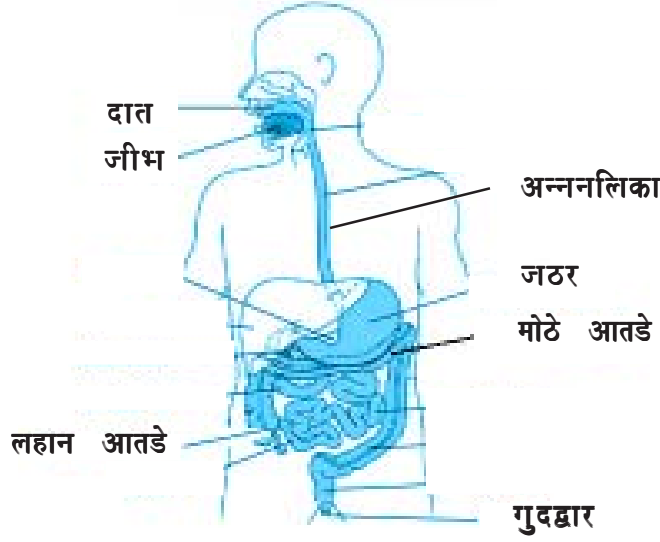
- ३ . जीवनसत्व अ व ड आणि ब व क हयांच्यामध्ये कोणते साधर्म्य असल्यामुळे त्यांची विशिष्ट गटात विभागणी केली आहे ?

22.5 पचन - माणसामधील पोषणाची प्रक्रिया

आपण खाल्लेले अन्न जसेच्या तसे आपल्या शरीरातील पेशी वापरू शकत नाहीत . गुंतागुंतीच्या अन्नपदार्थांचे पेशींना सहज शोषता येतील अशा साध्या पदार्थांमध्ये रूपांतरण करण्याच्या प्रक्रियेला **पचन** असे म्हणतात . अन्न पचनसंस्थेत घेण्याच्या क्रियेला **भक्षण (ingestion)** असे म्हणतात .

22.5.1 पचन संस्था :

अन्नमार्ग लांब नळीसारखा असून तो तोंड, गसनी (pharynx) अन्ननलिका (oesophagus) , जठर (stomach) , लहान आतडे/ लघुअंत्र (small intestine) , मोठे आतडे/ वृहत् अंत्र (large intestine) , पुर्व प्रगुद (rectum) हयांचा बनलेला असतो . लालोत्पादक ग्रंथी, यकृत आणि स्वादूपिंड हया ग्रंथी आणि अन्ननलिका हयांची मिळून पचन संस्था बनलेली असते . (आकृती 22.2)



आकृती 22.2 माणसामधील अन्नमार्ग

22.5.2 विकरे :

अन्न पचनासाठी, पचन संस्थेतील अवयवांनी स्त्रवलेल्या पाचकरसांमधील विकरांची गरज असते. विकरे अन्नातील गुंतागुंतीच्या मोठ्या रेणूंचे साध्या पदार्थांमध्ये रूपांतर करतात. विकरे ह्या रसायनांमुळे पेशीमध्ये घडणा-या रासायनिक अभिक्रियांचा वेग वाढवला जातो. जवळजवळ सर्व विकरे गुंतागुंतीच्या प्रथिनांची बनलेली असतात आणि रासायनिक अभिक्रिया घडताना विकरांची रचना बदलत नाही. त्यामुळे तीच विकरे पुन्हा पुन्हा वापरता येतात.

22.5.3 पोषणामध्ये अंतर्भूत असलेल्या क्रिया :

पोषणाच्या संपूर्ण प्रक्रियेमध्ये भक्षण, पचन, शोषण, सात्मीकरण (assimilation) व मलोत्सर्जन ह्या क्रियांचा अंतर्भाव होतो.

अ. भक्षण आणि पचन :

तोंडामधून अन्न ग्रहण करण्याच्या क्रियेला भक्षण असे म्हणतात. तोंडामध्ये अन्नाचे पचन सुरु होते आणि छोट्या आतड्यामध्ये अन्न पचन संपते.

1. तोंड / मुख :

स्टार्च (तवकील) सारख्या कार्बोदकांचे पचन होऊन शर्करा/ साखर तयार होते. लाळेमधील सलायव्हरी अमायलेज नावाचे विकर अन्नातील तवकीलाचे रूपांतर शर्करेमध्ये करते. तसेच लाळेचा उपयोग अन्न कणांना वंगण म्हणून होतो. त्यामुळे घास गिळण्यास मदत होते.



कृती 22.2

पावाचा किंवा पोळीचा दातांनी तुकडा तोडा. त्याची चव कशी आहे ? आता तो तुकडा दातांनी चावा आणि जिभेने तोंडात घोळवा. आता त्याची चव कशी आहे ? का ?



2. अन्ननलिका :

हया भागामध्ये अन्नाचे पचन होत नाही. हयाला गलेट असे म्हणतात. अन्ननलिकेतील स्नायूंचे आकूचन होऊन अन्न पुढे पुढे जठराकडे ढकलले जाते. हया स्नायूंच्या हालचालींना **अंत्रलहरी** असे म्हणतात. त्यामुळे अन्न अन्नमार्गातून पुढे सरकते.

3. जठर :

हे भरपूर स्नायूंचे बनलेले इंद्रिय आहे. हयांच्या भिंतीमध्ये असलेल्या जाठर ग्रंथी जाठर रस तयार करतात. त्यामध्ये हायड्रोक्लोरिक आम्ल (HCl) आणि **पेप्सिनोजेन** नावाचे विकर असते. HCl मुळे पेप्सिनोजेन विकर कार्यशील होऊन त्यापासून पेप्सिन तयार होते तसेच HCl मुळे अन्नातील जीवाणू मरतात. पेप्सिन हया विकराची क्रिया झाल्यामुळे अन्नातील प्रथिनांचे छोट्या, छोट्या तुकड्यांमध्ये रूपांतर होते. त्यांना पेप्टोन्स (peptones) असे म्हणतात.

4. लघू अंत्र - लहान आतडे :

जठराकडून अन्न, डिओडेनम - आदयांत्र नावाच्या लघुआंत्राच्या सुरुवातीच्या भागाकडे पाठवले जाते. हया ठिकाणी स्निग्ध पदार्थांचे फेसाळ मिश्रण केले जाते. (स्निग्ध पदार्थांचे लहान लहान स्निग्ध द्रवविंदूसारख्या भागात विभाजन होते) हयासाठी यकृतात तयार झालेला पित्तरस उपयोगी पडतो. पित्तरस यकृतात तयार होऊन पित्ताशयात साठवला जातो. पित्तरसामध्ये कोणतेही पाचक विकर नसते, पण त्याचा अल्कली गुणधर्म स्वादूरसातील विकरांचा अन्नघटकांवर परिणाम करण्यासाठी उपयुक्त असतो.

स्वादूरसामध्ये तीन विकरे असतात.

- **ट्रिप्सीन** - हे विकर पेप्टोन्स व प्रोटिओझेसचे रूपांतर लहान लहान पेप्टाईड्समध्ये करतात.
- **अमायलेज** - हे विकर तवकीलाचे माल्टोज शर्करेमध्ये रूपांतर करतात.
- **लायपेज** - हे विकर स्निग्ध पदार्थांचे फॅटी ऑसिड्स आणि ग्लिसेरॉलमध्ये रूपांतर करते.

लघुआंत्रामध्ये प्रथिनांचे पचन होऊन अॅमिनो आम्ले, कर्बोदकांचे रूपांतर ग्लूकोज - शर्करेमध्ये तर स्निग्ध पदार्थांचे रूपांतर फॅटी ऑसिड्स आणि ग्लिसेरॉलमध्ये होऊन अन्न पूर्णपणे पचले जाते.

लघुआंत्राच्या आतील अस्तराला बोटांसारखे पातळ उंचवटे असतात. त्यांना अंत्रनलिका (villi) असे म्हणतात. हयामुळे शोषणाचे क्षेत्र वाढते. पचलेले अन्न अंत्रनलिकामधील रक्तवाहिन्यांमधील रक्तात मिसळते नंतर हे रक्त, शोषलेले अन्न शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांना पुरवते न पचलेले अन्न पुढे वृहत् अंत्राकडे पाठवले जाते.

काविळ हा रोग यकृताला रोगजंतूंची लागण झाल्यामुळे होतो. जेंव्हा माणसाला काविळ होते तेंव्हा त्याची त्वचा फिकट पिवळी दिसते कारण रक्तामध्ये विलीरुबिन नावाच्या पित्त रंगद्रव्याचे प्रमाण वाढते. मुत्र गडद पिवळ्या रंगाचे होते. काविळ हा रोग हिपॅटायटिस हया विषाणूमुळे होतो. हे विषाणू वेगवेगळ्या प्रकारचे असतात. हया विषाणूविरुद्ध प्रतिकार शक्ती निर्माण करण्यासाठी आजकाल इंजेक्शन्स उपलब्ध आहेत. दुषित पाण्याद्वारे रोगाची लागण होते.



5. बृहद् आंत्र :

शरीराचा हा भाग न पचलेल्या अन्नामधून पाणी शोषून घेतो. घन टाकाऊ पदार्थांभोवती वंगण तयार करून मैला (faeces) तयार करतो. विष्टा नंतर बृहद् आंत्राच्या खालच्या भागात, गुदद्वाराजवळच्या पुर्व प्रगूदामध्ये जमा होते आणि नंतर गुदद्वारावाटे शरीराबाहेर टाकली जाते.

ब. अभिशोषण – (absorption) :

आंत्रनलिकांमधील (villi) रक्त वाहिन्यांमध्ये पचलेल्या अन्नाचे साधे रेणू शोषले जातात आणि नंतर शरीराच्या सर्व पेशींपर्यंत पोहोचवले जातात. हयालाच अभिशोषण असे म्हणतात.

क. अन्नाचे सालिकरण (Assimilation) :

रक्तात अभिशोषण झालेले अन्न पेशींना पुरविले जाते. त्यापासून पेशी उर्जा निर्माण करतात. उर्जे चा उपयोग पेशींचे घटक तयार करण्यासाठी होतो. हयालाच अन्नाचे सालिकरण असे म्हणतात.

ड. उत्सर्जन / बहिःक्षेपण – (Egestion)

ज्या प्रक्रियेद्वारे न पचलेले अन्नपदार्थ किंवा उत्सर्जित पदार्थ शरीराबाहेर टाकले जातात तिचा बहिःक्षेपण असे म्हणतात.



कृती 22.3

अन्नमार्गाच्या आकृतीचा तक्ता तयार करा. त्यामधील प्रत्येक अवयवापुढे पचनक्रियेसंबंधित किमान एक किंवा दोन घटना लिहा. उदाहरणार्थ जठर हया अवयवापुढे

HCl → आम्लधर्मी माध्यम

प्रथिने $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ पेप्टोन्स

हयाचा तुम्हाला संकल्पना समजण्यासाठी आणि लक्षात ठेवण्यासाठी उपयोग होईल.



सरावासाठी प्रश्न 22.4

१. जठरामध्ये स्त्रवल्या गेलेल्या, प्रथिनांचे रूपांतरण पेप्टोन्समध्ये करणा-या विकराचे नाव लिहा.

२. अन्ननलिकेच्या स्नायूंच्या ज्या हालचालींमुळे अन्न पुढे जठराकडे सरकते त्या हालचालींना काय म्हणतात ?

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

३. स्वादूपिंड आणि यकृत त्यांनी स्त्रवलेले स्त्राव अन्ननलिकेच्या कोणत्या भागात पाठवले जातात?

४. अन्नातील प्रथिने, कार्बोदके व स्निग्ध पदार्थांचे पचन करणा-या स्वादूरसातील विकरांची नावे लिहा.

५. अन्नपचनाच्या क्रियेमध्ये भाग घेणा-या आम्लाचे नाव लिहा.

22.6 पोषणतत्वांच्या कमतरतेमुळे निर्माण होणारे रोग -

पुरेशा व संतुलित आहाराच्या अभावामुळे होणा-या रोगाला **अभावाचा रोग (Deficiency disease)** असे म्हणतात .

अन्नाचा अभाव व अन्नाचे अधिक प्रमाणात सेवन यामुळे अनेक प्रकारच्या शारीरिक तक्रारी उद्भवतात . योग्य व संतुलित आहार न मिळणे म्हणजे **कुपोषण (malnutrition)**. शरीराची पोषणतत्वे शोषण करण्याची क्षमता नसल्याची परिणती कुपोषणात होते . कुपोषण लहान मुलांना अतिशय हानीकारक असते .

कारण त्यामुळे त्यांची वाढ खुंटते तसेच त्यांना बौद्धिक व शारीरिक पंगुत्व येण्याची शक्यता असते . कुपोषणामुळे होणारे अभावजन्य रोग तीन प्रकारचे असतात .

अ. प्रथिने व उर्जा यांचा अभाव (PEM)

आहारातील प्रथिनांच्या अभावाने PEM रोग होतात व त्याची परिणती कुपोषणात होते . ह्याच कारणामुळे तुमचे पालक तुम्हाला दूध पिण्याचा आग्रह करतात . तसेच डाळी व इतर प्रथिनयुक्त पदार्थ खाण्यास सांगतात . प्रथिने व इतर पोषणतत्वांच्या सततच्या अभावामुळे खालीलप्रमाणे रोग होतात .

१. मॅरॅस्मस / सुकटी
२. सुजवटी / क्वाशिऑरकॉर

1. सुकटी (मॅरॅस्मस)

हा रोग साधारणपणे एक वर्षे वयाच्या मुलामध्ये आढळतो . ज्या मुलांना आईचे दुध मिळत नाही किंवा अतिशय कमी प्रमाणात मिळते . त्यांना सुकटी हा रोग होतो . त्याची लक्षणे खालील प्रमाणे

- स्नायूंची कार्यक्षमता कमी होणे किंवा संपणे .



आकृती 22.3 (अ)सुकटी रोग झालेले बालक



- त्वचेवर सुरकल्या वाढतात .
- फासळ्या ठळकपणे दिसू लागतात .
- शरीराची वाढ व विकास कमी होतो .

हया रोगापासून वाचण्याचे उपाय म्हणजे मुलास आईचे दूध नियमितपणे देणे . तसेच अन्नामध्ये प्रथिने, कर्वोदके, स्निग्ध पदार्थ, जीवनसत्वे आणि खनिजांचे प्रमाण वाढवणे .

2. सुजवटी : (क्वाशिऑरकॉर)

1 ते 5 वयोगटातील मुलांमध्ये प्रथिनांअभावी होणारा रोग म्हणजे सुजवटी हया रोगाची लक्षणे पुढील प्रमाणे आहेत

- पाणी साठल्यामुळे यकृताचा आकार वाढतो .
- त्वचा तडकून खवलेयुक्त होते व गडद रंगाची दिसते .
- केस लालसर तपकीरी दिसतात .
- पाय वारीक होतात .
- शारिरीक व बौद्धिक वाढ खुंटते .



आकृती 22.3 (ब) सुजवटी रोग झालेले बालक

प्रथिनयुक्त जेवण, ज्यात दूध, मांस, शेंगदाणे, सोयाबीन व गूळ उचित प्रमाणात असेल, नियमितपणे घ्यावे .

ब. खनिजांच्या अभावाने होणारे रोग :

खनिजांच्या अभावाने होणारे दोन सर्वसाधारण रोग आहेत .

१. गलगंड (goiter)
२. रक्तक्षय / पंडुरोग (anaemia)

१. **गलगंड** - अन्नामध्ये सलग बराच काळपर्यंत आयोडिनचा अभाव निर्माण झाल्यामुळे हा रोग होतो . हयामध्ये अवटूचे थायरॉईड ग्रंथीचा आकार वाढतो . आयोडाईज्ड मीठ आणि समुद्री अन्न हे आयोडिनचे प्रमुख स्रोत आहेत . (पाठ क्र. 23 - नियंत्रण आणि समन्वय मधील आकृती क्रमांक 23.11 पहा)

२. **रक्तक्षय/ पंडुरोग** - लोहाच्या अभावामुळे हिमोग्लोबिनची (श्वसनासाठी लागणारे रंगद्रव्य) निर्मिती कमी प्रमाणात होते . आहारात लोहयुक्त पदार्थांचा जसे पालक, सफरचंद, केळी, पेरू, अंडी, शेंगदाणे इत्यादी वापर वाढवल्याने हा रोग बरा होतो .

क. जीवनसत्वांच्या अभावाने होणारे रोग :

तक्ता क्रमांक 22.1 मध्ये, तुम्ही आधीच जीवनसत्वे आणि त्यांच्या अभावाने होणारे रोग शिकला आहात .



22.6.3 अन्नातील भेसळ :

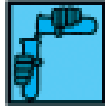
आपण बाजारातून मोहरबंद अन्नपदार्थ विकत घ्यायला पसंती का देतो ? तसेच नामांकित कंपनीच्या वस्तूंना का प्राधान्य देतो? उत्तर सोपे आहे कारण या कंपनीच्या त्यांचे पदार्थ मोहरबंद पाकिटातून विकतात किंवा त्यांचे जे व्यापारी चिन्ह आहे, ते गि-हार्डकाला गुणवत्तेची हमी देत असते .

"अन्न पदार्थात कुठल्याही प्रकारची भेसळ अयोग्य रितीने करणे, खाण्यायोग्य नसलेले किंवा हलक्या प्रतीचे खाण्याचे पदार्थ मिसळणे याला अन्नात भेसळ असणे म्हणतात .

तक्ता क्रमांक 22.3 मध्ये अन्नपदार्थात केल्या जाणा-या भेसळीच्या पदार्थाची यादी दिली आहे .

तक्ता क्र.22.3 : काही अन्नपदार्थ व त्यात मिसळले जाणारे भेसळीचे पदार्थ

अन्नपदार्थ	नेहमी आढळणारे भेसळीचे पदार्थ
तृणधान्ये	धान्याची टरफले, साळी, खडे, हलक्या प्रतीचे दाणे, दुषित व किडलेले दाणे, भूसा
डाळी/कडधान्ये	भूसा, केशरी डाळ, हलक्या प्रतीचे धान्य, दुषित धान्याचे दाणे किंवा अनैसर्गिक पिवळा रंग
दूध	पिष्टमय पदार्थ, पाणी, दुस-या जनावरांचे दूध, चरबीचा अर्क, कृत्रिम दूध
खाण्याचे तेल	खनिज तेल, अर्जेमॉन तेल, कृत्रिम रंग
हळद	क्रोमेटने रंगवलेले पिष्टमय पदार्थ, अनैसर्गिक पिवळा रंग
कोथिंबीर	गाई / घोड्याचे वाळवलेले शेण/ लीद हयाची भूकटी, भूशाची पावडर/कण, पिष्टमय पदार्थ
काळी मिरी	पपईच्या वाळलेल्या बिया



कृती 22.4

अन्नातील भेसळ :

तुमच्या घरात असलेले कोणतेही पाच अन्न पदार्थ घ्या . उदाहरणार्थ डाळी, तांदूळ, चना - हरबरा डाळ, काळी मिरी, गहू, धणे इत्यादी . त्यांच्यामध्ये काही भेसळीचे पदार्थ आहेत का तपासा . हे भेसळीचे पदार्थ खाण्यायोग्य आहेत का नाहीत हे सांगा . तुमची निरीक्षणे तक्त्याच्या स्वरूपात लिहा .



सरावासाठी प्रश्न 22.5

1. PEM चे पूर्ण नाव सांगा, PEM मुळे होणा-या रोगांची नावे सांगा .



२. जर अन्नामध्ये सातत्याने अ जीवनसत्वाचा अभाव असेल तर कोणता रोग होतो ?

३. आपले सरकार सातत्याने आयोडाईज्ड मीठ खाण्यासंबंधीचे महत्व सांगणारी जाहिरात का करते ?

22.7 संवहन :

सर्व सजीव प्राण्यांमध्ये असलेल्या संवहन संस्थेमार्फत शरीरातील सर्व भागांना अन्न आणि ऑक्सिजनचा पुरवठा केला जातो तसेच सर्व भागांकडून टाकाऊ पदार्थ गोळा केले जातात. आपल्या शरीरात अनेक संप्रेरके तयार होत असतात की जी त्यांच्या संबंधित अवयवांकडे वाहून नेली जातात. शरीरामधील द्रवांचे (रक्त व लसिका) शरीरामध्येच जे वहन होते त्याला **अभिसरण** असे म्हणतात. हे करण्यामध्ये जे अवयव भाग घेतात त्यांची **रक्ताभिसरण संस्था** बनते.

22.7.1 वनस्पतीतील पदार्थांचे संवहन :

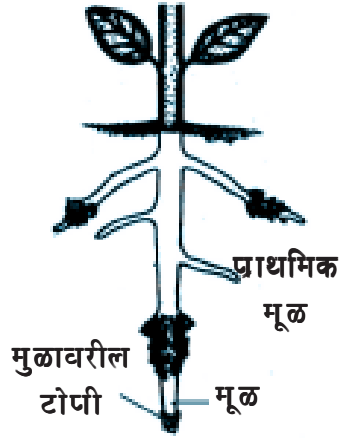
1. पाण्याचे संवहन :

वनस्पतींची मुळे मातीतून पाणी व खनिजे अवशोषित करतात. हे पाणी मुळापासून झाडाच्या पानांपर्यंत प्रकाश संश्लेषणासाठी कसे जाते ? तुम्ही वनस्पतींच्या प्रवाहक ऊती, रसवाहिनी (phloem), जलवाहिनी (xylem) विषयी पाठ क्र. 21 मध्ये शिकला आहात. पाण्याचे संवहन जलवाहिनीच्या मृत पेशी वाटक पेशिका (tracheids) आणि वाहिन्या (vessels) यांच्या मार्फत होते. पाणी मुळात असलेल्या सुक्ष्म केशांमुळे अवशोषित होऊन ह्या पेशीमार्फत पोहचते. अशा तऱ्हेने जमिनीतील पाणी पानांपर्यंत जाते.

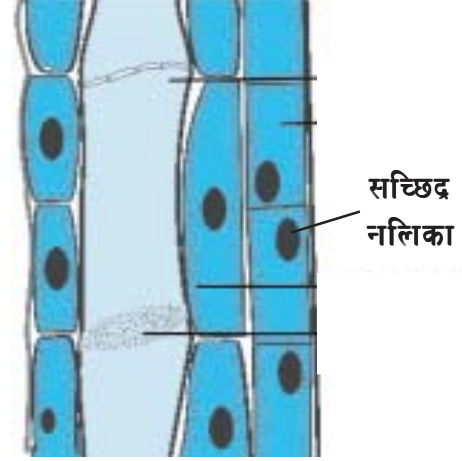
पाणी आणि खनिजे ह्यांचे झाडाच्या मुळापासून वरच्या टोकापर्यंत जाण्याच्या प्रक्रियेला **रसारोहन (ascent of sap)** असे म्हणतात. ही क्रिया गुरुत्वाकर्षणाच्या विरुद्ध असली तरी वाष्पोच्छ्वासाच्या जोरावर घडून येते. झाडाच्या पानांच्या पृष्ठभागावरील सुक्ष्म छिद्रातून, ज्यांना पर्णरंध्रे असे म्हणतात, पाण्याचे वाष्पीभवन होते. त्यामुळे पोकळी निर्माण होऊन पाणी जलवाहिनीतून वर खेचले जाते.

2. अन्नपदार्थांचे संवहन :

झाडांच्या पानात निर्माण झालेली शर्करा व इतर अन्नकणांचे संवहन रसवाहिनी झाडाच्या अन्य भागात करतात. सच्छिद्र नलिका (sieve tubes) ह्या रसवाहिनीत असणा-या जीवित पेशी असतात. ह्या अन्नपदार्थांचे पानापासून अन्य भागात संवहन (translocation) करतात. हे अन्न झाडांची मुळे, खोड व फळे यात साठवले जाते.



आकृती 22.4 मूलकेस

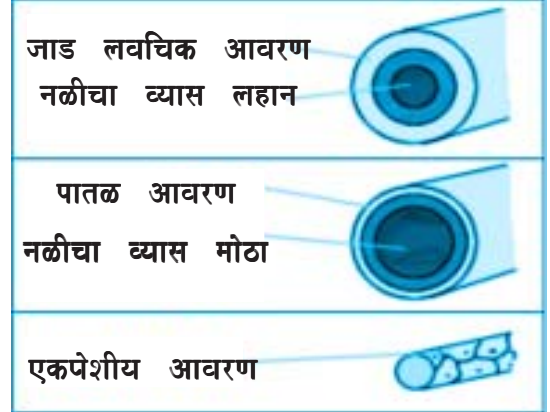


आकृती 22.5 रसवाहिनीतील सच्छिद्र नलिका

22.8 माणसामधील संवहन :

मानवी रूधिराभिसरण संस्था खालील भागांची बनली आहे. हृदि छातीच्या उरोभागात मध्यभागी असणारे स्नायूंनी बनलेले हृदय. हृदि रक्तवाहिन्या या नलिकेसमान असून हृदयाला जोडलेल्या असतात. आकृती (22.6) रक्तवाहिन्या तीन प्रकारच्या असतात.

- **धमनी :** धमन्यातून रक्त हृदयाकडून शरीराच्या विविध भागांकडे नेले जाते.
- **शिरा :** शिरा शरीराच्या विविध भागांकडून हृदयाकडे रक्त वाहून आणतात.
- **केशिका :** ह्या अत्यंत वारीक असून धमनी व शिरांच्यामध्ये असतात. केशिका स्तरावर उती व केशिकांमधील रक्त यांच्यात पदार्थांची देवाण घेवाण होते.

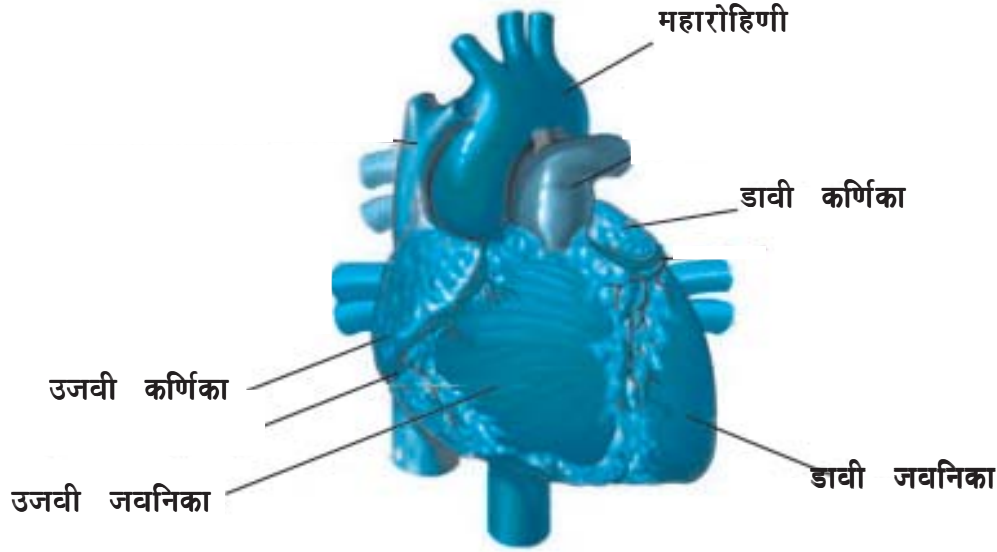


आकृती 22.6 धमनी, शिरा आणि केशिका

संवहन द्रव्य : रक्त, उतीरस आणि लसिका

22.8.1 हृदय :

हृदय एक शक्तीशाली स्नायुमय अवयव असून ते छातीच्या वरच्या भागात दोन फुफ्फुसांच्यामध्ये असते. ह्याचे चार भाग पडतात - उजवे आणि डावे अलिंद किंवा कर्णिका आणि उजवे आणि डावे निलय/जवनिका. (आकृती 22.7 अ) हृदय हे अति विशिष्ट अशा स्नायू पेशींचे बनलेले असते. त्यांना हृदय स्नायू पेशी किंवा तंतू असे म्हणतात. त्याचे सतत, न थकता आकुंचन, प्रसरण चालू असते. ह्या क्रिया विशिष्ट प्रकारे होतात. त्यांना **हृदयाचे ठोके** असे म्हणतात. हृदयाच्या स्नायूंच्या एकांतरित आकुंचन



आकृती 22.7 (अ) मानवी हृदय

आणि शिथिलता ह्या क्रियांमुळे, पंप करण्याची प्रक्रिया घडते. हृदयाच्या ठोक्यांमुळे हृदयातील रक्त रक्तवाहिन्यात ढकलले जाते. हृदयाचे ठोके तालबद्ध पडतात म्हणूनच विविध पदार्थांचे शरीराच्या अवयवांकडे व्यवस्थित वहन होते. हे वहन रक्ताद्वारे होते. सामान्यतः हृदयाचे ठोके दर मिनिटास 72 असतात. रोग निदानासाठी हृदयाच्या ठोक्यांची इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफी (ECG – Electrocardiography) केली जाते. (आकृती 22.7 ब)



आकृती 22.7 (ब) ECG किंवा इलेक्ट्रोकार्डिओग्राम

डाव्या जवनिकेतून ऑक्सिजनयुक्त रक्त **महाधमनी** मध्ये जाते. तिच्या शाखांमार्फत शरीरातील सर्व भागांना हे रक्त पाठविले जाते. मानवाच्या रूधिराभिसरणाचा सामान्य आराखडा आकृती क्रमांक 22.8 मध्ये दिला आहे.



कृती 22.5

तुमच्या घराजवळ असलेल्या कोणत्याही तीन दवाखान्यांचे पत्ते शोधा. ज्या दवाखान्यांमध्ये हृदयविकारांवर इलाज केला जातो असे दवाखाने निवडा.

तुमच्या लक्षात आले असेल की शिरांमधून कमी ऑक्सिजन व जास्त कार्बन डाय ऑक्साईड



असलेले रक्त हृदयाकडे आणले जाते आणि धमनीद्वारे ऑक्सिजनयुक्त रक्त हृदयाकडून इतर अवयवाकडे पाठवले जाते. ह्याला दोन अपवाद आहेत.

फुफ्फूस धमनी कार्बन-डाय-ऑक्साईड असलेले रक्त वाहून नेते तर फूफ्फूस शिरा ऑक्सिजनयुक्त रक्त वाहून नेतात.

रक्तदाब :

रक्तवाहिन्यातून रक्ताचा प्रवाह चालू असताना त्यांच्या भिंतीवर पडणारा दाब म्हणजे **रक्तदाब** होय. रक्तदाब मापन यंत्रातील पारा किती वर चढतो त्याप्रमाणे रक्तदाब मोजला जातो. जेव्हा जवनिका आंकुचन पावतात, धमनीमधील रक्तावरचा दाब कमाल होतो. निरोगी, तरुण माणसात तो 120 मि.मि. पा-याच्या स्तंभाएवढा होतो. जेव्हा जवनिका प्रसरण पावतात. धमनीमधील रक्तावरचा दाब कमी होतो. तो साधारणपणे 80 मि.मि. पा-याच्या स्तंभाएवढा असतो म्हणजेच निरोगी माणसाचा सर्वसाधारण रक्तदाब 120/80 मि.मि. पा-याच्या स्तंभाएवढा असतो.

रक्तदाबमापक यंत्राच्या सहाय्याने रक्तदाब मोजला जातो.

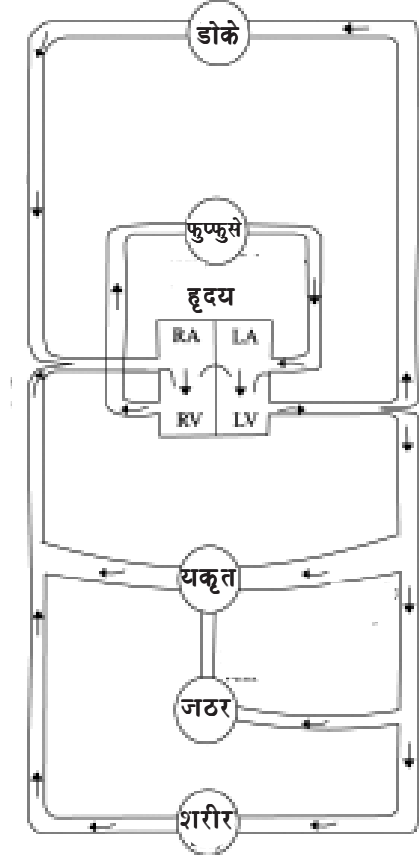
नाडीच्या ठोक्यांचा दर :

काही विशिष्ट धमन्यांमध्ये रक्ताच्या प्रवाहाला धक्के / हिसके बसलेले जाणवतात. हे धक्के हृदयाच्या आकुंचनामुळे बसतात. मनगटाच्या भागातील रेडिअल धमनी (radial artery) तसेच जवड्याच्या खालच्या वाजूला गळ्याच्या जागेतील धमनी ह्या त्वचेखाली लगेचच असतात. त्या ठिकाणी धक्के जाणवतात. ह्यांना **धमनीमधील नाडीचे ठोके** असे म्हणतात. **हृदयाच्या ठोक्यांचा दर व नाडीच्या ठोक्यांचा दर सारखाच असतो.**



कृती 22.6

तुमच्या मनगटात असलेली रेडिअल धमनी ओळखून तिच्यावर हलकास दाब देऊन धरा. ठराविक कालावधीत किती ठोके पडतात हे मोजण्याचा प्रयत्न करा. ह्यावरून एक मिनिटात तुमच्या हृदयाचे किती ठोके पडतात ह्याची कल्पना येईल.



आकृती 22.8 मानवाच्या रूधिराभिसरणाचा सामान्य आराखडा



कृती 22.7

स्थानिक वैद्यकीय सेवा केंद्राला भेट द्या आणि तुमचा रक्तदाब व नाडीच्या ठोक्यांचा दर तपासून घ्या. तसेच तुमच्या कुटूंबातील सदस्यांच्याही नाडीचा दर व रक्तदाब मोजून घ्या. तुमच्या कुटूंबातील सदस्यांच्या रक्तदाबामध्ये आणि नाडीच्या ठोक्यांच्या दरामध्ये तुम्हाला काही फरक जाणवतो का?



सरावासाठी प्रश्न 22.6

१. सजीवांमध्ये संवहन संस्था किंवा रूधिराभिसरण संस्था आवश्यक का असते ?

२. रक्त आणि उतींमध्ये अन्नघटक आणि श्वसनातील वायूंची देवाण घेवाण करण्यासाठी कोणत्या प्रकारच्या रक्तवाहिन्या असतात ?

३. हृदयाच्या कोणत्या विशिष्ट गोष्टीमुळे न थकता हृदय सतत आंकूचन प्रसरण पावत असते ?

22.8.2 अभिसरणाचे माध्यम :

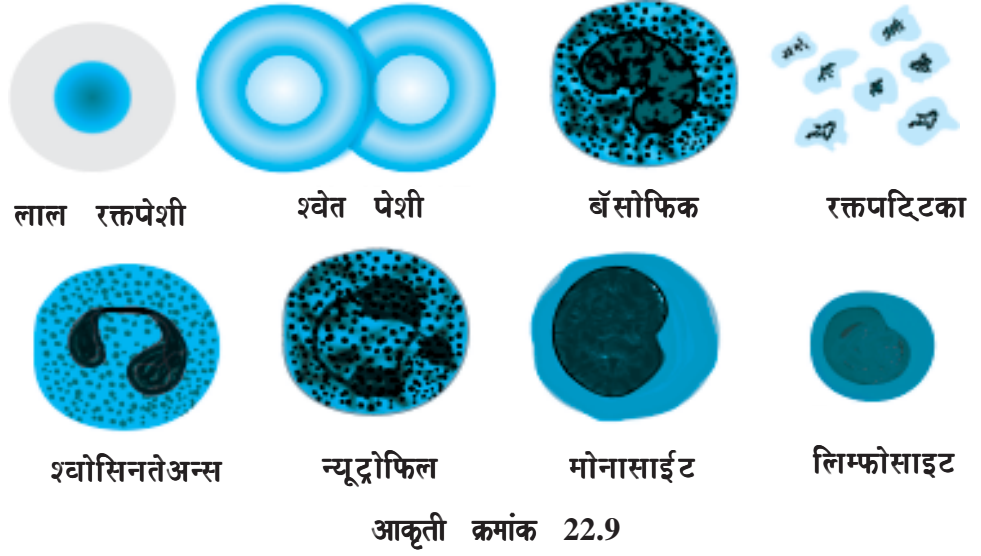
आपल्या शरीरामध्ये तीन वेगवेगळ्या प्रकारचे द्रवपदार्थ असतात.

- **रक्त :** हे हृदय आणि रक्तवाहिन्यांमध्ये असते. (धमनिया, शिरा आणि केशिका)
- **उतींमधील द्रव :** इंद्रियांमधील दोन पेशींच्या मधल्या पोकळ्यांमधील द्रव
- **लसिका :** हे द्रव लसिका वाहिन्या व अवयवांमध्ये (प्लीव्हा आणि गिलायू – spleen & tonsils) असते.

रक्त :

रक्त ही संयोगी उती आहे. ही शरीरात सर्वत्र फिरवली जाते. रक्तामध्ये "प्लाझ्मा" नावाचे रक्तद्रव्य असते. त्यामध्ये दोन प्रकारच्या रक्तपेशी असतात - लाल रक्तकणिका/रक्तपेशी, श्वेतपेशी, रक्तकणिका आणि पेशीचे तुकडे रक्तपट्टिका या सर्व कणिका अस्थिमज्जेमध्ये तयार होतात.





अ. लाल रक्तकणिका :

- हया वर्तूळाकार असून त्यांच्यात लाल रंगाचे हिमोग्लोबिन रक्तरंजकद्रव्य असते.
- यामध्ये केंद्रक नसते.
- हया पेशी, उतींकडे ऑक्सिजन आणि उतींकडून कार्बन-डाय-ऑक्साईड वाहून नेतात.

ब. श्वेत रक्तकणिका :

- त्यांच्यामध्ये कोणतीही रंगद्रव्य नसल्यामुळे त्या रंगहीन असतात.
- त्या अनियमित आकाराच्या असतात.
- हया रोगजंतूंना गिळंकृत करून किंवा प्रतिद्रव्य तयार करून शरीराचे रोगापासून संरक्षण करतात.

क. रक्तपट्टिका :

- हे पेशींचे अत्यंत सूक्ष्म खंड असतात.
- हयांचात केंद्रक नसते.
- या रक्त गोठण्याच्या प्रक्रियेत भाग घेतात.

रक्ताची कार्ये :

रक्त पोषणतत्वे , ऑक्सिजन, कार्बन-डाय-ऑक्साईड, संप्रेरके व टाकाऊ पदार्थ संबंधीत भागांकडे वाहून नेण्याचे काम करते. आपण जेव्हा एखादे औषध घेतो ते सुद्धा शरीराच्या संबंधीत भागांकडे वाहून नेण्याचे काम रक्तच करते.



टिप

22.8.3 रक्तगट व रक्त पराधान / रक्तदान :

तुम्ही ऐकले असेल की एखादया व्यक्तीवर शस्त्रक्रिया करायची असल्यास किंवा अपघातात सापडलेल्या व्यक्तीवर होणा-या शस्त्रक्रियेसाठी रक्ताची व्यवस्था करावी लागते. एखादी व्यक्ती थॅलॅसेमिआ रोगी असेल तर अशा व्यक्तीलाही रक्ताची गरज असते. ही व्यवस्था एवढयासाठी असते की, रूग्ण व्यक्तीचे जेवढे रक्त कमी झालेले असते तेवढेच रक्त त्याच्या शरीरात भरावे लागते. इंजेक्शनद्वारा एखादया व्यक्तीच्या शरीरात दुस-याचे रक्त भरण्याच्या क्रियेला रक्त पराधान (रक्तदान) म्हणतात. रक्त देणा-या व्यक्तीस 'दाता' असे म्हणतात तर घेणा-यास 'ग्राहक' म्हणतात. दाता आणि ग्राहक दोघांचा रक्तगट जूळला तरच पराधान यशस्वी होते. जर रक्तगट जूळला नाही तर रक्ताच्या गुठळया तयार होऊन रूग्ण दगावण्याची भिती असते.

सर्व मानवांचे रक्त चार प्रमुख रक्तगटात मोडते. ते म्हणजे A, B, AB आणि O (तक्ता क्र. 22.4) रक्तामध्ये असलेल्या प्रथिनांप्रमाणे ही गटवाजी केलेली असते. दात्याच्या लाल रक्तेपेशींच्या आवरणवार **प्रतिद्रव्यजनक पदार्थ (antigen)** आणि ग्राहकाच्या रक्तातील रक्तद्रव्यामध्ये (plasma) असलेली **प्रतिद्रव्ये (antibody)** यांच्यामध्ये क्रिया घडते.

'O' रक्तगट असणा-या व्यक्ती कोणताही रक्तगट असलेल्या ग्राहकास सुरक्षितपणे रक्तदान करू शकतात. अशा व्यक्तींना '**सर्वयोग्य दाता**' (Universal donor) असे म्हणतात. तर AB रक्तगट असणा-या व्यक्ती इतर कोणत्याही रक्तगटाच्या व्यक्तींकडून रक्त स्विकारू शकतात म्हणून त्यांना '**सर्वयोग्य ग्राही**' (Universal acceptor) असे म्हणतात.

तक्ता क्र. 22.4 माणसाचे रक्तगट आणि त्यांची समरूपता

रक्तगट	लाल रक्तपेशी वरील रक्तद्रव्य जनक पदार्थ	रक्तद्रव्यामधील प्रतिद्रव्ये	हयांना रक्त देऊ शकतो.	हयांच्याकडून रक्त घेऊ शकतो.
A	A	B	A, AB	A, O
B	B	A	B, AB	B, O
AB	AB	कोणतेही नाही	AB	A, B, AB, O
O	कोणतेही नाही	A, B	A, B, AB, O	O

22.8.4 लसिकाभिसरण संस्था :

लसिका हे सुद्धा अभिसरण होणारा द्रव असून ते लसिका वाहिन्यातून वाहते.

- लसिका हे फिक्कट पिवळसर रंगाचे द्रव आहे.
- लसिकेचा प्रवाह उतींकडून हृदयाकडे असा एकमार्गी असतो.
- लसिका श्वेतपेशी (lymphocytes) विशेष प्रकारच्या श्वेतपेशी असून या रोगजंतू गिळंकृत करून शरीरास सुरक्षित ठेवतात.
- हे अभिसरणातील प्रथिने व द्रव्य उतींना परत करतात.



22.8.5 रक्ताभिसरण संस्थेचे आजार :

1. हृदयरोग (Heart attack) :

इतर अवयवांप्रमाणे हृदयाला सुध्दा अन्न व ऑक्सिजनची गरज असते. अन्नग्रहणाच्या चुकीच्या सवयी, वय, स्निग्ध पदार्थांचा अतिरेक ह्यामुळे हृदयाला रक्तपुरवठा करणा-या धमन्या कठिण होतात व रक्तपुरवठा कमी प्रमाणात होतो. परिणामी हृदयाच्या स्नायूपेशी नीट काम करत नाहीत व हृदयाचे ठोके इसीजी मध्ये बरोबर येत नाहीत आणि हृदयरोग होतो. याच्यासाठी त्वरित वैद्यकीय उपचार पध्दती गरजेची असते.

2. रक्ताक्षय (anaemia) :

रक्तात असलेल्या हिमोग्लोबिनची पातळी कमी झाल्यामुळे रक्ताक्षय होतो. ह्या रोगात व्यक्ती अशक्त होऊन पिवळसर व दमल्यासारखी दिसते. जेवणात लोहाचे प्रमाण वाढवले तर रक्ताक्षय नाहिसा होतो.

3. रक्ताचा कर्करोग (Leukemia) :

ह्या रोगात अस्थिमज्जात प्रमाणाबाहेर श्वेतरक्तपेशी तयार होतात व तांबड्या रक्तपेशी फारच कमी तयार होतात.

4. उच्च रक्तदाब (Hypertension) :

उच्च रक्तदाबामुळे डोके दुखणे, सारखी गुंगी येणे, दमणे इत्यादी लक्षणे दिसून येतात. सामान्य रक्तदाब 120/80 असतो. अति काळजीनेसुध्दा उच्च रक्तदाबाला त्रास होऊ शकतो. समतोल आहार, नियमित व्यायाम, औषधे व ताणरहित राहणे ह्यामुळे उच्चरक्तदाबावर नियंत्रण ठेवता येते.



सरावासाठी प्रश्न 22.7

- कोणत्या प्रकारच्या रक्तपेशी अ. ऑक्सिजन व कार्बन डाय ऑक्साईडचे वहन करतात ? ब. शरीरात येणा-या रोगजंतूच्या शत्रू आहेत ?

- शिनाचा रक्तगट O (+) ve आणि वीणाचा रक्तगट AB (+) ve आहे. समजा एखादया व्यक्तीला अपघात झाला आहे आणि तिचा रक्तगट माहित नसेल तर त्या व्यक्तीला ह्या दोर्घपैकी कोणाचे रक्त देता येईल ? का ?

- लाल रक्तपेशी लाल रंगाच्या कशामुळे दिसतात ? ह्या रंग द्रव्याचे कार्य काय ?



4. रक्त व लसिकेच्या कोणत्या कार्यात साधर्म्य आहे ?

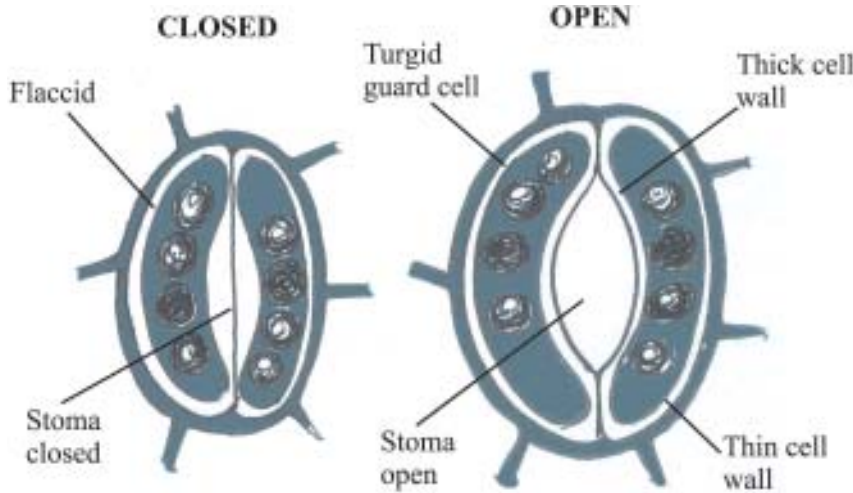
22.9 श्वसन :

आपण अन्नाविना काही दिवस राहू शकतो पण श्वास घेतल्याशिवाय काही काळही जगू शकत नाही. सजीवांना अन्नापासून उर्जा मिळते ती जीवनक्रियांसाठी वापरली जाते. पेशींना श्वसनातून ऑक्सिजनचा पुरवठा होतो. त्या अन्नाचे ऑक्सिडीकरण घडवून आणतात आणि त्यातून निर्माण होणारी उर्जा वेगवेगळ्या कार्यासाठी वापरतात.

22.9.1 वनस्पतींचे श्वसन :

वनस्पतींना श्वसनासाठी विशेष अवयव नसतात. मुळे ऑक्सिजन मूलरोमाद्वारे घेतात. ही मूलरोमे मातीत रूतलेली असतात. त्यांच्या आजूबाजूला असलेला ऑक्सिजन विसरण पध्दतीने (Diffusion) मूळात शिरतो तसेच कार्बन डाय ऑक्साईड मूळातून बाहेर जातो. वनस्पतींच्या पानांवरील अतिसूक्ष्म छिद्रे - पर्णरंध्राद्वारे ऑक्सिजन आत घेणे व कार्बन डाय ऑक्साईड बाहेर टाकणे ह्या क्रिया घडतात.

वनस्पतींच्या मुळांच्या जुन्या भागात तसेच काष्ठात सूक्ष्म अशी वातरंध्रे (lenticels) असतात. ह्या वातरंध्रातून ऑक्सिजन आतल्या पेशीत शिरतो व कार्बन डाय ऑक्साईड बाहेर येतो.



पर्णरंध्रांची उघडझाप (आतील व बाहेरील पृष्ठभाग)

संरक्षकपेशी पर्णरंध्रांची उघडझाप करण्यासाठी उपयुक्त ठरतात. जेव्हा संरक्षक पेशी पाण्याने पूर्ण भरतात, त्या फुगतात आणि मोठ्या होतात. अशा पेशी एकमेकांपासून मधल्या भागात दुर जातात आणि पर्णरंध्रे उघडतात. जेव्हा संरक्षक पेशी चपट्या होतात तेव्हा पर्णरंध्रे बंद होतात. संरक्षक पेशी फुगीर किंवा चपट्या बनण्यामध्ये खनिजांचाही प्रभाव पडत असतो.

22.9.2 माणसामधील श्वासोच्छ्वास आणि श्वसन

श्वसनाचे दोन भाग आहेत.



- श्वासाद्वारे हवेतील ऑक्सिजन आत घेतला जातो आणि उच्छ्वासाद्वारे कार्बन डाय ऑक्साईड बाहेर टाकला जातो.
- पेशींच्या श्वसनामध्ये अन्नाचे ऑक्सिडेशन करून उर्जा निर्माण केली जाते. ही उर्जा ATP (अॅडिनोसिन - ट्राय- फॉस्फेट) ह्या रेणूंमध्ये समाविष्ट असते.

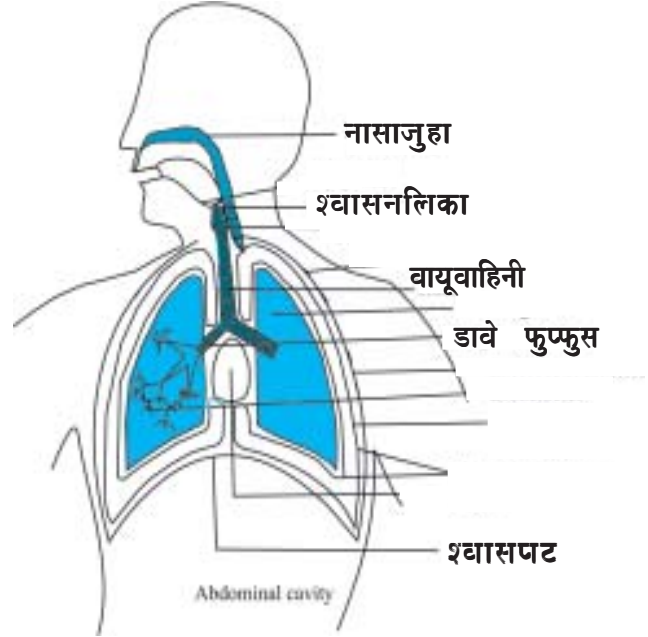
श्वसन व श्वासोच्छ्वासामध्ये फरक आहे .

श्वासोच्छ्वास ही यांत्रिक क्रिया असून त्यामध्ये सजीव व पर्यावरणात विसरण (diffusion) क्रियेद्वारे वायूंची देवाण घेवाण होते. तर **श्वसन** ह्या क्रियेमध्ये अन्नाचे ऑक्सिडीकरण होऊन उर्जा निर्मिती होते. ही क्रिया पेशीमध्ये घडते. त्याचवेळेस वायूंची देवाण घेवाण होते.

22.9.3 माणसाची श्वसनसंस्था :

माणसाची श्वसनसंस्था खालील भागांची बनलेली आहे. (आकृती 22.11)

- बाह्य नाकपुड्या (nostrils)
- नाकाच्या आतील नासागुहा (nasal cavities)
- घशात उघडणा-या आतील नाकपुड्या
- ग्रासनी किंवा घसा श्वासनलिका (pharynx) श्वासनलिकेत उघडतो.
- श्वासनलिकेचे दोन लघूश्वास नलिकांमध्ये विभाजन (bronchi) त्या फूफ्फूसात उघडतात.
- फुफ्फुसे - आकृती 22.11 मध्ये श्वासनलिकेची जागा बघा.



आकृती क्रमांक 22.11 माणसाची श्वसनसंस्था

ग्रासनीच्या श्वासनलिकेतील मुखाला **स्वरयंत्रद्वार** किंवा **ग्लॉटिस (glottis)** असे म्हणतात. श्वासनलिकेच्या भिंती पातळ असतात. त्यामध्ये अतिअल्प वायू असला तरी तिला इजा होत नाही कारण ती कूर्वाची बनलेली असते. श्वासनलिकेचे विभाजन होऊन **लघूश्वासनलिका** तयार होतात.



फुफ्फुसांमध्ये लघूश्वासनलिकेच्या अनेक शाखा व उपशाखा तयार होतात असे संच फुफ्फुसांमध्ये जागोजागी असतात. त्या शाखांना **सूक्ष्मश्वासनलिका** असे म्हणतात. हया शाखा अत्यंत पातळ संरचना असलेल्या **वायूकोषात** उघडतात (alveoli) श्वसनसंस्थेची आकृती बघा.

श्वसनलिकेच्या वर **स्वरयंत्र** असते.

22.9.4 श्वासोच्छ्वासाची क्रिया किंवा फुफ्फुसांचे वायूविजन :

फुफ्फुसे छातीच्या पोकळीत स्थिर असतात हिच्या खाली उदर पोकळी असते. हे दोन्ही भाग एका स्नायूमय पडद्याने एकमेकांपासून वेगळे होतात. हया पडद्याला श्वास पटल असे म्हणतात. हा घुमटाकार पडदा श्वसन कार्यात मदत करतो. हया पडद्याची हालचाल होऊन छातीच्या पोकळीचे आकारमान कमी जास्त होते. (आकृती 22.11)

श्वासोच्छ्वासात दोन प्रक्रिया समाविष्ट होतात.

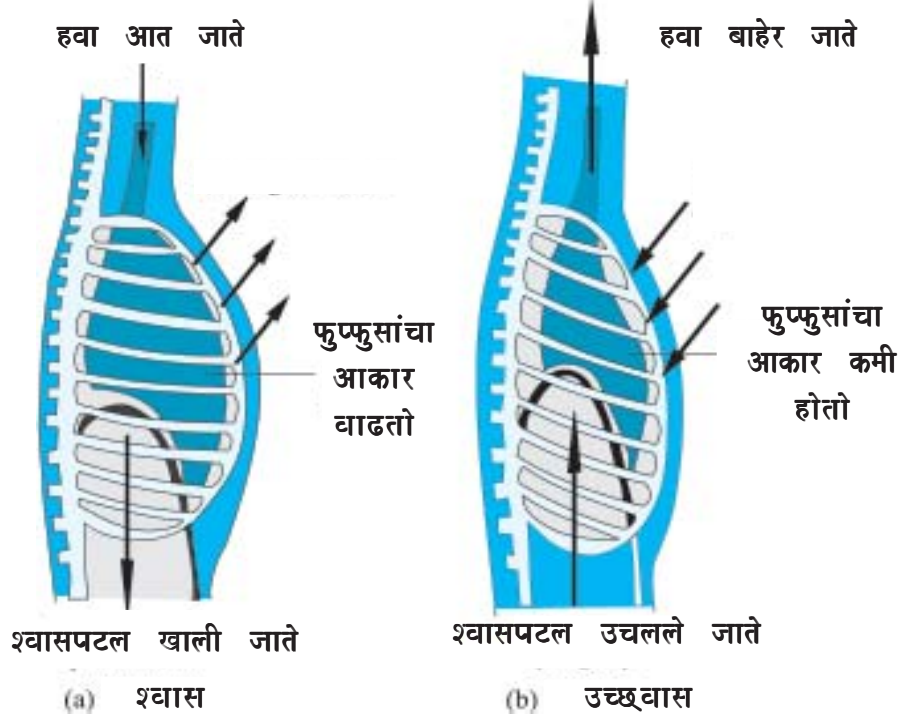
1. वायू आत घेणे : श्वास (inhalation) (आकृती 22.12 अ) ही प्रक्रिया छातीच्या पोकळीचे आकारमान वाढल्यामुळे होते. श्वासपटल व बरगड्यांची स्थिती बदलल्यामुळे हा बदल होतो.

- स्नायूंचे आंकूचन झाल्यामुळे घुमटाकार श्वासपटल सपाट होतो.
- बरगड्या वर उचलल्या जाऊन बाहेरच्या वाजूला लोटल्या जातात म्हणून छातीच्या पोकळीचे आकारमान वाढते.
- यामुळे ऑक्सिजनयुक्त हवा आत घेतली जाते. ती वायूकोषांमध्ये जाते. हवेमधून आत आलेला ऑक्सिजन विसरणाच्या क्रियेने वायूकोषातून केशवाहिन्यांमध्ये जातो.

2. वायू बाहेर सोडणे : उच्छ्वास (Exhalation) (आकृती 22.12 ब) ही प्रक्रिया छातीच्या पोकळीचे आकारमान कमी झाल्याने होते. खाली दिलेल्या कारणामुळे हा बदल घडून येतो.

- श्वासपटल शिथिल होतो व पुन्हा त्याचा आकार घुमटासारखा होतो.
- बरगड्या खाली येऊन आतल्या वाजूला लोटल्या जातात.
- त्यामुळे छातीच्या पोकळीत दाब उत्पन्न होऊन फुफ्फुसांमधील हवेवरचा दाब वाढतो.
- वायूकोशातील कार्बन डाय ऑक्साईडचे विसरण होते आणि तो श्वासनलिका व नाकातून बाहेर टाकला जातो.
- अशी कार्बन डाय ऑक्साईड मिश्रित नाकावाटे बाहेर टाकली जाते हयाला उच्छ्वास असे म्हणतात.

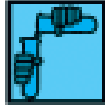
दिर्घ श्वास घेऊन , तुम्ही छातीच्या वर खाली होणा-या हालचालींचा अनुभव घेऊ शकता.



आकृती 22.12 श्वासोच्छ्वासाच्या वेळी छातीच्या पोकळीत होणारे बदल

22.9.5 श्वासोच्छ्वासाची गती :

विश्रांतीच्या वेळी मनुष्य साधारण 16 ते 18 वेळेस प्रत्येक मिनिटाला श्वास घेतो. श्वासाची गती व्यायामाच्या वेळेस, आजारपणात, तापात व काही वेदना होत असल्यास वाढते.



कृती 22.8

विश्रांतीच्या वेळी तुमची श्वासोच्छ्वासाची गती तपासा. आता 5 मिनिटे पळा किंवा 15 पाय-या चढा नंतर पुन्हा श्वासोच्छ्वासाची गती तपासा. ह्यामध्ये तुम्हाला फरक आढळला का? तुमच्या निरीक्षणातून तुम्हाला समजेल की तुम्ही धापा टाकत आहात. पळल्यामुळे किंवा पाय-या चढल्यामुळे तुमच्या श्वासोच्छ्वासाची गती वाढली आहे.

22.9.6 रक्त आणि उतींमधील वायूंची देवाण घेवाण :

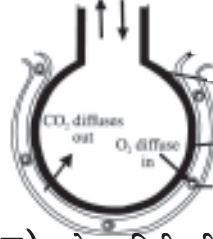
वायू आत घेण्याच्या प्रक्रियेत फुफ्फुसांमधील वायूकोष ऑक्सिजनयुक्त हवेने भरले जातात. हा ऑक्सिजन शरीरातील वेगवेगळ्या भागांना पोहोचवायचा असतो म्हणून पहिल्या टप्प्यामध्ये वायूकोषांवरील केशवाहिन्यांमध्ये ऑक्सिजन घेतला जातो आणि उतींकडून केशवाहिन्यांनी आणलेल्या कार्बन - डाय - ऑक्साइड रक्तामार्फत शिरांमधून हृदयाकडे आणला जातो.



अ) वायुकोष



ब) फुफ्फुसांचा उभा छेद



क) केशवाहिनीमधील वायूंची देवाणघेवाण

आकृती 22.13 वायूंची रक्त - वायूकोषांदरम्यान देवाण घेवाण



टिपा

22.9.6 पेशीय श्वसन :

एकदा उत्तीमध्ये आल्यावर ऑक्सिजन, पचलेल्या अन्नावर (glucose) क्रिया करतो. हे अन्न रक्तामार्फत उती आणि पेशीपर्यंत पोहोचलेले असते. परिणामी उर्जा आणि कार्बन डाय ऑक्साईड तयार होतो. ही ऑक्सिडीकरणाची क्रिया पेशींमधील **तंतुकणिकांमध्ये (mitochondria)** मध्ये घडते. हयाला **पेशीय श्वसन** असे म्हणतात.

तुम्हाला माहिती आहे का ?

पर्वतारोहण करणारे गिर्यारोहक व समुद्रात जाणारी माणसे आपल्या सोबत ऑक्सिजनची नळकांडी घेऊन जातात तसेच तोंडावर ऑक्सिजनचे मुखवटा (मास्क) लावतात. कारण जेव्हा आपण उंच चढ चढतो त्यावेळेस वायूदाब कमी कमी होत जातो. ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे श्वास घेण्यास अडथळा निर्माण होतो. अशा वेळेस ऑक्सिजन मुखवट्या (मास्क)मुळे श्वासोच्छ्वास सुलभपणे करता येतो. उंच पर्वतरांगांमध्ये राहणारे लोक स्वतःला परिस्थितीच्या अनुकूल बनवतात. त्यांच्यामध्ये लोहित रक्त कणिकांचे प्रमाण जास्त आढळते व त्यांच्या छातीच्या पोकळीचे आकारमान जास्त असते. पाणबुडे स्वतःबरोबर ऑक्सिजन मास्क घेऊन जातात कारण आपण श्वसनासाठी हवेतील ऑक्सिजन वापरतो, पाण्यातील नाही.

कृत्रिम श्वसन :

काही वेळेस पाण्यात बुडणे, विजेचा धक्का बसणे, विषवाधा होणे अशा प्रकारचे अपघात घडतात आणि अपघातात सापडलेली व्यक्ती **ऑस्फिक्शिया (asphyxia)** गर्स्त होते. यालाच ऑक्सिजन उपलब्ध नसल्याची परिस्थिती असेही म्हणतात. व्यक्तीचे ओठ, बोटांची नग्रे, जीभ निळी होते व श्वसन क्रिया थांबते. अशा वेळेस त्या व्यक्तीच्या तोंडाला तोंड भिडवून त्याला श्वास दिला जातो.

आता तुम्हाला कळले असेल की श्वसन सजीवांसाठी किती महत्वपूर्ण आहे. चिकित्सा तंत्रात “ऑक्सिजन मास्क” किंवा “व्हेंटिलेटर्स” सारखी उपकरणे वापरून रोग्यास श्वसनासंबंधी विघाड झाल्यास मदत करतात.



सरावासाठी प्रश्न 22.8

१. उच्छ्वास टाकल्यानंतर श्वासनलिकेच्या भिंती एकमेकांना चिकटत का नाहीत ?
२. खाली, श्वसनसंस्थेच्या भागांची नावे दिली आहेत. ती योग्य त्या क्रमाने लिहा. नासागुहा, श्वासनलिका, गर्सनी, आतील नाकपुड्या, लघुश्वासनलिका, फुफ्फुसे
३. तुम्ही पदार्थ विज्ञान शिकला आहात. जेव्हा आकारमान वाढते तेव्हा दाब कमी होते. श्वासोच्छ्वासाची क्रिया ह्या तत्वावर कशी आधारली आहे ?
४. जेव्हा पेशीपर्यंत ऑक्सिजन पोहोचतो, तेव्हा पेशीतील कोणते अंगक (cell organelle) श्वसनाचे कार्य करते ?
५. वायूक्रोषाभोवती रक्तवाहिन्यांचे जाळे का असते ?

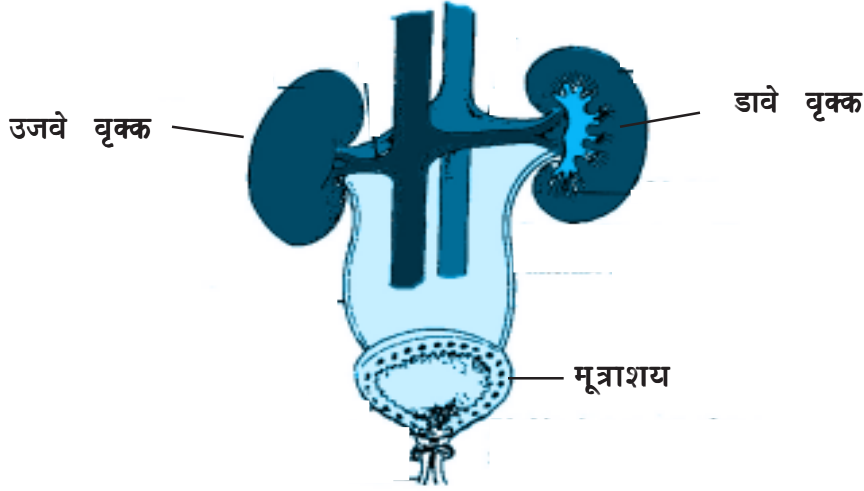
उत्सर्जन :

शरीराच्या पेशीत पुष्कळ रासायनिक अभिक्रिया घडतात. ह्या क्रियांमध्ये काही नको असलेले, टाकाऊ पदार्थही तयार होतात आणि ते शरीरास अपायकारक ठरतात. त्यामुळे ते शरीरात साठवून ठेवणे शक्य नसते असे टाकाऊ पदार्थ शरीराबाहेर टाकण्याच्या क्रियेला उत्सर्जन असे म्हणतात.

22.10 मानवी उत्सर्जन संस्था :

माणसामध्ये ज्या इंद्रियांच्या सहाय्याने टाकाऊ पदार्थ शरीराबाहेर टाकले जातात. त्या इंद्रियांच्या संचालना उत्सर्जन संस्था असे म्हणतात. आकृती 22.14 पहा आणि त्यामधील खालील भाग ओळखा.

- दोन घेवड्याच्या आकाराच्या अवयवांना **वृक्क (kidney)** असे म्हणतात. हे श्वासपटलाच्या खालील वाजूस उदर पोकळीत मागच्या वाजूस स्थित असतात.
- दोन मुत्रवाहिन्या (प्रत्येक वृक्कातून एक)
- एक मुत्राशय ज्यामध्ये दोन्ही मूत्रवाहिन्या उघडतात.
- **मूत्रायन** : एक स्नायूयुक्त नलिका जी मूत्राशयातून उगम पावते.



आकृता 22.14 मानवा उत्सर्जन सस्था

22.10.1 वृक्काचे रचनात्मक व कार्यात्मक एकक : वृक्कनलिका

प्रत्येक वृक्क नलिकेच्या आकाराच्या संरचनेने ज्याला **वृक्कनलिका/मूत्रदानलिका** असे म्हणतात त्यांनी बनलेले असते. वृक्कनलिका ही वृक्काची रचनात्मक व कार्यात्मक एकक आहे. कपाच्या आकाराच्या, वृक्कनलिकेच्या वरच्या टोकाला, **बोमन संपुट** असे म्हणतात. वृक्कामध्ये आलेल्या वृक्क धमनीस शाखा फुटतात त्यांना **धमनिका** असे म्हणतात. यातून पुनः अनेक **कुंडलित केशिका** किंवा **केशिका स्तवक (glomerulus)** तयार होतात. ह्यांना **केशिका गुच्छक** असेही म्हणतात. ह्या धमन्यातून टाकाऊ पदार्थ व जादा पाणी असलेले रक्त वृक्कात आणले जाते. बोमन्स संपुट (Bowman's Capsule) ही वृक्काणूमधील खास संरचना आहे.

वृक्कनलिकेचे तीन उपभाग पडतात.

१. अग्रवलय – Proximal convoluted tubule (PCT)
२. हेनलेचे लूप – अतिशय पातळ भित्तीने बनलेले (Loop of Henle)
३. पश्चवलय – distal convoluted tubule (DCT) (आकृती 22.15) या सर्व नलिका केशवाहिन्यांनी वेढलेल्या असतात.

22.10.2 उत्सर्जनाची प्रक्रिया :

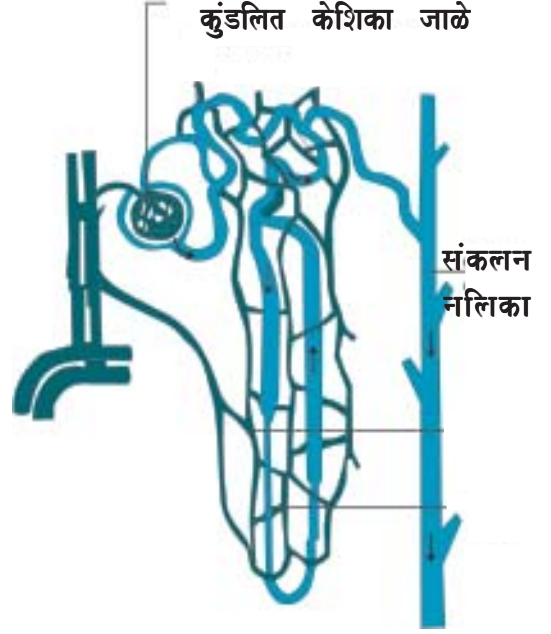
उत्सर्जनामध्ये गाळण आणि अभिशोषण ह्या महत्वाच्या क्रिया आहेत. कुंडलित केशिकांच्या (glomerulus) जाळयात येणारे रक्त वाऊमन्स संपुटात गाळले जाते. ह्याला **संपुटीय गाळण (glomerular Filtrate)** असे म्हणतात.



आकृती 22.15 अ बोमन संपुट



यात प्रथिने व लोहित रक्त कणिका गाळल्या जात नाहीत. ते कुंडलित केशिकांच्या रक्तप्रवाहातच राहतात. आकृती 22.15 (अ) या गाळात टाकाऊ पदार्थाबरोबरच काही उपयोगी पदार्थसुद्धा असतात. उपयुक्त पदार्थांचे सभोवतालच्या केशवाहिन्यातील रक्तात पुनः अभिशोषण होते. तसेच रक्तकेशिकांच्या जाळ्यात जादा पाणी व सोडियम आणि क्लोराईडचे पुनः अभिशोषण होते. टाकाऊ पदार्थ, जे आधी फक्त युरियाच्या रूपात असतात ते **संकलन नलिकेत (collecting tube)** जमा होतात. हेच ते मूत्र हे मूत्र वृक्कातून मूत्रवाहिन्यांद्वारे मूत्राशयाकडे पाठवले जाते. तेथे ते काही काळपर्यंत साठवले जाते व नंतर वेळोवेळी विसर्जित केले जाते.



आकृती 22.15 व वृक्काचे रचनात्मक व कार्यात्मक एकक - वृक्कनलिका

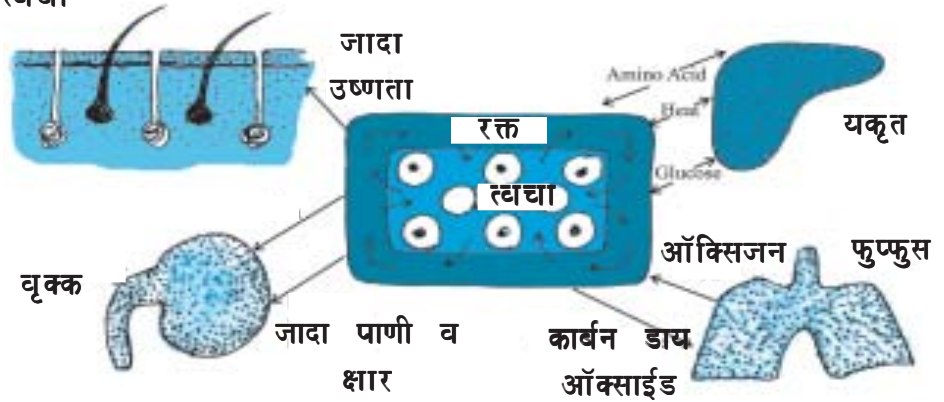
वृक्काची कार्ये :

- वृक्क फक्त नत्रयुक्त पदार्थ बाहेर टाकण्याचेच काम करतात असे नाही तर शरीरातील पाण्याचे नियमन करतात.
- रक्तामधील क्षारांचे संतुलन ठेवतात. जेव्हा हे क्षारांचे संतुलन विघडते तेव्हा माणूस आजारी पडतो.

22.10.3 शरीरातले दुसरे अवयव जे टाकाऊ पदार्थांच्या उत्सर्जनात मदत करतात.

वृक्कांच्या व्यतिरिक्त शरीरातील काही इतर अवयवसुद्धा टाकाऊ पदार्थांच्या उत्सर्जनासाठी काम करतात. त्वचेमधील धर्मगंधी घामावाटे शरीरात जादा झालेले असलेले क्षार बाहेर टाकतात. फुफ्फुसे, कार्बन डाय ऑक्साईड बाहेर टाकतात. आकृती 22.16

त्वचा



आकृती 22.16 इतर उत्सर्जन करणारे अवयव



22.10.4 शरीराच्या आंतरिक वातावरणाची राखण :

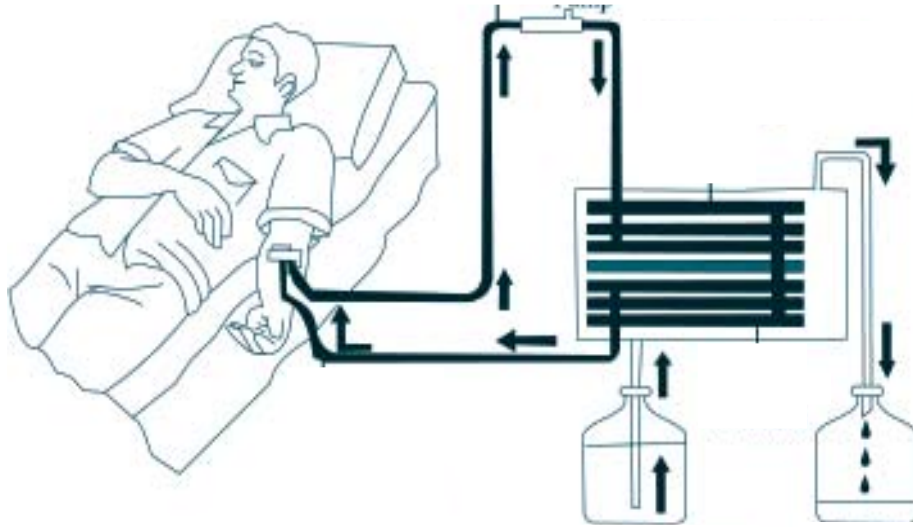
एखादी व्यक्ती आजारी तेव्हाच होते जेव्हा शरीरातील खनिजे, पाणी व संप्रेरकाचे संतुलन बिघडते. रक्तात पाणी व खनिजांचे प्रमाण बरोबर ठेवण्याच्या क्रियेला **अभिसरण नियंत्रण** असे म्हणतात.

22.12.5 वृक्क निकामी होणे, डायलेसिस आणि नविन वृक्क शरीरात बसवणे/वृक्क रोपण

काही वेळेस अपघाताने किंवा निवडक रोगाने वृक्क कार्य करण्यास अकार्यक्षम होतात. पण वृक्कनलिकांची संख्या प्रत्येक वृक्कात एक लाखपेक्षा जास्त असते म्हणून जर एकच वृक्क असेल तरीही काम चालते पण दोन्ही वृक्कांचा निकामीपणा आयुष्यासाठी धोकादायक असतो.

आधुनिक तंत्रज्ञानात असल्या रोग्यांना डायलेसिस किंवा किडनी रोपण पध्दतीने वाचविले जाते. आकृती 22.17 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे कृत्रिम वृक्काचा उपयोग केला जातो. हया पध्दतीत रोग्याच्या एका पायाच्या किंवा हाताच्या धमनीत नलिका टाकली जाते. तिला वृक्क यंत्र (Kidney machine) जोडले जाते. हया प्लॅस्टिकच्या नलिकेचे दोन पातळ पटल एकमेकात बसविलेले असतात. आतील बाजूस असणा-या नलिकेतून रूग्णाच्या धमनीतील रक्त प्रवाहित होते. हे रक्त बाहेरील नलिकेत वेढलेले असते. शरीरातील टाकाऊ पदार्थ रक्तातून हया द'वात येतात. हे शुध्द रक्त वृक्क यंत्रातून हात किंवा पायाच्या शिरेत जाऊन शरीरात पुनः येते. वृक्क यंत्रातून डायलेसिस द'वात जमा झालेले टाकाऊ पदार्थ काढून टाकले जातात. हया तंत्राला **डायलेसिस** असे म्हणतात.

आजकाल शल्यविशारद अक्षम वृक्क काढून त्याजागी **“वृक्कदाता”** म्हणजे वृक्क देणा-या व्यक्तीचे वृक्क, घेणा-या व्यक्तीमध्ये बसवतात. हया प्रक्रियेत पूर्ण काळजी घेतली गेली पाहिजे कारण हे नविन वृक्क शरीरामध्ये सामावणे महत्वाचे असते.



डायलोसिस प्रक्रिया

आकृती 22.17 कृत्रिम वृक्क



सरावासाठी प्रश्न 22.9

१. मूत्र उत्सर्जन करण्यापूर्वी ज्या अवयवात मूत्र साठवले जाते त्या उत्सर्जन संस्थेतील अवयवाचे नाव लिहा .

२. वृक्क नलिकेची आकृती काढून, त्यामधील ज्या भागात गाळण क्रिया घडते त्या भागाला नाव द्या .

३. नत्रयुक्त पदार्थावरोबर केशिका स्तबकात (glomerulus) गेलेल्या उपयुक्त पदार्थाचे काय होते ?



आपण काय शिकलो ?

- ज्या क्रियेमधून सजीव अन्न मिळवतात, अन्नाचे साध्या शोषता येईल अशा पदार्थांमध्ये रूपांतर करतात हे रूपांतर अनेक जैवरासायनिक अभिक्रियामधून घडते ह्याला पोषण असे म्हणतात .
- प्रकाश संश्लेषणातून सर्वांना अन्न मिळते . ह्या प्रक्रियेतूनच सर्व सजीवांना उर्जा मिळते . जगण्यासाठी ह्याची सर्वांना गरज असते .
- संतुलित आहारामध्ये कार्बोदके, मेदपदार्थ, प्रथिने,जीवनसत्वे, खनिजे आणि पाणी ही आवश्यक पोषकद्रव्ये पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध असतात . ह्या पोषकद्रव्यांचे अन्नातील प्रमाण अनेक घटकांवर अवलंबून असते जसे वय, लिंग आणि व्यक्ती करत असलेल्या कामाचा प्रकार
- गुंतागुंतीच्या अन्नपदार्थांचे पेशींना सहज शोषता येतील अशा साध्या पदार्थांमध्ये रूपांतरण करण्याच्या प्रक्रियेला **पचन** असे म्हणतात . पचन संस्थेमध्ये तोंडावाटे आत घेतलेल्या अन्नाचे साध्या, शोषता येईल अशा पदार्थांमध्ये रूपांतर केले जाते . अन्न पचनाच्या क्रियेसाठी अनेक विकरांची गरज असते .
- पचलेल्या अन्नाचे शोषण प्रामुख्याने लघुअंत्रामध्ये केले जाते . येथील रक्त वाहिन्यांमध्ये (रक्तात) पचलेल्या अन्नाचे साधे रेणू शोषले जातात आणि रक्तामार्फत शरीराच्या सर्व भागांना ते पोहोचवले जातात .
- पुरेशा व संतुलित आहाराच्या कमतरतेमुळे होणा-या रोगाला अभावाचा रोग असे म्हणतात . कुपोषणामुळे होणारे अभावाचे रोग तीन प्रकारचे आहेत . प्रथिने व उर्जा यांचा अभाव



- (सुकटी व सुजवटी), खनिजांच्या अभावाने होणारे रोग (गलगंड व पंडुरोग) आणि जीवनसत्वांच्या अभावाने होणारे रोग (मुडदूस, झेरोपर्थल्मिआ, बेरीबेरी, पेलाग्रा)
- अन्न व ऑक्सिजनचे शरीराच्या सर्व भागांना वितरण करणे तसेच सर्व भागांकडून टाकाऊ पदार्थ गोळा करणे हे सर्व सजीवांच्या शरीरातील संवहन संस्थेचे कार्य आहे.
- माणसाचे हृदय चार कप्प्याचे बनलेले असते. वरच्या दोन कप्प्यांना कर्णिका तर खालच्या कप्प्यांना जवनिका असे म्हणतात. हृदय हे स्नायू पेशींचे / तंतूंचे बनलेले असते.
- प्रत्येक माणसाचा रक्तगट, चारपैकी एका रक्तगटात मोडतो. A,B,AB आणि O. दोन व्यक्तींचा रक्तगट जुळला तरच पराधान (transfusion) यशस्वी होते. O रक्तगट असणा-या व्यक्ती कोणताही रक्तगट असलेल्या ग्राहकास सुरक्षितपणे रक्तदान करू शकतात. अशा व्यक्तींना “सर्वयोग्य दाता” असे म्हणतात. AB रक्तगट असणा-या व्यक्ती इतर कोणत्याही रक्तगटाच्या व्यक्तींकडून रक्त स्विकारू शकतात म्हणून त्यांना “सर्वयोग्य ग्राही” असे म्हणतात.
- श्वासोच्छ्वास ही यांत्रिक क्रिया असून त्यामध्ये सजीव व पर्यावरणात विसरण (diffusion) क्रियेद्वारे वायूंची देवाण घेवाण होते. श्वसन ह्या क्रियेमध्ये अन्नाचे ऑक्सिडीकरण होऊन उर्जा निर्मिती होते. ही क्रिया पेशीमध्ये घडते त्याचवेळेस वायूंची देवाण घेवाण होते.
- माणसामध्ये ज्या इंद्रियांच्या सहाय्याने टाकाऊ पदार्थ शरीराबाहेर टाकले जातात. त्या इंद्रियांच्या संचाला उत्सर्जन संस्था असे म्हणतात.
- वृक्कनलिका हे वृक्काचे रचनात्मक व कार्यात्मक एकक आहे.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

1. योग्य पर्याय निवडा

- मुडदूस हा रोग च्या अभावाने होतो.
अ. लोह व. ड जीवनसत्व क. प्रथिने ड. कर्बोदके
- एक गॅम पदार्थाचे ऑक्सिडीकरण केले. त्यावेळेस 9.0 किलोकॅलरी उर्जा निर्माण झाली. तर हा पदार्थ कोणता ?
अ. कर्बोदके व. मेद पदार्थ क. जीवनसत्वे ड. प्रथिने
- शिमला येथील डोंगराळ भागात राहणा-या एका व्यक्तिला गळयाभोवती सूज आली. वैद्याच्या मते त्या व्यक्तित्या कंठस्थ गंधीला सूज आली आहे. त्या व्यक्तित्या आहारात अभाव असलेल्या पोषकद्रव्याचे नाव लिहा.
अ. कॅल्शियम व. लोह क. फॉस्फरस ड. आयोडिन



4. रक्त गोठण्याच्या क्रियेत जीवनसत्वाची मदत होते.
अ. अ ब. ड क. ई ड. के
 5. माणसामधील भागात, पर्यावरण व शरीर हयांच्यामध्ये वायूंची देवाण घेवाण होते.
अ. स्वरयंत्र ब. लघूश्वासनलिका क. वायूकोष ड. श्वासनलिका
 6. उंच पर्वतीय प्रदेशात राहणा-या व्यक्तीमध्ये लाल रक्तकणिका असतात.
अ. जास्त संख्येने ब. कमी संख्येने
क. कमी आकारमानाच्या ड. जास्त आकारमानाच्या
 7. फुफ्फुसामध्ये असंख्य वायूकोष असतात.
अ. फुफ्फुसांचा मऊ पोत व योग्य आकार राखण्यासाठी
ब. वायूंचे विसरण होण्यास जास्त पृष्ठभाग मिळण्यासाठी
क. जास्त प्रमाणात चेता पुरवठा होण्यासाठी
ड. जास्तीत जास्त प्रमाणात आत घेतलेल्या हवेला जागा देण्यासाठी
 8. लसिकेचे प्रमुख कार्य
अ. ऑक्सिजनचे मेंदूकडे वहन करणे
ब. कार्बन डाय ऑक्साईडचे फुफ्फुसांकडे वहन करणे
क. आंतरपेशीय द्रव रक्तामध्ये परत पाठवणे.
ड. लसिका वाहिन्यांमध्ये लाल रक्तकणिका व श्वेत रक्तकणिका परत पाठवणे.
- 2. खालील गोष्टींची नावे लिहा .**
१. फॅटी ॲसिड्स व ग्लिसेरॉल वाहून नेणारा द्रव
 २. मानवी हृदयाच्या उजव्या भागांमध्ये असणा-या कप्प्यांमधील झडप
 ३. लाल रक्तकणिकांमधील श्वसनासाठी लागणारे रंगद्रव्य
 ४. लाल रक्त कणिकांमधील लोहयुक्त रंगद्रव्य
 ५. हृदयाच्या चक्रामधील (cardiac cycle) कर्णिका आंकुचन पावण्याची स्थिती .
- 3. खाली दिलेल्या जोड्यांमधील प्रत्येकी एक फरक सांगा .**
१. स्वयंजीवी व परजीवी पोषण



२. श्वासोच्छ्वास आणि श्वसन
३. धमनी आणि शिरा
४. रक्त आणि लसिका
५. कर्णिकांचे आंकुचन व जवनिकांचे आंकुचन

4. अ स्तंभ व ब स्तंभातील जोड्या जुळवा

अ स्तंभ

ब स्तंभ

- | | |
|---|------------------|
| 1. छातीच्या पोकळीतील स्पंजसारखे अवयव | अ. श्वासनलिका |
| 2. अन्न आणि हवेसाठी असलेला सामाईक मार्ग/कप्पा | ब. लघूश्वासनलिका |
| 3. स्वरयंत्रावर असलेला तन्यता गुणधर्म दाखवणा-या उतीचे पटल | क. एपिग्लॉटिस |
| 4. फुफ्फुसांकडे जाणारा प्रमुख मार्ग | ड. गर्सनी |
| 5. लघूश्वासनलिकांच्या छोट्या छोट्या शाखा | ई. लघूश्वासनलिका |
| 6. फुफ्फुसांमधील हवेच्या छोट्या पिशव्या | फ. फुफ्फुसे |
| | ग. वायूकोष |
| | ह. स्वरयंत्र |

5. खाली एक रचना आणि त्यांचे कार्य दिले आहे. ह्या उदाहरणाप्रमाणे गाळलेल्या जागा भरा. उदाहरण - वृक्क आणि उत्सर्जन

१. वायूकोष आणि
२. श्वासपटल आणि
३. 'C' आकाराच्या कुर्च्याच्या चकत्या आणि
४. लाल रक्तकणिका आणि
५. पेसमेकर आणि
6. संतुलित आहार म्हणजे काय ? तीन वेगवेगळी पोषकद्वय पुरवणारे आहारातील कोणतेही पदार्थ सांगा .
7. प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियेतील महत्वाच्या अभिक्रिया कोणत्या? प्रकाश संश्लेषणासाठी सुर्य प्रकाशाची गरज असते का ? कारण सांगा .
8. एक रोग्याच्या, भूक न लागणे, थकवा जाणवणे आणि वजन कमी होणे अशा तक्रारी आहेत . ह्या लक्षणावरून त्याच्यामध्ये कशाचा अभाव आहे हे सांगा . अशा रोग्याला तुम्ही कोणत्या प्रकारचे अन्न घेण्यास सांगा ?

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

9. कोणत्या जीवनसत्वाच्या अभावामुळे रातांधळेपणा येतो ? हा अभाव टाळण्यासाठी तुम्ही काय सुचवाल ?
10. तवकील, प्रथिने आणि मेदाचे पचन कोठे होते ? यकृत आणि स्वादूपिंडाचे पचन क्रियेतील कार्य सांगा .
11. जर लायपेझ नावाचे विकर निर्माण झाले नाही तर तुमच्या आहारातील कोणत्या घटकाचे पचन होणार नाही ?
12. उतींमधील केशवाहिन्यांमधील रक्तामधून ऑक्सिजन कसा बाहेर जातो आणि कार्बन डाय ऑक्साईड रक्तामध्ये कसा येतो ते स्पष्ट करा .
13. माणसामध्ये श्वसनासाठी वायूकोषांद्वारे उपलब्ध झालेल्या मोठ्या पृष्ठभागाची उपयुक्तता स्पष्ट करा .
14. धमन्यांच्या भिती जाड आणि तन्यता गुणधर्माच्या का असतात ?
15. माणसामध्ये असलेल्या चार प्रकारचे रक्तगट कोणते ? दोन स्तंभ असलेला तक्ता तयार करा . एका स्तंभात माणसाचे वेगवेगळे रक्तगट लिहा आणि दुस-या स्तंभात त्याला समरूप (compatible) रक्तगट लिहा .



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

22.1

1. हिरव्या वनस्पती, शैवाल आणि जिवाणू (कोणतेही दोन) प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया करून स्वतःचे अन्न तयार करतात .
2. अन्नसाखळीतील सर्व सजीवांचे ते अन्न आहेत .
3. पोषणाचे प्रकार - स्वयंपोषी, परपोषी - होलोझोईक, परजीवी, मृतोपजीवी
4. आत घेतलेल्या अन्नाचे पचन
5. परजीवी - जळू, डोक्यातील ऊ, मृतोपजीवी - यीस्ट, भूछत्र

22.2

1. वनस्पती सुर्यप्रकाशामध्ये अन्न तयार करतात .
2. हरितदव्य, प्रकाश संश्लेषणासाठी आवश्यक
3. प्रकाश संश्लेषणात तयार झालेले ग्लूकोज, तवकीलच्या स्वरूपात साठवले जाते .
4. हवेतील CO_2 आत घेते, हवेमध्ये O_2 सोडते .

22.3

1. घन टाकाऊ पदार्थांचे सहजपणे वहन/ मलावरोध टाळते/ तंतुयुक्त अन्नपदार्थ



2. तुम्ही
3. व आणि क जीवनसत्व - पाण्यामध्ये विरघळणारी जीवनसत्वे
अ,ड,ई आणि के जीवनसत्व - .मेदपदार्थांमध्ये विरघळणारी जीवनसत्वे

22.4

1. पेप्सीन
2. आंत्रलहरी
3. लघुआंत्र
4. ट्रिप्सीनमुळे प्रथिनांचे पचन होते
5. अमायलेज कर्वोदकांचे पचन करते. लायपेज मेदाचे पचन करते.
6. HCl (हायड्रोक्लोरिक आम्ल)

22.5

१. प्रथिन ऊर्जा कुपोषण-सुकटी व सुजवटी
२. रातांधळेपणा, बेरीबेरी,पेलाग्रा,रक्तक्षय,स्कर्व्ही,मुडदूस,जख्रमांमधून अतिरिक्त रक्तस्राव (कोणतेही दोन)
३. कारण ह्यामध्ये कंठस्थ गर्थीना संपे'रके निर्माण करण्यासाठी आवश्यक आयोडिन असते. कंठस्थ गर्थीच्या संपे'रकांच्या अभावाने निर्माण होणारे रोग टाळण्यासाठी. गलगंड टाळण्यासाठी,

22.6

1. ऑक्सिजन/अन्नपचनातून तयार झालेले पदार्थ/तसेच टाकाऊ पदार्थ ह्यांचे वहन करणे.
2. केशनलिका
3. ऑक्सिजनयुक्त रक्त आणि कार्बन डाय ऑक्साईड युक्त रक्त ह्यांचा संयोग टाळण्यासाठी झडपांचा उपयोग होतो.

22.7

1. (i) लाल रक्त कणिका (ii) श्वेत रक्त कणिका
2. शीनाचे रक्त कारण 'o' रक्तगट सर्वयोग्य दाता आहे.
3. हिमोग्लोबिन,ऑक्सिजनचे उर्तीकडे व कार्बन-डाय ऑक्साईडचे उर्तीकडून परत वहन केले जाते.
4. शरीराला रोगजंतूची लागण होण्यापासून प्रतिबंध प्रथिने आणि द'व अभिसरणातून उर्तीकडे परत करते.

22.8

1. कूर्चेच्या चकत्यांमुळे आधार दिलेला असतो.

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा

जीवन क्रिया -1 पोषण, वहन, श्वसन आणि उत्सर्जन

2. नासागुहा, आतील नाकपुड्या, गर्सनी, श्वसननलिका, लघुश्वसननलिका, फुफ्फुसे
3. हवा आत घेताना, छातीची पोकळी मोठी होते, हवेचा दाब कमी होतो त्यामुळे बाहेरील हवा श्वसनसंस्थेमध्ये (फुफ्फुसांमध्ये) प्रवेश करते.
 - श्वासपटल सपाट होते.
 - बरगड्या वर उचलल्या जाऊन बाहेरच्या वाजूला लोटल्या जातात.
 - छातीच्या पोकळीचे आकारमान वाढते. हवेवरील दाब कमी होतो.
 - हवा वायूकोषांमध्ये जाते.
4. तंतूकणिका (mitochondria)
5. वायूंची (O₂, & Co₂) देवाण घेवाण करण्यासाठी.

22.9

1. मुत्राशय
2. वृक्कनलिकेच्या आकृतीमध्ये वाऊमन्स संपुट हया भागाला नाव देणे.
3. नलिकेच्या भोवती असलेल्या केशवाहिन्यांमध्ये अभिशोषण होते.



नियंत्रण आणि सहनिर्देशन

आपण आपले शरीर दररोज पाहतो. पण फारच कमी लोकांच्या लक्षात येते की आपले शरीर उत्कृष्ट संयोजन करणारे यंत्र आहे. जेव्हा आपण अन्न खातो तेव्हा पाचक रस तयार होतात. पण हे पाचक रस तेंव्हाच तयार होतात जेव्हा पचनसंस्थेमध्ये थोडे तरी अन्न असते आणि ते अन्न पचवायचे असते. जेव्हा उददीपन मिळते तेव्हाच आपले स्नायू हालचाल करतात. बाह्य वातावरणाच्या तापमानात बदल झाले तरी आपल्या शरीराचे तापमान स्थिर असते. आपल्या शरीरात वेगवेगळे अवयव एकाच वेळी एकत्रितपणे कसे कार्य करू शकतात हे तुम्ही सांगू शकता का ? आपल्या शरीरात वेगवेगळ्या रासायनिक अभिक्रिया योग्य वेळी कशा घडतात ? आपले विचार, भावना, इच्छा आणि वर्तन शरीरातला कोणता अवयव नियंत्रित करतो हे तुम्हाला माहित आहे का ? ह्या सर्व प्रश्नांची उत्तरे आपण ह्या पाठात मिळविण्याचा प्रयत्न करणार आहोत.



उद्देश :

- ह्या पाठातून तुम्ही काय शिकणार आहात.
- चेतासंस्थेचे कार्य स्पष्ट करणे. संप्रेरकांची संस्था शरीरातल्या वेगवेगळ्या अभिक्रियांवर नियंत्रण कसे ठेवते आणि सहनिर्देशन कसे केले जाते.
- चेतासंस्थेचे मुख्य घटक ओळखणे, त्यांच्या कार्याची यादी करणे, कोणताही निर्णय घेण्यामध्ये चेतासंस्थेच्या सहभागावर भर देणे.
- उददीपनांच्या संवहनातील चेतापेशीचे कार्य स्पष्ट करणे.
- चेतारज्जूचे स्थान शोधून प्रतिक्षिप्त क्रियेतील चेतारज्जूचे कार्य स्पष्ट करणे.
- आपल्या शरीराची वाढ आणि आपल्या वर्तनावर अंतःस्त्रावी ग्रंथीच्या असलेल्या नियंत्रणाचे पृथक्करण करणे.
- प्रतिक्षिप्त क्रिया, ऐच्छिक क्रिया आणि अऐच्छिक क्रिया ह्यांच्यातील परस्पर संबंध आणि त्यांचे महत्व तसेच शरीरातील सर्व कामे सुसूत्रपणे व सुसंगतीने करण्यामध्ये संप्रेरकांची भूमिका.



28.1 चेतासंस्था आणि अंतःस्त्रावी ग्रंथींची संस्था :

आपल्या शरीरातले वेगवेगळे अवयव एकसूत्रीपणे आणि यथायोग्यवेळी कसे कार्य करतात ह्याचे तुम्हाला कधी आश्चर्य वाटले आहे का? आपल्या शरीरातील अवयवांची सर्व कामे चेता संस्था आणि संप्रेरकांच्या संस्थेमुळे नियंत्रित पध्दतीने व सहनिर्देशनाने पार पडत असतात. चेतासंस्था मेंदू, मज्जारज्जू, ज्ञानेंद्रिये आणि चेतांची बनलेली असते. तर अंतःस्त्रावी ग्रंथींची संस्था 'संप्रेरके' ह्या रसायनांद्वारे सर्व क्रियांवर नियंत्रण ठेवत असते. अंतःस्त्रावी ग्रंथी ह्या विशिष्ट प्रकारच्या ग्रंथी असून त्यांनी तयार केलेली संप्रेरके लगेचच रक्तामध्ये मिसळली जातात. चेतासंस्था आणि अंतःस्त्रावी ग्रंथी एकत्रितपणे शरीरातील सर्व अवयवांच्या आणि संस्थांच्या कामांवर नियंत्रण ठेवतात. त्यांच्यामध्ये एकसंधपणा ठेवतात आणि सुसूत्रता आणतात.

चेतासंस्था व अंतःस्त्रावी ग्रंथींच्या सह निर्देशनाने आपल्या शरीरातील गुंतागुंतीच्या अभिक्रिया सुसूत्रपणे घडवून आणणे सहज शक्य झाले आहे. ह्याची अनेक उदाहरणे आपल्याला अनुभवावयास मिळतात. अशी सुसूत्रता राखणे अत्यंत अवघड, क्लिष्ट गोष्ट आहे. आपल्याला भूक का लागते हे तुम्हाला माहित आहे का? होय. तुमचे उत्तर बरोबर आहे. आपल्या शरीराला जेव्हा उर्जेची गरज भासते तेव्हा आपण अन्न घेतो. डोळे अन्न पाहतात. मेंदूमध्ये ही माहिती साठवली जाते. त्यानंतर अनेक नियंत्रित क्रियांची साखळी सुरू होते. चेतासंस्थेकडून हाताच्या व बोटांच्या संबंधित स्नायूंना अन्न उचलण्यासाठी आदेश दिले जातात. त्यानंतर अन्न तोंडात घालणे ही क्रियाही घडवून आणली जाते. जेव्हा पुरेसे अन्न घेतले जाते तेव्हा मेंदूच्या भक्षण केंद्राकडून पोट भरल्याचे संकेत जातात त्यानंतर व्यक्ती अन्नसेवन थांबवते. अन्न पचनसंस्थेमध्ये पोहोचते आणि वेगवेगळे पाचकरस (उदाहरणार्थ : जाठर रस, पित्त रस, स्वादुरस वेगवेगळ्या अंतःस्त्रावी ग्रंथींकडून स्रवले जातात.) स्रवले जातात जे अन्न पचनाचे कार्य करतात. अन्नपचनाच्या वेगवेगळ्या रासायनिक अभिक्रियांनंतर पचलेले अन्न रक्ताच्या प्रवाहात शोषले जाते आणि उर्जेच्या गरजा भागवल्या जातात. अन्न पचनाच्या प्रक्रियेतील अनेक अभिक्रियांचा उल्लेख येथे केलेला नाही. ह्यातील अनेक अभिक्रिया प्रत्यक्षपणे निरीक्षल्या जात नाहीत पण त्या अन्नपचनाच्या कार्यात महत्त्वाचे काम करतात आणि आपल्याला रोजच्या जीवनातील कार्यासाठी उर्जा पुरवतात. ह्यावरून तुमच्या लक्षात आले असेल की, वाटते तेवढे अन्न खाणे आणि पचवणे सोपे नाही.

वरील उदाहरणातून स्पष्ट होते की चेतासंस्था व अंतःस्त्रावी ग्रंथींची संस्था एकत्रित काम करून आपल्या शरीरातील भौतिक क्रिया, रासायनिक क्रिया, विचार प्रक्रिया आणि भावनिक वर्तनावर नियंत्रण ठेवतात.

ब-याच वेळेला आपल्या लक्षातही येत नाही की ह्या दोन्ही संस्था आपली प्रकृती व मानसिक अवस्थेवरही नियंत्रण ठेवतात. उदा. आपल्याला श्वसन करण्याची किंवा अन्न पचन करण्याची सतत आठवण करावी लागत नाही.

ह्या व्यतिरिक्त आपल्या शरीरात प्रतिक्षिप्त क्रिया घडत असतात. त्या भितीदायक परिस्थितीमध्ये तातडीने प्रतिसाद देतात. उदा. गरम वस्तूच्या संपर्कात आल्याबरोबर आपण लगेच हात वाजूला करतो.

आपल्या शरीराच्या सुसंगत आणि सुरळीत पार पडल्या जाणा-या रोजच्या दिवशी घडणा-या सर्व घटना व कार्ये हयामागे चैतासंस्था व अंतःस्त्रावी ग्रंथींची संस्था महत्वाची भूमिका बजावतात हे तुम्हाला पटले का ?

चला आता आपण हया संस्थांची रचना व कार्यपध्दती बदल सखोल माहिती घेऊ यात .



सरावासाठी प्रश्न 23.1

१. एखादे काम तुम्ही एकटे करू शकत नाही पण समुहाने निश्चित करू शकता असे रोजच्या जीवनातले एखादे उदाहरण तुम्हाला सुचते आहे का ? अशा प्रकारची घटना ३ ते ५ वाक्यात लिहा .

२. आपल्या शरीरातील चैतासंस्थेने आणि अंतःस्त्रावी ग्रंथीच्या एकत्रित नियंत्रणामुळे घडणा-या अभिक्रियांपैकी एखादया अभिक्रियेचे उदाहरण दया .

२३.२ चैतासंस्था

शरीरांतर्गत किंवा शरीराभोवतीच्या पर्यावरणातून संवेदना ग्रहण करणे आणि त्यांना प्रतिसाद देणे हया गोष्टी चैतासंस्थेच्या कामावर अवलंबून असतात .

उद्दिपनाचे माध्यम किंवा पर्यावरणातील बदलांना आपले शरीर प्रतिसाद देऊ लागते . उद्दीपने अनेक प्रकारची असतात . उदाहरणार्थ - भौतिक (स्पर्श, टोचणी, दाब) श्रवणीय, रासायनिक, सौर, उष्ण वा थंड तापमान, विद्युत वगैरे .

२३.२.१ चैतापेशी / चेतनपेशिका -

चैतापेशी (चैतासंस्थेची मुलभूत घटक) दुस-या पेशींवरोवर कशी संबंधित असते आणि इतर उती संवेदना मिळवून माहितीचे संक्रमण / संवहन संपूर्ण शरीरात कसे करते ते आपण पाहू .

चैतापेशीची सर्वसाधारण रचना आकृती क्र.२३.१ मध्ये दाखवली आहे . चैतापेशी ३ भागांची बनलेली असते .

- (i) **उपशाखाक्ष** - पेशी अंगकातील पेशीद्रव्यापासून निघणा-या शाखा . चैतापेशीची उपशाखाक्षीय अग्रे उद्दीपने स्विकारतात आणि रासायनिक **आकृती. २३.१ चेतन पेशिका/चैतापेशी** अभिक्रियांबदारे विद्युत उद्दीपनांचे पेशी अंगकामध्ये संवहन करतात .
- (ii) **पेशी अंगक** - हयामध्ये पेशीद्रव्याने वेढलेले पूर्ण विकसित केंद्रक असते . त्यामध्ये इतर पेशींप्रमाणेच पेशी अंगके असतात . पेशी अंगकाकडून उद्दीपनाचे अक्षतंतूकडे संवहन होते .



सजीव सृष्टी



टिपा

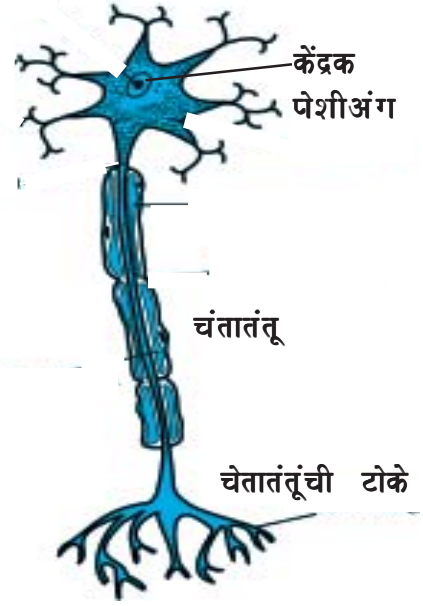
(iii) **अक्षतंतू** = पेशी अंगकाकडून निघणा-या अनेक शाखांपैकी एक शाखा इतर शाखांपेक्षा खूपच लांब असते. ह्या लांब शाखेला अक्षतंतू किंवा चेतातंतू असे म्हणतात. ब-याचशा चेतापेशींमध्ये अक्षतंतूभोवती मेदाचे आवरण असते ते विद्यूतरोधक असते. त्याच्या भोवती परिचेतनी छेद (neurilemma) हे आवरण असते. ठराविक अंतरावर अक्षतंतूभोवती मेदाचे आवरण नसते. ह्या जागांना "नोड ऑफ रॅन्व्हअर" असे म्हणतात.

मेंदाच्या आवरणाच्या अभावामुळे "नोड ऑफ रॅन्व्हअर" ला विद्यूत उददीपने निर्माण करणे व त्यांचे संवहन करणे शक्य होते.

अक्षतंतूच्या शेवटच्या टोकांवर बटणांसारखे फुगीर भाग असतात. त्यांच्यामध्ये कशेरू प्रसारक (neurotransmitters) ही रसायने असतात. अक्षतंतूची फुगीर टोके दुस-या चेतापेशीच्या उपशाखाक्षांच्या सानिध्यात असतात. अशा त-हेने दोन चेतापेशींच्या जोडणीला समीपबंध किंवा 'सिनेप्स' (synapse) असे म्हणतात. दोन चेतापेशींमध्ये असलेल्या छोट्याशा रिकाम्या जागेला 'सिनेप्टिक क्लेफ्ट / किंवा समिप बंध फट' असे म्हणतात. आपल्या शरीरात असलेल्या अब्जावधी पेशींमध्ये असंख्य सिनेप्स असतात. (आकृती २३.२)

सिनेप्समधून एका चेतापेशीकडून दुस-या चेतापेशीकडे संवेदना पाठवली जाते. जेव्हा

संवेदना / उददीपन पहिल्या चेतापेशीच्या टोकापर्यंत येऊन पोहोचते त्यावेळेस सिनेप्टिक क्लेफ्टमध्ये कशेरू प्रसारक तयार केले जाते. ही रसायने दोन चेतापेशींमधील फट/पोकळी/रिकामी जागा पार करून दुस-या चेतापेशीमध्ये विद्यूत उददीपन पाठवतात. शेवटी एका चेतापेशीकडून दुस-या चेतापेशीकडे उददीपनाचे वहन होते. उदाहरणार्थ स्नायू पेशी किंवा ग्रंथी अपेक्षित प्रतिसाद देतात.



आकृती २३.१ चेतापेशी

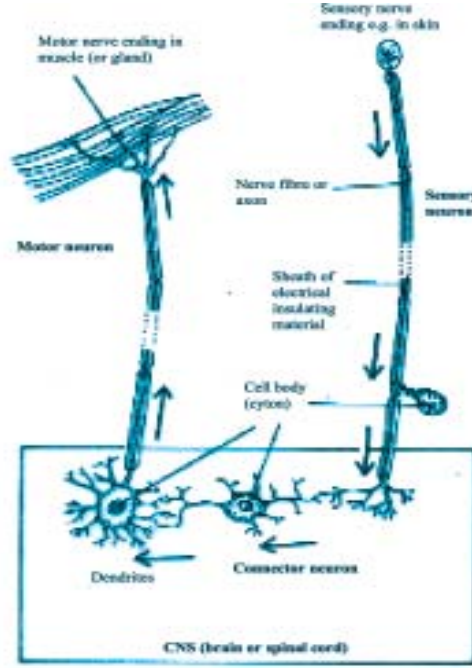


आकृती २३.२ समिपबंध



चेतनपेशिकेचे तीन प्रकार आहेत .

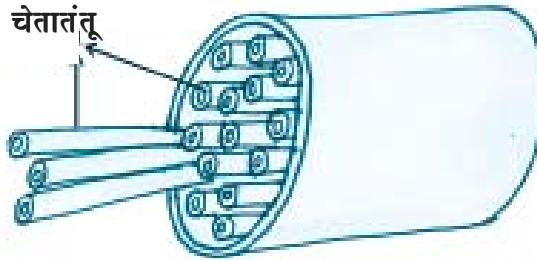
१. **संवेदी चेतापेशी** - हया ज्ञानेंद्रियांकडून मुख्य चेतसंस्थेकडे (मेंदू व मज्जारज्जू) उद्दिपनाचे वहन करतात .
२. **आवेगी चेतापेशी** - हया मुख्य चेतसंस्थेकडून परिणाम दर्शविणा-या अवयवांकडे (effort organ) उद्दिपनाचे वहन करतात .
३. **सहयोगी चेतापेशी** - हया संवेदी व प्रेरक चेतनापेशीने एकत्र जोडतात . त्या मेंदू व मज्जारज्जू मध्ये असतात .



२३.२.२ चैतातंतू / चेतनी

चैतातंतू धाग्यांसारखे असतात . ते मेंदू आणि मज्जारज्जूपासून तयार होतात आणि त्यांच्या शाखा शरीरातील जवळ जवळ सर्व भागांना पोचवलेल्या असतात . नळीसारख्या आवरणाने अच्छादिलेल्या अक्षतंतूंच्या गटठयाला चेतनी असे म्हणतात . हे तंतू अशा रितीने एकत्र बांधलेले असतात की ते इलेक्ट्रिक केबलच्या पेडासारखे दिसतात . त्यांच्या भोवतीचे आवरण विद्युत रोधक असते . चेतनी तंतू गूठन (medullary sheath) विद्युत रोधकाचे काम करते आणि नजिकच्या अक्षतंतूमधील उद्दीपनांचे मिश्रण होणे टाळते .

आकृती २३.३ एका चेतापेशीपासून दुसरया चेतापेशीकडे संदेशवहन



आकृती २३.४ अक्षतंतूंच्या गटठयाची बनलेली चेतनी

चेतनी तीन प्रकारच्या असतात .

१. **संवेदी चेतनी / नस** : त्यांच्यामध्ये संवेदीतंतू असतात . त्या ज्ञानेंद्रियांकडून उद्दीपनांचे वहन मेंदू किंवा मज्जारज्जूकडे करतात . उदाहरणार्थ - डोळयांपासून सुरु होणारी दृष्टी चैता मेंदूमधील दृष्टीकेंद्राकडे जाते .
२. **प्रेरक/ आवेगी चेतनी** : त्यांच्यामध्ये आवेगी / प्रेरकतंतू असतात . त्या मेंदू व मज्जारज्जूकडून संदेशांचे वहन स्नायू अथवा ग्रंथीकडे करतात . उदाहरणार्थ - मेंदूकडून निघणारी चैता डोळयाच्या स्नायूंकडे आवेगांचे वहन करते .



३. **संमिश्र चेतनी :** या चेतनी संवेदी चेतनतंतू व प्रेरक चेतनतंतूंच्या वनलेल्या असतात म्हणून त्यांचे कार्यही मिश्र प्रकारचे असते. उदाहरणार्थ - मज्जातंतू



तुम्हाला माहिती आहे का ?

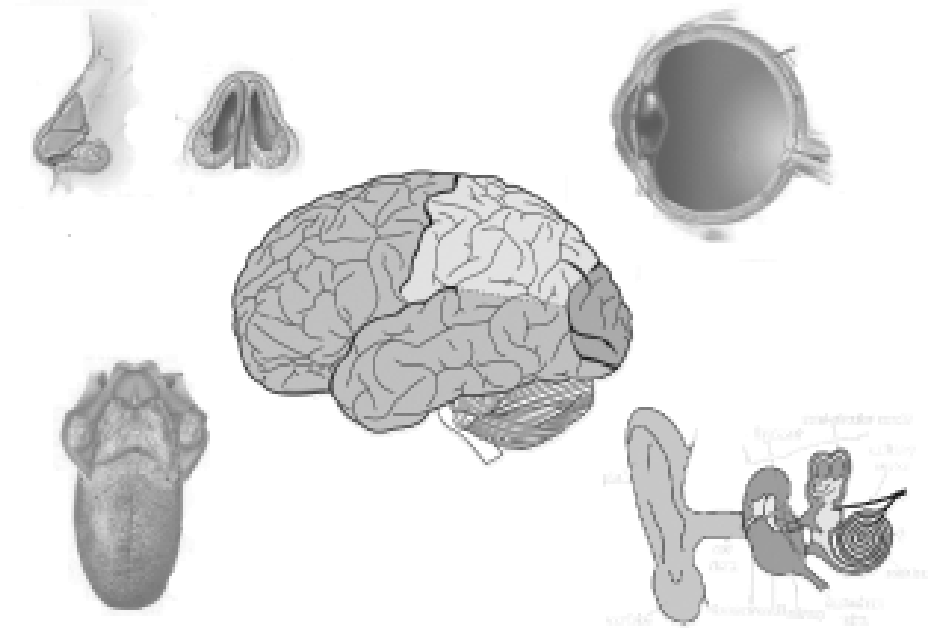
मज्जातंतू ह्या चेतनी मज्जारज्जूपासून तर कवटीजन्य चेता ह्या मेंदूपासून सुरू होतात .

२३.२.३ ज्ञानेंद्रिये :

आकृती क्रमांक २३.५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आपले नाक, डोळे, कान, त्वचा व जीभ वेगवेगळ्या प्रकारच्या संवेदना ग्रहण करत असतात . ह्या संवेदना संवेदी चेतनीमार्फत मज्जारज्जू अथवा मेंदूकडे पाठविल्या जातात . तेथे संवेदनांचे पृथक्करण होते . त्यातून तयार झालेला संदेश प्रेरक/ आवेगी चेतनीमार्फत योग्य त्या अवयवाकडे (स्नायू अथवा ग्रंथी) योग्य ती क्रिया दर्शविण्यासाठी पाठवला जातो . अशा त-हेने प्रतिसाद निर्माण होतो .

२३.२.४ चेतासंस्थेचे मुख्य भाग

सर्व प्रथम चेतासंस्थेचे मुख्य भाग कोणते हे माहिती करून घेणे महत्वाचे आहे . ह्या भागांची विभागणी सारांशात तक्त्यामध्ये करणे सोपे आहे . चेतासंस्थेचे दोन मुख्य भाग आहेत . **मध्यवर्ती चेता संस्था** – ही मेंदू आणि मज्जारज्जूची वनली आहे आणि **परिवर्ती मज्जा संस्था** ही मेंदू आणि मज्जारज्जू पासून सुरू होणा-या चेतनीची वनलेली आहे .

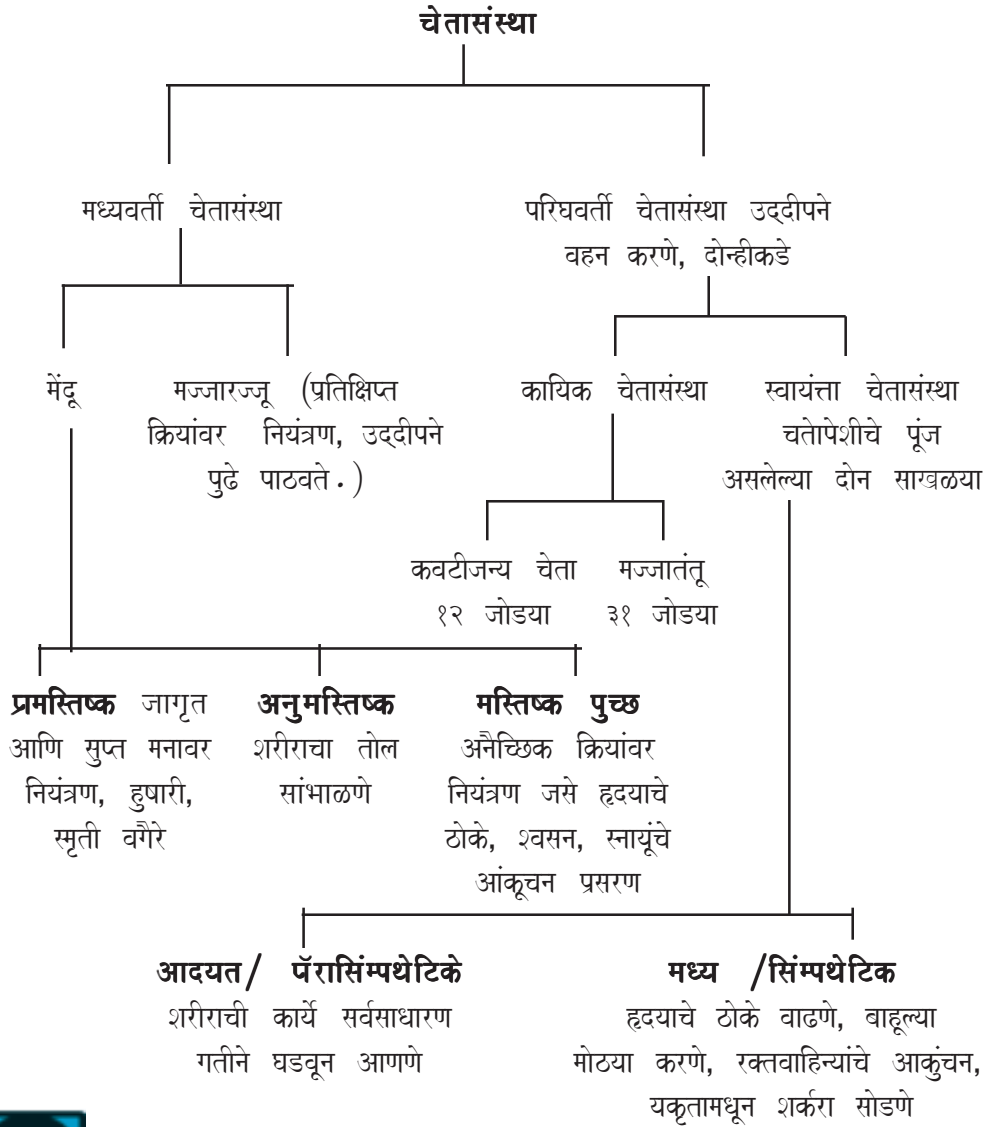


आकृती २३.५ मेंदूच्या वेगवेगळ्या भागांची मुख्य कार्ये



टिपा

मेंदूच्या वेगवेगळ्या भागांची मुख्य कार्ये



सरावासाठी प्रश्न 23.3

१. चेतासंस्थेचा रचनात्मक आणि कार्यकारी घटक कोणता ?
 अ. मुत्रनलिका ब. चेतनापेशी / चेतोपेशी क. समीपबंध (synapse) ड. अक्षतंतू

२. एखाद्या कचराकुंडीजवळून जात आहात अशी कल्पना करा. लगेचच तुम्ही नाक बंद करता. खालील घटनांचा योग्य क्रम लावा. चेतासंस्थेने घाण वास ओळखल्यापासून नाक बंद करणे ह्या दरम्यान काय काय घडते हे क्रमाने सांगा.



- (i) अक्षतंतूच्या टोकाशी, विद्यूत उद्दिपने रसायने तयार करतात.
- (ii) चेतापेशीच्या उपशाखाक्षांनी उद्दिपन ग्रहण केल्यानंतर रासायनिक अभिक्रिया घडून विद्यूत उदयापन तयार होते.
- (iii) विद्यूत उद्दिपनाचे पेशी अंगक व अक्षतंतूमधून वहन होते.
- (iv) रसायने समिपबंध (synapse) ओलांडून पुढे जातात आणि दुस-या चेतापेशीपर्यंत जाऊन पोहोचतात.
- (v) शेवटी चेतापेशीकडून ग्रंथीकडे उद्दिपन/ संवेदना वाहून नेली जाते. त्यामुळे गंधज्ञान होते आणि स्नायूंकडे वाहून नेलेल्या उद्दीपनामुळे हाताने नाक बंद केले जाते.

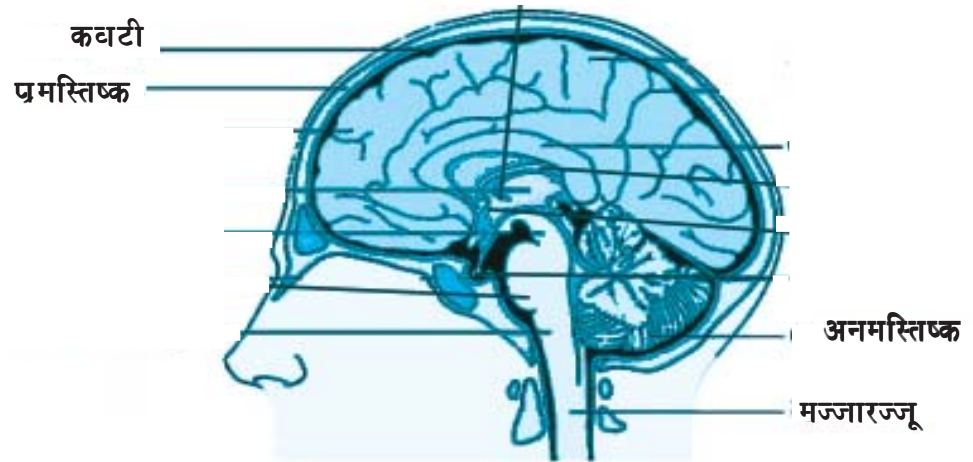
३. योग्य उदाहरणाद्वारे उद्दिपन म्हणजे काय हे सांगा.

२३.३ मध्यवर्ती चेतासंस्था

शरीरातील मध्यवर्ती चेतासंस्थेला "माहिती प्रक्रिया कारक" असे समजले जाते. ती कवटीमध्ये असलेल्या मेंदू आणि पाठीच्या कण्यात असलेल्या मज्जारज्जूची (spinal cord) बनलेली असते.

२३.१.१ मेंदू

मेंदू हा शरीराचा अत्यंत महत्वाचा आणि नाजूक भाग आहे. तो व्यवस्थितपणे हाडांच्या कवटीमध्ये सुरक्षित असतो. आकृती क्र. २३.६ (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्याच्याभोवती तीन संरक्षक आवरणे (meninges) असतात. अशी आवरणे मज्जारज्जूभोवतीसुद्धा असतात.



आकृती २३.६ (अ) कवटीमधील मेंदूची रचना (उभा छेद)



ती पुढील प्रमाणे

१. **परिवर्त - (Dura mater)** – हे सर्वात बाहेरचे सूत्रल किंवा तंतूचे (fibrous) बनलेले असते .
२. **जाळीदार अच्छादन – (Arachnoid mater)** – हे पातळ, नाजूक, मधले, जाळीदार अच्छादन असते .
३. **प्रवर्त - (pia mater)** – हे सर्वात आतील असंख्य रक्तवाहिन्यांचे बनलेले असते . मेंदूला मोठ्या प्रमाणावर रक्त पुरवठा करणा-या रक्तवाहिन्या ह्या आवरणात असतात . ह्या आवरणांमधील पोकळी पातळ द्रव पदार्थाने भरलेली असते . त्या द्रवाला मस्तिष्क कशा रस (cerebro-spinal fluid) असे म्हणतात . ह्या रसामुळे मेंदूला आघातांपासून /धक्क्यापासून संरक्षण दिले जाते . द्रवामध्ये धक्के शोषले जातात .



तुम्हाला माहिती आहे का ?

तुम्ही "मॅनिंजायटिस" (meningitis) भयंकर रोगाबद्दल ऐकले असेल . हा रोग मेंदूभोवती असलेल्या आवरणांना झालेल्या रोगजंतूंच्या प्रादूर्भावाने होतो . बहुदा, जीवाणू ,विषाणू ,बुरशी आणि अमिबा ह्या अतिसुक्ष्म जीवांच्या संसर्गाने हा रोग होतो . मॅनिंजायटिस हा संसर्गजन्य रोग आहे . ह्या जंतूंचा प्रसार खोकणे, शिंकणे, चुंबन घेणे, जेवणाची भांडी एकत्र वापरल्यामुळे, एकमेकांचे दात घासायचे ब्रश वापरल्याने होतो . स्वच्छ, निरोगी सवर्णामुळे हा रोग आपण टाळू शकतो . ह्या रोगापासून बचाव करण्यासाठी बाजारात प्रभावी लक्षी (vaccines) उपलब्ध आहेत . ज्या व्यक्तिला हा रोग झाला आहे . ती व्यक्ती खूप ताप येणे, अशक्तपणा, चिडचिडेपणा, डोकेदुखी, उजेड नकोसा वाटणे, मानेचा कडकपणा,त्वचेवर पट्टे, चक्कर येणे अशी लक्षणे दर्शवते .

तातडीची वैद्यकीय सेवा घेऊन, योग्य सिध्दांत पध्दती वापरून, उपाययोजना केली असता हा रोग बरा होऊ शकतो .

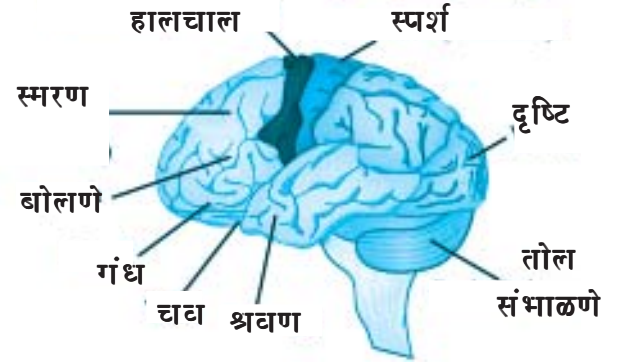
मेंदू तीन मुख्य भागांचा बनलेला असतो . प्रमस्तिष्क (cerebrum), अनुमस्तिष्क (cerebellum), आणि मस्तिष्कपुच्छ (medulla oblongata)

अ . प्रमस्तिष्क (cerebrum)

हा मेंदूचा सर्वात मोठा भाग आहे . उभ्या प्रतलामध्ये मेंदूचे दोन भाग होतात . डावा व उजवा मस्तिष्क गोलार्ध प्रमस्तिष्काच्या पृष्ठभागावर असंख्या वळया असतात . ह्या वळयांमुळे कंगोरे व खोवणी तयार होतात . (ridges & grooves) प्रमस्तिष्काच्या बाहेरच्या भागाला बाहयांग (cortex) असे म्हणतात . हे बाहयांग चेताउतीचा मूलभूत घटक असलेल्या चेतापेशींचे बनलेले असते . ह्याचा रंग धुसर करडा असल्यामुळे ह्याला धुसरभाग असे म्हणतात . प्रमस्तिष्काचा आतील भाग रंगहिन अक्षतंतू व उपशाखाक्षांचा बनलेला असतो . ह्याला श्वेतभाग असे म्हणतात .



अत्यंत विकसित झालेल्या बाह्यांगाच्या धूसर भागामुळे आपण विचार करणे, कारणमिमांसा करणे, शोध लावणे, योजना आखणे, आठवणे वगैरे क्रिया करू शकतो. सामान्यतः प्रमस्तिष्क बुद्धिमत्ता, जागृतावस्था आणि इच्छाशक्तीचे स्थान असते. हा भाग सर्व ऐच्छिक क्रियांवर नियंत्रण करतो व ते आपल्याला



आकृती २३.६(ब) मेंदूच्या विविध भागांची कार्ये

विचार प्रक्रिया करण्यास तसेच निर्णय घेण्यास मदत करते. उदाहरणार्थ आपल्या आखाळी शिक्के शिक्षण घेणे आणि व्यवसाय निवडणे. हयासंबंधीचे निर्णय घेणे आकृती क्रमांक संभाळणे (ब) मध्ये मेंदूच्या विविध भागांची कार्ये दिली आहेत.

ब . अनुमस्तिष्क : हा प्रमस्तिष्काखाली असलेला मेंदूचा लहान भाग आहे. हयाच्यावर वळया नसतात पण त्याच्या पृष्ठभागावर असंख्य खाचा (furrows) असतात. हयाचे बाह्यांगसुद्धा धूसर भागाचे आणि आतील भाग श्वेतभागाचा बनलेला असतो.

अनुमस्तिष्काचे मुख्य कार्य शरीराचा तोल सांभाळणे हे आहे. त्याच्या नियंत्रणामुळे शरीरातील स्नायूंमध्ये समन्वय राहतो. प्रमस्तिष्क व अनुमस्तिष्क हयांच्या कार्यामध्ये सूत्रता आढळते. उदाहरणार्थ : समजा आपण उभे असलो आणि चालायला लागलो तर हया हालचालींची उददीपने प्रमस्तिष्कामध्ये तयार होतात. चालण्याच्या क्रियेमध्ये अनेक स्नायूंच्या हालचालींमध्ये समन्वय घडून येतो. स्नायूंच्या आंकुचन प्रसरणाचा कालावधी आणि त्यांचा योग्य समन्वय राखणे हे अनुमस्तिष्काचे कार्य आहे.



तुम्हाला माहिती आहे का ?

दारू पिणाऱ्या माणसाने दारू घेतल्यावर तो भेलकांडत चालतो. हयाला कारण त्याच्या अनुमस्तिष्कावर अल्कोहोलचा प्रभाव असतो. त्यामुळे त्याच्या स्नायूंच्या हालचालींवरचे नियंत्रण सुटते आणि समन्वय विघडतो.

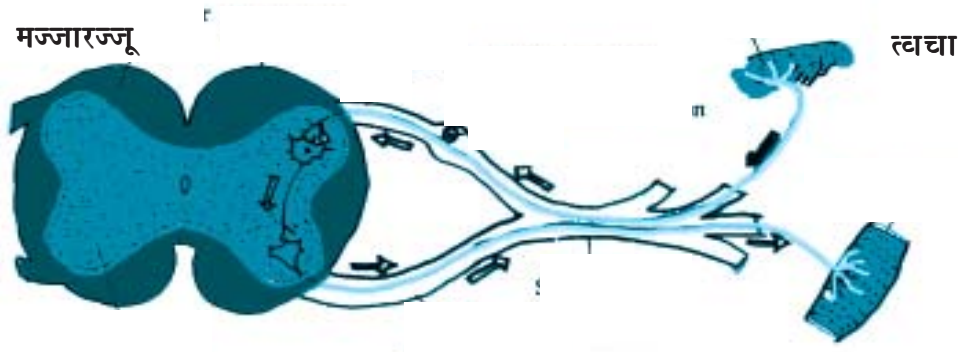
क . मस्तिष्क पुच्छ : हा कवटीच्या तळाशी असलेला मेंदूचा सर्वात खालील भाग. हा साधारणपणे त्रिकोनी आकाराचा असतो आणि त्याच्यापासून खालच्या बाजूला मज्जारज्जू सुरु होतो. आपल्या कोष्ठांगीय अवयवांच्या (viseral organs) कार्यावर नियंत्रण ठेवणे हे मस्तिष्क पुच्छाचे कार्य आहे. उदाहरणार्थ - आहारमार्ग, हालचाली, श्वसन, हृदयाची स्पंदने आणि अशाच प्रकारच्या अनेक अनैच्छिक क्रिया. मस्तिष्क पुच्छाला इजा झाली तर बहुधा माणूस मरतो. कारण शरीरातील श्वसन, हृदयाची स्पंदने हया अनैच्छिक क्रिया आणि इतर महत्वाची कार्ये बंद पडतात.



23.3.2 मज्जारज्जू :

वर उल्लेखिल्याप्रमाणे मज्जारज्जू मध्यवर्ती चेतासंस्थेचा महत्वाचा अंतर्गत भाग आहे. तो मस्तिष्क पुच्छापासून सुरु होतो आणि पाठीच्या कण्याच्या पूर्ण लांबीच्या शेवटापर्यंत असतो. तो कण्याच्या पोकळीतून जातो. आकृती क्र. २३.७ मध्ये मज्जारज्जूची अंतर्गत रचना दाखवली आहे. त्यामधील धूसर भाग व श्वेत भागाची रचना मेंदूतील रचनेपेक्षा पूर्णपणे विरुद्ध असते. प्रेरक चेतार्नीची (motor neurons) पेशी अंगके असलेला धूसर भाग मज्जारज्जूच्या आतील वाजूस असतो तर अक्षतंतू व उपशाखाक्ष जे रंगहिन असतात त्यांनी बनलेला श्वेत भाग मज्जारज्जूच्या बाहेरील वाजूस असतो. श्वेतभागातील अक्षतंतू आणि मेंदूतील अक्षतंतू उभ्या प्रतलामध्ये असतात. त्यांची प्रतले एकमेकांना छेदतात. मज्जारज्जूच्या पूर्ण लांबीमध्ये मध्यभागी मध्यवर्ती पोकळी असते. हि पोकळी मेंदूतील पोकळीशी संलग्न असते. ह्या पोकळीतही मेंदुप्रमाणेच मस्तिष्क कशारस असतो. तो शरीराला / मेंदूला / मज्जारज्जूला वसणारे धक्के शोषून घेतो, तसेच अन्नपुरवठा करणे, उत्सर्जित पदार्थ गोळा करणे, श्वसन हयासारखी इतर कामे करतो.

मेंदूप्रमाणेच मज्जारज्जूभोवतीही तीन आवरणे असतात. परिवर्म, जाळीदार अच्छादन व प्रवर्म ही आवरणे मेंदूभोवतालच्या आवरणांशी संलग्न असतात.



आकृती 23.7 मज्जारज्जूची अंतर्गत रचना व कशल प्रतिक्षिप्त क्रियांचे (spinal reflexes) मंडल

मज्जारज्जूची कार्ये :

मज्जारज्जूची ३ कार्ये आहेत.

- मानेखालच्या अवयवांच्या प्रतिक्षिप्त क्रियांवर नियंत्रण ठेवणे.
- त्वचा आणि स्नायूंकडून संवेदी उद्दीपने (sensory impulses) मेंदूकडे वाहून नेणे.
- मेंदूकडून धड (trunk) आणि हातापायांच्या स्नायूंकडे प्रवेगी उद्दिपने (motor response) वाहून नेणे.



टिपा



सरावासाठी प्रश्न 23.3

गाळलेल्या जागा भरा .

१. मध्यवर्ती चेतनासंस्था आणि ची बनलेली असते .
2. आणि अशी प्रमस्तिष्काची दोन कार्ये आहेत .
३. अनुमस्तिष्काचे मुख्य कार्य शरीराचा सांभाळणे हे आहे .
४. मेंदूचा भाग शरीरांतर्गत अवयवांच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवतो .
५. प्रमस्तिष्काचा बाहेरील व आतील भाग अनुक्रमे आणि चा बनलेला असतो .

२३.४ : प्रतिक्षिप्त क्रिया

आपण कधीकधी अचानक, अवघड अशा प्रसंगामध्ये सापडतो . ज्याठिकाणी तातडीने प्रतिसाद देणे गरजेचे असते . विचार करून निर्णय घेण्यासाठी अजिबात वेळ नसतो .

अशा प्रतिसादांना प्रतिक्षिप्त क्रिया असे म्हणतात . 'प्रतिक्षिप्त' ह्या शब्दाचा अर्थ अचानक आणि ताबडतोब दिलेला प्रतिसाद असा होतो . जेव्हा एकदम अचानक धुरळा उडतो . तेव्हा तुमचे डोळे काय करतात ? डोळ्यांमध्ये धुळीचे कण जाऊ नयेत ह्यासाठी डोळे पटकन बंद करता . अन्न तयार करत असताना अचानक गरम भांड्याला हात लागतो आणि चटका बसतो . तेव्हा तुम्ही तुमचा हात गरम भांड्यापासून लांब घेता का ? ह्या दोन्ही घटनांमध्ये तुमचे शरीर तातडीने स्वयंनियंत्रित प्रतिसाद

देते . आपल्या शरीरात अनेक क्रिया सहजपणे, स्वयंनियंत्रण पध्दतीने घडत असतात . त्या प्रक्रियांमध्ये मेंदूचा सहभाग नसतो . अशा क्रियांना किंवा प्रतिसादांना **प्रतिक्षिप्त क्रिया** असे म्हणतात . प्रतिक्षिप्त क्रिया अनैच्छिक प्रकारच्या असतात . त्यामागे कोणत्याही प्रकारची विचार प्रक्रिया नसते . उदाहरणार्थ : १. जेव्हा डोळ्यांमध्ये एखादा पदार्थाचा कण जातो त्यावेळेस अश्रुग्रंथी अश्रू तयार करून तो कण धुऊन टाकतात . डोळ्यातून काढून टाकतात . (ग्रंथीचा स्राव) २. जेव्हा तुमच्या हाताला गरम



आकृती क्र.२३.८ अ आणि ब गरम इस्त्रीचा स्पर्श झाला असता हात मागे घेतला जातो ही मज्जारज्जू नियंत्रित प्रतिक्षिप्त क्रिया आहे .



कढईचा / भांड्याचा चटका बसतो, तेव्हा तुम्ही तातडीने हात बाजूला करता (स्नायूंची हालचाल) आकृती क्र. २३.८ ३. कडाक्याच्या थंडीमध्ये अंग कुडकुडते (स्नायूंची हालचाल) किंवा कडक उन्हाळ्यामध्ये घाम येतो (ग्रंथींचा स्राव)



तुम्हाला माहिती आहे का ?

प्रतिक्षिप्त क्रियेची व्याख्या : मेंदूच्या सहभागाशिवाय मज्जारज्जूने नियंत्रित केलेला, अचानक मिळालेल्या उद्दिपनाला स्वायत्त, सहजरित्या, यंत्रवत आणि तातडीने दिलेला प्रतिसाद म्हणजे प्रतिक्षिप्त क्रिया होय. सर्व अनैच्छिक क्रिया किंवा प्रतिक्षिप्त क्रिया ह्या कोणत्या ना कोणत्या संवेगी उद्दिपनांना (sensory stimulations) प्रतिसाद म्हणून दिलेल्या प्रतिक्रिया असतात. ह्या प्रतिक्रिया स्नायूंच्या हालचालीतून किंवा ग्रंथीमधून स्राव निर्माण करून दिल्या जातात.

२३.४.१ प्रतिक्षिप्त क्रियांचे प्रकार :

प्रतिक्षिप्त क्रिया दोन प्रकारच्या असतात.

१. नैसर्गिक / जन्मजात प्रतिक्षिप्त क्रिया
२. प्रतिवर्धी परावर्तीत क्रिया (conditioned / acquired reflexes)

1. नैसर्गिक / जन्मजात प्रतिक्षिप्त क्रिया

तुमचे डोळे बंद करा. तुमच्या शरीराचा तोल / लय शोधण्याचा प्रयत्न करा. तुम्हाला काय वाटते ? तुमच्या लक्षात येईल की तुमचा श्वासोच्छ्वास संथपणे चालू आहे. तसेच हृदयाचे ठोके लयबद्ध पडत आहेत. ज्या क्रिया शिकण्याची गरज नसते किंवा आपोआप जन्मापासूनच लयबद्ध घडत असतात. त्यांना नैसर्गिक प्रतिक्षिप्त क्रिया असे म्हणतात. ह्या प्रतिक्षिप्त क्रिया जन्मतःच आपल्यामध्ये असतात. इतर उदाहरणे - गिळणे (अन्न), खोकणे, पापण्यांची उघडझाप करणे वगैरे.

2. प्रतिवर्धी परावर्तीत क्रिया

आपल्या आवडीचे अन्न न खाताही त्याच्या नुसत्या वासाने आपल्यामध्ये काय बदल होतो? बरोबर. त्याला प्रतिसाद म्हणजे आपल्या तोंडामध्ये लाळ तयार होते. ह्याला कारण म्हणजे तुम्ही पूर्वी घेतलेला अनुभव तुमच्या मेंदूमध्ये विशिष्ट अन्न व त्याचा विशिष्ट वास ह्याचा परस्पर संबंध नोंदला गेला आहे. जर तुम्ही एखादा अन्नपदार्थ पूर्वी खाल्ला नसेल आणि असा अन्नपदार्थ पाहिला तर तोंडामध्ये लाळनिर्मितीची प्रक्रिया सुरू होणार नाही. आपल्या आयुष्यामध्ये घेतलेल्या अनुभवांवर किंवा शिक्षणावर आधारित दाखवल्या जाणाऱ्या प्रतिसादांना किंवा प्रतिक्रियांना प्रतिवर्धी परावर्तीत क्रिया असे म्हणतात.

वर दिलेल्या प्रतिवर्धी परावर्तीत क्रियांमध्ये, अन्नाचा नुसता वास आला तरी लाळनिर्मिती होते कारण मेंदूला त्या अन्नाची चव माहिती असते ती आठवते. त्यामुळे त्या उद्दिपनाला सहजरित्या प्रतिसाद



दिला जातो. अशा प्रकारच्या प्रतिक्रिया जन्मापासून म्हणजेच जन्मजात नसतात तर अनुभवातून किंवा शिक्षणातून दिलेल्या असतात. त्यांना प्रतिवर्धी परावर्तित क्रिया असे म्हणतात.

प्रतिवर्धी परावर्तित प्रतिक्षिप्त क्रिया वारंवार टिकवून ठेवाव्या लागतात नाहीतर त्या विसरल्या जातात. उदाहरणार्थ : एकदा एखादा विशिष्ट वास स्मरणात राहिला की अन्नाच्या वासाने लाळ निर्मिती प्रक्रिया सुरू होते. पण वारंवार अशा आवडल्या पदार्थाचा वास घेतला नाही तर कालांतराने अशा पदार्थाच्या वासाने लालोत्पादन होणार नाही.

परावर्तन चाप खालील प्रमाणे निर्देशित करता येईल.

उद्दीपन → ज्ञानेंद्रियांमधील संवेदी पेशी → संवेदी चेतनी → मध्यवर्ती चेतनासंस्था → प्रवेगी चेतनी → स्नायू (आकूचन पावणे) किंवा ग्रंथी (स्त्राव निर्माण करणे)



सरावासाठी प्रश्न 23.4

पाठावरील प्रश्न २३.४

1. प्रतिक्षिप्त क्रियांचे दोन प्रकार सांगा.

2. परावर्तन चापाचे विविध घटक खाली दिले आहेत. खाली दिलेल्या जागेमध्ये योग्य अनुक्रमाने घटकांची नावे लिहा.
संवेदी चेतनी, प्रतिसादक, उद्दीपन, मध्यवर्ती चेतनासंस्था, संवेदनाग्राहक, प्रवेगी चेतनी

३. आता तुम्हाला समजले आहे की विचारपूर्वक केलेली ऐच्छिक कार्ये प्रमस्तिष्काने नियंत्रित केलेली असतात आणि तातडीने, अचानकपणे दिलेले प्रतिसाद किंवा प्रतिक्षिप्त क्रियांवर मज्जारज्जुचे नियंत्रण असते. खाली दिलेल्या घटनांमधील विचारपूर्वक केलेल्या ऐच्छिक क्रिया कोणत्या आणि तातडीने प्रतिसाद दिलेल्या क्रिया कोणत्या हे शोधा. तुमच्या उत्तराचे समर्थन करणारे कृपया एक कारण लिहा.

घटना / प्रसंग	योग्य प्रतिसाद (ऐच्छिक किंवा प्रतिक्षिप्त)	तुमच्या उत्तराचे समर्थनीय कारण
तुमच्या सायकलीपुढे अचानकपणे वेगाने दुचाकीस्वार आल्याने तुम्हाला तातडीने सायकल थांबवावी लागली.		



दहावीच्या वर्गात सर्व विषयात तुम्हाला चांगले मार्क मिळाले आहेत. त्यानंतर तुम्हाला शास्त्र किंवा वाणिज्य शाखा निवडायची आहे. तुमच्या घरातल्या नातेवाईकांना तुम्ही शास्त्र शाखेला जावे असे वाटते तर तुम्हाला गणित आवडत असल्याने वाणिज्य शाखेसाठी प्रवेश घ्यावा असे वाटते.		
तुम्ही तुमचे कपाट साफ करताना टोकदार टाचणी बोटाला टोचते त्याबरोबर लगेच तुम्ही हात वाजूला घेता.		
तुम्ही दुस-या ठिकाणी रहायला गेला आहात आणि नवीन मित्र बनवू इच्छिता.		

२३.५ : परिवर्तित नस संस्था / परिधीय चेतासंस्था :

ही नससंस्था ज्ञानेंद्रिय, स्नायू आणि ग्रंथी मध्यवर्ती चेता / नससंस्थेला जोडण्याचे काम करते. ती संवेदी चेतनी आणि प्रेरक चेतनीची बनलेली असते. परिघवर्ती नससंस्थेच्या दोन शाखा आहेत.

१. कायिक चेतासंस्था (somatic nervous system) – ही चेतासंस्था मेंदू आणि मज्जारज्जूकडून सपट्ट स्नायूकडे (अस्थिना जोडलेल्या) माहितीचे वहन करते आणि ऐच्छिक हालचालींवर/ क्रियांवर नियंत्रण ठेवते. **२. स्वायत्त चेतासंस्था (autonomic nervous system)** – ही चेतासंस्था शरीरांतर्गत असंख्य अवयव, पट्टेविरहित स्नायू (smooth muscles), हृदयाचे स्नायू आणि ग्रंथी ह्यासारख्या अनैच्छिक इंद्रियांवर नियंत्रण ठेवते.

२.५.१ : कायिक चेतासंस्था :

ही चेतनीच्या दोन संचांची बनलेली असते. करोटीय चेतनी (cranial nerves) आणि कशेरू चेतनी (spinal nerves)

अ. करोटीय चेतनी – यांच्या १२ जोड्या असतात. उदाहरणार्थ : दृष्टी चेता (डोळ्यांसाठी), श्रवणचेतनी (कानासाठी)

ब. कशेरू चेतनी – यांच्या ३१ जोड्या मज्जारज्जूकडून तयार होतात.

२३.५.२ : स्वायत्त चेतासंस्था (Autonomic Nervous System)

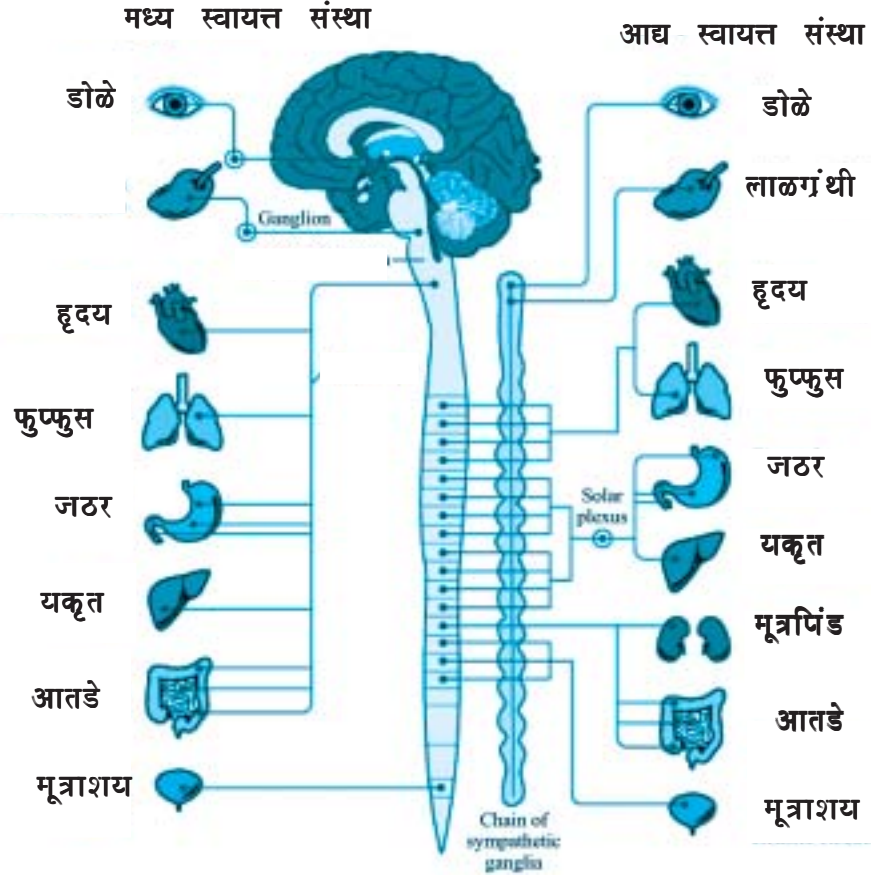
ही संस्था मज्जापेशी पुंजांनी बनलेल्या दोन साखळ्या (मज्जापेशीपुंज म्हणजे चेतापेशींच्या पेशीअंगाकांचा गट) व मज्जारज्जूच्या दोन्ही वाजूंना असलेल्या चेतनीची मिळून बनलेली असते. शरीरांतर्गत अवयवांच्या अनैच्छिक क्रियांवर तिचे नियंत्रण असते. आकृती क्रमंक २३.९ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे स्वायत्त चेतासंस्थेचे दोन भाग असतात.



१. मध्य स्वायत्त चैतासंस्था २. आदयत स्वायत्त चैतासंस्था

मध्य स्वायत्त चैतासंस्था (sympathetic Nervous system)

शरीरावर / मनावर जेव्हा ताण असतो त्यावेळेस ही संस्था कार्यरत होते. ती शरीराला प्रतिक्रिया दाखविण्यासाठी उद्दिपित करते.



**आकृती क्र. २३.९ विरोधी परिणाम दर्शक स्वायत्त चैतासंस्थेचे दोन भाग :
मध्य स्वायत्त संस्था आणि आदयत स्वायत्त चैतासंस्था**

शरीरावर ताण असताना, संघर्ष करणे किंवा आपत्तीपासून परावृत्त होणे - पळून जाणे अशा प्रकारे शरीराकडून प्रतिक्रिया दिली जाते. ही प्रतिक्रिया मध्य स्वायत्त चैतासंस्थेच्या परिणामातून दिली जाते. अशा प्रतिक्रिया "अॅड्रिनेलिन" (adrenalin) हया संप्रेरकाच्या प्रभावातून दिल्या जातात.

आदयत स्वायत्त संस्थेकडून आलेले प्रतिसाद सावकाश दिलेले असतात. उदाहरणार्थ - लाळ तयार करणे, अश्रू निर्मिती, अन्नाचे पचन इत्यादी

मध्य स्वायत्त चैतासंस्था व आदयत स्वायत्त चैतासंस्थेचे कार्य परस्पर विरोधी असते. वास्तविक पाहता हे कार्य परस्परपूरक असते.



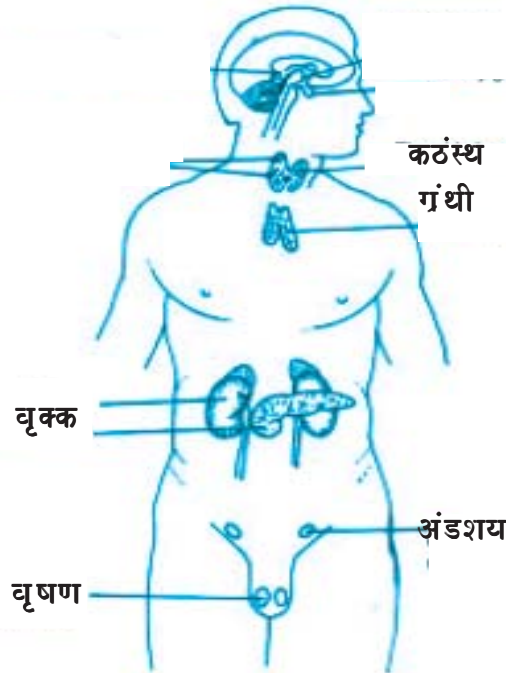
सरावासाठी प्रश्न 23.5

१. आपल्या शरीरामध्ये करोटीय चेतनीच्या किती जोड्या असतात ?

२. स्वायत्त चेतासंस्थेच्या दोन भागांची नावे लिहा ?

23.6 : अंतःस्त्रावी संस्था :

आपण पाहतो की अगदी लहान बालकावस्थेपासून पूर्ण वाढ होईपर्यंत तसेच म्हातारपण येईपर्यंत माणसाच्या शरीराची वाढ होत असते. शरीरात बदल घडून येत असतात. सुरुवातीच्या वाढीच्या काळामध्ये उंची व वजनात फरक पडत असतो. तारुण्यावस्थेमध्ये जननेंद्रिय व लैंगिक गुणधर्मांमध्ये लक्षणीय बदल झालेले आढळतात. वास्तविक पाहता, जो पर्यंत आपण जीवंत आहोत तोपर्यंत शरीरात अनेक बदल घडतात. हे बदल शरीरातील विशिष्ट ग्रंथी नियंत्रित करत असतात. त्यांना अंतःस्त्रावी ग्रंथी असे म्हणतात. ह्या ग्रंथींची मुख्य कार्ये वेगवेगळी रसायने बनवणे आहे. त्या रसायनांना संप्रेरके असे म्हणतात. शरीरातील उती, इंद्रिये आणि वेगवेगळ्या संस्थांवर नियंत्रण ठेवणे, त्यांच्या मध्ये समन्वय ठेवणे, तसेच त्यांच्या कार्यात सुसूत्रता आणणे हे संप्रेरकांचे कार्य आहे. ह्या सर्व क्रियांचा मेळ घालून आवश्यक तेवढ्या प्रमाणातच संप्रेरके निर्माण करून मानवी शरीरात शरीरातील क्रिया संतुलितपणे घडत असतात. आपल्या शरीरामध्ये रासायनिक अभिक्रियांचा समन्वय साधून सुसूत्रता आणणे हे जबाबदारीचे कार्य अंतःस्त्रावी संस्था करत असते.



आकृती २३.१० अंतःस्त्रावी ग्रंथी



तुम्हाला माहिती आहे का ?

‘हार्मोन’ ही संज्ञा ग्रीक शब्द *harmaein* ह्यावरून तयार केला आहे. त्याचा अर्थ गतीमध्ये ठेवणे किंवा चालू ठेवणे.

अंतःस्त्रावी ग्रंथीत तयार झालेले रसायन रक्तामार्फत शरीरात इतरत्र असलेल्या लक्ष अवयवाकडे (टारगेट) वाहून नेले जाते. जेथे त्या विशिष्ट अवयवाला उद्दीपीत करून कार्यप्रवृत्त करणा-या अशा रसायनाला संप्रेरक असे म्हणतात.





तुम्हाला माहित आहे का अशा अंतःस्रावी ग्रंथीच्या आवश्यकतेपेक्षा अधिकतम किंवा न्यूनतम कार्यामुळे वेगवेगळे रोग होतात ? चला आपण आता काही महत्वाच्या अंतःस्रावी ग्रंथींचा अभ्यास करूया. त्यांनी तयार केलेली संप्रेरके आणि त्या संप्रेरकांचा शरीरावर होणारा परिणाम पाहू या.

आपल्या शरीरातील काही अंतःस्रावी ग्रंथी खालीलप्रमाणे आहेत.

1. पियुषिका - मेंदूच्या तळाशी असलेली ही छोटीशी ग्रंथी आहे. लहान मुलांची पौगंडावस्थेपासून प्रजननशील पौढावस्थेपर्यंत वाढ होण्यामध्ये पियुषिका ग्रंथीचे कार्य महत्वाचे असते. ही ग्रंथी जननेंद्रिये उद्दिपीत करणारी संप्रेरके तयार करतात. त्यामुळे जननेंद्रियांच्या कार्यावर (स्त्रीयांमध्ये अंडाशय तर नरांमध्ये वृषण) नियंत्रण ठेवले जाते. पौगंडावस्थेमध्ये पियुषिका ग्रंथीच्या स्राव निर्माण करण्याच्या कामाला वेग येतो. त्यामुळे अंडाशय व वृषणे उद्दिपीत होऊन त्यांच्यापासून लैंगिक स्राव निर्माण केले जातात. स्त्रियांमध्ये प्रोजेस्टेरॉन आणि इस्ट्रोजेन तर पुरुषांमध्ये टेस्टोस्टेरॉन ही संप्रेरके तयार होतात. ह्या संप्रेरकांमुळे दुय्यम लैंगिक गुणधर्माची वाढ होते. दुय्यम लैंगिक गुणधर्मावद्दल तुम्हाला "प्रजनन" ह्या पाठात अधिक माहिती मिळेल. ह्या ग्रंथींनी निर्माण केलेल्या अतिरिक्त किंवा न्यूनतम प्रमाणातील स्रावामुळे खालील प्रकारचे रोग होतात.

- **कुशिंग रोग** - हा रोग पियुषिका ग्रंथीने निर्माण केलेल्या अतिरिक्त प्रमाणातील स्रावामुळे होतो. ह्या रोगात पुरुषात केसांची अती वाढ होते. काही व्यक्तींमध्ये वृषणांच्या रचनेत बदल होऊन व्यंध्यत्व येते. स्त्रियांमध्ये व्यंध्यत्व येणे, दाढी मिशा वाढणे, पुरुषीपणा ही लक्षणे दिसतात.
- **खुजेपणा** - जेव्हा वाढ नियंत्रित करणारे संप्रेरक (ग्रोथ हार्मोन) आवश्यकतेपेक्षा कमी प्रमाणात तयार होते तेव्हा व्यक्तीच्या उंचीवर विपरीत परिणाम होतो. (हाडांची खुरटलेली वाढ होते.) याउलट ह्या संप्रेरकाच्या अतिरिक्त निर्मितीमुळे राक्षसी गुणधर्म दिसतात. हातापायांच्या हाडांची लांबी खूप वाढते आणि व्यक्ती प्रमाणाबाहेर उंच होते.

2. अवटू ग्रंथी (thyroid gland) - ही ग्रंथी शरीरातील चयापचयाच्या क्रियांच्या वेगावर नियंत्रण ठेवते म्हणून ही ग्रंथी जीवनात वाढ व विकासासाठी अत्यंत गरजेची असते.

जेव्हा अवटू ग्रंथीच्या कार्यात अतिरिक्त वाढ होऊन, आवश्यकतेपेक्षा जास्त प्रमाणात संप्रेरके तयार करतात, ह्या स्थितीत अतिरिक्त अवटूकार्यावस्था (hyperthyroidism) असे म्हणतात. याउलट जेव्हा गरजेपेक्षा कमी प्रमाणात संप्रेरके तयार होतात तेव्हा त्या स्थितीला न्यूनतम अवटू कार्यावस्था (hypothyroidism) असे म्हणतात.

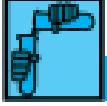
- **क्रेटिनिझम** - ह्यामध्ये व्यक्तीच्या शरीराची अत्यंत खुरटलेली वाढ झालेली असते तसेच मेंदूची वाढ अत्यंत कमी झालेली असते. जन्मतःच अवटू ग्रंथीचा स्राव कमी प्रमाणात झाल्यामुळे हा रोग होतो. तसेच दीर्घकाळ अन्नातून आयोडिनचे सेवन कमी प्रमाणात झाल्याने हा रोग होतो.



आकृती २३.११ गॉयटर



- **गॉयटर** - हा रोग अवटू ग्रंथीच्या प्रमाणाबाहेर वाढीमुळे होतो. ग्रंथीचा आकार एवढा वाढतो की गळ्याला पुढच्या बाजूने मोठे गळू झाले आहे असे दिसते. **साध्या** प्रकारचा **गॉयटर** अन्नातील आयोडीनच्या कमतरतेमुळे होतो.



कृती 23.1

आयोडीनच्या कमतरतेमुळे होणारा गॉयटर टाळण्यासाठी सरकारने कोणता प्रकल्प हाती घेतला आहे ? (टिप - ही माहिती तुम्ही वर्तमानपत्र, आकाशवाणी, दूरदर्शन, इंटरनेट व तुमच्या स्वयंपाकघरातून मिळवू शकता.)

स्वादूपिंड - (pancreas) - ही ग्रंथी इंशुलिन व ग्लूकॅगॉन ही दोन संप्रेरके तयार करते. ह्या संप्रेरकांमुळे शरीरातील शर्करेचे चयापचय नीट होते. इंशुलीनच्या कमतरतेमुळे डायबेटिस मेलीटस / मधुमेह हा रोग होतो. त्यामध्ये रक्तातील शर्करेचे प्रमाण मर्यादितपेक्षा वाढते.



सरावासाठी प्रश्न 23.6

1. **गाळलेल्या जागा भरा.**
 - i. संप्रेरके त्याच्या परिणाम दर्शवणा-या इंद्रियापर्यंत वाहून नेली जातात.
 - ii. अवटूग्रंथीच्या संप्रेरकांच्या कमतरतेमुळे होणा-या चे रूपांतर लहान मुलांच्या क्रेटिनिझममध्ये होते.
 - iii. स्वादूपिंडाने ख्रवलेल्या दोन संप्रेरकांमुळे शरीरात शर्कराचे होते.
2. **योग्य पर्याय निवडून त्याला गोल करा.**
 1. जर विकृती विज्ञान तज्ञाला (pathologist) संप्रेरक गोळा करायचे असेल तर ते कोणत्या भागातून तो गोळा करेल ?

अ. रक्त	ब. मेंदू
क. विशिष्ट अंतःस्रावी ग्रंथी	ड. शरीराचा कोणताही भाग
 2. पियूपीका ग्रंथीच्या आवश्यकतेपेक्षा अधिकतम कार्यामुळे रोग होतो.

अ. खुजेपणा	ब. राक्षसीपणा	क. कुशिंग रोग	ड. क्रेटिनिझम
------------	---------------	---------------	---------------
 3. ज्ञानेंद्रियांकडून मेंदू किंवा मज्जारज्जुकडे उद्दीपन वाहून नेणारी चेतना होय.

अ. संवेदी चेतनी	ब. प्रेरक चेतनी	क. साहचर्य चेतनी	ड. सहयोगी चेतनी
-----------------	-----------------	------------------	-----------------
 4. परावर्तन चापाचे घटक ला जोडलेले असतात.

अ. मेंदू	ब. मज्जारज्जू
----------	---------------



- क. मेंदू आणि मज्जारज्जू ड. समीपबंध
5. दोन चेतापेशी एकमेकांना ने जोडलेल्या असतात.
अ. त्यांच्या अक्षतंतूनी व. त्यांच्या उपशाखाक्षांनी
क. एका चेतापेशीच्या उपशाखाक्ष आणि दुस-या चेतापेशीच्या उपशाखाक्ष
ड. समीपबंध
6. अक्षतंतू हा
अ. चेतातंतू असतो. व. उपशाखाक्षांचा संच असतो.
क. चेतनीचा संच असतो ड. चेतातंतूचे आवरण असते
7. एखादया व्यक्तिचे शरीराचे तापमान सामान्य तापमानापेक्षा वाढल्यामुळे ती व्यक्ती चेता इंद्रिय विज्ञान तज्ञाला भेटते. अनेक चाचण्या केल्यानंतर तज्ञाने सांगितले की ही सर्व लक्षणे मेंदूच्या विशिष्ट भागामध्ये पेशींची वाढ झाल्यामुळे दिसत आहेत. ही वाढ कोणत्या भागात झाली असावी असे तुम्हाला वाटते ?
अ. प्रमस्तिष्क व. अनुमस्तिष्क
क. हायपोथॅलॅमस ड. डायनेसेफेलॉन (उत्तर प्रमस्तू)
8. मनाची अर्धवट जागृतावस्था कोणत्या भागामुळे असते ?
अ. थॅलॅमस व. हायपोथॅलॅमस क. अनुमस्तिष्क ड. प्रमस्तिष्क
9. इंशुलिनच्या कमतरतेमुळे कोणता रोग होतो ?
अ. मधुमेह व. गॉयटर क. क्रेटिनीझम ड. राक्षसीपणा
10. मेंदूच्या कोणत्या भागामुळे आपल्या शरीराचा तोल सांभाळला जातो ?
अ. प्रमस्तिष्क व. अनुमस्तिष्क क. मस्तिष्कपुच्छ ड. हायपोथॅलॅमस
11. सुधाला खूप झोप येते. तिला दररोज सकाळी कोणीतरी झोपेतून उठवावे लागते. पण परीक्षेच्यावेळी गजर न लावता कोणाचीही मदत न घेता ती सकाळी लवकर उठते. चेतासंस्थेच्या कोणत्या भागाचा तिला ह्या लवकर उठण्यासाठी उपयोग होत असेल ?
अ. आदयत स्वायत्त चेतासंस्था व. मस्तिष्क पुच्छ
क. मध्य स्वायत्त चेतासंस्था ड. प्रमस्तिष्क



आपण काय शिकलो ?

- नससंस्था आणि अंतःस्त्रावी संस्था ह्या दोन संस्था आपल्या शरीरातील सर्व कार्यांवर नियंत्रण ठेवतात आणि त्यांच्यामध्ये समन्वय घडवून आणतात .
- माणसाच्या चेतासंस्थेचे दोन भाग पडतात . मध्यवर्ती चेतासंस्था आणि परिघवर्ती/ परिधीय चेतासंस्था
- मध्यवर्ती चेतासंस्थेचे मेंदू आणि मज्जारज्जू हे दोन घटक आहेत . तर परिधीय चेतासंस्थेचे कायिक चेतासंस्था आणि स्वायत्त चेतासंस्था असे दोन भाग आहेत .
- स्वायत्त चेतासंस्था - मध्य स्वायत्त चेतासंस्था आणि आदयत स्वायत्त चेतासंस्थेची बनलेली असते .ह्या दोन्ही चेतासंस्थांचे कार्य परस्परविरोधी असते .
- चेतासंस्थेचा चेतापेशी हा मूलभूत घटक आहे . चेतापेशींचे तीन प्रकार असता . संवेदी चेतापेशी, प्रेरक चेतापेशी आणि सहयोगी चेतापेशी
- एका चेतापेशीच्या अक्षतंतूच्या शाखा दुस-या चेतापेशीच्या उपशाखाक्षांना जोडण्याचे काम सपीपबंधाचे असते . ह्याच टिकाणी एका चेतापेशीकडून दुस-या चेतापेशीकडे उद्दीपनांचे वहन केले जाते .
- मेंदूच्या सहभागाशिवाय, मज्जारज्जुने नियंत्रित केलेला, अचानक मिळालेल्या उद्दीपनाला स्वायत्त, सहजरित्या, यंत्रवत आणि तातडीने दिलेला प्रतिसाद म्हणजे प्रतिक्रिया होय .
- प्रतिक्रिया होण्यासाठी उद्दीपनांचे वहन ज्या संवेदी आणि प्रेरित चेतनीमधून होते त्या चेतनीच्या मंडलाला परावर्तनचाप असे म्हणतात .
- आपल्या शरीरामध्ये रासायनिक स्वरूपात संप्रेरके निर्माण करणा-या अनेक अंतःस्त्रावी ग्रंथी आहेत .
- ही संप्रेरके रक्तामार्फत इतरत्र पसरवली जातात . विशिष्ट इंद्रियांपर्यंत पोहोचल्यावर ह्या संप्रेरकांचा त्या इंद्रियांवर प्रभाव पडतो आणि ती इंद्रिये उद्दीपीत होऊन कार्यरत होतात .
- लहान मुलाच्या पौगंडावस्थेपासून प्रजननक्षमता असलेला तरुण असलेल्या स्थितीपर्यंत होणा-या स्थित्यंतरामध्ये पियुषीका ग्रंथीचा महत्वाचा वाटा असतो .
- पियुषीका ग्रंथी अनेक संप्रेरके तयार करते . मुला आणि मुलींमध्ये दुय्यम लैंगिक गुणधर्म निर्माण होण्यासाठी ह्या संप्रेरकांचा उपयोग होतो . ह्या संप्रेरकांचा अंडे आणि शुक्रवीज तयार करण्यासाठी अनुक्रमे अंडाशय व वृषणावर परिणाम होतो तसेच लहान मुलांचे पौढावस्थेत रूपांतर होताना त्यांच्या वर्तनावर तसेच शरीर वाढीवर ह्या संप्रेरकांचा प्रभाव असतो .
- अवटू ग्रंथीने तयार केलेल्या स्त्रावातील कमतरतेमुळे क्रेटिनिझम आणि गॉयटर हे रोग होतात .





- स्वादूपिंडामध्ये इंशूलिन व ग्लूकॉगॉन ही दोन संप्रेरके तयार होतात . ती शरीरातील शर्करेच्या चयापचयावर नियंत्रण करतात .



अंतिम प्रश्नसंग्रह

अ . योग्य उतरावर बरोबरची खूण करा .

- १ . मेंदूभोवतीच्या ३ संरक्षक आवरणांना म्हणतात .
अ . पटल व . स्तर क . आवरण ड . थर
- २ . मेंदूचा कोणता भाग शरीराचे तापमान नियंत्रित करतो ?
अ . प्रमस्तिष्क व . अनुमस्तिष्क क . हायपोथॅलॅमस ड . मस्तिष्कपुच्छ
- ३ . मज्जारज्जू मस्तिष्कपुच्छापासून सुरु होतो आणि पाठीच्या कण्यातून जातो . पाठीच्या कण्यात तो कोठे असतो ?
अ . चेतनपोकळी व . मरूदंड क . मेरूरज्जू पोकळी ड . युस्टेशियन पोकळी
- ४ . खालीलपैकी कोणते संप्रेरक स्वादूपिंडामध्ये तयार होते ?
अ . प्रोलॅक्टिन व . थायरोक्झिन क . अॅड्रिनॅलिन ड . इंशूलिन

ब . थोडक्यात उत्तरे लिहा .

- १ . मेंदूभोवती असलेल्या आवरणांची रचना सांगा . ह्या आवरणांमधील पोकळ्यांमध्ये असलेल्या द्रव्याचे नाव सांगा व कार्ये लिहा .
- २ . मेंदूच्या तीन भागांची वर्णने लिहा .
- ३ . खालील जोड्यांमधील फरक स्पष्ट करा .
(i) संवदी चेतनी आणि प्रेरक चेतनी
(ii) प्रमस्तिष्क आणि अनुमस्तिष्क
(iii) मध्य स्वायत्त चेतनासंस्था आणि आदयत स्वायत्त चेतनासंस्था
- ४ . खालील संज्ञाच्या व्याख्या लिहा .
संवेदना ग्राहक समीपबंध संप्रेरक चेतनापेशी
उद्दीपन संवेग प्रतिसादक
- ५ . खाली दिलेल्या तक्त्यामध्ये पियुपीका ग्रंथीने निर्माण केलेल्या विविध संप्रेरकांची नावे आणि त्यांची कार्ये निर्देशित केली आहेत . गाळलेल्या जागा क्र . १ ते ४ भरा .



संप्रेरकाचे नाव	कार्ये
सोमॅटोट्रोपिक हॉर्मोन	_____ (1)_____
_____ (2)_____	आपल्या शरीरातील शर्करेचे चयापचय करते .
थायरॉईड हॉर्मोन	_____ (3)_____
_____ (4)_____	पुरुषांमध्ये टेस्टोस्टेरॉनचे स्त्राव निर्माण करते .

६ . कल्पना करा की तुम्हाला शास्त्र हया विषयात चांगले गुण मिळाले नाहीत तर तुम्ही काय कराल ?

- अ . गुणपत्रिका फाडून टाकणार आणि पालकांना हयाबद्दल काहीही सांगणार नाही .
- ब . आपण चांगले विद्यार्थी नाही अशा निर्णयापर्यंत याल . आपल्याला शास्त्रविषय कधीच शिकता येणार नाही असे वाटेल .
- क . तुमच्या झालेल्या चुकांबद्दल शिक्षकांशी चर्चा कराल आणि त्यांची तसेच इतर हुषार विद्यार्थ्यांची विषय समजून घेण्यास मदत घ्याल .

वरीलपैकी कोणताही एक पर्याय निवडा व त्या निवडीची दोन कारणे लिहा .

७ . कल्पना करा . तुम्ही तुमच्या तीन मित्रांबरोबर बाहेर गेला आहात . त्यांच्यापैकी एक जण धुम्रपान करू लागतो आणि उरलेल्या तुम्हा सर्वांसाठी धुम्रपानासाठी आग्रह करतो . त्यापैकी एक जण घाबरत धुम्रपान करू लागतो आणि तुम्हालाही प्रयत्न करण्याचा आग्रह करतो . त्यापैकी एकजण पूर्णपणे नकार देतो आणि आपण वाईट माणसांच्या संगतीत आहोत असे म्हणतो . ती व्यक्ती तुमचा गट सोडून निघून जाते . तुम्हालाही धुम्रपान करायची इच्छा नसते पण हे तुमचे अनेक वर्षांपासूनचे जूने मित्र आहेत आणि त्यांच्याशी असलेली मैत्री चालू ठेवण्याची इच्छा आहे .

सिगारेट न ओढता मैत्री टिकवून ठेवणे कसे शक्य आहे हे २-४ ओळीत सांगून मित्रांना पटवून द्या .

टिप - हयाला एकच योग्य उत्तर आहे असे नाही . हया उत्तरामधून संवाद कौशल्य, आपले म्हणणे दुसऱ्याला कसे पटवून द्याल हयाचे कौशल्य दिसून येईल .

८ . एका आठवड्यानंतर ज्या दोन मित्रांनी तुम्हाला धुम्रपानासाठी प्रवृत्त केले होते . त्यांच्याच बरोबर तुम्ही परत बाहेर फिरायला गेलात . हया वेळेला ते मित्र तुम्हाला धुम्रपान करणे आधुनिकतेचे प्रतिक आहे त्यामुळे ते रूबाबदार दिसतात तसेच तुला गटात राहून मैत्री टिकवायची असल्यास धुम्रपान केलेच पाहिजे असे सांगू लागले तर अशा मित्रांबरोबर मैत्री चालू ठेवणे तुम्हाला पसंत पडेल का नाही ?

कृपया तुमचा निर्णय सांगा . त्या निर्णयाचे समर्थन करणारी दोन कारणे सांगा .



टिप - हयाला एकच योग्य उत्तर नाही. हया प्रसंगातून विद्यार्थ्यांनी हे शिकायचे आहे की मित्रांनी कोणत्याही बाबतीत एकमेकांवर दबाव टाकू नये ज्यामूळे दुस-या व्यक्तीला ती गोष्ट जाचक ठरेल. विद्यार्थ्यांनी अशी नुकसान करणारी नाती, मैत्रीची नाती थांबवली पाहिजेत, संपवली पाहिजेत.

९. जेव्हा एखादा अनवाणी चालणा-या माणसाचा पाय खिळयावर पडतो तेव्हा त्याची तातडीने कोणती प्रतिक्रिया असेल ? ही प्रतिक्रिया चेतासंस्थेमध्ये कशा रीतीने तयार होते ते स्पष्ट करा.
१०. खाली दिलेल्या प्रत्येक घटकाचे कार्य लिहा.
 १. प्रमस्तिष्क
 २. अनुमस्तिष्क
 ३. हायपोथॅलॅमस
 ४. मस्तिष्कपुच्छ
 ५. मस्तिष्क कशारस



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

२३.१

१. हयाला एकच बरोबर उत्तर नाही. त्याची अनेकविध उदाहरणे असू शकतात. उदाहरणार्थ शेतीमध्ये काही लोक जमिनीची मशागत करतात. काही लोक वीया पेरतात. काही लोक वाढ झालेल्या रोपांची काळजी घेतात. त्यानंतरच सर्व लोकांना तयार झालेल्या धान्याचा लाभ घेता येतो.
२. पाचक रसांची निर्मिती करणे.

२३.२

१. (ब) चेतापेशी
२. क्रम असा पाहिजे ii, iii, i, iv, v
3. उद्दीपन किंवा पर्यावरणातील बदलांमुळे शरीराकडून निरनिराळ्या प्रतिक्रिया घडून येतात. उद्दीपने वेगवेगळ्या प्रकारची असतात. जसे यांत्रिक (स्पर्श, टोचणी, दाब), श्रवणीय, रासायनिक, उत्सर्जन (प्रकाश) उष्णता अथवा थंड अथवा विद्युतीय

२३.३

१. (i) मेंदू आणि मज्जारज्जू (ii) बुद्धिमत्ता आणि जागरूकता
- (iii) समतोल (iv) मस्तिष्क पुच्छ
- (v) धूसर भाग, श्वेत भाग



२३.४

१. नैसर्गिक प्रतिक्षिप्त क्रिया आणि प्रतिवर्धी परावर्तित क्रिया
२. उद्दीपन संवेदना ग्राहक संवेगी चेतनी मध्यवर्ती चेतसंस्था आवेगी चेतनी प्रतिसादक प्रतिसाद
३. "योग्य क्रिया" ह्या रकान्यात italics मध्ये योग्य प्रतिसाद दिला आहे. परंतु विद्यार्थी एकच उत्तर देऊ शकेल असे एकच योग्य उत्तर नाही. परिक्षकाने ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की विद्यार्थी त्यांनी दिलेल्या उत्तराची योग्य रितीने मिमांसा करू शकतात की नाही.

प्रसंग / घटना	योग्य प्रतिक्रिया (ऐच्छिक किंवा प्रतिक्षिप्त)	तुमच्या उत्तराची कारण मिमांसा
वेगाने दुचाकी स्वार तुमच्या समोर आल्यास तावडतोव तुम्ही सायकल थांबवली पाहिजे .	प्रतिक्षिप्त क्रिया	ही तातडीची वेळ आहे . मध्यवर्ती चेतसंस्थेत माहितीचे पृथक्करण्याएवढा अवधी उपलब्ध नाही .
तुम्ही दहावीमध्ये सर्व विषयात चांगले मार्क्स मिळवले आहेत आणि शास्त्र किंवा वाणिज्य शाखेत प्रवेश घ्यायचा आहे . तुमच्या पालकांना तुम्ही शास्त्र शाखेकडे जावेसे वाटते तर तुम्हाला गणित आवडत असल्यामुळे वाणिज्य शाखेत प्रवेश घ्यायचा आहे .	पूर्ण विचार करून घेतलेला निर्णय ही ऐच्छिक क्रिया आहे .	विद्यार्थ्याने त्याने निवडलेल्या विषयाला / व्यवसायाला धरून पुढील आयुष्य काढायचे असल्याने स्वतःच्या आवडीला प्राधान्य द्यावे . दुस-याच्या दबावाखाली निर्णय घेऊ नये .
तुम्ही तुमचे कपाट स्वच्छ करत असताना टोकदार खिळा टोचला तेंव्हा तुम्ही तातडीने हात बाजूला केले	प्रतिक्षिप्त क्रिया	ही तातडीची वेळ आहे . मध्यवर्ती चेतसंस्थेकडे माहिती पाठवून पृथक्करण करून निर्णय घेण्याएवढा वेळ तुमच्याकडे नाही .
तुम्ही नविन जागी रहायला गेला आहात आणि नविन मित्र बनवू इच्छिता	पूर्ण विचार करून घेतलेला निर्णय ही ऐच्छिक क्रिया आहे .	जी मुले तुमची काळजी घेतील आणि तुमच्याबद्दल चांगल्या इच्छा करतील त्यांची निवड करणे महत्वाचे आहे म्हणून ही विचार करून निर्णय घेण्याची क्रिया आहे .



२३.५

१. १२ जोड्या
२. मध्य स्वायत्त चेतासंस्था आणि आदयत स्वायत्त चेतासंस्था

२३.६

प्रश्नक्रमांक १ ची उत्तरे

१. रक्त
२. गॉयटर
३. चयापचय

प्रश्नक्रमांक २ ची उत्तरे

- | | |
|-----------|------------|
| (i) (a) | (ii) (c) |
| (iii) (a) | (iv) (c) |
| (v) (d) | (vi) (d) |
| (vii) (c) | (viii) (d) |
| (ix) (a) | (x) (b) |
| (xi) (c) | |



प्रजनन / प्रजोत्पादन

तुम्हाला माहिती आहे की वंश एका पिढीनंतर दुसरी पिढी तयार होऊन चालू असतो. त्यामध्ये सजीव आपल्या स्वतःसारखे दुसरे जीव निर्माण करतात. अशा प्रकारे प्रजोत्पादन करून आपल्या सारखेच निर्माण केलेले असंख्य त-हेचे जीव पृथ्वीवर रहात असतात. प्रजनन हा सर्व सजीवांचा महत्वाचा गुणधर्म आहे. शरीरामध्ये श्वसन, रक्ताभिसरण, पचन आणि यासारख्या घडणा-या अनेक चयापचयाच्या क्रियांप्रमाणेच प्रजनन ही क्रिया जीवशास्त्रीय क्रिया समजली जाते.

या पाठात आपण नविन जीव कसा जन्म घेतो / निर्माण होतो. त्याची वाढ कशी होते आणि आपल्या सारखाच नवीन जीव निर्माण कसा करू शकतो. याचा आढावा घेणार आहोत. त्याचबरोबर आपल्या प्रजननशील इंद्रियांचे आरोग्य कसे राखायचे त्यामुळे लैंगिक रोगांचा प्रसार कसा टाळला जाईल हे शिकणार आहोत. ह्या शिक्षणामूळे तुम्हाला योग्य निवड योग्य वेळेला कशी करायची हे समजणार आहे.



उद्देश :

ह्या पाठात तुम्ही काय शिकणार आहात.

- नविन जाती निर्माण करण्यामागे सजीवांचा प्रजनन क्षमता हा महत्वाचा गुणधर्म आहे. प्रजननाच्या अलैंगिक आणि लैंगिक अशा दोन पद्धती आहेत.
- सजिवांमधील अलैंगिक प्रजननाच्या निरनिराळ्या पद्धती शोधणे.
- सपुष्प वनस्पतींमधील लैंगिक अवयवांचा व प्रजनन पद्धतीचा अभ्यास करणे.
- प्राण्यांमधील विशेषतः माणसामधील प्रजनन प्रक्रियेतील वेगवेगळ्या घटनांचा अनुक्रमे अभ्यास करणे.
- पौगंडावस्थेमध्ये पोहोचल्यावर माणसाच्या शरीरात होणारे बदल, तसेच जननेंद्रियांचे आरोग्य व त्यांची ध्यावयाची काळजी माहिती करून घेणे.
- माणसामधील स्त्री व पुरुषांच्या जननेंद्रियांचे शरीरातील स्थान व प्रत्येक अवयवाचे कार्य समजावून घेणे.



- गर्भावस्थेमध्ये होणारे निरनिराळे बदल, बाळाच्या जन्माची प्रक्रिया आणि किशोरावस्थेतील गर्भारपणामुळे होणारे दुष्परिणाम अभ्यासणे .
- जाती - जे प्राणी अथवा वनस्पती यांच्यामध्ये लैंगिक प्रजनन करून नवीन जीव निर्माण करण्याची क्षमता असते अशा एकाच परिसरात आढळणा-या वनस्पती अथवा प्राण्यांचा समूह . या समूहातले घटक गुणधर्मांमध्ये साधर्म्य असते कारण त्यांच्यामध्ये सारखी, समान जनूके असतात . उदाहरणार्थ - आशिया, युरोप आणि आफ्रिका खंडातील सर्व माणसे एकाच जातीची असून त्याचे शास्त्रीय नाव "होमो सेपिअन्स" असे आहे . लैंगिक रोगांचा प्रसार कसा होतो आणि तो कसा टाळावा ह्यासंबंधी जागरूकता निर्माण करणे तसेच सुक्ष्मजीवांमुळे प्रजनन नलिकेमध्ये जंतूंचा प्रारंभ कसा होतो ह्याची माहिती करून घेणे .
- लोकसंख्या वाढीच्या महास्फोटामुळे होणा-या परिणामांची जाणीव करून देणे आणि संतती नियमनाच्या निरनिराळ्या पध्दतींची माहिती करून घेणे .
- HIV/AIDS ह्या रोगजंतूंचा / रोगांचा प्रसार कसा होतो, तो कसा टाळावा . त्यासाठी कोणती काळजी घ्यावी ह्याचे ज्ञान देणे .

२४.१ : प्रजनन

तुम्ही तुमच्या पालकांकडून ऐकले असेल की तुमचा जन्म झाला त्यावेळेस किती आनंद निर्माण झाला होता . तुम्ही चालायला लागल्यावर पहिले, पाऊल टाकल्यावर तुमच्या नातेवाईक, शेजारी व मित्र मैत्रिणींना किती आनंद झाला तसेच शैशवावस्थेत कुत्रे भुंकल्यावर कसे घाबरलात ह्याचे वर्णन तुम्हाला सांगितले असेल . तुम्ही तुमच्या पालकांना तुमच्या शैशवावस्थेवद्दल आणि बालावस्थेवद्दल विचारा . ते तुमच्या अनेक गमती जमती सांगतील तसेच तुमच्यामध्ये पौगंडावस्थेतून तारुण्यात पदार्पण करताना होणारे वेगवेगळे बदलही तुमच्या लक्षात येतील . ह्या सर्व बदलांची तुम्ही नोंद करून ठेवा .



कृती 24.1

हे करत असताना तुमच्या शैशवावस्थेपासून आत्तापर्यंतच्या सर्व छायाचित्रांचा संग्रह करा . तुमची स्वतःची छायाचित्रे उपलब्ध नसतील तर दुस-या कोणाच्याही वेगवेगळ्या वयातील छायाचित्रांचा संग्रह करा आणि त्यातून माणसाची वाढ कशी होते याचा अभ्यास करा .

जसजसा हा पाठ वाचयला लागाल तसे तुमच्या लक्षात येईल की सजीवांचा नैसर्गिक गुणधर्म शरीराची वाढ करणे हा आहे . सूक्ष्मजीव, वनस्पती आणि प्राण्यांची वाढ त्यांच्यामध्ये जननक्षमता प्राप्त होईपर्यंत होत असते . त्यामुळे एका पिढीपासून दुस-या पिढीची वंशवृद्धी होत असते . सजीवांच्या नवीन जीव निर्माण करण्याच्या जैविक प्रक्रियेला **प्रजनन** असे म्हणतात . प्रजनन दोन प्रकारचे असते **अलैंगिक प्रजनन** आणि **लैंगिक प्रजनन**

जीवाणू व आदीजीवांची अपत्ये एकाच पेशीपासून तयार झालेली असतात . ह्याला अपत्य - सजीवांनी निर्मिलेला लहान जीव अलैंगिक प्रजनन असे म्हणतात . काही प्राणी व असंख्य वनस्पती अलैंगिक प्रजननाव्दारे अपत्याची निर्मिती करतात . आकृती क्र . २४.१ ते २४.३



जेव्हा प्रजनन प्रक्रियेत दोन सजीवांचा अंतर्भाव होतो तेव्हा त्याला लैंगिक प्रजनन असे म्हणतात. हया प्रक्रियेत शुक्रबीज (नरबीज) आणि अंडे (स्त्रीबीज) यांचे मिलन होऊन नवीन जीव तयार होतो. ही वनस्पती व प्राण्यांमधील सर्वात प्रचलित प्रजनन पध्दती आहे.

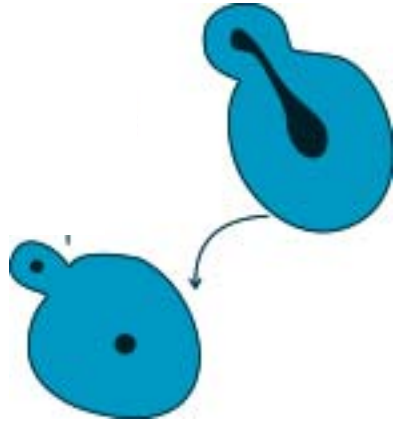
२४.२ : अलैंगिक प्रजनन :

जीवाणू, आदीजीव आणि काही शैवाले हयांच्यामध्ये (अविकसित सजीव) एकाच सजीवापासून प्रजनन होते. वनस्पतींमध्ये अलैंगिक प्रजनन शाकीय पध्दतीने होते. स्पंज आणि जलव्याल (Hydra) सारखे प्राणी अलैंगिक व लैंगिक अशा दोन्ही पध्दतीने प्रजनन करतात.

१. अविकसित (lower) सजीवांमधील अलैंगिक प्रजनन – अलैंगिक प्रजननाचे अनेक प्रकार आहेत.

अ. **व्दिभाजन पध्दती (Binary fission)** पेशीचे विभाजन होऊन दोन पेशी तयार होतात. हयामध्ये मूळ पेशी स्वतःचे अस्तित्व हरवून वसते. उदाहरणार्थ अमिबा आणि जीवाणू (आकृती २४.१)

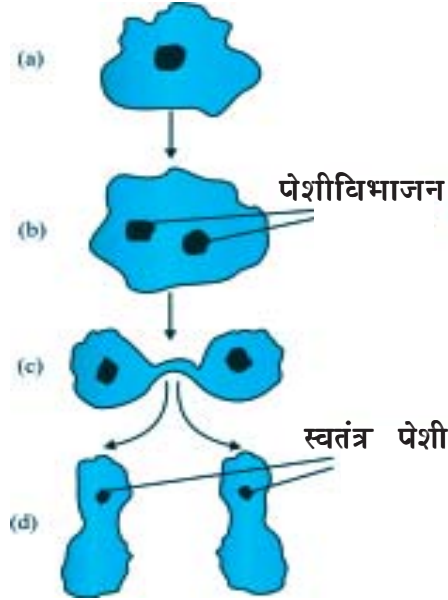
ब. **मुकुलायन (Budding)** हया पध्दतीत पेशीला एक वारिकसा फुगवटा (bud) येतो. त्यास मुकुल असे म्हणतात. त्याची पूर्ण वाढ होईपर्यंत मुकुल जननपेशीला चिकटून राहतो. जननपेशीचे केंद्रक लांबलचक होते आणि शेवटी त्याचे दोन भाग होतात. एक भाग



आकृती २४.२ यीस्टमधील मुकुलायन

मुकुलामध्ये जातो तर केंद्रकाचा एक भाग जननपेशीमध्ये राहतो. उदा. यीस्ट (आकृती २४.२)

स्पंज आणि जलव्याल सारख्या बहुपेशीय प्राण्यांमध्ये शरीराच्या एका बाजूला फुगवटा तयार होतो. तो मोठा



आकृती क्र.२४.१ अमिबामधील व्दिभाजन पध्दती



आकृती २४.३ जलव्यालमधील मुकुलायन

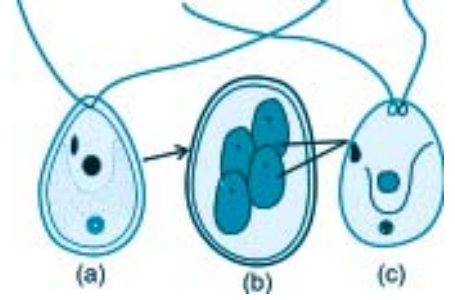
सजीव सृष्टी



टिपा

क. बीजाणू निर्मिती -

क्लॅमॅडोमोनास सारख्या शेवालांमधील केंद्रक व पेशीद्रव्य अनेक वेळेला विभाजीत होऊन त्यापासून ४ ते ८ बीजाणू तयार होतात. प्रजननातून अशा प्रकारचे बीजाणू, बुरशी, मॉस आणि नेच्यांमध्येही तयार होतात. जननपेशीपासून तयार झालेले जीवाणू एकपेशीय असून त्यांच्यापासून नविन जीव तयार होतात. (आकृती २४.४)



आकृती २४.४ क्लॅमॅडोमोनासमधील बीजाणू निर्मिती

ii. वनस्पतींमधील अलैंगिक प्रजनन :

शाकीय प्रजनन (vegetative propagation) निसर्गामध्ये मूळे, खोड व पानांपासून नवीन झाड निर्माण होऊ शकते. आकृती २४.५ (अ ते ह) वनस्पतींमधील अशा प्रकारच्या अलैंगिक प्रजननाला शाकीय प्रजनन असे म्हणतात.

तक्ता २४.१ शाकीय प्रजननाच्या विविध पद्धती व उदाहरणे

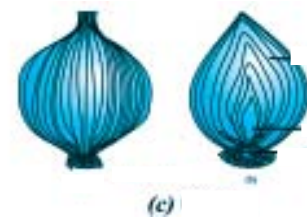
प्रजनन पद्धती	वनस्पतीचे विशिष्ट भाग	उदाहरण
अ. नैसर्गिक पद्धती i मूळे (आकृती क्र. २४.५ अ व ब) ii. खोड	आंगतूक मुळे. अ. धावते खोड (आ. २४.५ग) ब. शोषक (आ. २४.५ह) क. कंद (आ. २४.५क) ड. ग्रंथीक्षोद (आ. २४.५ ड) इ. मूलक्षोद (आ. २४.५इ) फ. आंगतूक कळया (आ. २४.५फ)	रताळे, डेलिया गवत शेवंती कांदा बटाटा, करदळ आले पानफुटी
ब. कृत्रिम पद्धती (आकृती क्र. २४.६ अ ते क) i. छाटकलम ii. दावकलम iii. कलम		गुलाब, मनीप्लॅट मोगरा, ग्रेपवाइन लिंबू, आंबा ऑर्किड, शेवंती, शतावरी



अ रताळे



दहलिया



क कांदा

आकृती २४.५ शाकीय विभाजननाच्या पद्धती

मूळांपासून (आकृती क्र. २४.५ अ व ब), खोडांपासून (आकृती क्र. २४.५ क,ड,ई) किंवा पानांपासून (आकृती क्र. २४.५ फ) नवीन झाड तयार होते. तसेच खोडाची थोडी वाढ होऊन ते थोड्या अंतरावर जमिनीत शिरते तेथे त्या खोडाला नवीन मुळे फुटतात आणि नवीन झाड तयार होते. (आकृती क्र. २४.५ ग, ह)



(ड) बटाटा



(इ) आले



(फ) बायोकाटा



(ग) गवत



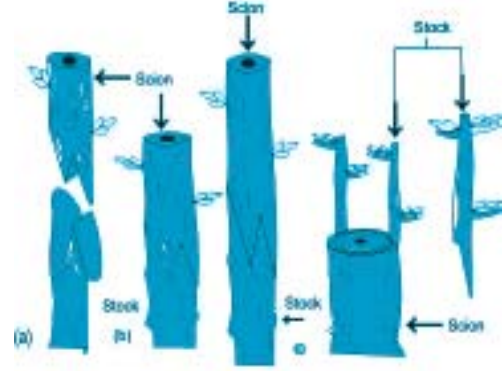
(ह)

आकृती २४.५ (अ ते ह) वनस्पतींमधील नैसर्गिक शाकीय विभाजन पद्धती

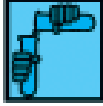
iii. वनस्पतींमधील कृत्रिम शाकीय प्रजनन पद्धती

नैसर्गिक शाकीय विभाजन पद्धतीने नवीन वनस्पती निर्माण होतात. ह्या अभ्यासावरून माणसाने वनस्पतींमध्ये कृत्रिम शाकीय प्रजनन पद्धती शोधून काढल्या आहेत. आकृती २४.६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे शेतकरी व रोपवाटिकाधारकांनी आपल्याला हव्या असलेल्या गुणधर्मांच्या वनस्पती तयार करण्यासाठी कृत्रिम शाकीय प्रजनन पद्धती विकसित केली.





आकृती २४.६ (अ ते ड) वनस्पतींमध्ये कृत्रिम शाकीय प्रजनन



कृती 24.2

1. चंपाझाडाची किंवा मनी प्लॅटची एक फांदी घ्या . ती वाढवा . एका फांदीपासून पूर्ण झाडाच्या वाढीचे निरीक्षण करा .

2. मैदानावर वाढलेले गवत उपटून त्याला कुंडीत / जमिनीत लावा . तुम्हाला काय आढळेल ? कोणत्या स्थितीमध्ये गवताची वाढ होईल आणि त्याचा गालिचा तयार होईल ? तुमची निरीक्षणे खाली दिलेल्या जागेत लिहा .

iv) अलैंगिक प्रजननाच्या इतर पध्दती :

प्रयोगशाळेमध्ये संशोधकांनी ऊतीसंवर्धन प्रक्रियेने एकाच पालकाच्या सहाय्याने अपत्ती निर्माण करण्यात यश मिळवले आहे . डॉली नावाची बहुरूपी मेंढी तिच्या आईच्या गुणांशी तंतोतंत साधर्म्य दाखवते . ती उती संवर्धन प्रक्रियेतूनच तयार केली गेली .

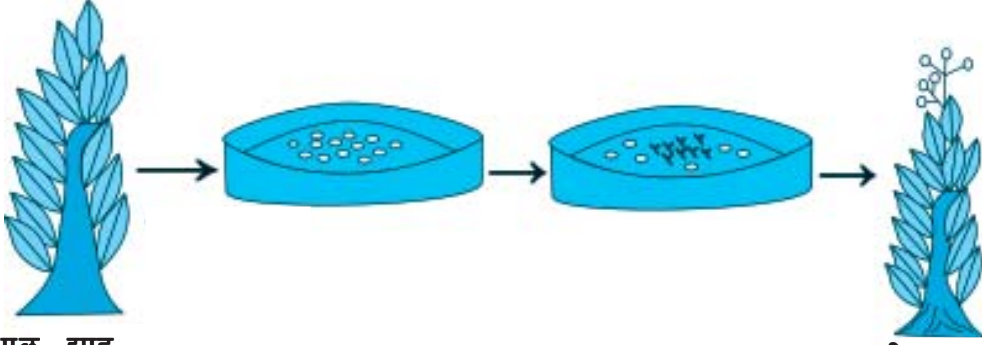
अ . सुक्ष्म प्रजनन :

संशोधकांनी उतीसंवर्धन प्रक्रियेच्या हमखास पध्दती शोधून काढल्या आहेत . प्रत्येक सजीव पेशीत किंवा झाडाच्या एखाद्या भागात 'टोपीपोटन्सी' हा गुणधर्म आढळतो म्हणजे ह्या पेशीमध्ये किंवा उतींमध्ये अनेक झाडे निर्माण करण्याची क्षमता असते . हे कशामुळे तुम्ही सांगू शकता का ? हा धडा पूर्ण वाचून झाल्यावर ह्या प्रश्नचे उत्तर शोधण्याचा प्रयत्न करा . तुमच्या लक्षात येईल की



सजीवांमधील सर्व पेशी, युग्मनाज (zygote) ह्या एकपेशीतून तयार झाल्या आहेत त्यामुळे त्या सर्व पेशींमध्ये समान, सारखी जनुके आहेत. जनुके शरीराची वाढ, विकास आणि शरीरांतर्गत सर्व प्रक्रियांवर नियंत्रण ठेवतात.

झाडाच्या एखाद्या अवयवापासून उदा. गाजराचे मूळ किंवा पानापासून पुरेशी अन्नद्रव्ये असलेल्या माध्यमात फरक न झालेल्या पेशींचा समूह (किणक - callus) निर्माण करून त्यापासून झाडाचे नवीन रोपटे तयार करणे शक्य आहे. उतीसंवर्धनाच्या तंत्राने नवीन झाड तयार करणे हयालाच सूक्ष्म प्रजनन असे म्हणतात.



मूळ झाड

नवीन झाड

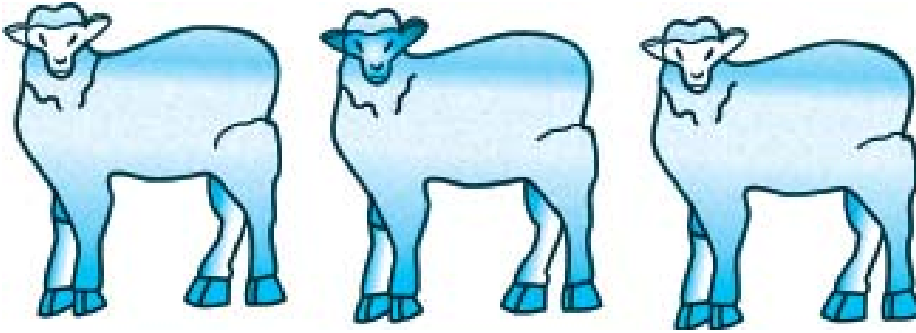
आकृती २४.७ सूक्ष्मप्रजननाच्या पाय-या अ. झाडाचे पान घेणे

ब. फरक न झालेल्या पेशींचा समूह - किणक

क. संप्रेरके आणि अन्न पदार्थांचा पूरवठा इ. नवीन झाडाची वाढ

द. प्रतिकृती / बहुरूपी (cloning)

प्रतिकृती ही पालकांची समान गुणसूत्रीय रचनाच असते. डॉली नावाची मेंढी जन्माला आली. ती तिच्या आईची तंतोतंत प्रतिकृती होती. तिच्या आईच्या दूध निर्माण करणाऱ्या सडातील पेशीतून केंद्रक काढून ते "भाडोत्री मातेच्या" (surrogate mother) अंड्यामध्ये घातले. डॉली आईकडून भाडोत्री मातेला जनुकांचा पुरवठा केला तर भाडोत्री मातेच्या गर्भाशयाचा उपयोग गर्भधारणेसाठी केला गेला. (आकृती २४.८) भाडोत्री मातेच्या गर्भाशयात डॉली मेंढीची भुणावस्थेपासून व्यवस्थित मेंढी (डॉली) तयार झाली.



डॉली मेंढीची आई

भाडोत्री माता

डॉली

आकृती २४.८ डॉली मेंढीची प्रतिकृती



टिपा



सरावासाठी प्रश्न 24.1

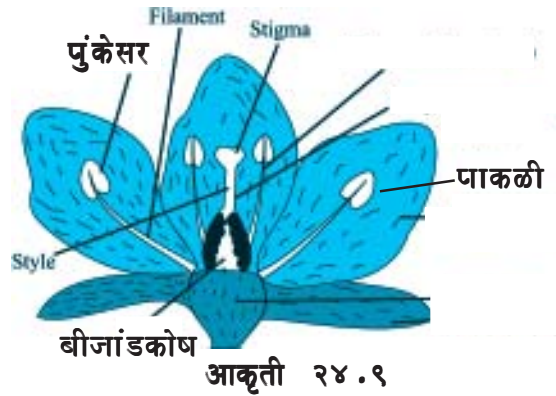
१. प्रजननाची व्याख्या लिहा .
२. अलैंगिक व लैंगिक प्रजनन पद्धतीतील एक फरक सांगा .
३. द्विभाजन प्रजनन पद्धती हा अलैंगिक प्रजननाचा प्रकार आहे असे का मानले जाते ?
४. शाकीय प्रजनन म्हणजे काय हे उदाहरणासहित स्पष्ट करा .
५. व्याख्या लिहा . 1. किण्व (callus) 2. प्रतिकृती (clone)

२४.३ : वनस्पतींमधील लैंगिक प्रजनन :

तुम्हाला माहिती आहेच की लैंगिक प्रजननात नर व स्त्रीबीजाचे मिलन होते . सपुष्प वनस्पतींमध्ये लैंगिक प्रजनन कसे होते हे आपण पाहू या .

i.) वनस्पतींमधील लैंगिक प्रजनन :

सपुष्प वनस्पतींमध्ये फूल हा प्रजननाचा अवयव आहे . पुकेसरामध्ये पराग हा नरभाग तयार होतो . परागकणांमध्ये पुरुषबीज (sex cells) असतात . प्रत्येक फुलामध्ये अनेक पुकेसर असू शकतात . प्रत्येक पुकेसर दोन भागांचा बनलेला असतो . पुकेसराच्या वरच्या भागाला परागकोष असे म्हणतात . परागकोषामध्ये परागकण असतात . परागकोषाच्या खालच्या पांड्याला तंतू किंवा केसर



(filament) असे म्हणतात . स्त्रीकेसर (pistil) हा फुलाचा स्त्रीभाग असतो . त्याच्या तळाशी अंडाशय (ovary) असते . अंडाशयात अंड किंवा बीजक (ovule) म्हणजेच स्त्रीबीज असते . स्त्रीकेसराचे कुक्षी / केसराय (stigma), कृक्षीवृत्त/ किंजल (style) आणि अंडाशय (ovary) असे तीन भाग असतात . बहुतेक वनस्पतींमधील प्रत्येक फुलांमध्ये नर व मादी/ स्त्री असे दोन्ही भाग असतात . अशा फुलांना



व्दिलिंगी किंवा **उभयलिंगी** असे म्हणतात. काही झाडांना नर फुले (फक्त पुंकेसर असलेली) येतात तर काही झाडांना फक्त स्त्री फुले (फक्त स्त्रीकेसर असलेली) येतात अशा फुलांना **एकलिंगी** असे म्हणतात.



कृती 24.3

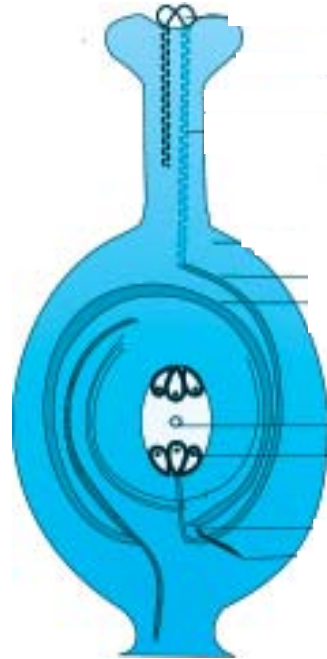
1. कोमजलेली फुले मिळवा आणि त्यातील पुंकेसर व स्त्रीकेसर बघा. त्यांचे वेगवेगळे भाग ओळखा. त्यांची पुस्तकात दिलेली शास्त्रीय नावे आणि चित्रे यांचा अभ्यास करा.
2. आपण झाडाची फुले तोडावीत असे तुम्हाला वाटते का? खाली दिलेल्या मुद्द्यांच्या आधारे 'हो' किंवा 'नाही' उत्तरे लिहा.
 - झाडावर चांगली दिसतात.
 - ती जिवंत असतात.
 - फुले तोडली तर फुलपाखरे कोटे जातील ? फुले फुलपाखरांना अन्न देतात.
 - फुले हा प्रजननाचा अवयव आहे.
3. झाडावर फुललेले फुल आपण तोडले तर काय होईल असे तुम्हाला वाटते ? खाली दिलेल्या जागेत तुमचे उत्तर लिहा.

(ii) परागीभवन आणि फलन :

केंद्रकांचे मिलन होण्यासाठी, पराग आणि विजके वारा, पाणी किंवा किटकांच्या माध्यमातून एकत्र आणले जातात. ह्या परागकणांचे वहन पुंकेसराकडून फुलाच्या स्त्रीकेसराकडे होण्याच्या क्रियेला **परागीभवन** (pollination) असे म्हणतात.

स्वपरागण / स्वपरागीभवन – (Self pollination) : एका फुलांचे पराग त्याच फुलातील स्त्रीकेसरावर पडून बीजकाचे फलन करतात याला स्वपरागीभवन असे म्हणतात.

परपरागण/ परपरागीभवन – जेव्हा एका फुलातील परागकण त्याच जातीच्या दुस-या झाडाच्या फुलातील स्त्रीकेसरावर पडतात आणि त्या फुलातील बीजकाचे फलन करतात. याला परपरागण असे म्हणतात.

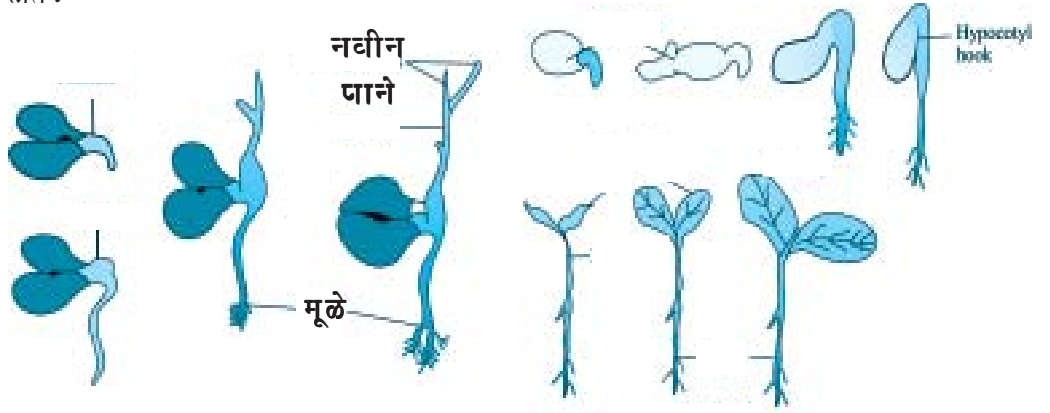


आकृती २४.१० वनस्पतींमधील फलन



वारा, पाणी किंवा किटकांच्या माध्यमातून एका फुलातून दुस-या फुलाकडे पराग वाहून नेले जातात .

फलन / पराग आणि बीजकाच्या केंद्रकाचे मिलन : परागकण, वर उल्लेख केलेल्या कोणत्याही माध्यमातून (परागीभवन) स्त्रीकेसराच्या केसरायवर आणून टाकला जातो . परागणानंतर कुक्षीवर (stigma) परागकण रूजतात व प्रत्येक परागकणातून एक लांब **परागनलिका** तयार होते . ही परागनलिका वाढून कुक्षीवृत्तातून वाढून बीजांडापर्यंत जाते . अंडाशयात एक अंडपेशी (स्त्रीयुग्मक) असते . बीजांडात शिरल्यावर परागनलिका टोकाशी फुटते व त्यातून दोन पुयुग्मके बाहेर पडतात . त्यापैकी एका पुयुग्मकाचे स्त्रीयुग्मकाशी मिलन घडते . या प्रक्रियेला फलन असे म्हणतात . यामध्ये युग्मनज तयार होतो . त्याचे रूपांतर बीमध्ये होते . बीजांकुरणानंतर बीपासून नवीन रोपटे तयार होते .



अ . हरभरा

ब . मका

आकृती २४.११ बीजांकुरण

एकदा बीया तयार झाल्यावर त्या जनक झाडापासून दुस-या सोयीच्या ठिकाणी, जेथे बीजांकुरण होणे शक्य आहे तेथे वाहून नेल्या जातात .



सरावासाठी प्रश्न 24.2

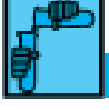
१ . झाडांवरील फुलांचा उपयोग काय ?

२ . स्वपरागण व परपरागण हयातील एक फरक स्पष्ट करा .

३ . फुलामधील स्त्रीकेसर काढून टाकला तर काय होईल ?

४ . कुक्षीवर पडल्यानंतर परागकणाचा प्रवास कसा होतो ते सांगा .

५. बीजांकुरण म्हणजे काय ?



कृती 24.4

आता तुम्हाला वनस्पती प्रजनन कसे करतात याची कल्पना आली आहे. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा. त्यांच्याशी संबंधित क्रिया करा.

१. तुम्ही इमारतींवर किंवा भिंतींवर वाढलेली झाडे पाहिली आहेत का? विचार करा आणि हे कसे घडले असेल ते सांगा. तुमचे विचार खाली दिलेल्या जागेत लिहा.

२. ओल्या भिजवलेल्या विया जमिनीत पेरा त्यांना बीजांकुरणासाठी कमी वेळ लागेल. (उदा. हरभरा, मूग) त्यांची छोटी छोटी रोपे तयार होईपर्यंत त्यांना पाणी घाला. हयासाठी लागलेल्या वेळेची निरीक्षणे नोंदवून ठेवा त्यानंतर त्यांची अजून वाढ होऊन, त्यांना फुले येणे व त्यामध्ये बीया तयार होण्यासाठी किती वेळ लागला तसेच ही वाढ कशी झाली याच्या नोंदी ठेवा.

२४.४ प्राण्यांमधील लैंगिक प्रजनन

वर सांगितल्याप्रमाणे (२४.१ भाग (i)), स्पंज व जलव्याल (hydra) सारख्या अविकसित प्राण्यांमध्ये अलैंगिक प्रजनन पध्दती आढळतात. तथापि हे प्राणी लैंगिक प्रजननाद्वारेसुद्धा अपत्य निर्मिती करतात. सर्व प्राण्यांमध्ये, मादी अंडी तयार करते तर नर शुक्रबीजांची निर्मिती करतो. अंड आणि शुक्रबीजाचे मिलन होऊन युग्मनज (zygote) तयार होतो. हा विकास अर्धवटरित्या किंवा पूर्णपणे अंड्यामध्ये होतो. अंडी घालणा-या अशा प्राण्यांना अंडज (oviparous) असे म्हणतात. उदा. मासा, वेडूक, सरपटणारे प्राणी आणि पक्षी. मांजर, कुत्रा, गाय व माणूस हया सस्तन प्राण्यांमध्ये मातेच्या गर्भाशयात अपत्याची वाढ होते. हया प्राण्यांना अपत्यजनक (viviparous) प्राणी असे म्हणतात.

टेपवर्म (चपटे कृमी), गांडूळ हया प्राण्यांमध्ये एकाच प्राण्यात स्त्री व पुरुष लैंगिक अवयव आढळतात. अशा प्राण्यांना उभयलिंगी प्राणी असे म्हणतात. इतर सर्व प्राण्यांमध्ये लिंगभेद आढळतो. नरामध्ये वृषण (testes) हा लैंगिक अवयव तर मादीमध्ये अंडाशय (ovary) हे लैंगिक अवयव आढळतात. माणसाची गणना प्राणीसृष्टीमध्ये केली जाते. माणूस सस्तन प्राणी असून अपत्यजनक आहे.



टिपा



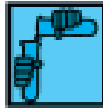
२४.५ माणसामधील प्रजनन :

माणसाच्या आयुष्यात शैशवावस्थेपासून प्रजननक्षमता येईपर्यंतच्या दरम्यानच्या काळात बाल्यावस्था व किशोरावस्था या स्थितींचा समावेश होतो. खाली दिलेल्या चित्रातून माणसाची वाढ व विकास हळूहळू कसा होतो हे लक्षात येते. शैशवावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, प्रौढावस्था व शेवटी म्हातारपण ह्या वेगवेगळ्या अवस्था आढळतात.



मानवा आयुष्यातील वेगवेगळ्या अवस्था

२४.५.१. माणसामधील किशोरावस्था



कृती 24.5

माणसाच्या आयुष्यातील वेगवेगळ्या अवस्था दाखवणारे चित्र पहा. ह्या प्रत्येक अवस्थेबद्दल तुम्हाला वाटणारे विचार तीन ते चार ओळीत लिहा. तुम्ही सध्या ज्या अवस्थेत आहात त्या चित्रातील अवस्थेभोवती पेन्सिलने गोल करा. त्या अवस्थांना शैशवावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, प्रौढावस्था आणि म्हातारपण अशी योग्य नावे द्या.

एखादी व्यक्ती प्रजननक्षम अवस्थेपर्यंत पोहोचत असताना तिच्यामध्ये अनेक नैसर्गिक बदल घडतात. हे बदल साधारणतः वयाच्या १० व्या - ११ व्या वर्षी सुरु होतात आणि १८-१९ व्या वर्षापर्यंत पूर्ण होतात. आयुष्यातील ह्या अवस्थेला **किशोरावस्था** असे म्हणतात.

शरीरामध्ये ह्या काळात असंख्य बदल घडवून त्यांना प्रजननक्षम बनवले जाते त्याला प्यूबर्टी / पौगंडावस्था असे म्हणतात. फक्त माणूसच नव्हे तर सर्व प्राणी जन्मतःच प्रजननक्षम नसतात. त्यांच्यामध्ये हळूहळू बदल घडतात आणि मगच ते प्रजननक्षम बनतात. प्राण्यांमध्ये जन्मल्यापासून



प्रजनन क्षमता प्राप्त होण्याचा काळ खूप थोडा आहे. कदाचित माणसातच तो सगळ्यात जास्त/ मोठा असतो.

खाली दिलेला तक्ता काळजीपूर्वक वाचा. त्यामध्ये किशोरावस्थेमध्ये होणारे बदल दिलेले आहेत. हि गोष्ट लक्षात ठेवणे अत्यंत जरूरीची आहे की किशोरावस्थेत वेगवेगळे बदल घडत असले तरी त्याची वेळ आणि कालावधी प्रत्येक व्यक्तीमध्ये वेगवेगळा असतो. ह्यावरून सिध्द होते की आपण सगळे एकसारखे दिसत असलो तरी प्रत्येक व्यक्ती एकमेव आहे.

तक्ता क्र. २४.२ मध्ये पौगंडावस्था/ प्रजननक्षमता (puberty) प्राप्त होताना घडणारे बदल दिले आहेत. हे बदल भौतिक/ शारिरीक, इंद्रिय विज्ञान अभिक्रिया तसेच मानसशास्त्रीय आहेत.

तक्ता क्रमांक २४.२ किशोरावस्थेत प्रजननक्षमता प्राप्त होताना घडणारे बदल

शारीरीक बदल	शेरा/ गुणधर्म
<p>१. उंचीमध्ये वाढ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● हाडे लांब होतात. ● स्नायू मोठे होतात. ● उंची वाढते 	<p>हा सर्वात महत्वाचा लक्षात येणारा बदल आहे. शरीराची उंची वाढणे गुणसूत्रीय रचनेवर अवलंबून असते. तसेच आहार, शारिरीक क्रिया, व्यायाम ह्या गोष्टींवर अवलंबून असते.</p>
<p>२. आकारमानातील बदल</p> <ul style="list-style-type: none"> ● मुलांमध्ये छाती आणि खांदे रुंद होतात. ● मुलींमध्ये कमरेभोवती मेढाचे थर साठतात 	<p>योग्य वाढीसाठी पूरक आहार महत्वाचा असतो. किशोरवयीन मुलांना उर्जादायी (कार्बनी पदार्थ, मेद) संतुलित आहाराची गरज असते. त्यामुळे त्यांची वाढ होते आणि रोगजंतूना विरोध करणारी प्रतिकारशक्तीही तयार होते. (व्हिटामिन्स आणि क्षार)तुम्ही शाकाहारी किंवा मांसाहारी असाल त्याप्रमाणे योग्य असे ५ अन्नघटक निवडा. १. डाळी व कडधान्ये २. भाज्या आणि फळे ३. दूध, दुधाचे पदार्थ, मांस, मासे, अंडी ४. उसळी ५. मेदपदार्थ आणि शर्कराकृपया पाठ क्र. ३२ "आरोग्य आणि स्वच्छता" मधील संतुलित आहार ही माहिती वाचा. चिप्स, सोडा, चॉकलेट्स, पेस्ट्रीज आणि वर्गर्स पदार्थ अन्न म्हणून सेवन करू नयेत आणि वारंवार खाऊ नयेत. नियमित व्यायामामुळे योग्य वाढ होते.</p>
<p>३. आवाजातील बदल</p> <p>मुलांमध्ये स्वरयंत्र मोठे होते आणि ठळकपणे दिसते. त्याला 'अॅडॅप्स अॅपल' असे म्हणतात.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● मुलांचा आवाज घोगरा होतो. कधीकधी चिरकतो. स्वरयंत्र मोठे होत असताना काही वेळेला आवाजावरचे नियंत्रण सुटते ● मुलींचा आवाज उंच पडटीत जातो.



<p>४. जननेंद्रियांची वाढ दोन्ही स्त्री आणि पुरुषांमध्ये किशोरावस्थेमध्ये जननेंद्रियांची वाढ होते. त्यांची रचना व कार्ये ह्याच पाठात पुढे दिली आहेत.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● मुली आणि मुले प्रजननक्षम बनतात. ह्या काळात स्वच्छतेचे महत्व जाणले पाहिजे. मुलींनी बाह्य जननेंद्रिये तर मुलांनी वृषणपिशवी तसेच शरीराचे सर्व भाग स्वच्छ धुतले पाहिजेत. ● किशोरवयीन मुलांना लैंगिक उत्सुकता आणि आवड वाटणे तसेच स्वतःची जननेंद्रियाना स्पर्श करून, रगडून आनंद घ्यावासा वाटणे ह्या क्रिया नैसर्गिक आहेत. मुलांनी झोपेमध्ये शिस्नाचा (penis) ताठरपणा आणि वीर्यपतन (ejaculation) अनुभवले असेल ह्याला 'ओली स्वप्ने' (wet dreams) म्हणतात. ती नैसर्गिक असतात. ● मुलींमध्ये वक्ष/ छातीची वाढ होणे हे लैंगिक वाढीचे लक्षण आहे. वक्षाचा/ छातीच्या आकार आणि आकारमानात विविधता आढळते. मेदाच्या साठ्यावर आकार व आकारमान ठरते. वक्षांचे आकारमान आणि दुग्धोत्पादन ह्यामध्ये कोणताही संबंध नाही. वक्ष म्हणजेच स्तन
<p>५. दुय्यम लैंगिक गुणधर्मांचा विकास</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● काय्नेमध्ये आणि जननेंद्रियावर केसांची वाढ होते. ● मुलींमध्ये वक्षांची वाढ होते. ● मुलांमध्ये दाढी व मिशा उगवतात.

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

जर स्त्रीला तिच्या वक्षांमध्ये काही फरक आढळले. उदाहरणार्थ - गाठ, वक्षाच्या आकारात बदल, स्तनाग्रातून द्रव बाहेर येणे, स्तनांच्या त्वचेवर खड्डे किंवा पोकळ्या तयार होणे असे बदल दिसल्यास तिने ताबडतोब डॉक्टरकडे जाणे गरजेचे आहे.

इंद्रिय अभिक्रियांमधील बदल	शेरे
१. त्वचेमधील धर्मगंधी व तैलगंधीमधून अधिकतम स्राव	तैलगंधीमधून तयार झालेल्या अतिरिक्त तेलामुळे चेह-यावर मुरम व पूटकळ्या येतात. चेह-यावरील मुरम संप्रेरकांमधील कमी जास्तपणा स्थिर झाल्यावर नाहिसे होतात. दिवसातून अनेक वेळेला पाणी आणि सावणाने स्वच्छ तोंड धुतल्यास मुरम कमी होतात. खूप भाज्या व फळे



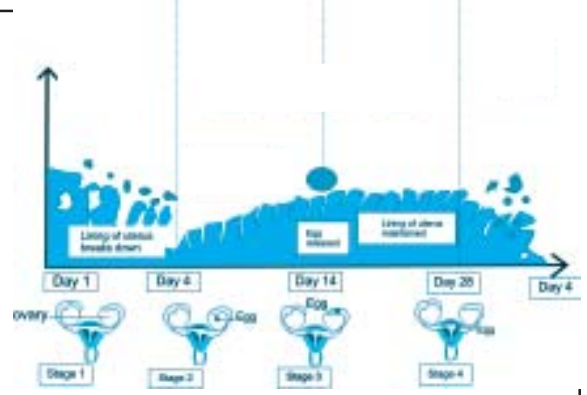
	<p>खावीत. ८-१० ग्लास भरून पाणी प्यावे. तळलेले, स्निग्धयुक्त अन्न टाळावे. मुरुम फोडू नये. त्यांचे चेह-यावर वण पडतात. डॉक्टरला विचारून औषधोपचार करावेत.</p>
<p>२. भूक वाढते - शरीराची वाढ होत असल्याने ज्यादा अन्नाची गरज भासते.</p>	<p>पौगंडावस्थेमध्ये शरीराची वेगाने वाढ होत असते. त्यामुळे मुलांना सतत भूक लागलेली असते.</p>
<p>३. रक्तामधील संप्रेरकांचे प्रमाण वाढते - विशेषतः वाढनियंत्रण करणारी संप्रेरके तसेच लैंगिक संप्रेरकांचे रक्तातल प्रमाण वाढते.</p>	<p>पियुषिका ग्रंथीच्या पुढील भागाने तयार केलेली वाढ नियंत्रक संप्रेरके शरीराची वाढ नियंत्रित करतात. तसेच लैंगिक संप्रेरकांमुळे लैंगिक अवयवांची वाढ होते. पुरुषांमध्ये वृषणाद्वारे टेस्टोस्टेरॉन तर स्त्रियांमध्ये अंडाशयामध्ये इस्ट्रोजेन व प्रोजेस्टेरॉन ही संप्रेरके तयार होतात.</p>
<p>४. ऋतूस्त्राव चक्र - माणसात</p> <ul style="list-style-type: none"> ● स्त्रियांमध्ये प्रजननक्षमता पौगंडावस्थे पासून येते आणि वयाच्या ४५ ते ५० वर्षापर्यंत असते. ● जन्मतःच मुलीच्या अंडाशयातील अंड्यांची संख्या (स्त्रीबीज) निश्चित असते. पौगंडावस्थेपर्यंत त्यांच्यात नुसती वाढ होते. एक अंडूक (अंड) एका वेळेला पूर्ण विकसीत होऊन अंडाशयातून बाहेर टाकले जाते. (साधारण २८ ते ३० दिवसात) पियुषिका ग्रंथीने तयार केलेल्या FSH हया संप्रेरकाच्या प्रभावाखाली ही क्रिया घडते. दर महिन्याला आलटून पालटून एका अंडाशयातून एक अंडूक (अंड) बाहेर टाकले जाते. ● अंडूक अंडनलिका/ बीज वाहिनीतून गर्भाशयापर्यंत आणले जाते. ● त्याच वेळेला, पियुषिका ग्रंथीने तयार केलेल्या LH हया संप्रेरकांमुळे गर्भाशयाचे आवरण जाड होऊ लागते. त्यामुळे फलित झालेल्या अंड्याला रूजण्यास जागा तयार 	<p>अनेक स्त्रियांमध्ये ऋतूचक्र २८ दिवसांचे असते. काही जर्णांमध्ये २१ दिवसांचे असते तर काहींमध्ये ३५ दिवसांचे. रक्तस्त्राव ४ दिवस सुरू राहतो पण कधीकधी तो कमी किंवा जास्त दिवस होऊ शकतो. किशोरावस्थेतील मुलींमध्ये रक्तस्त्रावात अनियमितता आढळते तसेच पोटदुखीचे प्रमाण खूप असते. जसजशा मुली मोठ्या होतात तसे ऋतूचक्र नियमित होते. जर समस्या कायम राहिली तर डॉक्टरचा सल्ला घ्यावा. ऋतूस्त्राव होणे हा आजार नाही. जर मुलीला हया काळात आरामदायी भावना असतील तर नेहमी करत असलेल्या सर्व गोष्टी ती हया काळात ही करू शकते. काही मुलींच्या पोटात खूप कळा येतात आणि ओटी पोटात दुखते. व्यायामामुळे पोट दुखणे थांबते. पॅरासेटामॉल किंवा इतर वेदनाहारक गोळ्या घ्याव्यात. पोटात दुखण्याचे प्रमाण खूप जास्त असेल तर डॉक्टराचा सल्ला घ्यावा. मुली 'सॅनिटरी टॉवेल्स' नॅपकिन्स, कापूस किंवा स्वच्छ कापडाच्या घड्या वापरू शकतात. त्यामध्ये ऋतूचक्रादरम्यान बाहेर पडलेले दुषित रक्त शोषले जाते पण दर ६ ते ८ तासांनी ते बदलणे आवश्यक असते. त्यामुळे योनीमार्गात जंतूंचा प्रादूर्भाव होऊ शकत नाही. जर कापडाच्या घड्या परत वापरावयाच्या असतील तर त्या सावणाने स्वच्छ धुऊन उन्हात वाळवून ठेवाव्यात.</p>

सजीव सृष्टी



टिपा

होते. जर फलन झाले नसेल तर गर्भाशयाचा जाड स्तर, रक्तवाहिन्या योनिद्वारातून बाहेर टाकला जातो. रक्तस्राव होतो. हयालाच ऋतूस्राव चक्र असे म्हणतात. (आकृती २४.१२) पहिल्या ऋतूचक्राला 'मेनार्च' असे म्हणतात. ऋतूस्राव वयाच्या ४५ ते ५५ च्या वर्षादरम्यान थांबतो त्याला 'मेनोपॉझ' असे म्हणतात.



आकृती क्र. १४.१२ ऋतूस्राव चक्राचे आलेखात्मक चित्रण

पौगंडावस्थेतील मुले शारीरिक दृष्ट्या प्रजननक्षम असतात पण त्यांना पालकांच्या कोणत्याही जबाबदाऱ्या नको असतात. तर मुली प्रजननक्षम असल्या तरी गर्भधारणा करण्यास पुरेशा सक्षम नसतात. त्यामुळे हया वयात जर त्यांच्यामध्ये गर्भधारणा झाली तर आई आणि बाळाची तब्बेत ठिक रहात नाही आणि गुंतागुंत निर्माण होते. अशा पौगंडावस्थेतील पालकांना शिक्षणाच्या चांगल्या संधी उपलब्ध होत नाहीत. घरदार नीट मिळत नाही त्यामुळे त्यांच्या बाळालाही सुखसोयी मिळू शकत नाहीत. जरी कायदयाने मुलीचे लग्नाचे वय १८ वर्षे आणि मुलाचे वय २१ वर्षे असले तरी आपल्या देशामध्ये बालविवाह ही मोठी समस्या आहे. कुटूंब कल्याण समितीने देशभरातील स्त्री-पुरुषांचे केलेल्या सर्वेक्षणाच्या माहितीवरून लक्षात येते की, २००५-०६ हया सालामध्ये २७% मुली व ३% मुलांची लग्ने वयाच्या १५ ते १९ वर्षांच्या दरम्यान झाली. त्याचप्रमाणे ३०% मुलींनी (ज्यांची लग्ने १५ ते १९ वयात झाली होती) १९ व्या वर्षी अपत्यांना जन्म दिला.

तुम्ही उत्तरे देऊ शकता का ?

गर्भावस्थेच्या काळात ऋतूस्राव का होत नाही हयाची तुम्ही दोन कारणे देऊ शकता का ?

सूचना : (i) जेव्हा फलन होत नाही तेव्हा ऋतूस्राव होतो आणि अंडूक, गर्भाशयाचा जाड स्तर आणि रक्तवाहिन्या योनीमार्गातून बाहेर टाकल्या जातात.

(ii) गर्भावस्थेच्या वाढीच्या काळात, गर्भ गर्भाशयाच्या जाड थरांना चिकटून असतो.

मानसिक अवस्थेतील बदल :

हळूहळू मानसिक, भावनिक आणि बौद्धिक प्रगल्भता येते.

- किशोरवयीन मुले अमूर्त गोष्टींची कल्पना करू शकतात.
- त्यांच्या मनोअवस्थेत सतत बदल घडत असतात. (mood swing)
- ते स्वतःबद्दल जास्त जागरूक असतात.
- त्यांच्या दृष्टीने स्वतःची प्रतिमा आणि ओळख महत्वाची असते.
- तसेच मैत्रीलाही महत्व प्राप्त होते.

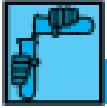


- मित्रमैत्रिणींना एकमेकांबद्दल लैंगिक आकर्षण वाढू लागते .
- त्यांच्या स्वतःच्या मतांपेक्षा बरोबरीच्या मित्र मैत्रिणींच्या मतांवर त्यांचा विश्वास बसतो आणि त्या मतांचाच पगडा बसतो . गटामध्ये मिसळण्यासाठी त्यांच्यावर दबाव आणि ताण येऊ शकतो पण गट सोडण्याची त्यांची तयारी नसते .

तरुणांनी त्यांच्या जीवनातील ही अवस्था निश्चितपणे आनंदाने उपभोगली पाहिजे पण त्याचबरोबर भविष्याचाही विचार केला पाहिजे ह्याचा सुरेख समन्वय साधणे, समतोल साधणे महत्वाचे आहे .

मैत्रीची सुरुवात करणे आणि पुढे ती वाढवणे, तिला चांगले स्वरूप प्राप्त करणे हा शरीराच्या आणि मनाच्या वाढीचाच एक भाग आहे . तथापि, कोणतीही नाती समानता, एकमेकांबद्दल आदर आणि प्रेम ह्यातूनच टिकतात . ज्या नात्यांमध्ये ह्या मूल्यांच्या अभाव असतो, अशी नाती फार काळ टिकत नाहीत . अशा नात्यांमुळे शारीरिक, भावनिक आणि मानस शास्त्रीय हानी होते . लोकांना / तरुणांना स्वतःमधल्या क्षमता ओळखता येत नाहीत . लैंगिक कुतूहल हाही ह्या वाढीचाच एक भाग आहे पण लिंग आणि लैंगिक नात्यांसंबंधी घेतलेले निर्णय हे योग्य माहितीवर आधारित असावेत . त्याचे परिणाम काय होतील आणि त्यातून निर्माण झालेल्या जबाबदा-यांची जाणीव असणे अत्यंत गरजेचे आहे .

तरुणांना स्वातंत्र्याचे फार महत्त्व वाटते . तरुणांनी ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की त्यांनी घेतलेल्या स्वतंत्र निर्णयांमुळे येणा-या जबाबदा-या त्यांनी स्वतः पेलल्या पाहिजेत



कृती 24.6

खालील तक्त्यातून मुले आणि मुलींच्या उंचीतील सरासरी वाढ आणि वय ह्यांची माहिती मिळते . पहिल्या रकान्यात वय दिले आहे तर दुस-या आणि तिस-या रकान्यात त्या वयातील उंचीचे % दिले आहे . उदाहरणार्थ ११ वर्षे वयाच्या मुलाच्या उंचीत ८१% वाढ झाली आहे . हे आकडे प्रातिनिधीक स्वरूपाचे असून व्यक्तिगणिक त्यामध्ये बदल आढळू शकतो .

हा तक्ता तुम्ही आणि तुमच्या मित्रांसाठी वापरा आणि तुमची उंची किती असली पाहिजे ते शोधून काढा . तुम्ही सर्वजण एकमेकांपेक्षा वेगळे आहात ही आश्चर्यकारक गोष्ट आहे ना ?

वय (वर्षांमध्ये)	पूर्ण उंची % मध्ये	
	मुलगा	मुलगी
८	७२	७७
९	७५	८१
१०	७८	८४
११	८१	८८



१२	८४	९१
१३	८८	९५
१४	९२	९८
१५	९५	९९
१६	९८	९९.५
१७	९९	१००
१८	१००	१००

सध्याची उंची (cm) / पूर्ण उंचीची % (हया वयातील) × १०० (तक्त्यामध्ये दिल्याप्रमाणे)

उदाहरण

मुलाचे वय ९ वर्षे आहे आणि उंची 120cm आहे.वाढीच्या अवस्थेशेवटी त्याची उंची $120/95 \times 100 = 126$ cm असेल.

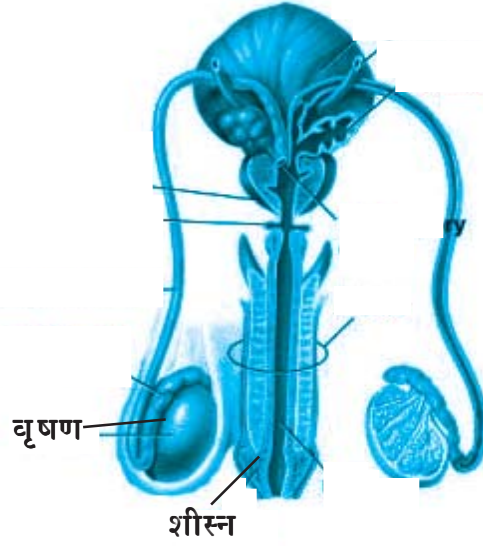


कृती 24.7

- तुम्ही तुमच्या शरीरात आणि मनामध्ये घडत असलेल्या बदलांवर तुमच्या मित्राबरोबर मोकळेपणाने व प्रामाणिकपणे चर्चा करा. त्यामध्ये तुम्हाला तुमच्यामध्ये आणि मित्रांमध्ये काही समान गुणधर्म किंवा बदल आढळतील तर काही गोष्टींमध्ये दोघांमध्ये फरक आढळतील.
- तुमच्या तारुण्यावस्थेत घडणा-या काही बदलांमुळे तुम्हाला आनंद होतो तर कधी मन खराब होते, दुःखी होते अशा अनुभवांविषयी तुम्ही तुमच्या मित्राबरोबर चर्चा करा. NIOSची website आणि तारुण्यावस्थेतील बदल ह्यासाठी Toll free phone number 18001809393 ह्यावर तुम्हाला अधिक माहिती मिळेल.
- मनाची अवस्था घटकेत बदलणारा तुमच्या आयुष्यातील किमान एक प्रसंग सांगा (mood swing). हा प्रसंग तुम्ही नीटपणे हाताळू शकलात का ? नसल्यास पुढच्या वेळेस काय केले पाहिजे. ज्यामुळे मनाची दोलायमान अवस्था होणार नाही (mood swing) मनोबदल होणार नाहीत किंवा झालेच तर तुम्ही समर्थपणे प्रसंग सांभाळू शकाल.

२४.६ माणसामधील प्रजनन इंद्रिये :

माणसामध्ये प्रजननासाठी पुरुष आणि स्त्रीची आवश्यकता असते.



आकृती २४.१३ नर प्रजोत्पादन संस्था

(i) नर प्रजनन इंद्रिये :

आकृती क्रमांक २४.१३ मध्ये नर प्रजनन इंद्रिये दाखवली आहेत. त्यातील प्रत्येक भागाची कार्ये तक्ता क्रमांक २४.३ मध्ये दिली आहेत.

तक्ता २४.३ नर मानवातील प्रजनन इंद्रिये

इंद्रिय / अवयव	कार्य
वृषणाची जोडी	शुक्रपेशी तयार करणे.
दोन वीर्यवाहकनलिका	प्रत्येक नलिका वृषणांपासून सुरू होते आणि शरीराकडे वरच्या दिशेने जाते आणि दोन्ही एकत्र येऊन त्यांची इजॅक्युलेटरी डक्ट तयार होते.
एक इजॅक्युलेटरी/ डक्ट (नळी)	ही सामाईक नलिका असून त्यामधून मूत्र व वीर्य दोन्ही वाहून नेले जाते.
एक शीस्न (penis)	शुक्रपेशी स्त्रीच्या शरीरात वाहून नेण्यासाठी उपयोगी पडणारा स्नायूयुक्त अवयव / इंद्रिय



तुम्हाला माहिती आहे का ?

वृषणे शरीराबाहेरच्या छोट्या वृषणपिशवीमध्ये असतात. शुक्रपेशींच्या निर्मितीसाठी शरीरापेक्षा 2⁰c कमी तापमानाची गरज असते. त्यामुळे शुक्रपेशी जीवंत राहू शकतात. म्हणून वृषणे शरीराबाहेर असतात.

सजीव सृष्टी

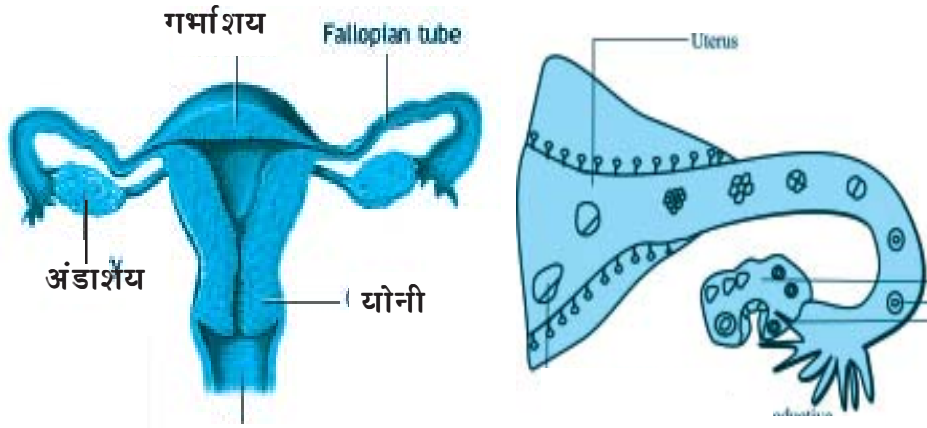


टिपा

(ii) स्त्री प्रजनन संस्था :

आकृती क्रमांक २४.१४अ आणि २४.१४ ब मध्ये अनुक्रमे स्त्री प्रजनन संस्था आणि स्त्री प्रजनन संस्थेमध्ये अंडाशयातून अंडूक बाहेर टाकल्यापासून त्याचे वीजनलिकेतील फलन, युग्मनजाच्या (zygote) हालचाली, वाढ, त्याची गर्भाशयाकडे होत असलेली वाटचाल आणि त्याचे गर्भाशयाच्या जाड स्तरात होणारे रोपण व त्याची वाढ दर्शविली आहे .

स्त्री प्रजनन संस्था उदराच्या खालच्या भागात असते . स्त्री प्रजननसंस्थेतील इंद्रिये व त्यांची कार्ये तक्ता क्रमांक २४.४ मध्ये दिली आहेत . सामान्यपणे अंडाशय व वीजनलिका ह्या सर्वच स्त्री प्राण्यंमध्ये आढळतात आणि गर्भाशय हा अवयव जे प्राणी अंडी न घालता, अपत्यांना जन्म देतात त्यांच्यामध्ये आढळतो .



आकृती २४.१४ अ मानवी स्त्रीची प्रजनन संस्था

आकृती २४.१४ ब फलित बीजांची हालचाल दाखवणारी मानवी स्त्रीची प्रजनन संस्था

तक्ता २४.४ मानवी स्त्री प्रजननसंस्था आणि तिची कार्ये

इंद्रिय / अवयव	कार्ये
अंडाशयाची जोडी	अंडूके (ova) तयार करणे .
दोन वीजनलिका	अंडाशयापासून गर्भाशयापर्यंत अंडी नेऊन पोहोचवणे .
एक गर्भाशय	येथे भ्रूणाची वाढ होते .
एक योनी मार्ग	गर्भाशयाचा नंतरचा भाग
योनीद्वार	येथून वाळ बाहेर येते .



सरावासाठी प्रश्न 24.2

१. खालील संज्ञांच्या व्याख्या लिहा. i) तारुण्यावस्था ii) पौगंडावस्था iii) उभयलिंगी iv) अडज प्राणी v) अपत्यजनक प्राणी vi) गर्भ
२. वृषण आणि अंडाशयात तयार होणा-या संप्रेरकांची नावे लिहा.
३. मानवी स्त्री जननसंस्थेतील कोणत्या भागात शुक्रपेशीमुळे अंडूकाचे फलन होते त्या भागाचे नाव लिहा.
४. कार्ये लिहा - 1. गर्भाशय 2. वीर्यनलिका
५. खाली दिलेल्या तीन प्रसंगांचा अभ्यास करा. हया प्रसंगाना हाताळण्यासाठी तुमच्या सुचना प्रत्येकी ३ - ४ वाक्यात लिहा.

प्रसंग १ - तुमचा मित्र, सुरेश अतिशय भित्रा, लाजरा आहे. कारण त्याच्या शरीरावर अनेक ठिकाणी केश उगवत आहेत. त्याचा आवाज घोगरा झाला आहे आणि काही वेळेला त्याला घाणेरडी स्वप्ने पडतात त्यामुळे त्याला स्वतःची लाज वाटते. तुम्ही सुरेशला कसे समजावून सांगाल की त्याच्या बाबतीत घडत असलेल्या सर्व घटना स्वाभाविक आणि नैसर्गिक आहेत.

प्रसंग २ - तुमचा मित्र रहमान सतत नाराज असतो कारण त्याच्या बरोबरच्या इतर मित्रांशी तुलना करता त्याचा चेहरा लहान मुलासारखा दिसतो आणि त्याला दाढी मिशाही आलेल्या नाहीत. तुम्ही त्याला समजावून सांगून हया प्रसंगातून कसे बाहेर काढाल ? कोणतेही दोन मार्ग सूचवा.

प्रसंग ३ - ऋतूस्त्राव चक्राच्या दरम्यान तुमच्या चुलत बहिणीला मधूला स्वयंपाकघरात प्रवेश करण्यास बंदी घातली आहे. तसेच देवपूजा चालू असताना तेथेही जाण्यास मज्जाव केला आहे. मधूला असे वाटते की जी गोष्ट नैसर्गिक आहे त्या गोष्टीमुळे तिला शिक्षा दिली जात आहे, ज्यामध्ये तिचा काहीही दोष नाही. तुम्हाला माहिती असलेल्या ऋतूस्त्राव चक्राच्या आधारे, ज्या गोष्टी घडत आहेत त्या योग्य आहेत असे तुम्हाला वाटते का ? तुम्हाला जर ते पटत नसेल तर तुमच्या काकूला कसे समजावून सांगाल की हे असे विचार सोडून दे. हयासाठी किमान दोन कारणे द्या.

६. जेव्हा मासिक चक्र चालू असते तेव्हा तुमची मैत्रिण मुलांकडे बघतसुद्धा नाही कारण तिने कोणाकडून तरी ऐकले आहे की तिने जर मुलांकडे बघितले तर तिला गर्भधारणा होईल.

किरणला पत्र लिहून तिला वास्तविकतेची जाणीव करून द्या की चूकीच्या चालीरिती / प्रथांवर/ विचारांवर विश्वास ठेवू नकोस.

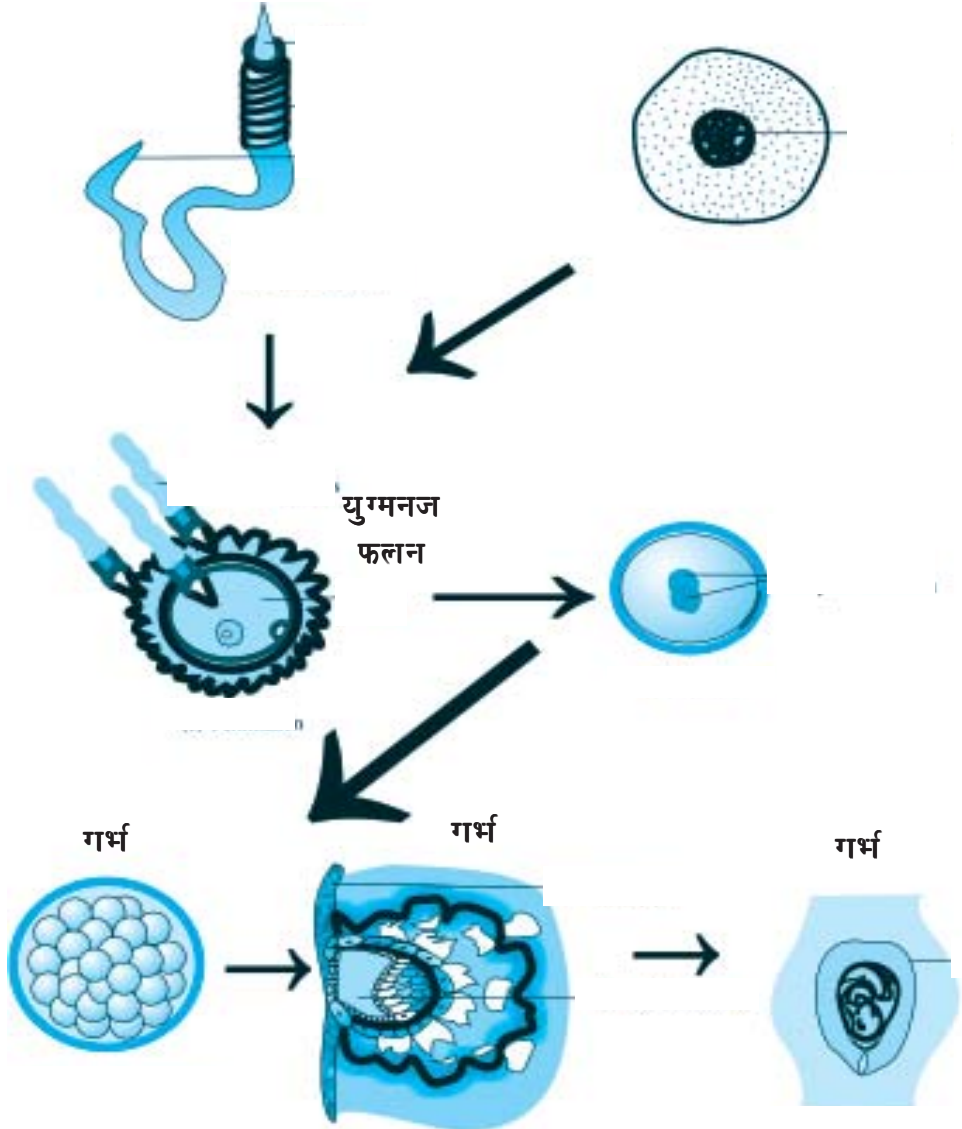




२४.७ माणसामधील फलन आणि गर्भाची वाढ

आकृती क्रमांक २४.१५ (अ ते ग) चे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा. हया आकृतीत माणसामधील प्रजननाच्या विविध पाय-या दिल्या आहेत. आकृती अ आणि ब ही माणसातील युग्मके (gameter) आहेत. शुक्रपेशी हे नरयुग्मक वृषणामध्ये (शुक्रपेशीजनन) तर अंडूक किंवा अंड हे स्त्री युग्मक अंडूकजननाच्या प्रक्रियेने अंडाशयात तयार होते.

- जनन- म्हणजे जन्म देणे, किंवा निर्माण करणे. शुक्रपेशी व अंडूकाच्या केंद्रकाचे मिलन अंड्यामध्ये होते. त्यातून युग्मज (zygote) तयार होतो. हया मिलनाला फलन असे म्हणतात. फलनाची क्रिया बीजनलिकेमध्ये घडते.



आकृती क्र २४.१५ माणसाच्या प्रजनन प्रक्रियेतील घटना



- प्रजननपेशीचे फलनाच्या क्रियेत मिलन होते आणि युग्मनज तयार होतो. त्यापासून गर्भ तयार होतो उदा. नरबीज = शुक्रपेशी फलित अंड किंवा युग्मनजाचे पुनःपुन्हा विभाजन होते आणि अनेक पेशींचा मध्यभागी स्फितिका कुहर (blastocoels) असलेला पेशींचा पूंजका तयार होतो. त्याचे गर्भाशयाच्या जाड स्त्रीबीज = अंडूक थरांमध्ये रोपण होते तेथे रक्त वाहिन्यांचे जाळे तयार झालेले असते.
- समजा फलन झाले नाही तर अंड्याचा -हास होतो. गर्भाशयाचे जाड झालेले अस्तर आणि रक्तवाहिन्यांचे जाळे तुटते आणि रक्तस्राव सुरू होतो हयालाच ऋतूस्राव चक्र असे म्हणतात. मानवाच्या स्त्रीमध्ये प्रत्येक २८ ते ३० दिवसांनंतर ऋतूचक्र होते. (आकृती २४.१२)
- गर्भाची वाढ सुरू होते -आकृती फ आणि ग २८० दिवसात गर्भाशयात वाळाची पूर्ण वाढ होते आणि पियूषीका ग्रंथीकडून आलेल्या ऑक्सिटोसीन संप्रेरकाच्या प्रभावग्राही वाळाचा जन्म होतो.



सरावासाठी प्रश्न 24.4

1. वाळाच्या जन्माच्या घटनांच्या अनुक्रमाची यादी करा.

2. प्रजननक्षमता प्राप्त होण्यासाठी कारणीभूत असलेल्या संप्रेरकांची नावे लिहा. तसेच शुक्रबीज व अंडूक तयार होण्यासाठी आणि त्यांची पूर्ण वाढ होण्यासाठी कोणती संप्रेरके लागतात. त्यांची नावे लिहा.

3. प्रजनन प्रक्रियेशी संबंधित असलेल्या संप्रेरकांची नावे दिली आहेत. त्यांची नावे व कार्य खाली दिलेल्या जागेमध्ये भरा.

FSH, LH, इस्ट्रोजेन, टेस्टोस्टेरॉन, आक्सिटोसीन

संप्रेरक	कार्य

२४.८ : मानवाची लोकसंख्या

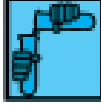
तुम्हाला माहितच असेल की भारताची लोकसंख्या एक अब्जापेक्षा जास्त असून तिच्यात दररोज वाढच होत आहे. जगाच्या लोकसंख्येत भारताचा क्रमांक वरच्या यादीत असून कदाचित चीन हया देशापेक्षाही आपली लोकसंख्या पुढच्या दोन दशकांमध्ये वाढेल.

सजीव सृष्टी



टिपा

अशी कल्पना करणे अवघड नाही की एक अब्ज लोकांनी सर्व शक्ती पणाला लावून एकत्रितपणे काम केले तर आपल्या देशाची लक्षणीय प्रगती होईल. आपली सर्व उद्दिष्ट्ये साध्य होतील. तथापि भारत देश विकासाचे टप्पे गाठण्यात मागे पडला आहे असे जाणवते. आपण सुसूत्रपणे तसेच नियमितपणे शिक्षण, आरोग्य, नोकरी, व्यवसाय आणि समाज सुधारणा करण्यावर लक्ष केंद्रित करून आपल्या देशात असलेली प्रचंड मानवी उर्जा वापरात आणली पाहिजे. तुमच्या सारख्या तरूण मुलांवर ह्या देशाला पुढे नेण्याची, देशाचे भवितव्य घडवण्याची मुख्य जबाबदारी आहे.



कृती 24.8

- समजा तुम्ही देशाचे पंतप्रधान आहात. आपल्या देशातील प्रचंड मानवी उर्जा वापरली जावी ह्यासाठी तुमचे सरकार/ तुम्ही कोणत्या तीन महत्वाच्या कार्यक्षेत्रात पैशाची गुंतवणूक करून विकास कामांना गती द्याल, त्या तीन महत्वाची कार्यक्षेत्रे सांगा.
- भारत देशापुढे प्रचंड लोकसंख्या ही महत्वाची समस्या आहे. याउलट जपान, स्वीडन ह्या देशांमध्ये लोकसंख्येची वाढ होत नसल्याने तेथील तरूणांना लोकसंख्या वाढ व्हावी ह्यासाठी बक्षिसे, अमिषे, पगारवाढ दिली जाते. खालील तक्त्यामध्ये मोठ्या/प्रचंड आणि कमी लोकसंख्येचे महत्वाचे फायदे व तोटे लिहा.

भारत (प्रचंड लोकसंख्या)		स्वीडन (कमी लोकसंख्या)	
फायदे	समस्या / तोटे	फायद	समस्या / तोटे

२४.८.१ कुटूंबाचे आकारमान नियंत्रणासंबंधी माहिती

प्रत्येकाने आपल्या कुटूंबातील सदस्याची संख्या नियंत्रित केली तर आपोआप आपल्या देशाची लोकसंख्या नियंत्रित होईल. कुटूंबाचे आकारमान कमी ठेवणे कसे गरजेचे आहे हे लोकांना पटवून दिले पाहिजे त्यासाठी लोकांना उदयूक्त केले पाहिजे. लहान, मर्यादित कुटूंबाचे होणारे फायदे लोकांच्या लक्षात आणून दिले पाहिजेत. भारतासारख्या मोठ्या विस्तीर्ण देशामध्ये समाजातील लोकांकडून विशेषतः स्त्रियांवर त्यांची लैंगिक क्षमता मुलाला जन्म देऊनच सिध्द करावी लागते कारण तसा दबाव असतो. जोपर्यंत मुलगा होत नाही तोपर्यंत त्या स्त्रीला अनेक संकटांना तोंड द्यावे लागते. निश्चितपणे, मुले हा देशाचा बहुमुल्य घटक आहेत. तथापि अनियोजित गर्भारपण शरीराच्या आरोग्याला हानिकारक घातक ठरते. त्यामध्ये आई व बाळाला धोका निर्माण होऊ शकतो. जर पालक आपल्या अपत्याच्या आर्थिक आणि भावनिक गरजा भागविण्यासाठी अकार्यक्षम असतील तर मुलाची संस्कारयुक्त वाढ आणि विकास होऊ शकत नाही.

आपणा सर्वांना माहित आहे की नियोजन हा निर्णय घेण्याच्या प्रक्रियेतला महत्वाचा भाग आहे पण त्यासाठी सत्य / खरी आणि योग्य माहिती उपलब्ध असणे गरजेचे आहे तरच फायदेशीर निर्ण



य घेतले जाऊ शकतात. कुटूंबाचे आकारमान निश्चित करणे आणि योग्य त्या वेळीच अपत्यांना जन्म देणे ह्यामुळे चांगल्या पद्धतीने आयुष्य जगण्यास मदत होईल तसेच कुटूंबातील प्रत्येक सदस्याला आवश्यक तेवढे अन्न, शिक्षण, आरोग्यसेवा तसेच आरामदायी आयुष्य जगण्यासाठी आर्थिक आणि भावनिक घटक पुरेशा प्रमाणात मिळतील. हा निर्णय कोणाचा असू शकेल ?

गर्भधारणा टाळण्यासाठी "कुटूंब नियोजनाच्या आधुनिक पद्धती तक्ता क्रमांक २४.५ मध्ये खाली दिल्या आहेत. ह्या पद्धती ढोबळमानाने दोन प्रकारात विभागल्या आहेत. **तात्पुरती पद्धत** अवलंबली असल्यास हि पद्धत वापरणे बंद केल्यानंतर पुन्हा जननक्षमता प्राप्त होते म्हणून ह्या पद्धती दोन अपत्यांमधील अंतर वाढविण्यासाठी, हा कालावधी निश्चित करण्यासाठी वापरण्यात येतात आणि उपयोगी ठरतात. **कायमच्या पद्धती** अव्युत्क्रमी (irreversible) असतात. ज्या कुटूंबाचे निर्धारित आकारमान पूर्ण झाले आहे अशा जोडप्यासाठी कुटूंब नियोजनाच्या कायमच्या पद्धती उपयुक्त असतात. ज्यांना अजून अपत्य नको आहे त्यांनी ह्या पद्धतीचा अवलंब करावा. कुटूंबाच्या गरजेप्रमाणे योग्य ती कुटूंबनियोजन पद्धती वापरावी त्यासाठी वैद्यकीय सल्ला जरूर घ्यावा.

तक्ता क्र. २४.५ कुटूंबनियोजनाच्या सर्वसाधारण पद्धती

उपकरणे / पद्धती	कार्य
तात्पुरती पद्धत	
पुरुषांमध्ये कंडोम / स्त्रियांसाठी पटल (diaphragm)	हा शारीरिक प्रतिबंध असल्यामुळे शुक्रबीज व अंडूक ह्याचे मिलन होत नाही.
गर्भाशयातील कुटूंब नियोजन यंत्रे / उपकरणे (IUCD) उदा. कॉपर T,	डॉक्टर स्त्रीच्या गर्भाशयात कॉपर T बसवतो वाढ होत असलेल्या गर्भाचे रोपण होण्यास मज्जाव केला जातो.
तोंडाने घेण्याच्या कुटूंब नियोजन गोळ्या	ह्या गोळ्या बीज निर्मितीच्या, बाहेर टाकण्याच्या प्रक्रियेला बाधा आणतात. अंडाशयातून अंडूक बाहेर टाकले जात नाही. परिणामी फलन होत नाही. ह्या गोळ्या वैद्यकीय सल्ल्यानेच घ्याव्यात.
कायमस्वरूपी पद्धती	
नसबंदी - पुरुषांमध्ये Vasectomy स्त्रियांमध्ये tubectomy	शस्त्रक्रिया करून पुरुषांमधील वीर्यनलिका ज्यामधून शुक्रपेशी वाहून नेल्या जातात. ती बीजननलिका बांधून टाकून मार्ग बंद केला जातो. स्त्रियांमध्ये बीजननलिका बांधून टाकून फलन होण्यासाठी प्रतिबंध केला जातो.



सरकार निरनिराळ्या आरोग्य सेवाकेंद्रावर तसेच कुटूंब नियोजन शिविरांमधून कुटूंब नियोजनाच्या प्रतिबंधात्मक उपकरणे अथवा औषधे मोफत किंवा कमीत कमी दरामध्ये सामान्य माणसाला उपलब्ध करून देते . तसेच सरकारने कुटूंब नियोजनाची माहिती देणारी अनेक सल्ला केंद्रे उभी केली आहेत .

२४.९ जननेंद्रियांमध्ये होणा-या रोगजंतुंचा प्रादूर्भाव आणि लैंगिकतेद्वारा प्रसारित होणारे रोग

जननसंस्थेतील नलिकांना होणा-या रोगांचा प्रदूर्भाव जननेंद्रियांनासुद्धा होऊ शकतो . ह्याचे मुख्य कारण म्हणजे जननेंद्रियांची अस्वच्छता . उदाहरणार्थ ऋतूस्त्राव चक्रादरम्यान मुली जननेंद्रियांची काळजी घेत नाहीत . शारिरीक संबंधातून पसरणा-या रोगांना लैंगिकतेद्वारा प्रसार होणारे रोग म्हणतात . काही वेळी सूक्ष्मजीव प्रजनन संस्थेचा काही भाग संसर्ग प्रदूर्षित करतात . समागमाच्या वेळी ह्या सूक्ष्मजीवांचा सहजपणे एक व्यक्तीकडून दुस-या व्यक्तीकडे प्रसार होतो .

२४.९.१ लैंगिकतेद्वारा प्रसारित होणारे रोग

समागमाच्यावेळी योनीमार्ग, गुदद्वार किंवा जननेंद्रियांवरील त्वचेवर असणा-या रोगजंतूंचा संसर्ग एका व्यक्तीकडून दुस-या व्यक्तीला होत असतो .

गनो-हया, सिफिलीस, नागीण, क्लॅमिडीआ, वॉर्टस, कॅक्रॉईड हे सर्वसाधारण लैंगिकतेद्वारे प्रसारित होणारे रोग आहेत . हयुमन इम्यूनो डेफिशियन्सी व्हायरस (HIV) सुद्धा लैंगिक संबंधामधून प्रसारित होतो .

लैंगिकतेमुळे प्रसारित होणा-या रोगांची लक्षणे -

- जननेंद्रिये व गुदद्वाराला खाज सुटणे, अस्वस्थ वाटणे .
- मूत्र- जननेंद्रियांच्या भागात फोड येणे, पूटकूळ्या येणे, चट्टे पडणे किंवा गाठ येणे .
- स्त्रियांमध्ये योनीमार्गातून घाणेरड्या, सडक्या वासाचा रंगहिन चिकट द्रवपदार्थ बाहेर येणे तर पुरुषांच्या शिश्नातून असा पदार्थ बाहेर टाकला जातो .
- लघवी करताना दाह होणे, वेदना होणे .
- स्त्रियांमध्ये ओटीपोटात आणि पाठीच्या खालच्या बाजूला वेदना होतात .

काही संसर्ग झालेल्या व्यक्ती रोगांची लक्षणे दाखवत नाहीत पण हे रोगजंतू अजाणतेपणी दुस-या व्यक्तीकडे संक्रमित करतात .

तुम्हाला माहित आहे का पुरुषांशी तुलना करता त्यांच्यापेक्षा

- स्त्रियांमध्ये लैंगिकतेमुळे होणा-या रोगांचा प्रसार जास्त आहे . रोग निर्माण करणारे रोगजंतू स्त्रियांच्या योनीमार्गात दिर्घकाळपर्यंत व्यवस्थित राहू शकतात .
- संसर्ग झाल्यानंतर स्त्रियासुद्धा दिर्घकाळपर्यंत रोगांची कोणतीही लक्षणे दाखवत नाही .



- तरुण स्त्रियांना संसर्ग होण्याचे प्रमाण जास्त असते कारण त्यांच्या योनीमार्गाचे आतील म्यूक्रोसल आवरण परिपक्व नसते .

लैंगिकतेमुळे झालेल्या कोणत्याही रोगाचे लक्षण दिसले तर ताबडतोब वैद्यकीय सल्ला घ्यावा . रोगचिकित्सा करून तातडीची आणि पूर्णतः औषध योजना करून रोग बरा करावा जर औषधयोजना घेतली नाही तर वंध्यत्व (infertility) निर्माण होऊ शकते . तसेच लैंगिक भागीदारानेही वैद्यकीय सल्ला घेऊन औषधे घ्यावीत जोपर्यंत संसर्गित व्यक्ती पूर्णपणे बरी होत नाही तोपर्यंत अशा व्यक्तीने समागम करणे टाळावे .

लैंगिकतेमुळे होणा-या रोगांचा प्रतिबंध -

- एकाच व्यक्तीबरोबर लैंगिकसंबंध ठेवावेत .
- योग्य आणि नियमितपणे कंडोमच्या वापराने सुरक्षित लैंगिक संबंध ठेवावेत .
- विवाहवाहय संबंध टाळावेत .

२४.१० HIV/ एड्स

हयुमन इम्यूनो डेफिशियन्सी व्हायरसमुळे (HIV) अँक्वायर्ड इम्यूनो डेफिशियन्सी सिंड्रोम (AIDS) हा रोग होतो .हया विषाणूमध्ये RNA हे केंद्रकिय आम्ल असते . हया विषाणूमुळे शरीरातील प्रतिकारक संस्थेमधील पेशींचा नायनाट होतो . त्यामुळे वेगवेगळ्या जंतूंचा प्रादूर्भाव होतो . HIV चा संसर्ग मुख्यतः T- लिम्फोसाईट्स हया रक्तातील पेशींना होऊन त्यामध्ये विषाणूचे प्रजनन होऊन हजारो विषाणू बनवले जातात . HIV बाधित व्यक्तीमध्ये कदाचित रोगाची लक्षणे दिसत नाहीत . अशा व्यक्तीत विषाणू १० ते १५ वर्षांपर्यंत निद्रिस्त स्वरूपात राहू शकतो . हळूहळू रोगप्रतिकार संस्थेतील T- हेल्पर पेशींची संख्या कमी होत जाते आणि व्यक्तीचा विषाणूंना प्रतिकार कमी होत जातो त्यावेळेस रोगाची लक्षणे दिसू लागतात .

जगामधील आकडेवारी घेतली असता असे दिसू लागते की ३० दशलक्ष प्रौढ व्यक्ती आणि ३ दशलक्ष १५ वर्षे वयाच्या आतील मुले HIV बाधित आहेत .

HIV चा रोग प्रसार :

- असुरक्षित लैंगिक संबंध
- संसर्गित रक्ताची अदलाबदल
- ज्यांना संसर्ग झाला आहे अशा व्यक्तीने वापरलेली सुई, सिरिंज दुस-या व्यक्तीसाठी वापरली असता रोगजंतूंचा प्रसार होतो . तसेच HIV बाधित व्यक्तीने वापरलेली सुई अमली पदार्थ सेवनासाठी दुस-या व्यक्तीने वापरली तर त्यातूनही विषाणूंचा प्रसार होतो .
- HIV चा संसर्ग झालेल्या आईकडून गर्भाशयातील भ्रूणाकडे संसर्ग होतो . तसेच बाळाचा जन्म होत असताना योनी मार्गातून आणि स्तनपानाच्या वेळी दुधामधून HIV चा संसर्ग होतो .

सजीव सृष्टी



टिपा

लैंगिकतेमुळे प्रसारीत होणा-या रोगांच्या प्रतिबंधात्मक उपायांप्रमाणेच HIV च्या प्रसारावर प्रतिबंधात्मक उपाययोजना करता येते .

- एकाच व्यक्तीवरोबर लैंगिकसंबंध ठेवावेत .
- योग्य आणि नियमितपणे कंडोमच्या वापराने सुरक्षित लैंगिक संबंध ठेवावेत .
- विवाहबाह्य संबंध टाळावेत .

तसेच HIV चा प्रसार रोगग्रण्यासाठी

- रक्त देण्याघेण्यापूर्वी रक्ताची चाचणी करावी .
- एकाच इंजेक्शनच्या सुईचा उपयोग अनेकांनी करू नये .
- इंजेक्शनच्या सुया रक्त देण्या- घेण्यापूर्वी व्यवस्थित उकळून घेऊन निर्जंतूक कराव्यात .
- HIV बाधित गर्भवती स्त्रीने वैद्यकीय सल्ला घेऊन बाळाच्या जन्माच्यावेळी सुरक्षित पद्धत अवलंबावी . तसेच स्तनपान कसे करावे ह्याचीही सल्लामसलत करावी .

HIV च्या प्रसारावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी अँटिरिट्रो व्हायरल थेरपीचा अवलंब करावा त्याचा प्रभावी परिणाम दिसून येतो .

तुम्ही आत्ताच HIV/AIDS कसा प्रसारीत होतो हे शिकलात त्याचा प्रसार चुंबन घेणे, हातात हात घेणे, मिठी मारणे, शौचालये वापरणे तसेच एकमेकांचे कपडे वापरणे, अन्न, पाणी, शिंकणे, खोकणे अथवा ड्रास चावल्यामुळे होत नाही .

म्हणून AIDS झालेल्या व्यक्तिला समाजापासून वेगळे ठेवू नये .



सरावासाठी प्रश्न 24.5

- १ . लैंगिकतेमुळे प्रसारीत होणा-या कोणत्याही ४ रोगांची नावे लिहा .

- २ . माणसामध्ये फलनाची क्रिया रोगग्रण्यासाठी वापरण्यात येणा-या चार उपकरणे/ पद्धतींची नावे लिहा .

3. HIV आणि AIDS हे शब्द पूर्ण लिहा .



आपण काय शिकलो ?

- सर्व सजीवांचा प्रजनन हा महत्वाचा गुणधर्म आहे.
- आपल्या स्वतःसारखा नविन जीव निर्माण करणे ही जीवशास्त्रीय क्रिया आहे.
- प्रजनन हे अलैंगिक किंवा लैंगिक असते.
- अलैंगिक प्रजननामध्ये एकाच सजीवाकडून अपत्य निर्मिती होते.
- लैंगिक प्रजनन पद्धतीमध्ये स्त्री आणि पुरुष अशा दोन सजीवांची गरज असते.
- टेपवर्म, गांडूळ ह्यासारख्या उभयलिंगी प्राण्यांमध्ये नर आणि स्त्री जननेंद्रिये एकाच प्राण्यात असतात.
- आदिजीवांमध्ये अलैंगिक प्रजनन द्विभाजीय पद्धतीने होते तर यीस्ट आणि जलव्यालमध्ये मुकुलायन पद्धतीने होते. वनस्पतींमध्ये मूळे, खोड आणि पानांमार्फत नवीन झाड तयार होऊ शकते. ह्याला शाकीय प्रजनन असे म्हणतात. तसेच वनस्पतींमध्ये कृत्रिमरित्या प्रजनन होऊ शकते. कलम, छाटकलम, दावकलम ह्या कृत्रिम पद्धती आहेत. सुक्ष्म प्रजनन, प्रतिकृती (cloning) ह्या प्रजननाच्या आधुनिक प्रायोगिक पद्धती आहेत.
- लैंगिक प्रजनन पद्धतीमध्ये स्त्री आणि पुरुष जनक पेशींचे मिलन होऊन युग्मनज तयार होतो. वनस्पतींमध्ये फुले ही लैंगिक अवयव आहेत. फुलामधील पुंकेसर हा नरभाग तर स्त्रीकेसर हा स्त्री भाग असतो.
- एका झाडातील पराग, नरजनुके, दुस-या झाडावरील फुलातील स्त्रीकेसरावर वारा, पाणी वा किटकांच्या माध्यमातून टाकले जातात.
- नर व स्त्री जनुकाचे मिलन म्हणजेच फलन होय.
- फलनानंतर बीजांचे रूपांतर बीमध्ये होते. बीचे बीजांकुरण होऊन नवीन झाड तयार होते.
- माणसामध्ये पौगंडावस्थेच्या काळात प्रजननक्षमता प्राप्त होऊन तो तारुण्यावस्थेत पदार्पण करतो. ह्या काळात मुले आणि मुलींमध्ये असंख्य प्रकारचे शारिरीक, रासायनिक आणि मानसिक बदल होत असतात.
- प्राण्यांमध्ये लैंगिक प्रजननात शुक्रपेशी आणि अंडूकांचे मिलन होते. वृषण ह्या नरजननेंद्रियात शुक्रपेशी तयार होतात तर अंडाशय ह्या स्त्री जननेंद्रियात अंडूके तयार होतात. काही प्राणी अंडी घालतात (अंडज) तर काही प्राण्यांमध्ये भुणाची पूर्ण वाढ गर्भाशयात होते (अपत्यजनक)





- माणसातील जननेंद्रिये पुढील प्रमाणे आहेत. नरांमध्ये दोन वृषणे, २ वीर्यवाहक नलिका, शिस्नामधून जाणारी १ इजॅक्यूलेटरी वाहिनी, स्त्रीमध्ये - २ अंडाशय, २ बीजवाहक नलिका, एक गर्भाशय, एक योनीमार्ग आणि योनीमार्गद्वार असते.
- प्रजननामधील सर्व क्रिया/ घटनांवर संप्रेरकांचे नियंत्रण असते.
- फलनानंतर युग्मनजाचे रोपण स्त्रीच्या गर्भाशयाच्या जाड स्तरामध्ये होऊन त्याचे रूपांतर भ्रुणामध्ये होते. भ्रुणाची वाढ पूर्णपणे स्त्रीच्या गर्भाशयात होते.
- चीननंतर भारताचा लोकसंख्येच्या बाबतीत क्रमांक आहे. लोकसंख्या हि देशाची सर्वात मोठी संपत्ती आहे. कुटूंबाच्या आकारमानाचे नियोजन करणे आणि दोन अपत्यांमध्ये आवश्यक तेवढे अंतर ठेवणे ही गोष्ट महत्वाची आहे. त्यामुळे कुटूंबातील सर्व व्यक्तींना पुरेसा आहार, शिक्षण, आरोग्य सेवा आणि सुखसोई मिळू शकतात. कुटूंब नियोजनाच्या अनेक पद्धती उपलब्ध आहेत. जोडप्याने आपल्या गरजेप्रमाणे कोणत्याही पद्धतीचा अवलंब करून कुटूंबाचे आकारमान मर्यादित ठेवावे.
- काही रोग लैंगिक क्रियांमधून संक्रमित होतात. त्यांना लैंगिकतेमुळे होणारे रोग असे म्हणतात. ते जीवाणू किंवा विषाणूंमुळे होतात. AIDS हा रोग HIV (विषाणू) मुळे होतो.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. सजीवांच्या एका पिढीपासून दुसरी पिढी निर्माण होण्याच्या जीवशास्त्रीय क्रियेचे नाव सांगा.
२. अलैंगिक आणि लैंगिक प्रजनन पद्धतीतील कोणतेही दोन फरक सांगा.
३. खाली दिलेल्या प्रजनन पद्धतीचे प्रत्येकी एक उदाहरण द्या.

i) मुकुलायन	ii) विजाणू निर्मिती
iii) व्दिभाजन पद्धती	iv) शाकीय प्रजनन
४. शाकीय प्रजनन हा अलैंगिक प्रजननाचा प्रकार आहे असे का समजले जाते ?
५. खालील वनस्पतींमध्ये वनस्पतींचा कोणता भाग शाकीय प्रजनन करण्यासाठी उपयोगी पडतो ते लिहा.

(i) आले	(ii) गवत	(iii) कांदा	(iv) बटाटा
---------	----------	-------------	------------
६. कृत्रिम शाकीय प्रजनन हे नैसर्गिक शाकीय प्रजननापेक्षा कसे वेगळे आहे. माणसाला कृत्रिम शाकीय प्रजनन कसे फायदेशीर आहे ते सांगा.
७. उती संवर्धनामध्ये क्लिणक (callus) कसा तयार होतो ? त्याची एक पायरी सांगा.
८. सर्व सजीव पेशी "टोपिपोटंट" आहेत असे का म्हटले जाते ते स्पष्ट करा.



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

२४.१.

- १ जीवशास्त्रीय प्रक्रियेमधून सजीव त्यांच्या स्वतःसारखी अपत्ये तयार करतात.
२. अलैंगिक लैंगिक
एकाच सजीवाकडून अपत्य निर्मिती अपत्य निर्मितीसाठी दोन सजीवांची आवश्यकता
३. पेशीचे विभाजन होऊन दोन पेशी तयार होतात पण त्यामध्ये मूळपेशी स्वतःचे अस्तित्व संपवते.
४. झाडाच्या मूळ, खोड, पानापासून नवीन झाडाची वाढ आणि विकास होतो उदा. पानफूल.
५. (i) संवर्धन माध्यमातील (culture medium) फरक न पडलेल्या पेशींचा समूह (क्लोन)
(ii) पालकांची गुणसूत्रीय प्रतिकृती उदा. डॉली ही मेंढी

२४.२

१. वनस्पतीचे प्रजननकारी भाग म्हणून कार्य करतात.
स्वपरागकणेज्वा एका फुलातील परागकण त्याच फुलातील कृक्षीवर पडतात आणि बिजकाचे फलन करतात त्याला स्वपरागकण असे म्हणतात. परपरागणएका फुलाचे पराग, त्याच जातीच्या दुस-या झाडाच्या फुलातील कृक्षीवर पडतात आणि नंतर तेथील बीजकाचे फलन करतात त्याला पर परागण असे म्हणतात.
२.

स्वपरागकण	परपरागण
जेव्हा एका फुलातील परागकण त्याच फुलातील कृक्षीवर पडतात आणि बिजकाचे फलन करतात त्याला स्वपरागकण असे म्हणतात.	एका फुलाचे पराग, त्याच जातीच्या दुस-या झाडाच्या फुलातील कृक्षीवर पडतात आणि नंतर तेथील बीजकाचे फलन करतात त्याला पर परागण असे म्हणतात.
३. फलनानंतर झाडाची नवीन पिढी तयार करण्यासाठी बीज निर्मिती करणे शक्य होणार नाही.
४. परागकणापासून परागनलिका तयार होते. त्यामधून परागकणाचे केंद्रक बीजकापर्यंत येऊन पोहोचते (कृक्षीवृत्तांमधून) आणि नंतर परागकणाचे केंद्रक आणि बीजकाच्या केंद्रकाचे मिलन होते.
५. फलित झालेल्या बीजकापासून बीया तयार होतात. बीयांचे बीजांकुरण झाल्यावर छोटे रोप तयार होते त्याची वाढ होऊन नवीन झाड तयार होते.

२४.३

१

- (i) आयुष्यातील ११ ते १९वर्षे वयातील अवस्था. तारुण्यवस्थेमध्ये शारिरीक व रासायनिक बदल शरीरामध्ये घडत असतात.
- (ii) आस कालावधी जेव्हा शरीरात अनेक बदल घडून प्रजननक्षम माणूस तयार होतो.
- (iii) दोन्ही नर आणि स्त्री जननेंद्रिये एकाच व्यक्तितमध्ये / प्राण्यामध्ये असतात.

विभाग ५

सजीव सृष्टी



टिपा



अनुवंशिकता

तुमचे शरीर माणसासारखे का दिसते ? तुमच्या जवळचे नातेवाईक , आजी आजोबा, इतकेच काय चुलत भांवडे, काका, काकू हयांच्यामध्ये आणि तुमच्यामध्ये तुम्हाला साधर्म्य आढळते का? किंवा मांजरीचे छोटे पिल्लू मांजरीसारखे का दिसते ? छोटया रोपटयाला त्याच्या मोठया झाडाप्रमाणेच पाने , खोड, फुले का येतात? म्हणजेच थोडक्यात सगळे सजीव त्यांच्या माता पित्यांसारखे का दिसतात?

कुटूंबाच्या सदस्यांमधील साम्य हे "अनुवंशिकतेमुळे" असते . आई वडिलांकडून त्यांच्या मुलांकडे काही लक्षणांचे (गुणधर्मांचे) संक्रमण होणे म्हणजेच "अनुवंशिकता" होय . ही क्रिया जनूकांनी नियंत्रित केलेली असते . माता पित्यांच्या जीन्सच्या निरनिराळया जुळणीमुळे एकाच कुटूंबातील सदस्यांमध्ये काही वावतीत फरक दिसून येतात . या फरकांना भेद / तफावत (variations) असे म्हणतात . अनुवंशिका व भेद हे जीन्स आणि त्यांची जुळणी यामुळे ठरते . अनुवंशिकतेच्या अभ्यासाला अनुवंशशास्त्र असे म्हणतात .

हया पाठामध्ये तुम्ही अनुवंशशास्त्रातील काही मुलभूत संकल्पना शिकणार आहात . उदाहरणार्थ मेंडेलचे नियम, गुणसूत्रे, जनूके, गुणसूत्रांचे विभाजन, स्त्री पुरुषांच्या युग्मकांपासून फलित अंडे तयार होते, अनुवंशिकतेमुळे होणारे रोग कसे टाळावेत हया गोष्टी शिकणार आहात .



उद्देश :

या पाठात तुम्ही काय शिकणार आहात ?

- अनुवंशिकता आणि भेद यांच्या व्याख्या
- मेंडेलने सांगितलेल्या अनुवंशिकतेच्या प्रकारचा अभ्यास
- गुणसूत्रांचे व जनूकांचे स्थान, रचना व कार्य स्पष्ट करणे, तसेच DNA finger printing चेतत्व आणि उपयोग समजावून घेणे .
- DNA च्या विभाजन प्रक्रियेची रूपरेषा समजावून घेणे .
- माणसामधील चार रक्तगट आणि त्यांचे पालकांकडून अपत्याकडे होणारे संक्रमण कसे होते हे शिकणे .

अनुवंशिकता

- माणसामधील लिंग निश्चिती
- काही अनुवंशिक रोगांची यादी करणे आणि जवळच्या नात्यातील लग्नांमुळे होणारे दुष्परिणाम अभ्यासणे .
- अनुवंशिक विघाडावरील सल्ला मसलतीचे महत्व
- गुणसूत्रांच्या जोड्यांचा (human Genome) अभ्यास
- जनुकीय अभियांत्रिकीचे महत्वाचे घटक अभ्यासणे .

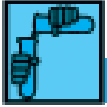
25.1 अनुवंशिकता आणि भेद (Heredity of variations)

अनुवंशिकता :

माता पित्यांकडून अपत्यांकडे गुणधर्मांचे संक्रमण होते . हयाला अनुवंशिकता असे म्हणतात . जनुके (genes) अनुवंशिकता नियंत्रित करतात .

भेद :

आजूबाजूला बघितले असता, आपल्या लक्षात येईल की एकाच जातीच्या सदस्यांमध्येसुद्धा अनेक फरक असतात . उदाहरणार्थ गुलाबांच्या शेतातील गुलाबांचे रंग वेगवेगळे असतात . कुज्याच्या पिल्लांच्या अंगावरील केसांचे (फरचे) रंग वेगवेगळे असतात . हया सर्व घटकांमधील फरकांना भेद असे म्हणतात . हे भेद जनुकांमुळे किंवा पर्यावरणामुळे निर्माण होतात . आता खालील कृती करून माणसाच्या कानांच्या पाळीतील रचनेचे भेद शोधून काढा .



कृती 251

तुम्ही तुमच्या स्वतःच्या, तुमच्या मित्रांच्या आणि कुटूंबातील सदस्यांच्या कानांच्या पाळीचे निरीक्षण करा . कानांच्या पाळीचा खालचा भाग मोकळा किंवा चिकटलेला असतो . आकृती 25.1 कानाचा हा गुणधर्म अनुवंशिक असतो . तुम्ही तुमच्या पालकांच्या आणि धाकट्या भावंडांच्या (बहिण आणि भाऊ) कानांच्या पाळीच्या रचनेचा अभ्यास करा . तुम्ही तुमच्या माता किंवा पिता हयापैकी कोणाकडून हा गुण घेतला आहे त्याची नोंद करून ठेवा .



आकृती २५.१ अनुवंशिकता : कानाची पाळी मोकळी किंवा चिकटलेली

विभाग ५

सजीव सृष्टी



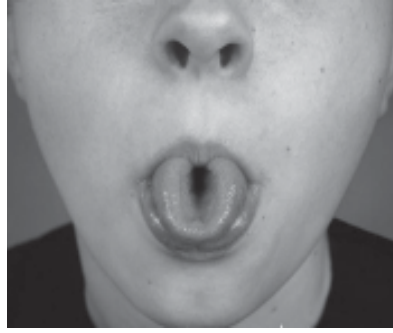
टिपा



त्याचप्रमाणे तुमची जीभ तोंड न मिटता कडेने गुंडाळली जाते का हे पहा . तुमच्या कुटूंबातील सदस्यही अशा प्रकारे जीभ गुंडाळू शकतात का हे पहा .

तसेच तुमचे सर्व कुटूंबीय सदस्य अंगठ्याचे टोक मागे वळवू शकतात का हयाची नोंद करा असे टोक जे वळवू शकत नाहीत त्यांचा हा गुणधर्मही अनुवंशिकच असतो . अशाच प्रकारे डोळ्यांचे रंग, नाकाचा आकार आणि इतर काही गुणधर्मांचा तुमच्या मित्रांमध्ये अभ्यास करा . त्यांच्यामधील फरकांना भेद असे म्हणतात .

तुम्ही तुमच्यामधील भेद शोधण्यासाठी इतरही काही कृती करू शकता . उदाहरणार्थ जीभ गुंडाळण्याच्या क्षमतेतील भेद किंवा अंगठा मागे वळवू शकण्याच्या क्षमतेतील भेद . (आकृती २५.२ अ आणि ब)



आकृती 25.2 अ – जीभ गुंडाळणे



ब . अंगठा मागे वळवणे

25.2 ग्रेगॉर जॉन मेंडेल यांचे अनुवंश शास्त्रातील योगदान :

अनुवंशिकते संदर्भात अनेक शास्त्रज्ञांना विविध प्रकारचे प्रश्न सतत पडत होते . ग्रेगॉर जॉन मेंडेल (१८२२-१८८४) हा ऑस्ट्रीयन धर्मो पदेशक होता . त्याने हया प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी अथक प्रयत्न केले . त्याने अभ्यासासाठी वाटाण्याच्या झाडाची निवड केली . वर्षानुवर्षे त्यांची लागवड केली . निरीक्षणे करून माहिती गोळा केली, त्याचे पृथक्करण केले आणि त्यावरून "अनुवंशिकेतेचे काही नियम" सूत्रबद्ध केले . हे काम प्रथमच झाले . कॉरेन्स, लॅमार्क आणि ह्यूगो डी व्हॅरिस हयांनी काम करून जेव्हा मेंडेलच्याच निष्कर्षावर आले तेव्हा मेंडेलच्या मृत्यूनंतर अनेक वर्षांनी मेंडेलच्या कामाला मान्यता मिळाली . हया तिघांनी त्यांच्या देशांमधून स्वतंत्रपणे प्रयोग केले आणि शेवटी ते मेंडेलच्याच निष्कर्षावर आले .



ग्रेगॉर जॉन मेंडेल
(१८२२-१८८४)

25.2.1 मेंडेलचे अनुवंशिकेतेचे नियम

मेंडेलचे नियम खालीलप्रमाणे आहेत .

१. प्रत्येक लक्षण निर्माण होण्यास विशिष्ट घटक (Factors) कारणीभूत असतात . हे घटक नेहमी जोडीने असतात . उदाहरणार्थ - फुलांचे रंग, झाडाची उंची, बियांचे रंग आणि पोत .



युग्मक तयार होत असताना, एक घटक एका युग्मकात जातो आणि दुसरा घटक दुस-या युग्मकात म्हणजेच युग्मक तयार होताना जोडीतील दोन्ही घटक एकमेकांपासून वेगळे होतात. फलनाच्या क्रियेत, दोन घटक एकत्र येऊन गुणधर्म प्रकट होतो. (अनुवंशिकतेचा पहिला नियम)

२. वैकल्पिक लक्षणे असलेल्या एकाच जातीच्या दोन सदस्यांमध्ये संकर घडवून आणला तर वैकल्पिक लक्षणापैकी फक्त एकच लक्षण पहिल्या पिढीत प्रकट होते. त्याला प्रभावी लक्षण (Dominant character) म्हणतात. दुसरे लक्षण अप्रकट स्थितीत असते. त्याला अप्रभावी लक्षण (recessive character) असे म्हणतात.

उदाहरणार्थ - वाटाण्याच्या झाडातील उंचीचा घटक (उंच झाड) हा नेहमी प्रकट होतो. तर बुटकेपणा हा घटक जेव्हा उंचीचा घटक नसतो तेव्हाच प्रकट होतो.

मेंडेलने अजून दोन नियम मांडले -

"पालकांची तुल्यता" (Law of parental equivalence) आणि "विभक्तीकरणाचा नियम" (Law of independent assortment) ह्या नियमांची ह्या पाटात विस्ताराने चर्चा केलेली नाही.

मेंडेलचा पहिला नियम जगमान्य आहे (Universal) इतर शास्त्रज्ञांना कालांतराने मेंडेलनी मांडलेल्या इतर नियमांमध्ये तफावत आढळली.

सटन ह्या शास्त्रज्ञाने १९०२ मध्ये नाकतोडयाच्या गुणसुत्रांवर काम करून, मेंडेलने सांगितलेले 'घटक' गुणसुत्रांमध्ये असतात, ह्याची खात्री केली. त्यानंतर काही काळाने 'घटक' ह्या संज्ञेचे "जनूके" ह्या संज्ञेने नामकरण केले. थोडक्यात, जनूके गुणसुत्रांमध्ये असतात.



सरावासाठी प्रश्न 25.1

1. खालील संज्ञांचे अर्थ सांगा. १. अनुवंशिकता २. भेद

2. मेंडेलला "अनुवंश शास्त्राचा जनक" असे का म्हणतात ?

3. "प्रकट" व "अप्रकट" ह्या संज्ञांचे तुमचे आकलन दर्शविणारी तुमच्या भाषेतील वाक्ये लिहा.

4. मेंडेलचे "घटक" गुणसुत्रांमध्ये असतात हे शोधून काढणा-या शास्त्रज्ञाचे नाव लिहा.



5. मेंडेलने नामकरण केलेल्या "घटक" हया संज्ञेला सादृष्य असलेली / अर्थ व्यक्त करणारी संज्ञा सांगा .

25.3 गुणसूत्रे आणि जनुके

जनूकांमुळे अनुवंशिकता एका पिढीकडून दुस-या पिढीकडे संक्रमित होते . गुणासूत्रांवरील जनूकांची जागा निश्चित / ठराविक असते .

25.3.1 गुणसूत्रे -

प्रत्येक पेशीच्या केंद्रकामध्ये (सस्तन प्राण्यांच्या लोहित पेशींचा अपवाद वगळता) गुणसूत्रांची ठराविक, विशिष्ट संख्या असते . प्रगत पेशींमधील (eukaryote's) गुणसूत्रे ठराविक गुणधर्म दर्शवितात .

- पेशीमध्ये गुणसूत्रांच्या जोड्या असतात . जोडीतील एक गुणसूत्र पित्याकडून तर एक गुणसूत्र मातेकडून आलेले असते .
- पेशी विभाजनाच्या वेळीच गुणसूत्रे दिसतात . पेशींचे विभाजन होत नसताना ते केंद्रकामध्ये गुंत्याच्या स्वरूपात असतात, अशा गुंत्याला / पुंजक्याला रंगसूत्र द्रव्य (Chromatin network) असे म्हणतात .
- समान गुणसूत्रांच्या जोड्यांची संख्या निश्चित असते . अशा संचाला द्विगुणित म्हणतात म्हणजेच गुणसूत्रांची संख्या द्विगुणित असते . आणि ती $2n$ अशी दाखवतात .
- प्रत्येक गुणसूत्र रासायनिक स्वरूपाचे असून ते DNA (डि ऑक्सिरायबोन्यूक्लिक ॲसिड आणि प्रथिने) रेणूंचे बनलेले असते .
- पेशी विभाजनापूर्वी, गुणसूत्रामधील DNA च्या रेणूंचे विभाजन होऊन एक रेणूपासून DNA चे दोन रेणू तयार होतात . त्यांना रंगसूत्रार्थ (chromatid) असे म्हणतात . गुणसूत्रामधील दोन रंग सूत्रार्थ एकमेकांना गुणसूत्र बिंदूपाशी (centromere) जोडलेली असतात . पेशी विभाजनाच्या वेळी ती एकमेकांपासून वेगळी होतात आणि त्यापासून दोन गुणसूत्रे तयार होतात .

जीवाणू पेशीमध्ये, फक्त एकच गुणसूत्र (एकच DNA चा रेणू) असते . त्यामध्ये व्यवस्थित केंद्रक नसते . त्यांच्या पेशीद्रवामध्येच ते गुणसूत्र असते . त्याला 'न्यूक्लिऑईड' (nucleoid) असे म्हणतात . (आकृती २५.३ अ व २५.३ ब)



क्रोमोसोम

आकृती 25.3 अजीवाणूतील गुणसूत्र



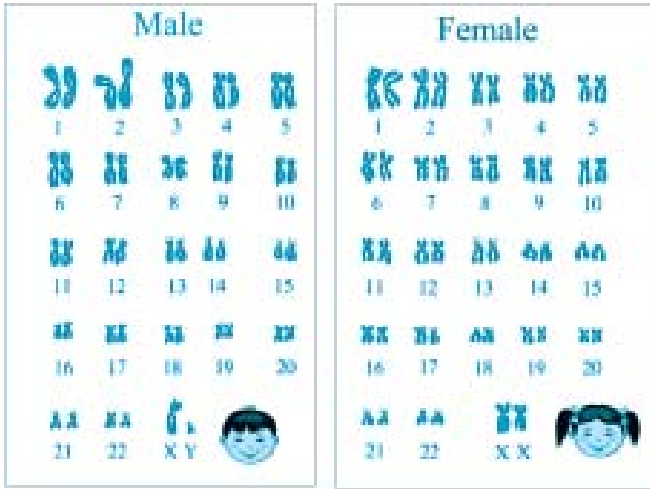
25.3.2.माणसातील गुणसूत्रे -

माणसाच्या शरीरातील प्रत्येक पेशीमध्ये ४६ गुणसूत्रे (२३ जोड्या) असतात म्हणजेच गुणसूत्रांची संख्या द्विगुणित असते (diploid) ती $2n = 46$ अशी दाखवली जाते. युग्मकामध्ये (gamete) गुणसूत्रांची फक्त निम्मी संख्या असते. म्हणून त्यांना एकगुणित (haploid) असे म्हणतात. उदाहरणार्थ माणसामधील शुक्रबीजांमध्ये आणि स्त्रीबीजांमध्ये फक्त २३ गुणसूत्रे असतात.



प्रत्येक सजीवातील गुणसूत्रांची संख्या निश्चित असते. आकृती 25.4 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, प्रत्येक गुणसूत्र दोन

आकृती 25.3 प्रगत पेशीतील (eukaryote) गुणसूत्रे



आकृती 25.4 माणसामधील गुणसूत्रे

समान रंगसूत्रार्धाचे (chromatids) बनलेले असते. ही रंग सूत्रार्धे एकमेकांना गुणसूत्र विंदूने जोडलेली असतात.

पेशीविभाजनाच्या वेळी रंगसूत्रार्धे एकमेकांपासून वेगळी होतात. त्यावेळी गुणसूत्रविंदूचे विभाजन होते आणि प्रत्येक रंगसूत्रार्धे आणि गुणसूत्रविंदूचा भाग पेशीविभाजनाच्या वेळी मध्यावस्थेमध्ये (anaphase) दोन वेगळ्या पेशींच्या दिशेने स्थलांतरीत होतो.

पेशी विभाजन होत असताना समविभाजनात (mitosis) पूर्वावस्थेमध्ये (metaphase) गुणसूत्रांचे छायाचित्र काढता येते. त्यांचे आकारमान व इतर काही बाबी विचारात घेऊन त्यांची जोड्यांच्या स्वरूपात मांडणी करता येते. (आकृती 25.4) जोडीमधील दोन्ही गुणसूत्रांवर (एक मातेकडून व एक पित्याकडून मिळालेले गुणसूत्र) सारखीच जनुके असतात. अशा गुणसूत्रांना समजातीय गुणसूत्रे (homologous chromosomes) असे म्हणतात.

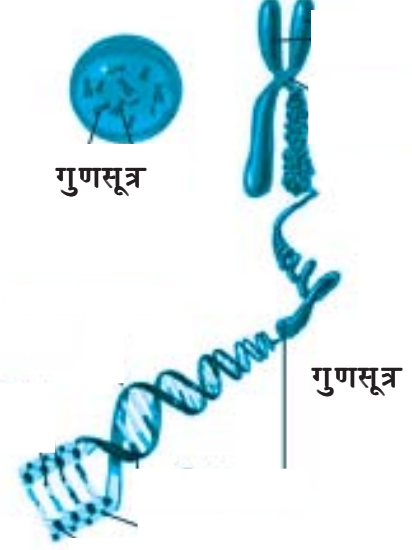
गुणसूत्रांच्या २३ जोड्यांपैकी २२ जोड्या कायिक पेशीतील अलिंग सुत्रांच्या (Somatic cells मधील autosomes) असतात तर २३ वी जोडी (X आणि X स्त्रीमध्ये तर X आणि Y पुरुषांमध्ये) लिंगसूत्रांची असते.

जगण्यासाठी अत्यंत आवश्यक अशी असंख्य जनुके X गुणसूत्रावर असतात. Y गुणसूत्रावर फक्त पुरुषी गुणधर्म (maleness) निर्माण करणारी जनुके असतात. उदाहरणार्थ - वृषण तयार करणारे जनुक



25.3.3 जनूके

गुणसूत्रांवर जनूके असतात. 'मॅंडेलिअन घटक' म्हणजेच जनूके. गुणसूत्रांवर जनूके जोडयांच्या स्वरूपात (एक पित्याकडून तर दूसरे मातेकडून मिळालेले) रचलेली असतात. म्हणून समजातीय गुणसूत्रांच्या जोडीवरील विशिष्ट जागेवर सारख्याच प्रकारची जनूके असतात. जनूके अनुवंशिक गुणधर्म धारण करतात म्हणून त्यांना अनुवंशिकतेचे एकक असे म्हणतात. आपण यापूर्वीच पाहिले आहे की प्रत्येक गुणसूत्र रसायनांचे बनलेले असून त्यामध्ये DNA चे रेणू असतात. गुणसूत्रांवर असलेली जनूके म्हणजेच DNA चे तुकडे होत. (segments of DNA) प्रत्येक सजीवाच्या आयुष्याची गुरुवात एका पेशीपासून होते. त्यामुळे त्या सजीवातील पेशींमध्ये एकसारखे DNA चे रेणू असतात.



आकृती 25.5 गुणसूत्रे आणि जनूके

25.3.4 DNA फिंगर प्रिंटिंग (DNA finger printing)

तुम्ही ऐकले असेल की गुन्हेगाराला शोधण्यासाठी DNA ची परीक्षा घेतली जाते तिला "DNA फिंगर प्रिंटिंग" असे म्हणतात. कारण व्यक्तीच्या प्रत्येक पेशीतील DNA सारखा असतो आणि तो त्याच्या पालकांच्या DNA शी साधर्म्य दाखवतो. ह्या मागचे एकमेक कारण म्हणजे पालकांकडून अपत्यांकडे DNA चे रेणू संक्रमित होतात. प्रत्येकाच्या बोटाचे ठसे जसे एकमेव असतात. त्याचप्रमाणे प्रत्येकाच्या पेशीतील DNA चे रेणूसुद्धा एकमेव असतात. जर गुन्हेगाराचा केस, रक्ताचा थेंब किंवा वीर्य (semen) गुन्हा घडलेल्या जागी सापडले तर त्याचा उपयोग करून गुन्हेगाराच्या DNA रेणूंची रचना शोधता येते आणि त्याची तुलना संशयित व्यक्तीच्या DNA च्या रेणूंशी करून गुन्हेगार पकडता येतो आणि सत्य शोधता येते. (आकृती 25.6)



आकृती 25.6 DNA फिंगर प्रिंट

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

डॉ. हरगोविंद खुराना यांनी मानव निर्मित जनूकांची निर्मिती केली. ही अत्यंत अभिमानाची गोष्ट आहे की नोबेल पुरस्कार विजेते डॉ. हरगोविंद खुराना आपल्या देशात जन्मले असून त्यांनी प्रथम प्रयोगशाळेत कृत्रिम जनूकांची निर्मिती करण्यात यश मिळवले. डॉ. खुराना यांना 1970 साली त्यांनी दिलेल्या रैणवीय शास्त्रातील (molecular biology) योगदानाबद्दल त्यांना नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.



डॉ. हरगोविंद
खुराणा

25.4 DNA चा रेणू

DNA चा रेणू अनेक न्यूक्लिओटाईडचा (polynucleotide) बनलेला असतो. प्रत्येक न्यूक्लिओटाईड डमध्ये

- एक नायट्रोजन बेस
- एक डीऑक्सिरायबोज शर्कराचा रेणू व
- एक फॉस्फेट हे घटक असतात.

नायट्रोजन बेस 4 प्रकारचे असतात. अॅडेनिन, ग्वानिन, थायमिन व सायटोसिन म्हणून DNA च्या रेणूमध्ये 4 प्रकारच्या न्यूक्लिओटाईड्स असतात.

DNA च्या तुकड्यांमध्ये न्यूक्लिओटाईड्सची वेगवेगळी रचना असते. त्यामुळे वेगवेगळी जनुके तयार होतात. दृश्य स्वरूपात, DNA चा रेणू दोन एकमेकांभोवती गुंडाळलेल्या बहुन्यूक्लिओटाईडच्या (polynucleotide) धाग्यांचा सर्पिल आकाराचा असतो.

25.4.1 DNA चे विभाजन/ प्रतिकृती निर्मिती (DNA replication)

पेशी विभाजन होत असताना, समान संख्येत सारखीच असणारी गुणसूत्रे असलेल्या पेशी तयार होतात. म्हणून पेशी विभाजन होण्यापूर्वी दोन समान DNA रेणूंची प्रत्येकी दोन रंगसूत्र तयार होणे गरजेचे असते. ह्यासाठी DNA रेणूची प्रतिकृती निर्मिण्याची प्रक्रिया घडून येते. (आकृती 25.7)

DNA च्या विभाजनातील काही महत्वाच्या पाय-या खालीलप्रमाणे आहेत.

1. DNA च्या रेणूतील सर्पिलाकृती दोन धागे एकमेकांपासून विलग होतात आणि वेगवेगळे दिसू लागतात. हि क्रिया काही विशिष्ट विकरांमुळे (enzymes) घडते.
2. DNA polymerase नावाचे विकर DNA चे नविन धागे निर्माण करण्याची क्रिया उदयूक्त करते (catalyzes). ह्यामुळे पुन्हा दोन सर्पिला कृती DNA चा रेणू तयार होईल ज्यामध्ये एक धागा पालकपेशीकडून आलेला असेल आणि दुस-या धाग्याची नव्याने निर्मिती झालेली असेल.
3. त्यानंतर दोन समान DNA रेणूंची दोन रंगसूत्रार्थ (chromatids) तयार होतात. ही रंगसूत्रार्थे गुणसूत्र विंदूंनी एकमेकांना जोडली जातात.

त्यामुळे DNA ची प्रतिकृती (replication) तयार झाल्यावर प्रत्येक गुणसूत्रामध्ये DNA चे दोन समान / सारखे रेणू तयार होतात. त्यामध्ये दोन रंगसूत्रार्थे असतात. पेशी विभाजनाच्यावेळी, दोन रंगसूत्रार्थे एकमेकांपासून विलग होऊन त्यांची गुणसूत्रे बनतात आणि ती दोन नव्याने तयार होणा-या पेशींमध्ये जातात.





(a) डीएनएची रचना



(b) डीएनए विभाजन

आकृती 25.7 DNA ची रचना आणि विभाजन



सरावासाठी प्रश्न 25.2

१. लिंगसूत्रांची नावे लिहा.

२. माणसामध्ये किती शारिरीक गुणसूत्रे (autosomes) असतात ?

३. सजीवांमध्ये (जीवाणूव्यतिरीक्त) गुणसूत्रांची द्विगुणित संख्या का असते (diploid number)

४. गुणसूत्रांचे कोणतेही दोन सामान्य गुणधर्म (typical characters) लिहा.

५. रासायनिक रचनेवर आधारित जनुकाची व्याख्या लिहा.

6. DNA विभाजनातील तीन महत्वाच्या पाय-या सांगा.

7. "DNA फिंगर प्रिंटिंग" ही अत्यंत विश्वसनीय परीक्षा आहे असे का समजले जाते?

25.5 माणसामधील रक्तगटांची अनुवंशिकता



टिपा

आपल्यापैकी प्रत्येक जणामध्ये आपल्या पालकांकडून अनुवंशिकतेने आलेली जनुके असतात. आपला रक्तगटमुद्धा पालकांकडून आलेल्या जनुकांच्या रचनेतून तयार झालेल्या जोडीवर अवलंबून असतो.

माणसामध्ये चार प्रकारचे रक्तगट असतात - A, B, AB आणि O. प्रत्येक माणसाचा रक्तगट ह्या चारपैकी एक प्रकारचा असतो. जी जनुके रक्तगटाचा गुणधर्म संक्रमित करत असतात. त्यांना IA, IB आणि i असे संबोधतात. जेव्हा गर्भाची (मातेच्या गर्भाशयातील वाढणारे बाळ) वाढ होत असते तेव्हा त्याचा रक्तगट वर उल्लेखिलेल्या कोणत्याही दोन जनुकांमुळे निश्चित होतो. ह्या दोन जनुकांपैकी एक जनुक मातेकडून तर एक जनुक पित्याकडून प्राप्त झालेले असते. तक्ता क्र. 25.1 मध्ये जनुकांची रचना व त्यामुळे तयार होणार रक्तगट ह्याची माहिती दिली आहे.

तक्ता 25.1 जनुकांची रचना व त्यामुळे तयार होणारा रक्तगट

जनुकांची रचना	रक्तगट
IAIA or IA/i	A
IBIB or IB/i	B
IAIB	AB
i	O

वरील तक्त्यावरून तुमच्या लक्षात येईल की, IA आणि IB ही प्रभावी (dominant) जनुके असून I हे अप्रभावी (recessive) जनुक आहे. ह्याप्रमाणेच माणसाचा रक्तगटाचा अजून एक प्रकार आहे - ऱ्हिसस पॉझिटिव्ह (Rhesus positive Rh+) किंवा ऱ्हिसस निगेटिव्ह (Rhesus negative Rh -) बहुतेक सर्व माणसे Rh (+) वे असतात. Rh (+)वे जनुक Rh (-) वे जनुकापेक्षा प्रभावी असते.



कृती 25.2

खाली दिलेल्या Rh (+) वे किंवा Rh (-) वे जनुकांच्या रचनेवरून व्यक्तीचा रक्तगट ओळखा.

युग्मजामधील (zygote) जनुकांची रचना	Rh + / Rh - रक्तगट
Rh + Rh+	1. _____
Rh + Rh-	2. _____
Rh - Rh -	3. _____

तुम्हाला तुमचा रक्तगट माहित असणे आवश्यक का आहे ?

कोणत्याही प्रकारच्या आपत्कालीन परिस्थितीमध्ये जसे अपघात, रोगावस्था, रक्त पराधानाची (blood transfusion) गरज भासते. रक्तदात्याचे रक्त (blood donor) जर रक्त ग्राहकाशी (recipient)



जुळले तरच रक्त पराधान शक्य असते. अ रक्तगट असलेली व्यक्ती (A), अ (A) ,अव (AB) , किंवा ओ (O) रक्तगटासलेल्या व्यक्तीला रक्त देऊ शकते आणि चारही रक्तगटांच्या व्यक्तिकडून रक्त स्विकारू शकते. 'O' रक्तगट असणारी व्यक्ती फक्त 'O' रक्तगट असलेल्या व्यक्तिकडूनच रक्त घेऊ शकते आणि कोणत्याही रक्तगट असलेल्या व्यक्तीस रक्त देऊ शकते. काही वेळेस आपल्याला हव्या असलेल्या रक्तगटाचे रक्त आधीच मिळवून ठेवण्यासाठी वेळ नसतो किंवा असे रक्त उपलब्धही नसते. रक्तगट माहिती असेल तर तातडीने रक्त पराधन करता येते. जर रक्तगट माहित नसेल तर रक्त पराधनासाठी O (-) वे हया रक्तगटाचे रक्त वापरणे सुरक्षित असते. (O group आणि Rh (-) वे) B रक्तगट असणारी व्यक्ती B आणि AB रक्तगट असलेल्या व्यक्तीसे रक्त देऊ शकते. O रक्तगटाच्या व्यक्तिला "सर्वयोग्य दाता" असे संबोधतात. तर AB रक्तगट असणा-या व्यक्तिला "सर्व योग्य ग्राहक" असे संबोधतात. (Universal donor / Universal recipient)

पूर्ण मानववंश रक्तगटांप्रमाणे चार गटांमध्ये विभागला जातो असे असताना माणसाने सर्वांची विभागणी जात, वंश, वर्ण आणि लिंग हयाप्रमाणे योग्य आहे असे तुम्हाला वाटते का ?

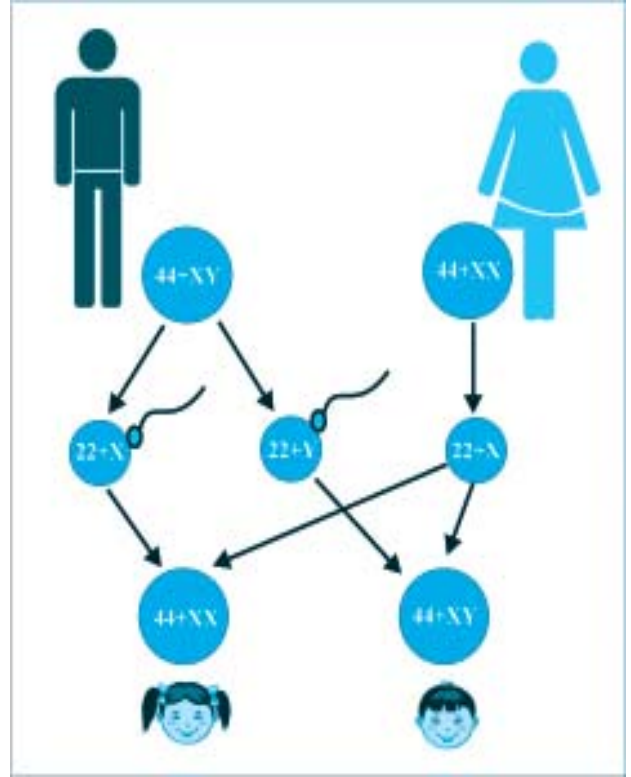
25.6 माणसातील लिंग निश्चिती : (Sex determination in Humans):

शारीरिक गुणसुत्रां (autosomes) बरोबर असणा-या लिंग सुत्रांमुळे (Sex chromosomes) गर्भाचे लिंग, स्त्री का पुरुष, हे ठरते.

(आकृती 25.8) नर युग्मक, शुक्रबीज आणि स्त्रीयुग्मक - स्त्रीबीज हया दोन युग्मकांच्या मिलनामुळे (fertilization) युग्मनज तयार होते. (zygote) युग्मक एकगुणित (haploid) = n संख्येइतकी गुणसुत्रे असलेली) असतात तर युग्मनज द्विगुणित (diploid = 2n) असतात .

स्त्रीबीजे फक्त एकाच प्रकारची असतात . त्यामध्ये 22 शारीरिक गुणसूत्रे अलिंगसूत्रे आणि एक X गुणसूत्र असते . शुक्रबीजे दोन प्रकारची असतात 1-22 अलिंगसूत्रे शारीरिक गुणसूत्रे व एक X गुणसूत्र असलेली 2-22 अलिंगसूत्रे व एक Y गुणसूत्र असलेली . (आकृती 25.8 पहा)

जेव्हा X गुणसूत्र असलेल्या शुक्रबीजाचे स्त्रीबीजाशी मिलन होते तेंव्हा स्त्रीबालकाचा जन्म होतो . तिच्यामध्ये 44 अलिंगसूत्रे आणि दोन X ही लिंगसूत्रे असतात .



आकृती 25.8 गुणसूत्रांवर आधारित माणसातील लिंग निश्चिती

जेंव्हा Y गुणसूत्र असलेल्या शुक्रवीजाचे स्त्रीवीजाशी मिलन होते तेव्हा नर बालकाचा जन्म होतो त्याच्यामध्ये 44 अलिंगसूत्रे किंवा अलिंगसूत्रे आणि एक X व एक Y लिंगसूत्रे असतात .

तुम्ही पेशीविभाजनाची माहिती आधीच घेतली आहे आणि तुम्हाला माहिती आहे की पुर्णा वस्थेमध्ये (metaphase) गुणसूत्रे पेशीच्या मध्यप्रतलात स्पष्ट दिसतात . हया अवस्थेमध्ये गुणसूत्रांचा सुक्ष्मदर्शकाखाली अभ्यास करता येतो आणि त्यांचे छायाचित्रही घेता येते . ती गुणसूत्रे ओळखता येतात आणि त्यावरून सांगता येते की नर माणसामध्ये 44 अलिंगसूत्रे आणि XY लिंगसूत्रे असतात तर स्त्रीमध्ये 44 शारीरिक गुणसूत्रे आणि XX लिंगसूत्रे असतात म्हणून जर स्त्रीला मुलगा झाला नाही तर तिला दोष देण्यात काहीच अर्थ नाही . पण आपल्या देशातील अशिक्षित समाजात हया गोष्टीसाठी स्त्रीलाच दोष दिला जातो . कुठल्याही व्यक्तीचे लिंग निव्वळ योगायोग ठरते त्यामध्ये स्त्रीला दोष दिला जाऊ नये तसेच पुरुषालाही दोष दिला जाऊ नये .

1994 साली, जन्मापूर्वी लिंगनिदान तंत्र कायदा करण्यात आला (गैरवापरावर नियंत्रण आणि प्रतिबंध) आणि 01 जानेवारी 1996 पासून अंमलात आणला गेला . त्यामुळे स्त्री भ्रूणहत्या (गर्भपात) करण्यावर मज्जाव आणला गेला . हया कायदयामुळे गर्भलिंग निदान पद्धतीला आळा घातला गेला तसेच अशा प्रकारच्या तंत्राच्या वापराच्या जाहिरातींवर ही नियंत्रण आणले गेले असा प्रचार करणा-यांवर शिक्षेची कारवाई करण्यात येते . अशा व्यक्तीला तुरुंगात, कैदेची शिक्षा तसेच दंड भरावा लागतो .



सरावासाठी प्रश्न 25.3

१. जनुके कशाची बनलेली असतात ?

2. IAI जनुके असलेल्या माणसाचा रक्तगट कोणता असेल ?

३. जर Y गुणसूत्र असलेले शुक्रवीज आणि स्त्रीवीजाचा संयोग झाला . हयातून तयार होणा-या युग्मनजाचे (zygote) कोणते लिंग असते ?

४. खाली दिलेल्या व्यक्तींच्या शरीरातील पेशींमध्ये किती व कोणती X गुणसूत्रे असतील .
अ. मुलगा व. मूलगी

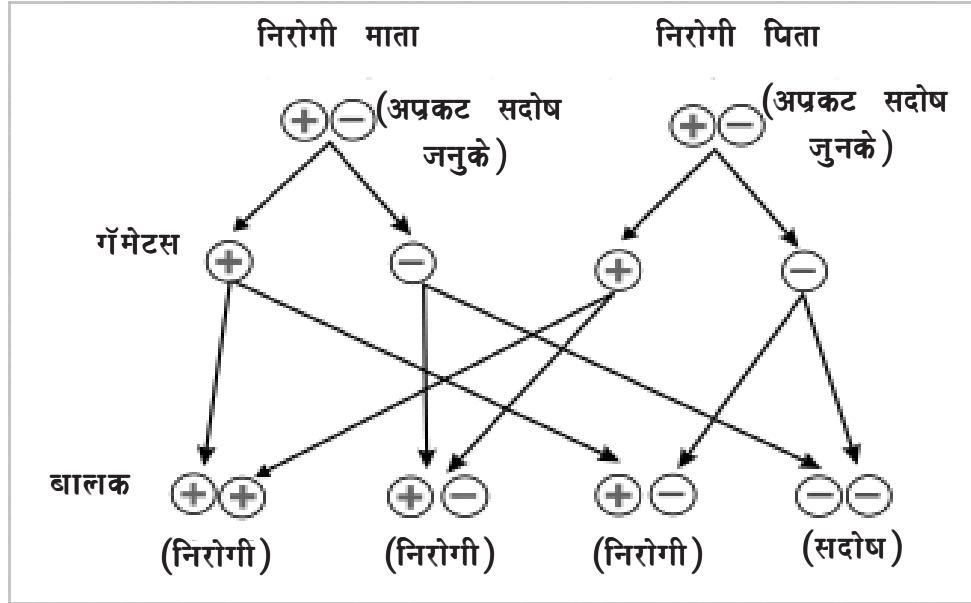
५. एका गुणसूत्रामध्ये DNA चे किती रेणू असतात ?





25.7 अनुवंशिक आजार / बिघाड

तुम्हाला माहिती आहेच की सजीवांचे गुणधर्म जनूके नियंत्रित करतात. काही वेळेस जनूकांच्या रचनेत किंवा युग्मनजात बदल होतो किंवा उत्परिवर्तन (mutation) होते. उत्परिवर्तनामुळे जनूके साधारण राहात नाहीत. काही वेळेला सदोष जनूक पूर्वजांकडून पुढील पिढीकडे संक्रमित होते. ते सदोष जनूक पूर्वजांमध्ये प्रगट होत नाही. त्याच्या जोडीच्या सामान्य जनूकामुळे मुखाच्छादित झाल्यामुळे हे सदोष जनूक प्रकट होऊ शकत नाही. परंतु आई वडिलांकडून प्रत्येकी एक सदोष जनूकाचा वारसा अपत्याला मिळू शकतो आणि म्हणून मुलामध्ये/ अपत्यामध्ये दोन्ही जनूके सदोष असतात. त्याचे परिणामही घातक असतात. अशा बिघाडांना अनुवंशिक किंवा जनूकीय आजार असे म्हणतात.



आकृती 25.9 अनुवंशिक किंवा जनूकीय आजार

अनेक प्रकारचे अनुवंशिक आजार असतात. त्यापैकी काही आजार एकच प्रभावी (dominant) सदोष जनूकामुळे झालेले असतात. किंवा दोन अप्रभावी (recessive) सदोष जनूकांमुळे झालेले असतात. वर दाखविल्याप्रमाणे, अनुवंशिक आजार औषधाने बरे होऊ शकत नाहीत. शास्त्रज्ञ व्यक्तिमधील सदोष जनूक काढून टाकण्याच्या किंवा त्याच्या जागेवर साधारण जनूक (normal gene) कसा घालता येईल / त्याचे रोपण करता येईल ह्या दृष्टीने नविन तंत्रे शोधून काढण्याचा प्रयत्न करत आहेत. ह्याला जनूक रोपण उपचार पद्धती (gene replacement therapy) असे म्हणतात.

25.7.1 सामान्य जनूकीय (अनुवंशिक) आजार -

अनेक प्रकारचे जनूकीय आजार असतात. सामान्यपणे आढळून येणारे तीन जनूकीय बिघाड थॅलॅसेमिया, हिमोफिलिया आणि रंगांधता (colour blindness)

१. थॅलॅसेमिया -

उतीकडे ऑक्सिजन वाहून नेणारे, लोहित रक्तकणिकांमधील (RBC) हिमोग्लोबिन नावाचे वर्णक (pigment), हा रोग असणा-या व्यक्ती तयार करू शकत नाहीत. कारण हिमोग्लोबिन तयार



करण्याच्या क्रियेवर नियंत्रण ठेवणारी जनूकांची जोडी हया व्यक्तित्च्या पेशीमध्ये सदोष असते. हा रोग असणा-या व्यक्तींना जगण्यासाठी वारंवार रक्त पराधान करावे लागते.

२. हिमोफिलिआ -

हा रोग असणा-या व्यक्तींमध्ये, रक्त गोठण्याच्या क्रियेसाठी आवश्यक असणा-या पदार्थाच्या निर्मितीवर नियंत्रण करणारी जनूके सदोष असतात किंवा काही वेळेस ती जनूके नसतातच. असे पदार्थ तयार होत नसल्यामुळे त्यांचे रक्त गोठत नाही म्हणून एकदा रक्तस्राव सुरू झाला की तो थांबत नाही.

३. रंगांधता -

निरनिराळ्या प्रकारची रंगांधता दिसून येते पण हा जनूकीय विघाड असणा-या व्यक्तींमध्ये विशेषतः लाल व हिरव्या रंगांबाबत रंगांधलेपणा दिसून येतो. अर्थातच सदोष जनूके असल्यामुळे किंवा जनूके अजिबात नसल्यामुळे हा विघाड दिसून येतो.

हिमोफिलिआ आणि रंगांधता दोन्ही रोगांशी निगडित असणारी जनूके X गुणसूत्रावर असतात आणि म्हणून हा जनूकीय विघाड आईकडून पुढे तिच्या मुलामध्ये (son) संक्रमित होतो. दोन X गुणसूत्रे असणा-या आईमध्ये हा विघाड दिसून येत नाही. शिवाय आईकडील X गुणसूत्रावरील सदोष जनूकाचा परिणाम हा वडिलांकडील X गुणसूत्रावरील सामान्य जनूकामुळे मुखाच्छादित (mask) असू शकतो. पण पुरुषांमध्ये आईकडून मिळालेले एकच X गुणसूत्र असते आणि जर त्यावर सदोष जनूक असेल तर त्या पुरुषामध्ये हा जनूकीय विघाड दिसून येतो.

25.8 जनूकीय मार्गदर्शन / सल्ले - (Genetic counseling)

अलिंग सुत्रातील जनूकीय विघाडामुळे थॅलॅसेमिया हा रोग होतो. लिंग गुणसूत्र किंवा X गुणसूत्रातील विघाडामुळे हिमोफिलिआ आणि रंगांधता हे रोग होतात. हा सगळा अभ्यास केल्यानंतर तुमच्या लक्षात येईल की अगदी जवळच्या, रक्ताच्या नात्यातील विवाहांना मान्यता दिली जात नाही अथवा असे विवाह टाळले जातात. अशा विवाहांमध्ये जर माता-पित्यांमध्ये (जवळचे नाते संबंध असल्यामुळे) सदोष जनूके असतील तर अपत्यांमध्येही ही जनूके संक्रमित होऊन दोष निर्माण होतात. हे दोष कदाचित माता-पित्यांमध्ये दिसत नाहीत. कारण ते मुखाच्छादित असतात पण दोघा पालकांकडून अपत्यात अशी सदोष जनूके आल्यामुळे त्यांचा प्रभाव (dominance) दिसून येतो.

मुलींमध्ये जेव्हा एक जनूक साधारण असते आणि एक सदोष असते त्यावेळेस सदोष जनूकाचा प्रभाव दिसून येत नाही कारण तो साधारण जनूकामुळे मुखाच्छादित होतो. पण मुलांमध्ये मात्र X गुणसूत्रावरील जनूक सदोष असेल तर त्याचा प्रभाव दिसतो कारण त्याला मुखाच्छादित करण्यासाठी Y गुणसूत्रावर त्या गुणधर्मासाठी साधारण जनूक नसते.

म्हणून अशा वेळेस जनूकीय मार्गदर्शकाचा सल्ला घेणे आवश्यक असते. समजा अपत्यामध्ये जनूकीय दोष आढळल्यास त्याची कारणे शोधून त्या अपत्यांकडून पुढील पिढीत हे दोष संक्रमित होणार नाहीत ना हयाची खात्री करून घ्यावी.



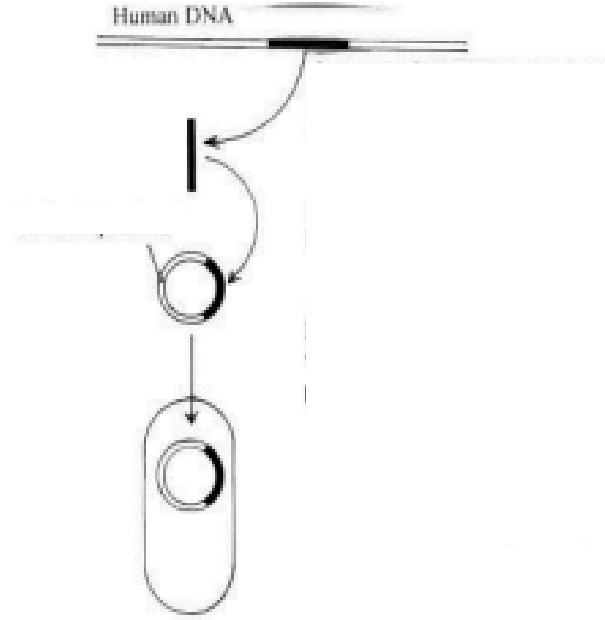
25.9 माणसामधील जनुकिय आराखडा / गुणसूत्रांच्या जोड्या

तुम्हाला कल्पना आहेच की माणसाची शरीररचना, शारिरीक क्रिया आणि वर्तन अत्यंत गुंतागुंतीचे आहे. त्यामुळे असंख्य जनुके असतात जी माणसाचे गुणधर्म ठरवत असतात किंवा नियंत्रित करत असतात. सन 2003 मध्ये, माणसाच्या गुणसूत्रांवरील अनेक जनुकांविषयी माहिती मिळविणे शक्य झाले. जनुकांचे गुणसूत्रांवरील स्थान, आणि जनुके तयार करणा-या न्यूक्लिओटाईड्स रचना समजली गेली. अशी असंख्य जनुके एकत्र येऊन त्यापासून माणसाचा जनुकीय आराखडा तयार होते. हया आराखड्याच्या आधारे माणसातील वेगवेगळे अनुवंशिक आजार शोधणे आणि ते बरे करण्यासाठी वेगवेगळी तंत्र विकसित करणे हे शक्य झाले आहे. जे लोक अशा व्याधींनी ग्रस्त आहेत त्यांच्या सदोष जनुकांची सर्व माहिती शोधणे जसे गुणसूत्रावरील स्थान, दोषाचा प्रकार वगैरे, सहज शक्य झाले आहे.

25.10 जैव तंत्रज्ञान

हयालाच रिकॉम्बिनेंट DNA तंत्र (Recombinant DNA technique) असे म्हणतात. तंत्रामध्ये एका जातीच्या सजीवामधील जनुक काढून ते दुस-या जातीच्या सजीवाच्या जनुकीय रचनेत घालणे हयाला रिकॉम्बिनेंट DNA तंत्र असे म्हणतात. अशा पध्दतीने तयार झालेल्या सजीवाला जनुकियदृष्ट्या रूपांतरीत झालेला सजीव (genetically modified organism) असे म्हणतात. हे जनुकाचे हस्तांतरण "जीवाणूतील जैविक घटकांद्वारे म्हणजेच प्राकल रेणूद्वारे (plasmid) केले

जाते. जीवणूतील चक्राकार DNA च्या रेणूला प्राकलरेणू / प्लाॅझिड असे म्हणतात. तो जीवाणूतील गुणसूत्राचा भाग नसतो. जीवाणूप्रमाणेच जनुकांचे हस्तांतरण जीवाणूवर हल्ला करणा-या विषाणूद्वारेही करता येते. त्यांना 'बॅक्टेरिओफाज' (bacteriophage) असे म्हणतात. नियंत्रित माध्यमात वाढवून तयार केलेल्या पेशींच्या समूहातून (cell culture) ते जनुके घेतात आणि जीवाणूमध्ये हस्तांतर करतात. अशा तयार केलेल्या जीवाणूच्या प्रतिकृतीमार्फत (clone) आपल्याला हवे असलेले जनुक पेशीमध्ये टाकून नको असलेल्या सदोष जनुकाचा प्रभाव टाळता येतो. हयालाच जनुकीय तंत्र (gene therapy) असे म्हणतात. जैवतंत्रज्ञानाचे इतरही अनेक फायदे आहेत असे किमान दोन फायदे शोधून काढण्याचा प्रयत्न करा. तुम्ही पुस्तके तसेच इंटरनेटचा आधार घेऊ शकता.



आकृती 25.10 जैवतंत्रज्ञानातील महत्वाचे टप्पे



सरावासाठी प्रश्न 25.4

1. IAIB अशी जनूकीय रचना असणा-या व्यक्तीचा रक्तगट कोणता असेल?

२. एखादया व्यक्तमध्ये एखादा गुणधर्म नियंत्रित करणारे जनुक सदोष असले तरी त्या व्यक्तीमध्ये तो गुणधर्म साधारण (normal) असू शकतो हे कसे ते स्पष्ट करा.

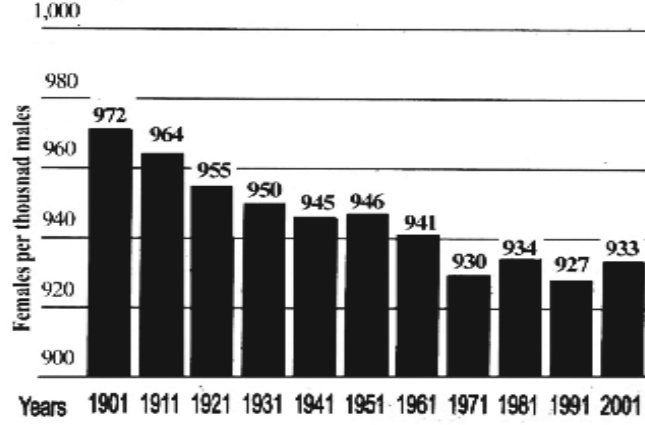
३. ज्याचा रक्तगट माहित नाही अशा अपघातात सापडलेल्या व्यक्तीला रक्त पराधानाची त्वरित गरज असल्यास कोणत्या रक्तगटाचे रक्त देणे सर्वात सुरक्षित असते?

४. थॅलॅसेमिआ, रंगांधळेपणा, आणि हिमोफिलिआ हे रोग निर्माण करणारी सदोष जनुके कोणत्या गुणसुत्रांवर (अलिंगसुत्रे वा लिंगसूत्रे) असतात ?

५. सदोष जनूकाच्या जागेवर साधारण (normal) जनूकाचे रोपण करण्याच्या तंत्राचे नाव सांगा .

६. खाली दिलेल्या आलेखामध्ये गेल्या दहा वर्षातील आपल्या देशातील स्त्री-पुरुषांचे प्रमाण (1901-2001) दिले आहे.
माणसामध्ये लिंग निश्चिती कशी होते हयाचे ज्ञान आणि दिलेल्या आलेखातील माहिती हयाच्या आधारे खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा .
 - स्तंभालेखामधून काय दर्शविले आहे .
 - लिंगनिश्चितीच्या शास्त्रीय माहितीच्या आधारे, ठराविक कालावधीत लिंगप्रमाण म्हणजेच स्त्री-पुरुषांचे प्रमाण किती असले पाहिजे?
 - अपेक्षित लिंग प्रमाणात बदल होत असल्याच्या मागे सदृष्य स्थितीतील कोणत्या विचार सरणीचा प्रभाव आहे हयाचे कारण सांगा .
 - अशी विचारसरणी कशा प्रकारे अपायकारक आहे ?
 - अशी विचारसरणी थांबविण्यासाठी कोणताही एक मार्ग सांगा .





लिंग प्रमाणाचा आलेख

- तुम्हाला विचार सरणीत काही फरक आढळला का ? त्यामागे काय कारण असेल असे तुम्हाला वाटते ?



आपण काय शिकलो ?

- पालकांकडून अपत्यांकडे गुणधर्मांचे संक्रमण होणे हयाला अनुवंशिकता असे म्हणतात .
- एकाच पालकांच्या जोडीच्या मुलांमध्ये फरक आढळतो . कारण त्यांच्यामध्ये पालकांकडून आलेल्या जनूकांची वेगवेगळी रचना झालेली असते . हया फरकांना भेद असे म्हणतात . आपण सगळे मानव जातीमधले सजीव आहोत पण भेदामुळे एकमेकांपेक्षा वेगळे दिसतो .
- जनुके आणि त्यांच्या वेगवेगळ्या रचनांमुळे अनुवंशिकता व भेद आढळतात .
- अनुवंशिकतेसंबंधी अभ्यासाला अनुवंशशास्त्र असे म्हणतात .
- मेंडेलने प्रथम अनुवंशिकतेसंबंधीचे नियम मांडले . त्याच्या मते पेशीमध्ये असलेल्या 'घटक' मुळे (factors) अनुवंशिकता निर्माण होते . हे घटक जोडीच्या स्वरूपात असतात . युग्मक तयार होण्याच्या वेळेला (gametes) जोडीमध्ये असलेली जनुके वेगळी होऊन युग्मकामध्ये जातात . ही जनुके व्यक्तीचे वेगवेगळे गुणधर्म नियंत्रित करतात .
- मेंडेलने अनुवंशिकतेसंबंधी सांगितलेल्या दुस-या नियमाप्रमाणे जनूकांच्या जोडीतील एक जनुक प्रभावी (dominant) व दुसरे अप्रभावी (recessive) असू शकते . प्रभावी जनुक अप्रभावी जनुकाचा परिणाम मुखाच्छादित करते .
- मेंडेलाने सांगितलेले "घटक" म्हणजेच "जनुके" तसेच ही जनुके गुणसूत्रांवर असतात हे सटन हया शास्त्रज्ञाने शोधले .
- पेशीच्या केंद्रकामध्ये गुणसूत्राच्या जोड्या असतात . प्रत्येक गुणसूत्र DNA चा एक रेणू व प्रथिनांचे बनलेले असते .



- माणसामधील गुणसूत्रांची द्विगुणित (diploid number) संख्या 46 आहे. त्यापैकी 22 जोड्या अलिंगसूत्रांच्या असून, एक जोडी (2 गुणसूत्रे) - X आणि Y गुणसूत्रे - लिंगसूत्रांची असते.
- जनुके DNA ची बनलेली असतात. गुणसूत्रामधील DNA च्या तुकड्यांना जनुके असे म्हणतात.
- DNA रेणू हा अनेक न्यूक्लिओटाइडचा बनलेला असतो. (polynucleotide) त्यापैकी प्रत्येक न्यूक्लिओटाइड नायट्रोजन बेस, शर्करा व फॉस्फेट रेणूंची बनलेली असते.
- DNA चा रेणू, सर्पिलाकृती गुंडाळल्या गेलेल्या दोन धाग्यांचा बनलेला असतो.
- पेशी विभाजनापूर्वी, प्रत्येक गुणसूत्रातील DNA रेणूची प्रतिकृती (replication) निर्माण होतो म्हणजेच दोन समान DNA रेणू तयार होतात म्हणजेच एका गुणसूत्रात दोन रंगसूत्रार्थ तयार होतात (chromatids). ह्या क्रियेमध्ये सर्पिलाकृती गुंडाळलेल्या स्थितीतील दोन DNA चे धागे विलग होतात आणि प्रत्येक धाग्याची प्रतिकृती तयार होऊन DNA चे दोन नविन धागे तयार होतात.
- माणसामधील लिंगनिश्चिती लिंगसूत्रांच्या रचनेवर आधारित असते. स्त्रीमध्ये दोन X गुणसूत्रे असतात तर पुरुषामध्ये X आणि Y अशी दोन गुणसूत्रे असतात.
- जनुकांचा पूर्ण अभाव किंवा सदोष जनुक ह्यामुळे जनुकिय आजार/ विघाड निर्माण होतात. उदाहरणार्थ थॅलॅसेमिआ, हिमोफिलिआ आणि रंगांधळेपणा
- हिमोग्लोबिन तयार करण्यासाठी लागणा-या जनुकाच्या अभावामुळे थॅलॅसेमिआ हा रोग होतो. अशा रोग्यांना जगण्यासाठी वारंवार रक्त पराधानाची (blood transfusion) गरज असते.
- हिमोफिलिआ झालेल्या लोकांमधून प्रचंड प्रमाणात रक्तस्राव होतो. रक्त गोठण्यासाठी आवश्यक असलेल्या घटकाच्या अभावामुळे त्यांचे रक्त गोठत नाही म्हणून त्यांच्यामधून मोठ्या प्रमाणावर रक्तस्राव होतो.
- रंगांधळेपणा असलेल्या लोकांना निळ्या आणि हिरव्या रंगातील फरक लक्षात येत नाही कारण त्यांच्या रंगदृष्टीसंदर्भातील X गुणसूत्रांवरील जनुके सदोष असतात.
- थॅलॅसेमिआ हा अलिंगसूत्रांमधील दोषामुळे निर्माण होतो तर हिमोफिलिआ आणि रंगांधळेपणा हे रोग लिंगसूत्रांमधील दोषांमुळे निर्माण होतात.
- एका जातीतील सर्व जनुकांच्या संचाला जनुकीय साठा (genome) असे म्हणतात. माणसाच्या गुणसूत्रांवरील सर्व जनुकांचे स्थान निश्चितीकरण झाले आहे.
- जैवतंत्रज्ञानामध्ये प्राकृत रेणू अथवा फ्लाझिडच्या (जीवाणूच्या वलयांकित रेणूमार्फत) एका जातीतील जनुके दुस-या जातीच्या सजीवांमध्ये हस्तांतरीत करता येतात. ज्या सजीवांमध्ये



परकीय जनूके असतात, म्हणजेच दुस-या जातीच्या सजीवामधील जनूके, अशा सजीवांना जनूकीय रूपांतरित सजीव किंवा GMO असे म्हणतात .

- DNA फिंगर प्रिंटिंग तंत्राच्या सहाय्याने कोणत्याही व्यक्तीची जनूकीय रचना ओळखता येते .



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. खाली दिलेल्यापैकी कोणते विधान जनूकांच्या बाबतीत खरे आहे ते ओळखा .
अ. जनूके हे काल्पनिक घटक आहेत .
ब. DNA च्या तुकड्यांना जनूक असे म्हणतात .
क. पेशीद्रव्यामध्ये जनूके असतात .
ड. जनूके अनुवंशिक नसतात .
२. मेंडेलने शोधलेल्या "घटकां" ना (factors) आज काय म्हटले जाते ?
३. जनूकांची रासायनिक रचना सांगा . जनूकांमधील तीन रासायनिक पदार्थांची नावे सांगा .
४. जनूकांचे स्थान कोठे असते?
५. अलिंगसूत्रे व लिंगसूत्रे हयांच्यातील दोन फरक स्पष्ट करा .
६. व्याख्या द्या - अनुवंशिकता, भेद, जनूकीय आजार, लिंगसूत्रे
७. पेशी विभाजनापूर्वी DNA चे रेणू व्दिगुणित होणे आवश्यक का असते ?
८. DNA च्या व्दिगुणिकरण प्रक्रियेतील प्रमुख टप्पे सांगा .
९. IAi अशी जनूकीय रचना असलेल्या व्यक्तीचा रक्तगट कोणता असेल ?
१०. हिमोफिलिआ हा रोग मुख्यत्वेकरून मुलांमध्येच का आढळतो ?
११. रेखाकृती तक्त्याच्या सहाय्याने, गुणसूत्रांच्या रचनेवर अवलंबून युग्मनजापासून मुलगा (boy) कसा तयार होतो ते स्पष्ट करा .
१२. माणसामध्ये लिंग निश्चिती कशी होते ते स्पष्ट करा .
१३. कोणत्याही एका जनूकीय आजारावर टिप लिहा .
१४. "जनूकीय रोपण तंत्र" म्हणजे काय ?
१५. राहूलच्या आईचे वडिल रंगांध होते . जर राहूलच्या वडिलांची रंगदृष्टी साधारण (normal) असेल तर राहूल रंगांध होण्याची शक्यता किती आहे ?



25.1

1. (i) एका पिढीकडून दुस-या पिढीकडे गुणधर्माचे संक्रमण होणे.
(ii) जनुकांच्या रचनेमधील फरक
2. त्याने अनुवंशिकता / अनुवंशशास्त्रावर प्रथम काम केले.
3. (i) जनुकांच्या जोडीतील जे जनुक प्रकट होते त्याला प्रभावी जनुक असे म्हणतात.
(dominant)
(ii) जे जनुक प्रभावी जनुकाच्या अनुपस्थितीत प्रकट होते. त्याला अप्रभावी जनुक असे म्हणतात. (recessive)
4. सटन
5. जनुक

25.2

1. X आणि Y
2. 22 जोड्या किंवा 44 गुणसूत्रे
3. कारण जोडीमधील एक गुणसूत्र वडिलांकडून व एक गुणसूत्र मातेकडून प्राप्त झालेले असते.
4. (i) नेहमी जोडी असते.
(ii) फक्त पेशी विभाजनाच्यावेळी स्पष्ट दिसतात.
(iii) त्यांची संख्या निश्चित असते.
हया व्यतिरिक्त कोणतेही योग्य गुणधर्म ग्राह्य धरावेत.
5. DNA रेणूच्या तुकड्यांना जनुके असे म्हणतात. जनुके डिऑक्सिरायबोन्यूक्लिक ॲसिड म्हणजेच DNA ची बनलेली असतात.
6. ● सर्पिलाकृती गुंडाळलेले धागे वेगळे होतात.
● प्रत्येक DNA च्या धाग्याला, DNA चा नवा पूरक धागा (complementary) तयार होतो.
● नविन तयार झालेला आणि आधीचा DNA चा धागा एकमेकांभोवती गुंडाळले जातात.
7. कारण प्रत्येक व्यक्तीचा DNA चा रेणू एकमेव असतो.





टिपा

25.3

1. DNA
2. A रक्तगट (अ)
3. नर/पुरुष (male)
4. मुलगा – 44 अलिंगसूत्रे आणि एक X आणि एक Y लिंगसूत्रे
मुलगी – 44 अलिंगसूत्रे आणि दोन X गुणसूत्रे
5. DNA चा एक रेणू

25.4

1. AB
2. जोडीमधील एक जनूक प्रभावी असते ते दुस-या अप्रभावी जनूकाचे प्रकटीकरण मुग्धोच्छादित करते .
3. O positive / O (+) ve
4. थॅलसेमिआ - अलिंगसूत्र, रंगांधळेपणा आणि हिमोफिलीया - X गुणसूत्र
5. जनूक रोपण तंत्र
6. स्तंभालेखातून गेल्या 10 वर्षातील स्त्री-पुरुषांचे प्रमाण कळते .
 - 1:1
 - स्त्री गर्भपात / भ्रूणहत्या
 - पुरुष व स्त्रियांच्या प्रमाणात तफावत निर्माण होते .
 - न जन्मलेल्या बाळाची लिंग परिक्षा टाळणे . हयाबद्दल जनजागरण करणे .
 - होय, जागृती आणि शिक्षण / नाही कारण दया .



26

हवा आणि पाणी

हवा ही अनेक वायूंचे मिश्रण आहे आणि हा पर्यावरणाचा एक महत्वाचा घटक आहे हे यापूर्वीच तुम्ही अभ्यासलेले आहे. हवा ही अतिशय महत्वाचा नैसर्गिक स्रोत आहे कारण सजीव हवेत श्वासोच्छ्वास करतात. एक मनुष्य एका दिवसात 22,000 वेळा श्वासोच्छ्वास करतो आणि जवळपास 16 किलो हवा या प्रक्रियेदरम्यान शरीरात घेतो.

हवेप्रमाणेच पाणी हा पर्यावरणाचा दुसरा अजैविक घटक आहे, जो सर्व सजीवांसाठी अत्यावश्यक आहे. पाणी हा मोठ्या प्रमाणावर असलेला आणि नवीकरणक्षम नैसर्गिक उर्जास्रोत आहे. भू-पृष्ठाचा जवळजवळ तीन चतुर्थास (3/4) भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. पाणी निसर्गामध्ये मुक्त स्थितीत तसेच संयुगावस्थेतही आढळते. पाण्याच्या विविध गुणधर्मांमुळे ते आपल्या दैनंदिन जीवनामध्ये उपयुक्त आणि अत्यावश्यक झाले आहे. आपण या पाठात हवा आणि पाणी (यांचा अभ्यास करू या) याबद्दल शिकू या.



उद्देश :

हा पाठ पूर्ण केल्यानंतर तुम्ही हे करू शकाल -

- हवेच्या विविध घटकांचा त्यांच्या प्रमाणानुसार तक्ता तयार करणे.
- हवेतील विविध घटकांचे (O_2, N_2, CO_2) महत्व आणि उपयुक्तता स्पष्ट करणे व हवेचा दाब आणि त्याचा आपल्याला होणारा (असणारा) उपयोग थोडक्यात सांगणे.
- हवेतील विविध पदुषके, त्यांचे परिणाम आणि त्या हवेतील प्रदुषकांच्या नियंत्रणाचे उपाय यांची यादी करणे.
- पाण्याचे विविध स्रोत ओळखणे आणि त्याचे गुणधर्म सांगणे.
- पिण्यास योग्य असलेले पाणी व पिण्यास अयोग्य असलेल्या पाण्यातील फरक स्पष्ट करणे व पाणी पिण्यायोग्य करण्याच्या सोप्या पध्दतीचे वर्णन करणे.
- पाणी प्रदूषित करणारे विविध स्रोत सांगणे, तसेच त्याचे परिणाम आणि नियंत्रणाचे उपाय सांगणे.
- पाणी वाचविण्याची आणि पावसाच्या पाण्याचे संकलन करण्याची तातडीची गरज ओळखणे.

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

26.1 : हवेचे घटक :

हवा हे एक जगण्यासाठी अत्यंत आवश्यक असणारे मूलद्रव्य आहे असे प्राचीन तत्ववेत्ते मानत. १६७४ साली 'मायो' या शास्त्रज्ञाने असे सिद्ध केले की हवा हे मूलद्रव्य नसून दोन पदार्थांचे मिश्रण आहे. त्यातील एक पदार्थ क्रियाशील आणि दुसरा अ-क्रियाशील (निष्क्रिय) आहे. इ.स. १७८९ मध्ये लॅव्हाझर ने क्रियाशील मूलद्रव्याचे नाव ऑक्सिजन असे ठेवले आणि तो हवेच्या एकूण आकारमानाच्या 1/5 इतका असतो असे सांगितले. हवेतील अ-क्रियाशील मूलद्रव्य नायट्रोजन असून तो हवेच्या एकूण आकारमानाच्या 4/5 पट आहे. हवेतील ऑक्सिजन व नायट्रोजन यांचे आकारमानाचे गुणोत्तर 1:4 इतके आहे.

हवा हे वायूंचे मिश्रण आहे. समुद्रसपाटीला असणा-या कोरड्या हवेचे घटक 26:1 या तक्त्यात दिले आहेत.

तक्ता 26.1 हवेचे घटक

वायू	घटक (आकारमानाची टक्केवारी)
नायट्रोजन (N ₂)	78.03
ऑक्सिजन (O ₂)	20.09
अर्गॉन (Ar)	0.94
कार्बन-डाय-ऑक्साईड (CO ₂)	0.033
निष्क्रिय वायू (निऑन N _e), (हेलियम H _e)	0.0020
क्रिप्टॉन K _r , खिझॉन (X _e)	

या तक्त्यात पाण्याच्या (वाष्पाचा) उल्लेख केलेला नाही. याचे कारण त्याचे हवेतील प्रमाण वेगवेगळ्या ठिकाणी मोठ्या प्रमाणावर बदलते.

वर उल्लेखलेल्या वायूंपैकी कोणता वायू खाली दिलेल्या क्रियांसाठी आवश्यक आहे?

(अ) प्रकाश संश्लेषण (ब) श्वासोच्छ्वास

हो. तुमचे बरोबर आहे. (अ) कार्बन-डाय-ऑक्साईड (ब) ऑक्सिजन



कृती 26.1

आपण हवेमध्ये कार्बन डाय ऑक्साईड वायू असतो हे शिकण्यासाठी एक साधी कृती करूया.

उद्दिष्ट - हवेमध्ये कार्बन डाय ऑक्साईड वायू असतो हे दाखविणे. कोणत्या गोष्टी आवश्यक आहेत?

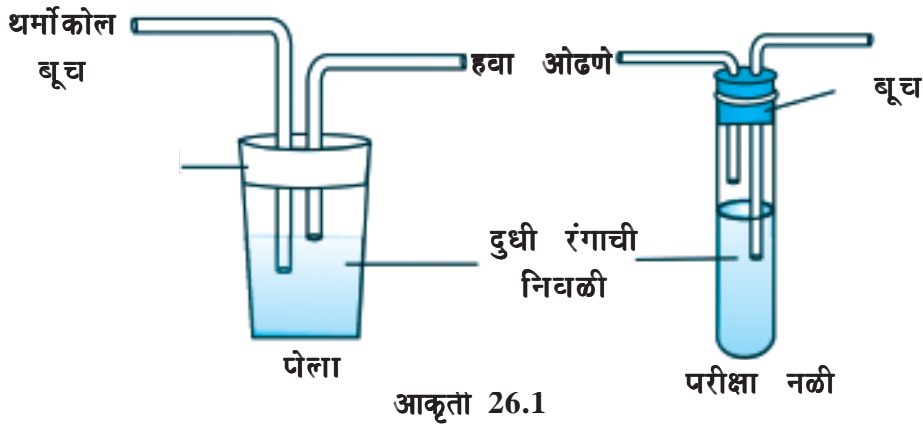
(साहित्य- १ परीक्षानळी/सपाट बुडाचा ग्लास, ताजी बनवलेली चुन्याची निवळी, एक रबरी बूच किंवा दोन भोके असलेले थर्मोकोलचे बूच, काटकोनात वाकविलेल्या दोन काचेच्या नळ्या/



टिप

काय करायचे ? (कृती)

- एका परीक्षा नळीत अथवा सपाट बुडाच्या पेल्यामध्ये ४ मि.ली. इतकी ताजी चुन्याची निवळी घ्या.
- परीक्षानळीच्या अथवा सपाट बुडाच्या पेल्याच्या तोंडाशी (दोन छिद्रे असलेले) रवरी वूच अथवा थर्मोकॉलचे वूच बसवा. (त्यासाठी तुम्ही व्हॅसलिन वापरू शकता)
- आकृती 26.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे दोन काचेच्या नळ्या बुचाच्या दोन छिद्रातून अशा प्रकारे बसवा की एक नळी चुन्याच्या निवळीत बुडेल आणि दुसरी चुन्याच्या निवळीच्या वर राहिल.



- जी नळी चुन्याच्या निवळीत बुडलेली नाही, त्या नळीतील हवा शोषून घ्या.

टिप :- ताजी चुन्याची निवळी तयार करण्यासाठी चुना रात्रभर पाण्यात बुडवून ठेवावा. चुन्यावर राहिलेले पाणी म्हणजेच चुन्याची निवळी.

तुम्ही काय निरीक्षण केलेत ?

हवा शोषून घेण्याने परीठानळीतील हवेचा दाब कमी झाला. हा हवेचा दाब भरून काढण्यासाठी बाहेरील हवा चुन्याच्या निवळीत बुडलेल्या नळीतून आत शिरते आणि चुन्याच्या निवळीतून बुडबुड्यांच्या रूपात बाहेर पडते.

तुम्हाला असे दिसेल की एक मिनिटानंतर चुन्याची निवळी दुधी रंगाची होते. तुम्हाला याचे कारण स्पष्ट करता येईल का ?

हो. बरोबर. कार्बन-डाय-ऑक्साईडमुळे चुन्याची निवळी दुधी बनते. यावरून काय सिद्ध होते? यावरून हवेतील कार्बन-डाय-ऑक्साईडचे अस्तित्व दिसते. हवेमध्ये थोड्या प्रमाणात असलेला कार्बन-डाय-ऑक्साईड वायु चुन्याची निवळी दूधी करेल का ?

कृपया तुमच्या वडिलधा-यांकडून अथवा पुस्तकातून हे तपासून घ्या.



टिपा



सरावासाठी प्रश्न 26.1

१. एखादा रासायनिक पदार्थ मूलद्रव्य, मिश्रण अथवा संयुगाच्या स्वरूपात आढळतो. हवा यातील कोणत्या वर्गात मोडते ?
२. हवेचे मुख्य घटक कोणते ? यातील वनस्पती व प्राणी यांच्या जगण्यासाठी अपरिहार्य असलेले घटक कोणते ?
३. जर तुम्हाला वातावरणातील नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांच्या सापेक्ष प्रमाणाची तुलना करावयाची आहे तर कोण कोणाच्या चौपट आहे ?
४. हवेमध्ये बाष्पदेखील असते, परंतु त्याचे हवेतील प्रमाण (टक्केवारी) सर्व ठिकाणी सारखे असते का ?

26.2 हवेतील विविध घटकांचे महत्व :

ऑक्सिजन, नायट्रोजन आणि कार्बन डाय ऑक्साईड हे मानवाला, इतर प्राण्यांना आणि वनस्पतींना प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्षरित्या उपयोगी आहेत. ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन शिवाय सजीवांचे जीवन अशक्य आहे. आपल्या जीवनामध्ये पाण्याची वाफ देखील महत्वाची भूमिका बजावते.

26.2.1 : ऑक्सिजन :

आपण पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर राहतो आणि आपण ऑक्सिजन असलेल्या हवेने वेढलेले आहोत. ऑक्सिजन हा हवेचा एक मुख्य घटक आहे आणि ऑक्सिजनशिवाय शक्य नाही. ऑक्सिजनचे महत्व आणि उपयुक्तता खाली दिलेली आहे.

(a) ऑक्सिजनचे सामान्य उपयोग :

- जवळजवळ सर्व सजीवांना श्वसनासाठी ऑक्सिजनची आवश्यकता असते.
- तो ज्वलनासाठी मदत करतो त्यामुळे ऑक्सिजनच्या सानिध्यात द्रव्य सहजपणे जळू शकते.
- रॉकेटमध्ये इंधनाच्या ज्वलनासाठी द्रवरूप ऑक्सिजन म्हणजे (LOX) द्रवरूप ऑक्सिडीकारक म्हणून वापरतात.
- हवेतील ऑक्सिजन पाण्यात विरघळतो. पाण्यात विरघळलेला ऑक्सिजन पाणी आणि जलचर जीवन ताजे (सतेज) ठेवतो.

- गिर्यारोहक गिर्यारोहण करताना, वैमानिक अती उंचावरून विमान चालवताना आणि अग्निशामक दलातील कर्मचारी आग विझवताना ऑक्सिजनची नळकांडी वापरतात .
- ऑक्सिजन व पाण्याच्या सान्निध्यात लोखंड गंजते .

वैद्यकीय उपयोग :

- दम्याने ग्रस्त असलेल्या किंवा वायू विषबाधा झालेल्या रूग्णांना आणि कृत्रिम श्वसनासाठी, रूग्णालयात ऑक्सिजन दिला जातो .
- शल्यक्रिया करतेवेळी ऑक्सिजन व नायट्रस ऑक्साईड यांचे मिश्रण भूल देण्यासाठी वापरतात .

औद्योगिक उपयोग :

- **पोलाद कारखान्यामध्ये** - लोखंड ऑक्सिजनच्या सान्निध्यात तापवून ह्यात असणारी अशुद्धद्रव्ये काढून टाकली जातात .
- **कापणे व (उष्णता देऊन) जोडणेसाठी** - ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांचे मिश्रण (हायड्रोजन बॅटरी) किंवा ऑक्सिजन व अॅसिटिलीन यांचे मिश्रण (ऑक्सिअॅसिटिलीन बॅटरी) धातू कापण्यासाठी किंवा धातूचे जोडकाम करण्यासाठी जे अती उच्च तापमान लागते ते मिळविण्यासाठी वापरतात .
- गंधकापासून सल्फ्युरिक आम्ल तयार करण्यासाठी आणि अमोनिया - (NH₃) पासून नायट्रिक आम्ल तयार करण्यासाठी ऑक्सिजनचा उपयोग होतो .

ऑक्सिजनचे उपद्रवकारी परिणाम :

- क्षरण/ गंजणे म्हणजे विद्युत रासायनिक प्रक्रियेमुळे होणारी धातूची झीज, याचे अगदी सामान्य उदाहरण म्हणजे लोखंडाचे गंजणे . लोखंडाच्या गंजण्यासाठी ऑक्सिजन वायू व पाणी यांची आवश्यकता असते . त्याचप्रमाणे इतर धातू उदा . अॅल्युमिनीयम आणि तांबे यापासून बनलेल्या वस्तूही ऑक्सिजनच्या सान्निध्यात हळूहळू गंजतात . तुम्ही पाहिलेल्या कोणत्याही दोन गंजलेल्या वस्तूंची यादी करू शकता का ? इथे दिलेल्या जागी त्या लिहा .
1. _____ 2. _____
- जवळजवळ सर्व मुलद्रव्यांशी ऑक्सिजनचा संयोग होतो आणि त्यांची ऑक्साईड तयार होतात .

26.2.2. नायट्रोजन :

नायट्रोजन हा प्रथिनांचा एक मुख्य घटक आहे . नायट्रोजन घटक असणारी अनेक अमिनो आम्ले, प्रथिने तयार करण्यासाठी वापरतात . प्रथिने शरीर मजबूत करतात . जे विकर शरीरामधील जैवरासायनिक अभिक्रियेमध्ये उत्प्रेरक म्हणून काम करतात ते मूलतः प्रथिन असतात .



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नायट्रोजनचे प्रमुख उपयोग खालीलप्रमाणे आहेत :

- नायट्रोजन ऑक्सिजनची क्रिया सौम्य बनवतो. हवेतील ऑक्सिजनचे प्रमाण वाढल्यास चयापचय, ज्वलन आणि गंजणे या क्रिया अतिशय वेगाने होतील आणि त्याचा अपायकारक परिणाम होईल. परंतु नायट्रोजन असल्याने अन्नाचे ऑक्सिडीकरण आणि इंधनाचे ज्वलन नियंत्रित प्रमाणात होते.
- वनस्पतींसाठी नायट्रोजनची संयुगे जीवनावश्यक म्हणून महत्वाची असतात कारण ती त्यांना प्रथिने तयार करण्यासाठी मदत करतात. मानव व प्राणी यांना वनस्पतींकडून प्रथिने मिळतात.

प्रथिनांची कार्ये आठवा आणि वाढीच्या मुलांना एखादया प्रथिन्याच्या अभावी होणारा शारिरीक बिघाड सांगा.

२६.२.३ कार्बन - डाय - ऑक्साईड :

कार्बन - डाय - ऑक्साईडचे हवेतील प्रमाण स्थलपरत्वे बदलते. मानवाच्या कोणत्या दोन कृतीमुळे हवेतील कार्बन डाय ऑक्साईडचे प्रमाण वाढते ?

कार्बन - डाय - ऑक्साईडचे प्रमुख उपयोग आहेत :

- वनस्पती प्रकाश संश्लेषणाच्या क्रियेत कार्बन - डाय - ऑक्साईड आणि पाण्याची वाफ शोषून घेतात व हरितलवके आणि सूर्यप्रकाश यांच्या सान्निध्यात त्याचे रूपांतर कर्बो दकात (साखरेत) करतात.
- कार्बन डाय ऑक्साईड पाण्यात विरघळून त्याचे कार्बोनिक आम्ल तयार होते. हे आम्ल खडकात असणा-या कॅल्शियम कार्बोनेट अथवा मॅग्नेशियम कार्बोनेट बरोबर रासायनिक अभिक्रिया करते आणि त्यापासून $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ आणि $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ क्षार तयार होतात. हे क्षार पाण्याला नैसर्गिक चव देतात आणि वनस्पतींना त्यांच्या वाढीसाठी आवश्यक असणा-या Ca^{2+} व Mg^{2+} या आयनांचा पुरवठा करतात.
- अन्न सुरक्षितपणे टिकविण्यासाठी याचा उपयोग होतो जेव्हा कार्बन डाय ऑक्साईडच्या वातावरणात धान्याची साठवण केली जाते तेव्हा कीटकांपासून होणारी त्याची नासाडी रोखली जाते.
- स्थायू स्वरूपातील कार्बन डाय ऑक्साईडला कोरडा/शुष्क बर्फ म्हणतात. त्याचा उपयोग अतिशीतकारक म्हणून करतात.
- पाण्यात विरघळत असल्याने कार्बन डाय ऑक्साईड शीतपेयात वापरतात.

- शीतपेयाची वाटली जेव्हा आपण उघडतो तेव्हा फसफसून वाहेर येणारा वायू हा कार्बन डाय ऑक्साईड असतो .
- अतिनप्रतिरोधकामध्ये कार्बन डाय ऑक्साईड वापरतात .

कार्बन डाय ऑक्साईडचे उपद्रवकारी परिणाम :

- CO_2 हा हरितगृहकारी वायू आहे . वातावरणाचे तापमान वाढवणारे इन्फ्रारेड किरण (Infrared radiations) आणि त्यामुळे वैश्विक ऊष्णता कार्बन डाय ऑक्साईड वायूमध्ये शोषले जातात . पा . क्र . 30 विभाग 30.4 मध्ये वैश्विक उष्णतेबद्दल सखोल माहिती घेणार आहात

26.2.4 पाण्याची वाफ

आपणास माहित आहे की - हवेमध्ये पाण्याची वाफ असते . तिचे हवेतील प्रमाण सर्व ठिकाणी सारखे नसते . तिचे सर्वाधिक प्रमाण समुद्रावर आणि समुद्रसपाटीवर असते आणि सर्वात कमी प्रमाण ध्रुवीय वातावरणात असते . तसेच ते उन्हाळ्यात, हिवाळयापेक्षा जास्त असते .

जरी पाण्याच्या वाफेचे वातावरणातील प्रमाण कमी असले तरी वातावरण तापविण्यासाठी किंवा थंड करण्यासाठी आणि दैनंदिन हवामानातील बदलासाठी ती महत्वाची भूमिका बजावते खरतर ढग, पाऊस,बर्फ, धुके, गोठलेले दवविंदू, द्रव याचा जो आपण अनुभव घेतो ते सर्व वातावरणातील पाण्याच्या वाफेचे परिणाम आहेत परंतु पाण्याची वाफ वातावरणामध्ये येते कशी ? ती वातावरणामध्ये बाष्पीभवनाच्या प्रक्रियेने येते . बाष्पीभवनाची प्रक्रिया म्हणजे कोणत्याही पाण्याच्या स्रोतापासून उष्णतेमुळे पाण्याचे वाफेत रूपांतर होते . सूर्याच्या उष्णतेमुळे (water bodies) (पाणी असलेल्या वस्तूतून) पाण्याच्या साठयातून पाण्याचे बाष्पीभवन होते आणि ढग तयार होतात आणि सघनन झाल्यावर/ गार झाल्यावर (condensation) ते पावसाच्या रूपाने खाली पडतात .

ढग तयार होणे : (ढगांची निर्मिती)

वातावरणातील पाण्याच्या वाफ गार होण्याने (घनीभवनाने) ढगांची निर्मिती होते . जेव्हा दमट हवा वर जाते तेव्हा ढग तयार होतात . जेव्हा दवविंदू म्हणजे असे तापमान की ज्या तापमानाला पाण्याच्या वाफेचे पाण्याच्या थेंबात रूपांतर होते .

ते हवेतील धूलीकणांना चिकटतात . हे लक्षावधी अतीसूक्ष्म असे पाण्याचे थेंब किंवा छोटे बर्फाचे स्फटीक खाली पडण्याऐवजी हवेमध्येच तरंगतात . ते वा-याने ढग म्हणून वाहून नेले जातात . ढगांचे त्यांच्या आकार व उंचीवरून निरनिराळे प्रकार पडतात .

तुम्ही जर आकाश काळजीपूर्वक पाहिलेत तर तुम्हाला ढगांच्या विविध प्रकारांचे निरीक्षण करता येईल .

दवविंदू : ज्या तापमानास पाण्याच्या वाफेचे पाण्याच्या थेंबात रूपांतर होते ते तापमान



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

पाऊस : ढग जसजसे वर जातात तसतसे ते वातावरणाच्या अधिक थंड भागातून वहात जाऊन थंड होतात. त्यांच्यातील पाण्याचे छोटे कण अधिकच थंड होतात आणि ते एकमेकांच्या जवळ येतात. अनेक छोटे थेंब एकत्र येऊन पाण्याचा एक मोठा थेंब तयार होतो. हे थेंब इतके मोठे असतात की ते हवेमध्ये जास्त काळ तरंगू शकत नाहीत आणि मग ते पावसाच्या रूपात पृथ्वीवर पडतात, खाली पडत असताना ते आपल्या बरोबर अजून छोटे छोटे पाण्याचे थेंब घेऊन येतात. ढगांमधून असे पाण्याचे मोठे थेंब खाली पडणे यालाच पाऊस असे म्हणतात आणि या प्रक्रियेला **अवक्षेपण** असे म्हणतात.

पाऊस मोजण्याच्या साधनाला पर्जन्यमापक असे म्हणतात. पाऊस सें.मी. मध्ये मोजतात.



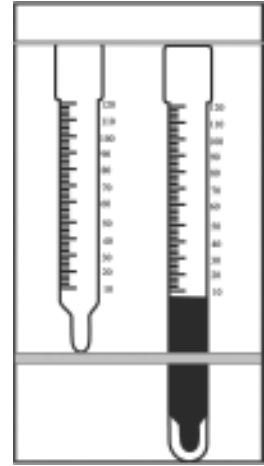
तुम्हाला माहिती आहे का ?

सर्वाधिक पर्जन्यमान विषुववृत्तीय भागाजवळील देशात आणि दक्षिणपूर्व आशियात आढळते. या भागातील वार्षिक पर्जन्यमान 200 सें.मी किंवा त्याहून अधिक असते. सर्वात कमी पर्जन्यमान म्हणजे 25 से.मी. पेक्षाही कमी हे टुंड्रा प्रदेश, मध्य आशिया आणि उष्ण वाळवंटी प्रदेशात आढळते. मध्यम स्वरूपाचे पर्जन्यमान (25 सें.मी. ते 200 सें.मी. च्या दरम्यान) पश्चिम युरोपीय देश, तैगा प्रदेश (नेगा) आणि चीनमध्ये आढळते.

२६.२.५ सापेक्ष आर्द्रता :

वातावरणातील पाण्याच्या वाफेच्या अस्तित्वाला आर्द्रता असे म्हणतात. हवेतील आर्द्रता ही तिच्या तापमानाशी संबंधित असते. उदा. उन्हाळयामध्ये तुम्ही तापमान आणि आर्द्रता दोन्ही अधिक असलेले दिवस अनुभवले असतील. **हवेच्या ठराविक आकारमानात प्रत्यक्ष समाविष्ट असलेल्या पाण्याच्या वाफेचे वस्तुमान व हवेचे तेच आकारमान, त्याच तापमानास संपृक्त करण्यासाठी आवश्यक असणा-या पाण्याच्या वाफेचे वस्तुमान यांच्या गुणोत्तरास सापेक्ष आर्द्रता असे म्हणतात.**

सापेक्ष आर्द्रता सांगताना तेव्हाचे तापमान सांगणे आवश्यक आहे. सापेक्ष आर्द्रता मोजणा-या साधनाला हायग्रोमीटर असे म्हणतात. (आकृती 26.2)



आकृती 26.2 हायग्रोमीटर



सरावासाठी प्रश्न 26.2

- जीवनासाठी ऑक्सिजन अत्यावश्यक का आहे ? जर हवेमध्ये ऑक्सिजन नसेल तर काय होईल ?

२. कार्बन डाय ऑक्साईड वनस्पतींचे अन्न म्हणून भूमिका बजावते हा ज्या प्रक्रियेद्वारे अन्न बनविण्यासाठी वापरला जातो त्या प्रक्रियेचे नाव सांगा .

३. तुम्ही जर प्रथिनांचे पृथक्करण केले असेल तर त्या सर्वांमध्ये एक ठराविक समाईक मूलद्रव्य दिसते ते कोणते ?

26.2.6. : हवा आणि हवेचा दाब :

हवा ही अनेक वायूंचे मिश्रण असून वायूंच्या कणांना गुरुत्वीय बलामुळे वजन प्राप्त झालेले असते. ज्या वस्तूला वजन असते ती इतर वस्तूंना ढकलते अथवा दाब देते. पृथ्वीभोवती असलेले वातावरणाचे कवच पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर खालच्या दिशेने बल प्रयुक्त करते.

पृथ्वीच्या एकक क्षेत्रफळावर पडणा-या हवेच्या स्तंभाचा दाब हा वातावरणाने दिलेला दाब म्हणून परिणीत (प्रविष्ट) होतो. या दाबालाच वातावरणीय दाब असे म्हणतात. हा वातावरणीय दाब सुमारे 1 कि. / (सें.मी.)² किंवा 100 टन (मी)² इतका असतो.



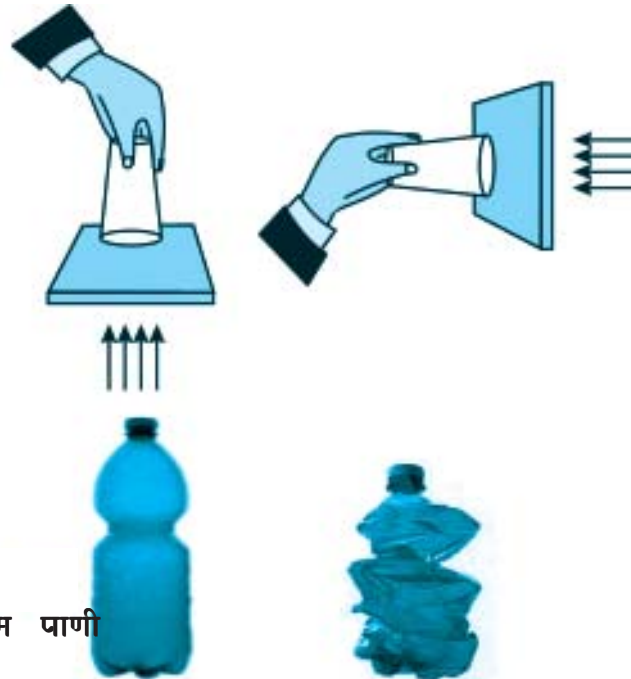
कृती 26.2

उद्देश्य : हवा दाब प्रयुक्त करते हे दाखविणे .

काय आवश्यक आहे (साहित्य)
: एक खनिज पाण्याची प्लास्टिकची वाटली, थोडे गरम पाणी

कृती :

- प्रथम एक खनिज पाण्याची रिकामी वाटली घ्या .
- तिच्यात थोडे गरम पाणी घ्या आणि हवाबंद करण्यासाठी तिचे झाकण (बूच) घट्ट लावा .
- वाटलीवर थंड पाणी ओता .



गरम पाणी

आ. 26.3 हवा दाब प्रयुक्त करते.



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

निरीक्षण : तुम्हाला असे दिसेल की वाटली कोलमडून पडते आहे व जेव्हा आतील वाफ थंड होऊन तिचे पाणी होते तेव्हा वाटलीचा आकार वेरूप होत आहे .

असे का होते?

जेव्हा रिकाम्या वाटलीमध्ये गरम पाणी घेतले तेव्हा वाटलीतील हवा गरम झाली व प्रसरण पावली . काही हवा तिच्यातून बाहेरही आली . थंड केल्याने बंद वाटलीच्या आतील हवा आंकुचन पावली . यामुळे वाटलीच्या आत काही अंशी निर्वात पोकळी तयार झाली . वातावरणीय दाब बाहेरून कार्या न्वित होऊन वाटलीवर दाब देतो आणि वाटली कोलमडून पडते . यावरून असे दिसते की हवा दाब प्रयुक्त करते .

आपल्या दैनंदिन जीवनात वस्तूच्या कार्यपध्दतीमध्ये वातावरणीय दाब महत्वाची भूमिका बजावतो . उदा . शेषनळीची (स्ट्रॉ) कार्यपध्दती, पिचकारीची अथवा शाई भरण्याच्या नळीची कार्यपध्दती, पाण्याच्या पंपाची कार्यपध्दती इ . वरील सर्व गोष्टींच्या कार्यपध्दतीमध्ये वातावरणीय दाबाची मदत कशी होते याचा विचार करा आणि ते स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करा .

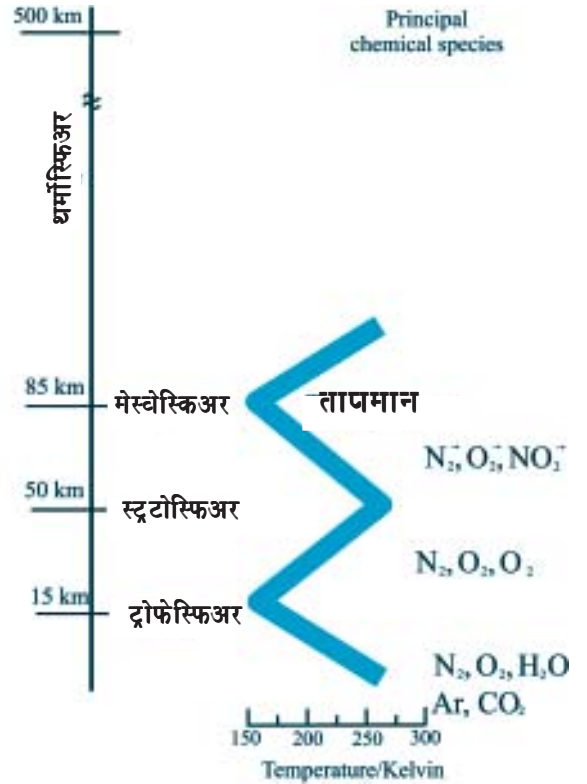
26.2.7 : हवेच्या दाबाचा उंचीनुसार बदल :

वातावरणातील वायूचे अणू आणि रेणू इतर सर्व पदार्थांच्या अणू आणि रेणूंप्रमाणेच पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षण बलाचे घटक आहेत . परिणामी पृथ्वीच्या पृष्ठभागाजवळील वातावरण अतिउंचीवरील भागापेक्षा दाट आहे . वस्तुतः पृथ्वीपासून जो जो उंचावर जावे, तो तो हवेची घनता वेगाने कमी होत जाते . यावरून वातावरणीय दाब देखील उंचीनुसार कमी होत जातो . ब-याचदा उंचावर गेल्यावर लोकांच्या नाकातून रक्तस्राव होतो कारण शरीराचा रक्तदाब हा बाहेरील हवेच्या दाबापेक्षा (वातावरणीय दाब) खूपच जास्त असतो .

हवेचा दाब ज्या यंत्राने मोजतात त्यास बॅरोमीटर असे म्हणतात .

26.2.8 : वातावरण :

पृथ्वी सभोवतालच्या हवेला वातावरण असे म्हणतात . अतिनील किरणांसारख्या अपायकारक प्रारणांपासून वातावरण आपले आणि सर्व सजीवांचे संरक्षण करते . आपण वातावरणाची, तापमान, दाबातील



आ . 26.4 वातावरणाचे स्तर

बदल आणि घटकांनुसार भिन्न स्तरांमध्ये विभागणी करू शकतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून वर वातावरणाचे मुख्य स्तर आहेत. (आ.क्र. 26.4) ट्रोपोस्फिअर (0 -10 कि.मी.) , स्ट्रॅटोस्फिअर (10-50 कि.मी), मिसोस्फिअर (50-85 मि.मी.) आणि थर्मोस्फिअर (85-500 मि.मी.) वातावरणाचा सर्वात क्रियाशील भाग हा ट्रोपोस्फिअर हा आहे. हा वातावरणाचा स्तर हवेच्या एकूण वस्तुमानाच्या 18% असून वातावरणातील सर्व पाण्याची वाफ यामध्ये आहे. हा वातावरणाचा सर्वात पातळ स्तर आहे आणि येथे हवामानाबाबतच्या सर्व नाटयमय घटना (जसे पाऊस) घडतात.

२६.३ हवेचे प्रदूषण :

जड वाहनांची वाहतूक असणा-या ठिकाणी वाढणा-या वनस्पतींवर तुम्ही काळ्या काजळीचा थर जमलेला पाहिला असेल. तुम्हाला याचे नवल वाटले का ? हे हवेमध्ये असणा-या प्रदुषकांमुळे घडते. हवेचे प्रदूषण करणा-या अनेक कारणांपैकी ही प्रदुषके एक कारण आहेत. हवेचे प्रदूषण म्हणजे हानीकारक रसायने, जैविक कचरा आणि द्रव्यकण यांचा वातावरणात प्रवेश होणे.

प्रदुषणाचे मानव आणि अन्य सजीवांवर हानीकारक परिणाम होतात. प्रदूषणांचे मुख्य दोन वर्गात वर्गीकरण केले जाऊ शकते.

अ. प्राथमिक प्रदूषके : जी प्रदूषके थेट वातावरणामध्ये सोडली जातात. उदा. वाहनांमधून बाहेर पडणारा कार्बन - मोनोऑक्साईड

ब. दुय्यम प्रदूषके : जी प्रदूषके वातावरणामध्ये थेट सोडली जात नाहीत परंतु ती प्राथमिक प्रदूषकांवरून क्रिया करून तयार होतात.

मुख्य प्राथमिक प्रदुषकांमध्ये समाविष्ट असणारे :

कार्बन मोनोऑक्साईड (CO) हा इंधनाच्या उदा. पेट्रोल, नैसर्गिक वायू, कोळसा किंवा लाकूड अपूर्ण ज्वलनाने तयार होतो. हा रंगहीन व गंधहीन वायू आहे परंतु अतिशय विषारी तत्वाचा आहे.

कार्बन - डाय - ऑक्साईड (CO₂) मोटार वाहनांच्या आणि विविध औद्योगिक कारखान्यांमधील इंधनाच्या संपूर्ण ज्वलनाने हा तयार होतो. हा रंगहीन, गंधहीन आणि अविषारी (बिनविषारी) वायू आहे. (एखादा मनुष्य जेव्हा कार्बन - डाय - ऑक्साईडच्या वातावरणामध्ये मरण पावतो तेव्हा तो कार्बन डाय ऑक्साईडच्या विषारी तत्वाने मरत नसून ऑक्सिजनच्या अभावाने मरतो.)

(सविस्तर वाचा पाठ 30 विभाग 30.8.2)

सल्फर ऑक्साईड्स (SOX) (मुख्यतः सल्फर डाय ऑक्साईड SO₂) ही कोळसा आणि खनिजतेल यांच्या ज्वलनाने आणि ज्वालामुखीमध्ये तयार होतात. तसेच ही विविध औद्योगिक प्रक्रियांमध्येही तयार होतात. सल्फर डाय ऑक्साईडचे (SO₂) सल्फर ट्राय ऑक्साईड (SO₃) मध्ये ऑक्सिडीकरण होऊन परिणामी आम्लीय पाऊस पाडणारे सल्फ्युरिक आम्ल (H₂SO₄) तयार करते. (पाठ 30 विभाग 30.8.4 पहा)



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नायट्रोजन ऑक्साईड्स (NOX) प्रामुख्याने नायट्रोजन डाय ऑक्साईड (NO_2). हा तपकीरी रंगाचा, तीक्ष्ण वासाचा (झोंबणा-या वासाचा) वायू आहे. सल्फर डाय ऑक्साईडचे ऑक्सिडीकरण सल्फर ट्राय ऑक्साईड होताना हा उत्प्रेरकाचे काम करतो आणि अप्रत्यक्षरित्या आम्हीय पाऊस पडतो.

चटकन उडून जाणारी कार्बनी संयुगे (volatile organic compounds – VOCS) मिथेन, वेंझीन आणि वझायलिन यांचा यात समावेश होतो. मिथेन हा मुख्य हरितगृह वायू आहे तर वाकीचे कर्करोगकारी आहेत असा संशय आहे. (कर्करोगाचा उद्भव करणारे)

द्रव्यकण : यामध्ये घन/स्थायू अथवा द्रव पदार्थाचे कण हवेमध्ये तरंगत असतात त्यांना तरंगणारे द्रव्यकण (suspended particulate matter SPM) असे म्हणतात. ज्वालामुखी, धुळीची वादळे आणि इंधनाचे ज्वलन हे याचे मुख्य स्रोत आहेत. यांच्यामुळे हृदय व फुफ्फुसाचे रोग होतात तसेच श्वसनाचे विकार ही होतात.

क्लोरोफ्लुओरो कार्बन्स (CECs) – हे वातानुकूलन प्रणालीमध्ये (Air Conditioning) शीतक म्हणून वापरतात. जो ओझोनचा स्तर आपले अतीनील (ultraviolet) किरणांपासून संरक्षण करतो त्यास हे नुकसान पोहचवतात/ अपाय करतात. या ओझोन छिद्राबाबत तुम्ही पाठ 30 विभाग 30.8.1 मध्ये अधिक माहिती घेणार आहात.

प्रमुख दुय्यम प्रदुषके – प्रकाश रासायनिक (photochemical) धूरमिश्रीत धुके (धूर + धुके)- हे सूर्यापासून निघणा-या अतीनील किरणांच्या द्रव्यकणांवर होणा-या परिणामामुळे तयार होते. तसेच ते कोळसा व पेट्रोल यांचे च्या सान्निध्यात ज्वलन झाल्यानेही तयार होतात. ते प्रदूषकांचा निचरा होऊ देत नाहीत आणि श्वसनाचे विकार उत्पन्न करतात. पाठ क्र. 20 विभाग 30.8.3 मध्ये याबद्दलची सविस्तर माहिती मिळवा.

भू - पातळीतील ओझोन हा NOX व VOCS पासून तयार होतो. हा धूरमिश्रीत धुक्याचा एक घटक आहे. सामान्यपणे हा स्ट्रॅटोस्फिअर मध्ये आढळतो आणि पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर अतीनील किरणे पोहचू देत नाही. जमिनीच्या पातळीवर जेव्हा श्वसनाद्वारे हा आत घेतला जातो तेव्हा मानव आणि इतर प्राण्यांच्या आरोग्यास तो घातक असतो.



सरावासाठी प्रश्न 26.3

१. गिर्यारोहण करताना वातावरणीय दाबाचा काय परिणाम होतो ?

२. खूप उंचावर गेल्यावर लोकांच्या नाकातून रक्तस्राव होतो (कारण सांगा) का?

३. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाला सर्वात जवळ असणारा आणि सर्वात लांब असणारा वातावरणाचा स्तर कोणता ?

४. ओझोनचा थर वातावरणातील कोणत्या स्तरात असतो ?

५. नाव सांगा (i) एक हरीतगृह वायू (ii) आम्लीय पाऊस पाडणारा वायू (iii) ओझोन छिद्र करणारी रसायने



२६.४ पाणी - त्याचे स्रोत आणि गुणधर्म

सजीवांना जगण्यासाठी हवेनंतर पाणी हा अत्यंत आवश्यक पदार्थ आहे. सजीव पाण्याशिवाय जास्त काळ जगू शकत नाहीत. पृथ्वीवर पाणी मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध आहे. ते समुद्र, नद्या, तळी यांच्या स्वरूपात असून त्याने पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा तीन चतुर्थांश (3/4) भाग व्यापलेला आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाव्हाली सुद्धा पाणी सापडते. आपणास विहीरीमधून मिळणारे बहुतांश पाणी या स्रोतापासूनच आलेले असते.

२६.४.१ पाण्याचे स्रोत :

पाऊस, झरे, विहीरी, नद्या आणि समुद्रे हे पाण्याचे नैसर्गिक स्रोत आहेत.

अ. पावसाचे पाणी - पावसाचे पाणी हे नैसर्गिक पाण्याचे सर्वात शुद्ध (उर्ध्वपतित जल) म्हणजेच अशुद्ध द्रव्यापासून मुक्त असलेले रूप समजले जाते. सूर्याच्या उष्णतेने समुद्राच्या आणि नद्यांच्या पाण्याचे वाष्पीभवन होते. वाष्पीभवनाच्या या प्रक्रियेत अशुद्धी मागे रहातात. जेव्हा पाण्याची वाफ हवेत उंचावर जाते तेव्हा तिचे संघनन होऊन ढगात रूपांतर होते. पाण्याचे थेंब पावसाच्या रूपात खाली येतात.

ब. झर्याचे पाणी - पावसाचे पाणी जमिनीत मुरून झरे तयार होतात. झरे विहीरींना आणि तळ्यांना पाणी पुरवतात.

क. विहीरीचे पाणी - पावसाचे पाणी जमिनीत झिरपते व खाली जाते आणि पृथ्वीच्या कडक पृष्ठभागावर किंवा खडकांवर साठवले जाते. विहीर खणल्यावर हे जमिनीखालचे पाणी आपल्याला उपलब्ध होते. यालाच विहीरीचे पाणी असे म्हणतात. हे पाणी शुद्ध असेलच असे नाही. त्यामध्ये निलंबितकण, जीवाणू आणि इतर सूक्ष्मजीव अशा अशुद्धी असतात.

ड. नदीचे पाणी - पर्वतावरील बर्फ वितळल्याने आणि कधी कधी पावसाच्या पाण्याने नद्या तयार होतात. नदीचे पाणी देखील शुद्ध नसते आणि म्हणून पिण्यास योग्य नसते.

ई. समुद्राचे पाणी - या सर्व स्रोतांपेक्षा पाण्याच्या सर्वात मोठा नैसर्गिक स्रोत म्हणजे समुद्र होय. हे पाणी सर्वात अशुद्ध असले तरीही मीठाचा व इतर महत्वाच्या रासायनिक द्रव्यांचा स्रोत आहे. नदीच्या पाण्यात विरघळलेल्या सर्व अशुद्धी समुद्रात वाहून आणल्या जातात, असे ही आपण समुद्राचे पाणी पिण्यासाठी वापरू शकत नाही. कारण त्यात अधिकतम क्षार आणि अशुद्धी असतात.



टिपा

२६.४.२ पिण्यास योग्य आणि पिण्यास अयोग्य पाणी

मानव आणि इतर प्राण्यांना पिण्यासाठी योग्य (लायक) असणा-या पाण्यास पिण्यायोग्य पाणी असे म्हणतात. ते पाणी लगेच किंवा दूरगामी हानी होण्याच्या कमीतकमी धोका घेऊन वापरता येते. पिण्यासाठी असुरक्षित असलेल्या पाण्यास पिण्यास अयोग्य पाणी असे म्हणतात. या पाण्यामध्ये रोग पसरविणारे सूक्ष्मजीव, उच्च प्रमाणात पाण्यात विरघळलेले क्षार आणि खनिज द्रव्ये, जडधातू आणि प्रलंबित स्थायू असतात असे पाणी पिण्यासाठी अथवा स्वयंपाकासाठी (अन्न शिजविण्यासाठी) वापरले असता आजारपण येऊ शकते किंवा कधी कधी मृत्यूही ओढवू शकतो .

असे दूषित किंवा पिण्यास अयोग्य असणारे पाणी प्रक्रिया करून पिण्यायोग्य करता येते. आता आपण पाणी शुद्ध करण्याच्या सोप्या पध्दतींविषयी शिकू या.

26.4.3 : पिण्यायोग्य करण्यासाठी पाण्याचे शुद्धीकरण :

- **निवळणे** - निवळण्याने पाण्यातील अविद्राव्य अशुद्धी काढून टाकता येतात. निवळण्याच्या क्रियेत पाण्यातील घन पदार्थ (गाळ) तळाशी बसवून वरील पाणी ओतून घेतले जाते. पाणी काही वेळ मोठ्या भांड्यात ठेवले जाते. त्यात तरंगर असलेल्या अशुद्धी काही वेळाने तळाशी जाऊन बसतात. आता हे स्वच्छ पाणी दुस-या स्वच्छ भांड्यामध्ये काळजीपूर्वक म्हणजे तळाशी बसलेल्या अशुद्धींना धक्का न लावता ओतले असता अशुद्ध द्रव्ये मागे रहातात, परंतु पुढे प्रक्रिया करून हे पाणी पिण्यास योग्य बनवता येते.

- **गाळणे** - गाळण्याने देखील अविद्राव्य अशुद्धी काढून टाकता येतात. ही पध्दत निवळण्याच्या पेक्षा जास्त परिणामकारक आहे आणि यामध्ये अविद्राव्य अशुद्धीचे सूक्ष्म कणही काढता येतात. एक स्वच्छ, तलम कापडाचा तुकडा स्वस्त आणि सहजगत्या उपलब्ध असणारी गाळणी म्हणून वापरू शकतो. जेव्हा या गाळणीतून पाणी गाळले जाते तेव्हा अविद्राव्य अशुद्धी (कापडावर) गाळणीवर अडकून रहातात आणि स्वच्छ पाणी खाली येते.

व्यापारासाठी उपलब्ध असलेल्या पाण्याच्या गाळण्यांमध्ये सच्छिद्र द्रव्याची मेणवत्ती वापरतात. (आकृती 26.5) यामध्ये अशुद्ध द्रव्ये बाहेरील पृष्ठभागावर रहातात आणि शुद्ध पाणी पुढे जाते. ह्या मेणवत्या प्रभावी राहण्यासाठी ठराविक काळानंतर धुवून स्वच्छ कराव्या लागतात .

- **उकळणे** - उकळण्याने पाण्यातील जीवाणू आणि इतर जीवाणू मरतात. पाणी उकळून थंड केले असता जड अशुद्धी तळाशी साठतात आणि विद्राव्य क्षार पातळ थराच्या रूपात म्हणजे सायीच्या रूपात पृष्ठभागावर जमा होतात. आता हे पाणी गाळून घेतले तर ते पिण्यासाठी सुरक्षित असते.



पाण्याचे गाळणे

आकृती 26.5



- **क्लोरीनची प्रक्रिया** - क्लोरिनच्या प्रक्रियेने पाण्यातील सूक्ष्मजीव आणि जीवाणू मरतात. जर आवश्यकता वाटली तर हे पाणी गाळून अतिद्राव्य अशुध्दी काढून टाकता येतात.

26.4.4. : पाण्याचे गुणधर्म

पाणी हा दैनंदिन जीवनात वापरला जाणारा सार्वजनिक आणि सर्वसामान्य पदार्थ आहे परंतु याच्या असामान्य आणि अद्वितीय गुणधर्मांमुळे त्याचा वापर आपल्या दैनंदिन जीवनामध्ये महत्वाचा आणि अत्यावश्यक ठरला आहे.

26.4.4a : पाण्याची वैश्विक द्रावक म्हणून भूमिका :

उपलब्ध असणा-या द्रावकांमध्ये पाणी हे सर्वोत्कृष्ट आणि अत्यंत उपयुक्त असे द्रावक आहे. त्याच्या अंगी असंख्य पदार्थ अगदी घनपदार्थांपासून उदा. मीठ, साखर ते वायूरूप पदार्थांपर्यंत उदा. ऑक्सिजन, कार्बन - डाय - ऑक्साईड इ. विरघळण्याचा अद्वितीय गुणधर्म आहे. खरतर यात खूप सारे पदार्थ विरघळतात म्हणून याला **वैश्विक द्रावक** असे म्हणतात. पाण्याच्या या गुणधर्मांमुळेच वनस्पती आपले अन्नद्रव्य आणि खजिने जमिनीतून शोषून घेऊ शकतात. ते आपल्याला आपण खाल्लेल्या अन्नाचे शोषण होण्यासाठी मदत करते. अनेक रासायनिक अभिक्रिया जलयुक्त द्रावणाच्या स्वरूपातच घडतात.

26.4.4b: कठीण पाणी आणि मृदू पाणी :

स्वच्छतेसाठी उपयुक्त असणारा सावण पाण्याबरोबर फेस तयार करतो याला मृदू पाणी असे म्हणतात. काही वेळा काही स्रोतांपासून उदा. नदी, हातपंप मिळणारे पाणी सावणाबरोबर फेस तयार करू शकत नाही. याला कठीण पाणी असे म्हणतात. हातपंपातून मिळणा-या पाण्यापेक्षा नळातून मिळणा-या पाण्यात विद्राव्य क्षारांचे प्रमाण कमी असते. सामान्यतः विरघळलेले क्षार हे कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियमचे बायकार्बोनेट, सल्फेट आणि क्लोराईड्स असतात. हे क्षार सावणाचा फेस तयार करण्यास प्रतिबंध करतात पण का बरे ? सावण हा सोडियमचा सोडियम स्टिअरेट क्षार आहे. हा पाण्यात द्रावणीय आहे. जेव्हा कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियमचे आयन असणा-या कठीण पाण्यात सावण मिसळला जातो, तेव्हा कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियम स्टिअरेटचे अवक्षेप तयार होतात. हे कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियम स्टिअरेट पाण्यात अद्रावणीय आहेत आणि ते पाण्यात तेलकट तवंगासारखे (सायीसारखे) दिसतात. फेसाच्या ऐवजी साय तयार झाल्याने पदार्थ स्वच्छ करणे आणखी कठीण जाते.

सोडियम स्टिअरेट + कॅल्शियम सल्फेट → कॅल्शियम स्टिअरेट + सोडियम सल्फेट

(सावण)

(तवंग / साय)

यावरून आपण असे म्हणू शकतो की -

- जे पाणी सावणाबरोबर फेस तयार करू शकते त्यास मृदू पाणी असे म्हणतात.
- जे पाणी सावणाबरोबर फेस तयार करू शकत नाही त्यास कठीण पाणी असे म्हणतात.
- कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियमच्या क्षारांमुळे पाण्याला कठीणपणा येतो.

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

26.4.4c : कठीण पाण्याचे मृदू पाण्यात रूपांतर :

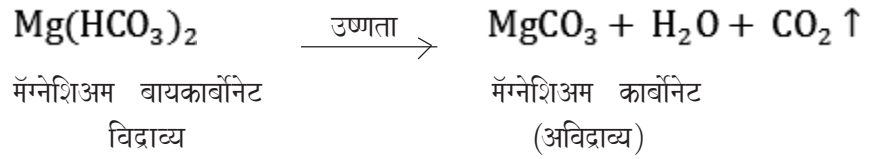
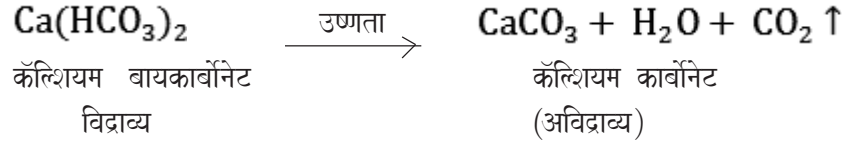
कठीण पाण्यात सावणाचा फेस तयार होत नाही. कठीण पाणी मृदू पाण्यात रूपांतरीत करणे शक्य आहे का ? हो. कठीण पाण्याचे रूपांतर मृदू पाण्यात करता येते. ज्या Ca आणि Mg आयनांमुळे पाण्यास कठीणपणा येतो, ते काढून टाकल्यास पाणी मृदू होते. याला पाणी मृदू करणे असे म्हणतात.

पाण्याच्या कठीणपणा दोन प्रकारचा असतो.

- तात्पुरता कठीणपणा
- कायमस्वरूपीचा कठीणपणा

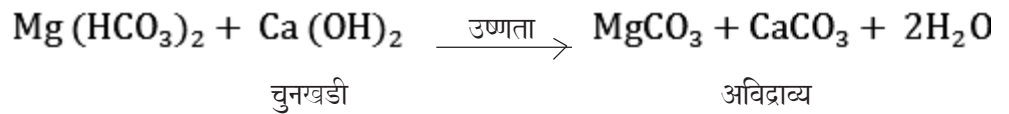
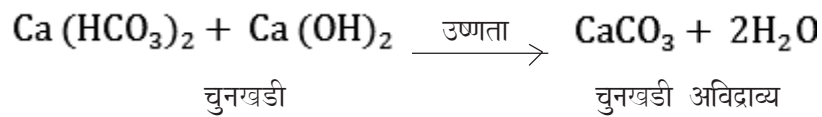
अ. तात्पुरता कठीणपणा - पाण्याचा तात्पुरता कठीणपणा हा त्यामध्ये विद्राव्य असलेल्या कॅल्शियम व मॅग्नेशियमच्या बायकार्बोनेटच्या क्षारांनी येतो. तो पाणी उकळल्याने आणि चुनखडीच्या प्रक्रियेने दूर करता येतो.

(i) **उकळणे** - कठीण पाणी उकळल्याने त्यात असलेल्या कॅल्शियम व मॅग्नेशियमच्या बायकार्बोनेट क्षारांचे अपघटन होते आणि कॅल्शियम व मॅग्नेशियमचे कार्बोनेट क्षार तयार होतात. हे कार्बोनेट क्षार पाण्यात अविद्राव्य असतात. ते सहजपणे तळाशी बसतात आणि पाणी निवळता येते.



(ii) **चुनखडक पध्दतीने - (क्लार्क पध्दत)**

तात्पुरत्या कठीण पाण्यात जर ठराविक प्रमाणात चुनखडी मिसळली तर खाली दिल्याप्रमाणे विद्राव्य कार्बोनेटचे रूपांतर अविद्राव्य कार्बोनेटमध्ये होते.



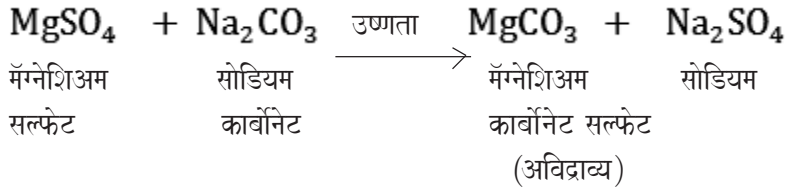
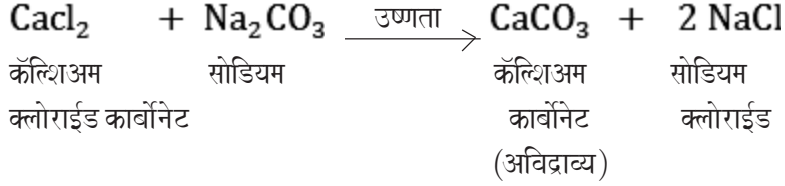
ब. कायमचा कठीणपणा - पाण्याला कायमचा कठीणपणा हा त्यात असणा-या कॅल्शियम व मॅग्नेशियमच्या विद्राव्य क्लोराईड आणि सल्फेट क्षारांनी येतो पाण्याच्या या कठीणपणाला कार्बोनेटविना कठीणपणा असे म्हणतात. हा कठीणपणा धुण्याचा सोडा मिसळल्याने किंवा आयन विनिमय पध्दतीने दूर करता येतो.



टिपा

(i) धुण्याचा सोडा मिसळल्याने - कठीण पाण्यात ठराविक प्रमाणात धुण्याचा सोडा (सोडियम कार्बोनेट) टाकतात. धुण्याचा सोडा कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियमच्या क्लोराईड व सल्फेट क्षारांबरोबर अभिक्रिया करतो आणि कॅल्शियम व मॅग्नेशियम कार्बोनेटचे अवक्षेप तयार होतात.

या रासायनिक अभिक्रिया खालीलप्रमाणे आहेत.

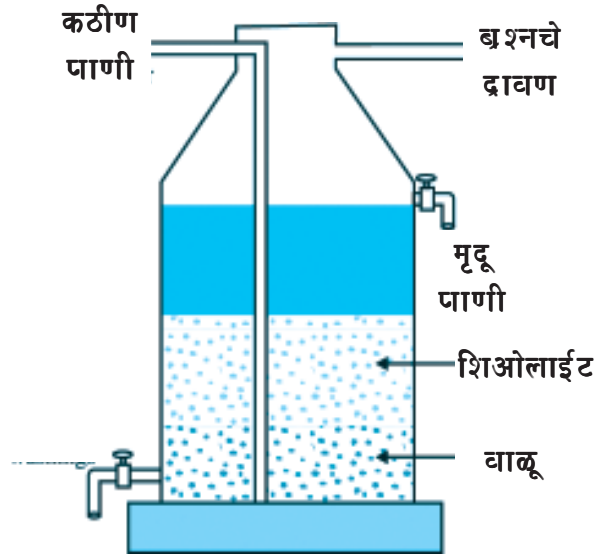


अवक्षेप तळाशी वसतो आणि निवळण्याच्या पध्दतीने काढून टाकता येणे.

(ii) आयन - विनियम पध्दत -

या पध्दतीत आपण दोन प्रकारचे आयन परिवर्तक वापरू शकतो. 1) असेंद्रिय आयन परिवर्तक 2) सेंद्रिय आयन परिवर्तक.

असेंद्रिय आयन परिवर्तक पध्दतीमध्ये झिओलाईट सारखी जटील संयुगे वापरून कठीण पाणी मृदू केले जाते. ज्या क्षारांमुळे पाण्यास कठीणपणा येतो त्या अविद्राव्य कॅल्शियम व मॅग्नेशियम झिओलाईटला अवक्षेपित केले जाते आणि त्याची जागा विद्राव्य सोडियमच्या क्षारांनी घेतली जाते. ही प्रक्रिया मोठ्या प्रमाणात आ. 26.6 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे टाकीमध्ये घडवून आणतात.



आ. 26.6 मोठ्या प्रमाणावर मृदू पाणी मिळविण्यासाठी टाकीचा वापर

काही काळ वापरल्यानंतर झिओलाईट सोडियम क्लोराईडच्या 10% द्रावणात (ब्राईनमध्ये) बुडवून ठेवतात आणि नंतर क्लोराईड्स धुवून काढतात यामुळे ते परत वापरण्यास योग्य होतात.

सेंद्रिय आयन परिवर्तकाचा वापर करून कॅटायन आणि अॅनायन यापासून मुक्त असलेले पाणी मिळविता येते. याला आयन नसलेले किंवा क्षार नसलेले पाणी म्हणतात.

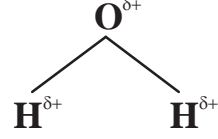
नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

26.4.4d : पाण्याचे ध्रुवीय स्वरूप :

आयनिक संयुगांसाठी पाणी हे अतिशय प्रभावीद्रावक आहे. जरी पाण्याचा रेणू विद्युतदृष्ट्या उदासीन असला तरी त्यावर अल्प धन प्रभार (H अणूवर) आणि ऋण प्रभार (O अणूवर) असतो. म्हणून याचे स्वरूप ध्रुवीय आहे आणि यात आयनिक संयुगे विद्राव्य (विरघळणारी) असतात.



आकृती 26.7

आता आपण पाण्याचे ध्रुवीय स्वरूप सिध्द करणारे प्रात्यक्षिक पाहू.



कृती 26.3

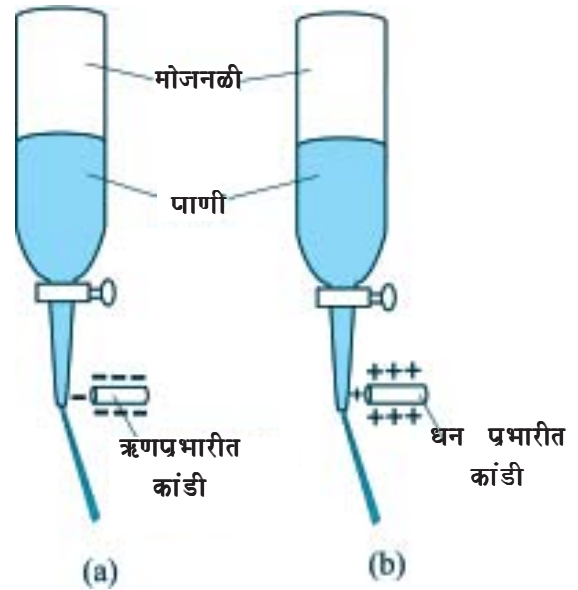
उद्देश : पाण्याचे ध्रुवीय स्वरूप अभ्यासणे.

साहित्य : मोजनळी, पाणी, एबोनाईटची कांडी (ऋणप्रभारित), काचकांडी (धन प्रभारित) आणि मोजनळीचा स्टँड.

कृती :

- एक मोजनळी घ्या व ती पाण्याने भरा.
- मोजनळी स्टँडवर उभी बसवा आणि तिला pinch cock बसवा.
- मोजनळीची तोटी चालू करा आणि त्यातून पाणी वाहू द्या.
- एबोनाईटची कांडी (लोकरीवर घासून एका टोकाशी ऋणप्रभारित केलेली) पाण्याजवळ घ्या.

निरीक्षण : तुम्हाला असे दिसून येईल की पाण्याची धार ऋणप्रभारित कांडीकडे आकर्षिली जाते. (आकृती 26.8a) हे असे का होते ? कारण पाण्याच्या रेणूच्या एका टोकाशी धनप्रभार असतो त्याचप्रमाणे आता आपण काचकांडी लोकरीवर घालून (धनप्रभारित करून) पाण्याच्या धारेजवळ नेऊया. तुम्हाला असे दिसून येईल की धनप्रभारित



आकृती 26.8a



काचकांडी पाण्याच्या धारेला आकर्षून घेते यावरून असे दिसते की पाण्याच्या रेणूंच्या शेवटच्या भागावर ऋण प्रभार आहे. (आकृती 26.8b) यावरून पाण्याचे ध्रुवीय स्वरूप सिध्द होते.

26.4.4e : पृष्ठीय ताण (surface tension) :

पृष्ठीय ताण हा सर्व द्रव पदार्थांचा एक गुणधर्म आहे. या ताणामुळे पाण्याचे थेंब कमीतकमी पृष्ठीय क्षेत्र व्यापतात म्हणूनच पाण्याचे थेंब नेहमी गोलाकार असतात.

पृष्ठभागाच्या थरातील पाण्याच्या रेणूंकडून दिल्या गेलेल्या ताणाला पृष्ठीय ताण (surface tension) असे म्हणतात. हे समजाऊन घेण्यासाठी आपण एक कृती करू या.

उद्देश : पृष्ठीय ताणाचा अभ्यास करणे.

साहित्य : पेला, रेझरब्लेड आणि पाणी

कृती :

- एक पेलाभरून पाणी घ्या.
- एक रेझर ब्लेड (ज्यावर मेणाचा अतिशय पातळ थर दिला आहे असे) पाण्याच्या पृष्ठभागावर हळूवारपणे ठेवा.

निरीक्षण : तुम्हाला असे दिसेल की ब्लेड पाण्यापेक्षा जड असूनही पाण्याच्या पृष्ठभागावर रहाते. (बुडत नाही) हे असे का घडते ?

पाण्याचा सर्वात वरचा थर एखादया (घट्ट पत्र्या मजवूत तावाची) भूमिका बजावतो आणि ब्लेडला धरून ठेवतो. हा घट्ट पत्रा (मजवूत ताव) म्हणजे काय? आंतररेण्वीय बलामुळे म्हणजे पाण्याच्या पृष्ठभागावर असलेल्या रेणूंतील आकर्षण बलामुळे काही ताण अथवा बल पाण्याच्या पातळ थराच्या पृष्ठभागावर असते तेच मजवूत तावाचे काम करते.

26.4.4f : केशाकर्षण - पाणी वर चढणे :

जर अतीसूक्ष्म आतील व्यास असलेली नळी पाण्यात बुडवली तर नलिकेत पाणी वर चढते. पाणी किती वर चढणार हे केशनलिकेच्या आतील व्यासावर अवलंबून असते. केशनलिकेचा व्यास जितका कमी तेवढे नलिकेत पाणी अधिक उंचीवर चढेल.

केशनलिकेमध्ये पाणी वर चढण्याच्या या गुणधर्माला केशाकर्षकता अथवा केशाकर्षण असे म्हणतात.

या गुणधर्मामुळेच जमिनीतील पाणी वनस्पतींच्या खोडावाटे पानामध्ये आणि फांदयामध्ये शिरते.

एखादा कापडाचा तुकडा किंवा टीप कागद पाण्यात ठेवल्यास तो केशाकर्षण क्रियेनेच पाणी शोषून घेतो. कापडामधील दोरांचे धागे आणि टीपकागदातील सेल्युकोज हे सूक्ष्म केशनलिकांसारखे काम करतात त्यामुळे पाणी वर चढते.

एखादा कापडाचा तुकडा किंवा टीप कागद पाण्यात ठेवल्यास तो केशाकर्षण क्रियेनेच पाणी शोषून घेतो. कापडामधील दोरांचे धागे आणि टीपकागदातील सेल्युकोन हे सूक्ष्म केशनलिकांसारखे काम करतात त्यामुळे पाणी वर चढते.

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

26.4.4g: पाण्याची घनता :

पाणी जेव्हा 0⁰ तापमानापासून तापवले जाते तेव्हा ते अनियमित पध्दतीचे वर्तन दर्शविते. जसजसे तापमान पासून पर्यंत वाढत जाते तसतसे ते आंकूचन पावते तथापि पासून पुढे ते इतर द्रवाप्रमाणेच प्रसरण पावते याचा अर्थ असा की पाणी तापमानाला कमीत कमी जागा व्यापते. या तापमानाला पाण्याची घनता सर्वात जास्त असते आणि अशा स्थितीत ते सभोवताली असलेल्या गरम किंवा थंड पाण्यात टाकल्यास खाली जाईल. तापमानाला पाण्याची घनता 19/ असते.

पाण्याच्या या गुणधर्मांमुळे एखाद्या तळ्याच्या पाण्याचे बर्फ होण्यास महिनोमहिने का लागतात आणि छोट्या वाटलीभर पाण्याचे एका कडक थंडीच्या रात्रीत बर्फ कसे होते. याचे स्पष्टीकरण देऊ शकतो. तळ्याच्या पृष्ठभागावरचे पाणी हळूहळू थंड होत ला पोहोचते. या पाण्याची घनता जास्त असल्याने ते तळाशी जाऊन बसते आणि तळाचे पाणी पृष्ठभागावर येते. क्रमाक्रमाने (हळू हळू) सर्व पाणी थंड होते व त्याचे तापमान होते. यानंतर थंड झाल्यास पृष्ठभागावरच्या पाण्याचे तापमान कमी होते व अखेरीस ते गोठते. बर्फ पाण्यापेक्षा हलका (वजनाने) असल्याने तो पृष्ठभागावर तरंगत राहतो. बर्फ उष्णतारोधक म्हणून काम करतो आणि खालच्या थरातील पाण्याचा थंड होण्याचा व बर्फ होण्याचा वेग कमी करतो. यावरून अतीशीत प्रदेशात रहाणारे जलचर प्राणी कडक हिवाळ्यातही का मरत नाहीत हे स्पष्ट होते.

26.5 : पाण्याचे प्रदूषण :

तळी, विहीरी, जमिनीखालचे पाणी, महासागर ई. पाण्याचे साठे दूषित होण्याला पाण्याचे प्रदूषण असे म्हणतात. प्रदूषके काहीही प्रक्रिया न करता (जशीच्या तशी) पाण्याच्या साठ्यात सोडल्याने प्रदूषण होते याचा परिणाम फक्त ज्या ठिकाणी प्रदूषके सोडली आहेत तेथे वाढणा-या वनस्पती व सूक्ष्मजीव यांच्यावर होतो असे नसून हे प्रदूषित पाणी जिथेजिथे वहात जाते त्या त्या सर्व ठिकाणच्या वनस्पती व सूक्ष्मजीवांवर होतो.

पाण्याचे प्रदूषण करणारे विविध स्रोत :

पाण्याचे प्रदूषण करणारे विविध स्रोत आहेत.

- **कारखाने आणि उद्योगधंदे :** हे विविध विषारी द्रव्ये, प्रक्रिया न केलेले सांडपाणी, जडधातू आणि औद्योगिक द्रावक नैसर्गिक पाण्याच्या साठ्यात सोडतात.
- **शेतजमीन :** यातून वाहून जाणारी खते, किटकनाशके
- **खाणकाम :** यामुळे पृथ्वीच्या पोटात खोलवरच्या पाण्याच्या साठ्यात असलेले जडधातू आणि सल्फर उघडयावर येतात.
- सांडपाणी वाहून नेणारे पाईप आणि मोठे पाण्याचे पाईप यातून
- **अन्नपदार्थांवर प्रक्रिया करणारे कारखाने :** यांच्या कच-यात स्निग्ध पदार्थ आणि वंगण असते.

- पाण्याच्या प्रदूषणांचे स्रोत त्यांच्या उगम पावण्याच्या ठिकाणावरून दोन भागात विभागले आहेत .
- **बिंदू स्रोत प्रदूषण :** बिंदू स्रोत प्रदूषण म्हणजे ओळखू येणा-या एकमेव स्रोतापासून पाण्याच्या साठ्यामध्ये अशुद्धी मिसळणे . उदा . पाईप,चर ई .
- **अबिंदू स्रोत प्रदूषण :** यामध्ये विविध स्रोतांपासून अशुद्धी एकत्र येतात . मोठ्या परिसरातून गोळा होऊन त्याचा एकत्रित परिणाम होतो . उदा . खते, कीटकनाशके ही शेतामधून वहात येऊन पाण्याच्या साठ्यात मिसळतात .



सरावासाठी प्रश्न 26.4

१. असे म्हटले जाते की पृथ्वीवर जमिनीपेक्षा जास्त पाणी आहे . पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा किती भाग पाण्याने व्यापला आहे ?

२. पाण्याच्या कोणत्याही दोन स्रोतांची नावे लिहा .

३. पवसाचे पाणी शुध्द असते की अशुध्द ? एक कारण सांगून तुमच्या उत्तरास पुष्टी (support) द्या .

४. पाण्याचे शुध्दीकरण करण्यात क्लोरीनेटीची काय भूमिका आहे ?

५. मी माझा हात साबणाने धुवत असताना साबणाचा फेस तयार झाला नाही . तर हे पाणी कोणत्या प्रकारचे आहे ?

6. Ca_2+ आणि Mg_2+ यांचे बायकार्बोनेट्स पाण्यामध्ये असल्यास पाण्यास येणा-या कठीणपणाचे नाव सांगा .

7. Ca_2+ आणि Mg_2+ यांच्या क्लोराईड व सल्फेट क्षारामुळे पाण्याला जो कठीणपणा येतो त्याचे नाव सांगा .



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

८. कोणत्या प्रकारचा कठीणपणा खालील पध्दतींनी दूर करता येईल ?
 (i) उकळणे _____ (ii) आयन - विनियम पध्दत _____
९. पाणी हे ध्रुवीय का अध्रुवीय द्रावक आहे ? तुम्हांस असे का वाटते ?

१०. कोणत्या तापमानास पाणी सर्वात कमी जागा व्यापते ?

26.6 : पाण्याची उपयुक्तता :

पाण्याचे अनेकविध उपयोग आहेत ज्यात वाढणारी पिके (शेती), धातुशास्त्रीय क्रियांमधून धातू मिळवणे, उदा. तांबे, विद्युतनिर्मिती, हिरवळीच्या मैदानांना पाणी देणे, स्वच्छता, पिण्यासाठी आणि मनोरंजन इत्यादींचा समावेश होतो. आपण असे म्हणू शकतो की आपल्या आणि सर्व सजीवांच्या जीवनासाठी पाणी अत्यावश्यक असते. पाण्याविना वनस्पती आणि प्राण्यांच्या पेशी कार्य करू शकत नाहीत आणि परिणामी ते मरतात. आता आपण घरगुती वापरासाठी, शेती उद्योगात, कारखान्यांसाठी आणि विद्युतनिर्मितीमध्ये पाणी काय भूमिका बजावते याची चर्चा करू या.

26.6.1 : पाण्याचा घरगुती उपयोग :

घरगुती वापरामध्ये पाणी महत्वाची भूमिका बजावते. उदा. पाण्याचा अन्न शिजविण्यासाठी, भांडी व कपडे धुण्यासाठी आणि घरातील फरशा स्वच्छ करण्यासाठी उपयोग होतो. त्याचा रंग सफेती करण्यासाठीही उपयोग होतो. ते आंघोळीसाठी वापरतात. शरीरातील टाकाऊ पदार्थ जसे मल, मूत्र किंवा घाम हे शरीराबाहेर काढण्यासाठी पाणी हे एक चांगले माध्यम आहे. अन्नातील क्षार आणि पोषकतत्वे पाण्यात विरघळतात. त्यामुळे ही पोषकतत्वे आपल्या शरीरात सहज शोषले जातात. अशारितीने अन्नात असलेल्या विविध पोषकतत्वांच्या पचनास पाणी मदत करते. कृपया वैश्विक द्रावण म्हणून पाण्याची भूमिका आठवा (विभाग 26.5.4a)

26.6.2 : शेतीसाठी पाण्याचा उपयोग :

शेती विभागामध्ये पिकाला पाणी पुरवठा करण्यासाठी पाण्याचा उपयोग करतात. त्याची विजांकुरणासाठी आणि पिकांच्या वाढीसाठी मदत होते. खताद्वारे जमिनीला पुरविली जाणारी पोषकतत्वे पाण्यात विरघळणारी असतात. ही विरघळलेली पोषकतत्वे/खते वनस्पती सहजपणे शोषून घेऊ शकतात. वनस्पतींना अन्न तयार करण्यासाठी (प्रकाश संश्लेषण क्रियेद्वारा) पाण्याची (तसेच कार्बन डाय ऑक्साईडची) जरूरी असते. पोषकतत्वे आणि खनिजे वनस्पतीच्या एका भागाकडून दुस-या भागाकडे वाहून नेण्यासाठी पाण्याचा माध्यम म्हणून चांगला उपयोग होतो. जलचल वनस्पती आणि प्राणी यांना पाण्यामुळे जणू घर मिळते.

26.6.3 : पाण्याचे औद्योगिक उपयोग :

वाहनांमध्ये आणि कारखान्यांमध्ये पाण्याचा “शीतक” म्हणून उपयोग केला जातो. पाणी हे बर्फ करण्यासाठीही वापरले जाते. वाफेच्या इंजिनामध्ये आणि औद्योगिक बॉब्लरमध्ये वाफेची

निर्मिती करण्यासाठी पाण्याचा उपयोग होतो. अनेक औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये पाणी द्रावक म्हणून वापरले जाते. अनेक रासायनिक संयुगे तयार करण्यासाठी पाणी वापरतात. उदा. पाण्यात विरघळून तयार करतात व पाण्यात विरघळवून तयार केले जाते. हायड्रोजन गॅस आणि वॉटर गॅस यासारखी इंधने तयार करण्यासाठी सुध्दा पाण्याचा उपयोग होतो.

26.6.4 : विद्युतनिर्मितीसाठी पाण्याचा उपयोग :

पाण्यापासून विद्युतउर्जा उत्पन्न करविण्याचे अनेक मार्ग आहेत. सर्वात सामान्य मार्ग म्हणजे जलविद्युतशक्तीपासून ही उर्जा मिळवणे. उंचावरून पडणा-या पाण्याने झोकयंत्र (turbine) फिरवून वीजनिर्मिती केली जाते. औष्णिकशक्ती केंद्रात व आण्विक शक्तिकेंद्रात वाफेच्या निर्मितीसाठी पाण्याचा उपयोग करतात व ह्या वाफेचा उपयोग विद्युत निर्मितीसाठी केला जातो.

26.7 : पाण्याचे संरक्षण आणि पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन :

वर्षानुवर्षे वाढत असलेली लोकसंख्या, औद्योगिकीकरणात झालेली वाढ आणि वाढत्या कृषीविषयक गरजा यामुळे पाण्याची मागणी वाढतच आहे. दुसरीकडे जमिनीखालील पाण्याचे व नदीच्या पाण्याचे स्रोत मात्र कौरडे पडत आहेत. शहाणपणाने पाण्याची जपणूक करणे ही आज आपल्या जगण्यासाठी गरजेची बाब आहे. तसे विविध मार्गांनी अनेक प्रयत्नही केले जात आहेत जसे धरणे आणि आणि जलाशय बांधून, जमिनीखालील पाण्यासाठी विहीरी बांधून तसेच पाण्याचा पुनर्वापर करून आणि क्षारीय पाण्यातील क्षार काढून टाकून पाण्याची साठवण केली जात आहे.

जमिनीखालील पाण्याचे पुनर्भरण आवश्यक आहे. हे पावसाच्या पाण्याच्या व्यवस्थापनाने करता येते.

इमारतींच्या छतावर पडलेले पावसाचे पाणी गोळा करून जमिनीखाली साठवणे यालाच पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन असे म्हणतात.

या पुनर्भरणामुळे जमिनीतील पाणीसाठ्यात घट होण्यास प्रतिबंध होतो. तसेच जमिनीखालच्या पाण्याची घटत चाललेली पातळी वाढविते.

जरी अनेक लोकांच्या लक्षात येत नसले तरी वर्षभरात पडणारा काही सें.मी. इतका पाऊस हा सुध्दा पाण्याचा मौल्यवान स्रोत आहे. पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन केल्याने पुराची शक्यता कमी होण्यास मदत होते तसेच लोकांना घरगुती वापरासाठी लागणा-या जमिनीखालच्या पाण्यावरचे त्यांचे अवलंबित्व ही कमी होते. पावसाचे पाणी रमणीय भूप्रदेशास पाणी देण्यासाठी फुले व भाज्यांच्या उत्पादनासाठी, गृहशीतक म्हणून, धुण्याच्या आणि इतर उपयोगांसाठी चपखलपणे उपयुक्त ठरते. हे पाणी मृदू असल्याने धुण्यासाठी (स्वच्छतेसाठी) उपयोगी पडते. पावसाच्या पाण्याच्या वापराने क्षारांचे थर जमा होत नाहीत आणि सावणाच्या मळीची समस्याही उदभवत नाही. या व्यवस्थापित पाण्याचा वैयक्तिक वापरासाठीही उपयोग केला जातो. परंतू वापरण्यापूर्वी ते गाळून अथवा प्रक्रिया करून घ्यावे. पावसाचे जे पाणी तुमच्या घरावर किंवा शेतात पडते ते वाहून जाऊ नये म्हणून तुम्हाला घराभोवती एखादा पाण्याचा स्रोत कार्यरत ठेवता येईल.

अशाप्रकारे पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन करण्याचे फायदे खाली थोडक्यात दिले आहेत.



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

- भूगर्भातील मौल्यवान पाण्याचे जतन होते.
- स्थानिक पूर आणि पाणी वाहून नेण्याची समस्या कमी होते.
- रमणीय भूप्रदेश आणि मालमत्ता यांच्या रक्षणाची गरज कमी होते.
- घरगुती कामासाठी उत्तम दर्जाच्या पाण्याचा पुरवठा होतो.
- भाज्या, फुले, झाडे-झुडपे वाढविण्यासाठी, हरितगृहातील रोपे वाढविण्यासाठी व घरगुती वापरासाठी या पाण्याचा उपयोग होतो.



सरावासाठी प्रश्न 26.5

१. पवसाच्या पाण्याच्या व्यवस्थापनाचे कोणतेही दोन उपयोग सांगा.
२. पाण्याच्या तीव्र टंचाईमुळे कारखाने आणि कृषिक्षेत्रावर काय परिणाम होतो ?
३. पावसाचे पाणी भूजलपातळीसाठी कसे उपयुक्त ठरते ?
४. पावसाचे पाणी सावणाने स्वच्छता करण्यासाठी (धुण्यासाठी) जास्त योग्य आहे असे सिध्द झाले आहे का ?



आपण काय शिकलो ?

- हवेचे मुख्य घटक नायट्रोजन व ऑक्सिजन हे आहेत. हवेमध्ये अरगॉन, कार्बन डाय ऑक्साईड आणि अत्यल्प प्रमाणात निऑन, हेलियम, क्रिप्टॉन आणि विझनॉन सारखे वायूही असतात. हवेमध्ये पाण्याची वाफही असते.
- एकक क्षेत्रफळावर पडणा-या हवेच्या स्तंभाचे वजन म्हणजेच वातावरणाने दिलेला दाब यालाच वातावरणीय दाब असे म्हणतात.
- आपल्या दैनंदिन जीवनातील काही सोप्या उपकरणांमध्ये उदा. शाईचा डोंपर, पाण्याचा पंप ई. वातावरणीय दाब महत्वाची भूमिका वजावतो.
- वातावरणातील वाष्पाच्या प्रमाणाला आर्द्रता असे म्हणतात.

- हवेनंतर आपल्याला मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध असलेला पदार्थ म्हणजे पाणी. पाऊस, झरे, विहीरी, नद्या आणि समुद्र हे पाण्याचे नैसर्गिक स्रोत आहेत. समुद्राचे पाणी हा कितीती खनिजांचा भारी (श्रीमंत) स्रोत आहे.
- पाण्याच्या खालील गुणधर्मांमुळे ते आपल्या दैनंदिन जीवनामध्ये वापरण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त ठरले आहे.
 - (i) त्यामध्ये अनेक पदार्थ विरघळतात म्हणजेच ते वैश्विक द्रावक आहे.
 - (ii) त्यामुळे सावणाचा फेस तयार होतो.
 - (iii) पृष्ठीय ताण
 - (iv) केशाकर्षणता
 - (v) तापमान असताना पाण्याची घनता असते.
- देशातील विविध जलस्रोतांचा योग्य व निःपक्षपातीपणे उपयोग व्हावा म्हणून त्यांचे धरणे, कालवे, जलाशय, विहीरी आणि नलिकाकूप बांधून व्यवस्थापन केले जाते. धरणांमध्ये साठवलेले पाणी फक्त सिंचनासाठी वापरले जात नसून त्याचा उपयोग विद्युतनिर्मितीसाठी ही होतो.
- मानवी कृतींमुळेच पाण्याचे व हवेचे प्रदूषण होते.
- पावसाच्या पाण्याचे जमिनीत पुनर्भरण करून किंवा त्याचा दुस-या वेगवेगळ्या कारणासाठी उपयोग करून जतन करता येते. यालाच पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन असे म्हणतात.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. बहुपर्यायी प्रकारचे प्रश्न

- (i) हवा काय आहे ?

(अ) संयुग	(ब) मूलद्रव्य
(क) मिश्रण	(ड) यापैकी काही नाही
- (ii) हवेचे प्रमुख घटक आहेत _____

(अ) CO_2 आणि H_2O	(ब) N_2 आणि O_2
(क) CO_2 आणि He	(ड) H_2O आणि Xe
- (iii) आर्द्रता मोजण्याचे साधन म्हणजे _____

अ) बॅरोमीटर	(ब) हायग्रोमीटर	(क) लॅक्टोमीटर	(ड) थर्मोमीटर
-------------	-----------------	----------------	---------------



टिप

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

- (iv) पाण्याची कमल घनता कोणत्या तापमानास असते ?
 अ) 0°C (ब) 10 °C (क) 5°C (ड) 4 °C
२. ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन यांची आपल्या जीवनातील उपयुक्तता सांगा .
३. वातावरणीय दाब म्हणजे काय ?
४. वातावरणीय दाब समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर कसा अवलंबून असतो ?
५. हवा दाब प्रयुक्त करते हे सिद्ध करणारी एखादी कृती सांगा .
६. सापेक्ष आर्द्रता म्हणजे काय ?
७. पाण्याचे विविध स्रोत कोणते ? कोणतेही दोन स्रोत सांगा .
८. पाण्याला वैश्विक द्रावक असे का म्हणतात ?
९. पाण्याचे पाणी शुद्ध करण्याच्या विविध पध्दती कोणत्या ? क्लोरीनेशनची भूमिका सांगा .
१०. कठीण व मृदूपाणी म्हणजे काय ? पाण्याच्या कठीणपणाचे वेगवेगळे प्रकार स्पष्ट करा .
११. पाण्याचा कायमचा व तात्पुरता कठीणपणा कसा दूर केला जातो ?
१२. पाण्याच्या खालील गुणधर्म थोडक्यात स्पष्ट करा .
 (i) पृष्ठीय ताण (ii) घनता
१३. पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन म्हणजे काय ? ते दैनंदिन जीवनात कसे फायदेशीर आहे?
१४. वातावरणामध्ये कार्बन-डाय-ऑक्साईड असणे अत्यावश्यक का आहे? त्याची दोन कारणे द्या .
१५. ऑक्सिजनचे कोणतेही दोन वैद्यकीय उपयोग लिहा .
१६. हवेची प्राथमिक आणि दुय्यम प्रदूषके म्हणजे काय ? प्रत्येकी एक उदाहरण द्या .
१७. खाली दिलेल्या प्रदूषकांचे स्रोत सांगा .
 (i) क्लोरोफ्लूओरो कार्बन्स (ii) नायट्रोजन ऑक्साईड्स
 (iii) कणरूप द्रव्य
१८. खालील पदार्थ हवेचे प्रदूषक आहेत असे का मानतात ?
 (i) कार्बन मोनो ऑक्साईड (ii) कार्बन - डाय- ऑक्साईड
 (iii) सल्फर ऑक्साईड्स (iv) चटकन उडून जाणारी कार्बनी द्रव्ये
19. (i) प्रकाश रासायनिक धुके (ii) जमिनीवरील ओझोनचा थर म्हणजे काय ?

२०. विंदू स्रोत प्रदूषण आणि अ-विंदू स्रोत प्रदूषण म्हणजे काय ते सांगून त्याचे प्रत्येकी एक उदाहरण द्या .
२१. पाण्याचे खालील बाबतीतले दोन उपयोग सांगा
- (i) घरगुती वापर (ii) औद्योगिक वापर
- (iii) कृषी विषयक वापर
22. पाण्याचे संरक्षण म्हणजे काय ? ते कसे उपयोगी आहे ?
23. तुम्ही रेसिडेन्ट वेल्फेअर असोसिएशनचे प्रमुख आहात . पाण्याचे संरक्षण करण्याची गरज असल्याचे तुम्ही त्यांच्या ध्यानात आणून द्या . त्यासाठी दोन घोषणा तयार करा .
24. सजीवांभोवती वातावरणाचे कवच असते . त्यातून त्यांना जगण्यासाठी आवश्यक असणा-या वायूंचा पुरवठा होतो . यातील कोणते वायू हवेमध्ये कोणत्या प्रमाणात असतात ? आणि ते कशाप्रकारे जीवनावश्यक असतात ?
25. पावसाचे पाणी पाणी साठ्यांना हवेतील प्रदूषकांद्वारे कसे प्रदूषित करते ते सांगा .
26. पाण्याचे पाच गुणधर्म आठवा . पाणी हे अत्यावश्यक स्रोत आहे यावर एक टीप लिहा .
27. कठीण पाणी उकळल्याने कपडे धुण्यास वापरता येते, कारण सांगा .



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

26.1

1. मिश्रण
2. व , ऑक्सिजन
3. नायट्रोजन
4. नाही ते स्थलपरतये बदलते

26.2

1. ऑक्सिजन श्वसनाला मदत करतो . ऑक्सिजनशिवाय वनस्पती व प्राणी जगू शकत नाहीत .
2. प्रकाश संश्लेषण
3. शुष्क / कोरडा वर्फ म्हणजे स्थायू रूपातील कार्बन -डाय-ऑक्साईड तो शीतक म्हणून वापरतात .
4. नायट्रोजन

26.3

1. जसजसे समुद्रसपाटीपासून उंच जावे तसतसा वातावरणाचा दाब कमी कमी होत जातो .



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

2. समुद्रसपाटीपासून उंचावर गेले असता वातावरणाच्या दावापेक्षा शरीरातील रक्तदाब जास्त असतो त्यामुळे केशनलिका फुटतात व त्यामुळे नाकातून रक्तस्राव होतो.
3. नजीकचा स्तर - ट्रोपोस्फिअर लांबचा स्तर - थर्मोस्फिअर
4. स्ट्रॅटोस्फिअर
5. हरितगृह वायू - मिथेन, आम्लीय पाऊस पाडणारा वायू, सल्फर ऑक्साईड्स (SO_x), ओझोन स्तराला भोक पाडणारी रसायने - क्लोरोफ्लुओरो कार्बन्स

26.4

1. तीन चतुर्थांश
2. पाऊस व समुद्र (कोणतेही दोन चालतील)
3. पावसाचे पाणी शुध्द असते. ते उर्ध्वपातित पाण्यासमान असते.
4. क्लोरीनमुळे सूक्ष्मजीवजंतू मारले जातात.
5. कठीण पाणी
6. तात्पुरता कठीणपणा
7. कायमस्वरूपी कठीणपणा
8. उकळल्याने - तात्पुरता कठीणपणा, आयन - विनियम पध्दती - कायमस्वरूपी कठीणपणा
9. पाणी ध्रुवीय द्रावक आहे.
- 10.

26.5

1. (i) ते मौल्यवान अशा भूजलाचे जतन करते.
(ii) ते स्थानिक पूर आणि सांडपाण्याच्या समस्या कमी करते.
(iii) ते रमणीय भूप्रदेश आणि प्रॉपर्टीच्या देखभालीच्या गरजा कमी करते.
(iv) ते विविध घरगुती गरजा भागविण्यासाठी शुध्द पाण्याचा पुरवठा करते.
(v) घरकामासाठी त्याचा उपयोग होतो. उदा. भांडी स्वच्छ करणे, कपडे धुणे ई.
2. औद्योगिक - थंड करण्यासाठी, वाफ तयार करण्यासाठी, विविध रसायनांसाठी उत्तम द्रावक म्हणून - या सर्वांवर परिणाम होईल.
3. पावसाच्या पाण्याने भू - जलाची कमी झालेली पातळी वाढते.
4. पावसाचे पाणी हे मृदू पाण्याचा नमुना आहे त्यामुळे



धातू आणि अधातू

घरात, शाळेत, रस्त्यात किंवा कार्यालयात तुम्हाला तुमच्या सभोवताली अनेक धातू आणि अधातू दिसतात. स्वैपाकघरामध्ये आपण धातू आणि अधातू हे दोन्हीही वापरतो. स्वैपाकाची भांडी ही लोखंड, अॅल्युमिनिअम, जस्त, तांबे ई. धातूपासून बनवलेली असतात. आपल्या साठवणीच्या टाक्या/ कोठ्या ह्या प्लास्टिक, काच अशा अधातूपासून बनविलेल्या असतात. अशारितीने धातू आणि अधातू हे आपल्या जीवनाचे अत्यावश्यक भाग आहेत.

तुम्ही यापूर्वी धातू किंवा अधातूंचे 'मूलद्रव्यांचे आवर्ती वर्गीकरण' या पाठात वाचले आहे. तुम्हाला हे ही माहित आहे की धातू आणि अधातू यांच्या वर्गीकरणासाठी 'इलेक्ट्रॉन संरूपण' हा पायाभूत आधार मानला आहे.

दैनंदिन जीवनातील परिस्थिती व्यतिरिक्त धातू आणि अधातू औद्योगिकदृष्ट्या अतिशय महत्वाचे आहेत. आपल्या देशाच्या अर्थव्यवस्थेमध्ये ते महत्वाची भूमिका बजावतात. तुम्ही आपल्या देशात उभारलेल्या विविध लोखंड व स्टील उद्योग, जस्त आणि तांबे उद्योग, अॅल्युमिनिअमचे कारखाने याबद्दल ऐकले असेल तुम्ही आजपर्यंत यापैकी एखादा कारखाना पाहिला आहे का? त्या खरे पाहता धातूंचे अवलंबून असलेले कारखाने आहेत. याव्यतिरिक्त तुम्ही आम्लाचे कारखाने व खत कारखाने याविषयी ही ऐकले असेल. खरे पाहता अधातूंचे आधारित कारखाने आहेत. हे सर्व धातू आणि अधातू खनिजांपासून मिळविले जातात. तुम्ही भाग्यवान आहात कारण आपले खनिजांचे स्रोत समृद्ध आहेत. या सर्वासंबंधी तुम्ही वरील वर्गात शिकणार आहात. या पाठात आपण तुमच्यासाठी अर्थपूर्ण असणा-या धातू आणि अधातूंची निगडीत असणा-या काही मोजक्या गुणधर्मांबद्दल चर्चा करणार आहोत.



उद्देश :

हा पाठ पूर्ण केल्यानंतर तुम्ही हे करू शकाल :-

- भौतिक गुणधर्मानुसार धातू व अधातू यातील फरक स्पष्ट करणे.
- धातूंची ऑक्सिजन, पाणी, काही सामान्य आम्ले व अल्के या बरोबरच्या रासायनिक अभिक्रियांचे वर्णन करणे.
- खनिजे आणि धातुके यातील फरक स्पष्ट करणे.



- काही सामान्य धातूंच्या निष्कर्षणाच्या धातू विज्ञान शास्त्रातील प्रक्रिया ओळखणे .
- धातूंच्या गंजण्यामागील / क्षरणामागील कारण आणि ते गंजू नयेत म्हणून करण्याचे प्रतिबंधात्मक उपाय स्पष्ट करणे .
- अधातूंच्या ऑक्सिजनवरोबर होणा-या अभिक्रियांचे वर्णन करणे .
- धातूंची त्यांच्या क्रियाशीलतेनुसार मांडणी करणे आणि त्यांची क्रियाशीलता मालिका बनविणे .
- धातू आणि अधातू यांच्या काही महत्वाच्या उपयोगांची यादी बनविणे .

27.1 : धातू आणि अधातूंचे भौतिक गुणधर्म :

मूलद्रव्ये ठळकपणे दोन वर्गात विभागली आहेत . धातू आणि अधातू त्यांच्या भौतिक आणि रासायनिक, दोन्ही गुणधर्मामध्ये फरक आहे . धातू आणि अधातूंचे वैशिष्ट्यपूर्ण भौतिक गुणधर्मांची यादी खाली दिलेली आहे . तक्ता 27.1

तक्ता 27.1

भौतिक गुणधर्म	धातू	अधातू
वर्धनीयता आणि तन्यता	धातू हे वर्धनीय असतात . त्यांचे ठोकून पातळ पत्र्यांत रूपांतर करता येते . ते तज्य सुध्दा आहेत . आणि त्यांची वारीक तार ओढता येते . (सोडियम व पोटॅशियम असे काही धातू सोडल्यास अपवाद)	अधातू वर्धनीय ही नाहीत आणि तन्यही नाहीत . उदा . कार्बन (कोळसा) सल्फर ई .
धातूची चकाकी	सर्व धातूंना तेज असते ते चकाकतात .	अधातूंना तेज नसत ते चकाकत नाहीत
कठीणपणा	धातू सामान्यपणे कठीण असतात .	धातूंच्या तुलनेत अधातू मृदू असतात .
भौतिक अवस्था	धातू स्थायू आणि द्रव अवस्थेत आढळतात .	अधातू हे स्थायू, द्रव आणि वायू अवस्थेत आढळतात .
नादमयता	कठीण पृष्ठभागावर आघात झाल्यास धातू ध्वनी निर्माण करतात .	अधातू ध्वनी निर्माण करत नाहीत .
घनता	धातूंची घनता जास्त असते .	अधातूंची घनता कमी असते .
विद्युत वहन	धातू विद्युत सुवाहक असतात .	अधातू विद्युत (रोधक) दुर्वाहक असतात . (विद्युत वहन करीत नाहीत)



तुम्हाला माहिती आहे का ?

- पारा हा एकच धातू आणि ब्रोमिन हा एकच अधातू कक्ष तापमानाला द्रवरूप अवस्थेत आढळतात .
- ग्रॅफाईट आणि आयोडिन हे अधातु असूनही त्यांना चकाकी असते .
- सोडियम हा धातू मेणासारखा मऊ असतो आणि सुरीने कापता येतो .
- गॅलियम हा धातू हाताच्या तळव्यावर ठेवला असता वितळतो .
- सोने व चांदी हे सर्वात जास्त वर्धनीयता आणि तन्यता असलेले धातू आहेत .
- हिरा हा तांब्यापेक्षा चांगला उष्णतावाहक आहे परंतु तो चांगला विद्युतवाहक नाही .
- ग्रॅफाईट हा एकच अधातू विद्युत सुवाहक आहे परंतु तो उष्णतेचा मात्र दूर्वाहक आहे .
- सोने, चांदी, प्लॅटिनम आणि तांबे हे सर्व मुक्त स्थितीत सापडतात . याचे कारण ते इतर धातूंच्या तुलनेत कमी क्रियाशील आहेत .



सरावासाठी प्रश्न 27.1

१. सोन्याच्या कोणत्या गुणधर्मांमुळे त्याचे दागिने करता येतात ?
२. मुक्त स्थितीत आढळणारे काही धातू सांगा .
३. धातू सामान्यपणे कठीण असतात . मेणासारखा मृदू असणा-या एका धातूचे नाव सांगा .
४. विद्युत सुवाहक असलेल्या एका अधातूचे नाव सांगा .
५. वर्धनीयता आणि तन्यता दाखविणा-या दोन धातूंची नावे सांगा .



कृती 27.1

- लोखंड, तांबे आणि अॅल्युमिनीयम यांचे काही नमुने गोळा करा आणि त्यांच्या रंगांची नोंद करा .
- खरखरीत कागद (सॅंड पेपर) घेऊन वरील सर्व नमुन्यांचे पृष्ठभाग स्वच्छ करा आणि स्वच्छतेपूर्वी आणि स्वच्छतेनंतर त्यांचे पृष्ठभाग कसे दिसतात याची तुलना करा .

27.2 : धातू आणि अधातूंचे रासायनिक गुणधर्म :

धातू हे स्वभावतः धनभारित असतात . त्यांच्या संयुजा कक्षमध्ये सामान्यपणे 1,2 अथवा 3 इलेक्ट्रॉन्स असतात आणि हे इलेक्ट्रॉन्स ते सहजपणे देऊन टाकून धनभारित आयन तयार करतात (कॅटायन) .

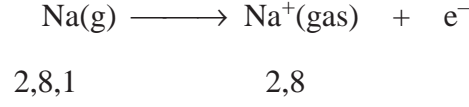


नैसर्गिक साधनसंपदा

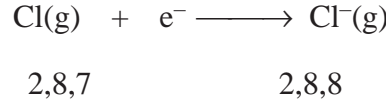


टिपा

हे धनायन स्थिर असतात कारण संयुजा कक्षेतील इलेक्ट्रॉन गमावल्याने आता त्यांनी निष्क्रीय वायूंचे संरूपण (स्थिर अष्टक स्थिती) मिळवलेली असते.



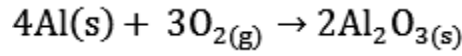
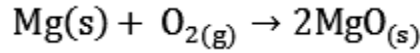
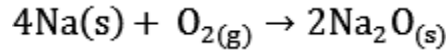
त्यांच्या पाण्यातील द्रावणाचे विद्युत अपघटनात ते कॅथोडपाशी मुक्त होतात. याउलट अधातू हे ऋणप्रभारित असतात. सामान्यपणे त्यांच्या संयुजा कक्षेत 5,6 किंवा 7 इलेक्ट्रॉन असतात. इलेक्ट्रॉन घेऊन ऋणप्रभारित आयन तयार करण्याची त्यांची प्रवृत्ती असते.



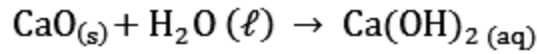
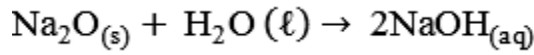
27.2.1. : धातूंचे रासायनिक गुणधर्म

आता आपण धातूंच्या काही सर्वसामान्य रासायनिक अभिक्रियांबद्दल जाणून घेऊ या.

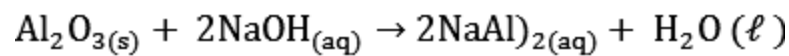
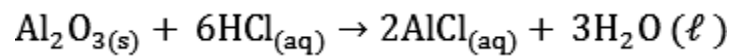
1. धातूंची ऑक्सिजन बरोबर अभिक्रिया - बहुतेक सर्व धातू ऑक्सिजन बरोबर अभिक्रिया करतात आणि त्यांची ऑक्साईडे तयार करतात. ही अभिक्रिया उष्णता न देताही घडू शकते जसे सोडियम, कॅल्शियम किंवा पोटॅशियम मध्ये तर काही धातू उष्णता दिल्यानंतर ऑक्सिजनबरोबर ऑक्साईडे तयार करण्यासाठी अभिक्रिया करतात.



धातूंची ऑक्साईडे आम्लारीधर्मी असतात. कारण त्यांची पाण्याबरोबर अभिक्रिया होऊन आम्लारी तयार होतात. उदा. $\text{Na}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{MgO}, \text{K}_2\text{O}$ इ.

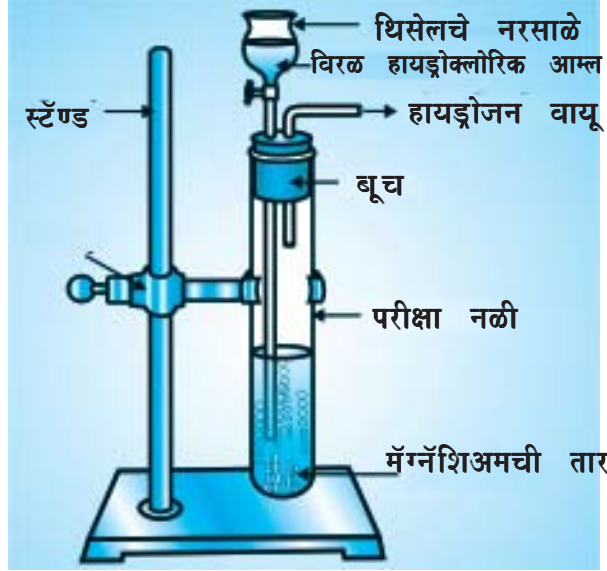
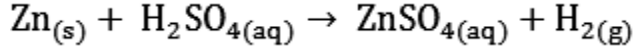
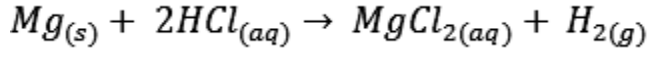


ॲल्युमिनीयम ऑक्साईड (Al_2O_3), झिंक ऑक्साईड (ZnO), टीन ऑक्साईड (SnO), आयर्न ऑक्साईड (Fe_2O_3) ही उभयधर्मी ऑक्साईड्स आहेत कारण ती आम्ल आणि अल्कली दोन्ही बरोबर अभिक्रिया करतात.



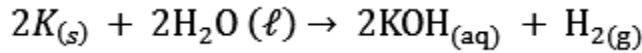
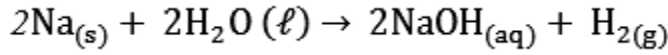
2. धातूंची आम्लबरोबर अभिक्रिया : धातू काही सामान्य आम्लांबरोबर उदा. सौम्य हायड्रोक्लोरिक आम्ल (HCl), सौम्य सल्फ्युरिक आम्ल (H_2SO_4), अभिक्रिया करतात आणि हायड्र

ोजन वायू मुक्त होतो. मॅग्नेशियमच्या तारेची सौम्य हायड्रोक्लोरिक आम्लांबरोबरची अभिक्रिया खाली आ. 27.1 मध्ये दर्शविली आहे.

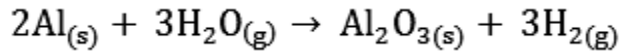


आ. 27.1 मॅग्नेशियम आणि सौम्य हायड्रोक्लोरिक आम्ल यांची अभिक्रिया

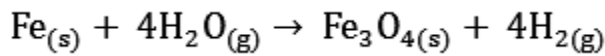
3. धातूची पाण्याबरोबर अभिक्रिया - बरेचसे धातू पाण्याबरोबर अभिक्रिया करून हायड्रॉक्साईड्स तयार करतात. हायड्रॉक्साईड्स हे आम्लारीधर्मी असतात. सोडियम आणि पोटॅशियम थंड पाण्याबरोबर अभिक्रिया करतात.



अॅल्युमिनीअम (Al) आणि आयर्न (Fe) यासारखे धातू पाण्याबरोबर उष्णता दिल्याने अथवा वाफेबरोबर अभिक्रिया करतात. अशा परिस्थितीत धातू त्यांचे ऑक्साईड्स तयार करतात.



पाण्याची वाफ



पाण्याची वाफ

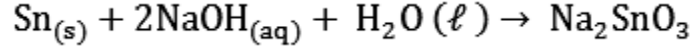
4. धातूची काही सामान्य आम्लारींबरोबर अभिक्रिया - काही धातू उदा. अॅल्युमिनीअम आणि जस्त (झिंक) हे सामान्य आम्लारींबरोबर अभिक्रिया करतात.



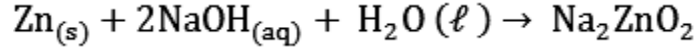
नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा



सोडियम स्टॅनेट



सोडियम झिंकेट

27.2.2.: क्षरण / गंजणे :

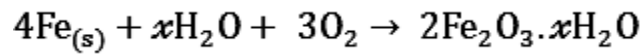
तुम्हाला हे माहित आहे की धातू हवेबरोबर अभिक्रिया करतात आणि त्यांची ऑक्साईड्स तयार करतात. त्यांच्या ऑक्साईड्स तयार करण्याच्या या सहज प्रवृत्तीमुळे त्यांच्या भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्मावर परिणाम होतो. तुमच्या रोजच्या पहाण्यातील एखादे उदाहरण तुम्ही अदमासे सांगू शकाल का ? आधीच तुम्ही पाठ क्र. 4 मध्ये 'क्षरण' या विषयी अभ्यास केला आहे. तुम्ही कदाचित तुमच्या घरी गंजलेला खिळा किंवा गंजलेले फाटक/दार पाहिले असेल. हे सर्व आयनी लोखंडाच्या ऑक्सिडीकरणाने होते तुम्ही तुमच्याकडे असल्यास एक गंजलेला खिळा व एक नवीन खिळा घ्या आणि त्यांच्या भौतिक गुणधर्माची तुलना करा. तुम्ही जुन्या तांब्याच्या नाण्यावर हिरव्या रंगाचा थर जमा झालेला पाहिला असेल. हा हिरव्या रंगाचा थर ऑक्सिडीकरणाने तयार होतो. ऑक्सिडीकरणाने प्रथम कॉपर ऑक्साईड तयार होते त्यानंतर त्याचे पृष्ठभागावरती ऑक्सिडीकरणाने आम्तारीधर्मी कॉपर कार्बोनेट तयार होते. धातूच्या ऑक्सिडीकरणाच्या या सर्व प्रक्रियांना झीज/गंजणे/क्षरण असे म्हणतात. आता आपण परत एकदा क्षरणाविषयी / गंजण्याविषयी जास्त माहिती करून घेऊ या आणि ते कसे थांबवतात/रोखतात याच्या विविध पध्दती पाहू या.

क्षरणामुळे/ गंजण्यामुळे धातूच्या पृष्ठभागाचा -हास होतो. ही क्रिया हवा आणि आर्द्रता यांच्या पृष्ठभागाशी अभिक्रिया होण्यामुळे घडते.

सामान्यपणे क्षरण हा शब्द विविध धातूंच्या ऑक्सिडीकरणासाठी वापरला जातो परंतु लोखंडाच्या बाबतीत गंजणे हा शब्दप्रयोग खास करून वापरला जातो. आता आपण रासायनिक अभिक्रियेद्वारे गंजण्याची क्रिया कशी होते ते पाहू. जेव्हा लोखंडी ऑक्सिजनबरोबर रासायनिक अभिक्रिया होते तेव्हा तपकीरी रंगाची पूड/पावडर तयार होते. यालाच गंज असे म्हणतात. गंज म्हणजे रासायनिक भाषेत हायड्रेटेड फेरिक ऑक्साईड असे म्हणतात.



आ. 27.2

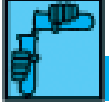


तपकीरी गंज

पावसाळ्याच्या दिवसात हवेमध्ये वाढलेल्या आर्द्रतेमुळे गंजण्याची क्रिया मोठ्या प्रमाणावर घडत असलेले तुम्ही पाहिले असेल. लोखंडाच्या गंजण्यासाठी दोन गोष्टींची आवश्यकता असते.

- (i) ओलसरपणा/ दमटपणा
- (ii) ऑक्सिजन

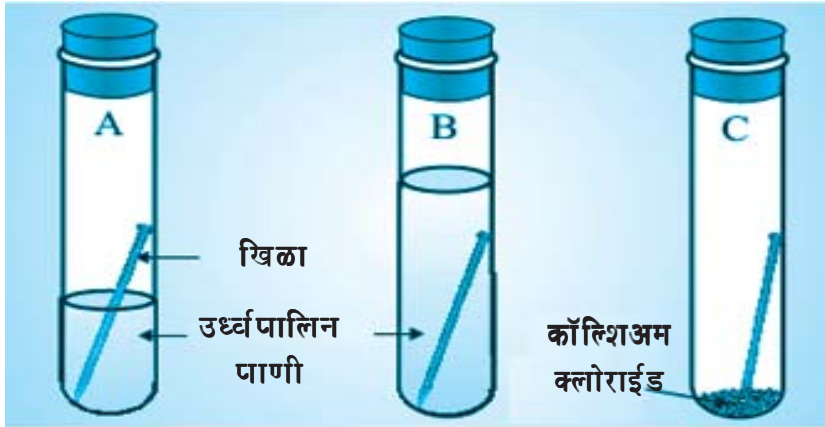
आपण वरील गोष्टींची गंजण्यासाठीची आवश्यकता पडताळून पहाण्यासाठी कृती 27.2 करू या.



कृती 27.2

ही कृती तुम्ही तुमच्या शाळेच्या प्रयोगशाळेत करू शकता आणि वर सांगितलेल्या बाबींची गंजण्यासाठी खरीच आवश्यकता असते का ? हे शोधून काढा.

- तीन स्वच्छ व कोरड्या परीक्षानळ्या अथवा छोट्या काचेच्या वाटल्या घ्या. तसेच तीन स्वच्छ लोखंडाचे खिळे घ्या.
- त्या परीक्षा नळ्यांना अथवा छोट्या काचेच्या वाटल्यांना A,B आणि C अशी चिड्डी लावा. प्रत्येक परीक्षानळीत अथवा वाटलीत एकए क लोखंडाचा खिळा टाका.
- 'A' परीक्षानळीत अथवा वाटलीत खिळा अर्धा बुडलेला राहिल. इतपत उर्ध्वपातित पाणी घ्या आणि परीक्षानळीचे/ वाटलीचे तोंड बूचाने बंद करा.
- 'B' परीक्षानळीमध्ये जास्त प्रमाणात उर्ध्वपातित जल घ्या म्हणजे लोखंडी खिळा त्या पाण्यात पूर्णपणे बुडलेली राहिल. परीक्षानळीचे तोंड बूचाने बंद करा त्यामुळे आता हवेचा खिळयाशी संपर्क येणार नाही.
- 'C' परीक्षानळी कोरडी असू द्या. तिच्यामध्ये अजिवात पाण्याचा अंश नसलेले कॉल्शियम क्लोराईड द्या आणि त्यात खिळा ठेवा.



आ. 27.3

तुम्हाला काय दिसले ?

तुम्हाला असे लक्षात येईल की सर्वात जास्त गंजण्याची क्रिया 'A' परीक्षानळीत असलेल्या खिळयामध्ये झाली आहे परंतु 'B' आणि 'C' परीक्षानळीतील खिळयात ही गंजण्याची क्रिया झालेली नाही. तुम्ही 'A' परीक्षानळीतील खिळयाचे निरीक्षण करा आणि त्याच्या पृष्ठभागास हात लावा. तुम्हाला त्याच्या (खिळयाच्या)पृष्ठभागावर लालसर तपकीरी रंगाची कपच्यांची पूड आढळेल यालाच गंज असे म्हणतात.



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

हे असे का घडते ?

‘A’ परीक्षानळीमध्ये ऑक्सिजन आणि दमटपणा दोन्हीही आहे म्हणून जास्तीत जास्त गंज तयार होतो परंतु ‘B’ परीक्षानळीमध्ये फक्त दमटपणा आहे परंतु हवा म्हणजेच ऑक्सिजन नाही आणि ‘C’ परीक्षानळीमध्ये फक्त हवा म्हणजे ऑक्सिजन आहे परंतु ओलावा नाही त्यामुळे गंजण्याची क्रिया घडू शकत नाही .

वरील कृतीमधून हे सिध्द होते की गंजण्यासाठी ऑक्सिजन आणि दमटपणा/ओलावा या दोहोंचीही आवश्यकता असते आता तुम्ही मला सांगू शकाल का की तुमच्या सायकलची चाके अथवा तुमच्या बागेचे फाटक गंजण्यापासून रोघण्यासाठी / थांबविण्यासाठी सामान्यपणे तुम्ही काय कराल? हो . सर्वसामान्यपणे आपण गंजू नये म्हणून लोखंडाच्या वस्तूंना रंग देतो किंवा ग्रीस लावतो . आता आपण गंज किंवा क्षरण थांबविण्यासाठी विविध पध्दती कोणत्या ते पाहू या .

गंज प्रतिबंधात्मक पध्दती :

क्षरण थांबविण्याच्या अथवा लोखंडाचे गंजणे थांबविण्याच्या विविध पध्दती आहेत . आपला मुख्य मुद्दा लोखंडाचे गंजणे थांबविण्याच्या विविध पध्दतींची माहिती करून घेणे हा आहे कारण लोखंड हा अतिशय महत्वाचा धातू असून देशाच्या विकासामध्ये त्याची फार महत्वाची भूमिका आहे .

झीज किंवा गंजणे थांबविण्याच्या काही महत्वाच्या पध्दती खालीलप्रमाणे आहेत .

1. रंगवणे (रंग देणे)

लोखंड गंजण्यापासून थांबविण्यासाठी ही एक सामान्य पध्दत आहे . तुम्ही तुमच्या पालकांना बागेतील लोखंडाचे फाटक आणि घराचे लोखंडी जाळीचे दरवाजे रंगवताना पाहिले असेल . अशा रंगवण्याने लोखंडाच्या वस्तूवर लेप वसुन त्यांचे गंजणे थांबते .

2. तेल अथवा वंगण लावणे -

लोखंडाच्या वस्तूवर तेलाचा अगर वंगणाचा थर दिल्यास त्यांना गंजण्यापासून वाचविता येते . यंत्रांचे आणि वाहनांचे लोखंडी भाग गंजू नयेत म्हणून आणि त्यांचे घर्षण कमी व्हावे म्हणून त्यांना तेल अथवा वंगण (ग्रीस) लावले जाते .

3. गॅलव्हनायझेशन -

या पध्दतीमध्ये लोखंडाच्या वस्तूवर जस्ताचा मुलामा/थर दिला जातो . या पध्दतीला गॅलव्हनायझेशन असे म्हणतात . ही पध्दत गॅलव्हनाईजड लोखंडी पत्रे तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापरली जाते . हे पत्रे घरांच्या छपरांसाठी आणि पेटया तयार करण्यासाठी वापरतात . तुम्ही बाजारात विक्रावयास ठेवलेल्या मोठमोठ्या पेटया अथवा टाक्या पाहिल्या असतील . तुम्हाला माहित आहे का की हे लोखंडी पत्रे त्यावरील जस्ताचे आवरण थोडेसे निघाले तरीही गंजत नाहीत . हे पत्रे गंजत नसण्याचे कारण तुम्हाला माहित आहे का? गॅलव्हनाईजड लोखंडी पत्रे, ड्रम, ट्रंका आणि इतर लोखंडी साठवणीची भांडी तयार करण्यासाठी वापरतात . गॅलव्हनाईजड लोखंडी पत्रे घरांची छत व मॅनहोलची झाकणे करण्यासाठीही वापरता . थोडक्यात गॅलव्हनायझेशन मुळे मोठ्या प्रमाणात गंजण्यास प्रतिरोध होतो .



आ. 20.4 गॅल्व्हनाइज्ड पत्रे

4. संमिश्रिकरण – (alloying) – विविध धातूंची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी ही एक उत्तम पध्दत आहे. या पध्दतीमध्ये एक ठराविक धातू दुस-या धातू अथवा अधातुबरोबर ठराविक प्रमाणात मिसळतात. त्यामुळे मुळ धातूची गुणवत्ता वाढते. उदा. क्षरण प्रतिबंधात्मकता, बल, कठीणपणा, चकाकी, उच्च प्रतीची तन्यता. उदा. लोखंड या धातूपासून स्वैपाकाची थांडी बनविता येत नाहीत कारण लोखंड गंजते परंतु त्यात जस्त निकेल आणि क्रोमियम हे धातू मिसळले तर स्टेनलेस स्टील तयार होते. आता ते फार उपयुक्त होते. आपण ते मोठ्या प्रमाणावर स्वैपाकघरातील वापराच्या वस्तु बनविण्यासाठी तसेच दैनंदिन गरजेच्या बाकीच्या वस्तूही तयार करण्यासाठी वापरतो. तुम्ही सहज तुमच्या आईबाबांना दागिने घडविण्यासाठी वापरल्या जाणा-या सोन्याच्या शुध्दतेच्या मापाविषयी विचारा. तुम्हाला दिसेल की दागिन्यावर 22C असे छापले आहे. याचा अर्थ 22 कॅरेट. शुध्द सोने म्हणजे 24 कॅरेट. मग जरा विचार करा वर की दागिने घडविण्यासाठी 24 कॅरेटचे सोने का वर वापरत नाहीत ? याचे कारण की 24 कॅरेटचे सोने हे अतिशय मऊ असते. त्याची सहजपणे छोटी तार अथवा पत्रा करता येत नाही.



सरावासाठी प्रश्न 27.3

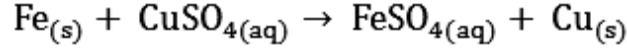
1. लोखंड गंजण्याची क्रिया कोणत्या परिस्थितीत वेगाने होते ?
2. धातू धनप्रभारित पण अधातू ऋणप्रभारित का असतात ?
3. अशा एखाद्या धातूच्या ऑक्साईडचे नाव सांगा की जे आम्लाबरोबर अभिक्रिया करते आणि आम्लारीबरोबर ही अभिक्रिया करते.
4. जेव्हा जस्त सोडियम हायड्रॉक्साईड बरोबर अभिक्रिया करते तेव्हा कोणता पदार्थ तयार होतो ? (अभिक्रिया लिहा.)
5. गंजाचे रासायनिक सूत्र लिहा.



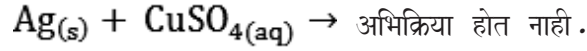
टिपा

27.3 : धातूंची अभिक्रियाशीलता आणि धातूंची क्रियाशीलता श्रेणी

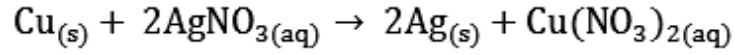
कॉपर सल्फेटच्या द्रावणात लोखंड ठेवले असता खाली दिलेल्या अभिक्रियेनुसार (पाठ - 4) लोखंड हे तांब्याला त्याच्या द्रावणातून विस्थापित करते हे तुम्ही आधीच शिकला आहात.



याउलट जेव्हा चांदीची तार कॉपर सल्फेटच्या द्रावणात ठेवली जाते तेव्हा काहीच अभिक्रिया होत नाही कारण चांदी तांब्यापेक्षा कमी क्रियाशील आहे.

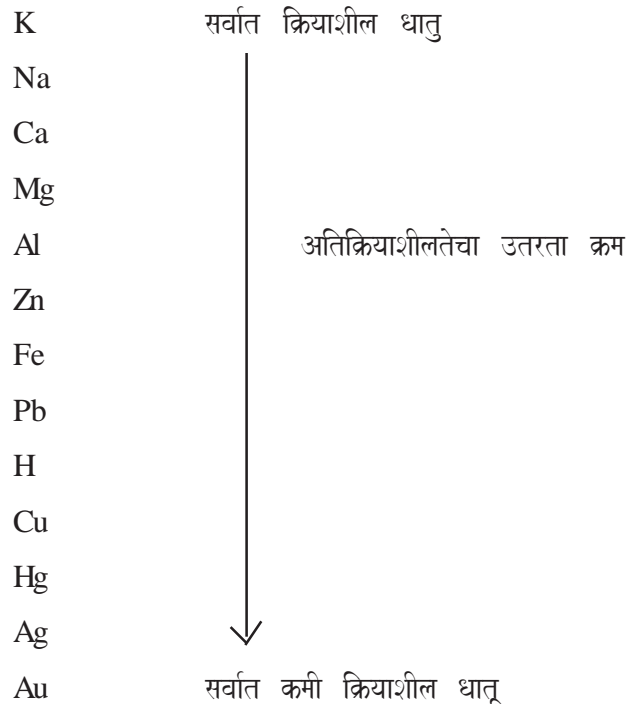


परंतु जेव्हा तांब्याची तार सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणात बुडवतात तेव्हा चांदी विस्थापित केली जाते आणि तांब्याच्या तारेवर चांदीचा थर जमतो. ही अभिक्रिया खालीलप्रमाणे होते.



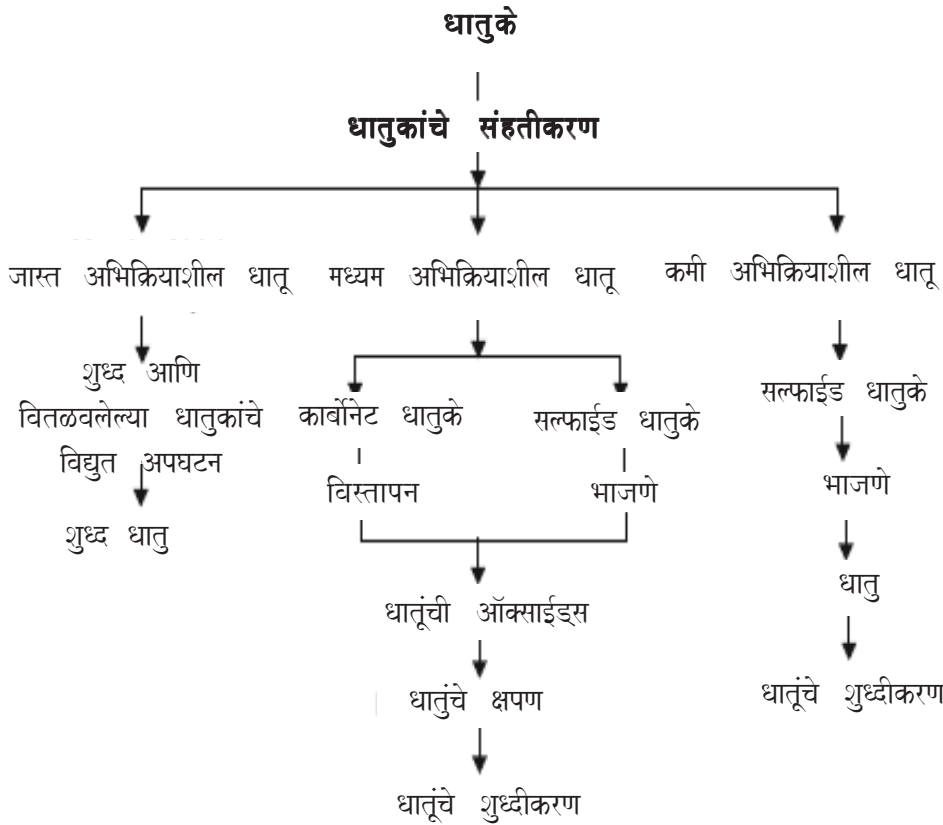
यावरून असे दिसते की तांबे हे चांदीपेक्षा जास्त क्रियाशील आहे. सर्वसामान्यपणे जास्त क्रियाशील धातू हे कमी क्रियाशील धातूंना त्यांच्या द्रावणातून विस्थापित करतात.

या अभिक्रियांचे निरीक्षण केल्यावर असे लक्षात येते की लोखंड हे तांब्यापेक्षा आणि तांबे हे चांदीपेक्षा जास्त क्रियाशील आहे. जर आपण वेगवेगळ्या धातूंची द्रावणे घेतली आणि दुसरे धातू त्या द्रावणामध्ये ठेवले तर आपल्याला त्या धातूंच्या क्रियाशीलतेची एकमेकांवरोबर तुलना करणे शक्य होईल. धातूंची त्यांच्या अभिक्रियाशीलतेच्या उतरत्या क्रमाने क्रमवार केलेल्या मांडणीला धातूंची क्रियाशीलता किंवा अभिक्रियाशीलता श्रेणी असे म्हणतात. तिला विद्युत रासायनिक श्रेणी असेही म्हणतात. या श्रेणीतील काही भाग खाली दिला आहे. या श्रेणीमध्ये फक्त थोडेच धातू दाखवलेले आहेत.



२७.४ धातूंचे स्रोत कोणते? आणि ते कसे मिळवतात ?

धातूंचे काही गुणधर्म शिकल्यानंतर आणि दैनंदिन जीवनामध्ये ते कसे महत्वपूर्ण आहेत हे समजून घेतल्यानंतर त्यांचे स्रोत माहिती करून घेण्यास आपण ही उत्सुक असाल. पृथ्वीचा पृष्ठभाग हा धातूंचा प्रमुख स्रोत आहे हे शिकण्यास तुम्हालाही खूप मजा वाटेल. काही धातूंचे क्षार हे समुद्रातही असतात. हे क्षार ही काही धातूंचे स्रोत असतात. उदा. सोडियम, मॅग्नेशियम इ. पृथ्वीच्या पृष्ठभागातील ज्या घटकांमध्ये हे धातू किंवा त्यांची संयुगे असतात त्यांना खनिजे असे म्हणतात. काही ठिकाणी खनिजांमध्ये मोठ्या प्रमाणात काही धातू असतात आणि त्यातून किफायतशीरपणे धातूंचे निष्कर्षण करता येते. अशा खनिजांना धातुके असे म्हणतात. पृथ्वीच्या पोट्यातून जी धातुके बाहेर काढली जातात त्यात ब-याच प्रमाणात वाळू आणि इतर नको असलेल्या पदार्थांच्या अशुद्धी असतात. आता धातुकांपासून धातुचे शुद्ध संयुग मिळवणे आणि या शुद्ध संयुगापासून धातु मिळवणे यालाच धातूविज्ञान असे म्हणतात. पुढील तक्त्यामध्ये धातुकांपासून धातूंचे निष्कर्षण करण्याच्या अनेक पाय-या दिल्या आहेत.



अभिक्रियाशीलता श्रेणी जाणून घेतल्यानंतर तुम्ही ढोबळपणाने धातूंचे तीन गट करू शकता.

- (i) अभिक्रियाशीलता श्रेणीचा खालचा भाग (म्हणजे कमी अभिक्रियाशील धातू)
- (ii) अभिक्रियाशीलता श्रेणीचा मधला भाग (म्हणजे मध्यम अभिक्रियाशील धातू)



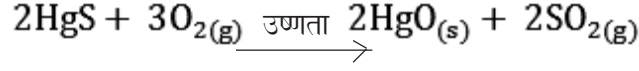
नैसर्गिक साधनसंपदा



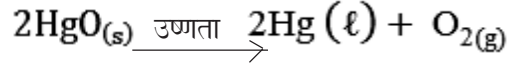
टिपा

(iii) अभिक्रियाशीलता श्रेणीचा सर्वात वरचा भाग (जास्त अभिक्रियाशील धातू)

अभिक्रियाशीलता श्रेणीच्या खालच्या भागात असलेले धातू अगदीच कमी क्रियाशील असतात. उदा. HgS (सिन्नावार) पासून मिळणा-या पा-याचे सहजपणे निष्कर्षण करता येते.



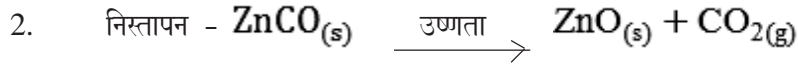
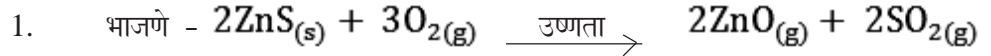
यापुढे उष्णता दिल्यास HgO चे अपघटन होऊन पारा आणि ऑक्सिजन तयार होतात.



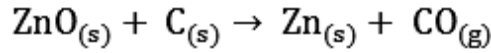
अभिक्रियाशीलता श्रेणीच्या तळाशी असलेले Ag व Au सारखे धातू अत्यंत कमी क्रियाशील असतात. ते मूळ स्वरूपात सापडतात परंतु त्यातील काही नक्कीच संयुगावस्थेतही आढळतात.

जे धातू अभिक्रियाशीलता श्रेणीच्या मधल्या भागात असतात. उदा. लोखंड, जस्त ई. ते मध्यम अभिक्रियाशील असतात. निसर्गात ते सल्फाईड आणि कार्बोनेटच्या रूपात आढळतात. त्यांच्या ऑक्साईड्सपासून धातू मिळविणे सोपे असते म्हणून या धातूकांचे आधी ऑक्साईडमध्ये रूपांतर करतात आणि मग त्याचे क्षपण करतात.

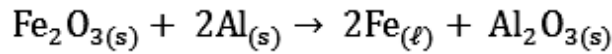
उदा. झस्ताच्या वावतीत खालील रासायनिक अभिक्रिया घडतात.



धातूंच्या ऑक्साईडचे नंतर कार्बन वापरून क्षपण करतात आणि तो धातू मिळवतात.

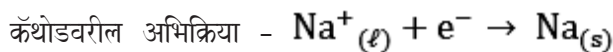


इथे ZnO चे क्षपण होते व Zn हा धातू मिळतो. तुम्ही यापूर्वी ऑक्सिडीकरण आणि क्षपण या प्रक्रियांची ओळख करून घेतली आहे. (पाठ 4) धातूंच्या संयुगांपासून धातू मिळविणे ही नेहमीच क्षपणाची प्रक्रिया असते. आपण धातूंच्या ऑक्साईडचे क्षपण करण्यासाठी विस्थापनाची अभिक्रियाही वापरू शकतो. उदा.



या प्रकारच्या अभिक्रियांना **थर्मिट** प्रक्रिया असेही म्हणतात आणि ही प्रक्रिया रेल्वे मार्ग जोडण्यासाठी किंवा जड यंत्रसामुग्रीचे वेल्डींग करण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त आहे.

अभिक्रियाशीलता श्रेणीच्या सर्वात वर असलेले धातू खूप क्रियाशील असतात. या धातूंना ऑक्सिजनशी खूप आसक्ती असते त्यामुळे त्यांचे कार्बन बरोबर क्षपण करून ते मिळविता येत नाहीत. हे धातू (उदा. Na, K, Mg) त्यांच्या वितळलेल्या क्षारांच्या विद्युत अपघटनाने मिळवतात. अॅल्युमिनीयम देखील त्याच्या ऑक्साईडच्या (Al₂O₃) विद्युत अपघटनाने मिळवितात. सोडियम त्याच्या वितळलेल्या सोडियम क्लोराईड या क्षाराच्या विद्युत अपघटनाने मिळवितात.

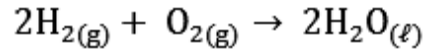
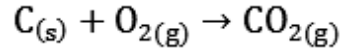
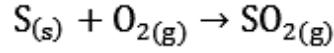


ॲनोडवरील अभिक्रिया - $2\text{Cl}^- (\ell) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$

२७.५ अधातूंच्या रासायनिक अभिक्रिया

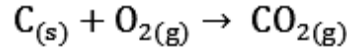
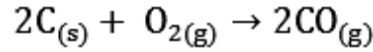
1. अधातूंच्या ऑक्सिजन, पाणी आणि काही सामान्य आम्ले आणि आम्लारींबरोबरच्या अभिक्रिया :-

अधातू उष्णता दिल्यावर ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया करतात किंवा ते जाळून त्यांची ऑक्साईड्स तयार करतात.



बरेचसे अधातू एकापेक्षा जास्त ऑक्साईड्स तयार करतात.

2. कार्बन मर्यादित ऑक्सिजनच्या पुरवठ्यात जाळला असता CO म्हणजे कार्बन मोनो ऑक्साईड तयार होते परंतु भरपूर हवेच्या पुरवठ्यात कार्बन, कार्बन डाय ऑक्साईड (CO_2) हे आम्लधर्मी ऑक्साईड तयार करतो.



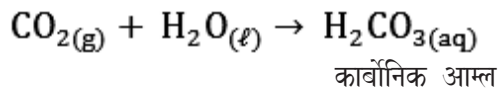
नायट्रोजन, ऑक्सिजनबरोबर ऑक्साईड्सची मालिकाच तयार करतो.

- (i) नायट्रस ऑक्साईड (हसविणारा वायू) N_2O (उदासिन)
- (ii) नायट्रिक ऑक्साईड NO (उदासिन)
- (iii) डायनायट्रोजन ट्रायऑक्साईड N_2O_3 (आम्लधर्मी)
- (iv) नायट्रोजन डायऑक्साईड NO_2 (आम्लधर्मी)
- (v) डायनायट्रोजन टेट्राऑक्साईड N_2O_4 (आम्लधर्मी)
- (vi) डायनायट्रोजन पेंटॉक्साईड N_2O_5 (आम्लधर्मी)

अधातूंच्या ऑक्साईड्सचे स्वरूप

सर्वसामान्यपणे अधातूंची ऑक्साईड्स आम्लधर्मी आहेत किंवा पाण्यात विरघळल्यावर ते आम्ल तयार करतात.

कार्बनडाय ऑक्साईड पाण्याबरोबर कार्बोनिक आम्ल तयार करते.

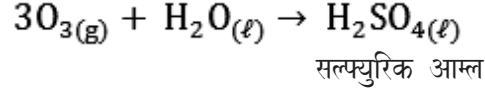


नैसर्गिक साधनसंपदा

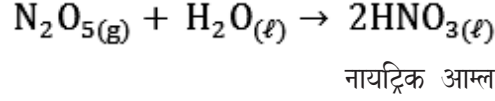


टिपा

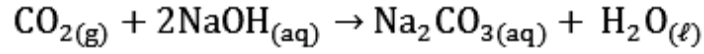
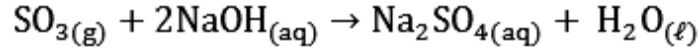
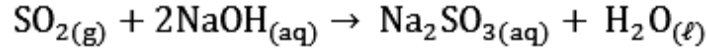
सल्फर ट्राय ऑक्साईड पाण्याबरोबर सल्फ्युरिक आम्ल तयार करते .



डायनायट्रोजन पेंटॉक्साईड पाण्याबरोबर नायट्रिक आम्ल तयार करते .



सल्फ्युरिक आम्ल आणि नायट्रिक आम्ल ही खूप महत्वाची आम्ले आहेत आणि ते उद्योगधंद्यात खूप महत्वाची भूमिका बजावतात . बरीचशी अधातूंची ऑक्साईडस त्यांच्या आम्लधर्मांमुळे आम्लारीबरोबर अभिक्रिया करतात आणि क्षार तयार करतात .



हॅलोजन (F, Cl, Br, I) हे देखील अधातू आहेत आणि ते धातूंबरोबर अभिक्रिया करून हलाईड्स तयार करतात . उदा . NaCl, NaBr, KCl, KBr, ICl इ . या हलाईड्सचा मुख्य स्रोत आहे . समुद्र हॅलोजनची ऑक्साईड्स त्यांच्या क्षारापेक्षा जास्त महत्वाची नाहीत . समुद्रापासून मिळणारे सोडियम क्लोराईड हे खूप महत्वाच्या रसायनांच्या उत्पादनात कच्चा माल म्हणून वापरले जाते .



सरावासाठी प्रश्न 27.3

- १ . तुम्ही कॉपर (II) सल्फेटचे द्रावण लोखंडाच्या भांड्यात ठेवल्यास काय होईल ते सांगा . तुमचे निरीक्षण स्पष्ट करा आणि योग्य कारण द्या .
- २ . तुम्ही सिल्व्हर नायट्रेटचे द्रावण तांब्याच्या भांड्यात ठेवल्यास काय होते ते सांगा . तुमचे निरीक्षण स्पष्ट करा .
- ३ . एक मूलद्रव्य ऑक्सिजनबरोबर त्याचे ऑक्साईड करण्यासाठी अभिक्रिया करते . ते पाण्यात विरघळल्यामुळे जे द्रावण तयार होते त्यात लाल लिटमस निळा होतो . त्याचे ऑक्साईड ड सौम्य हायड्रोक्लोरीक आम्लात (HCl) मध्ये विरघळते तर ते मूलद्रव्य धातू आहे की अधातू ते ओळखा .
- ४ . खाली दिलेल्या बाबींसाठी उदाहरणादाखल एका धातूचे नाव लिहा .
(A) कक्ष तापमानाला द्रवरूप असणारा

(B) चाकूने सहज कापता येणारा

(C) विद्युत सुवाहक

(D) विद्युत दुर्वाहक

५. मॅग्नेशियमची रिबन ऑक्सिजनमध्ये जाळल्यावर तयार होणा-या मॅग्नेशियम ऑक्साईडचे रेणूसूत्र लिहा .
६. जेव्हा मॅग्नेशियम ऑक्साईडची गरम पाण्याबरोबर अभिक्रिया होते तेव्हा तयार होणा-या हायड्रॉक्साईडचे नाव लिहा .
७. जेव्हा सोडियम धातू थंड वातावरणात पाण्याशी अभिक्रिया करतो तेव्हा काय होते ते सांगा .
८. धातूंची अभिक्रियाशीलता श्रेणीची व्याख्या लिहा . जेव्हा जस्ताचे कण कॉपर सल्फेटच्या द्रावणात टाकले जातात . तेव्हा होणारी अभिक्रिया लिहा .
९. खनिजे आणि धातुके यातील फरक स्पष्ट करा .

27.6 : धातू आणि अधातूंचे काही महत्वाचे उपयोग :

धातू आणि अधातू त्यांच्या गुणधर्मामुळे अनेक प्रकारे वापरले जातात .

धातूंचे उपयोग :

- (i) लोखंड, तांबे, अॅल्युमिनियम यासारखे अनेक धातू मोठी भांडी बनविण्यासाठी वापरले जातात .
- (ii) तांबे, अॅल्युमिनियम, लोखंड, स्टेनलेस स्टील यासारखे धातू स्वैपाकाची भांडी आणि कढ्या तयार करण्यासाठी वापरतात .
- (iii) तांबे आणि अॅल्युमिनियमसारखे तन्य धातू विद्युतवाहकतारा बनविण्यासाठी वापरतात . स्टीलचे दोर क्रेन (यारी)मध्ये पूल बनविण्याच्या जड वस्तूंमध्ये वापरतात .
- (iv) लोखंड आणि स्टील यंत्रे तयार करण्यासाठी वापरतात .
- (v) जस्त, शिसे, पारा आणि लिथियम यांचा उपयोग विद्युत घटामध्ये आणि बॅटरीमध्ये केला जातो .
- (vi) लोखंड आणि अॅल्युमिनियम सारखे वर्धनीय धातू विविध बांधकामासाठी लागणारे पत्रे तयार करण्यासाठी वापरतात .
- (vii) सोने, चांदी, प्लॅटिनम या धातूंना चकाकी असल्याने, उच्च वर्धनीयता असल्याने आणि ते निष्क्रिय असल्याने दागिने घडविण्यासाठी वापरतात .
- (viii) विविध धातू आणि अधातूंची संमिश्रे विविध कार्यासाठी वापरली जातात . उदा . स्टेनलेस स्टील, स्वैपाकाची भांडी बनविण्यासाठी वापरले जाते .



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

अधातूंचे उपयोग :

- (i) मोठ्या प्रमाणावर अमोनिया वायू उत्पादित करण्यासाठी हायड्रोजन वायू वापरतात. अमोनिया वायू पुढे युरिया हे खत उत्पादित करण्यासाठी वापरतात.
- (ii) ब-याच औद्योगिक इंधनामध्ये उदा. वॉटरगॅस ($\text{CO} + \text{H}_2$) आणि कोलगॅस ($\text{H}_2 + \text{CH}_4$) हायड्रोजन हा मुख्य घटक असतो.
- (iii) ट्रान्झिस्टर्स, संगणकाच्या चिप्स (chips) व प्रकाश व्होल्टाईक घट (Photovoltaic Cells) बनविण्यासाठी सिलिकॉन वापरतात.
- (iv) स्टील उद्योगात, स्टील ऑक्सिडिरीत करण्यासाठी सिलिकॉन वापरतात. या पध्दतीने उच्च दर्जाच्या गंजविरोधी स्टीलची निर्मिती होते.
- (v) बराचस फॉस्फरस हा फॉस्फरीक आम्ल (H_3PO_4) बनविण्यासाठी वापरतात. हे आम्ल फॉस्फेट खताच्या उत्पादनाकरिता वापरतात.
- (vi) पांढरा फॉस्फरस P_4S_3 च्या रूपामध्ये आगकाडी उद्योगात वापरतात.
- (vii) डिटर्जंटच्या उत्पादनात फॉस्फेट्स वापरतात कारण मळलेल्या कापडातून मळ काढण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो.
- (viii) शेतीमध्ये बुरशी व कीडीच्या नियंत्रणासाठी गंधक वापरतात.
- (ix) बंदुकीच्या दारूच्या उत्पादनासाठी गंधक वापरतात. बंदुकीची दारू हे गंधक, कोळसा आणि पोटॅशियम नायट्रेटचे खास असे मिश्रण असते.
- (x) बहुतांशी गंधक हे रसायनांचा रासा म्हणजे सल्फ्युरिक आम्ल तयार करण्यासाठी वापरले जाते. सल्फ्युरिक आम्ल हे इतर विविध रासायनिक पदार्थ तयार करण्यासाठी वापरले जाते.



आपण काय शिकलो ?

- धातू आणि अधातू हे मानवी जीवनाचे वेगळे न करता येणारे भाग आहेत. मूलद्रव्यांचे ढोबळमानाने धातू आणि अधातू असे वर्गीकरण केले जाते.
- धातू आणि अधातू त्यांच्या वर्धनीयता, तन्यता, चकाकी इ. भौतिक गुणधर्मांवरून वेगळे ओळखता येतात.
- धातूंची प्रवृत्ती (किंवा कल) इलेक्ट्रॉन देण्याकडे असते तर अधातूंची प्रवृत्ती इलेक्ट्रॉन घेण्याकडे असते म्हणून धातू हे धनप्रभारित वृत्ती दाखवतात तर अधातू हे ऋणप्रभारित वृत्ती दाखवतात.



टिप

- धातू त्यांच्या अभिक्रियाशीलतेनुसार क्रियाशीलता श्रेणीमध्ये किंवा अभिक्रियाशीलता श्रेणीमध्ये क्रमवार मांडले जातात. जास्त क्रियाशील धातू कमी क्रियाशील धातूंना त्यांच्या द्रावणातून विस्थापित करतात. (उदा.

$$\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{ZnSO}_{4(aq)}$$
 बहुतांशी धातू निसर्गामध्ये संयुगांच्या स्वरूपात म्हणजे खनिजांमध्ये आढळतात. धातूंमध्ये काही धातू कमी किंवा अत्यंत कमी क्रियाशील असतात. उदा. सोने, प्लॅटिनम आणि चांदी हे धातू निसर्गामध्ये मुक्त स्थितीत आढळतात. धातू त्यांच्या धातुकांपासून क्षपण क्रियेने मिळवतात.
- धातुके म्हणजे ज्यांच्यापासून किफायतशीरपणे निष्कर्षण करून धातू मिळविता येतात अशी खनिजे
- धातूविज्ञान ही धातुकांपासून निष्कर्षण करून धातू मिळविण्याशी संबंधित विज्ञानशाखा आहे.
- काही अधातू निसर्गामध्ये मुक्त स्थितीत आढळतात. उदा. गंधक आणि कार्बन (कोळसा, ग्रॅफाईट आणि हिरा या स्वरूपात)
- धातू आणि अधातू यांचे मिश्रण करून हव्या त्या गुणधर्माची उदा. कठीणपणा, ताणण्याची ताकद, रंग ई.संमिश्रे तयार करतात. उदा. ब्रॉझ, स्टेनलेस स्टील, ब्रास, ज्युरालिमाईन इ.
- धातू आणि अधातू यांचे रासायनिक गुणधर्म भिन्न असतात. धातू आणि अधातू दोन्हीही ऑक्सिजन म्हणजेच हवा, पाणी आणि आम्लांबरोबर अभिक्रिया करतात.
- धातूंच्या ऑक्सिजनबरोबरच्या संयोगाने आम्लारीधर्मी ऑक्साईड्स जशी Na_2O , MgO आणि CaO तयार होतात. तर अधातू सामान्यपणे आम्लधर्मी ऑक्साईड्स जशी CO_2 , SO_2 , NO_2 वगैरे तयार करतात. अधातूंची काही ऑक्साईड्स उदासिन असतात. जशी CO , N_2O आणि H_2O
- धातूंची काही विशीष्ट ऑक्साईड्स आम्लधर्मी आणि आम्लारीधर्मी (अल्कधर्मी) असे दोन्ही गुणधर्म दाखवतात. उदा. ZnO आणि Al_2O_3 त्यांना उभयधर्मी ऑक्साईड्स म्हणतात.
- क्रियाशील धातू सौम्य आम्लांच्या द्रावणातून उदा. (H_2SO_4 , HCl ई.) हायड्रोजन विस्थापित करतात.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. दागिने तयार करण्यासाठी वापरत असलेल्या दोन मौल्यवान धातूंची नावे सांगा आणि त्यांच्या दोन महत्वाच्या गुणधर्मांची नावे लिहा.
२. सर्वसामान्यपणे उपलब्ध असणा-या दोन अधातूंची नावे सांगा आणि त्यांच्या दोन महत्वाच्या गुणधर्मांची नावे सांगा.

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

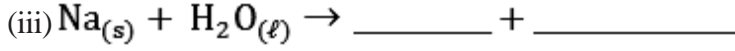
३. धातूंचे चार भौतिक गुणधर्म सांगा .
४. अधातूंचे चार भौतिक गुणधर्म सांगा .
५. धातू आणि अधातू यांच्यामधील फरक तुम्ही कसा स्पष्ट कराल?
६. धातूंची खालील पदार्थावरोवर होणारी अभिक्रिया लिहा .
(अ) पाणी (ब) हवा किंवा ऑक्सिजन (क) आम्ले
७. धातूंची तीन प्रकारची ऑक्साईड्स कोणती ?
८. धातूंचे चार उपयोग लिहा .
९. अधातूंचे चार उपयोग लिहा .
१०. व्याख्या द्या
(अ) ठिसूळपणा (ब) नादमयता
११. सर्वात जास्त वर्धनीय आणि तन्य असलेल्या दोन धातूंची नावे सांगा आणि व्याख्या द्या .
(अ) वर्धनीयता (ब) तन्यता
(क) ठिसूळपणा (ड) ताणण्याची ताकद
१२. खाली दिलेल्या धातूंचे उपयोग लिहा .
(अ) Pt (ब) Au (क) Na (ड) Ag (इ) Ni
१३. क्षरण म्हणजे काय? तुम्ही त्याचा प्रतिबंध कसा कराल ?
१४. तुम्हाला X, Y, Z (ही खरी नावे नाहीत) या धातूंचा अणुक्रमांक खालील तक्त्यात दिला आहे . इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या आधारे ते धातू या गटात मोडतात किंवा अधातू या गटात मोडतात ते सांगा .

अणुक्रमांक	धातू	धातू किंवा अधातू
9	X	-----
12	Y	-----
16	Z	-----

१५. खालील रासायनिक अभिक्रिया संतुलित करून पूर्ण करा .
(i) $Mg(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow \text{-----} + \text{-----}$
(ii) $Fe(s) + H_2O \text{ (वाफ)} \rightarrow \text{-----} + \text{-----}$



टिपा



१६. नायट्रोजनच्या विविध ऑक्साईड्सची नावे व रेणूसूत्रे लिहा.
१७. खालीलपैकी कोणते एक ऑक्साईड आम्लधर्मी नाही ?
 (अ) CO (ब) CO₂ (क) SO₂ (ड) SO₃
१८. खालील रासायनिक पदार्थाचा कमीत कमी एक महत्वाचा गुणधर्म लिहा.
 (अ) H_3PO_4 (ब) H_2SO_4 (क) NH₃ (ड) वॉटर गॅस
१९. खाली दिलेल्यातून कृषिक्षेत्रात बुरशीवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी वापरला जाणारा अधातू ओळखा.
 (अ) फॉस्फरस (ब) सल्फर / गंधक (क) आयोडिन
२०. खालीलपैकी कोणता धातू विद्युत्घट तयार करण्यासाठी वापरला जात नाही ?
 (अ) Zn (ब) Pb (क) Hg (ड) Na
२१. खालीलपैकी कोणता अधातू कक्ष तापमानाला द्रवरूप अवस्थेत असतो ?
 (अ) ब्रोमीन (ब) फॉस्फरस (क) गंधक (ड) आयोडिन
२२. खालील अभिक्रिया पूर्ण करा.
 (i) $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + \text{.....} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$
 सोडियम अॅल्युमिनेट
 (ii) $\text{CaO}_{(s)} + \text{.....} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
 (iii) $\text{Sn}_{(s)} + \text{.....} + \text{H}_2\text{O}_{(\ell)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3$
 सोडियम स्टॅनेट
२३. 'भाजणे' आणि 'निस्तापन' यांच्या व्याख्या लिहा.



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

27.1

- वर्धनीयता आणि तन्यता
- सोने, चांदी आणि प्लॅटिनम
- सोडियम
- गॅफाईट (कार्बनचे एक अपरूप)

नैसर्गिक साधनसंपदा



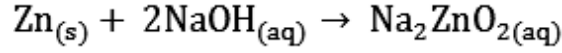
टिपा

5. सोने आणि ॲल्युमिनीयम

27.2

- हवेत जेव्हा ऑक्सिजन आणि वाष्प (पाणी) असते तेव्हा लोखंड गंजते .
- इलेक्ट्रॉन देण्याची धातूंची प्रवृत्ती असते त्यामुळे त्यांचे धन आयनात रूपांतर होते आणि म्हणून ते धनप्रभारित असतात . इलेक्ट्रॉन घेण्याची अधातूंची प्रवृत्ती असते त्यामुळे त्यांचे ऋण आयनात रूपांतर होते त्यामुळे ते ऋणप्रभारित असतात .
- Al_2O_3 आणि $2nO$ ही ऑक्साईड्स उभयधर्मी आहेत आणि ती आम्ल व आम्लारी दोन्हीबरोबर अभिक्रिया करतात .

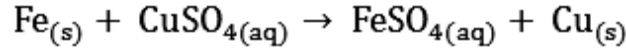
4. सोडियम झिंकेट तयार होते



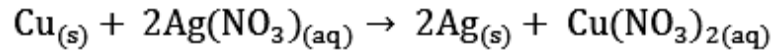
5. $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$

27.3 :

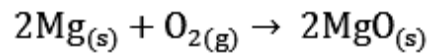
- लोखंड, कॉपर (II), सल्फेट बरोबर अभिक्रिया करेल आणि काही वेळाने लोखंडाच्या भांड्याला तळाशी भोक पडलेले दिसेल . ही अभिक्रिया खालीलप्रमाणे होईल .

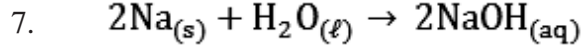
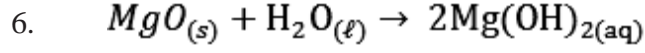


- जेव्हा सिल्व्हर नायट्रेट तांब्याच्या भांड्यात ठेवले तेव्हा तांबे चांदीला विस्थापित करते याचे कारण तांबे हे अभिक्रियाशीलता श्रेणीमध्ये चांदीच्या वर आहे आणि मग तांब्याच्या भांड्याच्या तळाशी भोक पडणे अपेक्षित आहे . ही अभिक्रिया खालीलप्रमाणे होते .



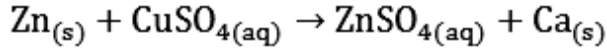
- या मूलद्रव्याच्या ऑक्साईडमुळे तांबडा लिटमस निळा होतो म्हणजे हे ऑक्साईड आम्लारीधर्मी आहे . हे ऑक्साईड HCl मध्ये विरघळते यावरून वरील विधानास पृष्टी मिळते . धातू आम्लारीधर्मी ऑक्साईड्स तयार करतात म्हणून हे मूलद्रव्य धातू असले पाहिजे .
- (अ) Hg (पारा) हा धातू कक्ष तापमानास द्रवरूप अवस्थेत असतो .
(ब) सोडियम हा धातू सहजपणे चाकूने कापता येतो .
(क) चांदी ही उत्तम विद्युतसुवाहक आहे .
(ड) लोखंड हे सर्वात कमी म्हणजे विद्युत दुर्वाहक आहे .
- जेव्हा मॅग्नेशियम जळते तेव्हा मॅग्नेशियमचे ऑक्साईड तयार होते .





8. जेव्हा धातू त्यांच्या अभिक्रियाशीलतेच्या उतरत्या क्रमाने मांडले जातात तेव्हा एक श्रेणी अथवा मालिका तयार होते. ह्या श्रेणीला अभिक्रियाशीलता श्रेणी असे म्हणतात. श्रेणीच्या वरच्या स्थानावर असणारे धातू श्रेणीमध्ये खालच्या स्थानावर असणा-या धातूंना त्यांच्या पाण्यातील द्रावणातून विस्थापित करतात.

जेव्हा कणीदार जस्त कॉपरसल्फेटच्या द्रावणात टाकले जाते तेव्हा खालील अभिक्रिया घडते.



अभिक्रियाशीलता श्रेणीमध्ये जस्त हे तांब्यापेक्षा वरील स्थानावर आहे आणि म्हणून ते तांब्याला त्याच्या द्रावणातून विस्थापित करते.

9. निसर्गात आढळणा-या एकजिनसी निर्जीव पदार्थांना खनिजे असे म्हणतात. परंतु ज्या खनिजांपासून क्रिफायतशीरपणे धातूंचे निष्कर्षण केले जाते त्यांना धातुके असे म्हणतात. प्रत्येक धातुक हे खनिज असते परंतु प्रत्येक खनिजे हे धातुक असतेच असे नाही.





कार्बन आणि त्याची संयुगे

पाठ क्र. 27 मध्ये तुम्ही धातू आणि अधातू यांचा अभ्यास केलात. कार्बन हे अतिशय महत्वाचे अधातू मूलद्रव्य आहे. या पाठामध्ये तुम्ही कार्बन आणि त्याची संयुगे या तितक्याच महत्वाच्या विषयाचा अभ्यास करणार आहात. कार्बन हे विश्वामधील मोठ्या प्रमाणात सापडणारे सहावे मूलद्रव्य आहे ते मुक्त अवस्थेत आढळते किंवा त्याच्या संयुगांच्या रूपात आढळते. ब-याचशा सजीव पदार्थांमध्ये कार्बन हा प्रमुख रासायनिक घटक असतो. मानवाच्या शरीरात ऑक्सिजन नंतर सर्वसामान्यपणे सापडणारे दुसरे मूलद्रव्य म्हणजे कार्बन होय. कार्बन कोळसा, तेल, नैसर्गिक वायू यामध्ये असतो.

कोळसा, पेट्रोलियम आणि नैसर्गिक वायू हे कार्बन आणि त्याच्या संयुगांचे औद्योगिकदृष्ट्या महत्वाचे असलेले प्रमुख नैसर्गिक स्रोत आहेत. ते आपल्या देशाच्या अर्थव्यवस्थेचा मोठा भाग आहेत. अनेक खनिजांमध्येही कार्बन आढळतो. जेव्हा रॉकेलचा दिवा जळतो तेव्हा कार्बनचे कण असलेली काळी काजळी तयार झालेली तुम्ही पाहिली असेल जेव्हा लाकूड, कागद इत्यादीसारखे पदार्थ जळतात तेव्हा खाली राहिलेली राखसुद्धा तुम्ही पाहिली असेल. या राखेतही कार्बन असतो.

एक कार्बनच अणू दुस-या कार्बनच्या अणूबरोबर किंवा इतर मूलद्रव्यांच्या अणूबरोबर संयोग पावून विविध संयुगे तयार करतो. कार्बनमध्ये कार्बन अणूंची लांब साखळी तयार करण्याचा विलक्षण गुणधर्म आहे. या लांब साखळ्या जणू पाठीच्या कण्यासारख्या काम करतात. त्यावर विविध गट बांधले जाऊन अनेक प्रकारची संयुगे तयार होतात. या संयुगाची रचनासुत्रे, त्यांचे गुणधर्म, आणि जीवनातील त्याचे उपयोग हे विविध प्रकारचे असतात. या पाठात तुम्ही अल्कोहोल, अॅसेटीक अॅसिड, अॅसिटोन यासारख्या काही संयुगांचा अभ्यास करणार आहात.

या पाठाची सुरवात आपण कार्बनच्या गुणधर्मांची चर्चा करून करू या. त्यानंतर कार्बनची विविध अपरूपे उदा. हिरा, ग्रॅफाईट, फुलेरीन हे समजून घेवू या. कार्बन आणि हायड्रोजन यांच्यापासून तयार होणा-या हायड्रोकार्बन संयुगांचा ही आपण अभ्यास करणार आहोत. इथे आपण हायड्रोकार्बन नसची विविध दृष्टीकोनातून म्हणजे त्यांचे वर्गीकरण, समजातीय मालिका, समघटक संयुगे इ. तून ही माहिती घेणार आहोत.

इथे आम्ही तुम्हाला काही साध्या सोप्या क्रियात्मक गटांची थोडक्यात कल्पना देणार आहोत. हे क्रियात्मक गट हायड्रोकार्बनच्या मुख्य साखळीला जोडले जाऊन असंख्य संयुगे तयार होतात. पुढे हायड्रोकार्बनच्या संयुगांचे व साधित पदार्थांचे नामकरण करण्यासंबंधीचे नियम आपण समजून घेणार आहोत. सरतेशेवटी रोजच्या वापरातील काही संयुगांसंबंधी आपण चर्चा करणार आहोत.



उद्देश :

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला

- सजीव पदार्थातील आणि भौतिक जगातील कार्बन हा एक प्रमुख घटक आहे हे समजेल/लक्षात येईल .
- असंख्य कार्बनी संयुगांच्या अस्तित्वाचे महत्व कळेल .
- कार्बनी संयुगांचे विविध स्रोत ओळखता येतील .
- कार्बनची विविध अपरूपे स्पष्ट करता येतील आणि त्यांच्या गुणधर्माची तुलना करता येईल .
- कार्बनची विविध ऑक्साईड्स तयार करण्याच्या कृतीचे वर्णन करता येईल आणि त्यांचे गुणधर्म सांगता येतील .
- कार्बनचा मालिकाबंधन हा एक असामान्य गुणधर्म ओळखता येईल . मालिकाबंधन म्हणजे शृंग्रला, शाखा किंवा वलयांकित शृंग्रला (रिंग) तयार करण्याची क्षमता . यामुळे कार्बन अतिशय मोठ्या संख्येने संयुगे तयार करू शकतो .
- संपृक्त आणि असंपृक्त असे हायड्रोकार्बनचे वर्गीकरण करता येईल .
- विविध समजातीय मालिकांचे वर्णन करता येईल आणि त्यातील विविध समजातीय संयुगे ओळखता येतील .
- सामान्य सेंद्रिय संयुगात असणारे विविध क्रियात्मक गट (अल्कोहोल, अल्डिहाईड, किटो, कार्बोक्झिलीक ॲसिड, हॅलोजन, दुहेरी बंध असलेले (अल्कोन) आणि तिहेरी बंध असलेले (अल्काइन) ओळखता येतील .
- सेंद्रिय (कार्बनी) संयुगांचे नामकरण IUPAC नामकरण पध्दतीने करता येईल .
- प्राथमिक स्वरूपाच्या सेंद्रिय (कार्बनी) संयुगांचे नामकरण करता येईल आणि
- काही दैनंदिन उपयोगाच्या सेंद्रिय/ कार्बनी संयुगांच्या उदा . इथेनॉल व ॲसेटीक ॲसिड त्यांचे गुणधर्म आणि उपयोग यांचे वर्णन करता येईल .

28.1 : कार्बन आणि त्याचे गुणधर्म :

कार्बन हे आवर्तसारणीतील 14 व्या गणातील मूलद्रव्य आहे हे आपण सहाव्या पाठात शिकलो आहे .

periodic table / आवर्तसारणी

विश्वामध्ये कार्बन भरपूर भरलेला आहे . उदा . सूर्य, ग्रह, पृथ्वीचे वातावरण इ . मध्ये तो (कार्बन) कार्बोनेटच्या खडकांमध्येही आढळतो . उदा . चुनखडी, डोलोमाईट, संगमरवर ई . तो जीवाश्म इंधनाचा ही एक प्रमुख घटक आहे उदा . कोळसा, पेट्रोलियम, नैसर्गिक वायु इ . तो त्याच्या संयुगांच्या



टिपा



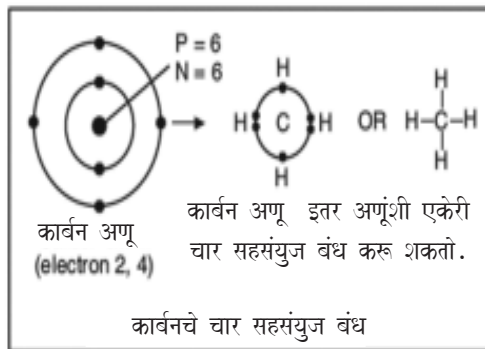
टिपा

Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓ Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
Lanthanoids			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Actinoids			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

रूपात सर्व सजीवांमध्ये आढळतो. त्यातील काही संयुगे म्हणजे पिष्टपदार्थ (कार्बोहायड्रेट्स), प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ इ. ऑक्सिजन बरोबर तो कार्बन मोनोऑक्साईड आणि कार्बन डाय ऑक्साईड मध्ये आढळतो. ही संयुगे तुमच्या परिचयाची आहेत. आपल्या वातावरणात या कार्बनी संयुगापसून तयार झालेली प्रदूषके असतात.

कार्बनच्या संरचनेमध्ये कार्बनच्या अणूच्या दस-या कक्षेत चार इलेक्ट्रॉन असतात. कार्बनचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2,4 असे आहे. कार्बनला त्याचे अष्टक पूर्ण करण्यासाठी अजून चार इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते परंतु अपु-या उर्जेमुळे तो चार इलेक्ट्रॉन घेऊन आयन तयार करून निऑन वायूचे इलेक्ट्रॉन संरूपणही प्राप्त करून घेऊ शकत नाही. याच कारणाने कार्बन चार इलेक्ट्रॉन देऊन राजवायू हेलियमचे इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करून घेणेही शक्य होत नाही परंतु या चार इलेक्ट्रॉनची भागीदारी करून तो सहसंयुज बंध तयार करू शकतो. निसर्गात कार्बनचे तीन आयसोटोप आढळतात.

^{12}C , ^{13}C , ^{14}C हे किरणोत्सारी असून त्याचे अर्ध आयुष्य (Half life) 5730 वर्षे आहे. ते (radio-carbon-dating) मध्ये सजीवांचे वय ठरविण्यासाठी वापरले जाते.

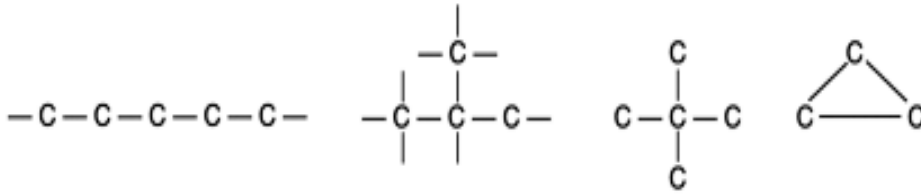


आ. कार्बनचे चार सहसंयुज बंध

कार्बन आणि त्याची संयुगे

तो चार सहसंयुज बंध तयार करतो म्हणजेच त्याची संयुजा चार आहे. त्याची चार ही संयुजा आपण पाचव्या पाठात शिकलेल्या नियमानुसार काढलेली आहे. गणक्रमांक $14-10=4$ इतर अणुकडून चार जास्तीचे इलेक्ट्रॉन घेऊन तो त्याचे अष्टक पूर्ण करू शकतो आणि चार सहसंयुज बंध बांधून स्थिरता मिळवू शकतो.

कार्बन, इतर मूलद्रव्यांच्या अणूंबरोबर उदा. हायड्रोजन (H), नायट्रोजन (N), ऑक्सिजन (O), गंधक (S) आणि हॅलोजनस यांच्या अणूंबरोबर बंध बांधू शकतो/ तयार करू शकतो. त्याचा आणखी एक गुणधर्म म्हणजे तो स्वयं - संयोगी आहे. स्वयं - संयोगी म्हणजे एक कार्बनचा अणू दुसऱ्या कार्बनच्या अणूशी बंध तयार करू शकतो अशा रितीने कार्बनचे अणू लांबच लांब साखळ्या/शृंखला तयार करू शकतात. या लांबच लांब शृंखला तयार करण्याच्या त्याच्या असामान्य गुणधर्माला मालिकाबंधन (catenation) असे म्हणतात.



पुढे

तुम्ही असेही शिकणार आहात की कार्बनच्या या लांब साखळ्या/ शृंखला पाठीच्या कण्यासारख्या काम करतात. त्यांना विविध क्रियात्मक गट जोडले जाऊन असंख्य संयुगे तयार होतात. अशा तयार झालेल्या संयुगांची संख्या प्रचंड आहे त्यामुळे या संयुगांचा अभ्यास करण्यासाठी सेंद्रिय रसायनशास्त्र (organic chemistry) ही रसायनशास्त्राची स्वतंत्र शाखा उदयात आली.

आता पुढचा भाग शिकण्यापूर्वी (पुढे जाण्यासाठी) तुम्ही खालील प्रश्नांची उत्तरे देऊन आपली प्रगती तपासू शकता.



सरावासाठी प्रश्न 28.1

१. कार्बनची संयुजा किती आहे ?
२. कार्बनने तयार केलेले बंध कोणत्या प्रकारचे आहेत ?
३. कार्बन मोठ्या संख्येने संयुगे का तयार करतो ?
४. कार्बनी संयुगांचा अभ्यास करण्यासाठी उघडण्यात आलेली रसायनशास्त्राची स्वतंत्र शाखा कोणती ?
५. कार्बन अणूला त्याची अष्टकस्थिती प्राप्त करण्यासाठी किती इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते ?

विभाग ६

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

28.2 : कार्बनची अपरूपे :

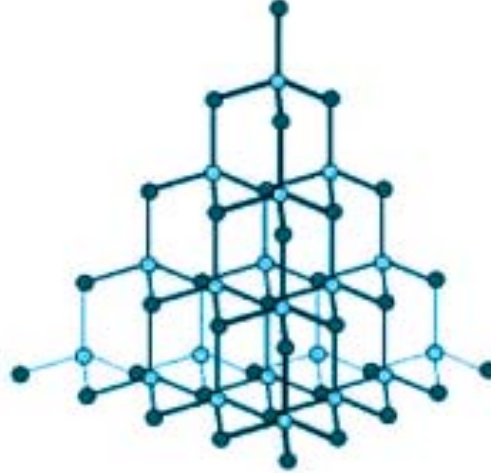
कार्बन निसर्गामध्ये तीन अपरूपांच्या स्वरूपात मुक्त स्थितीत आढळतो. (इतर कोणत्याही मूलद्रव्याशी न जोडला जाता). अपरूपे म्हणजे एकाच मूलद्रव्याची एकच भौतिक स्थिती असलेली वेगळी रूपे होत. पूर्वी कार्बनची दोनच अपरूपे (ग्राफाईट आणि हिरा) माहित होती परंतु काही वर्षांपूर्वी 'फुलेरिन' या वेगळ्या अपरूपाचा शोध लागला. आता आपण या अपरूपांची सखोल माहिती घेऊ या.

28.2.1. हिरा :

भूगर्भात उच्च तापमानावर (सुमारे 1500° सेंटीग्रेड) आणि उच्च दाबावर (सुमारे 70,000 वातावरणीय दाब) हिरे तयार होतात.

नैसर्गिक हि-यांची निर्मिती करणारा आघाडीचा देश म्हणजे दक्षिण आफ्रिका. भारतामध्ये मध्य प्रदेशात व आंध्र प्रदेशात वज्र करार येथे हिरे सापडतात.

हि-याच्या स्फटिकांमध्ये प्रत्येक कार्बनचा अणू इतर चार कार्बन अणूंशी सहसंयुज बंधानी tetrahedral पध्दतीने जोडलेला असतो. यामुळे आ. 28.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्रिस्तरीय रचना तयार होते.



आ. 28.1 हि-यातील कार्बनच्या अणुंची त्रिस्तरीय जाळीवर रचना

सहसंयुज बंधानी बांधलेल्या कार्बन अणूच्या त्रिस्तरीय जाळीदार रचनेने हि-याला कडक बांधणी प्राप्त होते. हि-याच्या या कडकपणामुळे तो एक कठीण पदार्थ म्हणून ओळखला जातो. खर तर आत्तापर्यंत माहित असलेल्या पदार्थांपैकी हिरा हा सर्वात कठीण नैसर्गिक पदार्थ आहे. हि-यापेक्षा कठीण असलेला अजून एकच पदार्थ आहे आणि तो म्हणजे सिलिकॉन कार्बाईड यालाच कार्बोरंडम असेही म्हणतात. पण लक्षात ठेवा की हिरा हा नैसर्गिक पदार्थ आहे तर कार्बोरंडम हा संयोग क्रियेने (Synthetic) कृत्रिम रितीने तयार केलेला पदार्थ आहे.

मूलतः हिरे रंगहीन असतात परंतु काही अशुद्धींच्यामुळे त्यांना रंग प्राप्त होतो.

हि-याची घनता अती उच्च म्हणजे 3.51 ग्रॅ./से.मी. इतकी आहे. निर्वात पोकळीमध्ये हि-याचा वितलनबिंदू सुद्धा खूप उच्च असतो म्हणजे जवळजवळ 3500° C या मागचे कारण असे



की हि-यातील सहसंयुज बंधाची त्रिमितीय जाळीदार रचना मोडण्यासाठी फार मोठ्या प्रमाणावर उष्णता उर्जेची आवश्यकता असते. हि-यातील चारही इलेक्ट्रॉन सहसंयुजबंधांनी बांधलेले असल्यामुळे त्यात एकही मुक्त इलेक्ट्रॉन नसतो त्यामुळे त्याच्यामधून विद्युतप्रवाहाचे वहन होऊ शकत नाही परंतु हिरा हा उष्णतेचा सुवाहक आहे. त्याची उष्मावाहकता तांब्याच्या पाच पट आहे म्हणूनच हिरा अॅब्रेसिव्ह (कठीण किंवा कडक पदार्थ उकरून किंवा खरवडून काढण्यासाठी) वापरला जातो. कारण अशावेळी घर्षणाने निर्माण होणारी उष्णता तो लगेचच विसरीत करतो. हि-याच्या वर उल्लेख केलेल्या गुणधर्मांमुळे त्याचा उपयोग खालीलप्रमाणे करतात.

- हि-याचा उपयोग कठीण पदार्थ कापण्यासाठी आणि भरडण्यासाठी करतात.
- काच कापण्याच्या यंत्रात तसेच कठीण खडकाला छिद्रे पाडण्याच्या यंत्रात हि-याचा उपयोग करतात.
- हि-याचा उपयोग दागिन्यात होतो. हिरे वापरून अतिशय सुंदर दागिने तयार करतात. हि-याचा अपवर्तनांक 2.5 इतका उच्च आहे. त्यामुळेच योग्य रितीने पॅलू पाडून पॉलिश केलेला हिरा अतिशय चमकतो.

कृत्रिम हिरे :

हि-याला महत्व प्राप्त झाले असल्याने लक्षावधी डॉलरचे हिरे कृत्रिमरित्या तयार केले जातात. 1950 साली न्यूयॉर्क येथील 'जनरल इलेक्ट्रीक' येथील एक संशोधकाने कृत्रिमरित्या हिरे तयार केले. त्यांनी ग्रॅफाईटला 1500°C तापमानास निकेल आणि लोखंड या धातूंच्या सान्निध्यात आणि 50,000 ते 65,000 वातावरणीय दावाखाली तापविले. अशा रितीने तयार केलेले बरेचशे हिरे अॅब्रेसिव्ह म्हणून आणि धातूला भोके पाडण्यासाठी हि-याचा लेप दिलेले हत्यार तयार करण्यासाठी वापरतात.

नैसर्गिक हि-यांच्या तुलनेत व-याचशा कृत्रिम हि-यांचा आकार आणि नितळपणा पारदर्शकता कमी असते आणि म्हणून ते दागिन्यांमध्ये वापरत नाहीत. रत्नांच्या दर्जाचे हिरे तयार केले जातात परंतु ते फारच महाग असतात.

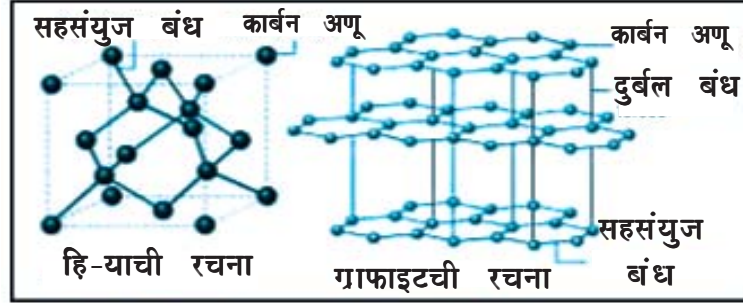
28.2.2. : ग्रॅफाईट :

हि-याच्या उलट ग्रॅफाईट हा मऊ, काळ्या रंगाचा आणि निसरडा असा घनपदार्थ आहे. त्याला धातूची चमक असते तो उष्णता आणि विद्युत सुवाहक आहे. हिरा आणि ग्रॅफाईट या दोन्ही पदार्थात फक्त कार्बनचेच अणू असतात परंतु गुणधर्म वेगवेगळे असतात असे का ? आपण ग्रॅफाईटची रचना पाहिली असता आपल्याला याचे उत्तर सापडते (आ. 28.2)

तुम्हाला असे दिसेल की हि-यामध्ये कार्बनच्या अणूंची त्रिमितीय (tetrahedral) रचना असते तर ग्रॅफाईटमध्ये कार्बनच्या अणूंची स्तरीय रचना असते. प्रत्येक स्तरामध्ये कार्बनचा एक विशिष्ट अणू तीन इतर कार्बनच्या अणूंनी (trigonal planar) 120° अंशाचा कोन करून बंध झालेला असतो. अशा रितीने कार्बनचे तीन इलेक्ट्रॉन सहसंयुजबंधाने इतर तीन कार्बन अणूंनी जोडले/बांधले गेलेले असतात. चवथा इलेक्ट्रॉन जो बंध तयार करण्यात भाग घेत नाही तो मुक्त असतो असे वेगवेगळ्या



कार्बनचे इलेक्ट्रॉन ग्रॅफाईटमधील स्तरांमधून फिरण्यासाठी मुक्त असतात आणि म्हणून ते विद्युतवहन करू शकतात .



आ. 28.2 हिरा आणि ग्रॅफाईट यांची रचनासूत्रे

कार्बन अणूंच्या दोन स्तरांमध्ये असणारे बंध क्षीण असतात त्यामुळे हे स्तर एकमेकांवरून सरकू शकतात . या गुणधर्मांमुळेच ग्रॅफाईट हे घन/ वायू अवस्थेतील एक उत्तम वंगण आहे . ग्रॅफाईटची घनता हि-याच्या घनतेपेक्षा कमी आहे . ग्रॅफाईटची घनता 2.2 ग्रॅ/सेमी³ इतकी आहे . निर्वात पोकळीमध्ये ग्रॅफाईटचा वितलन बिंदू 3700⁰C इतका आहे . प्रचंड दाब आणि उच्च तापमान वापरून ग्रॅफाईटचे रूपांतर हि-यात करता येते .

ग्रॅफाईटच्या वरील गुणधर्मांमुळे त्याचा खालीलप्रमाणे उपयोग होतो .

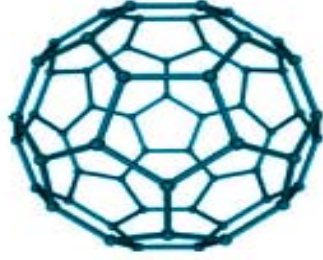
- १ . यंत्रांच्या हलणा-या गतीमान भागांचे तापमान उच्च असते . त्यामुळे त्या ठिकाणी तेलासारख्या सामान्य वंगणाचा उपयोग करता येत नाही . यासाठी हलणा-या गतीमान भागांसाठी वंगण म्हणजे घन व कोरड्या ग्रॅफाईटचा वापर केला जातो .
- २ . कोरड्या विद्युत घटांचे अग्र आणि प्रखर प्रकाश देणा-या विद्युत कमानीचे (electric arc) अग्र ग्रॅफाईटपासून तयार करतात .
- ३ . ग्रॅफाईटपासून शिसपेन्सिलीतील शिसे करतात . ग्रॅफाईट मऊ असते आणि त्याची संरचना स्तरीत असते त्यामुळे त्याचा काळा ठसा कागदावर उमटतो म्हणून पेन्सिलीतील शिसे तयार करण्यासाठी त्याचा उपयोग करतात .
- ४ . धातू वितळविण्यासाठी लागणारी भांडी ग्रॅफाईटपासून तयार करतात .

28.2.3. : फुलेरिन्स :

रॉबर्ट .एफ. कर्ल, हॅरॉलड डब्लू क्रोटो आणि रिचर्ड इ. स्मॉली यांनी 1985 मध्ये फुलेरिन्सचा शोध लावला . या शोधाबद्दल त्यांना 1996 साली रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक मिळाले . फुलेरिन्सची रचना फुटबॉलसारखी बंदिस्त असते . 'बक मिन्स्टर फुलेरिन' या विशिष्ट प्रकारच्या फुलेरिनमध्ये 60 कार्बनचे अणू असतात . त्याची संरचना खालील आकृतीत (आ . 28.3) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असते .



टिपा



आ. 28.3 बकमिन्स्टर फुलेरिन C₆₀

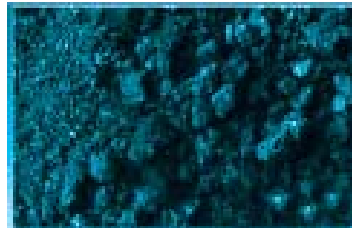
निष्क्रीय वायूंच्या वातावरणात कार्बन अणूंची वाफ घनीभूत झाली असता फुलेरेन्सच्या शोधामुळे रसायनशास्त्राच्या अभ्यासासाठी एक नवे दालन खुले झाले आहे. वेगवेगळ्या आकाराचे फुलेरेन्स तयार करून त्यांचे गुणधर्म व उपयोग अभ्यासण्यात येत आहेत. फुलेरेन्स तयार करून त्यांचे गुणधर्म व उपयोग अभ्यासण्यात येत आहेत. फुलेरेन्स मध्ये धातू बंदिस्त करून नवीन पदार्थ कृत्रिम पध्दतीने तयार करण्यात येत आहे. या पदार्थांचा उपयोग अतीसंवाहक पदार्थ, नवीन प्रकारचे उत्प्रेरक किंवा बहुलक (पॉलिमर) इ. म्हणून होऊ शकेल.

वरील तीन अपरूपांग्वेरीज ग्रॅफाईट कार्बनची अजून तीन अस्फटिकी किंवा सूक्ष्मस्फटिकी अपरूपे आहेत. ती अपरूपे म्हणजे लोणारी कोळसा (charcoal) कोक आणि काजळी ही होत.

- अपु-या हवेमध्ये लाकूड जाळले असता लोणारी कोळसा तयार होतो. या कोळशाचा पृष्ठभाग विस्तृत असतो. लोणारी कोळशाचे चूर्ण वाफेच्या सान्निध्यात तापवले म्हणजे त्याच्या पृष्ठभागावरील सर्व अधिशोषक निघून जाते व त्याचे क्रियाशील रूप मिळते. याचा उपयोग पाणी व इतर पदार्थांमधील रंगीत अशुद्ध द्रव्ये आणि दुर्गंधी अधिघोषित करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.



- कोक हे कार्बनचे अशुद्ध रूप आहे. ऑक्सिजनच्या अनुपस्थितीत जेव्हा कोळसा उच्च तापमानाला तापवतात तेव्हा कोक तयार होतो. तो धातूविज्ञानात (धातूशास्त्रात, metallurgy) क्षपणक म्हणून वापरतात.





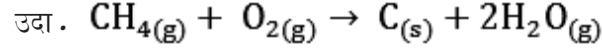
टिपा



कृती 28.1

ग्रॅफाईट, कोळसा, लोणारी कोळसा यांचे नमुने घ्या व त्यांच्या गुणधर्माची तुलना करा.

कार्बन ब्लॉक (काजळी):- मर्यादित ऑक्सिजनच्या पुरवठ्यात हायड्रोकार्बन तापवले असता काजळी तयार होते.



कृती 28.2

कोळसा, पेट्रोलियम व नैसर्गिक वायू यांचे समृद्ध स्रोत असलेली भारतातील ठिकाणे सांगा. भारताच्या नकाशावर ही ठिकाणे दाखवा.



आ. काजळी

याचा उपयोग काळी शाई तयार करण्यासाठी होतो. वाहनांचे रबर टायर तयार करण्यासाठीही याचा उपयोग होतो.



सरावासाठी प्रश्न 28.2

१. कार्बनच्या कोणत्या अपरूपाचा शोध काही वर्षांपूर्वी लागला ?
२. कार्बनच्या खालील अपरूपात प्रत्येक कार्बनचा अणू इतर फिती कार्बनच्या अणूंशी बांधलेला असतो ? (i) हिरा (ii) ग्रॅफाईट
३. हि-याचा वितलनबिंदू (विलयबिंदू) उच्च का आहे?
४. हिरा विद्युतवाहक आहे का ? तुमचे उत्तर सकारण सांगा.
५. ग्रॅफाईट हे एक चांगले वंगण का आहे ?
६. ग्रॅफाईटचे दोन उपयोग सांगा.
७. फुलेरेन्सची संरचना स्पष्ट करा.
८. कार्बनची तीन सूक्ष्मस्फटिकी रूपे सांगा आणि त्यांचे उपयोग लिहा.

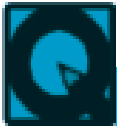
28.3 : कार्बनची संयुगे

कार्बनच्या संयुगांचे कार्बनी आणि अकार्बनी संयुगे अशा दोन गटात वर्गीकरण केले जाते. पूर्वी सजीवांपासून मिळणा-या संयुगांना कार्बनी संयुगे असे संबोधिले जात असे परंतु आता प्रयोगशाळेतही कार्बनी संयुगे तयार करता येतात म्हणून आता त्यांना कार्बनी संयुगे असे म्हणतात. बरीचशी अकार्बनी संयुगे विविध खनिजांपासून मिळतात. उदा. चुनखडी, संगमरवर, डोलोमाईट इ. यामध्ये असणारा कार्बन हा कार्बोनेटच्या रूपात असतो. बाकीची अकार्बनी संयुगे म्हणजे धातूंची कार्बाईड्स असतात. (उदा. CaC_2 , कॅल्शियम कार्बाईड), HCN, CS_2 आणि CO_2 & CO सारखी कार्बनची ऑक्साईड्स.)

वनस्पती, प्राणी, कोळसा आणि पेट्रोलियम या नैसर्गिक स्रोतापासून सेंद्रिय संयुगे मिळतात. वनस्पती आणि प्राणी हे पिष्टमय पदार्थ, स्टार्च, तेले, प्रथिने, औषधे इ. गुंतागुंतीची रचना असणारी सेंद्रिय संयुगे यांचे स्रोत आहेत. हे तुम्ही पाठ क्र..... मध्ये शिकला आहात. कोळशापासून वेंझीन, फेनॉल, नॅपथॅलिन वगैरे तर पेट्रोलियमच्या स्रोतापासून पेट्रोल, डिझेल, केरोसिन, वंगण, मेण आणि इतर संयुगे मिळतात. पावरोबरच अनेक प्रकारची कृत्रिम सेंद्रिय संयुगेही अस्तित्वात आहेत आणि त्यांची संख्या दररोज वाढतच आहे अशा प्रकारे सेंद्रिय संयुगांची संख्या अकार्बनी संयुगांच्या तुलनेत खूप मोठी आहे.

कार्बनी आणि अकार्बनी पदार्थांचे गुणधर्म भिन्न असतात. सेंद्रिय संयुगे ही सामान्यपणे विलयविंदू कमी असलेले स्थायू/ विद्राव्य असतात. ते सेंद्रिय द्रावणामध्ये उदा. वेंझीन, अल्कोहोल, क्लोरोफॉर्म ई. विरघळतात परंतु पाण्यामध्ये मात्र अविद्राव्य असतात. अकार्बनी संयुगे सामान्यपणे उच्च तापमानाला वितळणारे स्थायू पदार्थ असतात. ते पाण्यात विद्राव्य असतात परंतु सेंद्रिय द्रावणात मात्र अविद्राव्य असतात.

कार्बनच्या संयुगांविषयी सर्वसाधारण माहिती घेतल्यानंतर आता आपण कार्बनच्या ऑक्साईडचा अभ्यास करू या. पण तत्पूर्वी तुम्हास सर्व समजले आहे ना हे पाहण्यासाठी खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या वरे.



सरावासाठी प्रश्न 28.3

1. खालील संयुगांचे कार्बनी/ सेंद्रिय आणि अकार्बनी/ असेंद्रिय संयुगे असे वर्गीकरण करा.
 - (i) साखर
 - (ii) कॅल्शियम कार्बाईड
 - (iii) केरोसिन
 - (iv) कार्बन डाय ऑक्साईड
 - (v) कार्बन डाय सल्फाईड
2. कार्बनी आणि अकार्बनी संयुगातील फरकाचे दोन मुद्दे लिहा.



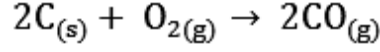


टिपा

28.4 :

कार्बन मोनो ऑक्साईड आणि कार्बन डाय ऑक्साईड (CO_2) ही कार्बनची दोन महत्वाची आक्साईड्स (CO) आहेत.

मर्यादित ऑक्सिजनच्या पुरवठ्यात कार्बन किंवा हायड्रोकार्बन्स जाळले असता कार्बन मोनो ऑक्साईड तयार होते.

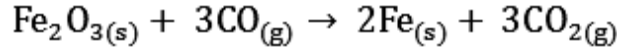


हा वायू रंगहीन व गंधहीन आहे त्याचा वितलन बिंदू -199°C असून त्याचा उत्कलनबिंदू -192°C आहे.

कार्बन मोनो ऑक्साईड हा वायू स्वयंचलित वाहनांच्या इंजिनामधून मोठ्या प्रमाणात बाहेर पडतो आणि तो हवेचा मुख्य प्रदूषक आहे. हा थोड्या प्रमाणात विषारी आहे त्यामुळे डोके दुखते आणि सुस्ती येते त्याचे प्रमाण वाढल्यास मृत्यूही येऊ शकतो. रक्तातील तांबड्या पेशीत असणा-या लालवर्ण काशी (हिमोग्लोबिनशी) हा वायू चटकन संयोग पावतो त्यामुळे या पेशींची ऑक्सिजन वाहून नेण्याची क्षमता कमी होते म्हणून हा वायू विषारी आहे.

कार्बन मोनो ऑक्साईडचे खूप उपयोग आहेत व ते खाली दिले आहेत.

१. धातूविज्ञान प्रक्रियेत धातूंच्या ऑक्साईडचे क्षपण घडवून आणण्यासाठी याचा क्षपणक म्हणून उपयोग होतो. उदा. झोतभट्टीमध्ये आर्यन ऑक्साईडचे लोहात क्षपण करण्यासाठी याचा उपयोग होतो.



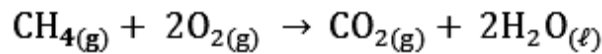
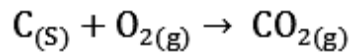
२. उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात त्याचा हायड्रोजनवरोवर संयोग होऊन मिथेनॉल (CH_3OH) तयार होते.

३. तो कार्बोनिल संयुगे तयार करतो. निकेल धातू शुध्द स्वरूपात मिळविण्यासाठी निकेल कार्बोनिलचा ($\text{Ni}(\text{CO})_4$) उपयोग होतो.

४. इंधन म्हणून याचा वापर होतो.

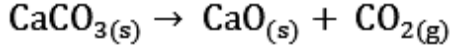
५. याचा उपयोग अनेक प्रकारची कार्बनी संयुगे तयार करण्यासाठी होतो.

कार्बन -डाय - ऑक्साईड :- कार्बनी संयुगे भरपूर ऑक्सिजन असलेल्या हवेत जाळली असता कार्बन - डाय - ऑक्साईड वायू तयार होतो.

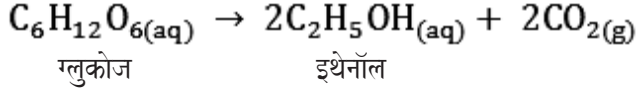


कार्बोनिट्स तापवले असताही कार्बनडाय ऑक्साईड वायू तयार होतो.

कार्बन आणि त्याची संयुगे



साखरेचे किण्वन करून अल्कोहोल (इथेनॉल) तयार करण्याच्या प्रक्रियेत उप उत्पादन म्हणून कार्बन डाय ऑक्साईड वायू मुक्त होतो.



कार्बन डाय ऑक्साईड हा रंगहीन आणि गंधहीन वायू आहे. वातावरणामध्ये हा अत्यल्प प्रमाणात (0.03%) असतो. 'हरितगृह' परिणामाला हातभार लावणारा हा मुख्य वायू आहे. याविषयी आपण - पाठात अभ्यास करणार आहोत.

कार्बन - डाय - ऑक्साईडचे मुख्य उपयोग खालीलप्रमाणे आहेत.

- स्थायू / घनस्थितीतील कार्बन डाय ऑक्साईडला शुष्क/कोरडा बर्फ असे म्हणतात. त्याचा शीतकारक म्हणून वापर करतात कारण वातावरणीय दाबाला तो थंड केला असता त्याचे द्रवात रूपांतर न होता स्थायूमध्ये रूपांतर होते या स्थायूचे -78°C तापमानास संप्लवन होते.
- वायूमिश्रीत (कार्बोनेटेड ड्रिंक्स) शीतपेयांच्या उत्पादनात हा वापरतात.
- धुण्याचा सोडा ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) आणि खाण्याचा सोडा (NaHCO_3) यांच्या उत्पादनात या वायूचा वापर करतात.



सरावासाठी प्रश्न 28.4

- शुष्क बर्फ म्हणजे काय ?
- हवेचा प्रमुख प्रदूषक कोण ? कार्बन मोनोऑक्साईड वायू की कार्बन डाय ऑक्साईड वायू ?
- वायूमिश्रीत शीतपेयांच्या उत्पादनात कोणता वायू वापरतात ?
- 'हरितगृह' परिणामाला हातभार लावणारा प्रमुख वायू कोणता ?
- साखरेच्या किण्वन प्रक्रियेमध्ये तयार होणा-या पदार्थाची नावे सांगा.

28.5 : हायड्रोकार्बन्स

हायड्रोकार्बन या नावात सुचविल्याप्रमाणे हायड्रोकार्बन संयुगे ही हायड्रोजन व कार्बन यांनी बनलेली असतात. पेट्रोलियम हा हायड्रोकार्बन्सचा प्रमुख स्रोत असल्याचे आपण _____ या पाठात पाहिले आहे.

विभाग ६

नैसर्गिक साधनसंपदा

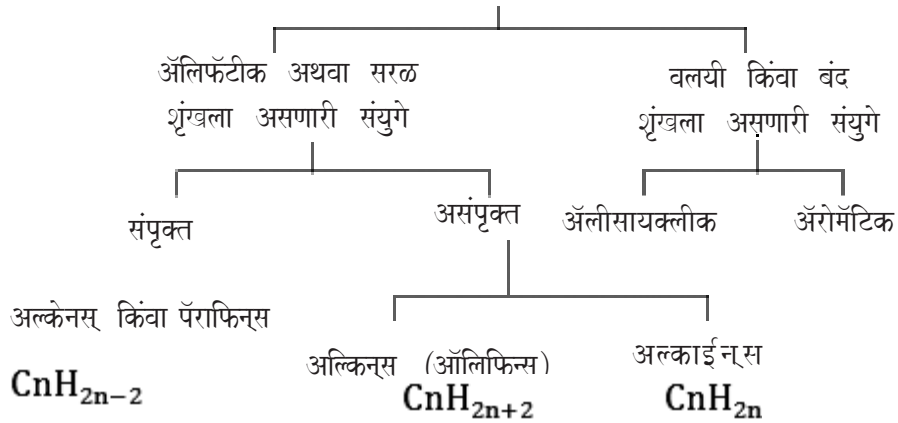


टिपा



टिपा

हायड्रोकार्बन संयुगे



आ. 28.4 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे हायड्रोकार्बन संयुगांचे वर्गीकरण करता येते .



कृती 28.3

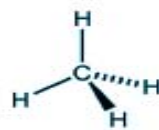
हायड्रोकार्बन्सचे स्रोत का कमी होत चाललेत ? ते जतन करण्यासाठी काय केले पाहिजे

अॅलिफॅटीक हायड्रोकार्बन्स - अॅलिफॅटीक हा शब्द ग्रीक शब्द अॅलिफेट या शब्दावरून घेतला आहे . अॅलिफेट म्हणजे मेद . अॅलिफॅटीक हायड्रोकार्बन्स हे मेद आणि तेलाचे साधित (मेद आणि तेलापासून मिळालेले) असल्याने त्यांना तसे संबोधिले जाते . हायड्रोकार्बन्स ही अवलयांकित किंवा सरळ साखळीने बांधलेली संयुगे असतात तसेच ती वलयांकित किंवा कार्बन अणूच्या कड्याच्या स्वरूपात असतात .

अॅरोमॅटिक हायड्रोकार्बन्स - अॅरोमॅटिक हा शब्द अॅरोमा या शब्दापासून आला आहे . अॅरोमा म्हणजे सुगंध, अॅरोमॅटिक संयुगांना एक वैशिष्ट्यपूर्ण सुगंध / वास असतो . त्यांची संरचना बेंझीन आणि त्याच्या साधितांसारखी असते . अॅलिफॅटीक हायड्रोकार्बनची दोन गटात विभागणी करता येते . संपृक्त हायड्रोकार्बनमध्ये कार्बनचे अणू हे एकमेकांना एकेरी बंधाने जोडलेले असतात . तर असंपृक्त हायड्रोकार्बनमध्ये कार्बनचे अणू हे अनेकपदरी बंधाने (दुहेरी किंवा तिहेरी बंधाने) जोडलेले असतात . आता आपण त्यांच्यावद्दलचा सखोल अभ्यास करू या .

28.5.1 : संपृक्त हायड्रोकार्बन्स (अल्केन्स)

मिथेन (CH₄) हा अत्यंत साधा अल्केन आहे यामध्ये चार हायड्रोजनचे अणू कार्बनच्या अणूला टेट्राहेड्रल पध्दतीने जोडलेले असतात (आ. 28.5)



आ. 28.5 मिथेनची संरचना

कार्बन आणि त्याची संयुगे

जर मिथेनमधील एक हायड्रोजन काढून त्या ठिकाणी दुसरा कार्बनचा अणू जोडला तर आपल्याला दुसरा इथेन नावाचा अल्केन मिळतो.



आ. 28.6 इथेनची संरचना

याचप्रमाणे जास्त कार्बनचे अणू एकमेकांवर बंध तयार करून कार्बनची साखळी किंवा शृंखला तयार करतात व त्यामुळे विविध हायड्रोकार्बन्स मिळतात. अल्केन्सचे सामान्य रेणूसूत्र C_nH_{2n+2} असे आहे. इथे 'n' हा अल्केनच्या रेणूतील कार्बनची अणूंची संख्या दर्शवतो. पहिले दहा अल्केन्स म्हणजे n=1 ते n=10 28.1 या तक्त्यात दिले आहेत.

कार्बन अणूंची संख्या	नाव	रेणूसूत्र	अणुवस्तुमानांक	घितलानधिंद	उत्कलनधिंदू	संरचनेच्या सम घटकांची संख्या
1.	मिथेन	CH ₄	16	-183	-162	1
2.	इथेन	C ₂ H ₆	30	-172	-89	1
3.	प्रोपेन	C ₃ H ₈	44	-187	-42	1
4.	ब्युटेन	C ₄ H ₁₀	58	-138	0	2
5.	पेंटेन	C ₅ H ₁₂	72	-130	36	3
6.	हेक्झेन	C ₆ H ₁₄	86	-95	68	5
7.	हेप्टेन	C ₇ H ₁₆	100	-91	98	9
8.	ऑक्टेन	C ₈ H ₁₈	114	-57	126	18
9.	नोनेन	C ₉ H ₂₀	128	-54	151	35
10.	डिकेन	C ₁₀ H ₂₂	142	-30	174	75

अल्केन्सची संयुगे रंगहीन आणि गंधहीन असतात. ते कमी अभिक्रियाशील असतात. तक्ता क्र. 28.1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे यातील बरीच संयुगे वायुरूप किंवा द्रवरूप अवस्थेत असतात.

तुम्हाला 28.1 या तक्त्यामध्ये असेही दिसेल की प्रत्येक संयुग हे व त्याच्या अगोदरचे संयुग यांच्यामध्ये फक्त $-CH_2-$ या एका गटाचाच फरक आहे. संयुगांच्या अशा मालिका असतात त्यांना समजातीय

विभाग ६

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



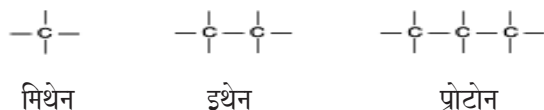
टिपा

मालिका असे म्हणतात. प्रत्येक समजातीय मालिकेचे एक सामान्य रेणूसूत्र असते. आपण वर उल्लेख केला आहे की अल्केन्सचे सामान्य रेणूसूत्र C_nH_{2n+2} असे आहे. याचाच अर्थ असा की अल्केन मालिकेतील कोणत्याही संयुगाचे रेणूसूत्र असे असते. तुम्हाला नंतर असेही दिसेल की संपृक्त हायड्रोकार्बन्स आणि त्यांची साधिते यांच्याही समजातीय मालिका असतात.

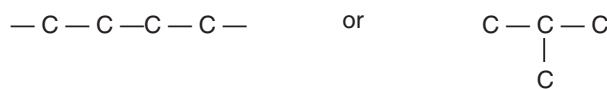
28.5.1a : अल्केन्समधील समघटकता :-

आत्तापर्यंत आपण 28.1 या तक्त्यामधील शेवटच्या रकान्याबद्दल काहीच सांगितले नाही. या रकान्यामध्ये विविध अल्केन्सच्या समघटकांची संख्या दिलेली आहे. एकच रेणूसूत्र असलेल्या आणि भिन्न अणूसंरचना असणा-या संयुगांना त्या संयुगांचे समघटक असे म्हणतात.

अल्केन गटातील पहिल्या तीन हायड्रोकार्बन्सना फक्त एकच समघटक आहे. कारण एक, दोन किंवा तीन कार्बन अणू फक्त एकाच पध्दतीने परस्परांशी बद्ध होऊ शकतात.



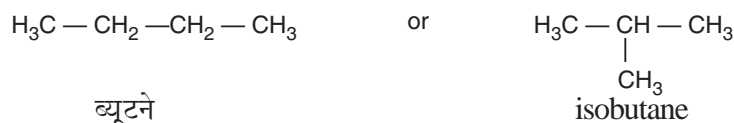
परंतु जेव्हा चार कार्बनचे अणू असतात तेव्हा ते परस्परांशी खाली दाखविल्याप्रमाणे दोन पध्दतींनी जोडले जाऊ शकतात.



एकरेषीय रचना

शाखिय मालिका रचना

कार्बनच्या वरील दोन आकृतीबंधानुसार खालीलप्रमाणे दोन हायड्रोकार्बन्स ब्युटने आणि आयसोब्युटने तयार होतात.



एकच रेणूसूत्र (C_4H_{10}) परंतु भिन्न अणू संरचना असलेली ब्युटने आणि आयसोब्युटने ही ब्युटनेची दोन समघटक संयुगे आहेत.

अल्केन रेणूमध्ये कार्बन अणूंची संख्या वाढली असता त्या कार्बन अणूंमध्ये वेगवेगळ्या पध्दतीने बद्ध होण्याची क्षमता देखील वाढते. त्यामुळे कार्बन अणूंची संख्या वाढली असता अल्केनच्या समघटक संयुगांची संख्यासुद्धा वाढते. हे तक्ता क्र. 28.1 वरून स्पष्ट होईल.

अल्केन्सची अणूसंरचना समजून घेतल्यानंतर आता आपण त्यांचे नामकरण कसे करतात ते पाहू.

28.5.1b : अल्केन्सच्या नामकरणाची IUPAC पध्दती :

सुरवातीच्या काळात सेंद्रीय / कार्बनी संयुगे ही त्यांच्या स्रोतानुसार किंवा त्यांच्या प्रसिद्ध अथवा प्रचलित असलेल्या नावाने ओळखली जात परंतु जसजशी या संयुगांची संख्या वाढत गेली तसतसे

कार्बन आणि त्याची संयुगे

त्यांचे नाव आणि त्यांची संरचना याचा संबंध प्रस्थापित करणे कठीण जाऊ लागले त्यासाठी संयुगांना नाव देण्याची पध्दतशीर (systematic)/ शास्त्रीय पध्दतीची गरज निर्माण झाली.

इ.स. 1892 मध्ये स्विझरलंड या देशात जिनिव्हा येथे 'इंटरनॅशनल युनियन ऑफ केमिस्ट' या नावाने जगभरातील रसायनशास्त्र तज्ञांची परिषद झाली. या परिषदेत संयुगाचे नामकरण करण्याचे नियम ठरविण्यात आले. नंतर या परिषदेचे नामकरण 'इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड अॅप्लाइड केमिस्ट्री' (IUAAC) असे करण्यात आले. या परिषदेने समंत केलेल्या नावांना संयुगांची IUPAC नावे असे म्हणतात.

या पध्दतशीरपणे दिलेल्या नावांना IUPAC नावे असे म्हणतात. IUPAC पध्दतीने नामकरण करताना आपल्याला कार्बन संरचनेच्या शब्दाचे मूळ माहित हवे. खालील तक्त्यामध्ये वेगवेगळ्या कार्बन संरचनेच्या शब्दाचे मूळ दिलेले आहे.

कार्बन अणूंची संख्या	शब्दाचे मूळ	कार्बन अणूंची संख्या	शब्दाचे मूळ
1	मिथ	5	पेंट
2	इथ	6	हेक्स
3	प्रोप	7	हेप्ट
4	ब्युट	8	ऑक्ट

अल्केन्स संयुगांचे IUPAC नामकरण करण्याचे नियम पुढीलप्रमाणे :

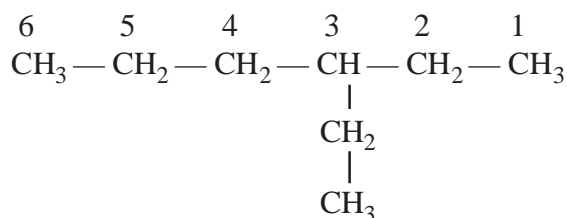
- तक्ता क्र. 28.1 मध्ये ब्युटेनपर्यंतचा सामान्यपणे प्रचलित असणा-या नावांची यादी दिलेली आहे आणि ही नावे IUPAC ने स्वीकारली आहेत/मान्य केली आहेत. ब्युटेन पेक्षा जास्त कार्बन अणूंची संख्या असलेल्या (म्हणजे 5 किंवा 5 च्या पेक्षा जास्त) सरल शृंखला (अवलंबी) असलेल्या अल्केन्समध्ये कार्बन अणूंच्या संख्येचे ग्रीक नाव घेऊन त्याला ane असा प्रत्यय जोडावा म्हणजे पाच ला पेंट (pent), सहाला (hex) याप्रमाणे :

उदा. CH_4 , शब्दमुळ + ane \rightarrow मिथ + ane = मिथेन

C_3H_8 , शब्दमुळ + ane \rightarrow प्रोप + ane = प्रोपेन वगैरे

अशाप्रकारे मिळालेल्या अल्केन्सच्या नावाची यादी तक्ता क्र. 28.1 मध्ये दिलेली आहे.

- कार्बन अणूंची शास्त्रीय रचना असलेल्या अल्केन्सच्या संयुगात सर्वात जास्त कार्बन अणू असलेल्या सलग शाखेस मुख्य शाखा समजतात यावरून त्या हायड्रोकार्बनचे मूळ नाव (शब्दमूळ) दिले जाते. उदा. खाली दिलेल्या संयुगामध्ये सर्वात जास्त कार्बन अणू असलेल्या सलग शाखेमध्ये सहा कार्बनचे अणू आहेत.



विभाग ६

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

म्हणून या संयुगाला हेक्झेनचे साधित संयुग असे म्हणतात .

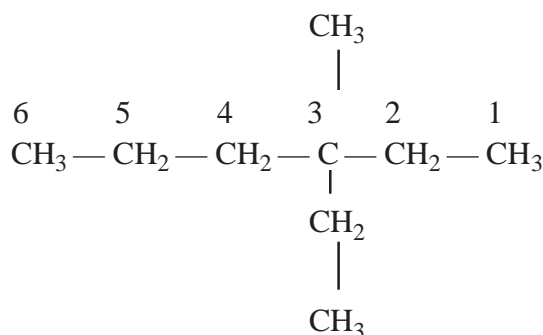
- ३ . यानंतर या मुख्य शाखेस जोडले गेलेले दुय्यम गट ओळखून त्यांचे नामकरण केले जाते . अल्कील गटाचे नामकरण करताना अल्केनचा ane प्रत्यय काढून तेथे -y हा प्रत्यय लावला जातो . आल्केल गटाची काही नावे उदाहरणादाखल खालील तक्त्यात दिली आहेत . (तक्ता क्र . 28.2)

आल्केल गटांची नावे तक्ता 28.2

आल्केल गट	कोणत्या अल्केन गटापासून	आल्कील गटाचे नाव
— CH ₃	मिथेन	मिथिल
— C ₃ H ₇	इथेन	इथिल
आणि अशा प्रकारे	प्रोपेन	प्रोपिल

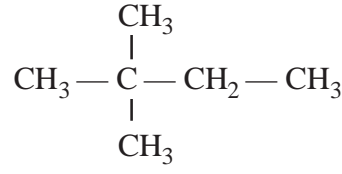
वर दिलेल्या संयुगात दुय्यम गटातील अल्कील गट हा इथिल गट आहे .

- १ . मुख्य शृंखलेतील दुय्यम अल्कील गटाचे स्थान निर्देष्टित करताना मुख्य कार्बनच्या शृंखलेतील कार्बनना 1,2,3,4 याप्रमाणे आकडे द्यावेत . मुख्य शृंखलेतील ज्या कार्बन अणूशी दुय्यमगट जोडला गेला आहे त्या कार्बन अणूला कमीत कमी क्रमांक (आकडा) मिळेल असे पहावे . आता वरील उदाहरणात इथिल गट जोडल्या गेलेल्या कार्बन अणूला 3 हा आकडा / नंबर दिला आहे . जर डाव्या वाजूने आकडे देण्यास सुरुवात केली तर हा आकडा 4 म्हणजे 3 पेक्षा मोठा असेल म्हणून वर दिलेल्या अल्केनचे IUPAC नाव 3 इथिल हेक्झेन असे लिहिले आहे . लक्षात ठेवा की अल्केनचे नाव (अक्षरे) ही आकडयापासून संयोगचिन्ह (-) वापरून वेगळे करतात परंतु दुय्यम गट आणि शब्द मुळाचे नाव यामध्ये रिकामी जागा सोडत नाहीत .
- २ . जेव्हा एकापेक्षा जास्त दुय्यमगट (प्रतिमोजी गट) कार्बनच्या मुख्य साखळीला जोडलेले असतात तेव्हा ते इंग्रजी मूळाक्षरातील अद्याक्षराच्या क्रमाप्रमाणे लिहितात .



३ इथाईल - ३ मिथाईल हेक्ट्रोन

- ३ . एकच दुय्यम गट दोनदा, तीनदा किंवा चार वेळा आली असेल त्याच्या नावामागे अनुक्रमे डाय, ट्राय,टेट्रा इ . असे उपसर्ग लावतात परंतु इंग्रजी मूळाक्षरांप्रमाणे दुय्यम गटांची मांडणी करताना हे उपसर्ग लक्षात घेतले जात नाहीत .



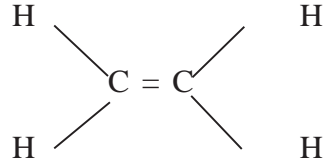
डायमिथाइल ब्यूटेन

28.5.2 : असंतृप्त हायड्रोकार्बन

असंतृप्त हायड्रोकार्बनमध्ये कार्बनचे अणू दुहेरी बंधाने किंवा तिहेरी बंधाने बांधलेले असतात. ज्या असंतृप्त हायड्रोकार्बनमध्ये कार्बन - कार्बन दुहेरी बंध असतो (- C = C -) त्यांना अल्कीय तर ज्याच्यामध्ये कार्बन - कार्बन तिहेरी बंध असतो. (- C ≡ C -) त्यांना अल्काईन असे म्हणतात.

(अ) अल्कीन्स :

सर्वात सरलतम अल्कोन इथिन असून (इथिलीन) यामध्ये कार्बनचे दोन अणू दुहेरी बंधाने बांधलेले असतात. त्याचे रेणूसूत्र C_2H_4 असून त्याची संरचना खाली दाखविली आहे.



अल्केन्स प्रमाणेच अल्कीन संयुगे ही समजातीय मालिका तयार करतात. यामध्ये प्रत्येक संयुग व त्यानंतरचे संयुग यांच्यात (-CH₂-) या गटाचा फरक आढळतो. अल्कीन्सची समजातीय मालिका खाली तक्ता क्र. 28.3 मध्ये दाखविली आहे.

तक्ता क्र. २८.३ अल्कीन्सची समजातीय मालिका

कार्बन अणूंची संख्या	अल्कीनचे नाव	रेणूसूत्र
2	इथिन	C_2H_4
3	प्रोपीन	C_3H_6
4	न्यूटीन	C_4H_8
5	पेंटीन	C_5H_{10}
आणि असेच		

तुमच्या लक्षात आले असेल की अल्कीनच्या समजातीय मालिकेचे सर्वसामान्य रेणूसूत्र हे C_nH_{2n} असे आहे. इथे 'n' हा अक्लीनच्या रेणूतील कार्बन अणूंची संख्या दर्शवितो.

अल्कीनचे IUPAC नाव खालीलप्रमाणे लिहीतात.



नैसर्गिक साधनसंपदा

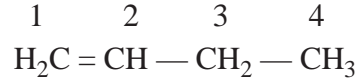


टिपा

उदा. C_2H_4 शब्दमुळ + ईन (ene) = इथ + ईन = इथिन

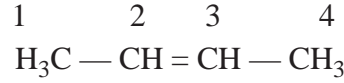
अल्कीनचे नाव लिहीताना अल्केन मधील ane (एन) प्रत्यय काढून त्या जागी ईन लिहीतात.

अल्कीनचे नामकरण करण्याचे इतर नियम अल्केन प्रमाणेच आहेत परंतु दुहेरी बंधाचे स्थान हे त्यास जोडणा-या दोन्ही कार्बन अणूंना कमीत कमी क्रमांक देऊन दर्शविले जाते. उदा. खाली दिलेल्या अल्कीनमध्ये



1 - ब्युटीन

कार्बन 1 व कार्बन 2 या अणूंमध्ये दुहेरी बंध आहे म्हणून याला 1 - ब्युटीन असे म्हणतात. त्याचप्रमाणे खाली दुसरा अल्कीन दिला आहे.



2 - ब्युटीन

या अल्कीनमध्ये कार्बन कार्बन मधील दुहेरी बंध हा 2 व 3 क्रमांक असलेल्या कार्बनच्या अणूंमध्ये आहे म्हणून याला 2 - ब्युटीन असे म्हणतात.

लक्षात ठेवा की हे दोन्ही ब्युटीन 1- ब्युटीन आणि 2- ब्युटीन समघटकीय संयुगे आहेत.

(ब) अल्काईन्स :

सर्वात सरलतम अल्काईन हा इथाईन आहे आणि त्याचे रेणूसूत्र C_2H_2 असे आहे. त्याचे सर्व सामान्य (व्यवहारातील) नाव अॅसिटिलीन असे आहे. केळी, आंबे यासारखी फळे पिकविण्यासाठी याचा उपयोग होतो. हा वायू ऑक्सिजनबरोबर ऑक्सिअॅसिटिलीन ज्योत तयार करतो. या ज्योतीचा उपयोग धातू सांधण्यासाठी करतात. त्याची (अॅसिटिलीनची) संरचना खालीलप्रमाणे असते.



अल्काईन्सची समजातीय मालिका खाली तक्ता क्र. 28.4 मध्ये दिली आहे.

तक्ता क्र. 28.4 अल्काईन्सची समजातीय मालिका

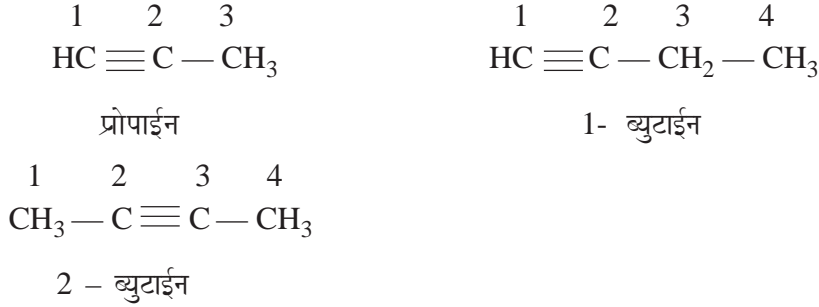
कार्बन अणूंची संख्या	अल्काईनचे नाव	रेणूसूत्र
2	इथाईन	C_2H_2
3	प्रोपाईन	C_3H_4
4	ब्युटाईन	C_4H_6
5	पेंटाईन	C_5H_8

कार्बन आणि त्याची संयुगे

वरील तक्त्यावरून तुम्हाला समजले असेल की अल्काईनच्या समजातीय मालिकेचे सामान्य रेणूसूत्र $C_n H_{2n-2}$ असे आहे. इथे 'n' हा अल्काईन मधील कार्बन अणूंची संख्या दर्शवितो.

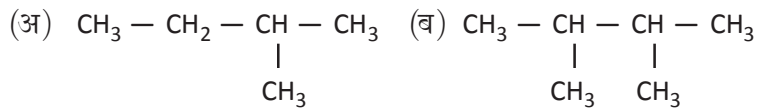
अल्काईनचे IUPAC नाव = शब्दमूळ + yne आईन उदा. = ईथ + आईन = इथाईन

अल्काईनचे नामकरण करताना अल्केनचा ane प्रत्यय हा -yne प्रत्ययामध्ये बदलावा. अल्काईनच्या नामकरणाचे बाकीचे नियम अल्केन्सच्या नियमाप्रमाणेच आहेत. खाली काही सोयी अल्काईन्सची उदाहरणे दिली आहेत.



सरावासाठी प्रश्न 28.5

१. संतृप्त व असंतृप्त हायड्रोकार्बनमधील फरक लिहा.
२. प्रत्येकी दोन उदाहरणे द्या (i) संतृप्त संयुगे (ii) असंतृप्त संयुगे
३. तीन कार्बनचे अणू असलेल्या अल्केनचे नाव लिहा.
४. समघटकाची व्याख्या लिहा.
5. IUPAC या लघुरूपाचे संपूर्ण नाव सांगा.
६. खालील अल्कोल गटांची नावे सांगा.
(i) $-CH_3$ (ii) $-C_2H_5$
७. खाली दिलेल्या संयुगांची IUPAC नावे सांगा.



28.6 : हायड्रोकार्बनची क्रियाशील / क्रियात्मक साधित संयुगे :

ज्या हायड्रोकार्बनच्या संयुगामधील एक किंवा एकापेक्षा जास्त हायड्रोजन अणू तितक्याच क्रियात्मक गटांनी विस्थापित करून जी संयुगे तयार होतात त्यांना हायड्रोकार्बनची क्रियाशील/ क्रियात्मक साधित संयुगे असे म्हणतात. संयुगाच्या विशिष्ट गुणधर्मास कारणीभूत ठरणा-या एक किंवा अनेक अणूंच्या गटास क्रियात्मक गट असे म्हणतात. अल्कीन आणि अल्काईन यामध्ये असणारे अनुक्रमे दुहेरी व

विभाग ६

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

तिहेरी बंध हे त्यांच्यातील क्रियात्मक गटच आहेत आणि त्यामुळेच अल्कीन आणि अल्काईन संयुगांना त्यांचे विशिष्ट गुणधर्म प्राप्त झालेले आहेत. क्रियात्मक गटाची इतर उदाहरणे पुढीलप्रमाणे आहेत. हॅलोजन्स (-F, -Cl, -Br, -I इत्यादी), -OH (हायड्रॉक्सिल गट आणि कार्बोनिल गट)

प्रत्येक क्रियात्मक गट हा विशिष्ट गुणधर्म आणि रासायनिक अभिक्रिया दाखवत असल्यामुळे एखादा विशिष्ट क्रियात्मक गट असणा-या सर्व संयुगांमध्ये सारखेच गुणधर्म आणि सारख्याच रासायनिक अभिक्रिया दिसून येतात. या सर्व संयुगांचा मिळून एक वर्ग तयार होतो. उदा. हॅलोअल्केन्स जसे क्लोरोमिथेन, क्लोरोइथेन, क्लोरोप्रोपेन वगैरे. यामध्ये (हॅलो(क्लोरो) हा क्रियात्मक गट आहे. या सर्व संयुगांच्या रासायनिक अभिक्रिया हॅलो (क्लोरो) या क्रियात्मक गटामुळे होतात आणि म्हणून याचा एक 'वर्ग' (class) तयार झाला आहे त्याला हॅलोअल्केन्स असे म्हणतात.

CH_3Cl	क्लोरोमिथेन
C_2H_5Cl	इथेनॉल
C_3H_7Cl	क्लोरोप्रोपेन

त्याचप्रमाणे अल्कोहोल्स - मिथेनॉल, इथेनॉल, प्रोपेनॉल वगैरे.यांच्यामध्ये -OH हा क्रियात्मक गट असतो. याचे विशिष्ट गुणधर्म आणि अभिक्रिया या -OH गटामुळे असतात. हे या सर्वांचा एक वर्ग बनतो त्यास अल्कोहोल्स असे म्हणतात. हा वर्ग हॅलोअल्केन्सपेक्षा वेगळा आहे.

CH_3OH	मिथेनॉल
CH_3CH_2OH	इथेनॉल
$CH_3CH_2CH_2OH$	प्रोपेनॉल

तक्ता 28.5 मध्ये काही सर्वसामान्य क्रियात्मक गट आणि त्यांचे वर्ग दाखविले आहेत.

तक्ता 28.5 काही सर्वसामान्य क्रियात्मक गट

क्रियात्मक गट	वर्ग	सर्वसामान्य सूत्र	उदाहरण
$>C = C<$	alkene	C_nH_{2n}	$H_2C = CH_2$
$C \equiv C-$	alkyne	C_nH_{2n-2}	$HC \equiv CH$
$-X$ (F, Cl, Br, I)	haloalkanes	$R - X$	CH_3-Cl
$-OH$	alcohols	$R - OH$	CH_3OH
$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	aldehydes	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - H \end{array}$	CH_3CHO
$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	ketones	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - R \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3 - C - C_2H_5 \end{array}$

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	कार्बोक्झिहिक ऍसिड	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \text{ऍसेटिक ऍसिड} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$	ऍस्टर्स	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$



कृती 28.4

काही तुमच्या सभोवताली आढळणारी साधी (simple) सेंद्रीय संयुगे घ्या की ज्यामध्ये क्रियात्मक गट आहे आणि त्यांचे गुणधर्म अभ्यासा. याकरिता तुम्ही तुमच्या शिक्षकांची मदत घेवू शकता.



सरावासाठी प्रश्न 28.6

१. खाली दिलेल्या संयुगातील क्रियात्मक गट ओळखा.

- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ii) CH_3Cl (iii) C_2H_2 (iv) CH_3-COOH

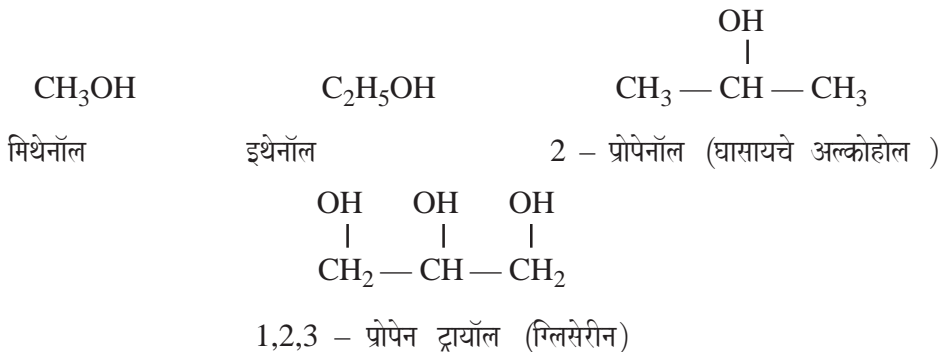
या पुढील भागात तुम्ही वर दिलेले क्रियात्मक गट असणा-या संयुगांचा अभ्यास करणार आहात.

28.7 : दैनंदिन (रोजच्या) वापरातील संयुगे :

आपल्या दैनंदिन जीवनात अल्कोहोल, व्हिनेगर, व्हॅनिलीन, अॅसिरोन इ. सारखी अनेक सेंद्रीय संयुगे वापरतो. यातील काहींचा आपण आता सखोल अभ्यास करूया.

28.7.1 : अल्कोहोल्स :

या आधी तुम्ही वाचलेत की आल्कोहोल्समध्ये $-\text{OH}$ हा क्रियात्मक गट असतो. मूळ अल्केनच्या नावातील 'e' काढून त्याठिकाणी $-\text{OH}$ (ऑल) लिहण अल्कोहोलचे नाव लिहितात. अल्कोहोल्सची काही उदाहरणे खाली दिली आहेत.



नैसर्गिक साधनसंपदा

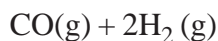


टिपा

अल्कोहोल्स पाण्यात विरघळतात याचे कारण ते पाण्याच्या रेणूवरील हायड्रोजन बंध तयार करू शकतात .

(अ) मिथेनॉल : (CH₃OH)

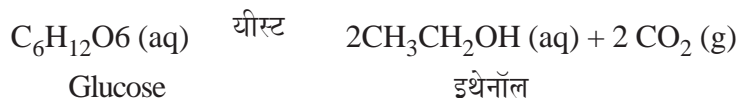
मिथेनॉलला 'बुड अल्कोहोल' असेही म्हणतात . याचे कारण पूर्वी निर्वातात लाकूड जाळून ते मिळवित असत . उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात कार्बन मोनो ऑक्साईड आणि हायड्रोजन उच्च दावाखाली तापवून मिथेनॉल तयार करतात .



मिथेनॉल उद्योगक्षेत्रामध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते . अॅसेटिक आम्ल, बंधके, धागे आणि प्लास्टिक यांचे कृत्रिमरित्या उत्पादन करण्याकरता मिथेनॉल वापरतात . हे पेट्रोलमध्ये भर घालण्यासाठी (additive) आणि इंधन म्हणूनही वापरतात .

(ब) इथेनॉल :

बीअर, मद्य आणि औषधांमध्ये इथेनॉल असते . हे बाली व द्राक्षामध्ये असलेल्या ग्लुकोज आणि स्टार्च यासारख्या पिष्टमय पदार्थांच्या (carbohydrates) किण्वन क्रियेने तयार करतात . यीस्ट मध्ये असणारे विकर या अभिक्रियेत उत्प्रेरकाचे काम करतात .



मेंद्रीय संयुगांसाठी हे द्रावक म्हणून वापरतात तसेच याचा उपयोग स्पिरिट (95% इथेनॉल) म्हणूनही होतो .

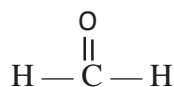
28.7.2 : अल्डिहाईड्स आणि किटोन्स :

अल्डिहाईड्सचे IUPAC नाव - मूळ अल्केनच्या नावातील 'e' हे अक्षर काढून तेथे -al हा प्रत्यय लावला की अल्डिहाईड्सचे IUPAC नाव तयार होते .

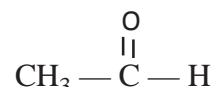
उदा . HCHO साठी मूळ अल्केन → मिथेन → 'e'च्या ठिकाणी '-al' करा

CH₃CHO साठी → मूळ अल्केन → इथेन → 'e' च्या ठिकाणी '-al' करा

म्हणून इथेनल (ethanal)

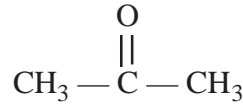


मिथेनल (Methanal) फॉर्माल्डिहाईड



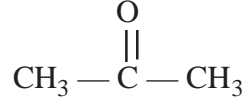
इथेनल (Ethanal) अॅसिटअल्डिहाईड

किटोन्सचे IUPAC पध्दतीने नामकरण - हे करताना मूळ अल्केनच्या नावातील 'e' काढून तेथे '-one' प्रत्यय लावावा .



मूळ अल्केन → प्रोपेन (propane) 'e' च्या ठिकाणी ' - one' लिहा प्रोपॅनोन (propanone)

क्रिटोन्समध्ये कार्बोनिल गट दोन कार्बन अणूंना खाली दाखविल्याप्रमाणे जोडलेला असतो.



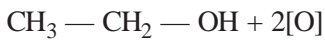
ॲसिटोन / प्रोपॅनोन (Acetone) / (Propanone)

फॉर्माल्डिहाईडच्या पाण्यातील द्रावणास 'फॉर्मॅलिन' असे म्हणतात. प्रयोगशाळेत जीवशास्त्रीय नमुने जतन करून ठेवण्यासाठी याचा वापर करतात. व्हॅनिलीनचा उपयोग विशेष चव आणण्यासाठी केला जातो. यामध्ये ही अल्डिहाईड हा क्रियात्मक गट असतो. ॲसिटोन द्रावक म्हणून वापरले जाते तसेच त्याचा वापर नेल पॉलिश काढण्यासाठी होतो.

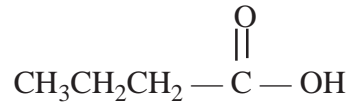
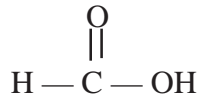
28.7.3 : कार्बोक्झिलीक आम्ले :

कार्बोक्झिलीक आम्लांमध्ये $-\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ हा क्रियात्मक गट असतो. त्याचे सामान्य सूत्र / R - COOH असे आहे. व्हिनेगर ज्याला ॲसेटिक आम्ल असेही म्हणतात त्याचे रेणूसूत्र असे आहे.

conc. H₂SO₄ + K₂Cr₂O₇ → इथेनॉलचे संहत सल्फ्युरिक आम्लाच्या आणि पोटॅशियम डायक्रोनेटच्या सान्निध्यात ऑक्सिडीकरण केले असता ॲसेटिक आम्ल तयार होते. संहत H₂SO₄ पाण्याच्या रेणूवरोवर हायड्रोजन बंध तयार करित असल्याने हे पाण्यात विद्राव्य आहे. पदार्थ नासू नये म्हणून (खूप दिवस टिकावा) म्हणून हे वापरतात.



काही नेहमीच्या वापरातील कार्बोक्झिलीक आम्ले खाली दिली आहेत.

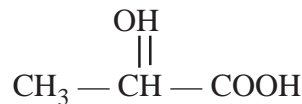


फॉर्मिक आम्ल (संयुगापासून मिळते)

न्युटेरिक आम्ल

लॅटिन भाषेत फॉर्मिका म्हणजे मुंगी

(रॅनसिड बटरमध्ये असते)



लॅक्टिक आम्ल

हे नासलेल्या दुधात असते तसेच खूप शारिरीक व्यायाम करून स्नायूंमध्ये तयार होते.

नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

लिवूवर्गीय फळांमध्ये असणारे सिट्रीक आम्ल आणि 'क' जीवनसत्वात असणारे ॲसकॉरबिक आम्ल ही कार्बोझिलीक आम्लांचीच उदाहरणे आहेत.



सरावासाठी प्रश्न 28.7

1. वुड अल्कोहोल म्हणजे काय ?
2. ग्लिसरीन म्हणजे काय? त्यामध्ये कोणता क्रियात्मक गट असतो ?
3. इथेनॉल कसे बनवतात ?
4. अल्डिहाईड हा क्रियात्मक गट असलेल्या संयुगांची दोन उदाहरणे द्या .
5. ॲसिटोन कशासाठी वापरतात ?
6. व्हिनेगरमध्ये कोणते आम्ल असते ?
7. अल्डिहाईड हा क्रियात्मक गट असलेल्या आणि विशेषतः चव असणा-या संयुगाचे नाव लिहा .
8. खाली दिलेल्या संयुगांची IUPAC नावे लिहा .

(अ) C_2H_5OH	(ब) CH_3COOH
(क) $HCHO$	(ब) $CH_3 - CO - CH_3$
9. खाली दिलेल्या संयुगांमधील क्रियात्मक गटांची नावे लिहा .

(अ) C_2H_5OH	(ब) CH_3COOH
(क) $HCHO$	(ब) $CH_3-CO-CH_3$



आपण काय शिकलो ?

- कार्बनची संयुजा चार आहे आणि कार्बन अणूतमालिका बंधने (catenation) तयार करण्याचा एकमेव द्वितीय (unique) गुणधर्म आहे .
- कार्बनने तयार केलेल्या संयुगांची संख्या फार मोठी आहे .
- हिरा, ग्रॅफाईट आणि फुलेरिन ही कार्बनची अपरूपे आहेत .
- हि-यामध्ये त्रिमितीय रचना असते आणि त्यातील कार्बनचे अणू सहसंयुज बंधने जोडलेले असतात . हिरा कठीण असतो . तो रंगहीन असतो त्याचा विलयविंदू / वितलनविंदू आणि उत्कलनविंदू उच्च असतो . तो उष्णतेचा सुवाहक आहे परंतु वीजेचा चांगला वाहक नाही .
- ग्रॅफाईट हा मऊ, काळ्या रंगाचा, निसरडा पदार्थ असून त्याची रचना स्तरीय असते . तो विद्युत सुवाहक आहे .

कार्बन आणि त्याची संयुगे

- फुलेरिनमध्ये कार्बन अणूंची संरचना ही फुटबॉलसारखी बंदिस्त असते .
- कोळसा, कोक आणि काजली ही कार्बनची सुक्ष्म स्फटिकी अपरूपे आहेत .
- कार्बनच्या संयुगांचे सेंद्रीय आणि असेंद्रीय असे वर्गीकरण केले जाते .
- कार्बन मोनो ऑक्साईड आणि कार्बन डाय ऑक्साईड ही कार्बनची दोन प्रमुख असेंद्रीय संयुगे आहेत .
- हायड्रोकार्बन्स आणि त्याची साधित संयुगे ही कार्बनची सेंद्रीय संयुगे होत .
- हायड्रोकार्बन्सचे संतृप्त आणि असंतृप्त असे वर्गीकरण केले जाते .संपृक्त हायड्रोकार्बन मध्ये कार्बन अणूंमध्ये एकेरी बंध असतो . तर असंपृक्त हायड्रोकार्बन्समध्ये कार्बन अणूंमध्ये अनेक पदरी बंध असतो .
- समघटकांचे रेणूसूत्र एकच असते परंतु त्यांची संरचना निरनिराळी असते .
- IUPAC पध्दतीने कार्बनी/ सेंद्रीय संयुगांचे नामकरण पध्दतशीररित्या केले जाते .
- हॅलो, हायड्रॉक्सील, कार्बोनील, कार्बोक्झिलीक आम्ल हे काही क्रियात्मक गट आहेत .
- वर दिलेले क्रियात्मक गट असलेल्या संयुगांमध्ये काही विशेष गुणधर्म असतात आणि दैनंदिन जीवनात त्यांचे उपयोग महत्वाचे असतात .



अंतिम प्रश्नसंग्रह

1. कार्बनमध्ये आयनिक बंध का तयार होऊ शकत नाहीत ?
2. मालिकाबंधन (catenation) म्हणजे काय ?
3. कार्बन अणूंमध्ये कोणत्या प्रकारचे बंध तयार होतात ?
4. कार्बनची तीन अपरूपे सांगा .
5. नैसर्गिक हिरे कसे तयार होतात ?
6. हिरे आढळणारी दोन ठिकाणे सांगा .
7. हिरा कठीण पदार्थ का आहे ?
8. हि-याचे दोन उपयोग सांगा .
9. हिरा आणि ग्रॅफाईट यांच्या भौतिक गुणधर्मांची तुलना करा .
10. ग्रॅफाईटचे हि-यामध्ये रूपांतर कसे कराल ?
11. खाली दाखविल्याप्रमाणे कार्बनच्या विविध अपरूपांची तुलना करणारा तक्ता तयार करा .

विभाग ६

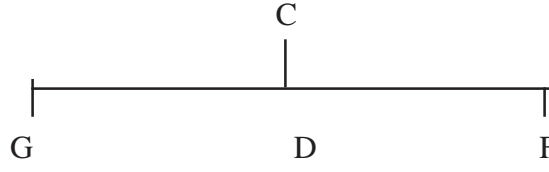
नैसर्गिक साधनसंपदा



टिप



टिपा



- 1) अपरूपांची नावे _____
 - 2) सापडण्याची ठिकाणे _____
 - 3) एक उपयोग _____
 - 4) त्यांचे स्वरूप _____
 - 5) त्यांच्यातील कार्बन अणूंची रचना _____
12. क्रियाशील कोळसा म्हणजे काय ? तो कसा तयार करतात ?
13. खाली ग्रॅफाईटच्या तीन सूक्ष्मस्फटिकी किंवा अस्फटिकी रूपांची चित्रे दिली आहेत. त्यांची नावे लिहा व एक एक उपयोग लिहा.

पुस्तकातील कोकचे चित्र

अ

पुस्तकातील काजळीचे चित्र

ब

पुस्तकातील लोणारी कोळशाचे चित्र

क

नाव : _____

उपयोग : _____

14. खालील प्रक्रियमध्ये तयार होणारी उत्पादने लिहा
- (i) निर्वातात लाकडास भरपूर उष्णता दिली
 - (ii) निर्वातात लोणारी कोळसा भरपूर तापवला
 - (iii) ऑक्सिजनच्या मर्यादित पुरवठ्यात हायड्रोजनकार्बनसना उष्णता दिली.
15. कार्बन मोनो ऑक्साईड (CO) हा विषारी वायू का आहे ?
16. CO आणि CO₂ चे प्रत्येकी दोन उपयोग सांगा / लिहा.
17. खाली दिलेल्या जोड्यासाठी फरकाचे प्रत्येकी एक एक मुद्दे लिहा.
- (i) सेंद्रीय संयुगे व असेंद्रीय संयुगे
 - (ii) कार्बन मोनो ऑक्साईड व कार्बन डाय ऑक्साईड



टिपा

- (iii) अॅलिफॅटिक संयुगे व अॅरोमॅटिक संयुगे
18. समजातीय मालिका म्हणजे काय ?
19. समजातीय मालिकेतील दहा कार्बनी संयुगांची नावे लिहा . त्यांची रेणूसूत्रे लिहा आणि त्या मालिकेचे सामान्य सूत्र काढा .
20. खाली दिलेल्या संयुगांच्या समजातीय मालिकेची सामान्यसूत्रे लिहा .
- (i) अल्केन्स (ii) अल्किन्स (iii) अल्काईन्स
21. इथेनचे रेणूसूत्र काय आहे ?
22. इथे चार शब्दमुळे दिली आहेत . ब्युट, इथ, मिथ, आणि प्रोप आणि अल्केनचे नाव लिहिण्यासाठी अेन (ane) हा प्रत्यय दिला आहे तर यातील प्रत्येक अल्केनमध्ये किती कार्बन आहेत ते सांगा .
23. ब्यूटेन आणि आयसोब्यूटेन यांची रासायनिक संरचना रेखाटा आणि त्याचा आधार घेऊन ते एकमेकाचे समघटक आहेत ते स्पष्ट करा .
24. खालील संयुगांची IUPAC नावे द्या .
- (i) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- (ii) $\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- (iii) $\text{CH}_3 - \text{OH}$
25. कार्बोक्झिलीक (-COOH) क्रियात्मक गट असणा-या एका संयुगाचे उदाहरण द्या .
26. (अ) खालीलपैकी कोणामध्ये कार्बन अणूतील एकेरी बंध, दुहेरी बंध अथवा तिहेरी बंध असतात . अल्काईन्स, अल्केन्स, अल्कीन
- (ब) त्यांची सर्वात सोपी संयुगे सांगून त्यांची रेणूसूत्रे लिहा .
27. खाली दिलेल्यांचा प्रत्येकी एक उपयोग लिहा .
- (i) मिथेनॉल (ii) इथेनॉल (iii) ग्लिसरीन
28. अल्डिहाईड आणि किटाने यांच्या संरचनेत कोणता फरक आहे ?
29. (i) शुष्क वर्फ (ii) वुड अल्कोहोल (iii) फॉर्मॅलीन (iv) व्हिनेगर म्हणजे काय ?
30. खाली दिलेल्यासाठी कार्बनची कोणती संयुगे वापरतात ? ही संयुगे कार्बनी संयुगांच्या कोणत्या गटात मोडतात ?
31. 'क' जीवनसत्वामध्ये कोणते कार्बोक्झिलीक आम्ल असते ?
32. लिंबू वर्गीय फळांमध्ये कोणते आम्ल असते ?



33. तुम्हाला तुमच्या शिक्षकांनी फॉर्मिक आम्ल आणि ब्युटेरिक आम्ल त्यांच्या स्रोतापासून मिळविण्यास सांगितले आहे. तुम्ही त्यांचे कोणते दोन स्रोत गोळा करून आणाल ?
34. खाली दिलेल्या पदार्थांमध्ये कोणते कार्बोक्झिलीक आम्ल सापडते ? नावे लिहा .
(i) लिंबू (ii) 'क' जीवनसत्व (iii) नासके दूध (iv) रॅनसिड बटर (v) मुंग्या



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

28.1 :

1. 4
2. सहसंयुज
3. मालिकाबंधनामुळे तसेच समघटकतेमुळे आणि विविध क्रियाशील गटांमुळे
4. सेंद्रीय / कार्बनी रसायनशास्त्र (organic chemistry)
5. 4

28.2:

1. फ्लुरिन्स
2. (i) 4 (ii) 3
3. हि-यातील सहसंयुज बंधाची त्रिस्तरीय रचना मोडण्यासाठी खूप मोठ्या प्रमाणावर उष्णता लागते त्यामुळे हि-याचा विलय बिंदू उच्च आहे .
4. नाही. कारण त्यामध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन नसतात .
5. ग्रॅफाईटमध्ये कार्बन अणूंची स्तरीय रचना असते कार्बनच्या अणूंमध्ये असणारे हे बंध अतिशय क्षीण असतात . त्यामुळे ते स्तर एकमेकांवरून घसरू शकतात म्हणून ग्रॅफाईट हे उत्तम वंगण आहे .
6. कोरड्या विद्युत घटाची अग्रे तयार करण्यासाठी, वंगण म्हणून, शिसपेन्सिलीतील शिसे तयार करण्यासाठी, धातू वितळविण्यासाठी लागणारी भांडी तयार करण्यासाठी (कोणतेही दोन लिहा)
7. फुटबॉलच्या आकाराची बंदिस्त रचना
8. लोणारी कोळसा, कोक व काजळी
उपयोग - लोणारी कोळसा - रंगीत अशुद्धी शोषण्यासाठी

कोक - धातूविज्ञानात क्षपणक म्हणून

काजली - काली शाई आणि वाहनांचे टायर बनविण्यासाठी

28.3 :

1. (i) व (ii) - सेंद्रीय
(iii), (iv) व (v) - असेंद्रीय
2. (i) सेंद्रीय संयुगांचे विलय बिंदू आणि उत्कलनबिंदू कमी असतात.
असेंद्रीय संयुगांचे विलयबिंदू आणि उत्कलनबिंदू उच्च असतात.
(ii) सेंद्रीय संयुगे कार्बनी द्रावकात विरघळतात.
असेंद्रीय संयुगे पाण्यात विरघळतात परंतु कार्बनी द्रावकात विरघळत नाहीत.

28.4 :

1. कार्बन डाय ऑक्साईड
2. कार्बन मोनो ऑक्साईड
3. कार्बन डाय ऑक्साईड
4. कार्बन - डाय-ऑक्साईड
5. कार्बन - डाय - ऑक्साईड आणि इथेनॉल

28.5 :

1. संतृप्त हायड्रोकार्बनमधील कार्बनचे अणू परस्परांशी एकेरी बंधाने बांधलेले असतात तर असंतृप्त हायड्रोकार्बनमधील कार्बनचे अणू परस्परांशी दुहेरी किंवा तिहेरी बंधांनी बांधलेले असतात .
2. संतृप्त - मिथेन, इथेन, असंतृप्त - इथिन, प्रोपाईन
3. प्रोपेन
4. समघटक संयुगांची रेणूसूत्रे समान असतात परंतु त्यांची अणूसंरचना भिन्न असते .
5. IUPAC इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड अप्लाइड केमिस्ट्री
6. (i) मेथिल (ii) इथिल
7. (a) 2 - मेथिल ब्युटेन (b) 2,3 - डायमेथिल ब्युटेन



नैसर्गिक साधनसंपदा



टिपा

28.6 :

1. (i) हायड्रॉक्झिल (-OH) (ii) - Cl (iii) अल्काईन (iv) कार्बोक्झिलीक

28.7 :

1. मिथेनॉल
2. ग्लिसरीन म्हणजे 1,2,3 प्रोपेनट्रायॉल यामध्ये हायड्रॉक्झिल (-OH) हा क्रियात्मक गट असतो .
3. द्राक्षे किंवा बार्ली मध्ये असणा-या अनुक्रमे साखर आणि स्टार्च या पिष्टमय पदार्थाया किण्वन क्रियेने हे तयार होतात .
4. फॉर्माल्डिहाईड व ॲसिट अल्डिहाईड
5. ॲसिटोन द्रावक म्हणून आणि नेलपॉलिश काढण्यासाठी वापरतात .
6. ॲसेटीक आम्ल
7. व्हॅनिलीन
8. (अ) इथेनॉल (ब) इथेनॉईक आम्ल
(क) मिथेनॉल (ड) प्रोपेनोन
9. (अ) अल्कोहोल (ब) कार्बोक्झिलीक
(क) अल्डिहाईड (ड) किटोन



नैसर्गिक पर्यावरण

पर्यावरण म्हणजे आपल्या सभोवतालचा परिसर. त्यामध्ये आपले घर, शहर, दुकाने, डोंगर, द-या, समुद्र, हवा, पाणी, सूर्यप्रकाश तसेच इतर प्राणी व वनस्पती ह्यांचा समावेश होतो.

पृथ्वीवरील सर्व सजीव व निर्जिव गोष्टींचे मिळून पर्यावरण तयार झाले आहे. सर्व सजीव जगण्यासाठी त्यांच्या भोवतालच्या पर्यावरणावर अवलंबून असतात. सजीवांच्या अस्तित्वावर पर्यावरणाचे नियंत्रण असते तसेच सजीवांचाही पर्यावरणावर परिणाम होत असतो. म्हणून पर्यावरण व त्यामध्ये घडणा-या आंतरक्रिया अस्थिर असतात. कोणतीही कार्यपद्धती अवलंबताना पर्यावरणाचा समतोल विघडत नाही ना ह्याचा दोनदा विचार केला पाहिजे. आपल्या कोणत्याही कार्याचा पर्यावरणावर काय परिणाम होणार आहे हे आपणास कसे समजणार? त्यासाठी आपल्या नैसर्गिक साधनसंपदेचे संगोपन करण्यासाठी आपल्याला पर्यावरण व त्यामधील आंतरक्रियांची माहिती असणे आवश्यक आहे.



आकृती - नैसर्गिक पर्यावरण



टिपा



उद्देश :

हया पाठाचा पूर्ण अभ्यास झाल्यावर विद्यार्थ्यांला खालील गोष्टींचे ज्ञान होईल .

- पर्यावरणाची व्याख्या . जलीय व भू - अधिवासीय सजीवांची एकमेकांवर अवलंबून असलेली जीवनपद्धती
- पर्यावरणातील जैविक व अजैविक घटकांचे परस्पर संबंध व आंतरक्रिया .
- सजीव सृष्टीतील उत्पादक, उपभोक्ते व विघटक हयांचे एकमेकांवरील अवलंबन
- अन्नसाखळी, अन्नजाळी, उर्जा त्रिकोणातील वेगवेगळे स्तर आणि उर्जेचे वहन हयाचे महत्व
- कार्बन चक्र, नायट्रोजन चक्र व जलचक्राचे महत्व आणि त्या चक्रांचा मानवास होणारा उपयोग
- परिसंस्थेमुळे होणारे अनेक फायदे
- सजीवांमधील अनुकूलनाचे महत्व
- सहजीवन (mutualism, symbiosis) व साहचर्य (commensalism) हया सहकाराचे फायदे
- लोकसंख्या वाढीची कारणे .

२९.१ परिसंस्था व त्याचे घटक :

सर्व सजीव त्यांच्या सभोवतालच्या परिसरातून अन्न व ऑक्सिजन मिळवतात . हया प्रक्रियेत प्राणी व वनस्पती हयांच्यामध्ये तसेच त्यांच्या पर्यावरणाशी आंतरक्रिया घडत असतात .

परिसंस्थेची व्याख्या :

निसर्गामधील ठराविक भागात असलेल्या सजीव व निर्जिव गोष्टींचे परस्परांमधील संबंध तसेच त्यांच्या निसर्गातील घटकांवरोबर घडणा-या आंतरक्रिया म्हणजे परिसंस्था होय .

शास्त्रज्ञ ए.जी. टॅन्सले हयांनी सन १९३५ मध्ये परिसंस्था हि संकल्पना मांडली . Ecosystem हया शब्दातील ' oikos' म्हणजे घर आणि 'systema' म्हणजे संस्था .

परिसंस्था नैसर्गिक किंवा मानव निर्मित असते . हया दोन्ही एकमेकांपेक्षा भिन्न कशा आहेत ?

निसर्गात आढळणा-या सर्व परिसंस्था हया नैसर्गिक आहेत . परिसंस्थेचे जलअधिवास व भू-अधिवास असे दोन प्रकार आहेत . गवताळ प्रदेश आणि वाळवंटी प्रदेश असे भू-अधिवासाचे दोन प्रकार आहेत . नद्या, तळी आणि समुद्र हे जल अधिवासाचे प्रकार आहेत . मानवनिर्मित परिसंस्था कृत्रिम असते उदाहरणार्थ उपवटिका, मत्सालय, शेती इ

२९.२ परिसंस्थेचे घटक व त्यामधील आंतरक्रिया :



टिपा

परिसंस्था सजीव व निर्जिव घटकांची बनलेली आहे त्याप्रमाणे त्यांना जैविक व अ-जैविक घटक असे म्हणतात .

- अजैविक घटक - हयामध्ये सर्व भौतिक व रासायनिक निर्जिव घटकांचा समावेश होतो .
- जैविक घटक - हयामध्ये वनस्पती, प्राणी व सुक्ष्मजीवांचा समावेश होतो .

तक्ता २९.१ परिसंस्थेचे घटक

अजैविक घटक	जैविक घटक
सूर्यप्रकाश	उत्पादक
टापमान	शाकाहारी प्राणी
पर्जन्य	मांसाहारी प्राणी
आर्द्रता	मिश्र आहारी प्राणी
मृदा	विघटक
हवा	

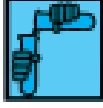
परिसंस्थेतील सर्व घटक जागा आणि कालमानाप्रमाणे बदलत असतात . तुमच्या लक्षात आले असेल की समुद्रकिनारा, डोंगराळभाग आणि वाळवंटी प्रदेशातील वनस्पतींमध्ये भिन्नता असते . हे कशामुळे? हयाचे कारण प्रत्येक ठिकाणचे तापमान, मृदा आणि आर्द्रता हे अजैविक घटक वेगवेगळे आहेत म्हणून परिसंस्थेमध्ये विविध सजीवांवर अजैविक घटकांचा प्रभाव पडलेला आढळतो .



Fig 29.1 परिसंस्थेचे घटक



टिपा



कृती 29.1

कृती क्र. २९.१ मधील वेगवेगळ्या जैविक आणि अजैविक घटकांची यादी करणे.

अनुक्रमांक	जैविक घटक	अजैविक घटक

जर तुम्हाला पाच जैविक आणि तीन अजैविक घटक आढळले तर तुम्हाला "उत्कृष्ट" शेरा मिळेल.

जर चार जैविक आणि तीन अजैविक घटक आढळले तर 'ठिक' शेरा मिळेल.

हयापेक्षा कमी घटक आढळले तर पाठाचा पुनर्अभ्यास करणे गरजेचे आहे.

सर्व प्रकारच्या परिसंस्थेमध्ये जैविक आणि अजैविक घटक महत्वाचे आहेत. सर्व सजिव संपूर्णतः अजैविक घटकांवर अवलंबून असतात हे तुमच्या लक्षात आले आहे का? होय. सूर्य प्रकाश, CO₂ आणि हरितद्रव्याच्या सहाय्याने हरित वनस्पती अन्ननिर्मिती करतात. सर्व शाकाहारी, मासाहारी आणि माणूस वनस्पतींनी निर्माण केलेल्या अन्नावर अवलंबून असतात. प्राणी, वनस्पती आणि इतर सजीव CO₂, O₂, पाणी आणि इतर द्रव्ये निसर्गास परत करतात. त्यामुळे मृदा आणि वातावरणात आवश्यक असलेल्या घटकांची भर पडते. पुढील भागात हयाचा तुम्ही अभ्यास करणार आहात. त्यामुळे आपण सूर्यप्रकाशाचा काही भाग रोज आपल्या शरीरात घेत असतो.

२९.३ सजीव सृष्टी

सजीव सृष्टीमध्ये एकाच परिसरात आढळणा-या वेगवेगळ्या सजीवांचा अंतर्भाव होतो. परिसंस्थेमध्ये अनेक जीवसृष्टी असतात. त्यांच्या परस्परांतर्गत क्रिया चालू असतात. उदाहरणार्थ - विविध पक्षी, किटक आणि इतर प्राणी एकाच झाडावर रहात असतात ते एकमेकांवर अवलंबून असतात. हया सर्वांची मिळून सजीवसृष्टी बनते. अन्नसेवन पद्धतीवरून सजीवांचे तीन प्रकारात वर्गीकरण केले आहे. उत्पादक, उपभोक्ते आणि विघटक

उत्पादक : (स्वयंपोषी)

काही परजीवी वनस्पती वगळता सर्व वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण क्रियेद्वारे रासायनिकरित्या अन्ननिर्मिती करतात तसेच काही जीवाणूसुद्धा अन्ननिर्मिती करतात. वनस्पती अन्ननिर्मिती करून इतर प्राण्यांना प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षरित्या अन्न देतात म्हणून त्यांना उत्पादक असे म्हणतात.

उत्पादक सौरउर्जेचा वापर करून अन्ननिर्मिती करतात.

भू-अधिवासामध्ये मूलीय वनस्पती उत्पादक असतात तर जलअधिवासामध्ये फायटोप्लॅक्टॉन (phytoplankton) हया तरंगणा-या वनस्पती तसेच उथळ पाण्यात मॅक्रोफाइट्स (macrophytes) हया मूलीय वनस्पती अन्ननिर्मिती करतात.



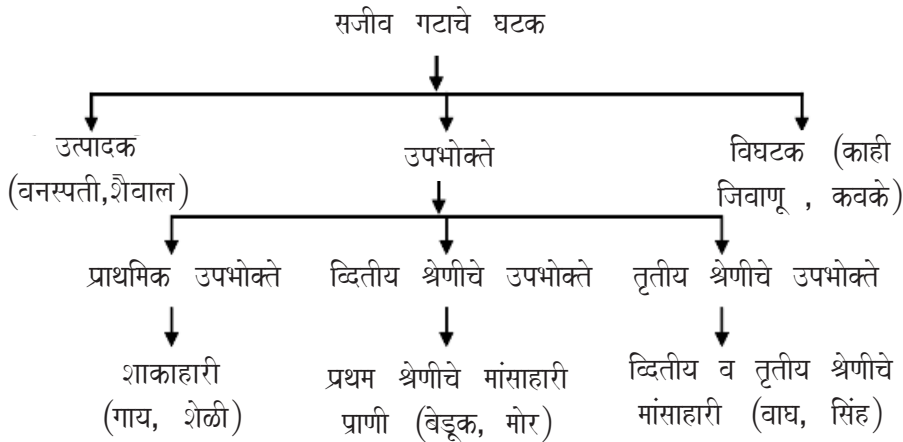
टिप

परपोषी (उपभोक्ते) :

परपोषी अन्नासाठी इतर प्राणी व वनस्पतींवर अवलंबून असतात. त्यामध्ये शाकाहारी व मांसाहारी सजीवांचा अंतर्भाव होतो.

विघटक :

हे मृत व सडणा-या पदार्थापासून अन्न मिळवतात. ह्या पदार्थांमधील संमिश्र कार्बन घटकांचे विघटन करतात आणि त्यातील मुलद्रव्ये निसर्गात मुक्त करतात. विघटक हे परिसंस्थेतील सजीव व निर्जिव व घटकांमधील दुवा आहेत. ह्या प्रकारामध्ये काही जीवाणू व कवकांचा अंतर्भाव होतो.



प्राथमिक, द्वितीय व तृतीय श्रेणीच्या माहित असलेल्या उपभोक्त्यांची नावे खालील जागेत लिहा.

परिसंस्थेतील जैविक आणि अजैविक घटक व त्यांच्यामधील आंतरक्रिया स्पष्ट होण्यासाठी तळे ही परिसंस्था उत्तम उदाहरण आहे. तळ्यामध्ये तीन स्तर असतात. वरचा स्तर, मध्य स्तर आणि खालचा स्तर ह्या तिन्ही स्तरांमध्ये तापमान, प्रकाश ऑक्सिजनचे प्रमाण आणि इतर घटकांमध्ये भिन्न असते. त्यांचा परिणाम त्या स्तरातील सजीवांवर होत असतो. तळ्याच्या सर्वात खालच्या तळाजवळील पाण्याचे तापमान आणि पृष्ठभागावरील पाण्याचे तापमान ह्यात तफावत आढळते.

आकृती क्रमांक २९.२ मध्ये तळ्यामधील सजीव आणि निर्जिव घटक बघा. पाण्यात विरघळलेला ऑक्सिजन, कार्बन डाय ऑक्साईड, क्षार, मृदा आणि दगडे हे अजैविक घटक आहेत. नैसर्गिक तळ्यामध्ये प्राणी वनस्पतींच्या हजारो प्रजाती आढळतात. त्यापैकी काही अतिसुक्ष्म असल्यामुळे सुक्ष्मदर्शित्राखाली पाहता येतात तर काही मोठ्या असल्याने साध्या डोळ्यांनाही दिसतात असे सर्व प्राणी व वनस्पती जैविक घटकात मोडतात. तळ्यामध्ये जेवढे सजीव जास्त, तेवढे ते तळे समृद्ध आणि निकोप असते. तळ्यामध्ये सजीव निर्माण होतात वाढतात, जगतात, हिंडतात, उत्सर्जन व प्रजोत्पादन करतात आणि शेवटी मरतात.

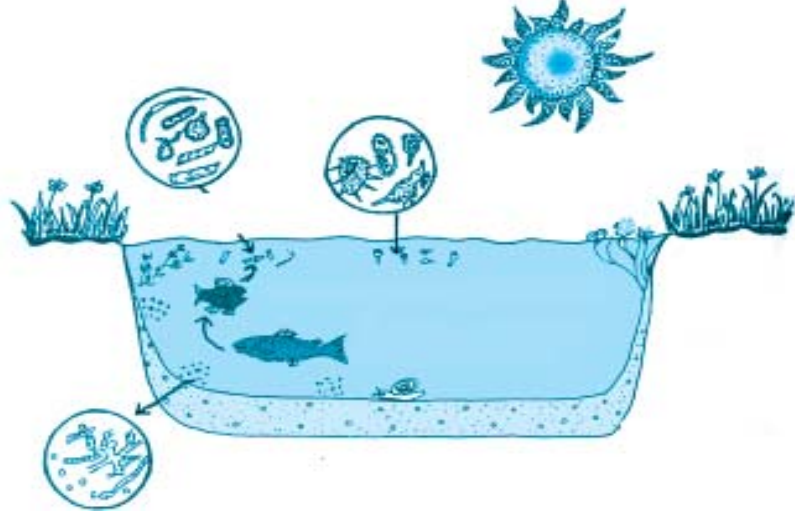


Fig. 29.2 तलाव परिसंस्थेतील सजीव व निर्जीव घटक

२९.४ अन्नसाखळी व अन्नजाळी

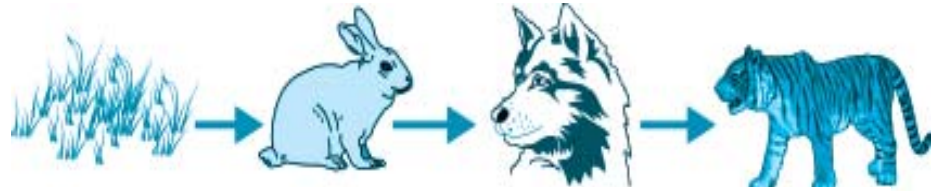
आकृती क्र. २९.२ पहा. तळ्यामध्ये 'भक्ष' आणि 'भक्षकां' ची साखळी असल्याचे लक्षात येईल. छोटा मासा फायटोप्लॅक्टॉन ह्या तरंगणा-या सुक्ष्म वनस्पती खातात तर छोट्या माशांना मोठे मासे खातात. ह्याला अन्न साखळी असे म्हणतात. साधी अन्नसाखळी उत्पादक, उपभोक्ते आणि विघटकांची बनलेली असते. तलावाप्रमाणेच भू - अधिवासामध्ये झाडे- झुडपे (उत्पादक), जिराफ (शाकाहारी प्राणी) आणि सिंह (मांसाहारी प्राणी) अशी अन्नसाखळी आढळते. ह्या साखळीतील प्रत्येक घटक हा पुढच्या स्तराचे अन्न असतो. उदाहरणार्थ झाडे - झुडपे उत्पादक घटकात मोडतात. जिराफ द्वितीय स्तरातील उपभोक्ते तर सिंह तृतीय स्तरातील उपभोक्ता असतो. अन्नापासून उर्जा निर्मिती केली जाते.

व्याख्या - अन्न मिळवणे, दुस-याचे अन्न होणे व अन्नापासून तयार झालेली उर्जा एका स्तराकडून दुस-या स्तराकडे संक्रमित करणे ह्याला अन्नसाखळी असे म्हणतात.

परिसंस्थेमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारच्या अन्नसाखळ्या असतात. उदाहरणार्थ

१. **चराऊ अन्नसाखळी** - ही जलीय तसेच गवताळ अधिवासात आढळते. भू - अधिवासातील सर्वत्र आढळणारी अन्नसाखळी आहे.

● भू - अधिवासातील अन्नसाखळ्या



1. गवत

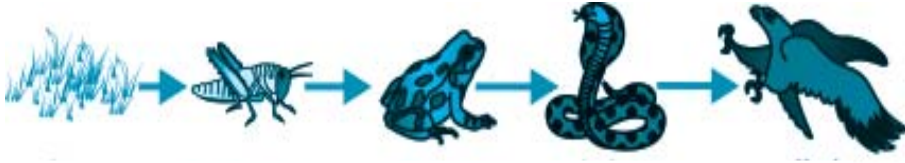
ससा

लांडगा

वाघ



टिपा

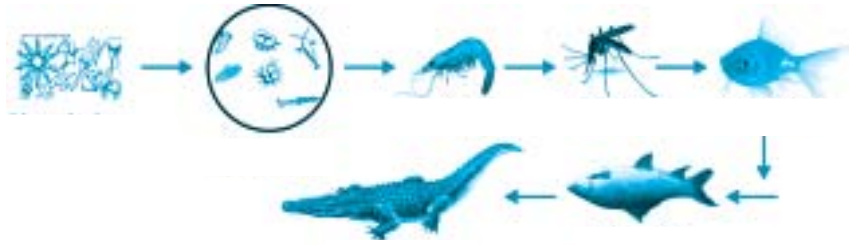


2. गवत नाकतोडा बेडूक साप गरूड

• जल अधिवासातील अन्न साखळ्या



1. फायटोप्लॅक्टॉन अमिबा ऑक्टोपस सील देवमासा



2. फायटोप्लॅक्टॉन झुप्लॅक्टॉन शेवंड डस लहान मासा मोठा मासा सुसर

२. सडक्या पदार्थावरिल अन्न साखळी -

ही अन्नसाखळी कुजणा-या, सडक्या, मृत पदार्थापासून सुरु होते. सुक्ष्मकवके व जिवानू मृत कार्बनी पदार्थाचे विघटन करून साधी मुलद्रव्य मुक्त करतात. हि साधी मुलद्रव्ये आणि विघटक प्राथमिक श्रेणीचे मांसाहारी प्राणी खातात तर त्यांना व्दितीय श्रेणीचे मांसाहारी प्राणी खातात .



मृत काबेनो पदार्थावर गांडूळ बेडूक साप मोर
जगणारे सुक्ष्मजीव

अशाच प्रकारे जल अधिवासामध्येही कुजणा-या पदार्थावर आधारित अन्नसाखळ्या आढळतात .



टिपा

तथापि, बरेचसे प्राणी एकापेक्षा जास्त अन्नसाखळ्यांचे घटक असतात आणि अन्न आणि उर्जा एकमेकांना पुरवतात. अशा एकमेकांना जोडल्या गेलेल्या अन्नसाखळ्यांची मिळून अन्नजाळी तयार होते. (आकृती २९.३)

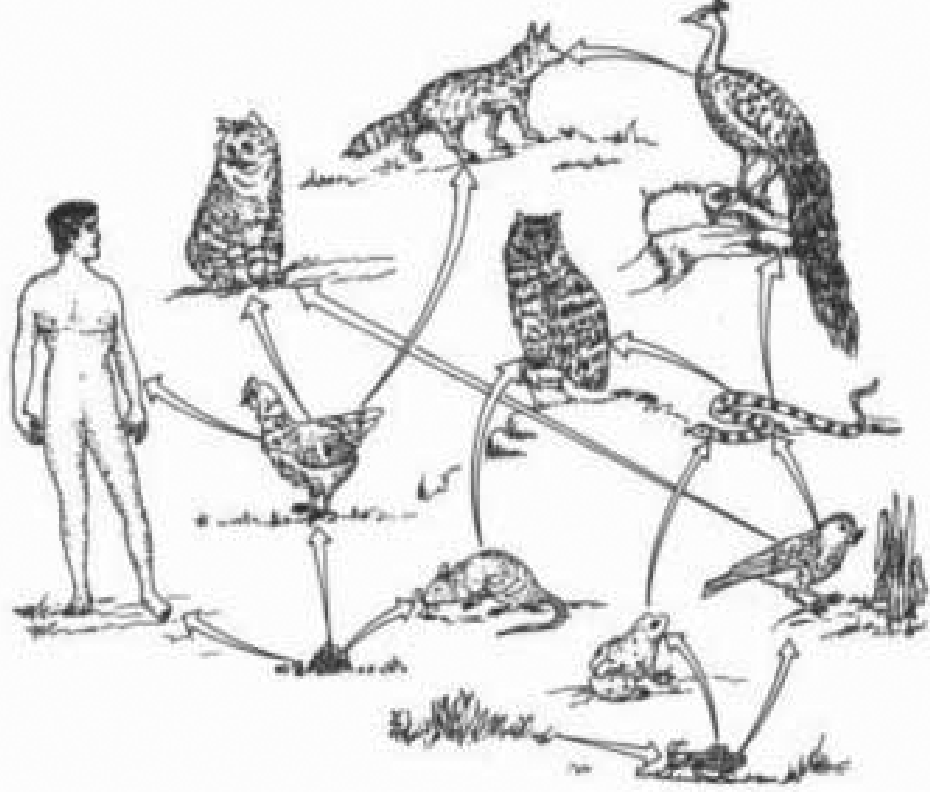


Fig .29.3 अन्नजाळी

अन्नसाखळी व अन्नजाळीचे महत्व :

१. निसर्गाचा समतोल राखणे
२. उत्पादक आणि उपभोक्ते ह्यांच्यामधील परस्परसंबंध समजतात.
३. त्यांच्याद्वारे अन्नचक्र व उर्जेचे संक्रमण होते.



कृती 29.2

- जवळपासच्या वगिच्यात, शेतात, नदीकाठी किंवा समुद्र किनारी भेट द्या.
- तेथील वेगवेगळ्या अजैविक व जैविक घटकांची नोंद करा.
- जाड कागदावर जैविक व अजैविक घटकांची चित्रे चिकटवून कोलाज तयार करा. शक्य असल्यास ह्या घटकांची चित्रे काढून चिकटवा त्यामध्ये वाण काढून जैविक घटक, अजैविक घटकांवर कसे अवलंबून आहेत हे दाखवा.



- तुम्ही पाहिल्या असलेल्या अन्नसाखळ्यांचे वर्णन करा. अन्नसाखळीमध्ये तुम्ही स्वतः कोणत्या स्तरामध्ये मोडता? तुम्ही किती अन्नसाखळ्यांचे घटक आहात? खाली दिलेल्या जागेत अन्नजाळी तयार करा.

२९.४ परिसंस्थेतील उर्जेचे संक्रमण :

अन्नापासून उर्जा मिळते हे आपणास ठाऊक आहे. हया उर्जेचे एका स्तरातून दुस-या स्तरात संक्रमण होते. उर्जेचे वहन नेहमी एका दिशेने होते म्हणजेच खालच्या स्तराकडून वरच्या स्तराकडे असे एकाच दिशेने होते. (आकृती २९.४) जेव्हा शाकाहारी प्राणी अन्न खातो (वनस्पतींकडून मिळालेले) त्यातील काही भाग त्याच्या शरीराच्या जडणघडणीसाठी वापरला जातो. शरीराच्या प्रक्रियांसाठी (प्रजनन, श्वसन, हालचाल, पचन) वापरला जातो तर काही भाग उष्णतेच्या स्वरूपात निसर्गात मिसळला जातो. जेव्हा मांसाहारी प्राणी शाकाहारी प्राण्याला खातो त्यावेळेस त्याला कमी प्रमाणात उर्जाप्राप्ती होते. त्यातील काही भाग मांसाहारी प्राणी स्वतःच्या शरीर प्रक्रियेसाठी वापरतो तर काही भाग उष्णतेच्या स्वरूपात निसर्गात विलीन होतो. त्यामुळे मांसाहारी प्राण्याला अनेक शाकाहारी प्राणी खावे लागतात. प्रत्येक स्तरामध्ये बरीचशी उर्जा वाया जात असल्यामुळे, पुढील स्तरासाठी कमी प्रमाणात उर्जा उपलब्ध होते. जसजसे आपण खालच्या स्तराकडून वरच्या स्तराकडे जाऊ तसतसे उपलब्ध उर्जेचे प्रमाण कमी कमी होत जाते. (आकृती 29.5)

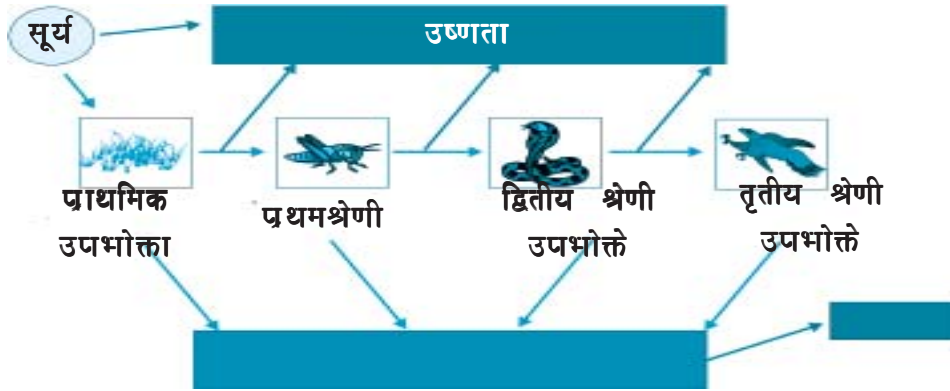
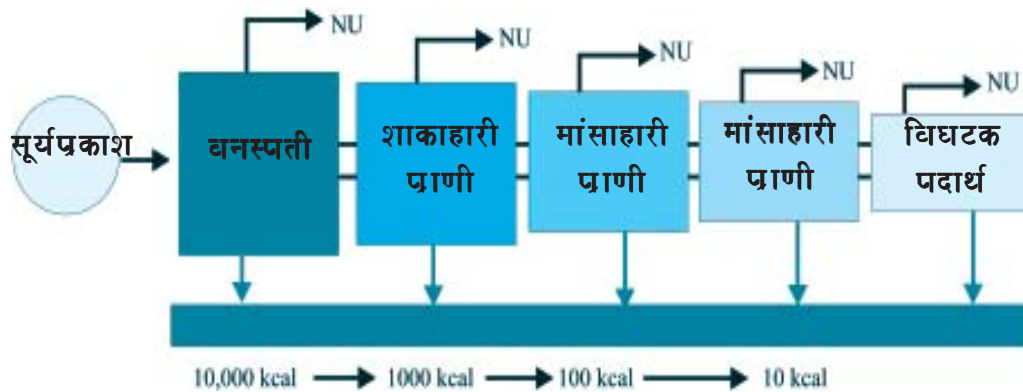


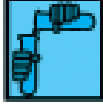
Fig. 29.4 उर्जेचा प्रवाह



आकृती २९.५ परिसंस्थेतील विविध स्तरांमधील उर्जेचे संक्रमण प्रत्येक चौकट हा स्तर दर्शवते तर बाण उर्जेचे वहन दर्शवतात.



टिपा



कृती 29.3

आकृती क्र. 29.3 च्या आधारे सर्व शाकाहारी प्राण्यांची नावे लिहा. त्यानंतर प्राथमिक श्रेणीतील प्राणी व वनस्पतींची एकत्रित यादी करा आणि कोणत्या प्राण्यांना सर्वात कमी उर्जा प्राप्त होते ते लिहा.



सरावासाठी प्रश्न 29.1

1. सुर्यप्रकाश हा परिसंस्थेतील अजैविक घटक आहे एका जैविक घटकाचे नाव लिहा .
2. वनस्पतींना उत्पादक असे का म्हणतात ? परिसंस्थेमध्ये वनस्पती कोणत्या श्रेणीत मोडतात?
3. "अन्नसाखळ्यांच्या गुंतागुंतीतून अन्नजाळी तयार होते" ह्या विधानास पुष्टी देणारे कारण लिहा .
4. खालील वनस्पती व प्राण्यांच्या आधारे एक अन्नसाखळी व अन्नजाळी तयार करा .

29.6 : जीव भू-रसायन चक्र अथवा अन्नपदार्थ चक्र

सजीवांना जगण्यासाठी अन्नाची सतत गरज असते ते आपली अन्नाची गरज निसर्गातून भागवतात. ऑक्सिजन, कार्बनडाय ऑक्साइड, नायट्रोजन, फॉस्फरस, सल्फर आणि पाणी निसर्गात ठराविक प्रमाणात असतात. ह्या अन्नघटकांचे प्रमाण परिसंस्थेत वेगवेगळ्या ठिकाणी व वेळी वेगवेगळे असते. ह्या मूलद्रव्यांचा कधीही नाश होत नाही. निसर्ग स्वतःच्या पद्धतीने ह्या मूलद्रव्यांचे चक्रीकरण करत असतो. ह्यालाच जीव-भू- रसायन चक्र असे म्हणतात.

व्याख्या -

निसर्गातील कार्बन, नायट्रोजन आणि इतर घटकांचा जमिन, हवा व पाण्यातून सजीवांकडे (वनस्पती व प्राणी) व सजीवांकडून परत पर्यावरणाकडे चक्राकार मार्गाने प्रवाह चालू असतो यालाच जीव-भू-रसायनिक चक्र असे म्हणतात.

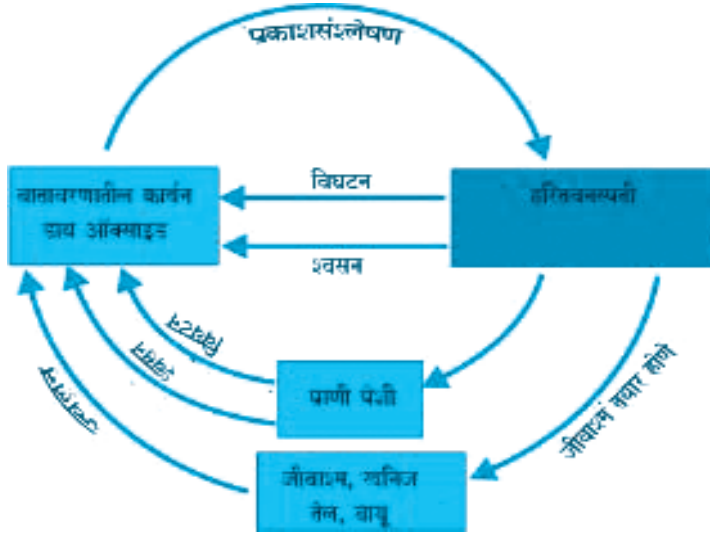


टिपा

निसर्गात उर्जेचे वहन फक्त एकाच दिशेने होत असते परंतु रासायनिक मुलद्रव्यांचे वहन चक्राकार गतीने होत असते. आता आपण काही जीव-भू- रासायनिक चक्रांचा अभ्यास करू.

अ. कार्बन चक्र -

हया चक्रामध्ये , पृथ्वीवर मृदा, पाणी व वातावरणात कार्बनची देवाण घेवाण होत असते. हे पृथ्वीवरील सर्वात महत्वाची चक्र आहे. सर्व वनस्पती व प्राण्यांमध्ये कार्बनचे संक्रमण होत असते. (आकृती 29.6) असे म्हटले जाते, "जे चक्राकार फिरते तेच आपल्या भोवती असते".



आकृती २९.६ कार्बन चक्र

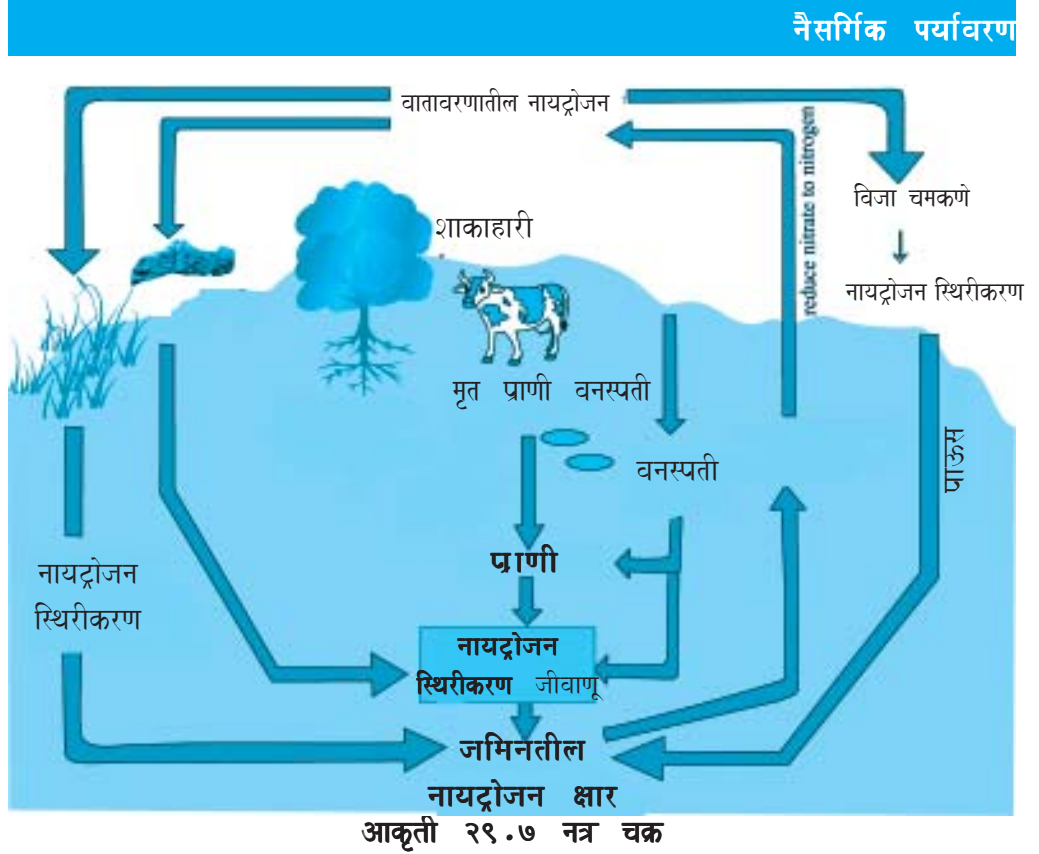
हया कार्बन चक्राच्या अभ्यासावरून असे लक्षात येते की मानवाच्या 2 क्रियांमुळे निसर्गातील कार्बन चक्रामध्ये बाधा येते. त्या दोन क्रिया खाली दिलेल्या जागेत लिहा.

ब. नत्र चक्र -

नत्र चक्र म्हणजे काय ? नत्र आणि नत्रयुक्त संमिश्रांचे निसर्गात होणा-या रूपांतरणास नत्र चक्र असे म्हणतात. वातावरण हा नत्राचा फार मोठा स्तोर आहे. हिरव्या वनस्पती, जमिन व पाण्यातून नायट्रेट्स आणि नायट्राईट्सच्या स्वरूपात नत्र शोषून घेतात. प्राण्यांना वनस्पतींकडून नत्र उपलब्ध होतो. सजिव प्राण्यांमध्ये प्रथिने व केंद्रकिय आम्लांचा नत्र हा अविभाज्य घटक आहे.



टिपा



नत्र चक्र पाच क्रियांमध्ये विभागले आहे .

१ . **नायट्रोजन स्थिरीकरण** : आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे नायट्रोजनचे स्थिरीकरण दोन प्रकारे होते .

A. पावसाळ्यात ढग तयार होताना, विजा चमकतात, नायट्रोजनचे ऑक्सिडीकरण घडून येते व त्याचे ऑक्साइड्स तयार होतात . हे नायट्रोजनचे ऑक्साइड्स पावसाच्या पाण्यात विरघळून जमिनीवर पोहोचले की जमिन आणि पाणी यांचा एक घटक बनतात .

ब . नीलहरित शैवाल आणि जीवाणूंसारखे काही सूक्ष्मजीव वातावरणातील मुक्त नायट्रोजनचे नायट्राइड्स आणि नायट्रेट्सच्या स्वरूपात स्थिरीकरण करतात . नायट्रोजन स्थिरीकरण करणारे जीवाणू जमिनीत तसेच शिंबी वर्गीय वनस्पतींच्या मूळांच्या गाठींवर आढळून येतात . ते वातावरणीय नायट्रोजनचे नायट्रेट्समध्ये स्थिरीकरण करतात . हे नायट्रेट्स वनस्पतींना किंवा जमिनीत मिसळतात .

२ . **नायट्रोजने सालीकरण** - वनस्पती नायट्रेट्सच्या स्वरूपात नायट्रोजन शोषून घेतात आणि अॅमिनो आम्ले तयार करतात . अन्नसाखळीमध्ये हा नायट्रोजन प्राणी वनस्पतींकडून प्रथिनांच्या स्वरूपात घेतात .

३ . **अमोनिकरण** - प्राण्यांच्या शरिरात प्रथिनांचे विघटन होऊन त्यांचे युरिया आणि अमोनियात रूपांतर होते . हे घटक मुत्राद्वारे उत्सर्जित केले जातात . मृत वनस्पती आणि



टिपा

प्राणीसुद्धा अमोनियम संमिश्रांच्या स्वरूपात नायट्रोजन जमिनीत मिसळवतात. अमोनिकरण करणारे जीवाणू अमोनियम संमिश्रांचे रूपांतर अमोनियामध्ये करतात.

४. **नायट्रीकरण** - अमोनियाचे नायट्रेट्समध्ये रूपांतरण करण्याच्या क्रियेला नायट्रीकरण असे म्हणतात. नायट्रोसोबॅक्टर आणि नायट्रोसोमोनास हे नायट्रीकरण करणारे जीवाणू जमिनीतले अमोनियाचे रूपांतर नायट्रेट्समध्ये करतात. काही इतर जीवाणू अमोनियाचे रूपांतर नायट्राईट्समध्ये करतात. वनस्पती नायट्रेट्स आणि नायट्राईट्स अन्नघटक म्हणून वापरतात.

नायट्रीकरण करणारे जीवाणू → अमोनियाचे नायट्रेटमध्ये
(नायट्रोसोबॅक्टर, नायट्रोसोमोनास) रूपांतर करतात.

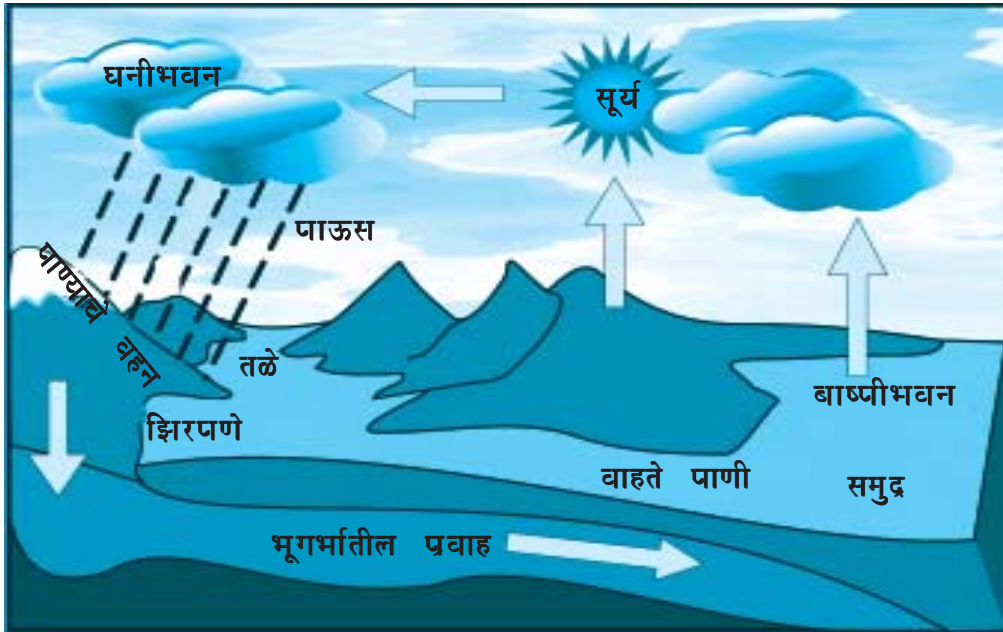
५. **विनायट्रीकरण** - सुडोमोनास आणि क्लोस्ट्रिडियम हे विनायट्रीकरण करणारे जीवाणू जमिनीतील नायट्रेट्स आणि नायट्राईट्सचे रूपांतर नायट्रोजनमध्ये करून वातावरणात सोडतात.

विनायट्रीकरण करणारे जीवाणू → नायट्रेट्स व नायट्राईट्सचे रूपांतर
(सुडोमोनास व क्लोस्ट्रिडियम) अमोनियामध्ये करतात.

हया व्यतिरिक्त कोणत्या नैसर्गिक व मानवी क्रियांमुळे नायट्रोजन वातावरणात मिसळला जातो ? त्यापैकी किमान दोन क्रिया खाली दिलेल्या जागेत लिहा.

छ. जलचक्र -

तुम्हाला माहित आहेच की सर्व सजीवांची पाणी हा अतिशय महत्वाची गरज आहे. पण पृथ्वीवर पाण्याचा साठा मर्यादित आहे. परिसंस्थेमध्ये पाण्याचे सतत एक रूपातून दुसऱ्या रूपात रूपांतरण होत असते ह्यालाच जलचक्र असे म्हणतात.



आकृती २९.८ जलचक्र



टिपा



सरावासाठी प्रश्न 29.2

१. वातावरणात CO_2 मिसळला जाण्याचे दोन मार्ग सांगा .

२. नायट्रोजनचे स्थिरीकरण करणा-या शिंबीवर्गातील झाडांच्या मुळांवरील गाठींमध्ये अधिवास असलेल्या जीवाणूंची नावे सांगा .

३. वातावरणातील मुक्त नायट्रोजनचे नायट्रेट्स आणि नायट्राईट्समध्ये रूपांतरण करण्याची प्रक्रिया स्पष्ट करा .

४. नत्र चक्रामध्ये नायट्रोजनचे नायट्रिकरण व विनायट्रिकरण करणा-या जीवाणूंचे कार्य स्पष्ट करा . नायट्रिकरण व विनायट्रिकरण करणा-या प्रत्येकी एक जीवाणूचे नाव लिहा .

५. कार्बन व नायट्रोजन चक्रामध्ये तुमचा स्वतःचा एक कार्यभाग लिहा .

६. सजिवांमध्ये प्रथिने व केंद्रकिय आम्लांमध्ये नायट्रोजन हा अविभाज्य घटक आहे . तुमच्या शरीराच्या वाढीसाठी आवश्यक नायट्रोजन मिळविण्याचा एक मार्ग लिहा .

७. मानवाने केलेल्या अतिरिक्त जंगलतोडीच्या कार्बन चक्रावर होणा-या परिणामांपैकी एक परिणाम लिहा .

29.7 परिसंस्थेचे उपयोग -

परिसंस्था आपल्या दृष्टीने महत्वाची आहे असा तुम्ही कधी विचार केला आहे का ? नैसर्गिक परिसंस्थांकडून आपल्याला अनेक प्रकारचे फायदे आणि साधनसंपदा प्राप्त होत असते . त्यासाठी कोणताही खर्च करावा लागत नाही . उदाहरणार्थ : आपण हवेतील ऑक्सिजन (वनस्पती कार्बन डाय ऑक्साईड) घेतो . जंगले, नद्या व समुद्र वातावरणावर नियंत्रण ठेवत असतात . त्याचप्रमाणे निसर्ग हानिकारक किटक आणि परोपजीवी प्राण्यांवर भक्षकांच्या सहाय्याने नियंत्रण ठेवत असतो आणि रोगांच्या प्रसारावरही नियंत्रण ठेवत असतो .



पाणी व अन्नाचे सेवन न करता तुम्ही जगू शकता का ? तुम्हाला हे घटक कोठून मिळतात ? बरोबर

वनस्पती आणि शैवाल प्रकाशसंश्लेषणाच्या क्रियेत सौरऊर्जेचा वापर करतात आणि सर्व सजीवांसाठी अन्ननिर्मिती करतात. आपल्याला आपल्या रोजच्या गरजा भागवण्यासाठी पाणी, खनिजे, जैविक इंधने, लाकूड (इंधन म्हणून आणि इमारती बांधण्यासाठी) ह्या सर्व गोष्टी निसर्ग पुरवत असतो. त्याबद्दल आपण निसर्गाचे आभार मानले पाहिजेत. त्यांची यादी खालील तक्त्यामध्ये लिहा.

पारिसांस्थिक उपयोग
1
2
3
4
5

आपल्याला जरी निसर्ग सर्व साधन संपदा मुक्तपणे मोफत देत असला तरी त्या साधनसंपदेचे महत्व, उपयुक्तता आणि उपलब्धता ह्यांचा गंभीरपणे वापर करणे ही काळाची गरज ओळखली पाहिजे आणि ही साधनसंपदा पुढील पिढ्यांसाठी सुद्धा शिल्लक राहिली पाहिजे ह्याची खबरदारी घेणे आवश्यक आहे.

29.8 सजीवांमधील अनुकूलन -

आपण आपल्या पायांनी चालतो, पक्षी पंखांच्या सहाय्याने उडतात तर देवमासे परांच्या सहाय्याने पोहतात. ह्या सर्वांमध्ये चलनवलनाचे अवयव वेगळे का आहेत ? तुम्ही सांगाल, आपण जमिनीवर चालतो, पक्षी हवेत उडतात तर देवमासा पाण्यात राहतो. बरोबर. प्राण्यांचे अवयवांचे ते ज्या परिसरात राहतात त्याप्रमाणे अनुकूल झाले आहे.

व्याख्या - अनुकूलन हा विशिष्ट गुणधर्म आहे, ज्यायोगे वनस्पती किंवा प्राणी अधिवासात (habitat) राहू शकतात.

तुम्ही सांगू शकाल का वेडूक जमिनीवर उड्या मारतो आणि पाण्यात कसा पोहतो ? वेडकाला त्याचे पाय जमिनीवर उड्या मारण्यासाठी तर मागच्या पायांच्या बोटांमधील त्वचेचे पडदे वल्हयाप्रमाणे पाण्यात पोहण्यास मदत करतात. सर्व सजीवांमध्ये अनुकूलन आढळते त्यामुळे

१. ते अन्न मिळवण्यासाठी यशस्वीरित्या झगडू शकतात.
२. दुसऱ्या सजीवाने हल्ला केला असता स्वतःचा बचाव करू शकतात.
३. ते प्रजोत्पादनासाठी योग्य जागा व वेळ शोधू शकतात.
४. ते बदलत्या पर्यावरणाला सक्षमतेने प्रतिसाद देतात.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

29.8.1 वनस्पतींमधील जलीय अनुकूलन -

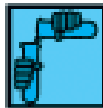
पाण्यातील वनस्पतींना जलचर असे म्हणतात. त्यांच्यामध्ये जलीय जीवनासाठी खालील बदल झालेले आढळतात.

- सभोवताली भरपूर पाणी उपलब्ध असल्यामुळे त्यांची मूलसंस्था अप्रगत असते.
- तरंगणा-या वनस्पतींच्या पानांच्या फक्त वरच्या पृष्ठभागावर पर्णरंध्रे असतात तर पाण्याखाली राहणा-या वनस्पतींच्या पानांवर अजिबात पर्णरंध्रे नसतात.
- झाडांची पाने पातळ व निमुळती असतात उदा. हायड्रिला, किंवा पाने चपटी, लांब, पट्टीसारखी असतात. उदा : व्हेलेस्नेरिआ. प्राण्याच्या प्रवाहामुळे वनस्पतींना कोणतीही इजा पोहोचू नये हयासाठी हे बदल झालेले असतात. वनस्पतींना संरक्षण मिळते.



व्हेलिसनेरिया
आकृती २९.९ जलीय वनस्पती

- वनस्पतींचे खोड लांब, नाजूक आणि रंध्रयुक्त (spongy) असते. त्यामुळे वनस्पती पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहून जात नाहीत. उदा. : कमळ
- पाण्याच्या पृष्ठभागावर असलेली वनस्पतीची चपटी, पसरट पाने झाडांना तरंगण्यास मदत करतात. पानांच्या पसरट, वरच्या पृष्ठभागावर मेणासारख्या पदार्थाचे आवरण असते त्यामुळे पानांवरील पाण्याचे थेंब घसरून जातात. उदा. कमळ, पाण्यातील लिलीची फुले.
- उदाहरणे - पाण्यातील लिली, हायड्रिला, व्हेलिसनेरिआ, पिस्टिआ, जलपर्णी



कृती 29.4

खाली दिलेल्या जलीय वनस्पतींमधील कोणतेही एक अनुकूलन ओळखा.

जलीय वनस्पती

अनुकूलनीय गुणधर्म

1.



2.  _____
3.  _____
4.  _____



टिपा

29.8.2 प्राण्यांमधील जलीय अनुकूलन -

जलचर प्राण्यांचे खालील प्रमाणे गुणधर्म असतात .

- ह्या प्राण्यांचा आकार बोटीसारखा (दोन्ही टोकांना निमुळता) असतो . त्यामुळे पाण्यात संचार करताना कमीत कमी प्रतिकार होतो .
- प्राण्यांचे शरीर अत्यंत गुळगुळीत व आवरणरहित असते त्यामुळे त्यांना पोहताना पाण्याचा प्रतिकार होत नाही .
- बंदकांना पायांच्या बोटांमध्ये असलेल्या त्वचेच्या पडद्यांचा उपयोग पोहताना वल्हयासारखा होतो .
- चपट्या शेंपटीचा उपयोग दिशा बदलण्यासाठी होतो .
- माशांना त्यांच्या परांचा उपयोग पोहणे, दिशा बदलणे व शरीराचा तेल सांभाळण्यासाठी होतो . देवमाशाला दोन उपांगांचा (flippers) उपयोग पोहण्यासाठी होतो .
- लांब पायांमुळे करकोच्याला पाण्यात चालणे सोपे जाते तसेच लांब मानेमुळे पाण्यावरील किंवा खोल पाण्यातील भक्ष्य पकडणे सहज शक्य होते .
- देवमाशांमध्ये त्वचा आणि स्नायूंच्या दरम्यान मेदाचा जाड थार असतो (blubber) त्यामुळे शरीरातील उष्णता बाहेर टाकण्यास अवरोध होऊन शरीराचे तापमान कायम स्थिर ठेवले जाते .
- डोक्याच्या वरच्या बाजूला डोळे असल्यामुळे प्राण्यांना पाण्यात लपण्यासाठी मदत होते तसेच पाण्याच्या पृष्ठभागावर असलेले भक्ष किंवा भक्षक वघण्यासाठी उपयोग होतो .
- पाण्याखाली पोहत असताना डोळ्यावरील पारदर्शक पापणीमुळे डोळ्यांना संरक्षण मिळते .
- डोक्याच्या वरच्या बाजूला नाकपुड्या असल्यामुळे प्राण्यांना पाण्याच्या पृष्ठभागावर येऊन श्वसन करता येते . पाण्यामध्ये खाली गेल्यावर नाकपुड्या बंद होतात . उदा . : देवमासा, डॉल्फिन



टिपा

- काही माशांना पोहण्यासाठी हवेच्या पिशव्या असतात. त्यांचा माशांना पाण्यावर तरंगण्यासाठी उपयोग होतो.
- मासे आणि झिंग्यांसारख्या जलीय अपृष्ठवंशीय प्राण्यांना श्वसनासाठी कल्ले असतात.



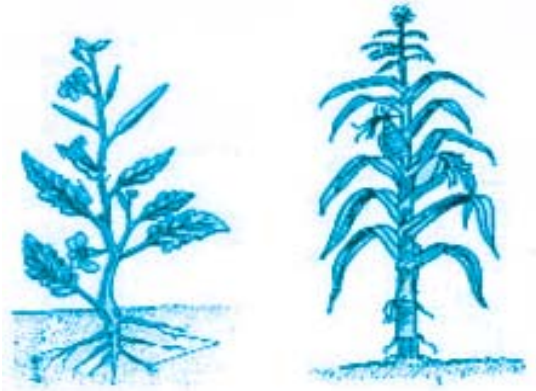
आकृती २९.१० जलीय प्राणी

29.8.3 भूचर वनस्पतींमधील अनुकूलन -

भूचर वनस्पतींमध्ये मध्यम तापमानात वाढणा-या (mesophytes) तसेच वाळवंटीय प्रदेशात (xerophytes) वाढणा-या वनस्पतींचा समावेश होतो.

मध्यम तापमानात वाढणा-या वनस्पतींमधील अनुकूलन :- ह्या प्रकारामध्ये जास्तीत जास्त भूचर वनस्पतींचा अंतर्भाव होतो. त्यांचे खालीलप्रमाणे गुणधर्म आहेत.

- ह्या वनस्पतींना पाण्याचा सतत पुरवठा लागतो. त्यांची पाने मोठी, पसरट आणि पातळ असतात. पानाच्या खालच्या पृष्ठभागावर असंख्य पर्णरंध्रे असतात.
- त्यांच्या मुळांची व्यवस्थित वाढ झालेली असून मुळांना शाखा व उपशाखा असतात. तसेच मुळाच्या टोकावर मूलटोपी असते (root cap)
- झाडाच्या खोडाची रचना व्यवस्थित असते.



आकृती २९.११ मध्यम तापमानात वाढणा-या वनस्पती

वाळवंटीय अनुकूलन -

वाळवंटीय प्रदेशातील वनस्पतींमध्ये उच्च तापमान व पाण्याची कमतरता ह्यासाठी अनुकूलन झालेले असते. ह्या वनस्पती पाण्याची बचत व साठा करतात त्यांचे खालीलप्रमाणे गुणधर्म आहेत.

- काटेरी पाने व मऊ, लुसलुशीत खोडामध्ये पाण्याचा साठा केला जातो. उदा. निवडूंग
- पानांची संख्या अत्यंत कमी असते किंबहुना पाने नसतातच. त्यामुळे वाष्पीभवन कमीत कमी प्रमाणात होते.
- असंख्य वाळवंटी प्रदेशातील झाडा झुडपांना शत्रूपासून संरक्षण मिळविण्यासाठी काटे असतात.
- वाष्पीभवनामुळे कमीत कमी पाण्याची वाफ व्हावी ह्यासाठी पर्णरंध्रांची संख्या कमी असते.
- दूरवर पसरलेली लांबलचक मुळे जमिनीतील खोल पाणी शोषण्यासाठी उपयोगी पडतात.



आकृती २९.१२ वाळवंटीय वनस्पती उदा. निवडूंग

29.8.4 वाळवंटीय प्राण्यांमधील अनुकूलन -

बहुधा वाळवंटीय प्राणी दिवसा सूर्यप्रकाशात विळातून बाहेर पडण्याचे टाळतात. वाळवंटातील दाहक उष्णतेपासून बचाव करण्यासाठी असंख्य सस्तन प्राणी, सरपटणारे तसेच उभयचर प्राणी विळांमध्ये राहतात. जेव्हा वातावरणाचे तापमान कमी होते तेव्हा रात्रीच्या वेळी हे प्राणी विळातून बाहेर पडतात.

- वाळवंटीय प्राणी सातत्याने उच्च तापमानात राहत असतात त्यामुळे त्यांना स्वतःच्या शरीराचे तापमान कमीत कमी ठेवणे आवश्यक असते. अतिविकसित लांब, मोठ्या शरीराच्या अवयवांमुळे जास्तीत जास्त पृष्ठभागावरून शरीरातील उष्णता बाहेर टाकण्यास मदत होते.
- त्वचा कोरडी पडू नये ह्यासाठी त्वचेवर खवले असतात.
- भेद साठविण्यासाठी उंटाच्या पाठीवर कुवड (hump) असते.
- उंट एकावेळी एके दिवशी जास्तीत जास्त पाणी पिऊन ते शरीरात साठवून ठेवतो जेणेकरून पुढील कित्येक दिवसात पाणी न मिळाल्यास उंटाला पाण्याची कमतरता भासत नाही. शरीरातील पाण्याचा कमीत कमी निचरा व्हावा ह्यासाठी उंट संतृप्त (concentrated) मूत उत्सर्जित करतात.



आकृती २९.१३ वाळवंटीय प्राणी (उंट)



टिपा



- वाळवंटी प्रदेशातील सरपटणारे प्राणी स्फटिकांच्या स्वरूपात अविद्राव्य युरिकआम्लाचे मुत्र उत्सर्जित करून पाण्याची बचत करतात .

9.7.5 अतिथंड तसेच पाण्याचा अभाव असलेल्या प्रदेशांमधील प्राण्यांचे अनुकूलन -

- गरम हवा आणि उष्णता टिकवून ठेवण्यासाठी अतिथंड प्रदेशातील प्राण्यांच्या अंगावर केसाळयुक्त त्वचा असते .
- उष्णता साठवून ठेवण्यासाठी त्यांच्या त्वचेखाली मेदाचा जाड, अतिरिक्त थर असतो .
- अतिथंड प्रदेशामध्ये वास्तव्य करण्यासाठी तेथील प्राण्यांची रचना व आकार अनुकूल असतो . ते जाड आणि गोलाकार असतात . त्यांचे पाय, कान व शेंपटी खूपच लहान असते . त्यामुळे शरीरातील उष्णता राखून ठेवण्यास मदत होते .पेंग्विन्स ह्या पक्षांमध्ये उष्णता साठवण्यासाठी शरीरावर दाट पिसांचे थर असतात . त्याची उपांगे (flippers) आणि पायसुद्धा उष्णता साठविण्यासाठी उपयुक्त असतात .



Polar Bear



Penguin

आकृती २९.१४ ध्रुवीय अस्वल आणि पेंग्विन

29.7.6 वायवीय प्राण्यांमधील अनुकूलन -

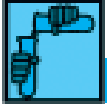
हवेमध्ये उडू शकणा-या सर्व प्राण्यांचा समावेश वायवीय गटात केला जातो . हे प्राणी झाडावर, जमिनीवर किंवा पाण्यामध्ये संरक्षण व आसरा घेण्यासाठी येतात . त्यांना शाखीय प्राणी (झाडाच्या शाखांवर राहणारे) असे म्हणतात . ते जमिनीवर चालू किंवा पळू शकतात . तसेच काही काळ हवेतही उडतात . उडणा-या खारी, उडणारे सरडे, झाडावरचे वेडूक, लेमूर्स, माकडे ह्यांचा समावेश शाखीय प्राण्यांमध्ये होतो . हवेत उडणारे खरे प्राणी म्हणजे पक्षी आणि वटवाघळे होत . हवेत उडण्यासाठी तसेच शरीराचा तोल सांभाळण्यासाठी त्यांच्या शरीराचे अनुकूलन झालेले आढळते . त्यांचे गुणधर्म खालील प्रमाणे आहेत .

- त्यांचे शरीर दोन्ही टोकांना निमुळते असते . त्यामुळे हवेत उडताना हवेचा कमी प्रतिकार होतो .
- पक्षांच्या पुढच्या पायांचे रूपांतर पंखांमध्ये झालेले असते . त्यांना पंखांचा उडण्यासाठी उपयोग होतो .

- पक्षांचे पंख पिसांनी अच्छादिलेले असतात. त्यांच्यामध्ये हवा पकडली जाऊन शरीर गरम ठेवले जाते. त्याची उडण्यास मदत होते. वटवाघळांमध्ये पुढच्या पायांच्या बोटांमध्ये त्वचेचे पडदे तयार झालेले असतात त्यामूळे त्यांना उडण्यास मदत होते.
- वजन कमी करण्यासाठी त्यांची हाडे पोकळ असतात.
- पंखांचे स्नायू अतिशय मजबूत असतात.



आकृती क्र२९.१५ वटवाघूळ



कृती 29.5

- जवळच्या परिसरातील तलावाला भेट द्या. त्यामधील वेगवेगळ्या वनस्पतींचे निरीक्षण करा. त्यांची सामान्य व शास्त्रीय नावे शोधून काढा.
- खालील गोष्टींची यादी करा.
- पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगणा-या वनस्पती
- मुळे व खोड पाण्यामध्ये असणा-या पाण्यावर तरंगणा-या वनस्पती
- ज्या अनुकूलनामुळे वनस्पती पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगू शकतात अशा अनुकूलनांचा अभ्यास करा.

वनस्पतीचे नाव

1 (i) _____

2 (i) _____

विशेष गुणधर्म

(ii) _____

(ii) _____



सरावासाठी प्रश्न 29.3

१. पाण्यातील लीलीच्या पानांच्या वरच्या पृष्ठभागावर मेणासारख्या स्निग्ध पदार्थाचा थर का असतो ?

२. झाडावर राहणा-या दोन प्राण्यांची नावे लिहा.



टिपा



टिपा

३. हवेमध्ये सहजरित्या उडण्यासाठी पक्षामध्ये असलेल्या अनुकूलनांची यादी करा. (कोणतेही दोन)

४. अतिथंड प्रदेशात पेंग्विन्स कसे जगू शकतात ? (कोणतीही दोन अनुकूलने लिहा.)

५. वाळवंटी प्रदेशातील वनस्पतींच्या पानांवर पर्णरंध्रांची संख्या कमी का असते ?

६. माणूस जलीय अधिवासास अनुकूलित नाही. तलावात पोहण्यास गेले असताना सामना कराव्या लागणा-या कोणत्याही दोन समस्या सांगा. सराईतपणे पोहता येण्यासाठी त्या समस्यांवर उपाय सांगा.

29.9 गटांमधील (population) आंतरक्रिया

सर्व सजीवांमध्ये आंतरक्रिया चालू असतात हे तुम्ही शिकलात. ह्या आंतरक्रियांशिवाय गटामध्य राहणे अशक्य असते.

गट म्हणजे काय ?

एका भौगोलिक परिसरामध्ये राहणा-या समान गुणधर्म असलेल्या सजीवांचा समुदाय म्हणजे गट. एकाच परिसंस्थेमध्ये विविध सजीवांचे गट एकत्र रहात असतात. जेव्हा हे सजीव एकाच अधिवासात एकमेकांवर आक्रमण करत असतात त्यावेळेस त्यांचा एकमेकांवर वेगवेगळा प्रभाव पडत असतो. ह्यामध्ये काही आंतरक्रिया एक किंवा दोन्ही सजीवांना घातक ठरू शकतात. तर काही वेळेस उपयुक्त असतात. अशा प्रकारच्या आंतरक्रियांचे विविध प्रकार आहेत.

१. सहजीवन (mutualism): ही दोन वेगळ्या प्रजातीतील सजीवांमधील आंतरक्रिया आहे. दोन्हीही सजीवांना फायदा होतो. शैवाल आणि कवकांच्या सहजीवनाने लायकेन्स तयार होतात. (शैलेय - दगडफूल) शैलेयचे मुख्य शरीर कवकाचे बनलेले असते. शैवाल स्वतःसाठी व कवकासाठी अन्ननिर्मिती करते तर कवक त्यासाठी पाणी आणि क्षारांचा पुरवठा करते तसेच शैवालाला अधिवास देते.

२. सहचर्य (commensalism) : ह्या प्रकारच्या सहजीवनात एका सजीवाला फायदा होतो तर दुस-या सजीवास फायदा वा तोटा काहीच होत नाही. ह्यामध्ये एक सजीव दुस-या सजीवाचा परिवहनासाठी किंवा आस-यासाठी वापर करतो. उदा. छोटा हर्मिट खेकडा, गोगलगायीच्या शंखामध्ये राहून संरक्षण मिळवतो. शुंडक मासा शार्क माशाच्या पोटाच्या बाजूला शुंडकाद्वारे चिकटून राहतो. शार्क माशांच्या तोडांतून निसटलेले अन्नाचे कण, तुकडे शुंडक मासा अन्न म्हणून खातो तसेच शार्क माशावरोबरच त्याचे परिवहन होते.



टिपा

३. **परोपजीवन (parasitism)** : हया आंतरक्रियेत एक सजीव दुस-या सजीवाकडून तयार अन्न मिळवतो. त्यामध्ये यजमान सजीवास अपाय होतो. उदाहरणार्थ - पट्टकृमी माणसाच्या आतड्यात राहून तयार अन्न मिळवतात त्याचा माणसाला अपाय होतो.

४. **सहचर्यजीवन (symbiosis)** : सहचर्यजीवन म्हणजे दोन किंवा दोनापेक्षा अधिक सजीवांचा एकमेकांच्या शरीराच्या संपर्कातील अधिवास. तुम्हाला माहितच असेल की ब-याच सपुष्प वनस्पतींमध्ये मधमाशांच्या माध्यमातून परागसिंचन होते. वा-याच्या माध्यमातून परागसिंचन घडणा-या वनस्पती जास्त प्रमाणात परागनिर्मिती करतात. त्यामानाने मधमाशांद्वारे परागसिंचन करवून आणणा-या वनस्पती कमी प्रमाणात पराग निर्मिती करतात. हे सहचर्यजीवनाचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

शब्दशः सहचर्यजीवन म्हणजे एकत्र राहणे. दोन सजीवांच्या निकट सहचर्यामुळे घडून येणा-या आंतरक्रिया अभ्यासणे हा महत्वाचा भाग आहे.



सरावासाठी प्रश्न 29.4

१. शार्कच्या शरीराला चिकटून राहिल्यामुळे शुंडक माशाला (Sucker fish) काय फायदा होतो ? अशा प्रकारच्या आंतरक्रियेस काय म्हणतात ?
२. आपल्या जवळ राहणा-या शैवालास अन्न पुरवून कवक शैवालाकडून काय मिळविते ?

29.10 गटाची वाढ

एकाच प्रजातीच्या सजीवांचा समुदाय म्हणजे गट.

कोणत्याही प्रजातीचा गट कधीही स्थिर/ कायम नसतो. त्यामध्ये सातत्याने बदल घडत असतात. गटामध्ये कशांमुळे सतत बदल घडतात ? असा प्रश्न पडतो त्याचे आपण उत्तर शोधू.

व्याख्या - ठराविक कालावधीतील कोणत्याही प्रजातीच्या संख्येमधील झालेली वाढ म्हणजे गटाची वाढ होय. गटाचे आकारमान त्याची घनता, जननदर, मृत्यूदर, गटाचे विस्थापन, वयोगटाचे विभागीकरण आणि पर्यावरणीय विरोध/समस्या ह्यावर अवलंबून असतो.

29.10.1 गटाची वाढ -

एका ठराविक भौगोलिक परिसरात राहणा-या गटास उपलब्ध असलेल्या सोयी, सुविधा मर्यादित स्वरूपाच्या असतात. अशा परिस्थितीत गटातील काहीच घटक सुत्रासमाधानाने राहू शकतात. आपल्या गरजा भागवू शकतात. जेव्हा घटकांची संख्या वाढते तेव्हा त्यास गटाची वाढ असे म्हणतात.

जननदर व मृत्यूदरातील फरक म्हणजेच गटाचा वाढीचा दर होय. जेव्हा मृत्यूदरापेक्षा जननदर वाढतो, तेव्हा गटाची घनता वाढते.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

जननदर व्याख्या -_एका ठराविक वर्षात नवीन जन्माला आलेली बालके आणि त्या ठराविक वर्षात असलेली लोकसंख्या X १००० म्हणजेच जननदर होय .

मृत्यूदर व्याख्या -_एका ठराविक वर्षात, मृत्यू पावलेल्या व्यक्तींची संख्या आणि त्या ठराविक वर्षात असलेली लोकसंख्या X १००० म्हणजेच मृत्यूदर .

29.10.2 गटाचे विस्थापन -

सजीवांच्या गटाचे त्यांच्या अधिवासापासून दूर जाणे म्हणजेच गटाचे विस्थापन होय . जागेची कमतरता भासू लागल्यावर गटाचे विस्थापन होते .त्याचा परिणाम गटाच्या आकारमानावर होतो . गटाचे विस्थापन दोन प्रकारचे असते .

- १ . सजीवांचे मूळ स्थानावरून स्थानांतरण (emigration) - जेव्हा गटातील सजीव मूळ स्थानावरून कायम स्वरूपी स्थानांतरण करतो तेव्हा मूळ गटाचे आकारमान लहान होते .
- २ . सजीवांचे दुस-या जागेकडून स्थानांतरण (immigration) - एका गटामध्ये दुस-या स्थानातील गटांचे आगमन झाल्यामुळे मुळ गटाच्या आकारमानात वाढ होते .

29.10.3 पर्यावरणाचा अवरोध -

सजीवांना जास्तीत जास्त प्रमाणात प्रजोत्पादन करण्यासाठी पर्यावरण अवरोध करत असते . त्यामुळे सजीवांची अतिरिक्त वाढ होण्यास प्रतिबंध होतो . पर्यावरणीय अवरोधामध्ये तापमान, जागेचा अभाव ह्या अजैविक तसेच नैसर्गिक जैविक शत्रूंचा अंतर्भाव होतो . गटाच्या अतिरिक्त वाढीवर पर्यावरण नियंत्रण ठेवत असते .

एखाद्या प्रजातीची अतिरिक्त वाढ होण्यास विविध भौतिक आणि जैविक घटक प्रतिबंध करतात ह्याला पर्यावरणाचा अवरोध असे म्हणतात .

धारण क्षमता (carrying capacity) :

पृथ्वीवर जेवढ्या प्रजातींचे सर्व घटक सुखाने राहून आपल्या गरजा भागवू शकतील त्यास पृथ्वीची धारण क्षमता असे म्हणतात .

29.10.4 वाढीचा आलेख (Growth curve) :

गटाच्या वाढीचा गणितीय पद्धतीने दाखविलेला आलेख म्हणजे वाढीचा आलेख होय .

जेव्हा एखाद्या विशिष्ट गटाची संख्या आणि काळ ह्यांचा आलेख काढला तर तयार होणा-या आलेखास त्या गटाचा वाढीचा आलेख असे म्हणतात . हा आलेख विशिष्ट आकारात तयार होतो . वाढीचे आलेख दोन प्रकारचे असतात .

1. S आकाराचा वाढीचा आलेख (sigmoid)
2. J आकाराचा वाढीचा आलेख



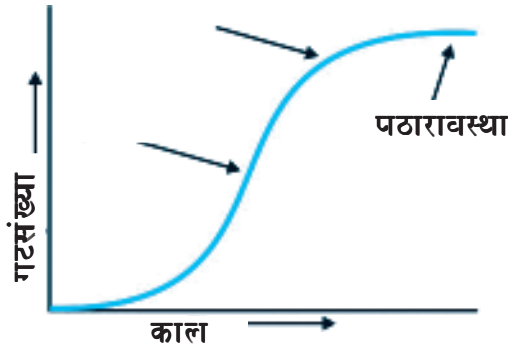
टिपा

29.10.5 S आकाराचा वाढीचा आलेख (sigmoid)

जेव्हा एखादया जातीच्या सजीवांचा छोटासा गट आधी रहात नसलेल्या ठिकाणी राहण्यास येतो, तेव्हा तेथील स्थितीप्रमाणे स्वतःला हळूहळू विकसित करतो. सुरुवातीला वाढीचा वेग सावकाश असतो. काही काळानंतर त्यांची प्रजोत्पादनास सुरुवात होते. ह्या सुरुवातीच्या काळास **लॅग फेज** (Lag phase) असे म्हणतात. ह्या काळात जननदर व मृत्यूदर दोन्हीही कमी असतात आणि साधारणपणे सारखेच असतात नंतर हळूहळू जननदर वाढतो व मृत्यूदर तेवढाच कमी राहतो. ह्या स्थितीला गोथ फेज - **वाढीचा काळ** असे म्हणतात. भरपूर खादयाची उपलब्धता आणि स्पर्धेचा अभाव ह्यामुळे गटाच्या संख्येत वेगाने वाढ होते. ही वाढ काही काळापर्यंत होत असते त्यानंतर पर्यावरणाचा अवरोध सुरू होतो आणि मृत्यूदरामध्ये वाढ होते. प्राण्यांना अन्न, पाणी व जागेचा अभाव जाणवतो. तसेच भक्षक आणि रोगजंतूंच्या प्रादूर्भावाने गटाच्या संख्येत घट होण्यास सुरुवात होते. वनस्पतींना पाणी, जमिनीतील मुलद्रव्ये आणि सुर्यप्रकाशाची कमतरता जाणवते परिणामी गटातील जननदर व मृत्यूदर सारखा होऊन गटाची वाढ स्थिर होते. ह्या स्थितीला **कायम/ स्थिर काळ (stable phase)** असे म्हणतात. ह्या प्रकारे मिळालेला आलेख 'S' आकाराचा (sigmoid) असतो.

29.10.6 J आकाराचा वाढीचा आलेख :

जेव्हा गटाची वाढ घातांकी प्रमाणात होत असते तेव्हा J आकाराचा आलेख तयार होतो. पर्यावरणाच्या अवरोधाचा परिणाम दिसतो. तेव्हा जगण्यासाठी गटातील घटकांमध्ये प्रचंड स्पर्धा निर्माण होते आणि वाढीचा वेग एकदम थांबतो आणि मृत्यू दरात प्रचंड प्रमाणात वाढ होते.



आकृती क्र. २९.१६

'S' आकाराचा वाढीचा आलेख



आकृती क्र. २९.१७

J आकाराचा वाढीचा आलेख



सरावासाठी प्रश्न 29.5

१. गटाची घनता कधी वाढते ?
२. स्थलांतर व स्थानांतरण ह्यामधील फरक सांगा.
३. लॅग फेज म्हणजे काय ?



टिपा



आपण काय शिकलो ?

- एकमेकांवर अवलंबून असलेली कार्यपद्धती असणा-या सजीव व निर्जीव घटकांचे एकत्रीकरण म्हणजे परिसंस्था होय .
- भौतिक व रासायनिक घटक, वनस्पती, प्राणी व सूक्ष्मजीव हे परिसंस्थेचे रचनात्मक भाग आहेत .
- वेगवेगळे जैविक गट एकाच अधिवासात एकत्रितपणे राहतात . त्यांच्या अन्नसेवनाच्या प्रकाराप्रमाणे त्यांचे स्वयंपोषी, परपोषी आणि विघटक असे वर्गीकरण केले आहे .
- अन्नसाखळ्या व अन्न जाळ्यांमधील अंतर्भूत सर्व सजीव परस्परांवर अवलंबून असतात . जेंव्हा एखादी प्रजाती निसर्गातून नाहिशी होते तेंव्हा नैसर्गिक असमतोल निर्माण होतो .
- सर्व सजीवांना सुर्यापासून उर्जा मिळते . स्वयंपोषी वनस्पती सौर उर्जेचे शोषण करतात आणि अन्नाच्या स्वरूपात उपभोक्ता गटाला उपलब्ध करून देतात .
- परिसंस्थेमध्ये उर्जेचे वहन एकाच दिशेने होते . एका स्तराकडून दुस-या स्तराकडे उर्जेचे वहन होत असताना उर्जेचे प्रमाण कमी होते . जसजसे अन्नसाखळीच्या दुस-या टोकाकडे जाऊ तसतसे हे प्रमाण खूप कमी झालेले आढळते .
- अन्न घटकांचे संक्रमण निर्जीव घटकांकडून, सजीवांकडे व परत निर्जीव घटकांकडे चक्राकार पद्धतीने होत असते . ह्या अन्नघटक चक्रांना जीव-भू-रसायन चक्र असे म्हणतात .
- जीव - भू - रसायन चक्राचे जीवावरण, मृदावरण, जलावरण व वातावरण असे चार महत्वाचे घटक आहेत .
- एखादया विशिष्ट अधिवासात राहण्यासाठी वनस्पती व प्राण्यांमध्ये विशिष्ट गुणधर्माची वाढ होऊन अनुकूलन होते .
- दोन वेगळया गटातील घटकांमध्ये काही गुणधर्मांचा विकास झाल्यामुळे ते एकमेकांच्या निकट सहवासात राहू शकतात .
- वेगवेगळया गटातील घटकांमधील परस्पर संबंध व आंतरक्रिया लक्षात घेतल्या असता त्यांची सहजीवन, सहचर्य,परोपजीवन, सहचर्यजीवन अशी चार प्रकारात विभागणी करता येते .
- प्रजातीतील गट कधीही स्थिर नसतात .
- जेंव्हा ठराविक काळात, गटाची संख्या वाढते तेंव्हा त्यास गटाची वाढ असे म्हणतात .
- गटाचे आकारमान जननदर, मृत्यूदर, स्थलांतर व स्थानांतरणावर अवलंबून असते .
- एखादया प्रजातीची अतिरिक्त वाढ होण्यास विविध भौतिक आणि जैविक घटक प्रतिबंध करतात ह्याला पर्यावरणाचा अवरोध असे म्हणतात .
- गटाच्या वाढीचा आलेख J किंवा S आकाराचा असतो .



१. परिसंस्था म्हणजे काय? परिसंस्थेतील विविध घटकांची नावे सांगा .
२. परिसंस्थेतील विघटक हे सजीव का निर्जीव घटक आहेत ?
३. नत्रचक्रामध्ये नायट्रोसोमोनासचे कार्य काय ?
४. उदाहरणाच्या सहाय्याने कुजणा-या पदार्थावरील अन्नसाखळी व चराऊ अन्नसाखळीतील फरक स्पष्ट करा .
५. अन्नसाखळी व अन्नजाळीचे महत्व स्पष्ट करा .
६. अन्नसाखळीमध्ये उत्पादकापासून तृतीय श्रेणीच्या उपभोक्त्यापर्यंत उर्जेचे वहन होत असताना उर्जा कमी का होते ?
७. तलावातील सर्व प्राणी काढून टाकल्यास काय होईल ?
८. अन्नसाखळीमध्ये ४ किंवा ५ अन्नस्तर का असतात ?
९. परिसंस्थेतील उर्जेचे संक्रमण व जीव - भू - रासायनिक चक्रातील फरक स्पष्ट करा .
१०. अतिउष्ण प्रदेशात उंट कसे जिवंत राहतात ?
११. धृवीय अस्वलांची त्वचा जाड व केसाळ का असते ?
१२. S आकाराच्या वाढीचा आलेख व J आकाराच्या वाढीच्या आलेखाची तुलना करा .
१३. गटाचे विस्थापन म्हणजे काय ? गटाच्या विस्थापनाचे दोन प्रकार सांगा .
१४. अतिरिक्त संख्या वाढीची कारणे स्पष्ट करा .
१५. प्रजातींचे गट स्थिर असतात का ? योग्य स्पष्टीकरण द्या .
१६. खाली दिलेल्या तक्त्याची तुलना करा .

	गुणधर्म	सजीवाला गुणधर्माचा उपयोग कसा होतो ?	ज्या प्राणी अथवा वनस्पतीमध्ये गुणधर्म आढळतो त्याचे नाव
1.	प्राण्याच्या डोक्याच्या वरच्या भागात नाकपूड्या असणे .		
2.		पाणी साठवण्यासाठी	निवडूंग





3.	मुत्राद्वारे युरिक आम्ल उत्सर्जित करताना होणारा पाण्याचा निचरा		
4.	शरीर गरम ठेवण्यासाठी हवा पकडणे आणि पक्षाला उडण्यास मदत करणे .	पक्षी	
5.		पोकळ हाडे	पक्षी
6.	उपांगे आणि पाय		
7.	पातळ पसरट पाने, पानाच्या खालच्या पृष्ठभागावर पर्णरंध्रे		
8.		पाणी घसरून जाते आणि पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगण्यास मदत करते .	जलीय लिली

१७ . विनापरवाना वेसुमार प्रमाणात वाघ पकडणे आणि त्यांची शिकार करण्यामुळे आशिया खंडातील वाघांची संख्या धोक्याच्या पातळीखाली गेली आहे .

अ . वाघांची शिकार का केली जाते ? कोणतीही दोन कारणे द्या .

ब . अन्नजालीमध्ये वाघ उच्चस्तरीय मासांहारी प्राणी असल्याची अन्नजालीची आकृती काढा . (किमान दोन अन्नसाखळ्या दाखवा .)

छ . वाघांच्या निर्मूलनाचा १ . शाकाहारी प्राणी व २ . उत्पादक गटावर काय परिणाम होईल ? (अन्नसाखळी तयार करून तुम्ही ह्या प्रश्नांची उत्तरे देऊ शकाल .)



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

29.1 :

1. वनस्पती, प्राणी व सुक्ष्मजीव (कोणतेही एक)
2. प्राथमिक अन्नस्तर . त्या प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षरित्या सर्व प्राण्यांसाठी अन्नाची निर्मिती करतात .
3. आपली अन्न व उर्जेची गरज भागविण्यासाठी प्राणी एकापेक्षा जास्त प्रकारच्या अन्नाचे सेवन करतात .

4. पाटाचा आधार घ्या .

29.2:

1. कारखाने, वाहने, जळाऊ लाकूड, सजीवांचे श्वसन (हयापैकी कोणतेही दोन)
2. रायझोविअम
3. अमोनिकरण
4. विनायट्रीकरण करणारे जीवाणू नायट्रेटचे रूपांतर नायट्रोजनमध्ये करतात .
 - नायट्रिकरण करणारे जीवाणू अमोनियाचे रूपांतर नायट्रेटमध्ये करतात .
 - विनायट्रीकरण करणा-या जीवाणूंची उदाहरणे - सुडोमोनास, क्लॉस्ट्रिडिअम) कोणतेही एक
 - नायट्रीकरण करणारे जीवाणू - नायट्रोसोवॅक्टर, नायट्रोसोमोनास
5. i. नायट्रोजन संमिश्रांच्या स्वरूपात मूत्र वा मला मार्फत नायट्रोजनचे उत्सर्जन
ii. वातावरणात CO₂ मुक्त करणे .
6. अन्न / भाज्या / मॉस (कोणतेही एक)
7. वातावरणातील कार्बन - डाय - ऑक्साइडची वाढ करण्याकडे वाटचाल

29.3 :

1. मेणामुळे पाणी साचून राहत नाही .
2. उडणारी खार, उडणारा सरडा, झाडावरील वेडूक, लेमूस, माकडे (कोणतीही दोन)
3. बोटीच्या आकाराची दोन्ही टोकांना निमूळती असणारी शरीररचना, पोकळ हाडे, पंखांचे मजबूत स्नायू , पिसांनी अच्छादिलेले पंख, पुढच्या पायांचे पंखांमध्ये रूपांतर
4. पंखांवर घनदाट पिसांनी अच्छादिलेले जाड थर, उपांगे आणि पायसुद्धा उष्णता साठविण्यासाठी अनुकूल असतात .
5. पाण्याचा निचरा कमी करण्यासाठी
6. समस्या - तरंगते ठेवणे, श्वसन, पाण्याचा डोळ्यांवरील परिणाम (कोणत्याही दोन)
समस्यावरील उपाय - पोहते राहण्यासाठी हात व पायांची हालचाल करणे, श्वसनासाठी नाक पाण्याच्या पृष्ठभागावर ठेवणे, चेह-यावर अच्छादन घालणे (कोणतीही दोन)

29.4 :

1. त्याच्या भक्षकापासून संरक्षण मिळते . सहचर्यजीवन



टिपा



टिपा

2. कवक शैवालाला पाणी, क्षार व निवारा देते.

29.5

1. जेव्हा जननदर हा मृत्यूदरापेक्षा जास्त असतो.

2. स्थलांतर (emigration)

i. सजिवाचे एका गटातून दुसरीकडे कायमस्वरूपी जाणे.

ii. प्रजातीच्या गटाचे आकारमान कमी होणे.

स्थानांतरण (immigration)

१. सजिवाचे दुस-या स्थानाकडून एखादया ठिकाणी कायम स्वरूपी येणे.

२. त्यामुळे स्थानिय गटाच्या आकारमानात वाढ होते.

३. जेव्हा एखादया जातीच्या सजिवांचा गट आधी रहात नसलेल्या ठिकाणी राहण्यास येतो तेव्हा त्याच्या वाढीचा दर कमी असतो कारण ते सजीव नविन ठिकाणच्या परिसंस्थेत स्वतःला हळूहळू विकसित व अनुकूल बनवत असतात व स्वतःचे अस्तित्व निर्माण करतात.



पर्यावरणावर मानवाचा परिणाम

आपण ह्या अद्भूत निसर्गाच्या सौंदर्याचा पुरेपूर आस्वाद घेत असतो. त्याचवेळेस पर्यावरणामध्ये निर्माण झालेल्या समस्या सोडवण्याचेही आपल्यावर बंधन असते. नैसर्गिक आपत्ती आणि मानवी कार्ये ह्या दोन घटकांमुळे पर्यावरणामध्ये विविध समस्या निर्माण होत असतात. ह्या समस्यांचा मानव आणि इतर सजीवांवर अपायकारक परिणाम होत असतो.

ह्या पाठामध्ये तुम्ही नैसर्गिक आणि मानव निर्मित पर्यावरणीय समस्या, त्यांची कारणे, परिणाम आणि त्यावर नियंत्रण ह्याचा अभ्यास करणार आहात. प्रथम आपण मानवी कार्यामुळे निर्माण झालेल्या समस्या व नंतर नैसर्गिक अपत्तींचा पर्यावरणावरील परिणाम पाहू. पण सर्वप्रथम वाढत्या लोकसंख्येचा पर्यावरणावरील परिणाम लक्षात घेणे महत्वाचे आहे.



उद्देश :

ह्या पाठात तुम्ही खालील गोष्टी शिकणार आहोत.

- पर्यावरणीय समस्यांबद्दल आपले उत्तरदायित्व
- पर्यावरणीय समस्यांची नैसर्गिक आणि मानवनिर्मित कारणे असे वर्गीकरण करणे.
- नैसर्गिक आपत्ती ह्या संज्ञेचा अर्थ, त्यांचे व्यवस्थापन कसे करायचे ह्याचा विचार
- प्रचंड प्रमाणात वाढती लोकसंख्या आणि तिचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम ह्यामधील संबंध शोधणे.
- जैविकरित्या विघटन पावणारे व जैविकरित्या विघटन न पावणाऱ्या घटकांची व्याख्या तसेच टाकाऊ, घातक पदार्थांची विल्हेवाट लावणाऱ्या पद्धती
- ओझोन वायूस्तरातील छिद्रे, जागतिक तापमान वाढ, प्रकाश रासायनिक धूर आणि धूके (फोटोकेमिकल स्मॉग) आणि आम्ल पर्जन्य सारख्या जागतिक पर्यावरणीय समस्यांचा आढावा.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

३०.१ पर्यावरणीय समस्या :

नैसर्गिक पर्यावरण आणि त्यांचे घटक याबद्दल तुम्ही आधीच माहिती घेतली आहे. त्यावरून तुमच्या लक्षात आलेच असेल की निरोगी सुदृढ जीवन जगण्यासाठी स्वच्छ पर्यावरण असणे गरजेचे आहे परंतु माणसाने विकसीत केलेल्या औद्योगिक कार्यामुळे पर्यावरणाचे प्रदूषण आणि -हास होत आहे. ह्या औद्योगिक विकासामुळे पर्यावरणात काय घडामोडी घडत आहेत, ह्यावर लक्ष ठेवणे ही अत्यंत महत्वाची गोष्ट आहे. आपल्या देशाची लोकसंख्या एक अब्जापेक्षा जास्त आहे. प्रदूषण आणि नैसर्गिक संपत्तीचा -हास होण्यामागे जगभर झालेली लोकसंख्या वाढ, सध्याच्या काळात झालेली औद्योगिक प्रगती आणि निसर्गाबद्दल जराहीन वाटणारी काळजी ह्या गोष्टी कारणीभूत आहेत.

जरी भूकंप, पूर, त्सुनामी, वादळे आणि जंगलातील वणवे ह्या नैसर्गिक आपत्तींचा पर्यावरणावर मोठ्या प्रमाणावर परिणाम होत असला तरी निसर्गामध्ये ह्या सर्व आपत्तींच्या परिणामांवर मात करण्याची क्षमता असते. तथापि प्रत्येक नागरिकाने ह्या परिणामांची भयानकता लक्षात घेऊन आपले पर्यावरण सुरक्षित ठेवण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

३०.२ पर्यावरणीय समस्या :

नैसर्गिक आपत्तीमुळे तसेच मानवाच्या स्वतःच्या (degradation) कार्यामुळे पर्यावरणीय समस्या निर्माण होतात. आपत्ती ही नैसर्गिक असो वा मानवनिर्मित असो, त्यामुळे माणसाचे आणि साधन संपदेचे प्रचंड प्रमाणात नुकसान होते. ह्या आपत्तींचे परिणाम काही वेळेला त्या भागापुरते मर्यादित असतात तर काही वेळेला जागतिक स्तरावर आढळून येतात. त्यांचे नैसर्गिक आपत्ती व मानवनिर्मित आपत्ती असे दोन भागात वर्गीकरण केले जाते.

पर्यावरणीय समस्या

नैसर्गिक आपत्ती

- पूर
- वादळ
- भूकंप
- जंगलातील वणवे
- त्सुनामी
- दरड कोसळणे

मानवनिर्मित आपत्ती

- जंगलतोड आणि पर्यावरणीय संस्थांचा नाश
- हवा, पाणी आणि भूप्रदूषण
- जीवाश्मीय इंधनांचे साठे संपुष्टात येणे. (तेल, नैसर्गिक वायू, कोळसा)
- क्लिंटकनाशकांचा सजीवांच्या शरीरात संचय होऊन वायोमॅग्निफिकेशन होणे.
- ओझोन स्तराची जाडी कमी होणे आणि जागतिक तापमान वाढ
- कचरा व मैलानिर्मितीमुळे अस्वच्छतेचा फैलाव

30.3 नैसर्गिक आपत्ती आणि त्यांचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम :

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

नैसर्गिक आपत्तींची पूर्वकल्पना देणा-या भारत सरकारने स्थापलेल्या काही संस्थांची नावे खाली दिली आहेत .



टिपा

नैसर्गिक आपत्ती	संस्था
वादळे	भारतीय हवामान विभाग(Indian Meteorological Department)
लुनामी	भारतीय सागरी माहिती सेवा केंद्र(Indian National center for Oceanic Information Services)
पूर	मध्यवर्ती जल आयोग(Central water commission)
दरडी कोसळणे	भारतीय भूगर्भशास्त्रीय सर्वेक्षण संस्था(Geological survey of India)
हिमनग कोसळणे	बर्फ आणि हिमनग अभ्यास केंद्र (Snow & Avalanche study Establishment)
उष्ण आणि थंड प्रवाह / लहरी	भारतीय हवामान शाखा/ विभाग(Indian Meteorological Department)

हया सर्व संस्था निसर्गातील विविध घडामोडींवर व आपत्तींवर लक्ष ठेवून त्यात घडणा-या बदलांची माहिती सातत्याने पुरवत असतात . ही माहिती देश, राज्य तसेच जिल्हा स्तरापर्यंत पोचवली जाते . हया विविध आपत्तींच्या पूर्वसूचनेसंबंधित मार्गदर्शक काळजी कशी घ्यावी ही माहिती हया संस्था देत असतात .

आता आपण हया विविध नैसर्गिक आपत्ती आणि त्यांचे मानव व इतर सजीवांवर होणारे परिणाम हयांचा अभ्यास करू या .

30.3.9 पूर :

समशितोष्ण कटिबंधीय हवामान असलेल्या भारत देशात अनेक नद्या आहेत . त्या पठारांवरून वाहतात . त्यामुळे अनेक वेळेला पुरस्थिती निर्माण होते . पुरांमुळे अनेक वेळेला माणसाचे व निसर्गाचे आतोनात नुकसान होत असते . पावसाळा ऋतूमध्ये अनेक नद्यांना वारंवार पूर येतो . साठवून घेण्याच्या नदीपात्राच्या अपूर्ण क्षमतेमुळे अतिरिक्त पाणी जवळपासच्या भुप्रदेशावर वाहू लागते आणि पूरग्रस्त स्थिती निर्माण होते . अतिवृष्टीमुळे ही आपत्ती निर्माण होते . ज्या ठिकाणी पाण्याचा निचरा होत नाही तेथे हे पाणी बराच काळ साचून राहते . तुम्हाला माहिती आहे का की माणसाने नदीच्या प्रवाहाला अवरोध केल्यामुळेसुद्धा पुरस्थिती निर्माण होते ?



टिपा



आकृती ३०.१ (A)
पुरामुळे रस्ते बंद होतात



(b) पुराचा मानवी जीवन व
संपत्तीवर परिणाम

भारतातील जवळजवळ सर्व राज्यांमध्ये भयानक पुरस्थिती निर्माण झालेली आहे. मानव व इतर सजीवांच्या जीवांव्यतिरिक्त, सरासरी ७५ लाख हेक्टर एवढे भूक्षेत्र दरवर्षी पुरस्थितीने वेढले जाते. त्यामध्ये पिके, घरे आणि इतर नागरी संपत्तीचे नुकसान होते. एकीकडे पुरामुळे प्रचंड नुकसान होते तर दुसरीकडे शेतीसाठी उत्तम दर्जाचे भूक्षेत्र तयार होते.

प्रतिबंधात्मक उपाय आणि व्यवस्थापन :

पुरामुळे होणारे नुकसान टाळण्यासाठी खालील गोष्टींचा अवलंब केला जातो.

- नदीक्षेत्रामध्ये कोणत्याही प्रकारचे बांधकाम करण्यासाठी परवानगी नाकारणे.
- नागरी सुविधा संस्थांतर्फे वेळोवेळी पाण्याचे शुद्धिकरण करणे तसेच क्षारता कमी करणे.
- पाण्याचा प्रवाह कायम योग्य प्रमाणात व प्रकारात राखण्यासाठी अतिरिक्त पाणी इतर नद्यांमध्ये सोडणे.
- ज्या भागात पुरस्थिती निर्माण होऊ शकते अशा ठिकाणांचे गेल्या काही वर्षांच्या अभ्यासाद्वारे सर्वेक्षण करून तेथील शाळा, कचे-या, दवाखाने, दूरध्वनी केंद्रे, विद्यूत पूरवठा केंद्रे, रेल्वेमार्ग व रेल्वेस्थानके, रस्ते व रहिवासी ठिकाणे पूर रेषेच्या वर बांधणे.
- पूररोधक पद्धतीच्या इमारतींची बांधणी करणे.
- स्थानिक संस्था व अधिका-यांनी पुरग्रस्तांना स्थलांतरीत करण्याच्या योजना तयार ठेवणे. पुरस्थिती निर्माण होऊ शकते अशा ठिकाणी स्थलांतरासाठी जागा शोधून ठेवणे अत्यंत महत्वाचे असते. अशा जागा आपत्कालीन परिस्थितीत स्थलांतरासाठी आरक्षित केल्या आहेत ह्याची जाहिरपणे माहिती नागरिकांना आधीच सांगून ठेवणे महत्वाचे असते. त्यामुळे नागरिक वेळेवर तेथे पोचून जीवितहानी टाळेल. अशा ठिकाणी आपदग्रस्तांसाठी अन्न आणि पाण्याचा यथायोग्य पुरवठा करणे लक्षात घेणे जरूरीचे आहे. पुरामुळे साथीच्या रोगांचा फैलाव होतो. साथीच्या रोगांवर प्रतिबंधक असे दोन उपाय तुम्ही सुचवू शकता का ? तुमचे उत्तर योग्य आहे. 1. उकळलेले पाणी पिणे. 2. शिजविलेले अन्न खाणे.

साथीचा रोग : संसर्गजन्य रोगाचा सर्वत्र वेगाने प्रसार होणे.

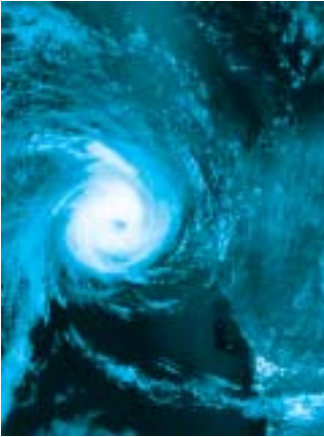


30.3.2 : वादळे

भारताला लांबलचक समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. अरबी समुद्र तसेच बंगालच्या उपसागरावरून येणा-या वादळांचा समुद्र किनारपट्टीला सतत तडाखा बसत असतो. विशेषतः बंगालच्या उपसागरावरून किनारपट्टीकडे वादळी वारे वाहत असतात. अतितीव्र दाबाचे पट्टे तयार होऊन पोकळी निर्माण होते तेथे वादळे होतात. अतितीव्र वादळे, वेगवान वारे, आक्रमक झंझावातांमुळे नैसर्गिक उत्पात घडतात.

भारतीय हवामानात वादळी हवेचे दोन ऋतू असतात. पूर्व मौसमी ऋतू (एप्रिल-मे) आणि मौसमी पश्चात ऋतू (post monsoon season) (ऑक्टोबर ते डिसेंबर). भारतामधील ओरिसा, आंध्रप्रदेश, तामिळनाडू आणि पश्चिम बंगाल ह्या राज्यांना नेहमी वादळाचे तडाखे बसतात.

ओरिसा राज्यातील बालासूर जिल्ह्यात सातत्याने वादळामुळे दरडी कोसळतात. २९ ऑक्टोबर १९९९ रोजी ओरिसामध्ये झालेल्या अतिप्रचंड झंझावाताबद्दलची माहिती, त्यामुळे झालेले आर्थिक तसेच पर्यावरणाचे नुकसान तुम्हाला माहित असेल. त्यावेळी सतत तीन दिवस २७०-३०० कि.मी प्रति तास वेगाने वारे वाहत होते आणि त्याचबरोबर अतिप्रचंड प्रमाणावर पर्जन्यवृष्टी झाली. समुद्राची पातळी ७ मीटरने वाढली आणि उसळलेल्या लाटांनी समुद्रकाठचा १५ ते २० किमी भूप्रदेश काबीज केला. त्यावेळेस प्रचंड प्रमाणात नुकसान झाले. ह्या महाभयानक झंझावातामुळे शेती, गुरेढोरे, मोठमोठ्या रहिवासी आणि शासकीय इमारती तसेच पर्यावरणाचा -हास झाला.



आकृती ३०.२अ
वादळाची निर्मिती



ब. वादळामुळे झालेली जीवित
तसेच वित्त हानी

प्रतिबंधात्मक उपाय आणि व्यवस्थापन :

वादळीपासून सुरक्षा मिळविण्याच्या दृष्टीने इमारतींची बांधणी करणे. वठलेली झाडे किंवा जमिनीत वरचेवर आधारलेल्या वस्तू, इमारती किंवा इतर रचना आणि पडण्याच्या वेतात असलेल्या जुन्या इमारती वेळीच नष्ट करणे.

अगोदरच अतिरिक्त अन्न व पाण्याचा साठा करून ठेवणे. वादळाची पूर्वसूचना देणा-या कंदिलांमध्ये रॉकेल भरून ठेवणे तसेच प्रखर दिवे, काड्यापेट्या, मेणवत्या तयार ठेवणे.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

वादळाच्या काळात सुरक्षित ठिकाणी आसरा घेणे. घराकडे जाण्यासाठी सूचना मिळेपर्यंत शांत स्वस्थचित्ताने सुरक्षित ठिकाणी थांबणे, न घाबरता कोणत्याही अफवांवर विश्वास ठेवू नये.

वादळ संपल्यानंतर रोगजंतूंचा प्रादूर्भाव होऊ नये ह्यासाठी लसीकरण करून घेणे. जखमी तसेच आजारी लोकांनी ताबडतोब वैद्यकीय सेवा घेणे, तसेच घर आणि घराभोवतालचा सर्व परिसर स्वच्छ, निर्जंतूक करणे गरजेचे असते तसेच वादळामुळे झालेल्या नुकसानाची संबंधित अधिका-यांना माहिती देणे आवश्यक असते.

30.3.3.: भूकंप :

भूकंप ही नेहमी घडणारी सर्वसाधारण नैसर्गिक आपत्ती आहे. पृथ्वीचे कवच हादरणे, धक्के वसणे तसेच कवचामधील खडक खालीवर सरकल्याने भूकंप होतो. भूज आणि अंजार ह्या अहमदाबादजवळील गावांना अतिप्रचंड भूकंपाचे धक्के बसल्याने मोठ्या प्रमाणावर जीवित हानी तसेच इतर आर्थिक नुकसान झालेले आपल्याला माहितच आहे. २६ जानेवारी २००२ रोजी हि गावे तसेच इतरही जवळपासचा परिसर भूकंपामुळे हादरला होता. ३० सप्टेंबर १९९३ रोजी महाराष्ट्रातील लातूर ह्या ठिकाणीसुद्धा अशीच नैसर्गिक आपत्ती कोसळली होती. तथापि वरेचसे भूकंप कमी तीव्रतेचे असल्यामुळे लक्षातही येत नाहीत.

अतितिव्र क्षमतेच्या भूकंपामुळे इमारती हादरतात, पडतात, भिंतींना तडे जातात, विटा खिळखिळ्या होतात. भिंती अथवा इमारती कोसळल्यामुळे माणसे जखमी होतात, मरतात तसेच आर्थिक नुकसानही होते. भूकंपामुळे पाण्याचे नळ, पाईप्स, विद्यूत तारा तुटतात, गटारे, रेल्वेलाईन तसेच रस्त्यांना तडे जातात. भुगर्भामध्ये तयार झालेल्या अतिप्रचंड दावांमुळे निर्माण झालेल्या उर्जेच्या प्रमाणावर भूकंपाची तीव्रता अवलंबून असते. ह्या उर्जेचे मापन करण्यासाठी भूकंपमापक (seismograph) ह्या यंत्राचा वापर केला जातो. भूकंपाची तीव्रता रिश्लर मापकावर मोजली जाते (ही मापनपद्धती सी.एफ. रिश्लर ह्या शास्त्रज्ञाने शोधून काढली)

खाली दिलेल्या तक्त्यामधून नुकसानाचे प्रमाण दर्शविले आहे.

रिश्लर मापकावर नोंदली गेलेली तीव्रता	नुकसानीचे प्रमाण
३ पर्यंत	काहीही नुकसान होत नाही
५ पर्यंत	जुन्या इमारतींना तडे जातात.
७ पर्यंत	रस्त्यांना तडे जातात.
८ च्या वर	इमारती कोसळतात.

अतिप्रचंड तीव्रतेच्या भूकंपाचे परिणाम :

१८ सप्टेंबर २०११ रोजी सिक्कीम येथे झालेल्या भूकंपामुळे झालेले प्रचंड नुकसान तुम्ही दूरदर्शन किंवा मासिकांमध्ये, वर्तमानपत्रांमध्ये छायाचित्राच्या स्वरूपात पाहिले असेल.



आकृती ३०.३ इमारतींची पडझड व त्यामुळे तयार झालेला राडारोडा व रस्त्याची अवस्था

वास्तविक पाहता भुकवचाच्या हालचालींमुळे नुकसान न होता, सर्वसाधारणपणे छत, इमारती किंवा इतर वस्तू कोसळून जो राडारोडा तयार होतो त्यामुळे अनेक समस्या, हानी होते .

अतितीव्र भुकंपांमुळे रस्ते, पुल, धरणे, शेते आणि रहिवासी वस्त्यांचे नुकसान होते . विद्यूत प्रवाहाचा मार्ग खंडित होऊन (short circuit) किंवा इतर कारणांमुळे आग लागते .

प्रतिबंधक उपाय आणि व्यवस्थापन :

इमारती, रस्ते, धरणे, पूल वगैरे बांधताना भूकंपरोधक आधुनिक पद्धतींचा अवलंब करावा . भुकंपकाळामध्ये शक्य असलेल्या सुरक्षित ठिकाणी राहावे . काही कमी तीव्रतेचे भुकंप नंतर होणा-या मोठ्या भुकंपाची पुर्वसूचना देणारे असतात हे लक्षात ठेवा . कमीत कमी हालचाली करून जवळील सुरक्षित ठिकाणी पोचा . जोपर्यंत कंपने चालू आहेत तोपर्यंत तेथेच थांबा आणि जेव्हा सुरक्षित स्थिती निर्माण होईल तेव्हाच घरी परत . ह्या काळात काचा, गिडक्या, भिंती, विजेचे खांबे, झाड आणि इतर कोणत्याही गोष्टी ज्या अंगावर धाडकन पडू शकतात, उदाहरणार्थ छतामध्ये बसवलेले वेगवेगळ्या आकारांचे आणि आकारमानांचे दिवे, झुंबरे, आरसे किंवा घरातील लाकडी वस्तूंपासून लांब रहा . तुम्ही जर बहुमजली इमारतीमध्ये असाल तर आहात त्याच मजल्यावर थांबा . स्वयंचलित विजेचा पाळणा किंवा जिच्या जवळील दरवाजाच्या दिशेने धावत जाऊ नका .

भुकंपाच्या काळात विजेरी पाळणा वापरू नये असे तुम्हाला का वाटते ? ह्या प्रश्नाचे उत्तर मिळविण्यासाठी तुम्ही आंतरजालिकेचा (internet) वापर करू शकता . खाली दिलेल्या जागेत तुम्ही तुमच्या सुचना लिहून काढा .

जर तुम्ही प्रवास करत असाल तर तुमचे वाहन इमारती, भिंती, उतार, झाडे, विजेचे खांबे आणि तारांपासून दूर अंतरावर थांबवा आणि उघड्या जागेवर उभे रहा . मन शांत ठेवा . जो कोसळणार नाही, अशा भक्कम तुळई (beam) किंवा भक्कम पलंगाखाली किंवा जेवणाच्या टेबलाखाली उभे रहा .



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

तुम्ही जर इमारतीमध्ये असाल आणि तेथून बाहेर पडणे शक्य नसेल तर शरीर आणि डोक्यावर उशी, रजई किंवा काही वस्तू ठेवून खाली पडणा-या वस्तूपासून संरक्षण मिळवावे.

भूकंपानंतर :

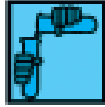
मन शांत ठेवा, दूरवाणी किंवा दूरदर्शन चालू करून तेथून दिलेल्या सुचना ऐकून त्याप्रमाणे वागा. समुद्रकिनारे तसेच उथळ नदीपात्रापासून दूर जा. मोठ्या लाटांमुळे माणूस पाण्याच्या प्रवाहात खेचला जातो. धक्क्यांमुळे होणा-या परिणामांसाठी तयारीत रहा.

कोणतेही ज्वालामुखी पदार्थ सांडले असतील (उदा. अल्कोहोल, रंग वगैरे) तर अशी जागा तातडीने स्वच्छ करा.

इमारतींच्या पडझडीमुळे झालेल्या राडारोडयाखाली माणसे गाडली गेली असलेली तुम्हाला माहिती असेल तर सुरक्षा रक्षकांना कल्पना द्या. उगाचच धावाधाव करून स्वतःला किंवा इतर जखमी व्यक्तींना घाबरवू नका.

जखमांची तपासणी करा, प्रथमोपचार करा आणि इतरांना मदत करा.

कुठे आग लागली आहे, पडझड झाली आहे किंवा बाहेर जाण्याचे मार्ग बंद झाले आहेत त्याची तपासणी करा.



कृती 30.1

१८ सप्टेंबर २०११ रोजी सिक्किममध्ये उच्च तीव्रतेचा भूकंप झाला होता. त्याचे हादरे देशाच्या राजधानीचा प्रदेश, दिल्लीपर्यंत जाणवले. सिक्किममध्ये मनुष्यहानी, साधन संपत्ती तसेच जैवविविधतेची प्रचंड प्रमाणात हानी झाली. पण दिल्ली आणि परिसरात काहीही नुकसान झाले नाही. हयाचे एक कारण खाली दिलेल्या जागेत लिहा.

30.3.4 जंगलातील वणवे :

अतिप्राचीन काळातही पृथ्वीवरील जंगलांमध्ये वरचेवर वणवे लागत असत. खरे पाहता समसितोष्ण कटिबंधातील जंगले हया वणव्यांमुळे नष्ट होऊन पुनः पुन्हा नव्याने निर्माण झाली आहेत. त्यामुळे जंगल हया परिसंस्थेत अनेक स्थित्यंतरे झाली आहेत. हया जंगलातील वणव्यांच्या विशेषत्वाने दखल घेतली पाहिजे कारण त्यामुळे मनुष्य प्राण्यांची अधिवासाची



आकृती ३०.४ जंगलातील वणवे



टिकाणे नष्ट होतात तसेच जंगल संपत्तीपासून माणूस वंचित राहतो. जंगलांचे आपल्याला कोणते फायदे होतात ते तुम्हाला माहिती आहेतच जर जंगलातील झाडांचे वणवे, रोग आणि उपद्रवी कितकांपासून संरक्षण केले तरच आपल्याला १००% प्रमाणात जंगल संपत्ती उपलब्ध होईल. भारताचे १९.२७% भूक्षेत्र म्हणजेच ६३.३ दशलक्ष हेक्टर एवढी जमिन जंगलांनी अच्छादिलेली आहे.

जंगलातील वणव्यांचे ढोबळमानाने तीन प्रकार आहेत.

- जंगलातील नैसर्गिक किंवा नियंत्रित वणवे. उदाहरणार्थ वाळलेली झाडे एकमेकांवर घासली जाऊन ठिणग्या पडून पेट घेतात.
- उन्हाळ्यात आणि कोरड्या हवामानात विघटन होणा-या कचरा आणि उत्सर्जित पदार्थांमध्ये उष्णता निर्माण होऊन आग लागणे.
- माणसाचे दुर्लक्ष उदाहरणार्थ . जळती काडी किंवा बिडी/ सिगारेट निष्काळजीपणे गवतात, झाडांवर टाकणे.

जंगलातील वणव्यांमुळे होणारे परिणाम :

जंगलांचा -हास होण्यामागे वणवे हे महत्वाचे कारण आहे. वणव्यांमुळे आर्थिक, सामाजिक आणि पर्यावरणीय नुकसान होते.

- मुल्यवान टिकाऊ लाकूड, जैववैविधता, प्राणी आणि वनस्पतींच्या जाती नष्ट होणे. नैसर्गिक वनस्पतींचा नायनाट आणि जंगलांचे अच्छादन कमी होणे ह्यासारखे पर्यावरणाचे नुकसान जंगलातील वणव्यांमुळे होते. वणव्यांमुळे धरणक्षेत्रही धोक्यात येतात.
- ह्या वणव्यांमुळे पर्यावरणावर इतरही परिणाम होतात. उदाहरणार्थ जागतिक तापमानातील वाढ, वेगवेगळ्या भागांमध्ये हवामानातील बदल, अस्वच्छतेचे साम्राज्य, जमिनीची धूप होणे, त्यामुळे जमिनीचा कस कमी होणे, ओझोन स्तराचा क्षय वगैरे. सुमारे ३०० दशलक्ष माणसे जगण्यासाठी जंगलांपासून मिळणा-या लाकडांव्यतिरिक्त इतर संपदा/ उत्पादनावर प्रत्यक्षरित्या अवलंबून असतात. जंगलातील वणव्यांमुळे आदिवासी आणि खेड्यातील गरीब लोकांची वस्तीस्थाने जळून खाक होतात.

प्रतिबंधात्मक उपाय आणि व्यवस्थापन :

जंगलातील वणव्यांमुळे होणा-या नुकसानावर खालील प्रकारे नियंत्रण ठेवता येईल.

- उन्हाळ्याच्या दिवसात कोरडा कचरा, वाळलेल्या फांद्या, पालापाचोळा नष्ट करणे.
- अग्निशामक दलाला बोलावून आगीवर पाण्याचा मारा करणे किंवा आग लागलेल्या जागेभोवती खड्डा खणणे.
- शेतातील जनावरे आणि उचलण्यासारखे हलके सामान सुरक्षित जागी हालवणे.
- अर्धवट जळलेली बिडी/सिगारेट निष्काळजीपणे कोठेही न फेकणे किंवा जळके लाकूडही इतरत्र न टाकणे.



टिपा

- जर वणवा लागलेला असेल तर अशा ठिकाणी न जाणे .

जंगलातील वणवा नियंत्रित करणे अवघड आहे . हयाचे तुम्हाला कारण माहिती आहे का ? तुम्ही जेष्ठ लोकांची मदत घ्या किंवा इंटरनेटच्या सहाय्याने हया प्रश्नाचे उत्तर जास्तीत जास्त ५० शब्दांमध्ये खाली दिलेल्या जागेत लिहा . संकलित केलेली माहिती कुटूंबातील इतर सदस्यांना सांगा तसेच वणवा लागण्याची कारणे आणि प्रतिबंधक उपायही सांगा .

30.3.5 त्सुनामी :

‘त्सुनामी’ हा जपानी शब्द असून त्याचा अर्थ "बंदरावरील लाटा" असा आहे . भुकंप, दरडी कोसळणे किंवा ज्वालामुखींच्या उदकामुळे समुद्रातील प्रचंड मोठ्या पाण्याचे विस्थापन (displacement) होते . समुद्रातील पाण्याखाली - समुद्रतळाशी झालेल्या भुकंपामुळे त्सुनामी लाटा तयार होतात . समुद्रकिनारे तसेच झाडांचे/ जंगलांचे अच्छादन हयासारख्या नैसर्गिक नियंत्रकांमुळे त्सुनामीचे परिणाम कमी होतात .



आकृती ३०.५ त्सुनामी - समुद्रतळाशी भूकंप



तुम्हाला माहिती आहे का ?

६ डिसेंबर २००४ मध्ये हिंदी महासागरात त्सुनामी लाटा उसळल्यामुळे महाप्रचंड प्रमाणात जिवीत आणि वित्त हानी झाली . त्यानंतर भुगोल शास्त्राच्या संशोधकांच्या गटाने हैद्राबादयेथील भारत देशीय सागरी माहिती आणि संशोधन संस्थेमध्ये (Indian National Center for Ocean information Services (INCOIS) त्सुनामी पूर्वसूचना देणारे भारतीय केंद्र (Indian Tsunami Early warning Center) हयाची स्थापना केली . त्सुनामीचा तडाखा भारताच्या किनारपट्टीच्या कोणत्या भागाला वसणार आहे हयाची पूर्वकल्पना देणे हया केंद्राला बंधनकारक आहे .

काही महत्वाच्या घटनांचा अभ्यास :

२६ डिसेंबर २००४ रोजी ८-९ तिव्रतेचा भुकंपाचा धक्का इंडोनेशियामधील सुमात्रा वेटाला वसला . भुकंपाचे मुख्य केंद्र सुमात्राच्या पश्चिम किनारपट्टीजवळ होते . समुद्र खवळला जाऊन अति प्रचंड लाटा निर्माण होऊन त्यांचा तडाखा इंडोनेशिया, श्रीलंका आणि भारताच्या किनारपट्टीला वसला . भारतामध्ये तामिळनाडू, पॉंडेचरी, आंध्रप्रदेश, केरळ, अंदमान आणि निकोबार वेटांचे प्रचंड नुकसान झाले . सुमारे १०,००० माणसे मेली आणि कित्येक हजार माणसे वेघर झाली .

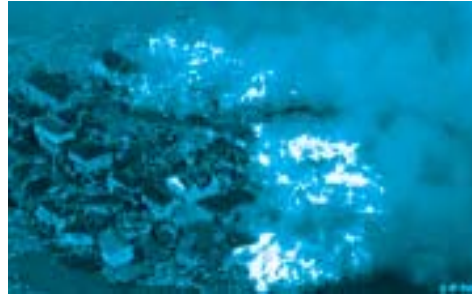


टिपा

मनुष्य विरुद्ध निसर्ग - भुकंप, त्सुनामी, अणुस्फोटातील किरणोत्साराचा जपानवर परिणाम :



त्सुनामीमुळे अभिक्रियाकारकांमधून झालेली गळती



त्सुनामीमुळे पाण्यावर तरंगणारी वाहने आणि वाहून गेलेली घरे



११ मार्च २०११ रोजी जपानमध्ये त्सुनामीमुळे झालेले घातक परिणाम

११ मार्च २०११ रोजी औद्योगिकदृष्ट्या अत्यंत प्रगत असलेल्या जपान ह्या देशाला ९ रिश्लर आणि १३ रिश्लर मापाचे भुकंपाचे लागोपाठ धक्के वसून काही सेकंदातच जपान देश त्सुनामी लाटांनी वेढला गेला. गेल्या १३० वर्षांत जगामध्ये प्रथमच एवढ्या मोठ्या तिब्रतेचे भुकंपाचे धक्के जपानला वसले. सेंडई ह्या विमानतळावर गाड्या, ट्रक, बसेस तसेच चिखलाच्या डोंगराचा खच पडला. कॉस्मो तेल शुद्धिकरण कारखान्यामध्ये (cosmo oil Refinery) आगीच भडका उडाला. दोन औष्णिक केंद्रामधील पाच अभिक्रियाकारकांची शीतगृह यंत्रणा बंद पडल्याने आणीवाणीची परिस्थिती निर्माण झाली. १५ मार्च २०११ रोजी फुशिकामा केंद्रात झालेल्या तिस-या स्फोटानंतर प्रचंड घातक प्रमाणात आग आणि किरणोत्सार सुरू झाला.

मानव आणि पर्यावरण



भूकंपाच्या वलामुळे हॅंशू बेट ८ फुट पूर्वेकडे सरकले गेले आणि पृथ्वीच्या परिवलनाचा वेग १-६ सुक्ष्मसेकंदाने (microsecond) वाढला. उत्तर अमेरिका आणि वणव्याच्या वलयाच्या (ring of fire) उत्तर पश्चिम भागातील प्रशांत महासागराच्या छेदाच्या ठिकाणी हा भूकंप झाला. १५ मैल खोलीवर असलेल्या समुद्राच्या तळातील खडक ताणले जाऊन त्यांचे आकारमान १८० मैल लांबी व ९३ मैल रुंदी एवढे झाले.

30.3.6 : दरडी कोसळणे :

डोंगराळ/ पर्वतीय भागात पावसाळ्याच्या दिवसात दरडी कोसळून रस्ते बंद झाल्याचे आपण दरवर्षी ऐकतो. गुरूत्वाकर्षणीय हालचालींमुळे मोठमोठे खडक, दगड, धोंडे आणि राडारोडा डोंगरउतारावरून पायथ्याकडे घसरला जातो. हयाला दरड कोसळणे असे म्हणतात. डोंगरांचे उतार अस्थिर झाल्यामुळे दरडी कोसळतात. भुपृष्ठाखालील पाण्याचा दाब वाढल्याने डोंगर उतार अस्थिर होतात तसेच ज्वालामुखींचे उद्रेक, भूकंप, जमिनीची धूप हयासारख्या नैसर्गिक कारणांमुळे दरडी कोसळतात. जंगलतोड, सुरंग लावून खडक फोडणे, जमिनीचे खनन करणे, बांधकाम, जमिनीमध्ये हादरे निर्माण करणे हयासारख्या मनुष्यकृतींचा परिणाम झाल्याने नैसर्गिक पर्यावरणीय समस्या निर्माण होतात. झाडांची मुळे जमिनीतील माती घट्ट धरून ठेवतात पण जंगलतोड केल्यामुळे जमिनीची धूप होते. बहुतेक वेळेला दिर्घकाळ अतिपर्जन्यवृष्टी झाल्यामुळे दरडी कोसळतात. बहुतांशी पर्वतीय व डोंगराळ भागांमध्ये तसेच तीव्र उतारावरून वाहणा-या नद्या आणि समुद्रकिना-यांच्या भागात मुख्य आपत्ती दरडी कोसळणे ही असते. दरडी कोसळल्यामुळे जिवीत हानी, वित्तहानी तसेच महामार्गावर वाहतुकीस अडथळे निर्माण होतात.



आकृती ३०.६ जमिनीची धूप, पर्वतावरून कोसळलेल्या दरडीमुळे वाहतूकीस अडथळा तसेच वसतीस्थानांची हानी

30.3.7: ढगफूटी :

बहुधा जेव्हा दरड कोसळते तेव्हा ढगफूटी झालेली असते. त्यावेळेस अति प्रचंड प्रमाणात पर्जन्यवृष्टी होते. त्याचबरोबर ढगांचा गडगडाट आणि विजांचा झगमगाट होत असतो. ढगफूटी चालू असताना काही मिनिटे संततधार होते, ज्यामुळे पुरस्थितीचे क्षेत्र तयार होते. खडकावरील संततधारेमुळे त्यांच्यातील सांधे खिळखिळे होऊन दरडे कोसळते.

६ ऑगस्ट २०१० रोजी लेह येथे ढगफूटी झाल्याने थोड्या कालावधीत पूर आला. सुमारे १९३ माणसे मेली आणि २०० माणसे बेपत्ता झाली. हजारो लोक बेघर झाले आणि संपत्ती व सुखसुविधांचे प्रचंड प्रमाणात नुकसान झाले.



आकृती ३०.७ अचानक झालेल्या ढगफुटीमुळे जैविक आणि वित्तीय हानी प्रतिबंधात्मक उपाय आणि व्यवस्थापन :

वादळ, त्सुनामी, ढगफुटी ह्या आपत्तींचा प्रतिबंध करणे ही गोष्ट माणसाच्या आवाक्याबाहेरची आहे. तथापि पूर्वसूचना देणा-या यंत्रणेमुळे जीवित हानी होणे टाळू शकता येते. आपद्ग्रस्त भागातील लोकांसाठी घर बांधणीच्या योजना तयार ठेवणे ही गोष्ट अत्यंत महत्वाची आहे. खाली दिलेल्या साखळ्या आणि संकेत स्थळांच्या सहाय्याने तुम्ही योजना तयार करू शकता.

- भारतीय आपत्ती व्यवस्थापन संकेत स्थळ (Indian Disaster Management) at <http://www.ndmindia.nic.in>
- आपत्तीकाळातील मदत केंद्रे (१०७०)



कृती 30.2

जुन्या वर्तमानपत्रांमधून तसेच मासिकांमधून नैसर्गिक आपत्तींची माहिती आणि छायाचित्रांचे संकलन करा. त्यासंबंधित ७० शब्दांपर्यंत मसुदा तयार करा. त्यामध्ये नैसर्गिक आपत्ती निर्माण करणा-या मनुष्यकृतींवद्दल माहिती द्या. तसेच माणूस नैसर्गिक आपत्तींचा परिणाम कशा प्रकारे कमी करू शकतो ह्याचे वर्णन करा.



सरावासाठी प्रश्न 30.1

१. नैसर्गिक आपत्ती ह्या संज्ञेची व्याख्या लिहा. कोणत्याही तीन नैसर्गिक आपत्तींची नावे लिहा.





2. पलंगावर बसून तुम्ही तुमच्या कुटूंबाबरोबर चहा पिण्याचा आनंद घेत आहात . अचानक तुम्हाला भुकंपाचा धक्का जाणवतो . त्यावेळेस तुम्ही आणि तुमच्या कुटूंबाने कोणत्या दोन गोष्टी प्रामुख्याने केल्या पाहिजेत त्यांची यादी करा .

3. प्रत्येकाचे एक कारण लिहा . अ . जंगलातील वणवे व . दरडी कोसळणे
क . पूर

4. भारतीय आपत्ती व्यवस्थापन अधिकारी संस्थेने (National Disaster Management Authority of India) अ . वादळे व . सुनामी
हया नैसर्गिक आपत्तींमुळे होणारे नुकसान कमी करण्यासाठी अवलंबिलेला कोणताही प्रत्येकी एक उपाय सांगा .

5. ढगफूटीनंतर काय होते ते सांगा .

30.4 : मानवी लोकसंख्येचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम :

आपणा सर्वांना माहित आहे की भारताची लोकसंख्या एक अब्जापेक्षा जास्त आहे आणि जगातील माणसांची आजची लोकसंख्या ६.९१ अब्ज एवढी आहे . सन २०५० पर्यंत लोकसंख्या ७.५ ते १०.५ अब्ज होईल अशी अपेक्षा आहे . एवढ्या मोठ्या लोकसंख्येसाठी पाणी, अन्न, जागा, उर्जा , जमिन, इंधने वगैरे नैसर्गिक साधनसंपदासुद्धा मोठ्या प्रमाणावर लागेल . ह्या सर्वांचा अनिष्ट परिणाम पर्यावरणावर, स्थानिक तसेच जागतिक स्तरावर होईल .

लोकसंख्या वाढीमुळे निसर्गावर अतिरिक्त ताण निर्माण होतो . मनुष्याचे निष्काळजीपूर्वक वर्तन आणि नैसर्गिक साधन संपदेचा अविचारी वापर केल्याने पर्यावरणाची अतिशय वाईट स्थिती बनते . मोठी लोकसंख्या म्हणजेच अन्ननिर्मितीसाठी जास्तीत जास्त भूक्षेत्राचा वापर, शेतीसाठी पाण्याचा अतिरिक्त वापर , तसेच पर्यावरणात खते आणि किटकनाशकांचा साठा तयार होतो . घरे, रस्ते, शैक्षणिक इमारती, कारखाने वगैरे बांधणीसाठी जंगलतोड करून जागा मोकळी केली जाते . अन्न , निवारा आणि उर्जेच्या गरजा भागवण्यासाठी पर्यावरणातील साधन संपत्तीचा वेगाने -हास/नाश होतो . ठराविक काळानंतर पर्यावरणामध्ये ही साधन संपत्ती पुन्हा निर्माण करण्याची क्षमता असते . तथापि साधन संपत्तीचा प्रमाणापेक्षा अतिरिक्त वापर तसेच मनुष्य क्रियांमुळे अनेक पर्यावरणीय समस्या निर्माण झाल्या आहेत . उदाहरणार्थ :

- जंगलतोड आणि परिसंस्थांचा नाश
- हवा, जल आणि भु प्रदुषण

- तेल, कोळसा आणि नैसर्गिक वायूंसारख्या जीवाश्मीय इंधनांचे साठे कमी होणे .
- सजीवांमध्ये किटकनाशकांचे प्रमाण वाढून बायोमॅग्निफिकेशन (biomagnifications) होणे .
- ओझोन स्तराची जाडी कमी होणे तसेच जागतिक तापमानात वाढ होणे .
- मोठ्या प्रमाणावर टाकाऊ पदार्थांच्या निर्मितीमुळे अस्वच्छ रोगकारक स्थिती निर्माण होणे .

ह्या सर्वांचा आपण विस्ताराने अभ्यास करू .

30.4.1 जंगलतोड :

जंगलसंपत्तीचे महत्व / उपयोग आपण मागील पाठात शिकलो ते आठवा . जंगलाचा मोठ्या प्रमाणावर -हास झाल्यामुळे सजीवांचे जीवन कसे धोक्यात येईल ह्याचे तुम्ही स्पष्टीकरण देऊ शकता का ? खाली दिलेल्या आकृत्यांच्या आधारे कोणतीही दोन कारणे लिहा .

१. _____
२. _____



आकृती ३०.८ जंगलतोडीनंतर राहिलेले झाडांचे बुंधे

नैसर्गिक जंगलाच्या अच्छादनांचा नाश करणे म्हणजेच जंगल तोड होय . जंगलतोड अनेक कारणांसाठी केली जाते . उदाहरणार्थ :

- शेती उदयोग आणि चराऊ गुरे
- लाकूड आणि कागदाची गरज भागवणे .

जंगलतोडीमुळे खालील परिणाम होतात

- जंगली वनस्पती व प्राण्यांच्या वस्तीस्थानांचा नाश केल्यामुळे अनेक वनस्पती व प्राण्यांच्या जाती व प्रजातींचा म्हणजेच जैवविविधतेचा -हास झाला आहे . ह्याचा तुम्ही पाठ क्र. १९ मध्ये अभ्यास केला आहे .
- पावसाच्या प्रमाणात घट





- भू पृष्ठाखालील पाण्याच्या पातळीत घट झाल्याने पाण्याचे चक्र विघडते (जलचक्र) आणि हवामान शुष्क होते .
- जमिनीची धूप होऊन कस कमी होणे, वनस्पतींच्या अभावामुळे वाळवंटी प्रदेश निर्माण होणे .
- हवेतील CO₂ चे प्रमाण वाढून जागतिक तापमानात वाढ होणे .

प्रतिबंधात्मक उपाय आणि व्यवस्थापन :

जंगलांची पुननिर्मिती होण्यासाठी प्रचंड कालावधी लागतो हे माहित असल्यामुळे वृक्षतोडीवर कायदयाने बंदी घालण्याची आवश्यकता आहे . ज्या ठिकाणी जंगलतोड केली आहे तेथे नवीन वृक्षांची लागवड करणे ह्याला जंगलांची पुननिर्मिती (reforestation) असे म्हणतात . ह्या योजनेमध्ये खालील गोष्टींचा अंतर्भाव होतो .

- वृक्षतोडीविरुद्ध पर्यावरणीय कायदयांची कडक अंमल बजावणी
- प्रत्येक तोडलेल्या वृक्षाच्या बदल्यात जास्तीत जास्त वृक्षाची लागवड करणे .
- उत्साहाने वनमहोत्सव साजरा करणे . जुलैच्या पहिल्या आठवडयामध्ये मोठ्या प्रमाणावर वृक्ष लागवड करणे .
- जंगली वनस्पती वाढवणे (silviculture) कारण त्यापासून कारखान्यांच्या बांधणीसाठी लाकूड मिळते तसेच जंगल अच्छादित भुप्रदेशात वाढ होते .
- सामाजिक वनीकरण, झाडांची रागांमध्ये लागवड करणे, स्थानिक लोकांनी झाडांच्या लागवडीमध्ये घेतलेला सहभाग . ह्याला नविन जंगलांची निर्मिती (afforestation) असे म्हणतात .

जंगलांची पुननिर्मिती (Reforestation) :

नैसर्गिक अथवा कृत्रिमरित्या ज्या ठिकाणचे जंगल नाश पावले आहे तेथे जंगलाचे अच्छादन पुन्हा निर्माण करणे .

वनीकरण (Afforestation) : ज्या ठिकाणी आधी वनस्पती नाहीत किंवा जंगल नव्हते अशा ठिकाणी झाडे लावून जंगल निर्माण करणे .

जंगली वनस्पतींची लागवड (Silviculture)

: आपल्याला हव्या त्या जातीची, गुणधर्माची झाडे लावणे, वाढवणे, त्यांची काळजी घेणे व त्यातून आपल्या वेगवेगळ्या गरजा भागवणे .

हिमालयाच्या पायथ्याच्या प्रदेशात जंगलतोड थांबविण्यासाठी महिलांनी झाडांना गराडा घालून संरक्षण दिले . ह्याला "चिपको आंदोलन" असे म्हणतात .



आकृती क्र. ३०.९ जंगलांची पुननिर्मिती



सरावासाठी प्रश्न 30.2

गाळलेल्या जागा भरा .

1. _____ आणि _____ हया प्राण्यांची संख्या जंगल तोडीमुळे कमी झाली आहे .
2. _____ च्या गरजेमुळे जंगलतोड केली जाते .
3. _____ आणि _____ चा अवलंब केल्यामुळे जंगलांची पुनर्निर्मिती होते .
- ४ . लोकसंख्येच्या अतिरिक्त वाढीमुळे _____ आणि _____ हया पर्यावरणीय समस्या निर्माण झाल्या आहेत .

30.4.2 प्रदूषण -

मानवी क्रियांमुळे पर्यावरणात हानिकारक आणि विषारी घटकांची भर पडण्याच्या क्रियेला प्रदूषण असे म्हणतात . मनुष्याच्या आयुष्यात अनेक दैनंदिन घटनांचा अंतर्भाव होतो . अंधोळी करणे, सावण आणि निर्मलकाने (detergent) कपडे धुणे ह्यामुळे पाण्यामध्ये रसायने साठली जाऊन पाण्याचे गुणधर्म बदलतात . लाकडे जाळून अन्न शिजविण्याच्या प्रक्रियेमुळे हवेमध्ये धूर मिसळला जातो . शेती करताना वेगवेगळी खते आणि किटकनाशके पर्यावरणात साठत जातात . धान्यनिर्मितीचे प्रमाण व गुणवत्ता वाढविण्यासाठी खते वापरली जातात . त्यांचा अतिरिक्त वापर केल्याने पर्यावरण प्रदुषित होते ही गोष्ट आश्चर्यकारक आहे ना ?

माणसाचे तसेच कारखान्यांमधील प्रत्येक उद्योग पर्यावरणात नको असलेले घातक विषारी पदार्थ जमा करत असतो . जेव्हा त्यांचे प्रमाण खूप वाढते तेव्हा त्यांचा सजीवांवर तसेच पर्यावरणावर अनिष्ट परिणाम होतो ह्यालाच "प्रदूषण" असे म्हणतात .

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासांमुळे मानवी जीवन सुखमय व आरामदायी झाले आहे पण त्याचबरोबर ह्या आधुनिक यंत्रांच्या वापरांमुळे सजीवांवर व पर्यावरणावर घातक परिणाम होत असतात .

म्हणून विशेषतः हवा, पाणी आणि जमीन ह्यांच्या भौतिक, रासायनिक तसेच जैविक गुणधर्मांमध्ये नको असलेले बदल घडल्यामुळे मनुष्य जीवनावर, जंगली वनस्पती व प्राण्यांवर तसेच सांस्कृतिक, ऐतिहासिक ठेव्यांवर (इमारती, पुतळे व इतर वस्तू) होणा-या घातक परिणामांना "प्रदुषण" असे म्हणतात .



टिपा

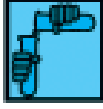
मानव आणि पर्यावरण



टिपा



आकृती ३०.१२ हवा आणि पाण्याचे प्रदूषण



कृती 30.3

खाली दिलेले चित्र बघा. अशा पर्यावरणात आपण राहतो का ? चित्रांच्या आधारे महत्वाचे प्रदुषणकारी घटक कोणते ? ते सांगा. खाली दिलेल्या जागेमध्ये त्या प्रत्येक घटकावर एक वाक्य लिहा .

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

आकृती १



आकृती २



आकृती ३



आकृती ४





टिपा

पर्यावरणाच्या ज्या घटकावर परिणाम झाला आहे, त्यावरून प्रदूषणाचे खालील प्रकार आहेत .

- हवा प्रदुषण
- जल प्रदुषण
- भू प्रदुषण
- ध्वनी प्रदुषण

अ . हवा प्रदुषण :

आपल्या सर्वांना हवा जाणवते . श्वसनाच्या क्रियेत आपण हवा आत घेतो . एखाद्या उगमस्थानापासून जोपर्यंत धूळ किंवा धूर वाहेर पडलेला दिसत नाही तोपर्यंत हवेचे प्रदुषण लक्षात येत नाही . तसेच आपल्या भोवती घाणेरडा वास आल्यावर आपल्याला प्रदूषण जाणवते . घरामध्ये अन्न शिजविण्यापासून ते आधुनिक तंत्रज्ञानयुक्त यांत्रिक कारखान्यांपर्यंत सर्व मानवी उदयोगांमुळे हवेचे प्रदूषण होत असते . तुम्ही पाठ क्रमांक २६ "हवा आणि पाणी" मध्ये हवेच्या प्रदुषणाची कारणे तसेच प्रतिबंधक उपाय शिकला आहात . ती माहिती आठवून खाली दिलेल्या वाक्यांमधील गाळलेल्या जागा भरा .

- पर्यावरणामध्ये नको असलेले पदार्थ मिसळले जाण्याच्या प्रक्रियेला _____ असे म्हणतात .
- वाहनांमधील इंधन दहनामुळे _____ आणि _____ ही प्रदुषके तयार होतात .
- पृथ्वीभोवतीच्या वातावरणातील CO₂ च्या प्रमाणात वाढ होण्याच्या प्रक्रियेला _____ असे म्हणतात .
- _____ आणि _____ ही पदार्थांच्या तरंगणा-या कणांची (Suspended particulate matter) उदाहरणे आहेत .
- कारखान्यांमध्ये _____ आणि _____ चा वापर करून हवा प्रदुषणावर नियंत्रण ठेवता येते .

ब . जल प्रदूषण :

प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षपणे घातक पदार्थ / प्रदुषके पाण्याच्या साठ्यात मिसळली गेल्यामुळे पाण्याचे दुषितीकरण होते ह्याला जलप्रदूषण असे म्हणतात . जलप्रदूषण नैसर्गिक तसेच मानवी उदयोगांमुळे होते .तुम्ही पाठ क्रमांक २६ "हवा आणि पाणी" ह्यामध्ये आधीच जलप्रदूषणाची कारणे व त्यावर प्रतिबंधक उपाय काय आहेत ह्याचा अभ्यास केला आहे ती माहिती आठवा .



टिपा

तक्ता ३०.१ काही महत्वाची जलप्रदुषके त्यांची उगमस्थाने व परिणाम

प्रदूषणाचा प्रकार	उदाहरणे	कारणे	परिणाम
रोगकारक घटक	जीवाणू, विषाणू व इतर परजीव	माणूस व इतर प्राण्यांची विष्टा	दुषित पाण्यामुळे होणार रोग
जैविक रसायने/सॅद्रिय रसायने	किटकनाशके, निर्मलके, तेले	शेती, उदयोगधंदे व घरगुती केरकचरा	बायोमॅग्निफिकेशन
असॅद्रिय रसायने, खते	आम्ले, अल्कली, धातू, क्षार	कारखान्यातील सांडपाणी, घरातील सांडपाणी, स्वच्छता करण्यासाठी वापरलेली रसायने, जमिनीवरून वाहून गेलेले पाणी	पिण्यासाठी अयोग्य, प्रदुषित पाणी
किरणोत्सारी पदार्थ	युरेनिअम, थोरिअम, आयोडिन	खाणकाम, धातूंच्या रासायनिक प्रक्रिया,	उर्जानिर्मिती केंद्रे, नैसर्गिक उगमस्थाने जनूकीय रोग

तक्ता ३०.२ जलप्रदूषणामुळे पर्यावरणात निर्माण होणारे काही महत्वाचे घटक

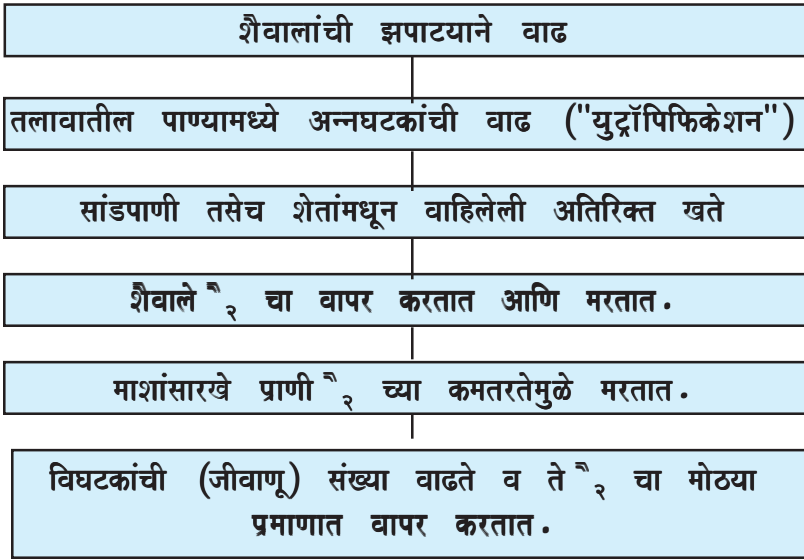
प्रदूषकाचे नाव	उगमस्थान	कारणे	परिणाम
नायट्रेट्स, फॉस्फेट्स, अमोनियाचे क्षार	शेतांमध्ये वापरली जाणारी खते, सांडपाणी	झाडांचे अन्नघटक	युट्रोफिकेशन
प्राण्यांची विष्टा आणि वनस्पतींचे शेषभाग	सांडपाणी, कागद निर्मितीचे कारखाने, अन्न निर्मितीतील टाकाऊ पदार्थ	O ₂ ची कमतरता	जलीय प्राण्यांचा मृत्यू
उष्णता	उर्जा निर्मिती केंद्रे, औदयोगित शीतगृह	उष्णतेचा निचरा	माशांचा मृत्यू
तेलाचे तवंग	तेलवाहू जहाजांमधून तेल सांडणे	पेट्रोल	पाण्यात विरघळलेल्या O ₂ च्या कमतरतेमुळे सागरी सजीवांचा मृत्यू



टिपा

शेतीमध्ये खते आणि किटकनाशकांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. शेती उत्पादन वाढविण्यासाठी केलेल्या अतिरिक्त खते आणि किटकनाशकांमुळे "युट्रोपिकेशन" व "बायोमॅग्निफिकेशन" होत असते. हे जलप्रदुषणाचे अत्यंत महत्वाचे व गंभीर परिणाम आहेत.

- **युट्रोपिकेशन** - पिकांच्या जास्त उत्पादन करणा-या जातींसाठी खते आणि किटकनाशकांच्या वापराचे प्रमाणही वाढले आहे. अतिरिक्त खते भूपृष्ठावरील पाण्याच्या साठ्यांमध्ये मिसळली जातात. पाण्यातील नायट्रेट्स व फॉस्फेट्सच्या वाढलेल्या प्रमाणामुळे हिरव्या शेवालांची झपाटयाने वाढ होते ह्याला "युट्रोपिकेशन" असे म्हणतात. अशा वेगाने वाढलेल्या शेवालांमुळे व त्यांनी केलेल्या विघटन क्रियांमुळे पाण्यातील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी होते. परिणामी ऑक्सिजनच्या कमतरतेमुळे पाण्यातील प्राणी मरतात.



आकृती क्र.३०.११ युट्रोपिकेशन प्रक्रियेतील घटनांचा क्रम

- **बायोमॅग्निफिकेशन** - घातक जैविकरित्या विघटन न होणारी रसायने थोड्या प्रमाणात साचली जाऊन त्यांचे अन्नसाखळीतील वेगवेगळ्या स्तरांमध्ये साठे तयार होण्याच्या क्रियेला "बायोमॅग्निफिकेशन" असे म्हणतात. पिकांच्या संरक्षणासाठी DDT सारख्या जैविकरित्या विघटन न होणा-या किटकनाशकांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. अशा घातक पदार्थांचा अन्नसाखळीत शिरकाव झाल्यानंतर त्यांचे अन्नसाखळीतील प्रत्येक स्तरामधील प्रमाण वाढत जाते. परिणामी कालांतराने अन्नसाखळीतील शेवटच्या टप्प्यामध्ये असलेल्या उपभोक्त्यामध्ये घातक पदार्थांचे प्रमाण खूपच वाढते. खाली दिलेली अन्नसाखळी लक्षात घ्या. DDT चे पाण्यातील प्रमाण आणि पेलिकन पक्षाच्या शरीरातील प्रमाणात काही फरक आहे का ?

पाणी → शेवाल → मासा → पेलिकन पक्षी
 0.2ppm → 77ppm → 500-600 ppm → 1700 ppm
 (ppm = parts per million)



टिपा

डास मारण्यासाठी थोड्या प्रमाणात वापरलेल्या DDT चा अन्नसाखळीत प्रवेश होतो. पक्षाच्या शरीरात (सर्वात शेवटच्या टप्प्यातील उपभोक्ता) DDT चे प्रमाण खूपच वाढते. हयाचे घातक परिणाम होतात. उदाहरणार्थ अंड्याचे कवच कमकुवत होते. त्यामुळे पक्षांच्या संख्येत घट होते.



तुम्हाला माहिती आहे का ?

राजस्थानमधील भरतपूर भागामध्ये युट्रोपिकेशनमुळे मोठ्या प्रमाणावर गिधाडे मेली. गाई म्हशींच्या तसेच स्त्रीयांच्या दुधामध्ये आढळलेल्या DDT च्या अतिरिक्त साठ्यांमुळे नवजात अर्भकामध्ये वेगवेगळ्या व्याधी निर्माण झाल्याचे आढळले. मलेरियामुळे लोकांचा मृत्यू होऊ नये यासाठी DDT चा वापर केला तरी DDT च्या वापरामुळे निर्माण होणा-या इतर घातक परिणामांकडे दुर्लक्ष करून चालणार नाही.

जलप्रदूषणावर नियंत्रण -

- निरनिराळ्या विकसीत झालेल्या तंत्रांचा वापर करून जलप्रदूषण कमी करणे.
- दुषित पाण्यावर प्रक्रिया करून चक्रीकरणाद्वारे पाण्याचा उपयोग वाढवणे.
- सांडपाण्यातून पाण्याचे प्रमाण वाया जाणे कमी करणे.

क. मृदा प्रदुषण व भू प्रदूषण :

मृदेमध्ये अनावश्यक, विपारी पदुषक जमा होऊन जमिनीचा कस कमी होणे. सजीवमृष्टीला मारक / घातक अशी मृदा तयार होण्याच्या क्रियेला मृदा प्रदुषण असे म्हणतात. खालील कारणांमुळे मृदेचे प्रदुषण होते.

- **घरगुती सांडपाणी** - प्लॅस्टिकच्या पिशव्या, स्वयंपाकघरातील केरकचरा, काचेच्या वाटल्या आणि इतर घनप्रदुषके
- **कारखाने** - रसायनांचे शेषभाग, गतिपाल रक्षा (fly ash) धातूकीय प्रदुषके
- **शेतीसंवर्धनातील रसायनांचे अवशेष** - खते आणि किटकनाशके

जमिनीची धूप झाल्याने, गाई गुरांच्या अतिरिक्त चरण्यामुळे तसेच झाडे उपटल्यामुळे मृदेचे विघटन होते.

ड. ध्वनी प्रदुषण -

संगीत ऐकण्याचा आनंद तुम्ही नेहमीच लुटत असाल पण त्या संगीताचा आवाज जर खूप मोठा व कर्कश्य असेल तर असे संगीत फार काळ ऐकवले जात नाही. कर्कश्य ध्वनी हया शब्दाची व्याख्या सोप्या शब्दात "नको असलेला आवाज" अशी करता येईल. खेडेगावांपेक्षा शहरांमध्ये आणि विशेषतः कारखान्यांच्या परिसरामध्ये ध्वनी प्रदुषण मोठ्या प्रमाणात होत असते. दररोज दिवसातील बराचसा वेळ कामगार अवजड यंत्रांच्या कर्कश्य खड्ग्वडाटात काम करत असतात. ध्वनीची तिब्रता डेसिबल (decibel) किंवा dB हया एककात मोजली जाते. माणसाला कानाने किमान 90 dB तिब्रतेचा ध्वनी ऐकता येतो.



टिपा

ध्वनी प्रदुषणाची कारणे :

ध्वनी प्रदुषणाची महत्वाची कारणे खालीलप्रमाणे आहेत .

- कारखान्यांमधील उदयोग
- विमाने, रेल्वेगाड्या तसेच इतर स्वयंचलित वाहने
- ध्वनीवर्धकांचा तसेच नागरी वस्तीमध्ये कर्कश्य आवाजात लावल्या जाणा-या संगीताच्या तबकड्या
- कानठळ्या वसतील अशा फटाक्यांची आतपवाजी
- दूरदर्शनचे कार्यक्रम बघताना वाढवलेला आवाज

ध्वनी प्रदुषणाचे परिणाम :

- ध्वनी प्रदुषणामुळे कानांना गंभीर इजा होऊ शकते त्यामुळे तात्पुरता बहिरेपणा येणे, कान दुखणे किंवा कायम स्वरूपी बहिरेपणा येणे असे परिणाम होतात .
- मोठ्या आवाजामुळे लक्ष केंद्रित करणे अवघड जाते एकाग्रता नष्ट होते, चिडचिडेपणा येतो आणि डोके दुखते . रक्तदावात वाढ होऊन हृदयाचे ठोके अनियमित होतात .
- कानामध्ये सतत गुणगुणण्याचा आवाज येतो . शांत वातावरणातही हा आवाज जाणवत राहतो .
- शांत झोप लागत नाही तसेच आजार बरे होण्यास जास्त वेळ लागतो .

प्रतिबंधक उपाय आणि व्यवस्थापन :

ध्वनीप्रदुषण पूर्णपणे नियंत्रित करण्यासाठी किंवा ते किमान प्रमाणावर होण्यासाठी खालील गोष्टींचा अवलंब करता येईल .

- तुमच्या दूरवाणी व दूरदर्शन संचाचा आवाज किमान ठेवा .
- आवश्यक त्या वेळेसच वाहनांचा भोपू/ भोंगा (horn) वाजवावा .
- आवाज होणा-या फटाक्यांचा वापर टाळावा .
- यंत्रे तसेच वाहनांची ठराविक काळानंतर नेहमी डागडुजी दुरूस्ती करणे . वाहनांना आवाजरोधक (silencer) वापरणे बंधनकारक असावे .
- झाडांची लागवड करा . घराभोवती लावलेली हिरवी झाडे मोठे आवाज प्रभावीपणे शोषून घेतात .
- ज्या ठिकाणी अवेळी मोठ्या प्रमाणात ध्वनीप्रदूषण होत असेल तेथे ताबडतोब पोलिस चौकीवर जाऊन पोलिसांना माहिती देणे .



टिपा



कृती 30.4

मोठ्या प्रमाणावर प्रदुषण होत असलेल्या भागात राहणा-या लोकांचे सर्वेक्षण करा. उदा. रेल्वे स्थानक, गर्दीच्या ठिकाणचे रस्ते, चौक, बांधकाम चालू असलेल्या जागा (तुमच्या सर्वेक्षणामधील प्रत्येक ठिकाणच्या किमान दोन व्यक्तींकडून माहिती संकलित केली असली पाहिजे.) अशा गर्दीच्या ठिकाणी राहणा-या लोकांमध्ये ताण, डोकेदुखी, लक्ष केंद्रित न करता येणे, कमी किंवा पूर्णपणे बहिरेपणा येणे ह्यासारख्या गंभीर समस्या निर्माण झाल्या आहेत का ह्याचे सर्वेक्षण करा. तुम्ही केलेल्या निरीक्षणांची खालील तक्त्यामध्ये नोंद करा.

नाव	राहण्याचे ठिकाण	ताण	डोकेदुखी	एकागतेचा अभाव	कमी किंवा पूर्णपणे बहिरेपणा	इतर

घर बदलणे शक्य नाही ही गोष्ट लक्षात ठेऊन अशा गर्दीच्या ठिकाणी राहणा-या लोकांना किमान ध्वनी पदुषण होण्यासाठी दोन उपाय सुचवा.

- _____
- _____



सरावासाठी प्रश्न 30.3

गाळलेल्या जागा भरा.

- _____ आणि _____ ही जलप्रदुषणाची नैसर्गिक कारणे आहेत.
- नदीमध्ये सोडलेल्या अतिउष्ण पदार्थांमुळे _____ मृत्यू पावतात.
- पाण्यामधील _____ आणि _____ मुळे संसर्गजन्य रोग होतात.
- शेतांमधून वाहून आलेले अन्नघटक मोठ्या प्रमाणावर जलाशयात मिसळले जाण्याच्या क्रियेला _____ म्हणतात.
- _____ सारख्या जैविकरित्या विघटन न होणा-या प्रदुषकांचा अन्नसाखळीत प्रवेश झाल्याने "बायोमॅग्निफिकेशन" होते.
- _____ आणि _____ सारख्या घरगुती प्रदुषकांमुळे भूप्रदुषण होते.
- नको असलेल्या कर्कश्य आवाजामुळे _____ प्रदुषण होते.

8. _____ आणि _____ मुळे ध्वनी प्रदुषण होते.

10.5 : टाकाऊ पदार्थ आणि त्यांचे व्यवस्थापन :

कोणतीही नको असलेली किंवा उपयोगी नसलेला पदार्थ म्हणजेच टाकाऊ पदार्थ होय. वेगवेगळ्या कारणांमुळे तयार झालेल्या टाकाऊ पदार्थांचे दोन प्रकार आहेत.

१. जैविकरित्या विघटन होणारे टाकाऊ पदार्थ

२. जैविकरित्या विघटन न होणारे टाकाऊ पदार्थ

१. **जैविकरित्या विघटन न होणारे टाकाऊ पदार्थ** - अशा पदार्थांवर सूक्ष्मजीवांची क्रिया होऊन त्यापासून साधे अपाय न करणारे पदार्थ तयार होतात. हयामध्ये शेतामध्ये तयार झालेले तण, झाडांच्या फांद्या, गवत, शेण, विष्टा वगैरे पदार्थांचा समावेश होतो.

२. **जैविकरित्या विघटन न होणारे टाकाऊ पदार्थ** - हया पदार्थांचे सहजासहजी विघटन होत नाही. हयामध्ये पज्याचे डबे, प्लॅस्टिक, काच, विद्युतीय टाकाऊ पदार्थ, बॅटरीज/विजेरी हयांचा समावेश होतो. टाकाऊ पदार्थांचे नागरी वस्तीतील पदार्थ, घातक पदार्थ, दवाखान्यातून बाहेर टाकले जाणारे टाकाऊ पदार्थ इत्यादी प्रकार आहेत.

घातक पदार्थांमध्ये किरणोत्सारी पदार्थांचा समावेश होतो. किरणोत्सारी पदार्थ केंद्रकिय अभिक्रियांमध्ये तयार होतात. त्यांचे विघटन होण्यासाठी कित्येक वर्षांचा कालावधी लागतो. तसेच माणसासकट सर्व सजीवांवर त्यांचा घातक परिणाम होतो हे तुम्हाला माहित आहेत आहे का? वाढत्या लोकसंख्येमुळे मोठ्या प्रमाणावर तयार होणा-या टाकाऊ पदार्थांची विल्हेवाट कशी लावायची ही एक समस्या आहे. सर्वत्र उघड्यावर घाण पडलेली तसेच कच-यांचे ढीग लागलेले दिसतात. अशा अस्वच्छ वातावरणामुळे लोकांमध्ये अनेक रोग पसरले जाऊन आरोग्याला धोका निर्माण होतो. अशा रोगटलेल्या पर्यावरणार माशा, डास, उपद्रवी किटक तसेच उंदरामार्फत वेगाने रोगजंतूंचा फैलाव होतो. अशा ठिकाणाहून पावसाच्या वाहिलेल्या पाण्यामुळे जवळपासच्या जमिन आणि जलाशयाचे प्रदुषण होते.

वास्तविक पाहता मोठमोठ्या शहरांमधून तसेच गावांमधून जमिनीत खड्डे करून त्यामध्ये घन प्रदुषकांची विल्हेवाट लावली जाते. विशेषतः वैदयक्रिय टाकाऊ पदार्थांची विल्हेवाट भट्टयांमध्ये (incineration plant) जाळून टाकून लावली जाते. चक्रीकरण करता येणारे पदार्थ (recycling) बाजूला करून टाकाऊ पदार्थ पूर्णपणे जाळून टाकणे हयाला प्रदुषकांचे दहन असे म्हणतात (incineration) हया प्रक्रियेत तयार होणा-या पदार्थांला राख (ash) असे म्हणतात. ही राख नंतर जमिनीतील खड्ड्यांमध्ये पुरून टाकतात. दुर्दैवाने अशा प्रकारे पदार्थांचे दहन केल्यामुळे घातक वायू तयार होतात आणि हवा प्रदुषित करतात. कमीत कमी टाकाऊ पदार्थ कसे तयार होतील हयाची काळजी घेणे हाच टाकाऊ पदार्थांचे व्यवस्थापन करण्याचा सर्वोत्तम मार्ग आहे.

टाकाऊ पदार्थांची निर्मिती कमीत कमी प्रमाणात होण्यासाठी चार 'R' लक्षात ठेवले पाहिजेत. Reduce (कमी करणे/कपात), Reuse (पुनर्वापर), Repair (दुरूस्ती) आणि Recycle (चक्रीकरण)





टिपा

असे म्हणतात. उदाहरणार्थ : प्लॅस्टीक आणि कागदाचे चक्रीकरण, नागरी वस्तीत तयार झालेल्या टाकाऊ पदार्थांपासून खर्च बचवणे आणि तांदळाच्या सालींपासून लाकडाचे तक्ते बनवणे . तसेच गाई - म्हशीच्या विष्टेपासून गोबर गॅस तयार करणे हे टाकाऊ पदार्थांच्या चक्रीकरणाचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. गोबर गॅसपासून उर्जा निर्मिती होते. त्याचप्रमाणे माणसाच्या विष्टेपासूनसुद्धा जैववायूची (biogas) निर्मिती करता येते हे तुम्हाला माहित आहे का ? तुमच्या जवळपासच्या परिसरातील अशीच काही उदाहरणे सांगा .

30.6 जागतिक पर्यावरणीय समस्या :

जागतिक स्तरावरही पर्यावरणीय समस्या आहेत उदाहरणार्थ : ओझोन स्तरातील छिद्रे, जागतिक तापमान वाढ, प्रकाश रासायनिक धूर आणि धुके (photochemical smog) आम्लपर्जन्य इत्यादी . हया आणि अशा प्रमाणेच इतर समस्यांची कारणे आणि परिणाम जगभर सर्वत्र आढळतात .

30.6.1.ओझोन स्तरातील छिद्रे : ओझोन स्तराच्या जाडीतील घट

पृथ्वीभोवती असणा-या वातावरणात ओझोन वायूचा थर आहे . हया थरामुळे सूर्यापासून निघणा-या घातक अतिनील किरणांना पृथ्वीच्या भुपृष्ठावर पोचण्यासाठी अटकाव केला जातो . वेगवेगळ्या कारणांमुळे हया ओझोनच्या थराचे नुकसान होत आहे . त्याची जाडी कमी होत आहे जसे शीतगृहामध्ये तयार होणारी क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्स (CFCs) ही रसायने कारखान्यांमधून बाहेर टाकली जातात . हवाशीतकरण यंत्र (air conditioning) , स्वच्छतेसाठी वापरण्यात येणारी द्रव्ये, आग विझवणारे पदार्थ, हवेमध्ये फवारणी करून पसरवलेली किटकनाशके, औषधे, सुगंधी द्रव्यांचे कण (aerosols) इत्यादी .

क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्समधील क्लोरिनची जेव्हा ओझोन स्तराशी अभिक्रिया होते तेव्हा ओझोन रेणूंचे विघटन होऊन O_2 तयार होतो . त्यामुळे ओझोनच्या प्रमाणात घट होते आणि त्याची अतिनील किरण रोखण्याची क्षमता कमी होते . पृथ्वीवरील वातावरणात ओझोन स्तराचे जे छत्र आहे किंवा कवच आहे त्याची आर्क्टिक व अंटार्क्टिक भागामध्ये ३०-४०% प्रमाणात जाडी कमी होऊन पातळ झाले आहे . अशा पातळ झालेल्या ओझोनच्या स्तराला **ओझोन छिद्र** असे म्हणतात .

ओझोन स्तराच्या क्षयामुळे निर्माण होणारे दुष्परिणाम खालीलप्रमाणे आहेत .

- सुर्यकिरणांमुळे होणा-या जखमा, त्वचेची वेगाने होणारी वृद्धत्वाकडे वाटचाल, त्वचेचे कर्क रोग, मोतीबिंदू (डोळ्यामधील भिंग अपारदर्शक बनल्यामुळे दृष्टिहीन स्थिती, डोळयाच्या रंजित पटलाचा (retina) कर्करोग, (हा डोळयाचा संवेदी भाग असून हया पटलावर प्रतिमा तयार होते)
- जननूकीय आजार (genetic disorder)
- समुद्र तसेच जंगलांपासून मिळणा-या संपत्तीमध्ये घट



ओझोन स्तराचा क्षय कमी प्रमाणात होण्यासाठी प्रतिबंधात्मक उपाय :

- क्लोरोफ्ल्यूरो कार्बन्सचा कमीत कमी वापर, त्याऐवजी दुसरी तंत्रे वापरात आणणे.
- फवारणी यंत्रातून पसरवल्या जाणा-या घातक पदार्थांच्या कणांचा (aerosol) वापर थांबवणे.

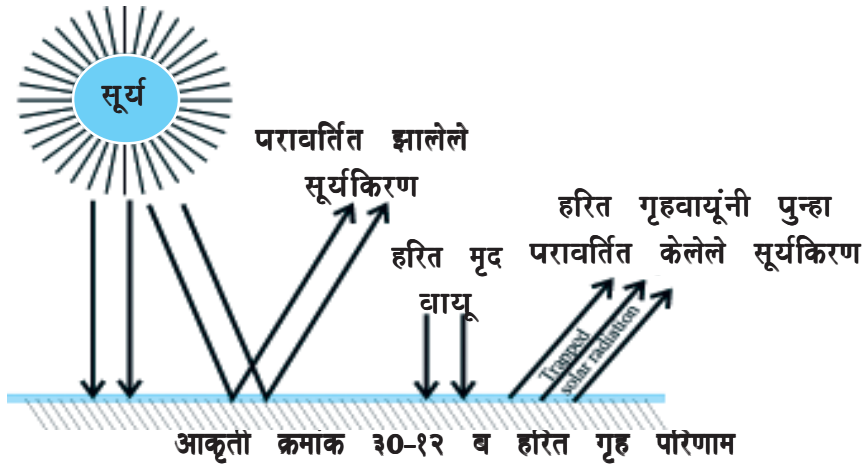
30.6.2 जागतिक तापमान वाढ - हरितगृह परिणाम :

बाहेरच्या पर्यावरणाच्या तापमानापेक्षा गरम बंदिस्त परिसरात वनस्पतींची जोपासना केली जाते. अशा बंदिस्त परिसराला हरितगृह असे म्हणतात. सर्वसाधारणपणे थंड अशा डोंगराळ प्रदेशात ह्या तंत्राचा वापर केला जातो.



सुर्यकिरणांमधून मिळणारी उष्णता उर्जा (सुर्या पासून निघणारे अतिरंजित (Infrared) किरण) हरितगृहात बंदिस्त करून ठेवली जाते. खाली दाखविलेल्या आकृतीमध्ये पृथ्वीभोवतीचे वातावरण सुद्धा ह्याच प्रकारे सौरउर्जा साठवून ठेवत असते.

आकृती क्रमांक ३०-१२ व हरित गृह



औद्योगिकरण व शहरीकरणामुळे जंगलांचा -हास होतो आणि CO_2 , CH_4 व N_2O असे घातक वायू वातावरणात मिसळले जातात. किटकभक्षी वनस्पती वातावरणात मिथेन (CH_4) वायू सोडतात हे तुम्हाला माहित आहे का? ह्या वायूंमुळे पृथ्वीभोवतीच्या वातावरणाचे हरितगृहामध्ये रूपांतर झाले आहे. सौर किरणांबरोबर येणारी उष्णता उर्जा ह्यांमध्ये शोषली जाते पण CO_2 च्या वाढलेल्या प्रमाणामुळे (तसेच इतर हरितगृह वायूंमुळे) परिणामी प्रतिवर्षी पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ होऊन जागतिक तापमानात वाढ होते.

जागतिक तापमान वाढीचे परिणाम : गेल्या १०० वर्षात जागतिक तापमानात अंदाजे $1^\circ C$ ने वाढ झाली आहे. त्याचे गंभीरपणे निर्माण झालेले परिणाम खालीलप्रमाणे आहेत.

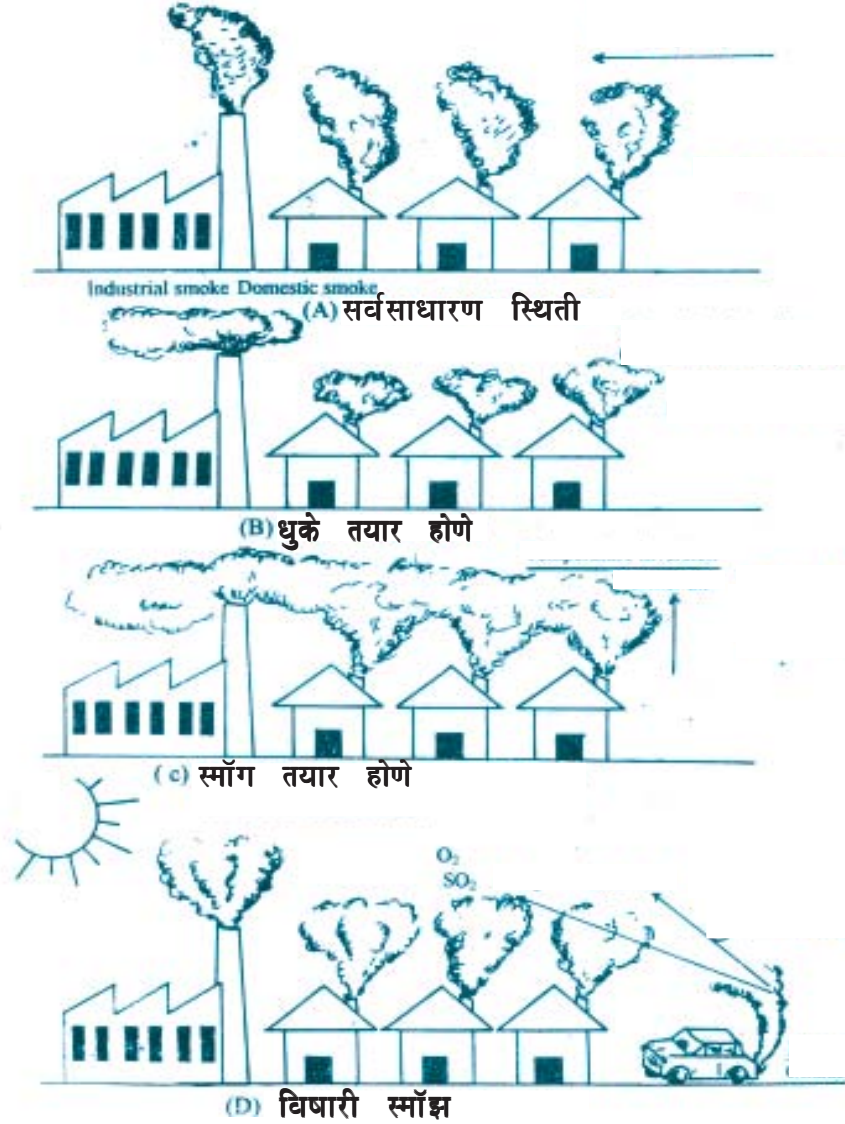


- हिमशिखरे आणि हिमनग वितळून समुद्राच्या पाण्याच्या पातळीत वाढ होते.
- हिंदी महासागरातील मालदिव बेटांचे समुद्र किनारे पाण्याखाली डुबले गेले.
- हवामानात होणारे अनपेक्षित बदल.
- अंड्यामधून बाहेर येतानाच्या काही माशांच्या प्रक्रियेत विघाड निर्माण होतो (उष्णतेमुळे).

30.6.3 प्रकाश -रासायनिक धूर आणि धुके (Photochemical smog) :

सल्फरयुक्त इंधने आणि काही पदार्थांचे कण (Particulate matter) उदा. न

हालणा-या हवेतील काजळी (Soot) यांच्या दहनातून सल्फर डाय ऑक्साइड सारखे प्रदुषक तयार होतात. सुर्यप्रकाशामध्ये त्यांच्यात बदल होऊन त्यांचा थर बनतो त्याला "स्मॉग" असे म्हणतात.



कारखाने, गिरण्या, घरे आणि वाहने यांच्यामधून सोडले जाणारे धूर,धूके आणि वाफ यांचा एकत्र "स्मॉग" तयार होतो .

कमी आर्द्रतेच्या स्थितीमध्ये SO₂ काजळी (Soot) नायट्रोजन ऑक्साइड आणि हायड्रोकार्बन्स सारखी प्रदुषके असलेल्या स्थिर स्तब्ध वातावरणात जेव्हा सुर्यकिरण पसरतात त्यावेळेस प्रकाश रासायनिक स्मॉग तयार होतो . (Photochemical- सुर्यप्रकाशामध्ये घडणा-या रासायनिक अभिक्रिया) स्मॉगचा थर भुपृष्ठाच्या जवळ तयार होतो . त्यामुळे दृश्यता (Visibility) कमी होते . वस्तू दिसत नाहीत .

प्रकाश रासायनिक स्मॉगला पॅन (Pan) स्मॉग असेही म्हणतात . कारण हा सुर्यप्रकाशात हायड्रो कार्बन्स पासून तयार झालेला ओझोन आणि हवेतील नायट्रोजन ऑक्साइडपासून बनतो . (Pan) पेरॉक्सिअॅसेटिल नायट्रेट) (Pan) पॅन आणि ओझोनला प्रकाश रासायनिक ऑक्सिडीकारक (Photochemical oxidants) असेही म्हणतात . हे दोन्ही घटक माणसाच्या फुफ्फुसांना अपायकारक आहेत .

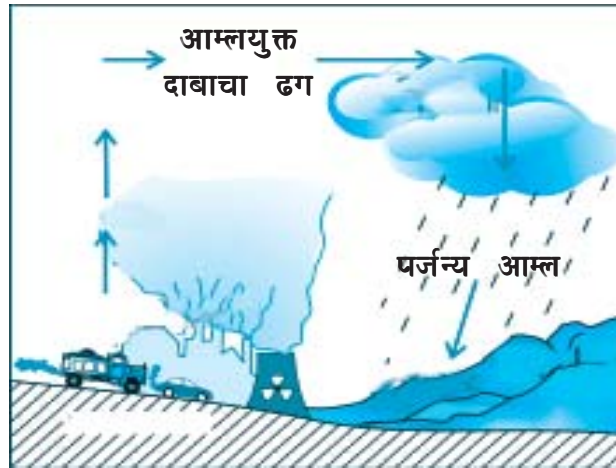
स्मॉगची निर्मिती नेहमी व्यस्त तापमानात(विरुद्ध) होत असते (inversion) म्हणून त्याला व्यस्त तापमान असे म्हणतात . Thermal inversion म्हणजे थंड तापमानात वस्तू गरम ठेवणे व्यस्त तापमानामुळे स्मॉग स्थिर होतो आणि भूपृष्ठाजवळ साठून राहतो . जेव्हा वारे हा स्मॉग वाहून नेतात तेव्हाच तो एका ठिकाणाहून दुसरीकडे जातो . सर्वसाधारणपणे वातावरणात गरम हवा वरवर जाते .जेव्हा जमिनी लागतचा थंड हवेचा स्तर त्याच्यावरील गरम,स्थिर ,स्तब्ध हवेच्या स्तराखाली बंदिस्त होतो ह्याला तापमानातील व्यस्त /फरक असे म्हणतात (Thermal inversion).

स्मॉगमुळे श्वसनाच्या समस्या,ब्रॉंकायटीस ,घशाची जळजळ,सर्दी,डोकेदुग्धी,डोळे चुरचुरणे (डोळे लाल होणे)ही लक्षणे दिसतात . स्मॉगमुळे पिके नष्ट होतात . धान्य निर्मितीत घट होते .

30.6.4 : आम्ल पर्जन्य :

वातावरणातील नायट्रोजन ऑक्साइड, SO₂ आणि पदार्थांचे कण (Particulate matter) ह्यांची पाण्याशी (H₂O) अभिक्रिया होते तेव्हा आम्लपर्जन्य होतो .

आम्लपर्जन्य पर्यावरणाला घातक असतो . त्याचा पाण्यातील तसेच जमिनीवरील सजीवांवर परिणाम होतो . जेव्हा पाणी आम्लधर्मी बनते . (pH 4.5 पेक्षा कमी होते) तेव्हा नदी तळ्यातील मासे मरतात .तसेच जंगलातील झाडेही नष्ट होतात .



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

माणसाला अस्थमा होतो. आम्लपर्जन्याच्या संपर्कात आलेल्या अन्न, हवा व पाण्याच्या सेवनाने अवेळी मृत्यू होतात. मृदेच्या गुणधर्मावरही अनिष्ट परिणाम होतात. हयाचा पिकांवर तसेच इतर शेती उत्पादनांवरही दुष्परिणाम होतो. इमारती, पुतळे व इतर शिल्पांचेही नुकसान होते. आम्ल पर्जन्यामुळे धातूंच्या गंजण्याचा वेग वाढतो.



आकृती क्र. ३०.१५ अ
आम्लपर्जन्यामुळे ऐतिहासिक
शिल्पांचे नुकसान



ब. प्रदुषित नदीमधील आम्लधर्मी
पाण्यामुळे मेलेले मासे



आपण काय शिकलो ?

- आपल्या पर्यावरणावर नैसर्गिक तसेच मानवी उदयोगांचा परिणाम होत असतो.
- वाढत्या लोकसंख्येमुळे नैसर्गिक साधनसंपदेमध्ये वेगाने घट होते त्यामुळे पर्यावरणाचाही वेगाने -हास होतो.
- भूकंप, पूर, ज्वालामुखींचे उद्रेक, तुनामी, दरडी कोसळणे ही पर्यावरणातील नैसर्गिक समस्यांची उदाहरणे आहेत.
- माणसाचा निष्काळजीपणा तसेच पर्वतीय प्रदेशात झालेल्या तापमान वाढीमुळे, जंगलामध्ये वणवे लागतात. आगीच्या प्रदेशातील ज्वालामुखी पदार्थ दूर केल्याने आगीवर नियंत्रण ठेवता येते.
- प्रचंड प्रमाणात वाढलेल्या लोकसंख्येमुळे आणि अविचाराने अतिरिक्त प्रमाणात वापरलेल्या नैसर्गिक संपदेमुळे, प्रदुषण, जमिनीची धूप होणे, जंगलातील सजीवांचा नाश होणे, हयासारख्या अनेक पर्यावरणीय समस्या निर्माण झाल्या आहेत.
- झाडांपासून आपल्याला अनेक कामांसाठी लाकूड मिळते. जंगलातील सजीवांना आसरा मिळतो. जमिनीची धूप होणे थांबते आणि पावसाचे प्रमाण वाढते. झाडे तोडल्याने पर्यावरणीय समस्या निर्माण होतात.
- आधी असलेल्या जंगलाच्या जागेवर नविन झाडे लावून वाढवणे हयाला जंगलाची पूर्तता मिळते असे म्हणतात.

- पर्यावरणात नको असलेले घटक मिसळणे ह्याला प्रदुषण असे म्हणतात . प्रदुषणाचा परिणाम हवा, पाणी, मृदा आणि ध्वनीच्या प्रतीवर होतो .
- नको असलेले घटक मिसळले गेल्याने मृदेचा कस कमी होतो ह्याला मृदेचे प्रदुषण असे म्हणतात .
- टाकाऊ पदार्थ दोन प्रकारचे असतात . जैविकरित्या विघटन पावणारे (उदा . पज्याचे डवे, काचेच्या बाटल्या, प्लॅस्टिक, DDT वगैरे)
- प्राण्यांची विष्टा,कागद,सांडपाणी ,तांदळाच्या साळी ह्या सारख्या टाकाऊ पदार्थांचे चक्रीकरण पध्दतीने उपयुक्त पदार्थांमध्ये रूपांतर केल्याने साधन संपदेचे जतन होण्यास मदत होईल .
- ओझोनच्या संरक्षक स्तरामुळे सुर्यापासून पृथ्वीवर येणा-या घातक अतिनील किरणांपासून आपले संरक्षण होते .
- रसायनांचा अतिरिक्त वापर,क्लोफ्ल्युरोकार्बन्स (CFC) ची फवारणी ,प्रशितनीमध्ये (refrigerators) वापरलेला वायू ह्या गोष्टींमुळे ओझोन स्तराचा क्षय होऊन तो पातळ होतो .
- CO₂ ह्या वायूचा मोठ्या प्रमाणात संचय झाल्यामुळे जागतिक तापमानात वाढ होते (हरितगृह परिणाम) .



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. योग्य विकल्प निवडा .

१. वनीकरण करून झाडे वाढविण्याला असे म्हणतात .

- अ. एक प्रकारची निर्मिती व . फुले व फलोत्पादन
क . जंगली वनस्पतींची लागवड ड . शेती .

२. खाली दिलेल्यापैकी कोणत्या रसायनामुळे ओझोन स्तराचा क्षय होतो?

- अ . CO₂ व . CFC (क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्स)
क . N₂ ड . पाण्याची वाफ .

३. खाली दिलेल्या पैकी कोणता पदार्थ अन्नसाखळीतील सर्वात वरच्या टप्प्यातील उपभोक्त्यामध्ये जास्त प्रमाणात आढळतो?

- अ . नायट्रोजन व . फॉस्फेट्स क . DDT ड . व्हिटोमिन्स

४.मुळे जमिनीची धूप होणे थांबते .



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

- अ. क्लिटकनाशकांचा वापर
ब. जंगलतोड
क. जंगलाची पुनर्निर्मिती
ड. खतांचा अतिरिक्त वापर
२. खालीलपैकी कोणते पदार्थ जैविकरित्या विघटन पावणारे आहेत? पत्र्याचा तक्ता, कागद, बॉल पॉईंट पेनची रिफील, गवत.
 ३. कोणत्या वायूवीय प्रदुषकामध्ये (gaseous pollutant) अतिरंजित किरणोत्सार शोषून घेण्याची क्षमता आहे ?
 ४. एका गावातील रसायन कारखान्यामधून तलावामध्ये नायट्रोजनयुक्त टाकाऊ पदार्थ सोडले जातात. अशा परिस्थितीत तलावामध्ये काय घडेल?
 ५. प्रशितनीमधून तसेच वातानुकूलनातील होणा-या वायूंची गळती पर्यावरणाला पूरक नसून मारक असते, असे का ?
 ६. मध्य पूर्व देशांकडून तेल वाहून नेणारे जहाज एका खडकावर आपटून फुटते. ही नुसती साधी बातमी आहे का गंभीर समस्या आहे? तुमचे मत एका वाक्यात लिहा.
 ७. जंगलापासून मिळणारे लाकूड व्यावसायिक स्तरावर वापरण्यास उपयुक्त ठरावे हयासाठी झाडांची लागवड केली जाते हयाला काय म्हणतात ते एका शब्दात /संज्ञेत सांगा.
 ८. जंगलाची निर्मिती कशी केली जाते हयाचे दोन मार्ग सांगा.
 ९. नविन कारखान्याच्या निर्मितीसाठी, मोठ्या क्षेत्रातील झाडे कापावी लागली. हया कृतीमुळे त्या क्षेत्रातील पर्यावरणावर कोणते चार परिणाम झाले असतील ते सांगा.
 १०. जगामध्ये प्रचंड प्रमाणावर कागदनिर्मिती होते त्यामुळे पर्यावरणामध्ये कशा प्रकारे असंतुलन होते? तुमच्या उत्तराला आधार देण्यासाठी फक्त चार सांकेतिक शब्द / महत्त्वाच्या शब्दांचा वापर करा.
 ११. अन्नसाखळीच्या सर्वात वरच्या टप्प्यात असल्यामुळे माणसाचा कसा तोटा होतो ते सांगा. हे दुष्परिणाम स्पष्ट करणारी संकल्पना (Phenomenon) सांगा.
 १२. माणसाच्या शांततेत बाधा निर्माण करणा-या कोणत्याही तीन ध्वनी प्रदुषकांची यादी करा. ध्वनी प्रदुषणावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी आमलात आणल्या जाणा-या काही पध्दती सांगा.
 १३. "जागतिक तापमानवाढ" म्हणजे काय? हया संकल्पनेसाठी कारणीभूत ठरणा-या वायूचे नाव सांगा. जागतिक तापमानवाढ ही नैसर्गिक समस्या का आहे हे स्पष्ट करा.
 १४. एका शेताभोवती मोठ्या प्रमाणात गिधाडे मरून पडत असल्याचे लक्षात आले. अन्नसाखळीमध्ये गिधाडे सर्वात वरच्या टप्प्यातील उपभोक्ते आहेत. ही गोष्ट ध्यानात ठेवून गिधाडांच्या मृत्यूमागचे कारण स्पष्ट करा.

१५. घरामध्ये निर्माण झालेल्या टाकाऊ पदार्थांची यादी करून त्यांचे वर्गीकरण करा. ह्या टाकाऊ पदार्थांचे व्यवस्थापन कशा पद्धतीने केले असता त्यांच्यापासून कमीत कमी प्रमाणात प्रदुषण होईल?
१६. भूकंपाच्या तिब्रतेची मोजणी करण्यासाठी वापरण्यात येणा-या यंत्राचे नाव सांगा. ज्या ठिकाणी वारंवार भूकंप होतात अशा क्षेत्रासाठी कोणताही एक प्रतिबंधात्मक उपाय सुचवा.



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

३०.१. १. नैसर्गिक घटकांमुळे निर्माण झालेली पर्यावरणीय समस्या- (मानवामुळे न झालेली)

१. लुनामी /भूकंप/पूर/जंगलातील वणवे वगैरे लुनामी -समुद्रतळाशी झालेला भूकंप
२. जंगलातील वणवे -माणसाचा निष्काळजीपणा आणि वाळलेल्या फांद्या एकमेकांवर घासल्या जाऊन आग निर्मिती होणे.
३. दरडी कोसळणे : - जमिनीची धूप /जंगल तोड वगैरे पलंगाखाली किंवा टेबलखाली बसणे, तुमचे डोके तुम्ही हात ,यंत्रे,उशी किंवा इतर कोणत्याही संरक्षण वस्तूने झाका.
३. अ - जंगलातील वणव्यांची कारणे -
- वाळलेली झाडे किंवा गवत एकमेकांवर घासली जाऊन टिणग्या पडणे.
- कोरड्या ऋतूमध्ये टाकाऊ घनपदार्थांमध्ये उष्णता निर्माण होणे.
- माणसाचा निष्काळजीपणा.
- ब- दरडी कोसळणे- दिर्घकाळ, प्रचंड पर्जन्यवृष्टी /जंगलतोड/सुरूंगाचे स्फोट.
- क - पूर- प्रचंड पाऊस पडत असताना पाणी साठवून घेण्याच्या नदीपात्राच्या अपूर्ण क्षमतेमुळे अतिरिक्त पाणी जवळपासच्या भूप्रदेशावर वाहू लागते.
४. अशा प्रकारच्या नैसर्गिक आपत्तीची पूर्वकल्पना देणे/ अशा आपत्ती हाताळण्याच्या योजना आखणे .
५. विजांच्या कडकडाटाबरोबरच प्रचंड प्रमाणात पर्जन्यवृष्टी / पुरांमुळे जीवीतहानी व वित्तहानी होते .

३०.२.१.

१. चित्ता, वाघ
२. घरेव रस्ते बांधणी ,औद्योगिकीकरण (कोणतीही एक)
३. जंगली वनस्पतींची लागवड, मोठ्या प्रमाणावर झाडे लावणे .



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

४. हवा प्रदुषण, जल प्रदुषण, जागतिक तापमानवाढ (कोणतीही २)

३०.३.१.

१. प्राणी व मानवाची विष्टा आणि शेतीचे पाणी

२. मासे

३. प्राणी व मानवाची विष्टा

४. युट्रोपिकेशन

५. DDT

६. प्लॅस्टिकच्या पिशव्या/स्वयंपाकघरातील टाकाऊ पदार्थ /काचेच्या बाटल्या (कोणतीही २)

७. ध्वनी प्रदुषण/वाहने/ध्वनीक्षेपक/ दूरदर्शन, दूरवाणीचा मोठा आवाज / आतपवाजी.



31

अन्ननिर्मिती आणि पशूसंवर्धन

प्राचीन काळापासून माणसाने खाण्यासाठी वनस्पती गोळा केल्या आहेत आणि प्राण्यांची शिकार करून अन्न मिळवले आहे. त्यानंतर आपल्या अन्नाची गरज भागवण्यासाठी माणूस शेतीवर अवलंबून राहू लागला. शेती उदयोगामध्ये अनेक गोष्टींचा अंतर्भाव होतो. ज्यामधून माणसाच्या अन्न, इंधने, धागे/वस्त्र, चारा इत्यादी गोष्टी मिळतात.

आठवते तेव्हापासून भारत देश मसाल्याचे पदार्थ आणि आंब्यासारखी फळे तयार करण्यात प्रसिध्द आहे. वास्तविक पाहता कोलंबस समुद्रसफारी करत मसाल्याच्या पदार्थांचे उत्पादन करण्या-या भारत देशात पोहोचायच्या एवजी त्याने अमेरिकेचा शोध लावला. शेतीमध्ये पिकसंवर्धन तसेच फळे, फुले आणि भाज्यानिर्मिती बरोबरच पशूसंवर्धन व मत्स्यशेतीचा अंतर्भाव होतो.

हया पाठामध्ये तुम्हाला आपल्या देशामध्ये रावविल्या जाणा-या अन्ननिर्मितीच्या पद्धती तसेच पशूसंवर्धन केले जाते हयाची माहिती दिली आहे.



उद्देश :

हया पाठात तुम्ही खालील गोष्टी शिकणार आहात.

- सद्यस्थितीत अन्ननिर्मितीची पद्धती तसेच अन्न सुरक्षित कसे ठेवले जाते याची चर्चा
- अन्ननिर्मितीच्या पद्धती तसेच सेंद्रिय शेतीसंबंधी स्पष्टीकरण
- पिकांचे किटक व तणांपासून संरक्षण करण्याच्या पद्धती
- आर्थिक उलाढाली करणा-या पशूसंवर्धन, कुक्कूटपालन व मत्स्यशेतीचे महत्व जाणून घेणे.
- विज्ञान आणि समाज यातील भिंती दूर करणा-या आधुनिक तंत्रज्ञान व जैवयांत्रिकीची माहिती घेणे.
- अन्ननिर्मिती, साठवण आणि वितरण यातील परस्पर संबंध



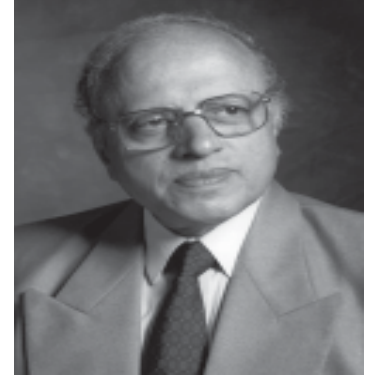
टिपा

३०.१ शेती विकास आणि हरित क्रांती :

साधारणपणे ख्रिस्तपूर्व १००० सालामध्ये शेती उदयोगाला सुरुवात झाली. आदिमानव कच्ची मुळे व फळे खात आणि मांसासाठी प्राण्यांची शिकार करत. अग्नीचा शोध लागल्यानंतर, अन्नाची चव वाढवण्यासाठी तसेच ते सहजरित्या पचले जाण्यासाठी भक्ष्य भाजून खाण्यास सुरुवात केली. हळूहळू तो पशू संवर्धनामध्ये शेळ्या व मेंढ्यांची जोपासना करू लागला. शेतामध्ये गहू व बार्ली असे धान्य पिकवू लागला. वेदिक काळापासून आजपर्यंत, आपल्या देशामध्ये शेतीच्या पध्दती वेळोवेळी बदलत गेल्या आहेत. तेव्हामुद्दा शेती पावसावरच अवलंबून होती. शेतीसाठी नांगराचा वापर केला जात असे. आज शेती संशोधन व पशूसंवर्धनात केलेल्या प्रगतीमुळे भारत देश इतर सर्व शेतीप्रधान देशांमध्ये अग्रेसर ठरला आहे. १९०० च्या दरम्यान भारतामध्ये अनेक कृषी विद्यापिठे स्थापली गेली. दिल्लीमध्ये भारतीय शेती संशोधन संस्था (Indian Agricultural Research Council – PUSA) आहे. भारतातील अनेक शास्त्रज्ञ शेती संशोधन आणि विकासामध्ये व्यस्त आहेत.

३०.१.१ भारतीय शेतीतील हरित क्रांती :

सन १९६८ ते १९८८च्या दरम्यान, भारतीय शेती शास्त्रात पिकसंवर्धन आणि अन्ननिर्मिती प्रक्रियेत क्रांतीकारक बदल घडले. हया शेतीशास्त्राच्या सुवर्णकाळाला "हरितक्रांती" असे म्हणतात. हरित क्रांतीमुळे आपण शेतीशास्त्रात स्वयंपूर्ण झालो आहोत. हरितक्रांतीचे सर्व श्रेय डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन यांना जाते. हया महान शेती शास्त्रज्ञाने आपल्या देशात भूकवळींना वाचविण्यासाठी महत्वाचे योगदान दिले. त्यांना "जागतिक अन्ननिर्माता" पुरस्कार मिळाला. आपल्या देशातील शास्त्रज्ञांचे आणि शेतक-यांचे एकत्रित प्रयत्न हयामुळेच हा बदल घडू शकला.



डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन

हरितक्रांतीची सुरुवात गहू आणि भाताच्या विकसित शेतीतून झाली. हरितक्रांतीमुळे छोटया क्षेत्रामधून जास्त धान्य मिळू लागले. हयाला कारण म्हणजे आधुनिक तंत्र व इतर साधन संपदेचा वापर. भारताच्या वाढत्या लोकसंख्येच्या अन्नधान्याच्या गरजा भागवता येतील एवढया प्रमाणात शेतीतील उत्पादन वाढवले गेले पण ते प्रमाण टिकवून ठेवणे विकसित शेती तंत्राला आव्हानात्मक ठरले.

थोडया कालावधीनंतर उत्पादन वाढविण्यासाठी खते आणि किटकनाशकांचा वापर सुरू झाला. त्यामुळे नैसर्गिक चक्राचे संतुलन विघडले आणि हळूहळू पृथ्वीची उत्पादनक्षमता कमी झाली. आज शेती उत्पादनाच्या बाबतीत आपण परिपूर्ण असलो आणि शेती उत्पादन वाढले असले तरी त्याचे जमिन आणि माणसावरील घातक परिणाम दिसू लागले आहेत. हरितक्रांतीप्रमाणेच फायदे मिळविण्यासाठी सेंद्रिय शेतीचा अवलंब करण्याला प्रोत्साहन दिले जात आहे. हरितक्रांतीचे उपयोग होण्यासाठी खालील गोष्टी महत्वाच्या आहेत.

आता आपण वाटचालीच्या अशा टप्प्यावर आहोत की हयातून पुढे जायचे का आहे हयातच चांगले आहे असे समजायचे.

अन्ननिर्मिती आणि पशूसंवर्धन

- शेतीसाठी आवश्यक अवजारे, विहीरींवरचे पंप/ मोटर्स ,खते आणि किटकनाशके ह्यांच्या कारखान्यांची निर्मिती होणे आवश्यक आहे .
- शेतीसाठी नियमित पाणी आणि उर्जेचा पुरवठा होण्यासाठी पाणीपुरवठा व उर्जाप्रकल्प राबवले गेले पाहिजेत .
- नवीन निरोगी, रोगप्रतिबंधक आणि अधिक उत्पादन देणा-या धान्याच्या जातींचा शोध लावणे ह्यासाठी संशोधन आणि विकास संस्थांची स्थापना करणे गरजेचे आहे .

हरितक्रांतीच्या योजनेमध्ये, गावांमध्ये आणि शहरांमध्ये सेंद्रिय शेतीला प्रवृत्त करणारे प्रकल्प सुरू करून त्याबद्दल माहिती देणारी शिबिरे आयोजित करणे गरजेचे आहे . ह्यामध्ये वाढती स्पर्धा लक्षात घेऊन तात्काळ निर्णय घेण्याच्या क्षमतेचा विकास झाला पाहिजे .



कृती 31.1

तुम्ही रहात असलेल्या किंवा तुमच्या शेजारच्या भागातील जुनी तळी किंवा पाणी साठवण्याच्या जागा शोधा .त्यानंतर त्या तळ्याचा किंवा पाणी साठविण्याच्या भागाचा/तंत्राचा इतिहास माहित असणा-या पाच तज्ञांना भेटून चौकशी करा . पूर्वी ह्या पाणी साठयातून शेतांना कसे पाणी दिले जायचे ह्याची माहिती विचारा, तसेच तेव्हा कोणती पिके घेतली जायची, त्यासाठी कोणती यंत्रे वापरली जायची हि माहिती खाली दिलेल्या तक्त्यामध्ये भरा .(पान क्र.३०६)

अनुक्रमांक	वर्ष/ काल त्या कालावधीत वाढवलेली पिके			त्या काळात शेतीसाठी वापरले गेलेले विशिष्ट तंत्रे		
	हिवाळा	उन्हाळा	पावसाळा	पाणी पुरवठा	यंत्र सामुग्री	किटकनाशके /खते

तुम्हाला जर दिल्ली शहरात फिरण्याची संधी मिळाली तर तोडापूर क्षेत्रात असलेल्या भारतीय शेती शास्त्र संस्थेला (National Agriculture Science Council - NASC) आवर्जून भेट द्या . ह्या भेटीमध्ये तुम्हाला प्राचीन काळापासून देशात शेतीशास्त्रात झालेल्या विकासाची माहिती मिळेल . ती माहिती तुम्ही वर दिलेल्या तक्त्यामध्ये भरा .



भारतीय शेती शास्त्र संग्रहालय, दिल्ली

विभाग ७

मानव आणि पर्यावरण



टिपा



टिपा

३१.२ पिक निर्मितीच्यासंबंधी तत्वे आणि पद्धती :

पिकनिर्मिती आणि शेती व्यवस्थापन हयांची माहिती अंतर्भूत असलेली शेतीशास्त्राची शाखा म्हणजे कृषीशास्त्र .

३१.२.१ पिकनिर्मितीची तत्वे :

पिकनिर्मितीसाठी आणि शेतीक्षेत्र व्यवस्थापनासाठी खालील महत्वाच्या गोष्टी/तत्वे लक्षात ठेवली पाहिजेत .

- जमिनीचा कस आणि उत्पादनक्षमता कायम ठेवण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे . त्यासाठी रोगप्रतिबंधक, औषधांची फवारणी, किटकनाशके, तणनाशकांचा वापर करून घातक किटक आणि तण नष्ट करावेत .
- योग्य वेळी निरोगी बियाणाची पेरणी करावी . ती करताना दोन बियांमध्ये व्यवस्थित अंतर आणि खोली लक्षात घ्यावी .
- पाणी आणि खतांच्या उपलब्धतेसंबंधी योग्य ती काळजी घ्यावी .
- जमिनीचा पोत आणि हवेतील बदल हवामानातील बदल, लक्षात घेऊन योग्य पिकांची निवड करून लागवड करावी
- योग्य वेळेला पिकांची तोडणी
- मिश्र शेती आणि बहुपर्यायी पिक पद्धतीचा/ गुणित पिक पद्धतीचा (multiple cropping) अवलंब करावा .
- पिकांची फेरपालट (Crop rotation)
- जमिनीचा दर्जा वाढवणे आणि व्यवस्थापन

पिकनिर्मितीच्या पद्धती :

खाली काही महत्वाच्या पिक पद्धतींची माहिती / यादी दिली आहे .

- अ . पिकांची फेरपालट (crop rotation)
- ब . मिश्र शेती (mixed farming)
- क . बहुपर्यायी पिक पद्धती / गुणित पिके (multiple cropping)
- ड . सेंद्रिय शेती (organic farming)

आता आपण हया प्रत्येक पद्धतीची सविस्तर माहिती घेऊ या .

अ . पिकांची फेरपालट :

विशिष्ट वेळेला विशिष्ट पिक घेणे, आलटून पालटून पिके काढणे हयाला पिकांची फेरपालट असे म्हणतात .हया पद्धतीमध्ये ज्या पिकांना जास्त पाणी लागते ती पिके आधी घेतले जाते आणि नंतर



टिपा

हरवरा डाळीचे त्याचप्रमाणे ज्या पिकांना जास्त खते लागतात ती पिके आधी घेतली जातात आणि नंतर कमी खते लागणारी, उदाहरणार्थ बटाटयाचे पिक आधी घेतले जाते आणि नंतर मूगाच्या डाळीचे तसेच प्रथम जमिनीत खोल वाढणारी मुळे असलेली झाडे आणि नंतर छोटी मूळे असलेली झाडे लावली जातात. उदाहरणार्थ कापूस आधी आणि नंतर मेथी.

तुम्ही जर खेडेगावांमध्ये जात असाल किंवा शेतांशी संबंधित जाणे येणे असेल तर तुमच्या लक्षात आले असेल की गहू नोव्हेंबरमध्ये लावला जातो आणि त्याची कापणी मार्च किंवा एप्रिलमध्ये केली जाते तर भात जून जूलैमध्ये लावला जातो आणि ऑक्टोबर नोव्हेंबरमध्ये त्याची कापणी केली जाते.

हया दोन पिकांच्या दरम्यानच्या काळात जेव्हा शेत रिकामे असते तेव्हा शेतकरी कडधान्ये लावतो. वाटाणा, घेवडा आणि उसळी ही कडधान्ये आहेत. त्यांच्या मुळांवर गाठी असतात. त्यामध्ये नायट्रोजनचे स्थिरीकरण करणारे जीवाणू असतात. हे सूक्ष्मजीव हवेतला मुक्त नायट्रोजन उपयुक्त स्वरूपात रूपांतरीत करतात म्हणून पिकांची कापणी केल्यानंतर त्याचे टाकाऊ भाग खतातच मिसळले जातात त्यामुळे इतर पिकांसाठी जमिनीचा कस वाढवला जातो. (आकृती ३१.१)



आकृती ३१.१ मुळावरील गाठी

पिकांच्या फेरपालटाचे उपयोग :

- जमिनीचा कस राखणे, नायट्रोजनचे जमिनीतील प्रमाण वाढते आणि त्यातील अन्नघटक वाढतात.
- पिकनिर्मितीमध्ये वाढ होते.
- जमिनीची धूप होत नाही.
- अर्थशास्त्रीय पिकनिर्मिती
- उपलब्ध साधन संपत्तीचा परिणामकारक वापर
- पिकांवर नियंत्रण करणा-या किटक आणि रोगांवर नियंत्रण
- वर्षभर नियमित पैशाची आवक

ब. मिश्र शेती :

जेव्हा दोन किंवा अधिक पिके एकाच वेळी, एकाच शेतीत घेतली जातात त्याला मिश्र शेती असे म्हणतात. उदाहरणार्थ गहू आणि वाटाणा, गहू आणि मोहरी, भूईमुग आणि सूर्यफूल. अशा शेतीमध्ये दोन्ही पिकांचे बियाणे एकत्र केले जाते आणि शेतामध्ये इतस्ततः विखरून टाकले जातात किंवा वेगवेगळ्या रांगांमध्ये बिया खोचल्या जातात. कारण त्यांचा तयार होण्याचा काळ आणि कापणीचा काळ वेगवेगळा असतो.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

मिश्र शेतीचा सर्वात महत्वाचा फायदा म्हणजे शेतकऱ्याला त्याच्या शेतात एकाच वेळी कमी कालावधीत दोन वेगळी पिके काढता येतात. मिश्र शेतीमुळे जमिनीचा कस कायम राहतो.

क. बहुपर्यायी पिकपध्दती / गुणित पिके :

हयामध्ये दोन किंवा चार पिके एकाच वर्षात, एकाच शेतात घेतली जातात. जी पिके कमी काळात तयार होतात अशाच झाडांची पेरणी हया पध्दतीमध्ये केली जाते. भरपूर धान्य निर्मितीसाठी शेताचे योग्य प्रकारे व्यवस्थापन होणे गरजेचे आहे. त्यामुळे छोटयाशा शेताच्या तुकडयात अनेक प्रकारची पिके घेणे शक्य होते. ज्या देशांना अन्नधान्याचा तुटवडा जाणवतो त्या ठिकाणी हया पध्दतीचा अवलंब करावा.

पिकांचे वर्गीकरण

भारतामध्ये प्राथमिकपणे पिकांचे वर्गीकरण त्यांच्या कुटूंबावर आधारित असे केले जाते त्याचप्रमाणे त्यांचे जीवन चक्र, ऋतू, आर्थिक महत्व, विशिष्ट उपयोग हे इतर घटकही वर्गी करणासाठी लक्षात घेतले जातात. पिकांचे तीन प्रकार पडतात वार्षिक, व्दिवार्षिक (दोन वर्षा चा जीवनकाल असलेली) आणि बहुवर्षायू (अनेक वर्ष जगणारी).

ऋतू/ मोसमाप्रमाणे पिकांचे दोन प्रकार पडतात. खरीप (ऑक्टोंवर आणि डिसेंबरच्या दरम्यान घेतली जाणारी पिके), रब्बी पिके (एप्रिल ते जूलैच्या दरम्यान घेतली जाणारी पिके) आणि "झैड पिके" (zaid crops) ही उन्हाळयात किंवा इतर वेगळया ऋतूमध्ये घेतली जातात. त्याचप्रमाणे आर्थिक फायद्यांच्या दृष्टिकोनातून पिकांचे वर्गीकरण करता येते. जसे धान्ये, मसाल्याचे पदार्थ देणारी पिके, तंतूजन्य पिके, चारा देणारी पिके, फळझाडे, औषधी वनस्पती, मुळे, तेलयुक्त पिके आणि कडधान्ये, शर्करायुक्त पिकांचा हयामध्ये समावेश होतो तसेच पिकांचे त्यांच्या उपयोगाप्रमाणेही वर्गीकरण करता येते. उदाहरणार्थ मधल्या स्तरातील पिके, नगदी पिके, जमिनीचे संरक्षण करणारी पिके आणि हरित खते देणारी पिके. आपल्या देशामध्ये ऋतूप्रमाणे घेतल्या जाणा-या पिकांना महत्व दिले जाते.

ऋतूवर अवलंबून पिकांचे वर्गीकरण :

१. **खरीप पिके :** भात, वाली, कापूस, भुईमूग, बीट, उडीद, मूग, लोविआ, मिलेट्स, तीळ, अंडी, ज्यूट, ताग, अ-हार, ऊस, सोयाबिन आणि भेंडी
२. **रब्बी पिके :** गहू, मिलेट्स, मोहरी, वाटाणा, बार्सिन, मसूर, बटाटे, तंबाखू, लाही आणि जय
३. **झाइड (zaid) :** लाल भोपळा, कलिंगड, पांढरा भोपळा, तोराई, काकडी, हिरव्या मिरच्या, टोमॅटो आणि सूर्यफूल

तुम्ही तुमच्या घरातील मोठया माणसांना हळदी, तूळस, लसूण, आले आणि लवंगा आणि काळी मिरी हयांचे औषधी उपयोग काय आहेत ते विचारा.



ड. सेंद्रिय शेती :

सेंद्रिय शेती आणि निसर्ग हयांचे बरोबरीचे नाते आहे ते एकमेकांच्या विरुद्ध नाहीत. दोन्हीचाही उद्देश उच्च प्रतीची धान्य निर्मिती हेच आहे. त्यासाठी वेगवेगळ्या तंत्रांचा उपयोग केला जातो नैसर्गिक पर्यावरणावर कोणताही घातक परिणाम होणार नाही हयाची काळजी घेतली जाते. त्याचप्रमाणे हया पर्यावरणात राहणा-या माणसावरही कोणतेही घातक परिणाम होणार नाहीत हयावर भर दिला पाहिजे. हया संबंधीची माहिती उपघटक ३१.३ मध्ये वाचा.

उदयानशास्त्र :

हया शास्त्रामध्ये फळे आणि भाज्यांचे संवर्धन केले जाते. फळे आणि भाज्यांचे उत्पादन वाढवण्यासाठी योग्य त-हेने लागवड कशी केली पाहिजे हयाचा अभ्यास केला जातो.

भारत सरकारच्या शेती उदयोग विभागाने "भारतीय फलोदयान चळवळ" (National Gardening mission) सुरु केली आहे. हयाद्वारे देशभरातील गावागावांमध्ये तसेच शहरांमध्ये बगीचे आणि फलोदयाने निर्माण करण्यासाठी जोरदार प्रयत्न चालू आहेत.



सरावासाठी प्रश्न 31.1

१. भारतामध्ये कृषीसंशोधन आणि विकास करण्यासाठी कोणती संस्था सुरु केली आहे ?

२. पिकांच्या फेरपालटीचे कोणतेही तीन फायदे सांगा.
 १. _____
 २. _____
 ३. _____
३. खाली दिलेल्या तक्त्यातील गाळलेल्या जागा भरा.

नाव	पध्दती
१. बटाटयानंतर मूगाचे पिक घेणे	अ. _____
२. एकाच शेतात चार पिके घेणे	ब. _____
३. _____	क. सेंद्रिय शेती
४. 'बर्सिम', वाल्मी, सूर्यफूल	ड. _____

३१.२.३ सुधारित शेती पध्दती :

पृथ्वीचे वाढते तापमान, समुद्राची वाढती पातळी आणि ओझोन स्तराचा क्षय अशा बदलत्या पर्यावरणात हळूहळू पायरी पायरीने कृषी उत्पादनात वाढ करण्याची संकल्पना महान शास्त्रज्ञ डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन यांनी मांडली. अशा प्रकारच्या कृषी उत्पादन पध्दतीमधून कृषी उत्पादन

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

वाढवत असताना वेगळ्या प्रकारची समस्या समोर येते. वाढत्या धान्य उत्पादनावरोबर पृथ्वीचे वाढते तापमान आणि वेसुमार वाढणारी लोकसंख्या ह्या समस्या अन्नधान्याचा तुटवडा निर्माण करत आहेत.

दुदैवाने खते, किटकनाशके, जंतूनाशके आणि इतर रसायनांच्या अतिरिक्त वापरांमुळे जमिनीची प्रत हलकी होत जाते. जमिनीत असलेले उपयोगी किटक, कृमी तसेच इतर सजीव नष्ट होतात. जमिनीत आढळणा-या अन्न घटकांचाही -हास होतो. आज कृषी संशोधन करणा-या शास्त्रज्ञांच्या मते जमिनीच्या -हासाची प्रक्रिया थांबवायची असेल तर सेंद्रिय शेती केली पाहिजे. सेंद्रिय खतांचा वापर केला पाहिजे.

धान्योत्पादनात वाढ करण्यासाठी फक्त चांगल्या प्रकारचे बी वियाणे न वापरता, वियाणे पेरणीच्या पध्दतीत सुधारणा केली पाहिजे तसेच तयार पिकाची कापणी पध्दतीही सुधारली पाहिजे. शास्त्रज्ञ शास्त्रीय तंत्राचा वापर करतात.

शास्त्रज्ञांनी विकसित केलेल्या शेतकरी त्यांच्या शेतात वापरत असलेल्या आधुनिक शेती पध्दतीचा आढावा घ्यावा घेतला आहे.

अ. जमिनीची मशागत :

पृथ्वीचे भूकवच हे पृथ्वीचे सर्वात बाहेरचे आवरण आहे. वनस्पतींची वाढ करणे हे ह्या भूकवचाचे कार्य आहे. भूकवच हे नैसर्गिक माध्यम आहे. हे भूकवच वेगवेगळ्या प्रकारचे दगड आणि सेंद्रिय पदार्थांचे बनले आहे.

ह्या वरच्या थरातील मातीच्या निर्मितीपासून शेतीची सुरुवात होते. ह्या महत्वाच्या प्रक्रियेमुळे वरच्या थरातील माती सुपिक बनते. ह्या मातीत खते मिसळल्यामुळे मातीचा दर्जा आणि पोत सुधारतो. कुदळ, फावडे आणि शेतीच्या साधनांनी ही माती सैल केली जाते. त्याला जमिनीची मशागत करणे असे म्हणतात.

ब. वियाणांवरील प्रक्रिया :

सूक्ष्मजीव वियाणांवर सहज हल्ला करतात. रोगग्रस्त वियांपासून वाढलेल्या वनस्पतीसुद्धा रोगग्रस्त असतात म्हणून शेतकरी वियाणे "सीरोसान" किंवा "अग्रोसन" ह्यासारख्या रसायनांमध्ये बुडवून त्यावर प्रक्रिया करतात. ह्या रसायनांमुळे सूक्ष्मजीव वियाणांवर हल्ला करू शकत नाहीत किंवा वियाणांचे नुकसान होत नाही. वियाणांवर प्रक्रिया केल्यानंतर पेरणी केली जाते.

क. वाफे तयार करणे व रोपट्यांची काळजी घेणे :

भातासारख्या काही धान्यांमध्ये आणि काही भाजीपाल्याच्या विया एका मुख्य वाफ्यात पेरत नाहीत. प्रथम ह्या विया गादीच्या वाफ्यात (planted field) रोवतात. त्यांना "नवजात" (हिंदीमध्ये नवोदित) असे म्हणतात किंवा 'रोपटे' असे म्हणतात. गादीचा वाफा तयार करताना शेतकरी पुढील काळजी घेतात.

- **शेत :** रोपट्यांच्या नाजूक मूळांची चांगली वाढ व्हावी म्हणून वाफ्यातील जमिन मऊ व भुसभूशीत असावी. खणल्याने किंवा नांगरल्याने मऊ व भुसभूशीत जमिन तयार होते.

- ज्यावेळी वनस्पतींना पाणी दिले जाते, त्यावेळी पाण्याचे एकसमान वितरण व्हावे म्हणून गादी वाफ्याची जमिन समतल असावी.
- पिकांव्यतिरिक्त नको असलेल्या वनस्पती किंवा तण काढून टाकावेत कारण ही तणेसुद्धा जमिनीतून पाणी व पोषणद्रव्ये घेत असतात. त्यामुळे लागवडी खालील पिकांना पुरेसे पाणी व पोषणद्रव्ये मिळू शकत नाही. रोपट्यांचे रोगांपासून आणि किडीपासून रक्षण करणे आवश्यक असते. त्यासाठी पॅरिथिऑन, सेवीन, डायमेक्रॉन आणि रोगोट ही रसायने रोपट्यांवर फवारतात आणि लहान रोपांचा रोग आणि किटकांपासून बचाव केला जातो. (आकृती ३१.२)



आकृती ३१.२ लागवडीसाठी वापरला जाणारा ट्रॅक्टर

ड. रोपट्यांचे स्थलांतर (Transplantation) :

गादीच्या वाफ्यातून काढून रोपटी मुख्य वाफ्यात लावण्याच्या क्रियेला रोपट्यांचे स्थलांतर असे म्हणतात. स्थलांतर करण्यासाठी आपण ४- ५ निरोगी पाने असलेल्या रोपट्यांची निवड केली पाहिजे. योग्य अंतर ठेवून त्यांची लावणी (पेरणी) केली पाहिजे म्हणजे त्यांच्या मुळांना वाढीसाठी व्यवस्थित जागा मिळेल आणि ती मुळे जमिनीतून पुरेशा प्रमाणात पाणी व अन्नघटक शोषून घेतील. रोपट्यांचे स्थलांतर करण्यापूर्वी मुख्य शेतजमिन नांगरून त्यामध्ये खते घातली असावीत. सर्व साधारणपणे भात (तांदूळ) आणि टोमॅटो, वांगी यासारख्या भाजीपाल्याच्या रोपट्यांचे स्थलांतर करतात.

खतांचा वापर आणि व्यवस्थापन :

पिकांच्या निरोगी वाढीसाठी, त्यांना अन्नघटकांची गरज असते. ते अन्नघटक पिके जमिनीच्या वरच्या थरातून मिळवतात. एकूण १६अन्नघटकांची पिकांना गरज असते. पिके हवेतून कार्बन आणि ऑक्सिजन, पाण्यातून ऑक्सिजन व हायड्रोजन आणि वाकीची उरलेली १३ पोषकद्रव्ये, क्षार वगैरे जमिनीच्या वरच्या थरातून मिळवतात.





टिपा

पिकांसाठी अत्यंत आवश्यक अन्नघटक :

१३ पोषकद्रव्यांपैकी पिकांना ६ पोषकद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर लागतात . त्यांना "महा पोषकद्रव्ये (macro – nutrients) असे म्हणतात . त्यामध्ये नायट्रोजन, पोटॅशियम, सोडियम, कॉल्शियम, मॅग्नेशियम आणि सल्फरचा अंतर्भाव होतो . ७ पोषकद्रव्ये कमी प्रमाणात लागतात त्यांना "लघु पोषकद्रव्ये" (micro elements) असे म्हणतात . त्यामध्ये लोह, मॅग्नेज, वॉरॉन, झिंक, कॉपर, मॉलिब्डेनम आणि क्लोरिनचा समावेश होतो .

खतामार्फत ही सर्व पोषकद्रव्ये जमिनीच्या वरच्या थरात मिसळली जातात आणि त्यामुळे निरोगी, मोठ्या प्रमाणावर पिक तयार होते . जमिनीच्या वरच्या थराचा प्रकार आणि पिकाचा प्रकार लक्षात घेऊन वेगवेगळ्या प्रकारची सेंद्रिय खते आणि रासायनिक खतांचा वापर केला जातो . आता आपण ह्या सेंद्रिय आणि रासायनिक खतांचा सविस्तर अभ्यास करू या . (क्र . ३१.४)

फ.वनस्पतीतील वृद्धी नियंत्रकांचा उपयोग (use of plant – growth regulators)

या रसायनांद्वारे वनस्पतींच्या वाढीचे नियंत्रण होते . रसायने सर्व वनस्पतींमध्ये असून ती वनस्पतीची आणि फळांचा आकार निश्चित करतात . अधिक चांगल्या प्रकारची वाढ होण्यासाठी ऑक्सिजन, जिबरेलिन, सायटोकायनिन्स, ऍबसेसिक ऍसिड ह्या वृद्धी नियंत्रकांचा वापर केला जातो . पुढच्या भागात त्यांचा सविस्तर अभ्यास करणार आहोत .

ग.पाणीपुरवठा :

वनस्पतींच्या वाढीसाठी पाणी पुरवठ्याची गरज आहे . जमिनीच्या वरच्या थराचे गुणधर्म आणि पिकांचा प्रकार ह्यावर पाणीपुरवठ्याचे प्रमाण अवलंबून असते . पिकांना त्यांच्या सुरुवातीच्या वाढीच्या काळात तसेच फुले येण्याच्या काळात आणि धान्य तयार होण्याच्या काळात पाण्याची जास्त जरूर असते . भात शेतीला पाण्याचा सतत पुरवठा लागतो . सध्याच्या काळात पाणी पुरवठ्याच्या वेगवेगळ्या पध्दती उपलब्ध आहेत . भूपृष्ठ भागावरील पाणीपुरवठा, जमिनीअंतर्गत पाणीपुरवठा, फवारा पध्दती (sprinkling) विषक सिंचन पध्दती (drip irrigation)



आकृती ३१.३ अ ठिबक सिंचन



ब . फवारणी पध्दती



(आकृती ३१.३) अशा पाणीपुरवठ्याच्या काही आधुनिक पध्दती आहेत. त्या सर्व पध्दतींमध्ये पाण्याचा कमीत कमी वापर केला जातो. पाणी वाया जात नाही. टिंबक सिंचन पध्दतीमध्ये पाण्याचा एक एक थेंब मातीत मिसळत राहतो. अशा तऱ्हेने पिकांच्या गरजेप्रमाणे आपण पाणीपुरवठा पध्दतीची निवड करू शकतो. ह्या पध्दती वाळवंटी प्रदेशात शेती करण्यासाठी यशस्वीरित्या राबविल्या जातात.

ह. पिकांची कापणी (Harvesting) :

काही काळपर्यंत विळा, कोयता ह्या हत्यारांच्या सहाय्याने शेतकरी कापणी करत असत. पण आजकाल आधुनिक, सहज सुलभ कापणी यंत्रांच्या शोधामुळे हे काम अगदी सोपे झाले आहे. ब-याचश्या यंत्रांच्या सहाय्याने झाडाचा पाहिजे तो भाग कापला जातो किंवा उपटले जाते. कापलेले सगळे भाग एकत्र करून आवश्यक ते भाग (झाडाचे) वेगळे करून यंत्राच्या मदतीने नको असलेले भाग काढून टाकले जातात तर काही यंत्रांच्या मदतीने पिके वाहतुकीसाठी वहानात चढवली जातात. पिकांचा प्रकार, झाडाच्या कोणत्या भागाची कापणी करायची आहे, पिकाचा उपयोग, कितपत परिपक्व आहे इत्यादी घटकांवर यंत्रांची वरिल कामे अवलंबून असतात.

३१.२ जैविक खते :

अ.सॅद्रिय खते (organic fertilizers/ Biomass) :

तुम्ही आधीच शिकले आहात की सॅद्रिय खते आणि रासायनिक खतांमुळे जमिनीचा वरचा स्तर पोषक बनतो. विविध प्रकारची खते वापरली जातात. जमिनीच्या वरच्या स्तराचा प्रकार आणि पिकांची विविधता लक्षात घेऊन सॅद्रिय खतांचा वापर जमिनीचा पोत आणि उत्पादनक्षमता वाढवण्यासाठी केला जातो. शास्त्रीयदृष्ट्या सॅद्रिय खत वाळलेले गवत, झाडे, प्राणी व माणसाची विष्टा, पक्षांचे मूत्र तसेच मृत प्राण्यांचे अवयव यांचे बनलेले असते. आधीच्या दशकात शेतकऱ्यांनी पिकांच्या उत्पादनात वाढ करण्यासाठी खताचा अतिरिक्त वापर केला. दुर्दैवाने ह्याचे जमिनीच्या वरच्या स्तरावर आणि मनुष्यावर (प्रकृतीवर) अनिष्ट परिणाम झाले. सॅद्रिय खतामध्ये गांडूळ खत, गाई म्हशीची विष्टा (शेण) आणि हिरवे खत (झाडांचे अवशेष) वगैरेचा समावेश होतो. आजकालच्या दिवसात रासायनिक खतांच्या ऐवजी सॅद्रिय खते वापरण्यावर जोर दिला जातो. सॅद्रिय पदार्थापासून हे खत बनवले जाते म्हणून त्याला सॅद्रिय खत असे म्हणतात.

● गांडूळ खत :

गांडूळ खताला गांडूळ पैदाशीतून निर्मिलेले खत किंवा गांडूळ कंपोस्ट असे म्हणतात. गांडूळांना "शेतकऱ्यांचा मित्र" किंवा "नैसर्गिक नांगर" असे म्हणतात. गांडूळ, गाई म्हशीचे शेण, वाळलेली पाने, गवत, भात शेतीत कापलेली झाडांची ताटे (खोडे) आणि शेतातील इतर नको असलेली वाळणारी सडणारी झाडे यामधून पोषक द्रव्ये मिळवतात आणि ते जमिनीत जे पदार्थ उत्सर्जित करतात त्यापासून गांडूळ खत किंवा गांडूळ कंपोस्ट तयार होते. गांडूळ खत हे पूर्णपणे नैसर्गिक, पोषकद्रव्यांनी परिपूर्ण आणि संतुलित प्रकारचे खत आहे. खेडेगावातील मुला-मुलींसाठी गांडूळ खत तयार करण्याच्या उद्योगातून अर्थसहाय्य मिळू शकते.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

● कंपोस्ट :

घरातील भाज्यांचे अवशेष किंवा प्राण्यांचे अवशेष घराच्या मागच्या भागात खड्डा खणून त्याच्यात हे सर्व टाकाऊ पदार्थ पुरतात त्यापासून कंपोस्ट खत तयार होते .

● शेतातील गोठ्यांपासून खत (farmyard manure):

नावाप्रमाणेच हे जनावरांचे विघटन होणारे मलमूत्र गोठ्यातील पालापाचोळा व गोठ्यामध्ये जनावरांसाठी पसरलेले गवत आणि टाकाऊ पदार्थ ह्यांचे मिश्रण असते .

ब . रासायनिक खते :

हयामध्ये एक, दोन किंवा तीन आवश्यक असलेली पोषकद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर असतात . हि खते कारखान्यांमधून मोठ्या प्रमाणावर बनवली जातात . नत्रयुक्त खतांच्या एक किंवा दोन मात्रा दिल्या जातात . पिकांचे रोपण करण्यापूर्वी, जमिनीच्या वरच्या स्तरामध्ये ही खते मिसळली जातात . NPK नावाची रासायनिकखते सर्वत्र मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात . 'N' म्हणजे नत्र 'P' म्हणजे फॉस्फेट्स आणि 'K' म्हणजे पोटॅशियम केपोटॅशियम, युरिया, सुपर फॉस्फेट्स, अमोनियम फॉस्फेट्स आणि पोटॅश हि इतर प्रकारची रासायनिक खते आहेत .

घटनेचा अभ्यास (case study) :

हरीआला स्वतःचे छोटेसे शेत आहे . दुरदर्शनवरील "कृषीदर्शन कार्यक्रमात" त्याने सेंद्रिय खतांवर आधारित एक कार्यक्रम पाहिला . स्वतःच्या शेतातील पिकांचे उत्पादन वाढविण्यासाठी हा कार्यक्रम पाहिल्यानंतर तो दुकानात गेला तेव्हा त्याला धक्का बसला कारण हि सेंद्रिय खते इतर नेहमी वापरल्या जाणा-या खतापेक्षा खूपच महाग होती . तो व्दिधा मनःस्थितीत सापडला आणि त्याला प्रश्न पडला की कोणत्या प्रकारचे खत विकत घ्यावे सेंद्रिय का रासायनिक ? सेंद्रिय खत महाग होते तर रासायनिक खते स्वतः होती . योग्य निर्णय घेण्यासाठी तुम्ही हरिआला कशी मदत कराल ?

टिप : त्याला निर्णय घेण्यास मदत करण्यासाठी गांडूळ कंपोस्ट पध्दतीची माहिती खाली दिली आहे .



कृती 31.2

चला आपण गांडूळखत / कंपोस्ट बनवू या .

गांडूळ खत बनवणे हा नुसताच गमतीशीर प्रयोग नसून तो लक्षात ठेवण्यासारखा म्हणजेच संस्मरणीय प्रयोग आहे . तुमच्या स्वतःच्या शेतात किंवा बगीच्यात तुम्ही स्वतः बनवलेले गांडूळ खत वापरू शकता . त्यासाठी भाज्यांची साले, देठे, जुन्या वाळलेल्या , सडक्या भाज्या, झाडे, गवत, पालापाचोळा असे सर्व टाकाऊ पदार्थ गोळा करा आणि साधारणपणे ३'x१'x१' स्क्वेअरमीटर आकाराचा खड्डा खणून त्यामध्ये ते सर्व टाकाऊ पदार्थ भरा . हा खड्डा अंधा-या जागेत करावा मग बाजारातून (कृषीविषयक सामान मिळणा-या दुकानातून) गांडूळे विकत आणा . ती गांडूळे हया खड्ड्यात तज्ञाच्या मार्गदर्शानुसार त्याच्या उपस्थितीत हया खड्ड्यात सोडा . हे कृमी खड्ड्यातील सडणारे सेंद्रिय पदार्थ

अन्ननिर्मिती आणि पशूसंवर्धन

अन्न म्हणून खातात आणि त्यांची विष्टा त्या खड्ड्यात टाकतात. त्यापासून गांडूळ खत तयार होते. हे खत साधारणपणे १ ते १^१/_२ महिन्याच्या कालावधीत तयार होते. अशा प्रकारे घरी बनविलेले गांडूळखत तुमच्या शेतात किंवा बगीच्यात वापरू शकता.

या संबंधीची अधिक माहिती किंवा कृषीविषयक वेगवेगळ्या कृती आणि प्रकल्पाविषयीची अधिक माहिती मिळविण्यासाठी 18001801551 ह्या कृषीहेल्पलाईन क्रमांकावर फोन लावा.

संद्रिय खते आणि रासायनिक खतांमधील फरक

क्रमांक	संद्रिय खते	रासायनिक खते
१.	हया खतात सर्व पोषकद्रव्ये आढळतात पण ती थोड्या प्रमाणात असतात. त्यामुळे खताची जास्त मात्रा द्यावी लागते.	हयामध्ये कमी पोषकद्रव्ये असतात पण जास्त प्रमाणात असतात त्यामुळे खताची कमी मात्रा पुरेशी असतात.
२.	ही खते शेतात सहज बनवता येतात.	ही खते कारखान्यांमध्येच रसायनांच्या सहाय्याने बनवतात.
३.	हयांची किंमत जास्त असते.	ही खते स्वस्त असतात.
४.	त्याचे जमिनीवर दिर्घकाळ टिकणारे परिणाम होतात.	हयाचे जमिनीवर होणारे परिणाम अल्पावधीसाठी असतात.
५.	हया खतांच्या वापरामुळे जमिनीचा कस वाढतो. जमिनीतील हवेचे प्रमाण वाढते ती सगळीकडे पसरवली जाते आणि तापमान नियंत्रित राहते.	हयांच्या नियमित वापरामुळे जमीन क्षारयुक्त होते. जमिनीतील हवेचे प्रमाण वाढत नाही. तसेच जमिनीच्या तापमानावर नियंत्रण रहात नाही.
६.	खत सुरक्षित राखण्यासाठी दुसरे कोणतेही तंत्र वापरण्याची गरज भासत नाही.	ही खते हवेतील आर्द्रतेमुळे खराब होतात म्हणून त्यांच्यावर सतत लक्ष ठेवावे लागते.

३१.३ पिकांचे संरक्षण :

शेतात तयार झालेल्या पिकांवर किटक आणि रोगजंतूंचा सहजरित्या हल्ला होऊ शकतो. तयार झाल्यानंतर शेतामधील पिकांपासून निरोगी उत्पादन मिळावे यासाठी पिकाबरोबर वाढणारे तण काढून टाकले पाहिजे आणि मुख्यतः किटकांपासून आणि किडींपासून / रोगजंतूंपासून पिकाचे रक्षण करावे लागते.

विभाग ७

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

३१.३.१. तण नियंत्रण :

तण म्हणजे अनावश्यक असलेली झाडे उदाहरणार्थ - झांथियम (*Xanthium*), गाजर गवत (*Parthenium*), आणि सायप्रस रोटंडस (*Cypurs rotundus*) हे तण प्रकार कसदार जमिनीमध्ये पिकांबरोबर वाढतात. हे तण मुख्य पिकांबरोबर, सुर्यप्रकाश, पाणी, जागा आणि जमिनीतून मिळणा-या पोषकद्रव्यांसाठी स्पर्धा करतात. त्यामुळे मुख्य पिकांचे उत्पादन घटते म्हणून पिकांचे अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी शेतातील तण सुरुवातीलाच काढून टाकले पाहिजेत. गाजर गवतासारख्या तणांमुळे शरीरात तीव्र संवेदनशीलता (allergy) तसेच दमा हे रोग माणसाला होतात. फावडे किंवा नांगर वापरून शेतातील तण काढून टाकता येतात. जर मुख्य पिकांबरोबर तण पुन्हा वाढू लागले तर ते हाताने काढून टाकावेत. N,C,P,A आणि कॅमाझिन ह्या तणनाशकांच्या फवारणीमुळे सुद्धा तण काढता येतात.

३१.३.२ वनस्पतीवरील किडींचे व रोगांचे नियंत्रण :

पिकांवर हल्ला करणा-या किड्यांचे तीन प्रकार आहेत.

- अ. किड पिकांची मुळे, फांद्या आणि पाने तोडते.
- ब. ते वनस्पतीच्या विविध भागांमधून पेशीरस शोषून घेतात.
- क. ते किडे फांद्यांना व फळांना भोके पाडतात.

ह्यामुळे पिकांचे नुकसान होते. पिकांचा -हास होतो. पिकांवरील किड बियाणे, हवा व जमिनीच्या वरच्या स्तरामार्फत इतस्ततः विखुरली जाते. गव्हावरील तांबेरा आणि तांदळावरील स्मट हे दोन सर्वसाधारण बुरशीजन्य रोग आहेत. ह्यावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी, किटकनाशकांची फवारणी करतात. त्याचबरोबर ही रासायनिक किटकनाशके प्राणी व वनस्पतींना घातक ठरतात आणि पर्यावरण प्रदुषित करतात. विचार करा, आपण ह्या रोगांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी रोगप्रतिबंधक पिकांच्या जातींचा वापर केल्यास काय होईल ? रासायनिक पद्धतींबरोबरच जैविक नियंत्रण पद्धतींचाही अवलंब करावा. उदाहरणार्थ काही पाण्यात वाढणारे तण मासे खातात.

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

गाजर गवत (*Parthenium*) माणसाच्या आरोग्याला घातक असते.

१९५५ साली भारताने अमेरिका देशाकडून गहू आणला. त्याबरोबर गाजर गवताचा प्रसार झाला आहे. ह्या झाडाच्या फुलांमधील परांगांमुळे अस्थमा व त्वचेचे रोग होतात. तसेच त्वचा अतिशय तीव्र संवेदनशील बनते. गाजर गवताबद्दल माहिती देण्यासाठी तसेच ह्या गवताचे पूर्णपणे निर्मूलन करण्यासाठी देशभर गाजर गवत निर्मूलन अभियान चालू केले गेले. तुम्हीसुद्धा तुमच्या जवळपासच्या लोकांना गाजरगवताची माहिती देऊन ते घातक कसे आहे ते सांगा.

३१.४ धान्य साठवणे :

मळणी झालेले धान्य सुरक्षितपणे साठविले पाहिजे जर धान्य साठविण्यासाठी योग्य प्रकारे सोयी सुविधा नसतील तर धान्यावर किटक, कृमी, बुरशी आणि अनेक प्रकारचे सुक्ष्मजीव हल्ला चढवतात तसेच जर धान्य साठविण्याच्या जागेची स्थिती (पुरेशी आद्रता आणि योग्य तापमान) योग्य नसेल तर धान्य सडू लागते, धान्याचा दर्जा खालावतो, त्याचे वजन कमी होते, त्यामुळे धान्याची बाजारातील किंमत कमी होते .

धान्य सडू नये आणि त्याची सुरक्षित साठवण व्हावी यासाठी खाली काही पध्दतींची यादी दिली आहे .

- **वाळविणे :** धान्य सुर्यप्रकाशात किंवा उष्ण हवेचा झोत सोडून वाळवतात .
- **साठवणूक केलेल्या जागेची/ डब्यांची/ कोठ्यांची निगा राखणे :** कोठार घरे किंवा पोती किंवा टाक्या किंवा साठवणूकीची मातीची भांडी स्वच्छ असावीत व त्यांना तडे किंवा छिद्रे (भोके) नसावीत .
- **रासायनिक प्रक्रिया :** धान्य साठविण्यापूर्वी गोदामे किंवा साठवणुकीच्या भांड्यातून किटकनाशके व बुरशीनाशके फवारली जावीत किंवा त्या रसायनांची वाफ गोदामात किंवा साठवणूकीच्या भांड्यात सोडावी . माणसाचे खादय असणा-या धान्याची विषारी रसायनांशी क्रिया होणार नाही याची खात्री करावी . उपद्रवी किटकांनी अंडी घालू नयेत म्हणून धान्याला कडुलिंबाची पावडर किंवा काळे मिरे किंवा खनिज तेल लावावे .
- **साठवणूकीची कोठारे :** आजकाल धान्य साठविण्याच्या कोठ्या विशिष्ट आकाराच्या बनवलेल्या असतात . त्या हवाबंद असतात . तसेच उंदीर, घुशी, आर्द्रता ह्यांचा त्या कोठ्यांवर परिणाम होत नाही . त्या कोठ्यांमध्ये ठराविक तापमान राखणारी व्यवस्था असते . पुसा कणगे (bin), पुसा घन (cubical), पुसा गोदामे / कोठारे (Kothar) अशी सुधारित कोठारांची नावे आहेत . सिलोस हाही एक गोदामाचा प्रकार आहे .



सरावासाठी प्रश्न 31.1

१. खाली काही वाक्ये दिली आहेत . खाली दिलेली वाक्ये, साखळी पूर्ण होईल अशा रितीने क्रमाने लिहा .

१. गवत /तण कापायच्या यंत्राचा वापर
२. नविन झाडांचे रोपण
३. गांडूळ खत तयार करणे
४. वियाण्यांना सेरेसिन किंवा अर्गोसिन अशा रसायनांमध्ये बुडवून त्यांच्यावर प्रक्रिया करणे .



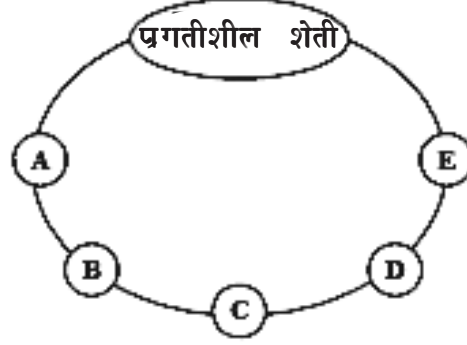
मानव आणि पर्यावरण



टिपा

५. मिश्र शेतीचा अवलंब

६. पेरणीसाठी शेतीची मशागत



२. तणांच्या हल्ल्यापासून तयार होत असलेल्या पिकांचे संरक्षण करण्यासाठी वापरल्या जाणा-या/ अंमलात आणल्या जाणा-या रासायनिक व सेंद्रिय पध्दतीची नावे लिहा.

३. पिकांचा -हास करणा-या किटकांचा नाश करण्यासाठी काय करता येईल ? रासायनिक किटक नाशकांमुळे कोणते घातक परिणाम होतात ?

४. धान्य साठवणूक करण्याच्या कोणत्याही दोन चांगल्या पध्दतीची नावे लिहा.

१. _____ २. _____

३१.५ पशूसंगोपन :

पाळीव प्राण्यांच्या विविध संकरित जाती, त्यांचे अधिक चांगले उत्पादन व त्यांच्याकडून सेवा या सर्वासाठी त्यांच्या व्यवस्थापनाचा अभ्यास, शास्त्राच्या ज्या शाखेत केला जातो त्या शाखेला पशूसंगोपन शास्त्र असे म्हणतात. ह्यामध्ये प्राण्यांसाठी योग्य आहार तयार करणे, त्यांच्या प्रजननाची व्यवस्था करणे आणि प्राण्यांना होणा-या वेगवेगळ्या रोगांवर नियंत्रण ठेवणे ह्या गोष्टींचा अंतर्भाव होतो. शेतीउदयोगावरोवरच पशूसंवर्धनाकडे लक्ष दिले तरच वाढत्या लोकसंख्येच्या अन्नाची गरज भागवणे शक्य होईल. अशा प्रकारे अंडी, दूध, मध, लोकर आणि मांस मोठ्या प्रमाणात मिळवणे आणि त्याची गुणवत्ता वाढवणे शक्य होईल.

३१.५.१ दूध देणारे प्राणी (milk animals) :

ह्यामध्ये माणूस ज्या सर्व प्राण्यांपासून दूध मिळवतो त्यांचा समावेश होतो . तसेच हे प्राणी शेतक-यांना शेत नांगरणे, पाणी पुरवठा करणे, सामान वाहून नेणे वगैरे कामासाठी उपयोगी पडतात.



टिपा

भारतातील दूध देण्या-या प्राण्यांचे दोन प्रकार आहे . गाय (*Bus indica*) आणि म्हैस (*Bus bucchi*) दुधाळ गायींचा समावेश दूध देणा-या प्राण्यांमध्ये केला जातो .

आज शास्त्रज्ञ, रोगमुक्त , रोगांना प्रतिकार करण्याची क्षमता (disease resistant) असलेल्या प्राण्यांच्या जाती कशा निर्माण करता येतील ह्या संशोधनात मग्न आहेत . तसेच त्या प्राण्यांचा दूध देण्याचा कालावधी कसा वाढवता येईल ह्यावर लक्ष केंद्रित करत आहेत . वासराला जन्म दिल्यानंतर गाय दूध देते तो कालावधी वाढवायचे प्रयत्न चालू आहेत . थोडक्यात दुग्ध उत्पादन वाढवणे आणि रोगमुक्त जनावरे तयार करणे हे शास्त्रज्ञांचे उद्दिष्ट आहे . जर्सी, ब्राऊन स्वीस ह्या परदेशी जातींचा दुग्धोत्पादन काळ खूप मोठा आहे . तसेच रेड सिंधी, सहिवाल ह्या भारतीय जातींची रोग प्रतिकारक्षमता जास्त आहे जर ह्या दोन जातींचा संकर केला तर तयार होणारी प्रजा दोन्ही पालकांकडून आलेले चांगले गुण घेतलेली असेल त्यांची रोगप्रतिकार शक्ती अधिक प्रमाणात असेल आणि दुग्धोत्पादनही ब-याच काळपर्यंत करत राहतील .

गायी आणि म्हशींनी दिलेल्या दुधाचे प्रमाण आणि गुणवत्ता पुढील घटकांवर अवलंबून असते - ह्या प्राण्यांचे आरोग्य व त्यांना मिळणारा संतुलित आहार . दुध देणा-या प्राण्यांना नियमितपणे अंधोळ घालून स्वच्छ केले पाहिजे जर आजार झाला असेल तर पशुवैद्याकडे नेहमी जाऊन त्यांचा सल्ला घेतला पाहिजे . ज्याठिकाणी ते प्राणी अपत्यांना जन्म देतात ती जागा स्वच्छ, व्यवस्थित प्रकाश व हवा असलेली असावी . उन, पाऊस व थंडी ह्यापासून सुरक्षित असावी . आजकाल काही लोक ह्या प्राण्यांपासून जास्तीत जास्त दुध मिळविण्यासाठी त्यांना स्टॅरॉईड्स व संप्रेरके (hormones) यांची इंजेक्शन्स देतात . त्यामुळे त्यांच्या "स्तना"चा (udder) आकार वाढतो पण दूध देणा-या प्राण्यांना चालताना त्रास होतो .

३१.५.२. प्राण्यांचे प्रजनन :

आपल्याला हव्या असलेल्या गुणधर्मांचे व गुणवत्तेचे प्राणी मिळविण्यासाठी तसे गुणधर्म व गुणवत्ता असलेले पालक प्राणी निवडावेत आणि त्यांच्यामध्ये मिलन घडवून आणावे . उदाहरणार्थ कमी दूध देणा-या जातीचा जास्त दूध देणा-या जातीशी संकर करावा .

कृत्रिम गर्भधारणा ह्या महत्वाच्या, परिणामकारक पध्दतीमधून आपण आपल्याला हव्या असलेल्या गुणधर्मांचे प्राणी निर्माण करू शकतो . ह्या प्रक्रियेमध्ये जास्त दुध देणा-या जातीच्या नराकडून त्याचे वीर्य दुस-या जातीच्या मादीच्या योनीमार्गात / प्रजनन संस्थेमध्ये घातले जाते . ह्यामधून तयार होणा-या अपत्यामध्ये जास्त दुध देण्याचा गुणधर्म आलेला असतो . ह्या पध्दतीचा उपयोग गाई, म्हशी, कोंबड्या, घोडे आणि शेंळ्यांची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी केला जातो .

३१.५.३ कुक्कुटपालन :

आपल्या देशात कुक्कुटपालन ह्या व्यवसायाला महत्वाचे स्थान आहे . अंडी आणि कोंबड्यांमधून मोठ्या प्रमाणात प्रथिने, व्हिटॅमिन्स आणि क्षार मिळतात . आपल्या देशात ह्या व्यवसायातून शेतक-यांना फक्त अन्नच मिळत नाही तर हा उत्पन्न मिळविण्याचा मोठा मार्ग आहे . कुक्कुटपालनामध्ये चांगल्या जातीच्या कोंबड्यांची पैदास केली जाते . त्यांच्यापासून मोठ्या प्रमाणावर अंडी आणि मांस मिळवले जाते . मादी कोंबड्यांची अंडी मिळविण्यासाठी पैदास केली जाते त्यांना "अंडज कोंबड्या"

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

(layers) असे म्हणतात तर नर कोंबडे मांसासाठी पैदा केले जातात त्यांना "बॉयलर्स" असे म्हणतात. कुक्कुटपालनामध्ये नविन जातीच्या कोबड्यांना महत्वाचे स्थान आहे. त्यामुळे त्यांची गुणवत्ता आणि संख्या/प्रमाण वाढते. चांगल्या प्रतीच्या नविन जातीच्या कोबड्यांना महत्वाचे स्थान आहे. त्यामुळे त्यांची गुणवत्ता आणि संख्या/प्रमाण वाढते. चांगल्या प्रतीच्या नवीन जातीच्या कोंबड्या मिळविण्यासाठी देशी "असिल" आणि परदेशी जात "लेगहॉर्न " ह्यांच्यामध्ये संकर केला जातो. अशा त-हेने तयार झालेल्या नवीन जातीच्या कोंबड्यांची प्रजनन क्षमता तसेच अंडी निर्माण करणे व मांसनिर्मितीचे प्रमाण आश्चर्यकारक आहे. त्या जास्त तापमानातही तग धरून राहतात तसेच त्यांची जोपासना अत्यंत कमी खर्चात होते.

व्यावसायिक दृष्टिकोनातून शेती व्यवसायाबरोबर चालवलेल्या ह्या सह उद्योगातून तयार होणा-या कोंबड्यांपासून तंतूयुक्त अन्न (Fibrous food) मिळविले जाते. अशा त-हेने कमी प्रमाणातील तंतूयुक्त धान्यापासून जास्त प्रमाणात उच्च प्रतीचे प्रथिनयुक्त अन्न देणा-या कोंबड्यांची पैदास केली जाते.

अंडी आणि बॉयलरची (मांस देणा-या कोंबड्या) निर्मिती :

मोठ्या प्रमाणात, उच्च दर्जाची अंडी आणि मांस देणा-या (boiler) कोंबड्यांची जोपासना करताना खालील घटकांचा विचार केला गेला पाहिजे.

- अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी संतुलित आहार आणि सुरक्षित राहण्याची जागा ह्यांचा अंतर्भाव असलेल्या उत्तम व्यवस्थापन यंत्रणेची गरज
- कोंबड्यांच्या खुराड्यांमध्ये ठराविक तापमान, पुरेसा उजेड आणि खेळती हवा असावी तसेच जागा वेळेवेळी स्वच्छ करावी.
- कोंबड्या निरोगी आणि चांगल्या प्रतीची अंडी व मांस देणा-या असाव्यात. अन्नामधुन पुरेशा प्रमाणात व्हिटॅमिन्स द्यावीत त्यामुळे कोंबड्यांची योग्य वाढ होईल.
- कोंबड्यांना रोग आणि किटकनाशकापासून संरक्षणाची गरज असते. अशी काळजी घेतली नाही तर कोंबड्यापासून मिळणा-या मांसाच्या प्रमाणात घट होते. त्यांचे सर्व गुणधर्म आणि आतड्याची प्रत राखली गेली पाहिजे.
- अंडी निर्माण करणा-या कोंबड्यांपेक्षा मांस निर्माण करणा-या कोंबड्यांच्या अन्न, निवारा आणि पर्यावरणीय गरजा वेगळ्या आहेत. "बॉयलर्सना" प्रथिन आणि मेदयुक्त अन्न दिले जाते आणि त्या बाजारात मांसासाठी विकल्या जातात. "अंडी घालणा-या" कोंबड्यांच्या आहारात व्हिटॅमिन्स अ व क ची मात्रा जास्त असते.
- कोंबड्यांच्या खुराड्यांच्या स्वच्छतेकडे विशेष लक्ष दिले पाहिजे. अस्वच्छ, घाणेरड्या व कोंदट खुराड्यांमुळे कोंबड्यांना रोग होतात.
- नियमितपणे जंतूनाशकांची फवारणी करणे आवश्यक असते. साथीच्या संसर्गजन्य रोगांपासून बचाव करण्यासाठी कोंबड्यांना वेळोवेळी लसीकरण केले पाहिजे.



३१.५.४ मत्स्योत्पादन व मत्सालय व्यवस्थापन :

अशिया खंडातील लक्षावधी लोकांचे जीवन मत्स्योत्पादनाशी निगडित आहे. आपल्या आहारामध्ये माशांमधून भरपूर प्रमाणात प्रथिने मिळतात. मासे दोन प्रकारच्या पाण्यामध्ये आढळतात - खारे (सागर) पाणी आणि गोडे पाणी. नद्या, तळी यांच्यामध्ये गोडे पाणी असते म्हणून मत्स्योत्पादनाचेही दोन प्रकार आहेत. गोड्या पाण्यातील मत्स्योत्पादन व सागरी / समुद्री मत्स्योत्पादन

अ. सागरी मत्स्योत्पादन (marine fishery) :

व्दिपकल्पीय भारताला मोठा सागर किनारा लाभला आहे. तेथे प्रचंड प्रमाणात मत्स्योत्पादन केले जाते. आपण अशा देशात राहतो जेथे जगातले अतिउंच पर्वतीय प्रदेश आहेत. तसेच सुमारे ५६०० कि.मी. लांबीचा सागरी किनारा आहे. ह्याचा आपल्याला अभिमान वाटला पाहिजे. ह्या सागरी किना-यावर तसेच खोल समुद्रातही भरपूर मासेमारी केली जाते. त्यामध्ये मॅकेरेल, ट्युना, सारडाईन इ. सागरी माशांचा समावेश होतो. मासे पकडण्याच्या बोटिवरून विविध प्रकारची जाळी समुद्रात फेकून मासे पकडले जातात.

आजकाल मासे पकडण्यासाठी, उपग्रह तसेच प्रतिध्वनी यंत्रासारख्या आधुनिक तंत्रांद्वारे समुद्रातले मासे अचूकपणे टिपले जातात. ही तंत्रे आणि पध्दती वापरून मोठ्या प्रमाणावर मासेमारी केली जाते. तसेच ह्या तंत्रांमुळे कोळीही सुरक्षितपणे समुद्रात फिरू शकतात. त्यांना संरक्षण मिळते.

मत्स्योत्पादन आणि मत्सालय व्यवस्थापन हे यशस्वीरित्या केले जाते. म्यूलेट, पर्ल स्पॉट, प्रॉन (शेवंडे), मसेल (mussel) ऑयस्टर (शिंपले) हे पर असलेले मासे आणि समुद्रातील वनस्पती ह्या मत्स्य उदयोगातील अविभाज्य घटक आहेत. त्यांना आर्थिक महत्व आहे. मोती मिळविण्यासाठी शिंपले पकडतात.



तुम्हाला माहिती आहे का ?

सध्या सागरी माशांना मोठा धोका आहे. काही ठिकाणी जागतिक तापमान वाढीमुळे माशांची संख्या घटली आहे. तर काही ठिकाणी समुद्रात जहाजांमधून तेलगळती झाल्यामुळे माशांची संख्या घटली आहे. भविष्यामध्ये, मत्स्योत्पादन करून ही घट भरून काढली जाईल. ह्याला **समुद्री प्राण्यांचे जतन व संगोपन** असे म्हणतात.

ब. गोड्या पाण्यातील मत्स्योत्पादन (Inland Fishery) :

तुम्हाला तळी, तलाव, झरे किंवा नदीमध्ये मासेमारी करण्याचा अनुभव आहे का ? नसल्यास जेव्हा संधी मिळेल तेव्हा जरूर मासेमारी करा. भूप्रदेशांतर्गत पाण्याच्या साठ्यांमध्ये नदी, नाले, तलाव, तळी वगैरेचा समावेश होतो. ज्या ठिकाणी नदीचे मुख समुद्राला मिळते तेथे खाडीचा प्रदेश तयार होतो. अशा ठिकाणी असंख्य मासे सापडतात. नदी व तलावांमधून मिळणा-या माशांचे प्रमाणे मर्यादित असते. अशा ठिकाणी कमाल मासे निर्मिती, मत्स्यालय व्यवस्थापनातून केली जाते. भारतामधील शेतकरी भातशेती आणि मत्स्यशेती एकत्र करून मिश्र शेती करतात. त्यामुळे मासे निर्मि



टिपा

तीचे प्रमाण वाढते. हया प्रक्रियेमध्ये दोन्ही देशी व विदेशी प्रजातींचा वापर केला जातो. रोहू, कटला, मृगाल, सिल्डर कार्प हे मासे गोड्या पाण्याच्या मत्स्योत्पादनातून मिळवले जातात.



सरावासाठी प्रश्न 31.3

१. आजकाल _____ नावाच्या तंत्राचा वापर सागरी शेती करणा-या संस्था करतात.
२. मोती मिळविण्यासाठी _____ चे संगोपन केले जाते.
३. व्यावहारिक/आर्थिक महत्व असलेल्या कोणत्याही दोन माशांची नावे लिहा.
४. दुध देणा-या प्राण्यांच्या दूध देण्याच्या कालावधीमध्ये वाढ केल्यामुळे _____ च्या निर्मितीमध्ये वाढ होते.

३१.६ शेतीमधील जैवतंत्रज्ञान :

जेव्हा परिक्षानळी किंवा चंचूपात्रामध्ये वनस्पती पेशी, ऊती किंवा वनस्पतींचा काही भाग पोषकद्रव्यांमध्ये मिसळून उपयुक्त पदार्थ मिळवतात हयाला "जैवतंत्रज्ञान" असे म्हणतात.

कृषी जैवतंत्रज्ञानामध्ये, परिक्षानळी किंवा चंचूपात्रामध्ये वनस्पतीचे वाढीचे भाग, ऊती आणि पेशी कृत्रिम पोषकद्रव्यांच्या माध्यमात वाढवतात, जोपासतात, संगोपन करतात.

कृषी जैवतंत्रज्ञानाचे दोन प्रकार आहेत.

१. ऊती अथवा पेशी संवर्धन (Tissue culture)
२. जनूकीय अभियांत्रिकी (Genetic engineering)

१. ऊती अथवा पेशी संवर्धन :

हयामध्ये परीक्षानळी अथवा चंचूपात्रामध्ये वनस्पतींच्या वेगळ्या केलेल्या ऊती अथवा पेशींचे पोषकद्रव्यांच्या माध्यमात संगोपन केले जाते. अशा पध्दतीने परिक्षानळी अथवा चंचूपात्रातील वाढलेले छोटेसे रोपटे नंतर शेतामध्ये / जमिनीत रोवले जाते. हया प्रक्रियेतून अत्यंत थोड्या कालावधीत चांगल्या प्रतीची झाडे तयार होतात. दूर्मिळ वनस्पती किंवा काळाच्या ओघात नष्ट होऊ घातलेल्या वनस्पतींचे जतन आणि संगोपन हया तंत्रामुळे करणे शक्य आहे.

२. जनूकीय अभियांत्रिकी :

हया तंत्रामध्ये एका वनस्पतीच्या पेशीमधील विशिष्ट जनूके किंवा DNA चे रेणू दुस-या वनस्पतींच्या पेशीमध्ये हस्तांतरित केले जातात. हे करण्यासाठी रिकॉंबिनेंट DNA तंत्र (Recombinant DNA technique) वापरले जाते. अशा वनस्पतींना "ट्रान्सजेनिक वनस्पती" असे म्हणतात. हया तंत्रामुळे चांगल्या प्रतीच्या वनस्पती तयार करता येतात. जनूकीय तंत्राच्या सहाय्याने भारतीय शास्त्रज्ञांनी

जनुकियदृष्ट्या रूपांतरीत वटाटयाची जात (Genetically modified- GM) तयार केली. अॅमरिड नावाच्या झाडामधील विशिष्ट प्रथिने ह्या वटाटयांमध्ये तयार होतात. अॅमरिड हे अन्न देणारे झाड आहे.

विज्ञान, समाज आणि शेतकरी ह्यांच्यामधील अंतर कमी करण्याचा प्रयत्न :

आजकाल, अनेक मंत्रीमंडळे आणि सरकारी विभाग, तंत्रज्ञान आणि कृषी विज्ञानासंबंधीच्या माहितीचा सर्वत्र पसार करत असतात. ह्यामागे समाजाला व शेतकऱ्यांना त्यांच्या साध्या सुलभ भाषेमध्ये विज्ञानातील संशोधन, विज्ञानाची माहिती आणि तंत्रज्ञानातील आधुनिकतेमागच्या संकल्पना समजावणे हे उद्दिष्ट आहे. ह्या हेतुने भारत सरकारने विज्ञान प्रसार व भारत सरकारचे विज्ञान व तंत्रज्ञान विभाग अशा संस्था कार्यरत केल्या आहेत. "भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञान वार्तालाप संस्था" आणि "कृषी विज्ञान केंद्राची" स्थापना कृषी मंत्रीमंडळाने करून अनेक लोकांच्याद्वारे वैज्ञानिक माहिती, व तिचा विकास, प्रसार करणे हे काम चालू केले आहे. वैज्ञानिक माहितीचा प्रसार करण्यासाठी लोकांना आर्थिक सहाय्य दिले जाते. ह्यासंबंधीच्या अधिक माहितीसाठी खालील वेबसाईट पहा.

www.vigyanprasar.gov.in ; www.dst.gov.in ; www.icar.org.in

३१.७ अन्नाचे संरक्षण :

देशातील वा विशिष्ट भागातील सर्व लोकांना वेळेवर आणि सहजपणे पुरेस अन्न उपलब्ध होणे म्हणजेच अन्नाचे संरक्षण होय. ज्या ठिकाणी अन्नाची पैदास कमी प्रमाणात होते आणि गरीब जनतेला अन्नाचा तुटवडा जाणवतो त्याठिकाणी अन्नाच्या संरक्षणाची गरज असते. पुर, त्सुनामी, दुष्काळ ह्यासारख्या नैसर्गिक अपत्तीमुळे अन्न निर्मितीचे प्रमाण घटते. अशा तऱ्हेने अशा परिणाम झालेल्या प्रदेशात नैसर्गिक आपत्ती अन्नधान्याची कमतरता निर्माण करते. अन्नपुरवठा कमी होत असल्यामुळे, किमतीमध्ये प्रचंड वाढ होते त्यामुळे ज्या कुटूंबाची आर्थिक परिस्थिती बेताची असते त्यांना महाग अन्नपदार्थ विकत घेता येत नाहीत. जर अशी नैसर्गिक आपत्ती एखाद्या भागात खूप काळपर्यंत परिणाम करत असेल तर त्या ठिकाणी जगणे मुश्किल होते आणि दुष्काळ निर्माण होतो.

अन्नाचे संरक्षण हे अनेक घटकांवर अवलंबून असते. उदाहरणार्थ सार्वजनिक वाटप/वितरण पध्दती, सरकारी कामाचा वेग आणि अन्नधान्या विषयीचे उद्भवलेले प्रश्न.

अन्नाचे संरक्षण खालील घटकांवर अवलंबून असते.

अ. अन्नाची उपलब्धता :

अन्नाची उपलब्धता म्हणजे अन्ननिर्मिती, अन्नाचा उपभोग/वापर आणि मागच्या वर्षी सरकारी गोदामात साठवलेले धान्य

ब. अन्नाचा मार्ग :

देशातल्या व्यक्तिला अन्न पोहोचणे/ मिळणे.



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

क. अन्न खरेदी करण्याची क्षमता :

प्रत्येक माणसाची सुरक्षित, सकस अथवा पोषक अन्न खरेदी करण्याची क्षमता .

अशा तऱ्हेने आपल्या देशात खाली दिलेल्या तीन अटींमध्ये अन्न संरक्षण केले जाते .

- जेव्हा सर्व लोकांना पुरेसे अन्न उपलब्ध असते .
- जेव्हा सर्व माणसांमध्ये सकस, पोषक अन्न खरेदी करण्याची क्षमता असते .
- जेव्हा अन्न मिळविण्यात कोणताही अडथळा नसतो .

३१.७.१ अन्न संरक्षणासाठी घेतली जाणारी काळजी :

सद्यपरिस्थितीत, आपल्या देशातील मोठ्या प्रमाणातील लोकसंख्या, अन्न आणि पोषणाच्या संबंधातील अनिश्चिततेला सामना करत आहे . अनेक लोकांकडे जमिनी नाहीत किंवा लहान भूक्षेत्र आहे असे लोक जास्त प्रमाणात अन्नापासून वंचित आहेत . हयामध्ये खेडेगावातील मजूर, छोट्या प्रमाणात स्वतःचा व्यवसाय करणारी माणसे आणि भिकारी यांचा समावेश होतो . शहरी भागांमध्ये सुध्दा कमी उत्पन्न असलेले कामगार, मजूर ज्यांना ठराविक काळातच काम मिळते आणि पैसे मिळतात, जे लोक नैसर्गिक आपत्तीच्या काळात एका गावातून दुसऱ्या गावात कामाच्या शोधात फिरतात अशा लोकांना चांगल्या प्रतीचे अन्न विकत घेणे परवडत नाही . असे असंख्य लोक अन्न मिळण्याच्या अनिश्चिततेमुळे असुरक्षित असतात .

३१.७.२. अन्न संरक्षणामुळे देशावर झालेले परिणाम :

स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर, भारत सरकारमधील अनेक तज्ञांनी आणि ज्येष्ठांनी आपला देश अन्नधान्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण कसा होईल ह्या दृष्टीने प्रयत्न केले आहेत . कृषिविषयक नवीन धोरणे आखताना, भारताने "हरित क्रांती" योजना राबवून विशेषतः गहू आणि तांदळाचे उत्पादन वाढवले . जुलै १९६८ मध्ये त्यावेळच्या भूतपूर्व पंतप्रधान श्रीमती इंदिरा गांधी यांनी "हरित क्रांती" नावाचा पोस्टाचा स्टॅंप प्रचारात आणला आणि त्यामधून शेती उदयोगातील घडलेला क्रांतीकारी संदेश जनसामान्यांपर्यंत समर्थ पणे पोहोचवला . गव्हामध्ये यश मिळविण्यासाठी केलेले प्रयत्न तांदूळ उत्पादनासाठी सुध्दा राबविले पण हे वाढीव उत्पादन देशामध्ये असमानपणे वितरीत झाले हे सत्य नाकारता येत नाही . पंजाब व हरियाना ह्या राज्यांमध्ये विक्रमी कृषी उत्पादन झाले तर महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, बिहार, ओरिसा आणि उत्तर पूर्व राज्यांमध्ये कमी जास्त प्रमाणात धान्यनिर्मिती झाली . दरम्यानच्या काळात तामिळनाडू आणि आंध्रपदेश ह्या राज्यांमध्ये भाताचे विक्रमी उत्पादन झाले .

सतत बदलत्या मोसमाच्या स्थितीमध्ये देशाला दुष्काळ पडण्याच्या परिस्थितीतून वाचवण्यासाठीचे सर्व श्रेय हरित क्रांती योजनेला जाते . त्यामुळे आपले शेतकरी तसेच अन्न संरक्षण ह्या दोन्हीचेही जतन झाले . गेल्या ३० वर्षांमध्ये, भारत देश अन्नधान्य पिकविण्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण झाला असून देशामध्ये विविध प्रकारची पिके घेतली जातात .

३१.७.३ प्रतिरोधक साठे (buffer stocks) :

सरकारकडून भारतीय अन्न संस्थेच्या (Food council of India – FCI) माध्यमातून मिळवलेले धान्याचे साठे म्हणजेच प्रतिरोधक साठे होत . ह्या साठ्यांमध्ये गहू आणि तांदळाचा समावेश होतो .

ज्या ठिकाणी धान्याचे अतिरिक्त उत्पादन झाले आहे अशा भागातून भारतीय अन्नसंस्था त्या शेतकऱ्यांकडून गहू आणि तांदूळ विकत घेते. आधीच ठरवलेल्या दराने शेतकऱ्यांना पैसे दिले जातात. ह्या रकमेला "किमान आधार किंमत" (minimum support price) असे म्हणतात.

३१.७.४ सार्वजनिक वितरण पध्दती :

भारतीय अन्न संस्थेकडून मिळविलेले धान्य राज्य सरकार नियंत्रित स्वस्त धान्य दुकानांमधून (ration shops) समाजातील गरीब लोकांना वितरीत केले जाते. ह्याला **सार्वजनिक वितरण तंत्र** असे म्हणतात. आजकाल आपल्या शहरांच्या जवळपास असलेल्या खेड्यांमध्ये व गावांमध्ये जास्तीत जास्त प्रमाणात स्वस्त धान्य दुकाने आढळतात. आपल्या देशात सुमारे ४.६ लाख स्वस्त धान्य दुकाने आहेत. ह्या दुकानांमध्ये सर्वसाधारणपणे धान्य, साखर आणि रॉकेल मिळते. खुल्या बाजारापेक्षा ह्या दुकानांमध्ये ह्या सर्व वस्तू कमी दराने विकल्या जातात. रेशनकार्डधारक कुटूंब अशा दुकानांमधून प्रमाणित असलेल्या वस्तू विकत घेऊ शकतात. उदाहरणार्थ २५-३० किलोधान्य, ५ लिटर रॉकेल, ५ किलो साखर वगैरे. भारतामध्ये वितरणाच्या ह्या रेशन पध्दतीला १९४० च्या दरम्यान सुरुवात झाली.

अन्न संरक्षण मिळविण्याच्या दृष्टिने भारतातील सार्वजनिक वितरण पध्दतीद्वारे, सरकारची सर्वात जास्त परिणामकारक सार्वजनिक योजना आहे हे सिद्ध होते. ह्यामुळे फक्त धान्याची किंमत नियंत्रित होत नसून सामान्य माणसांना ते धान्य नाममात्र किंमतीला उपलब्ध करून दिले जाते. अन्नसंरक्षणाच्या दृष्टिकोनातून ही अतिशय महत्वाची आणि उपयुक्त योजना आहे.



सरावासाठी प्रश्न 31.4

१. कोणत्याही वेळेला, देशातील कोणत्याही भागातील सर्व लोकांना अन्न उपलब्ध होणे, ते सोप्या मार्गाने मिळणे आणि वाजवी दराने मिळणे ह्याला _____ असे म्हणतात.
२. भारतीय अन्न संस्थेच्या माध्यमातून आधीच धान्याचा साठा मिळवण्याला _____ असे म्हणतात.
३. _____ पध्दतीद्वारे राज्य सरकारने नियंत्रित केलेल्या स्वस्त धान्य दुकानातून प्रमाणित अन्न वितरीत होते.
४. देशामधील गरीबी दूर करण्यासाठी आणि अन्न संरक्षण मिळविण्यासाठी सुरु केलेल्या कोणत्याही दोन योजनांची नावे लिहा.
५. परिक्षानळी अथवा चंचूपात्रामध्ये वनस्पतींच्या वेगळ्या केलेल्या अथवा पेशींच्या आणि पोषकद्रव्यांच्या माध्यमाचे मिश्रणाला _____ असे म्हणतात.





टिपा



आपण काय शिकलो ?

- आज माहिती असलेली प्रसिध्द भारतीय कृषी संशोधन संस्था, कृषी उदयोगात संशोधन व विकास करण्यासाठी स्थापण्यात आली होती .
- १९६८ ते १९८८ च्या दरम्यान, भारतीय कृषी क्षेत्रात पिकांचे उत्पादन व धान्याचे उत्पादन हयामध्ये प्रचंड प्रमाणात विकास झाला . ही खरोखर क्रांतीच होती . तिला "हरित क्रांती" असे म्हणतात आणि भारतीय शेतीचा सुवर्णकाळ असेही संबोधतात . हयाचे सर्व श्रेय कृषीशास्त्रज्ञ डॉ.एम.एस. स्वामीनाथन हयांच्याकडे जाते .
- हरितक्रांती चालू राहण्यासाठी सेंद्रिय शेतीला प्रोत्साहन दिले जाते . सेंद्रिय शेतीमध्ये, जैविक खतांमध्ये थोड्या प्रमाणात रासायनिक खते मिसळली जातात आणि मग शेतामध्ये वापरतात त्यामुळे खतांचा जमिनीवर तसेच माणसाच्या आरोग्यावर दुष्परिणाम होत नाही .
- शेती आणि पिक उत्पादनाच्या व्यवस्थापनाचा अभ्यास कृषीशास्त्राच्या ज्या शाखेत केला जातो त्याला "कृषी उत्पादन शाखा" असे म्हणतात .
- विशिष्ट वेळेला ठरविलेल्या क्रमाने शेतात विशिष्ट पिक घेणे, आलटून पालटून पिक काढणे हयाला पिकांची फेरपालट असे म्हणतात .
- रासायनिक खते आणि किडनाशकांच्या अतिरिक्त वापरामुळे जमिनीवर अनिष्ट परिणाम होतात . जमिनीत राहणारे उपयुक्त किटक आणि कृमी मारले जातात तसेच जमिनीतील लघू पोषकद्रव्यांचे प्रमाण कमी होते .
- सेंद्रिय खते जमिनीत मिसळली गेली असता त्यामधील नैसर्गिक घटकांमुळे जमिनीचा कस वाढतो, प्रत सुधारते (नैसर्गिक घटकांमध्ये पाण्याचा समावेश होत नाही) . शास्त्रीय दृष्ट्या जैविक खतांमध्ये गवत, झाडे, मूत्र आणि पक्षी व प्राण्यांची विष्टा आणि वनस्पती प्राण्यांचे अवशेष हया नैसर्गिक पदार्थांचा अंतर्भाव होतो .
- खतांमध्ये काही आवश्यक पोषकद्रव्ये मोठ्या प्रमाणात आढळतात अशी खते कारखान्यांमध्ये कृत्रिमरित्या बनवली जातात .
- ज्या रासायनिक पदार्थांमुळे वनस्पतींच्या वाढीचा वेग नियंत्रित केला जातो त्यांना "वनस्पती - वाढ - नियंत्रक" असे म्हणतात . उदाहरणार्थ - ऑक्सिजन, जिबरेलीन, सायटोकायनीन, अॅब्सिसिक अॅसिड वगैरे
- पिकांच्या योग्य वाढीसाठी पाणी पुरवठ्याची गरज असते . पिकांना आणि जमिनीच्या वरच्या स्तराला आवश्यकतेप्रमाणे पाणीपुरवठा केला जातो .
- काही वर्षांपर्यंत शेतकरी पिकांची कापणी करण्यासाठी हातांनी वापरण्यात येणा-या यंत्रांचा उपयोग करत असत . पण नंतर पिक कापणीसाठी आधुनिक यंत्रसामुग्रीचा शोध लागल्यामुळे कापणीचे काम अगदी सोपे झाले आहे .



- सकस शेत जमिनीमध्ये पिकांवरोबर उगवलेले नको असलेले, अनावश्यक गवत/झाडे म्हणजे तण होय. उदाहरणार्थ - झांथियम, गाजर गवत, मोथा (सायप्रस रोटंडस) ही नको असलेली झाडे शेतांमधील पिकांशी सुर्यप्रकाश, पाणी आणि जागेसाठी स्पर्धा करतात.
- पिक कापणी केल्यानंतर, धान्याचा काळजीपूर्वक साठा केला जातो. सुरक्षित धान्य साठवणूक केंद्राच्या बाहेर धान्याचा साठा करणे सुरक्षित नसते. अशा धान्यावर कधीही किटक/किडी, कृमी, बुरशी आणि सुक्ष्म जीवांचा हल्ला होतो आणि असे धान्य नाश पावते/वाया जाते.
- विज्ञानाच्या ज्या शाखेत प्राणी संवर्धन व संगोपन केले जाते आणि त्यांच्यापासून चांगले उत्पादन व सेवा मिळविण्यासाठी वापरली जाणारी वेगवेगळी तंत्रे विकसित केली जातात त्या शाखेला पशू संगोपनशास्त्र असे म्हणतात.
- आज शास्त्रज्ञ रोगमूक्त, रोगांना प्रतिकार करण्याची क्षमता असलेल्या प्राण्यांच्या जाती कशा निर्माण करता येतील ह्या संशोधनात मग्न आहेत. तसेच ह्या प्राण्यांचा दूध देण्याचा कालावधी कसा वाढवता येईल ह्यावर लक्ष केंद्रित करत आहेत.
- गाई म्हशींकडून मिळणा-या दुधाचे प्रमाण दोन घटकांवर अवलंबून असते - त्यांच्या आरोग्याची स्थिती व ते कोणत्या प्रकारचे संतुलित आहार घेत आहेत.
- प्रथिने, व्हिटॅमिन्स आणि क्षार ही पोषकद्रव्ये कोंबडीच्या अंड्यांमध्ये तसेच पिल्लांच्या मांसामधून मोठ्या प्रमाणावर मिळतात.
- कुक्कूटपालन करताना, कोंबड्यांचा खुराड्यात ठराविक तापमान, पुरेसा उजेड व खेळती हवा असणे आवश्यक आहे.
- आजकाल मासे पकडण्यासाठी उपग्रह तसेच प्रतिध्वनी यंत्रांसारख्या आधुनिक तंत्रे वापरून समुद्रातील मासे अचूकपणे टिपले जातात. ही तंत्रे आणि पध्दती वापरून मोठ्या प्रमाणावर मासेमारी केली जाते.
- जेंव्हा परीक्षानळी किंवा चंचूपात्रामध्ये वनस्पती पेशी, ऊती किंवा वनस्पतींचा काही भाग पोषकद्रव्यांमध्ये मिसळून उपयुक्त पदार्थ मिळवतात त्याला जैवतंत्रज्ञान असे म्हणतात.
- एका वनस्पतीच्या पेशीमधील विशिष्ट जनूके किंवा DNA चे रेणू दुस-या वनस्पतीच्या पेशीमध्ये हस्तांतर केले जातात ह्या तंत्राला जनुकीय अभियांत्रिकी असे म्हणतात.
- देशातील वा विशिष्ट भागातील सर्व लोकांना गरजेपुरते, सहजपणे पुरेसे अन्न उपलब्ध होणे, अन्न मिळवण्याचे मार्ग असणे आणि अन्नधान्य विकत घेण्यासाठी पुरेसा पैसा असणे ह्याला अन्नाचे संरक्षण असे म्हणतात.
- अन्नाचे संरक्षण पुढील घटकांवर अवलंबून असते. अन्नाची उपलब्धता, अन्न मिळविण्याचा मार्ग आणि कमीत कमी प्रमाणात अन्न विकत घेण्यासाठी आर्थिक कुवत/क्षमता.



टिपा



अंतिम प्रश्नसंग्रह

बहुपर्यायी प्रश्न

१. उद्यानशास्त्राला प्रोत्साहन देण्यासाठी सरकारने राबविलेल्या योजनेचे नाव _____ आहे.
 - अ. राष्ट्रीय हरितक्रांती / योजना
 - ब. राष्ट्रीय उद्यान योजना
 - क. राष्ट्रीय अन्न योजना
 - ड. राष्ट्रीय पीककापणी योजना
२. देशामधील हरितक्रांतीचे श्रेय _____ ना जाते.
 - अ. डॉ. ए.पी.जे अब्दूल कलाम
 - ब. डॉ. व्ही. कुरियन
 - क. डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन
 - ड. डॉ. एम. जी.के. मेनन
३. जैविक खते निर्माण करताना _____ चा वापर केला जातो.
 - अ. गवत, वाळलेला पालापाचोळा, प्राण्यांचे मूत्र व विष्टा
 - ब. रासायनिक पदार्थ
 - क. किरणोत्सारी पदार्थ
 - ड. नत्रयुक्त खते
४. ऑक्सिजन व जिबरेलिन ही रसायने _____ गोष्टींशी संलग्न असतात.
 - अ. तण नाशक
 - ब. खते
 - क. वनस्पती वाढ नियंत्रक
 - ड. बुरशीनाशक
५. पिक उत्पादन व शेतीच्या व्यवस्थापनासाठी आवश्यक असलेल्या कोणत्या तत्वांची माहिती शेतकऱ्याला असणे आवश्यक आहे ?
६. पिकांची फेरपालट म्हणजे काय ? पिकांच्या फेरपालटाचे फायदे सांगा.
७. अन्न संरक्षणाच्या दृष्टिकोनातून मिश्र शेती / पिके व गुणित पिके नेहमीच चांगली असतात असे का मानले जाते ? स्पष्ट करा.
८. खाली दिलेले मुद्दे स्पष्ट करा.



टिपा

१. भूपृष्ठाच्या वरच्या स्तराची निर्मिती
२. बियाणांवर प्रक्रिया
३. बिया पेरणीसाठी शेताची मशागत आणि नवीन छोट्या रोपट्यांची घ्यावयाची काळजी
४. पेशी/ऊती सुरक्षित ठेवणे
९. तुम्हाला चौपाल ह्या गावामध्ये "पिक संरक्षणासाठी व्यवस्था" ह्या विषयावर व्याख्यान द्यावयास बोलावले आहे. तुम्ही गावक-यांना व शेतक-यांना ह्या विषयासंबंधी काय माहिती द्याल ?
१०. धान्याच्या कोठारात धान्याचा साठा करत असताना साठविलेल्या धान्यापर्यंत जाण्यासाठीच्या कोणत्याही दोन शक्यता सांगा.
११. पशूसंगोपनातून शेतक-यांना कोणता फायदा होतो ? प्राणी अधिकार चळवळीत काम करणारे अनेक पुढारी/निते कार्यकर्ते पशूसंगोपनाला विरोध करतात. ह्या विषयाबद्दल एक ते दोन पानात माहिती लिहा.
१२. कुक्कुटपालन व मत्सोदयोगातून मिळणा-या उत्पादनात कशी वाढ करता येईल ते सांगा.
१३. राष्ट्रीय स्तरावरील देशाच्या अन्न संरक्षण पध्दतीचे महत्व स्पष्ट करा. तसेच आजकाल देशामधील अन्न संरक्षणाचे घटक सांगा.
१४. खाली दिलेल्या गोष्टींची माहिती द्या.
 १. वाढत्या लोकसंख्येसाठी अन्नाचे संरक्षण
 २. प्रतिरोधक साठे
 ३. सार्वजनिक वितरण पध्दती
 ४. हरितक्रांती



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

३१.१

१. भारतीय कृषी संशोधन संस्था
२. मोठ्या प्रमाणावर पिक उत्पादन, जमिनीची धूप कमी करते तसेच तण, किड आणि रोगजंतूंचा नियंत्रण
३. (i) पिकांची फेरपालट (मिश्र पिके)
(ii) पर्यावरणाचा -हास न करता पिक मिळविणे.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

४. राष्ट्रीय उद्यान योजना
५. कृषी उत्पादन शाखा
६. पिकांची फेरपालट

३१.२

१. अ - १ व - ४ क - ७ ड - २ इ - ३

२. N,C,A,A आणि केमाझिन हया तणनाशकांच्या फवारणीमुळे

३. किटक घालवण्यासाठी, किटकनाशकांची फवारणी करू शकतो. पण ही किटकनाशके वनस्पती व प्राणी हया दोघांनाही विषारी करू शकतात. तसेच पर्यावरणाचे प्रदूषण करतात. किडींवर नियंत्रण मिळविण्यासाठी जंतुरोधक पिकांच्या जाती वापरल्या पाहिजेत. रासायनिक पध्दतीबरोबरच जैव-नियंत्रित पध्दतींचाही अवलंब केला पाहिजे. उदाहरणार्थ - पाण्यातले तण काही मासे खातात.

४. पुसा कणगे , पुसा घन

३१.३

१. उपग्रह आणि प्रतिध्वनी तंत्राच्या माध्यमातून

२. शिंपले (oyster)

३. मुलेट , पर्ल स्पॉट

४. दुग्ध निर्मिती

३१.४

१. अन्न संरक्षण

२. प्रतिरोधक साठे

३. सार्वजनिक वितरण

४. माध्यान्हीचे जेवण योजना, अन्नपूर्णा योजना

५. ऊती / पेशी संवर्धन



आरोग्य आणि स्वच्छता

सुदृढ आरोग्य हीच खरी माणसाची , पर्यायाने समाजाची व देशाचीही संपत्ती आहे . निरोगी समाजाशिवाय देशाची प्रगती होऊ शकत नाही .

आरोग्यावर परिणाम करणारे अनेक घटक आहेत . त्यापैकी काही घटक संतुलित आहार, स्वच्छ,निर्जंतुक पाणी आणि स्वच्छ पर्यावरण हे आहेत . त्यामुळे माणूस निरोगी राहतो . रोगजंतू व तणावपूर्ण वातावरण ह्यामुळे वेगवेगळे रोग, व्याधी निर्माण होतात .

सुदृढ आरोग्यामध्ये शारिरीक व मानसिक आरोग्य म्हणजे काय हे ह्या पाठात आपण शिकणार आहोत . निरोगी आरोग्य ठेवण्यासाठी व्यक्तिगत तसेच सामाजिक स्तरावर अनेक प्रयत्न सातत्याने केले पाहिजेत .

ह्या पाठातून तुम्हाला निरोगी व सकारात्मक जीवन कसे जगावे ह्याचे मार्गदर्शन केले जाईल . त्यामुळे तुम्हाला तुमच्या मधील ताकद ओळखता येईल .



उद्देश :

ह्या पाठात तुम्ही खालील गोष्टी शिकाल .

- आरोग्याची वेगवेगळी अंगे शिकाल . योग्य आहार,शारिरीक व्यायाम आणि चांगल्या सवयींमुळे लाभलेले आरोग्य ह्याचे महत्त्व तसेच सकारात्मक व नकारात्मक दृष्टीकोनांचा शरीरावर काय परिणाम होतो .
- वैयक्तिक व सामाजिक आरोग्याचे महत्त्व आणि त्यांच्या मधील नाते संबंध .
- रोगाची व्याख्या . रोगांचे वर्गीकरण,संसर्गजन्य व असंसर्गजन्य रोगांची कारणे,लक्षणे आणि प्रतिबंधात्मक उपाय .
- रोगांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी प्रतिकारशक्तीचे महत्त्व .

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

- राष्ट्रीय लसीकरण योजनांची माहिती करून घेणे. त्यामुळे काही संसर्गजन्य रोग कसे टाळता येतील ह्याची माहिती.
- आणीबाणीच्या प्रसंगात (emergency) प्रथमोपचाराचे महत्त्व, काही नेहमी लागणा-या प्रथमोपचार तंत्रांची माहिती.
- तरुण पिढीमध्ये वाढत असलेल्या अंमली पदार्थ सेवनाच्या सवयींवद्दल उहापोह. अशा घातक अंमली पदार्थांपासून परावृत्त करण्यासाठी त्यांना मार्गदर्शनपर माहिती देणे.
- आरोग्याला घातक अशा पदार्थांचे (सिगारेट, दारू, अंमली पदार्थ) सोडून देण्याची नितांत गरज असल्याची कारणे.
- आधुनिक काळात रोगनिदान करण्यासाठी वापरण्यात येणा-या अद्ययावत तंत्रांची माहिती उदा. क्ष-किरण तपासणी, चुंबकीय संस्पंदन प्रतिमा तंत्र (MRI), श्राव्यातील ध्वनी तंत्र (Ultrasound)

३२.१ : आरोग्य आणि स्वच्छता म्हणजे काय ?

" आरोग्य हिच खरी संपत्ती आहे" हे म्हण तुम्हाला माहितच असेल. आरोग्यपूर्ण जीवन असेल तेव्हाच आपण कामात आनंद मिळवू शकतो आणि परिपूर्ण जीवन जगू शकतो. निरोगी आरोग्य राखून ठेवण्यासाठी आपण चांगल्या सवयी आत्मसात करणे गरजेचे आहे. स्वच्छता हा निरोगी आयुष्याचा अत्यावश्यक घटक आहे. त्यामध्ये आपल्या शरीराची आणि पर्यावरणाची स्वच्छता अंतर्भूत आहे.

३२.१.१ : आरोग्य :

तुमची आरोग्याची कल्पना काय आहे? आरोग्य म्हणजे शरीराचे संतुलन किंवा कोणताही आजार नसणे असे तुम्हाला वाटते का? पुढे जाण्यापूर्वी तुमची आरोग्याची व्याख्या काय आहे ती खाली दिलेल्या जागेत लिहा.

आरोग्याची व्याख्या :

जागतिक आरोग्य संस्थेने (World Health organization) आरोग्याची व्याख्या खालीलप्रमाणे केली आहे.

"आरोग्य म्हणजे नुसती रोगविरहीत स्थिती नसून व्यक्तिके शारीरिक, मानसिक व सामाजिक स्वास्थ्य संतुलित असणे" म्हणजेच शरीर आणि मनाची कार्ये योग्य प्रकारे होणे.

निरोगी व्यक्ती नेहमीच जास्त उत्साही ,उर्जायुक्त ,आनंदी असतात . कार्यतप्तर तसेच खूप कार्य करतात . त्या व्यक्ती आयुष्याचा भरभरून आनंद उपभोगतात .

तुम्ही दिलेल्या आणि जागतिक आरोग्य संस्थेने जाहिर केलेल्या "आरोग्याच्या व्याख्येतील दोन साधर्म्ये आणि दोन फरक खाली दिलेल्या जागेत लिहा .

साधर्म्ये -	१ . _____
	२ . _____
फरक	१ . _____
	२ . _____

तुम्ही आजारी होतात तेव्हा काय काय होत होते ते आठवा . तुमची चिडचिड झाली , राग अनावर झाला . कोणत्याही कारणाशिवाय दुस-यांवर रागावलात,कोणतेही काम करू नये असे वाटत होते . हयाला कारण म्हणजे तुमचे शरीर कमकुवत झाले होते आणि तुम्हाला कराव्याशा वाटणा-या गोष्टी करण्यासाठी अंगात ताकद नव्हती . पण तेच जेव्हा तुमची तब्वेत चांगली असते तेव्हा तुम्ही आनंदी असता, उत्साही असता, दिलेले काम आनंदाने,भराभरा पूर्ण करता . सततच्या ताण तणावयुक्त परिस्थितीमुळे रक्तदाब वाढतो आणि झोप पूर्ण होत नाही . असे असून सुध्दा थोड्या प्रमाणातील ताण तुम्हाला चांगले आणि जलद काम करण्यास मदत करतो . आरोग्याच्या तीन मिती (dimensions)मिळून आरोग्य त्रिकोण तयार होतो . (आकृती क्र.३२.१)



मानसिक आरोग्य
आकृती ३२.१ आरोग्य त्रिकोणाच्या
तीन वेगवेगळ्या बाजू/मिती .

हयापैकी काही गुण तुम्हाला तुमच्यामध्ये आढळतात का?

उत्तम आरोग्याची लक्षणे :-

उत्तम आरोग्याची शारीरिक,मानसिक आणि सामाजिक लक्षणे खाली दिली आहेत . त्याआधारे आपण कोणत्याही व्यक्तीचे आरोग्य तपासू शकतो .

अ . शारीरिक आरोग्याची लक्षणेः

जर तुमचे शारीरिक आरोग्य उत्तम असेल तर,



टिपा

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

- तुम्ही उत्साही,उर्जायुक्त आणि कार्यतत्पर असता .
- तुमचे वय आणि उंचीच्या प्रमाणात तुमचे वजन असते .
- तुमचे डोळे टपोरे आणि तेजः पुंज असतात .
- शरीरातील सर्व इंद्रियांची कार्ये सुरळीत चालू असतात आणि तुमची त्वचा स्वच्छ आणि तुकतुकीत दिसते .
- तुमचे केस नैसर्गिक रंगाचे आणि पोताचे असून त्यांची सर्वसाधारणपणे वाढ होत असते .
- तुमचा श्वास गंधहिन असतो .
- तुमची शांत झोप होते .

निरोगी व्यक्ती चपळ,कार्यतत्पर आनंदी आणि प्रतिसादक असते .ती कोणतेही कठीण काम सहजरित्या व्यवस्थित करते .

ब . मानसिक आरोग्याची लक्षणे :-

तुमचे मानसिक आरोग्य चांगले असेल तर ,

- तुम्ही भावनांवर नियंत्रण ठेवू शकता .
- तुमच्या भावना ,इच्छा ,महत्वाकांक्षा आणि कल्पना संतुलित असतात .
- जीवनातील सत्ये मान्य करणे व त्यांना तोंड देण्याची क्षमता असते .
- तुमचा स्वतःवर विश्वास असतो .
- जीवनातील साधे सुधे ताणतणाव निरोगी तरुण तुम्ही पेलू शकता .
- दुस-यांच्या गरजा तुम्ही ओळखू शकता .
- गरज असेल तेव्हा दुस-यांना मदत करता किंवा दुस-यांची मदत घेता .
- न पटणा-या गोष्टींशी किंवा संघर्षाशी तुम्ही अनुकूलन करता .



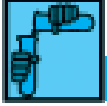
जेव्हा खूप तणाव जाणवतो तेव्हा तुम्ही काय करता?

क . सामाजिक आरोग्याची लक्षणे :-

जर तुमचे सामाजिक आरोग्य चांगले असेल तर ,

- तुमचा जीवनाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन सकारात्मक असतो .
- तुमचे सर्वांबरोबरचे नातेसंबंध चांगले असतील .
- तुमचे व्यक्तिमत्त्व उत्साही असेल .
- तुम्ही दुस-यांच्या बदलल्या जवाबदा-या व्यवस्थित पार पाडाल .
- तुमचे सर्वांबरोबर चांगले ,निरोगी,खेळीमेळीचे संबंध असतील .
- तुमची विरोधी मते कोणालाही न दुखावता तुम्ही मांडू शकाल .

अशी माणसे समाजाचा विकास घडवतात, सामाजिक समस्या हाताळतात आणि त्यावर उत्तरे शोधतात .



कृती 32.1

जागतिक आरोग्य संघटनेने केलेली आरोग्याची व्याख्या लक्षात ठेवून खालील तक्ता पूर्ण करा . तुमच्या निष्कर्षासाठी तीन कारणे द्या . माहितीसाठी दोन उदाहरणे दिली आहेत .

नाव	वर्तनीय लक्षणे	व्यक्ति निरोगी आहे असे तुम्हाला वाटते का? हो किंवा नाही
१. रेश्मा	उत्साही . सर्व कामात रस घेते . इतरांना मदत करते .	होय .
२. कविर	आळशी,शरीराने अशक्त काम करणे अथवा खेळणे आवडत नाही .	नाही
३. - (तुम्ही स्वतः)		
४. - मित्र अथवा कुटुंबातील व्यक्ती		



टिपा

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

३२.२ : स्वच्छता :

स्वतःला रोगमुक्त ठेवण्यासाठी तसेच सुदृढ आरोग्य राखण्यासाठी योग्य ती स्वच्छता करणे अत्यंत गरजेचे आहे. "हायजिन" हा ग्रीक शब्द असून Hygeia म्हणजे "आरोग्याचा देव" स्वच्छतेच्या सवयी लावून घेतल्यामुळे आणि समाजातही त्याबद्दल प्रबोधन केल्यामुळे समाज ,शाळा,कचे-या वगैरे कामाच्या ठिकाणी संसर्गजन्य रोगांचा फैलाव होण्यास अटकाव होईल.

स्वच्छतेमध्ये शारिरीक तसेच सामाजिक,परिसरातील स्वच्छतेचाही अंतर्भाव होतो.

३२.२.१४ वैयक्तिक आणि सामाजिक स्वच्छता:

व्यक्तिशः तसेच समाजाच्या दृष्टीने वैयक्तिक तसेच सामाजिक स्वच्छता अत्यंत महत्त्वाची असते. आजूबाजूचा परिसर,सकस अन्नाची उपलब्धता आणि इतर गरजांचा आरोग्यावर परिणाम होत असतो. सामाजिक आरोग्य राखण्यासाठी स्थानिक तसेच शासकीय संस्थांचा सहभाग अत्यावश्यक असतो.

३२.२.२४ वैयक्तिक आरोग्य :

खालील तक्त्यामध्ये ज्येष्ठ,जाणत्या लोकांनी सांगितलेल्या "निरोगी सवयींची" यादी दिली आहे. पण तुमच्या दृष्टीने निरोगी सवयी कोणत्या आहेत ह्याची आम्हाला माहिती पाहिजे.



कृती 32.2

माझे आरोग्य -माझी निवडः

तज्ञांनी दिलेल्या सूचना	माझ्या कल्पनेतील निरोगी सवयी
१.तुमचे दात घासा,नखे कापा	१
२.रोज अंधोळ करून स्वच्छ कपडे घाला	२
३.सकस अन्न खा.	३
४.खाण्याच्या सवयींमध्ये नियमितता ठेवा	४
५.आयुष्याला शिस्त लावा	५
६.दररोज व्यायाम करा.	६

- तुमच्या भोवती असलेल्या मोठ्या माणसांच्या विचारांपेक्षा तुमचे विचार वेगळे आहेत का? हो/नाही. (एक उत्तर द्या).
- हे तुम्हाला नेहमीच वाटते का? हो/नाही. (एक उत्तर द्या).

- कोणामध्ये बदल झाला पाहिजे असे तुम्हाला वाटते? तुम्ही/ ज्येष्ठ /दोघांमध्ये (एक उत्तर द्या). तुमच्या उत्तराला आधार देणारी दोन कारणे लिहा.

वैयक्तिक आरोग्य म्हणजे स्वतःचे शरीर स्वच्छ व रोगमुक्त ठेवणे .

वैयक्तिक आरोग्यात अंतर्भूत होणा-या वेगवेगळ्या गोष्टी खाली दिल्या आहेत .

(i) संतुलित आहार :-

आपल्या शरीराच्या वयाप्रमाणे तसेच शारिरीक कष्टांसाठी लागणा-या आहारविषयक सर्व गरजा योग्यरित्या भागवणारा आहार ज्यामध्ये कार्बनी पदार्थ, प्रथिने, मेदयुक्त पदार्थ, व्हिटामिन्स, क्षार आणि धागेयुक्त अन्न पदार्थ म्हणजेच तंतूमय (Fibrous Food) यांचा आवश्यक प्रमाणात अंतर्भाव आहे असा आहार म्हणजे संतुलित आहार होय . मध्यम प्रमाणात शारिरीक कष्ट करणा-या कुमारावस्थेतील मुलाला २२०० ते २४०० कॅलरीज तर मुलीला २००० कॅलरीज एवढ्या अन्नाची गरज असते . आकृती ३२.२ मध्ये अन्नसूची (Food pyramid) दाखविले आहे . त्यामध्ये आपल्या आहारात विविध प्रकारचे अन्नपदार्थ किती प्रमाणात असावेत हे दर्शविले आहेत .



आकृती ३२.२ एका प्रौढ व्यक्तीचा एका दिवसाचा संतुलित आहारः

(ii) वैयक्तिक स्वच्छता :-

काही आवश्यक स्वच्छतेच्या सवयी खालीलप्रमाणे :-

- **विष्ठा निचरेमध्ये नियमितता-** विष्ठा निचरा करण्याच्या नियमित सवयीमुळे आपल्या शरीरात टाकाऊ पदार्थ साठून राहत नाहीत .
- **अन्नसेवनापूर्वी स्वच्छ हात धुणे -** आपल्या हातांवर अनेक रोगजंतू असतात म्हणून अन्न सेवनापूर्वी आपण आपले हात साबणाने किंवा राखेने स्वच्छ धुतले पाहिजेत .
- **रोज अंधोल करून स्वच्छ कपडे घालणे-** रोज स्वच्छ अंधोल केल्यामुळे शरीर धूळ, उवा आणि रोगजंतू मुक्त राहते .
- **दात स्वच्छ घासणे -** जेव्हा आपण अन्न खातो तेव्हा अन्नाचे काही कण दातांना चिकटून राहतात . ह्या अन्नकणांचे विघटन करण्यासाठी दातांमध्ये सूक्ष्मजंतूंचे प्रमाण वाढते . त्याचा दात व हिरड्यांना अपाय होऊन तोंडाला आणि श्वासाला घाण वास येतो . रोज सकाळी तसेच रात्रीचे जेवण झाल्यावर दात घासल्यामुळे सूक्ष्मजंतूची वाढ रोखली जाते .



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

- **केस धुणे ,डोळे व कान स्वच्छ करणे व नखे कापणे** - रोज केस धुणे आणि विंचरणे,पाण्याने डोळे स्वच्छ करणे ह्यामुळे रोगजंतूचा प्रादुर्भाव होत नाही . दोन्ही हाताच्या बोटांची नखे नियमितपणे कापली पाहिजेत . नखे खाण्याची सवय आरोग्याला घातक असते म्हणून नखे खाणे टाळावे .

(iii) घरगुती स्वच्छता :-

धूळ ,माशा वगैरे आणि रोगजंतूंपासून मुक्त राहण्यासाठी दररोज घर झाडावे आणि पुसावे . कचराकुंडीत कचरा टाकल्यामुळे परिसर स्वच्छ राहतो आणि रोगजंतूंचा प्रसार टळतो .मासिक ऋतुचक्रामध्ये स्त्रियांनी वापरलेले शोषक रूमाल कागदामध्ये गुंडाळून कचराकुंडीत टाकावेत . घरात वापरली जाणारी सर्व भांडी स्वच्छ असावीत .



(iv) स्वच्छ अन्न व पाणी :-

खाण्यापूर्वी फळे व भाज्या स्वच्छ पाण्याने धुऊन रोगजंतूमुक्त कराव्यात . अनेक घरांमध्ये प्रवेश करण्यापूर्वी पायातील वहाणा दारावाहेर काढून ठेवण्याची पध्दत असते . ह्या सवयींमुळे कोणता फायदा होत असावा?

अन्न शिजवणे,अंधोळ,भांडी धुण्यासाठी तसेच पिण्यासाठी स्वच्छ पाणी वापरावे . पाण्याचे नळ तसेच हात पंप स्वच्छ असावेत . नगरपालिकेने किंवा ग्रामपंचायतीने विहीरींवर झाकणे बसवावीत .

(v) अन्न शिजवताना घ्यावयाची काळजी :-

- अन्न शिजविण्याची जागा/स्वयंपाकघर स्वच्छ असावे .
- जंतू मारण्यासाठी उच्च तापमानामध्ये अन्न शिजवावे .
- ताजे,शिजविलेले अन्न खावे,ते स्वच्छ आणि थंड जागेमध्ये ठेवावे . जर शिजविलेले अन्न जास्त काळ ठेवायचे असेल तर पारंपारिक पध्दतीने किंवा शीतायन (refrigerator)याचा वापर करावा .

(vi) व्यायाम -

नियमित चालणे, योगासने,शारिरीक कसरत आणि मैदानावरील खेळ खेळल्याने आपले हृदय आणि रक्ताभिसरण संस्था चांगल्या रितीने काम करावे . चालण्यामुळे सांधे कार्य क्षम राहतात .

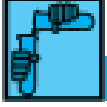
(vii) नियमित झोप आणि आराम -

चांगल्या आरोग्यासाठी ह्याची आवश्यकता असते .

(viii) धूम्रपानांच्या सवयींपासून दूर राहणे -

सिगारेट ,सुपारी,तंबाखू,गुटका,दारू यांसारख्या पदार्थांचे सेवन टाळणे .

हया पदार्थांचे सतत सेवन केल्याने व्यसनाधिनता येते आणि यकृत, वृक्क, हृदय, हिरड्या आणि दात खराब होतात. अनेक लोकांना पान, सुपारी, गुटका, तंबाखू खाऊन थुंकण्याची सवय असते. आपण हया सवयींपासून दूर रहावे आणि जे लोक हया पदार्थांचे सेवन करतात त्यांनाही दूर राहण्यास सांगावे. त्याचे दुष्परिणाम पटवून द्यावेत. हयावददलची जास्त माहिती तुम्ही उपघटक क्र. ३२.६ मध्ये घ्याल.



कृती 32.3

तुमचे वैयक्तिक आरोग्य तपासणी यादीः

खाली दिलेल्या मुद्द्यांच्या आधारे तुम्ही तुमचे आरोग्य तपासू शकता. हे मुद्दे काळजीपूर्वक वाचून त्यांची प्रामाणिकपणे उत्तरे द्या. समोर दिलेल्या रकान्यात योग्य ठिकाणी (✓) अशी खूण करा.

विभाग १ :

वैयक्तिक आरोग्य आणि स्वच्छतेचे मुद्दे.		नाही	होय
१.	रोज सकाळी उठल्यावर दिवसभरातील रोजची नियमित कामे करण्यासाठी तुमच्यामध्ये शक्ती असते का ? तुम्हाला उत्साह वाटतो का?		
२.	तुम्ही रोज खेळ, अभ्यास व काम नियमितपणे करता का?		
३.	तुम्हाला रोज व्यवस्थित भूक लागते का?		
४.	तुमच्या मलमूत्र विसर्जनाच्या सवयींमध्ये नियमितता आहे का?		
५.	तुम्ही रोज अंगोळ करता का?		
६.	तुम्ही रोज स्वच्छ कपडे घालता का?		
७.	तुमचे केस निरोगी आणि मऊसूत पोताचे तसेच तुमची त्वचा चट्टेरहित आहे का?		
८.	तुमचा श्वास गंधहिन आहे का?		
९.	तुम्हाला शांत झोप लागते का?		
१०.	तुम्ही तुमच्या कुटुंबाबरोबर पुरेसा वेळ घालवता का ?		





टिपा

मानसिक आरोग्यासंबंधी मुद्दे		नाही	होय
१.	जेव्हा तुमच्या आणि मित्रांच्या किंवा ज्येष्ठ लोकांच्या मतामध्ये तफावत असते तेव्हा तुम्ही त्यांची मते त्यांना आनंद वाटावा म्हणून स्विकारता का?		
२.	रोज सकाळी लवकर उठून कामावर जायचे असताना मुद्धा रात्री उशिरा झोपता का?		
३.	एखाद्या कठिण प्रसंगामध्ये किंवा आव्हानाला सामोरे जाताना आपल्याला इतरांची मदत होणार नाही अशी तुम्हाला भिती वाटते का?		
४.	घरी शिजविलेले अन्न खाण्यापेक्षा तुम्ही विकत मिळणारे पिझ्झा, बर्गर, नूडल्स हे अन्न पसंत करता का?		



सरावासाठी प्रश्न 32.1

- आपण आरोग्यपूर्ण का असावे? कोणतीही तीन कारणे लिहा .

- जागतिक आरोग्य संस्थेने दिलेली आरोग्याची व्याख्या सांगा .

- आरोग्याच्या तीन बाबी/गोष्टी/मुद्दे (dimension) सांगा .

- स्वच्छता आरोग्याशी कशी निगडित आहे हे सांगा .

- कोणतीही एक आरोग्यविषयक चांगली सवय सूचवा . ही सवय अंगी बाळगण्यासाठी तुम्ही तुमच्या लहान भावाला किंवा बहिणीला कसे प्रवृत्त कराल?

- तुम्ही सकाळी ९.०० वाजता अन्न शिजवून तयार केले आहे . ते दुपारी १.०० वाजता वाढण्यात येणार आहे . हे अन्न सुरक्षित, चांगले ठेवण्यासाठी दोन उपाय सूचवा .



७. तुम्ही आणि इतर व्यक्ति घरातले वातावरण चांगले ठेवण्यासाठी काय कराल त्यासाठी कोणतेही दोन मार्ग सूचवा.

८. खाली दिलेल्यापैकी तुमच्या मते कोणते प्रसंग योग्य आहेत त्यांना (✓)अशी खूण करा.

- (i) रात्रीचे ११.३० वाजलेले होते. राजू त्याचा वाढदिवस साजरा करत होता. मोठ्या आवाजात संगीत चालू होते. त्याच्या शेजारी राहणाऱ्या टिंकूची दुसऱ्या दिवशी गणिताची परिक्षा होती. मोठ्या आवाजामुळे तिचे अभ्यासात लक्ष लागत नव्हते. टिंकू राजूकडे गेला आणि त्याला सर्व परिस्थिती समजावून सांगू लागली. पण राजूने तिच्याकडे लक्ष दिले नाही. नंतर टिंकूने पोलिसांना बोलावले. पोलिस आले आणि त्यांनी संगीत बंद केले. सगळा कार्यक्रम बिघडला पण अशी कृती करणे गरजेचे होते.
- (ii) एकदा, दोनदा अंमली पदार्थ सेवन केल्याने कोणताही अपाय होत नाही असे रोहनला वाटते.
- (iii) परीक्षेमध्ये आशूने तिच्या मैत्रिणीच्या पेपरमधून काही उत्तरे पाहून लिहीली. नंतर तिला पश्चात्ताप वाटला आणि तिने तिची चूक पालकांपाशी कबूल केली. तिच्या मैत्रिणींनी तिला खरे बोलल्याबद्दल मूर्ख ठरविले.
- (iv) खूप वेगाने गाडी चालवण्यात खूप आनंद मिळतो. जर रस्त्यावर रहदारी नसेल तर अशी वेगाने गाडी चालविण्यामध्ये काहीच चूकीचे नाही.
- (v) खूप मजा आणि आनंद मिळत असला तरी रात्री खूप उशीरापर्यंत मोठ्या आवाजाचे फटाके लोकांनी उडवू नयेत.
- (vi) सिनेमाला जाण्यासाठी तयार झाल्यानंतर तुमच्या लक्षात आले की दुचाकीचे चाक पंक्चर झाले आहे. ह्या गोष्टीचा राग आल्याने जवळच झोपलेल्या कुज्याला लाथ मारून तुम्ही तुमचा राग बाहेर टाकला नंतर शांत झाल्यावर तुम्हाला तुमच्या कृतीचा पश्चात्ताप झाला.

३२.२.३ : सामाजिक आरोग्य :

आत्तापर्यंतच्या भागात आपण वैयक्तिक आरोग्य कसे रोखावे ह्याची माहिती घेतली. तथापि आपण फक्त आपली काळजी घेतल्याने निरोगी राहू शकू का?

खालील प्रसंग लक्षात घ्या.

१. पिण्याचे पाणी घरात न आल्यामुळे तुमच्या आईने जवळपासच्या हात पंपावरून पाणी आणले.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

२. बरेच दिवसात कचरा गोळा केलेला नाही. परिणामी घाण सडक्या वासाबरोबरच डास व माशांची पैदास सुरू होते.
३. अशा ठिकाणी डेंग्यू /हिवतापासारख्या रोगजंतूंचा प्रादुर्भाव होतो.
४. सुनामी सारख्या नैसर्गिक आपत्तीमुळे तुमच्या देशाच्या काही भागाला तडाखा दिला.



अशा ठिकाणी राहणा-या लोकांच्या आरोग्यावर कोणते परिणाम होतील ? खाली दिलेल्या जागेमध्ये दोन तात्पुरते तर दोन दिर्घकालीन परिणाम लिहा.

- तात्पुरते परिणाम - १ _____
- २ _____
- दिर्घकालीन परिणाम - १ _____
- २ _____

समाज,खाजगी व सरकारी संस्था, वेगवेगळ्या जाती-जमाती आणि व्यक्ती हयांच्या संयुक्त विद्यमाने समाजातील लोकांचे आरोग्य राखणे आणि रोगांचा नायनाट करणे म्हणजे सामाजिक आरोग्य.सरकार आणि निरनिराळ्या स्थानिक संस्था समाजातील लोकांचे आरोग्य टिकवून ठेवण्यासाठी तसेच लोकांना रोगमुक्त करण्यासाठी वेगवेगळ्या योजना व कृतीयुक्त पाऊले टाकत असतात. त्यापैकी काही कृती आणि योजनांची खाली यादी दिली आहे.

१. केरकच-याचे व्यवस्थित निर्मूलन करून शहरे,गावे,खेडेगावे आणि वस्त्यांमध्ये स्वच्छता राखा.
२. अन्न, मांस व दूधाची साठवण करताना प्रमाणित केलेले नियम पाळावेत.
३. आरोग्य सुधारण्यासाठी तसेच रोगांचा प्रतिबंध करण्यासाठी खालील योजना आखा.
 - अ. लहान बालके आणि मुलांसाठी लसीकरण योजना. उदाहरणार्थ — सरकारने राबवलेली राष्ट्रीय पल्स,पोलिओ योजना.
 - ब. हिवताप,एड्स,पोलिओ,महारोग,क्षयरोग, व प्रकारची कावीळ वगैरे सारख्या रोगांचा देशभरातील फैलाव रोखण्यासाठी योजना. उदाहरणार्थ—भारतीय हिवताप निर्मूलन योजना.
४. शाळेत जाणा-या वाढीच्या वयातील मुलांना दुपारच्या जेवणात आवश्यक तेवढा आहार देणे.

५. सामान्य गरीब लोकांसाठी मोफत किंवा स्वस्त दरात वैद्यकीय सेवा उपलब्ध करून देणारे दवाखाने सुरू करणे.

खाली दिलेल्या आकृती क्र.३२.३ मध्ये,सामाजिक आरोग्यसेवा केंद्रे राबवित असलेल्या योजनांची छायाचित्रे दिली आहेत.



अ पोलिओ लसीकरण योजना



ब मध्यान्हचे जेवण.



क.फवारणी (किटकनाशकांची)



ड. केरकचरा निर्मूलन

आकृती ३२.३. सामाजिक आरोग्य सेवा केंद्रांनी राबविलेल्या योजनांची छायाचित्रे .

आपण आपल्या सभोवतालचा प्रदेश स्वच्छ कसा ठेऊ शकतो ?

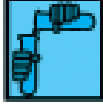
आपला परिसर स्वच्छ ठेवण्यासाठी -

- आपले घर स्वच्छ ठेवले पाहिजे.
- आपल्या घराभोवतीचा परिसर स्वच्छ ठेवला पाहिजे.
- साठलेल्या डबक्यातील पाण्यामध्ये डासांची पैदास होते ती टाळण्यासाठी सांडपाणी वाहून नेणारी योग्य व्यवस्था केली पाहिजे.





टिपा



कृती 32.4

"जैविकदृष्ट्या विघटन होणारे टाकाऊ पदार्थ" "कागदी टाकाऊ पदार्थ" "जैविकदृष्ट्या विघटन होणारे हिरवे, वनस्पतीज टाकाऊ पदार्थ" आणि "जैविक दृष्ट्या विघटन न पावणारे टाकाऊ पदार्थ" अशी वेगवेगळी नावे लिहिलेल्या कच-याच्या कुंड्या तुम्ही पाहिल्या आहेत का?

आपल्या घरात तयार होणारे काही टाकाऊ पदार्थ पुढीलप्रमाणे आहेत - वाया गेलेले कागद, प्लॅस्टिकच्या पिशव्या, भाज्यांची साले आणि देठे, वापरलेल्या विजे-या (batteries), शिळे झालेले खराब अन्न, वापरलेली पेने, जुने कपडे आणि फुटक्या काचा.



कागदी टाकाऊ पदार्थ जैविक विघटनशील पदार्थ जैविक अविघटनशील पदार्थ

जैविक विघटनशील आणि अविघटनशील पदार्थ

अ चित्रात दाखविलेल्या कचरा कुंड्यांमध्ये कोणते पदार्थ टाकाल?

ब . शक्य असल्यास, शहरातील ज्या भागामध्ये अशी योजना राबवली जाते त्या भागाचे नाव सांगा .

भागीदारी योजना :

पाणी, वीज, रस्ते, कचरा निर्मूलन ह्या सगळ्या नागरी सुविधा देणे ही सरकारची जबाबदारी आहे. तथापि, ह्या सुविधा उपभोगणा-या प्रत्येक व्यक्तीचीही स्वच्छता आणि व्यवस्थापन ठेवण्याची जबाबदारी आहे. हेच उद्दिष्टे डोळ्यापुढे ठेऊन दिल्ली सरकारने भागीदारी योजना सुरू केली आहे. त्याच्या पूर्ततेसाठी लोकांचा सहभागही आवश्यक आहे.

नागरी समस्या सोडवण्यासाठी सुविधा उपभोगणारे नागरीक, शासकीय विभाग/संस्था, रहिवासी कल्याण संस्था, (Resident Welfare Association), व्यापारी संघटना यांच्यामध्ये संवाद होणे आवश्यक आहे हे भागीदारी योजनेचे उद्दीष्ट आहे.



सरावासाठी प्रश्न 32.2

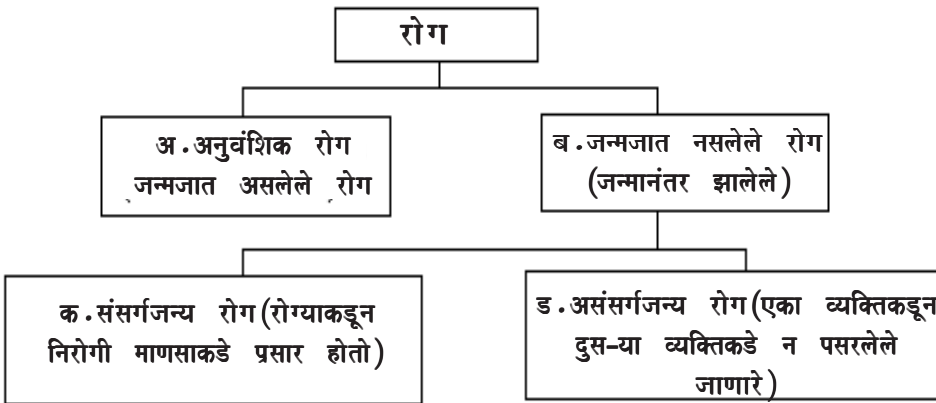
१. नागरिकांचे आरोग्य राखण्यासाठी सरकार आणि स्थानिक संस्था राबवत असलेल्या काही योजनांची यादी करा.

२. समिनाच्या कुटुंबातील सदस्य व्यवस्थित घर सांभाळतात. घरातील स्वयंपाकघर व शयनगृहाइतकेच न्हाणीघरही स्वच्छ असते. जेव्हा समिना घराबाहेर जाते तेव्हा तिला घाण वास येतो. तसेच रस्त्याला खड्डे पडलेले आणि रस्त्याच्या कडेला कच-यांचे ढिग लागलेले दिसतात. समिनाच्या घराशेजारी असलेल्या सरकारी किंवा खाजगी संस्था कोणीही हया गोष्टीकडे लक्ष देत नाहीत. हया गोष्टीचे समिनाला खूप वाईट वाटते आणि ती ही परिस्थिती बदलवण्यासाठी काहीतरी करू इच्छिते.

दिल्ली सरकारने सुरु केलेल्या "भागीदारी योजनेच्या" आधारे कृपया समिनाला तिच्या घराभोवतीचा परिसर स्वच्छ ठेवण्यासाठी कोणतेही तीन उपाय सांगा.

३२.३ : रोग :

शरीराच्या कार्यामध्ये अडथळा आल्याने विघाड निर्माण होण्याच्या स्थितीला रोग असे म्हणतात. रोग सर्दी,खोकल्यासारखे सामान्य किंवा कर्करोग,क्षयरोगासारखे गंभीर असू शकतात. शरीराच्या कोणत्याही भागाला कोणत्याही वयात रोग होऊ शकतो. पाठाच्या हया भागात आपण माणसाला वरचेवर नेहमी होणा-या रोगांचा विचार करूया. आकृती ३२.४ चा काळजीपूर्वक अभ्यास करा. जीवन प्रक्रिया भाग १ व २,अनुवंशिक रोग आणि लैंगिकरित्या संक्रमित होणारे रोग हया घटकांमधून आपण असंसर्गजन्य रोगांचा अभ्यास केला. (पाठ- प्रजोत्पादन आणि अनुवंशिकता)



आकृती ३२.४ : माणसाला होणा-या रोगांचे वर्गीकरण :



टिप

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

वर दिलेल्या आकृती क्र. ३२.४ आधारे खालील रोगांचे वर्गीकरण करा.

मॅरसस,अमांश,उच्चरक्तदाव,मधुमेह,डेंग्यू, हिमोफिलिआ, पंडूरोग (anaemia)हयपैकी कोणता रोग अन्नघटकाच्या अभावामुळे होतो?

आता आपण आपल्या देशात होणा-या काही संसर्गजन्य व असंसर्गजन्य रोगांची माहिती घेऊया.

३२.३.१४ संसर्गजन्य रोग :

एका व्यक्तिकडून दुस-या व्यक्तिकडे रोगजंतूंचा प्रसार झाल्याने संसर्गजन्य रोग होतात. आपल्या शरीरामध्ये रोगजंतू वेगवेगळ्या मार्गाने प्रवेश करतात आणि त्यांची संख्या वाढते. एका व्यक्तिकडून दुस-या व्यक्तिकडे रोगजंतू प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष पद्धतीने पसरले जातात.

रोगजंतूंच्या प्रसार पद्धती	
रोग्याशी अत्यंत निकटचा संबंध	विछाना,भांडी, टॉवेल्स इत्यादींचा सामाईक वापर.
थुंकीद्वारे प्रसार	डासांच्या माध्यमातून
दुषित रक्त दिल्यामुळे	घरातल्या माशा, झुरळे यांच्यामार्फत
रोग झालेल्या आईकडून गर्भाकडे प्रवेश.	हवेत असलेल्या रोगजंतूंचा श्वसनाद्वारे शरीरात

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

थुंकीद्वारे रोगप्रसार - जेव्हा रोगी खोकतो, नाक शिंकरतो, शिंकतो किंवा थुंकतो त्यावेळेस त्याच्या नाकातोंडातून म्यूकसचा फवारा बाहेर टाकला जातो. त्या छोट्या छोट्या थेंबामध्ये असलेले रोगजंतू हवेमध्ये पसरतात. अशा हवेतून निरोगी माणसाच्या शरीरात श्वसनाद्वारे रोगजंतूंचा प्रवेश होतो. अशा पद्धतीने सर्दी, इन्फ्ल्युअेंझा,क्षयरोग, कोरडा खोकला,गोवर ह्या रोगांच्या जंतूंचा प्रसार होतो.

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

फोमाईट (Fomite) म्हणजे रोगजंतू धारण केलेल्या कोणत्याही निर्जिव वस्तू, ह्या वस्तू रोगजंतूंचा प्रसार करतात. उदाहरणार्थ कपडे,भांडी,विछाने आणि इतर.

कोणत्याही परिस्थितीत रोग्याला ओरडू नये किंवा त्याच्यावर आळ घेऊ नये. काही रोग जसे एड्स हा रोग हस्तांदोलन,मिठी मारल्याने किंवा एकत्र अन्न सेवनाने पसरला जात नाही. म्हणून अशा लोकांवरोबर राहिल्याने अथवा त्यांच्यावरोबर वस्तूंची देवाण घेवाण केल्याने एड्स होत नाही हे लक्षात ठेवा.



टिपा

तक्ता ३२.१ : काही नेहमी होणारे संसर्गजन्य रोग :

क्रमांक	रोगाचे नाव, कारण, रोगप्रसाराचा प्रकार	लक्षण	प्रतिबंध आणि उपाय योजना
१.	अमांशजंतू - अेंटामिबा, हिस्टोलिटिका एकपेशीय, परजीवी मोठ्या आतड्यांमध्ये राहतो. प्रसार - हवा, माशा व झुरळे यांच्यामार्फत, रोग्याची विष्टेमार्फत, अन्न आणि पाणी दुषित झाल्यामुळे	पोटदुखी, परसाकडे जाण्यास त्रास होणे, विष्टेबरोबर म्युकस नावाचा चिकट द्रव व रक्त पडते.	प्रतिबंध- <ul style="list-style-type: none"> जेवण्यापूर्वी व मलविसर्जनानंतर स्वच्छ हात धुणे. विष्टेची योग्यरित्या विल्हेवाट वैयक्तिक स्वच्छता खाण्यापूर्वी फळे व भाज्या धुऊन घेणे उपाय योजना - प्रतिजैविक (डॉक्टरच्या सल्ल्याप्रमाणे)
२.	अॅस्करिअॅसिस-जंत रोगकारक -अॅस्करिस - ल्यूम्ब्रिकॉयडिस . लहान आतड्यात राहतो. प्रसार- रोग्याच्या विष्टे बरोबर, जंताची अंडी बाहेर पडून माती, पाणी, वनस्पतींमध्ये रोग प्रसार होतो. आणि निरोगी माणसाला त्रास सुरू होतो. लहान मुलांमध्ये ह्या रोगाचे प्रमाण का जास्त असते?	स्नायुदुखी, शरीरांतर्गत रक्तस्राव, पचनाचे त्रास, ओटीपोट दुखणे, आतड्याचा मार्ग बंद होणे. शारीरिक व मानसिक वाढ खुंटते.	प्रतिबंध- <ul style="list-style-type: none"> अमांश प्रमाणेच उपाय योजना प्रतिकृमी/कृमीनाशक औषधे (डॉक्टरच्या सल्ल्याप्रमाणे)
३.	हिवताप रोगकारक- प्लाझ्मोडिअम जीवनावस्था पूर्ण करण्यासाठी दोन आश्रयी लागतात. माणूस आणि डास. प्रसार - अॅनाफेलिस डासाच्या मादीच्या चावण्यामुळे होतो. रोग जंतूची लाल रक्तपेशीत	थंडीने अंग कुडकुडण ठराविक काळानंतर खूप ताप येणे. डोकेदुखी, अन्नावरची वासना जाणे, (रोगजंतूधारक डासाने घेतलेला चावा)	प्रतिबंध- <ul style="list-style-type: none"> डास आणि त्यांच्या आळ्यांचा नायनाट करणे, रॉकेल फवारणे किंवा गप्पी माशांचा वापर






नर व मादी जंत

मानव आणि पर्यावरण




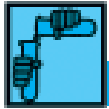
टिपा

	संख्या वाढते. त्यामुळे लाल रक्तपेशी फुटतात आणि जंतूनी तयार केलेले विषारी पदार्थ रक्तात मिसळतात.		
४.	हत्तीरोग -रोगकारक - वुकरेरिया बॅक्टाॅफटी (जंतासारख्या कृमी)प्रसार-क्यूलेक्स डासाच्या मादीच्या चावण्यामुळे	सुरुवातीला ताप येतो. लसिका वाहिन्यांमध्ये (Lymph vessels)कृमी राहतो. पाऊल आणि पायाला सूज येऊन ते खूप जाड होतात.	प्रतिबंध- • हिवतापाप्रमाणे उपाय योजना-वैद्याच्या सल्ल्याप्रमाणे औषधे. 
५.	डेंग्यू ताप -विषाणूमुळे होतो. प्रसार- एड्स जातीच्या मादी डासाच्या चावण्यामुळे होतो.	<ul style="list-style-type: none"> • खूप ताप येतो. • खूप डोके दुखते. • डोळ्यांचे स्नायू दुखतात. भूक मंदावते. छाती व हातांवर चट्टे पडतात. • ताप येऊन तोंड, हिरडय आणि त्वचेतून रक्तस्राव होतो. 	प्रतिबंध - • हिवताप व हत्तीरोगा प्रमाणे उपाय योजना - वैद्यकीय सल्ला घ्यावा. डास दिवसा खूप चपळ असतात. ते पाण्यात अंडी घालतात. लांब हाताचे व पायांचे कपडे दिवसा घालावेत.
६.	फ्ल्यू- एन्फ्ल्यूएंझा- श्वसनसंस्थेचा विषाणूमुळे होणारा रोग. प्रसार- प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष संपर्कामुळे तसेच थुंकीद्वारे. विषाणूच्या संरचनेत सतत बदल होत असतो (mutation) व नवीन जाती निर्माण होतात. प्रतिकार शक्ती कमी होते. H5NI (bird flu virus) विषाणू	100 ते 103 ताप, घसा दुखणे, खोकला, सर्दी, शिंका येतात. डोकेदुखी, अंगदुखी, 	प्रतिबंध- • रोग्याने शिंकताना खोकताना तोंडावर रूमाल धरावा. • गर्दीच्या ठिकाणी जाणे टाळावे. • लस टोचून घेणे. उपाय योजना- • द्रवपदार्थ घ्यावेत. डॉक्टरांच्या सल्ल्याने औषधे घ्यावीत.



टिपा

<p>७ .</p>	<p>क्षयरोगरोगकारक-जीवाणू मायकोबॅक्टेरिअम ट्यूबरक्यूली हाडे,लसिका ग्रंथी आणि फुफ्फूसांवर परिणाम . रोग प्रसार- रोग्याच्या थुंकी, खोकला आणि शिंकांमधून हवेत पसरलेल जंतू श्वसन नलिकेत गेल्यामुळे . गर्दीच्या ठिकाणी आणि अस्वच्छ ठिकाणी मोठ्या प्रमाणावर प्रसार होतो .</p>	<p>सतत बारीक ताप येतो . खोकला येतो . थुंकीमधून रक्त पडते . वजन कमी होते . छातीत दुखते . थकवा येतो . रात्री अंगाला घाम येतो . भूक मंदावते .</p> 	<p>प्रतिबंध-</p> <ul style="list-style-type: none"> • जन्मानंतर BCG ची लस देणे . • रोग्याला वेगळे ठेवावे . गर्दीत जाणे टाळावे . योग्य औषधे दयावीत . • रोग्याचे कपडे,वस्तू, भांडी, सावण, सोडयान स्वच्छ करावीत .उपाय योजना- प्रतिजैविकांचा वापर .डॉक्टरांच्या सल्ल्या प्रमाणे ६-८ महिने उपाय चालू ठेवावेत .
			<p>प्रत्यक्ष निरीक्षण करून उपाय योजना करणे (DOTS) प्रभावी ठरते .</p>



कृती 32.5

तुम्हाला कधी मलेरिया झाला होता का? तुम्हाला किंवा तुमच्या कुटूंबातील कोणाही सदस्याला किंवा शेजा-याला हिवताप होऊ नये हयासाठी काही प्रतिबंधात्मक उपाय सुचवा .

३२.३.२ : संसर्गजन्य रोग होऊ नयेत हयासाठी कोणते प्रतिबंधात्मक उपाय आहेत?

संतुलित आहार घेणे, वैयक्तिक स्वच्छता राखणे, परिसरांची स्वच्छता, टाकाऊ पदार्थांची विल्हेवाट, लसीकरण करून प्रतिकारशक्ती वाढवणे आणि त्यायोगे रोगाचा प्रादुर्भाव कमी करणे . हे काही रोगप्रतिबंधात्मक उपाय आहेत . येथे न दिलेल्या प्रतिबंधात्मक उपायांपैकी कोणतेही दोन उपाय खाली दिलेल्या जागेत लिहा .

- १ . _____
- २ . _____

उत्तर - तुम्ही काय खाता,नियमित व्यायाम करता का, कपडे व बिछाने साफ करता का, अन्न शिजवण्यापूर्वी किंवा आजारी माणसाची सेवा करताना हात स्वच्छ धुता का, तुम्ही आजारी असलात तर बरे होईपर्यंत काळजी घ्या . हया सर्व आणि हयाच्याशी संबंधित काही गोष्टी असल्या तर त्या ध्यानात ठेवा .



टिपा

३२.३.३ : असंसर्गजन्य रोग -

रक्तदाव, मधुमेह आणि स्थूलता-

हया वेगाने धावणा-या जगात आपण राहतो. तेथे अनेक प्रकारचे संघर्ष, जीवघेणी स्पर्धा, झटकन पैसा आणि सत्ता मिळविण्याचा दबाव ह्यांना आपल्याला सामोरे जावे लागते. अशा प्रकारच्या जीवनपद्धतीचा आपल्यावर मोठ्या प्रमाणावर ताण येतो आणि त्याचे पर्यवसन संताप आणि नैराश्यामध्ये होते. हया सगळ्या स्पर्धेमध्ये टिकून यशस्वी होण्याचे प्रयत्न करताना, आरोग्याकडे दुर्लक्ष होते आणि रक्तदाव, मधुमेह आणि अशा अनेक इतर व्याधी जडतात. वेशिस्त जीवनपद्धतीमुळे आजकाल लहान वयातच हे रोग शरीराचा तावा घेतात. म्हणून हया रोगांना जीवनपद्धतीमुळे होणारे रोग असे म्हणतात.

१. **बैठी जीवनपद्धती** - अपुरा किंवा पूर्णपणे शारिरीक मेहनतीचा अभाव, मैदानावरील खेळ न खेळणे, व्यायाम न करणे, वाहनांचा अतिरिक्त वापर ह्यांसारखे घटक वर सांगितलेल्या रोगांना कारणीभूत ठरतात.
२. **खाण्याच्या सवयी** - अतिशय मेद व साखरयुक्त पदार्थांचे अतिरिक्त सेवन उदाहरणार्थ बर्गर्स, केक, शीतपेये असे वाजारू पदार्थ लहान वयात खायला सुरुवात करणे ह्यामुळे मेद साठून स्थूलता निर्माण होते. हे सर्व पदार्थ संतुलित आहाराची बरोवरी करू शकत नाहीत किंवा जागा घेऊ शकत नाहीत. भारतीय अन्नपदार्थांमध्ये जेवणात पोळी, भात, डाळ आणि भाज्यांचा समावेश असतो.
३. **'अ' पद्धतीचे व्यक्तिमत्व** - इतरांपेक्षा सतत स्वतःला उत्कृष्ट ठरविण्याचा प्रयत्न करणारे लोक सहजरित्या संतापी आणि निराश होऊन जातात. ते दुस-यांच्या चुका जरासुद्धा सहन करू शकत नाहीत. अशी माणसे जीवनपद्धतीमुळे होणा-या आजारांना बळी पडतात.
४. **रोगाचा कौटुंबिक इतिहास** - हृदयविकार आणि मधुमेहासारखे रोग परंपरागत संक्रमित होत असतात.

प्रातिबंध

- जीवनपद्धती संबंधित रोग होण्याच्या कारणांची माहिती जास्तीत जास्त लोकांपर्यंत पोचवणे.
- नियमित व्यायाम, योगासने आणि ध्यान.
- बाजारात मिळणारे फुसके, सत्वहिन, मेदयुक्त अन्नपदार्थ टाळणे त्याऐवजी आहारात भाज्या आणि पाण्याचा जास्त वापर करावा.
- ताण तणावांचे व्यवस्थापन-इतरांचे गुण, अवगुण, चुका सहन करण्याची शक्ती वाढवणे आणि सकारात्मक दृष्टीकोन जोपासणे.
- आंधळेपणाने दुस-यांच्या मार्गावर न जाता स्वतःची उद्दीष्टे, ध्येये ठरवणे.

- वर उल्लेखिलेल्या निरोगी सवयी आत्मसात कराव्यात ह्याची लोकांना जाणीव करून देणे .

कामाच्या अती तणावामुळे (जादा काम,हाव,नैराश्य) माणसाची प्रतिकार शक्ती कमी होते आणि त्यामुळे आजारी पडण्याचे प्रमाण वाढते . त्यामुळे आयुष्यातले ताण तणाव कसे हाताळायचे हे आपण शिकले पाहिजे .



सरावासाठी प्रश्न 32.3

१. फायलॅरिअॅसिस रोगाला हत्तीरोग असे का म्हणतात?

२. तुम्ही क्षयरोगी कसा ओळखाल? कोणत्याही चार लक्षणांची यादी करा .

३. खाली दिलेल्या तक्त्यातील गाळलेल्या जागा भरा .

रोगजंतूंच्या प्रसाराचा प्रकार	रोगाचे नाव
थुंकीवाटे प्रसार	- _____ अ .
एडिस डासाच्या चावण्यामुळे	_____ व .
_____ क .	अमांश
_____ ड .	हिवताप

४. खाली दिलेल्या तक्त्यामधील गाळलेल्या जागा भरा .

प्रतिबंधात्मक उपाय	प्रतिबंध होणा-या रोगाचे नाव
१. मच्छरदाणीचा वापर	अ _____ व _____
२. उत्सर्जनासाठी स्वच्छ पद्धती . माणसाच्या विष्टेची योग्य प्रकारे विल्हेवाट	क _____
३. BCG लस	ड _____
४. खोकताना, शिंकताना नाक तोंड रूमालाने झाकणे .	इ _____ फ _____



टिप



टिपा

३२.४४ लसीकरण : काही संसर्गजन्य रोगांपासून संरक्षण:-

दररोज आपण रोग निर्माण करणाऱ्या अनेक माध्यमांना /घटकांना सामोरे जात असतो. त्यापैकी बऱ्याचशा रोगजंतूंचा आपले शरीर नायनाट करते.

शरीराला रोगजंतूंपासून संरक्षण देणे आणि शरीराची कार्यतत्परता वाढविण्याच्या क्षमतेला प्रतिकार शक्ती असे म्हणतात. ही दोन प्रकारची असते.

अ. जन्मजात प्रतिकारशक्ती

ब. जन्मानंतर प्राप्त करून घेतलेली प्रतिकार शक्ती.

अ.जन्मजात प्रतिकारशक्ती (Innate immunity) – ही जन्मतःच व्यक्तिमध्ये असते. इतर परकीय पदार्थांपासून तसेच रोगजंतूंपासून ती शरीराला संरक्षण देते. त्वचा आणि श्लेश्मल आवरणे (mucous membrane) शरीरामध्ये परकीय पदार्थांच्या प्रवेशाला मज्जाव करतात. हायड्रोक्लेरिक आम्लामुळे जठरापर्यंत पोचलेले रोगजंतू मारले जातात. तर रक्तातील श्वेतपेशी (w.b.c) परकीय पदार्थ /सूक्ष्मजीव खाऊन टाकून मारून टाकतात.

ब. जन्मानंतर प्राप्त करून घेतलेली प्रतिकार शक्ती (Acquired immunity)– शरीरात प्रविष्ट झालेले परकीय पदार्थ, ज्यांना प्रतिद्रव्यजनक पदार्थांना (antigen) साजेशी प्रतिद्रव्य (antibodies) तयार करण्याची प्रक्रिया आयुष्यात हळूहळू विकसित होते. प्रत्येक प्रतिद्रव्यजनक पदार्थ विशिष्ट अशा प्रतिद्रव्याने ओळखला जातो. विशिष्ट प्रतिद्रव्यजनकासाठी लसिकापेशी (श्वेतपेशींचा प्रकार) विशिष्ट प्रकारचे प्रथिनांचे बनलेले प्रतिद्रव्य तयार करते. शरीरात एकदा प्रवेश केलेल्या प्रतिद्रव्यकांना प्रतिद्रव्ये ओळखतात आणि स्मरणात ठेवतात आणि त्यांचा नाश करतात. जेव्हा दुसऱ्यांदा प्रवेश करतात तेव्हा त्यांच्या आठवणीत प्रतिद्रव्यजनकांची माहिती असते. हयाला प्रतिकारशक्तीची स्मरणशक्ती असे म्हणतात. उदाहरणार्थ गालगुंड व गोवर.

जन्मानंतर प्राप्त झालेली प्रतिकारशक्ती नैसर्गिक किंवा कृत्रिम असते.

अ. जन्मानंतर प्राप्त केलेली नैसर्गिक प्रतिकारशक्ती– एखाद्या रोगाची लागण झाल्यानंतर ही प्रतिकारशक्ती शरीरात विकसित होते. शरीर स्वतः प्रतिद्रव्ये तयार करतात. ती शरीरात साठवली जातात. भविष्यात त्या रोगाचे जंतू शरीरात प्रविष्ट झाल्यास त्यांना प्रतिकार करतात.

ब. जन्मानंतर प्राप्त केलेली कृत्रिम प्रतिकारशक्ती – लसीकरण करून ही प्राप्त करता येते. लस म्हणजे निष्क्रिय किंवा कमकुवत केलेले रोगजंतू किंवा त्यांचे घटक जे प्रतिद्रव्यजनक किंवा परकीय पदार्थ म्हणून कार्य करतात. ते प्रतिकार संस्थेला स्मरणपेशी निर्माण करण्यास उदयुक्त करतात. उदाहरणार्थ ते डिप्थेरिया,पर्टूसिस आणि घटसर्प हया रोगांसाठी परत परत प्रमाणवद्ध रसायनाची मात्रा देऊन त्या रोगाच्या प्रादूर्भावापासून बचाव करते.

? तुम्हाला माहिती आहे का ?

ज्या रोगांवर नियंत्रण मिळवण्यासाठी राष्ट्रीय लसीकरण योजना राबविल्या जातात त्या रोगांच्या नावांची यादी करा .



टिपा

जन्मानंतर प्राप्त केलेली कृत्रिम प्रतिकारशक्ती दोन प्रकारची असते .

अ . सचेत (active) व . अचेत (Passive)

सचेत प्रतिकारशक्ती	अचेत प्रतिकारशक्ती
<ul style="list-style-type: none"> ● आश्रयी (host) रोगजंतूंच्या विरुद्ध प्रतिद्रव्य तयार करतो . ● प्रतिसाद देण्यासाठी थोडा काळ जावा लागतो . ● उदाहरणाथ—BCG ही लस क्षय रोग व पोलिओसाठी वापरली जाते . 	<ul style="list-style-type: none"> ● तयार प्रतिद्रव्य दिली जातात . ● तात्काळ प्रतिसाद मिळतो .

नविन जन्मलेल्या अर्भकासाठी (infant) आईचे दूध (पहिल्या १-२ दिवसातले ज्याला चिक (colostrum) असे म्हणतात .) अत्यंत आवश्यक असते . असे का तुम्हाला माहित आहे का? ह्या दुधामध्ये मातेच्या शरीरातील असंख्य प्रतिद्रव्ये असतात . त्यामुळे अर्भकाला संरक्षण मिळते . तसेच त्वरीत प्रतिकारशक्ती प्राप्त होते .

प्राथमिक लसीकरण -

गर्भवती स्त्रिया, नवजात अर्भक आणि लहान मुलांसाठी तसेच सामान्य लोकांसाठी सरकार निरनिराळ्या लसीकरण योजना राबवित असते हे तुम्हाला माहित आहे का? खाली दिलेल्या तक्ता क्रमांक ३२.२ मध्ये नवजात अर्भकांसाठी प्राथमिक लसीकरण योजना व वाढ व विकासासाठी उर्जादायी रसायने (booster dose) यांची माहिती दिली आहे . सर्व शासकीय इस्पितळे व दवाखान्यांमध्ये मोफत लसीकरण केले जाते . तुमच्या लहानपणी तुम्हाला व तुमच्या लहान भावंडाला कोणत्या लसी दिल्या होत्या हे तुमच्या पालकांना विचारा आणि त्यांची यादी करा .

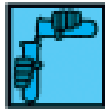
दिलेल्या तक्त्याप्रमाणे वेळ,क्रम व वारंवारिता लक्षात ठेवून लसीकरण करून घ्यावे .



टिपा

तक्ता क्र. ३२.२ ०-२४ महिने वयाची मुले व गर्भवती स्त्रिया यांच्यासाठी राष्ट्रीय लसीकरण योजना.

ळास	वय				
	जन्म	६ आठवडे	१० आठवडे	१४ आठवडे	९-१२ महिने
प्राथमिक लसीकरण					
क्षयरोगासाठी BCG	√				
तोंडातून पोलिओची मात्रा	√	√	√	√	
डिप्थेरिया,पर्टूसिस, घटसर्पासाठी DPT		√	√	√	
घोवर					√
वाढवर्धक मात्रा (Booster dose)					
DPT + पोलिओ	१६ ते २४ महिने				
DT	५ वर्षे				
टिटानस टॉक्सॉईड	१० व्या व १६ व्या वर्षी				
व्हिटामिन अ	९,१८,२४,३० आणि ३६ महिने				
गर्भवती स्त्रिया					
टिटानस टॉक्सॉईड	१ पहिली मात्रागर्भारपणात लवकरात लवकर घेणे				
दुसरी मात्रा	पहिल्या मात्रेनंतर एक महिन्याने				
वाढवर्धकमात्रा	३ वर्षांच्या कालावधीत				



कृती 32.6

तुमच्या कुटुंबातील अथवा दुस-या कुटुंबातील दोन वर्षे वयाचे लहान मूल शोधा. त्या मुलामध्ये प्रतिकारशक्ती निर्माण करण्यासाठी देण्यात आलेल्या लसींचा कालावधी खालील तक्त्यामध्ये भरा.

मुलाचे नाव -

जन्मतारीख -



टिपा

प्रतिकारक्षमतेसंबंधी माहिती भरतानाचे मुलाचे वय-

लस	घाय				
	जन्म	६ आठवडे	१० आठवडे	१४ आठवडे	९-१२ महिने
BCG					
पोलिओ					
DPT					
गोवर					

वेळापत्रकाप्रमाणे मुलाला सर्व प्राथमिक लसी वेळच्या वेळी दिल्या गेल्या आहेत का? हो/नाही (एक उत्तर निवडा.)

जर मुलाला अर्धवट किंवा उशीरा लसी दिल्या गेल्या असल्यास, पालकांना योग्यवेळी लस देण्याचे महत्त्व पटवून देण्याची तीन कारणे सांगा.

जर उत्तर "नाही" असे असेल तर (अर्धवट, उशीराने किंवा अजिवात लस न दिली जाणे) त्याची कारणे शोधून काढा. त्यावर तुम्ही सगळ्यात जास्त योग्य अशी कोणती क्रिया कराल.

१. ह्यावर उपाय शोधण्यासाठी आरोग्य सेवा केंद्रातील कर्मचा-याशी संपर्क साधा.
२. संतुलित आहार व स्वच्छ पर्यावरणाचे महत्त्व, त्याने रोगांचा अटकाव कसा होतो. लसीकरण ह्या गोष्टींचे महत्त्व पालकांना पटवून द्या.
३. आता काही करता येत नाही ह्यावद्दल दिलगीरी व्यक्त करा.
४. मुलाला जवळच्या आरोग्य केंद्रात नेण्यासाठी पालकांना उदयुक्त करा आणि सेवाकेंद्रातील कर्मचा-याशी संपर्क साधून त्याच्यासाठी योग्य ती मदत मागा.

तुम्ही "प्लस पोलिओ योजने"ची चित्रे अनेक वेळेला पाहिली असतील. त्यांचा अभिप्रेत अर्थ काय?



सरावासाठी प्रश्न 32.4

१. प्राथमिक लसीकरणामुळे कोणत्या सहा रोगांचे जंतू मारले जातात त्यांची नावे लिहा.
२. क्षय आणि पोलिओ रोग निर्मूलनासाठी कोणती लस वापरली जाते? हि लस वयाच्या कितव्या वर्षी पहिल्यांदा दिली जाते ?

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

३. पल्स पोलिओ लसीकरण करण्यासाठी आठवड्यातला कोणता दिवस ठरवला जातो आणि का?

४. आपल्या शरीरातील असंख्य लसिका पेशींचा नाश झाल्यास त्याचे रोगांपासून संरक्षण मिळविण्याच्या क्रियेवर काय परिणाम होतील ?

५. खाली दिलेल्या चार ठिकाणी प्रचंड प्रमाणावर डासांची पैदास होते त्यापैकी तुमच्या माहितीतील कोणतीही जागा ओळखून खाली दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा .

अ - इमारत बांधकामाची जागा

ब - उघड्या गटारा/ नाल्यापाशी खेळणारी मुले

क - चहाच्या टपरीभोवती पडलेले चहाचे कागदाचे वापरलेले पाणी साठलेले कप व वशा

ड - गळके छत असलेले घर आणि घराभोवती साठलेल्या पाण्याची डबकी

तुम्ही निवडलेल्या ठिकाणी डासांच्या पैदाशीला प्रतिबंध व्हावा यासाठी खाली दिलेल्यापैकी कोणत्या प्रतिबंधांचा अवलंब करावा ते (√) ह्या खुणेने दर्शवा .

(i) डास दूर पळून जाण्यासाठी अंगाला मलम लावावे . मच्छरदाणी तसेच दरवाज्यांच्या जाळ्या वापराव्यात .

(ii) त्या जागेवर किटकनाशकांचा फवारा मारा आणि पाण्यावर रॉकेल तेलाचा थर द्या .

(iii) संबंधित व्यक्तीला अशी घाण तसेच पाणी साठून राहिल अशा वस्तू न फेकण्यासाठी प्रवृत्त करा .

(iv) घरी अथवा घराभोवती पाण्याची डबकी साठणार नाहीत ह्याची काळजी घ्या .

३२.५ प्रथमोपचार :

कधी कधी खेळताना, काम करताना किंवा इतर वेळेला आपल्याला अपघात होतो . तुम्हाला भाजते, लागते, खरचटते किंवा तुम्ही आजारी पडता . योग्य वेळी, तातडीने काळजी घेतली तर त्यामुळे अनेक गुंतागुंत होण्याचे टळते, इतकेच काय आपला जीव बचावला जातो . जर तुम्हाला प्राथमिक प्रथमोपचाराची माहिती असेल तर ती अशा आणीबाणीच्या वेळेस उपयोगी पडते .

अचानक अपघातात सापडलेल्या व्यक्तीला किंवा आजारी पडलेल्या व्यक्तीला वैद्यकीय सेवा मिळेपर्यंत जी प्राथमिक उपचारपध्दती अवलंबली जाते तिला **प्रथमोपचार** असे म्हणतात . तथापि प्रथमोपचारानंतर वैद्यकीय सेवा देणे गरजेचे असते .



टिपा

१. धक्का (shock) :

जेव्हा एखादी व्यक्ती जखमी होते, तेव्हा तिला धक्का बसतो, घाबरतो आणि अंगातले अवसान जाते. अशा व्यक्तिला खालीलप्रमाणे उपचार करावेत.

- रोग्याला आडवे झोपवून पाय वर करा.
- कपडे सैल करा.
- तोंड कोरडे पडत असेल तर स्वच्छ धुतलेले कापड पाण्यात भिजवून तोडांत धरायला सांगा.
- वैद्याला तातडीने पाचारण करा.

२. अतिरिक्त स्राव (severe bleeding) :

खाली दिलेली मदत उपयोगी पडेल.

- रक्तस्राव थांबविण्यासाठी निर्जंतूक केलेले बँडेज अथवा रूमाल जखमेवर धरून ठेवा.
- जखमीला आडवे झोपवा आणि जखम झालेला भाग उंच करायला सांगा त्यामुळे रक्तस्राव कमी प्रमाणात होईल.



३. नाकातून रक्तस्राव :

- त्या व्यक्तिला बसण्यास सांगा आणि नाकावर थंड पाण्याची कापडी पट्टी / रूमाल दावून धरा.
- जर रक्तस्राव थांबत नसेल तर वैद्यकीय सल्ला घ्या.



४. पाण्याचा अतिनिचरा (dehydration) :

शरीरातून अतिरिक्त प्रमाणात पाण्याचा निचरा होतो. डोकेदुखी, अस्वस्थपणा, चक्कर येणे अशी लक्षणे दिसतात.

प्रमाणापेक्षा जास्त पाणी शरीरातून कमी झाले तर माणसाचा मृत्यू संभावतो.

जेव्हा पाण्याचा निचरा मध्यम प्रमाणात होतो तेव्हा मूत्र तयार होण्याचे प्रमाण कमी होते. ८ - ८ तासांपेक्षा जास्त काळही व्यक्ती मूत्र विसर्जन करत नाही. तोंड कोरडे आणि चिकट होते, तहान लागते, डोळे खोल जातात. अस्वस्थपणा, चिडचिडेपणा, थकवा जाणवतो. निच-याचे प्रमाण खूपच जास्त असेल तर ताप येतो, वेशुध्दपणा, अत्यंत थोड्या प्रमाणात किंवा काही वेळेला अजिवातच मूत्र तयार होत नाही. नाडीचे ठोके वाढतात. शेवटी मृत्यू संभावतो.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

उष्ण तापमान, अतिरिक्त शारीरिक श्रम आणि पाणी पिण्याचे कमी प्रमाण, वरचेवर होणा-या उलट्या, वायू सरणे (diarrhoea) आणि आतड्यात जंतूंचा प्रादूर्भाव ह्यामुळे पाण्याच्या अतिरिक्त निचरा होतो .

- पाणी वाढण्यासाठी रोग्याला थोड्या प्रमाणात तोंडातून द्रावण थोड्या थोड्या वेळानंतर द्यावीत (oral rehydration solution) द्या . एक चमचा द्रावणात थोडी साखर व चिमूटभर मीठ घालावे व त्यामध्ये एक ग्लासभर पाणी मिसळावे . सर्व शासकीय आरोग्य केंद्रावर ORS ची पाकीटे मोफत उपलब्ध असतात . गरज भासल्यास वैद्यकीय मदत घ्या .



५ . प्राण्यांचे चावे (animal bites) :

हे काही वेळेला घातक ठरू शकतात .

- ज्या ठिकाणी प्राणी चावला असेल ती जागा सावण व पाण्याने स्वच्छ धुवावी .
- कुत्रे चावले असल्यास, रेबिज रोग होऊ नये ह्यासाठी प्रतिरेबिज इंजेक्शन द्यावे . दवाखान्यात किंवा सरकारमान्य वैद्याची मदत घ्यावी . एक आठवडाभर रेबिज रोगाची लक्षणे पाहण्यासाठी चावलेल्या कुज्यावर नजर ठेवावी .

मधमाशांचा चावा : ज्या ठिकाणी मधमाशी चावली असेल तेथे दाबू नये . बोथट टोक असलेली वस्तू घेऊन त्वचेतुन आत घुसलेली नांगी काढून टाकावी . सौम्य अमोनिआ किंवा बेकिंग सोड्याचे किंचित पाण्यात मिश्रण करून त्याचा लेप जखमेवर लावावा . त्यामुळे चावलेल्या जागेवर खाज सूटत नाही तसेच दुखतही नाही .

६ . भाजणे :

भाजण्यामुळे झालेल्या जखमांच्या तिव्रतेवर प्रथमोपचाराचा प्रकार अवलंबून असतो .

प्रथमोपचार :

दुखणे कमी होण्यासाठी तसेच पेशींना कमी दाह होण्यासाठी भाजलेली जागा त्वरीत गार पाण्याखाली धरावी . त्यानंतर भाजलेली जागा कोरडी करून त्यावर निर्जंतूक पट्टी लावावी . त्या ठिकाणी फोड आले असले तर ते फोडू नयेत किंवा त्यावर कोणतेही मलम लावू नये .

जर मोठ्या प्रमाणावर भाजले असले तर त्वचेचे खोलवरचे स्तरही नष्ट होतात . अशा खोल जखमा पंचा किंवा कापडाने झाकाव्यात म्हणजे तेथून रोगजंतू शरीरात प्रवेश करणार नाहीत आणि तावडतोब वैद्यकीय सेवा घ्यावी .



टिपा

आम्ब किंवा अल्कलीमुळे भाजले असता किमान १० मिनिटे जोरात नळ सोडून वाहत्या पाण्याखाली भाजलेला अवयव धुवावा .

७ . अस्थिभंग किंवा सांधा निखळपणे, विस्थापित होणे (fractures & dislocations)

अस्थिभंग म्हणजे हाड मोडणे तर जेंव्हा हाड त्याच्या नेहमीच्या जागेपासून थोडे सरकते त्याला विस्थापन असे म्हणतात . अशा ठिकाणी दुखते, कडकपणा येतो . जखमेच्याभोवती सूज येते आणि त्या भागाची हालचाल होऊ शकत नाही .

अशा वेळी काय करावे ?

- जोपर्यंत तज्ञ त्या ठिकाणी पोहोचत नाही तोपर्यंत अशा व्यक्तीची हालचाल करू नये .
- मोडलेले हाड जागेवर राहण्यासाठी त्यावर लाकडाची पट्टी किंवा कडक चपटी वस्तू दाबून बांधून ठेवून मगच व्यक्तीला दुसरीकडे हालवावे . त्यासाठी प्लॅस्टिकची पट्टी किंवा छत्रीची काडीसारखी वस्तू घेऊन मऊ कापडाने बांधली तरी चालते . ही पट्टी (splint) जखमेच्या विरुद्ध वाजूस ठेवून जखम बांधावी . बांधावयाची दोरी जखमेच्या वरच्या व खालच्या वाजूला बांधावी . जखमेवर प्रत्यक्षपणे दाब देऊ नये .
- ज्या व्यक्तीचे मानेचे हाड मोडले आहे किंवा चेतारज्जूला जखम झाली आहे . अशा व्यक्तीची अजिवात हालवाहलव करू नये . तावडतोव वैद्यकिय सेवा घ्यावी .



सरावासाठी प्रश्न 32.5

- १ . O.R.S द्रावण घरामध्ये कसे बनवतात ?

- २ . भाजलेल्या माणसाला तुम्ही कोणता प्रथमोपचार दयाल ?

- ३ . जखमेमधून रक्तस्राव होत असेल तर कोणत्या दोन गोष्टींची काळजी घेतली पाहिजे त्या सांगा .

- ४ . कडक उन्हाळ्यात एके दिवशी तुम्हाला तुमच्या काकूचा दूरध्वनी येतो की तुमच्या चंदिगडहून नुकत्याच आलेल्या चुलत भावाला चक्कर आली असून त्याच्या नाकातून रक्तस्राव होत आहे . अशा परिस्थितीत तुम्ही तुमच्या काकूला कोणते प्रथमोपचार सुचवाल ?



टिपा

३२.६ अंमली पदार्थांच्या सेवनावर प्रतिबंध :

जगभरातील तरूणांमध्ये तंबाखू, दारू आणि अंमली पदार्थ सेवनाचे प्रमाण प्रचंड वाढलेले आहे. ही एक गंभीर समस्या आहे. तरूण लोक ह्या वाईट सवयींना बळी पडत आहेत. ह्याचे कोणते कारण असेल असे तुम्हाला वाटते ? तरूणांना उत्सुकता असते आणि नविन, नविन गोष्टीं माहिती करून घ्यायला आवडते. आपला व्यवसाय जोरात चालावा आणि भरपूर नफा मिळावा ह्यासाठी तंबाखू व दारू निर्मिती करणारे कारखाने, व्यावसायिक जाहिरातींद्वारे तरूण पिढीला आकर्षित करतात त्यांच्याशी मैत्री करून तरूण लोक वाईट सवयी लावून घेतात.

ह्या पदार्थांचा शरीरावर तसेच मनावरही वाईट परिणाम होतो. पाठाच्या ह्या भागामध्ये आपण अशा अंमली पदार्थांच्या व्यसनासंबंधी चर्चा करणार आहोत.

३२.६.१ अंमली पदार्थ म्हणजे काय ?

ज्या रसायनांमूळे आपल्या शरीराची काम करण्याची पध्दती बदलली जाते त्याला अंमली पदार्थ असे म्हणतात. काही अंमली पदार्थ औषध म्हणून काही शारीरिक तसेच मानसिक व्याधी दूर करण्यासाठी वापरले जातात. वैद्याने औषध म्हणून सांगितलेले अंमली पदार्थ औषधांच्या दुकानात वैधरित्या औषध म्हणून विकले जातात. तथापि कोकेन, LSD, हेरॉईन, ब्राऊन शुगर, चरस, गांजा, भांग ह्यासारखे अनेक अंमली पदार्थ अवैधरित्या विकले जातात.

३६.६.२ अंमली पदार्थांचे सेवन म्हणजे काय ?

जेंव्हा वैद्यकिय उपाय योजनेव्यतिरिक्त वारंवार आनंद मिळविण्यासाठी किंवा दांभिक सुखासाठी अंमली पदार्थ घेतले जातात त्याला **अंमली पदार्थांची व्यसनाधिनता** असे म्हणतात.

तक्ता क्र. ३२.३ नेहमी घेण्यात येणारे अंमली पदार्थ		
क्र.	अंमली पदार्थ	वापराचे कारण
१.	नार्कोटिक्स - उदा. ओपिअम, मॉर्फिन, ब्राऊन शुगर व पॉपी झाडापासून मिळवलेले स्मॉक	वेदनाशामक, अॅनाल्जेसिक
२.	कोकेन - कोको झाडांच्या पानापासून मिळवतात. अॅम्फेटामाइन्स	उत्साह वाढतो, अंगात शक्ती वाढते म्हणून खेळाडू ह्या पदार्थांचे सेवन करतात.
३.	बार्बिच्युरेट्स / बेंझोडायझेपिन्स	वेदनाशामक, निद्राकारक, शांत, मोकळेपणा ताणरहित अवस्था येते.
४.	दारू / अल्कोहोल	चेतासंस्थेचे काम कमी प्रमाणात करते. आकलनशक्तीमध्ये आणि मनाच्या अवस्थेमध्ये फरक पडतो.
५.	कॅनाविनॉईड्स - उदा. LSD (बुरशीपासून), भांग, गांजा, चरस, हशीश (कॅनावीस झाडापासून मिळवतात)	विचार, भावना आणि आकलनशक्तीमध्ये फरक पडतो, उत्साह वाढतो. ऋधिराभिसरण संस्थेवर परिणाम होतो.

भारतामध्ये तंबाखूचा वापर सार्वत्रिक होतो. सिगारेट किंवा विडीमधून तंबाखू जाळली जाते किंवा पारंपारिक "हुक्का" पध्दतीने ओढली जाते. सिगारेटमध्ये निकोटीन असते. त्यामुळे रक्तदाब वाढतो आणि हृदयविकार संभावतात. तंबाखूमध्ये असलेले "टार" फुफ्फुसामध्ये साठते आणि त्यामुळे व्यक्ती श्वसनसंस्थेच्या रोगांना बळी पडते. टारमुळे फुफ्फुसांचा तसेच घशाचा कर्करोग होतो. सिगारेट ओढणे हे फक्त सिगारेट ओढणा-यांनाच घातक नसून त्याचा विपारी धूर आजूबाजूच्या लोकांनाही घातक असतो. (अप्रत्यक्षरित्या सिगारेट ओढणारे – Passive smokers). सार्वजनिक ठिकाणी सिगारेट ओढण्यास बंदी असते.

अंमली पदार्थ सेवनाची व्यसनाधिनता कशी सुरु होते ? अंमली पदार्थ कोण घेतात ? का घेतात ?

अंमली पदार्थांच्या व्यसनाधीनतेचे एकच एक असे कारण नाही. खाली काही कारणे दिली आहेत.

- केवळ उत्सुकतेपोटी, उत्साहाच्या भरात, अद्भूत काहीतरी करण्याच्या मनःस्थितीत किंवा बरोबरीच्या मित्र मैत्रिणींच्या आग्रहाखाली
- स्वतःच्या क्षमतेपेक्षा जास्त शारिरीक व बौद्धिक काम करण्याच्या इर्षेपोटी
- वेदना, कंटाळवाणेपणा, थकवा, नैराश्य आणि ताण कमी करण्यासाठी
- एखादवेळेस अंमली पदार्थ घेतल्याने काही होत नाही अशा दांभिक समजल्याने अंमली पदार्थ घेतले जातात.

३२.६.३ व्यसनाधिनता, अवलंबित्व आणि त्यांचे दुष्परिणाम/ लक्षणे (withdrawl symptoms)

व्यसनाधिनता ही अशी स्थिती आहे की ती व्यक्ती पूर्णपणे वाईट पदार्थांच्या आहारी गेलेली असते. काहीही करून, कसेही करून हे पदार्थ मिळविण्यासाठी व्यक्ती प्रयत्न करते. ह्या पदार्थांच्या सेवनाने जी नशा चढते, तिची चटक लागते. गरज नसतानामुद्धा ह्या पदार्थांचे सेवन केले जाते आणि व्यसन जास्तच दृढ बनते. ही सवय हळूहळू सुरु होते आणि कालांतराने शरीराची गरज बनते. सुरुवातीला पदार्थांची थोडीशी मात्रामुद्धा परिणामकारक नशा



सिगारेट जाळण आणि दारू पिण्यास बंदी दर्शविणारे प्रतिबंधात्मक संकेत



मानव आणि पर्यावरण



टिपा

निर्माण करते पण काही दिवसानंतर ही मात्रा पुरेनाशी होते त्याने पुरेसा अंमल चढत नाही. असे करत करत मात्रेचे प्रमाण वाढत जाते ह्याला **अवलंबित्व** (dependence) असे म्हणतात.

एकदा माणसाचे **अवलंबित्व** सुरु झाले की जर पदार्थ उपलब्ध झाले नाहीत तर शरीर वेगवेगळ्या प्रकारे प्रतिक्रिया देते. ही **लक्षणे** गंभीर असतात. पोट्यात दुखणे, हावरेपणा, अन्नावरची वासना उडणे, दम लागणे, घाम येणे, भोवळ येणे, गरगरणे अशी लक्षणे दिसतात. काही वेळेला ती इतकी गंभीर असतात की त्यामुळे आयुष्य धोक्यात येते. अशा वेळेला वैद्यकीय मदतीची गरज घ्यावी. ह्या लक्षणांमुळेच बरेच वेळेला अंमली पदार्थ घेणा-या व्यक्तिस इच्छा असूनही व्यसन सोडून देणे अशक्य होते.

३२.६.४ अंमली पदार्थांचे दुष्परिणाम

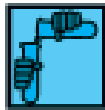
अल्पकालीन परिणाम :

हे लगेच दिसतात किंवा अंमली पदार्थ घेतल्यानंतर थोड्याच वेळात दिसू लागतात.

दिर्घकालीन परिणाम :

हे स्थिर असतात. पदार्थांच्या सेवनाने दिर्घकाळपर्यंत त्यांचा परिणाम दिसतो आणि त्यांच्यामुळे शारीरिक व मानसिक नुकसान होते. व्यसनी माणसे कामामध्ये किंवा अभ्यासामध्ये पूर्णपणे लक्ष केंद्रित करू शकत नाहीत. तसेच इतर माणसांबरोबरचे संबंध विघडतात. काही वेळेस ते गुन्हेगारी प्रकरणांमध्ये अडकले जातात. त्यांना सतत अंमली पदार्थ विकत घेण्यासाठी पैशांची गरज असते. त्यामुळे हे लोक पैशासाठी कोणतीही कामे करायला तयार होतात आणि तेथेच फसतात. गुन्हेगारी जगतात खेचली जातात. आर्थिकदृष्ट्या हि लोक कधीच स्थिर नसतात.

३२.६.५ प्रतिबंध :



कृती 32.6

सुरेशला माहित आहे की अंमली पदार्थ घातक असतात. नेहमी अंमली पदार्थ घेणे आणि प्रौढांचे सिनेमे बघणे आजकालच्या जीवनात नित्यनियमाचे झाले आहे. त्याचे मित्र ह्या गोष्टी नेहमीच दररोज करतात. मित्रांच्या दबावामुळे तो मित्र सोडून देण्याच्या विचारात आहे.

- (i) त्याचा निर्णय बरोबर आहे असे तुम्हाला वाटते का ? कारण द्या.
- (ii) मित्रांना टाळण्यासाठी आणि अंमली पदार्थ न सेवन करण्यासाठी तुम्ही सुरेशला किमान तीन वेगवेगळे मार्ग सूचवा.

योगासने, व्यायाम, खेळ, संगीत, वाचन वगैरे छंद ताण कमी करतात. परिक्षेच्या काळातील तणावयुक्त परिस्थिती तुम्ही कशी हाताळता ?



टिपा

"प्रतिबंध हा उपाययोजनेपेक्षा नेहमीच चांगला असतो." हे लक्षात ठेवले पाहिजे. अंमली पदार्थ सेवन टाळण्यासाठी खालील गोष्टी लक्षात ठेवा.

बरोबरीच्या व्यक्तींच्या दबावाला टाळणे :

चांगले मित्र तुमच्या इच्छांचा मान ठेवतात आणि तुम्हाला कोणत्याही तणावाखाली वाईट कृत्य करण्याची गरज पडत नाही म्हणून प्रथमच बरोबरच्या व्यक्तींना/मित्रांना "नाही" म्हणणे महत्वाचे आहे. तुम्ही स्वतः मनाने ठरवले पाहिजे की अशा कोणत्याही गैर कामात सहभाग घ्यायचा नाही.

- मित्रांची निवड काळजीपूर्वक करा. तुमची मते, विचार आणि भावना लक्षात घेऊन त्यांच्या विरुद्ध वर्तन करणा-या लोकांबरोबर कधीही मैत्री करू नका.
- जास्तीत जास्त चांगल्या प्रकारे काम करा आणि स्वतःवर कोणताही ताण किंवा दबाव पडू देऊ नका.
- **नेहमी आशावादी, सकारात्मक दृष्टिकोन ठेवा.** जीवनात निर्माण होणारे संघर्ष, ताणतणाव, नैराश्य आणि अपयशाला धैर्यनि सामोरे जा. ह्या सर्व गोष्टी जीवनाचाच एक भाग आहे अशी विचारधारणा निर्माण करायला तुम्हाला तुमच्या कुटूंबियांची किंवा मित्रांची गरज भासेल. त्यांची मदत घ्या. जीवनातील समस्या सोडवण्यासाठी तसेच मनातील भावनांचे उद्रेक, अपराधीपणा व्यक्त करण्यासाठी तुम्हाला त्यांचा आधार आणि मार्गदर्शक न मिळेल.

जर तुमचे मित्र तुम्ही अंमली पदार्थ सेवन करता हे, इतरांना सांगू असे म्हणून तुम्हाला धमकवायला लागले तर तुम्ही काय कराल ? तुम्ही तुमच्या कुटूंबियांना, मोठ्यांना किंवा इतर मित्रांना विश्वासात घ्याल ? हो/नाही कारण सांगा.

- **भयंकर संकेत आढळणे :** तुम्हाला जर अंमली पदार्थांचे सेवन करताना कोणी आढळले तर, मैत्रीच्या नात्याने ही गोष्टी तुम्ही मोठ्या माणसांच्या निदर्शनास आणून द्या. योग्य वेळेवर काळजीपूर्वक पाऊले उचलली तर उपाययोजना करून त्या व्यक्तिला अंमली पदार्थापासून दूर ठेवण्यास मदत होईल.

भयंकर लक्षणं :

- ✓ समस्यांना तोंड देण्यासाठी तसेच मजा वाटते म्हणून किंवा ताणरहीत स्थिती येते म्हणून हे पदार्थ घ्यायची हाव निर्माण होते.
- ✓ कामात, शाळेतील उपस्थितीत आणि कामाच्या गुणवत्तेत फरक पडतो.
- ✓ वारंवार पैसे उधार घेणे, घर, शाळा किंवा कचेरीमधून वस्तू चोरणे.
- ✓ संतापाचा उद्रेक, एकाग्रतेचा अभाव, वाहणारे नाक, लाल डोळे, डोळ्याभोवती काळी वर्तुळे, वासना उडणे, उलट्या होणे आणि शारिरीक वेदना

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

- ✓ वैयक्तिक व्यक्तिमत्वास उतरती कळा लागणे .
- ✓ अंमली पदार्थ न घेणा-या मित्रांपासून दूर राहणे .
- ✓ आपल्या वर्तनाचे गुपित ठेवण्याच्या प्रयत्नात राहणे .
- ✓ सतत अंमली पदार्थावद्दल बोलणे आणि दुस-यांवरही दबाव टाकणे .
- ✓ खूप थकल्याची भावना होणे, नैराश्य येणे, आत्महत्या करावीशी वाटणे .
- ✓ दरवेळेला नविन जागेवर शरीरात इंजेक्शन टोचणे .

● **व्यावसायिक किंवा वैद्यकीय मदत घेणे :**

उच्चशिक्षित समाजशास्त्रज्ञ, मानसशास्त्रज्ञ आणि अंमली पदार्थापासून परावृत्त करण्यास मदत करणारे आणि अशा व्यक्तींना समाजात चांगले स्थान देणा-या समाज सुधारकांची खूप मदत उपलब्ध असते . जे लोक दुर्दैवाने वाईट सवयींच्या आहारी जातात आणि जाळ्यात सापडतात त्यांना वर सांगितलेल्या व्यक्ती ह्या सापळ्यातून बाहेर पडण्यास मदत करतात . अशा व्यक्तींनी केलेली मदत आणि स्वतःची प्रबळ इच्छाशक्ती यामुळे बाधित व्यक्ती तिच्या समस्येमधून बाहेर येते आणि आपले नेहमीचे साधे, सरळमार्गी व निरोगी जीवन जगू शकते . तुमच्या पाहण्यात अशी व्यसनी व्यक्ती आल्यास नक्की तिला मदतीचा हात पुढे करून या अवस्थेतून बाहेर काढा . त्या व्यक्तिला व्यसन निर्मूलन संस्थांची माहिती द्या आणि तिच्यावर उपाययोजना सुरू करा .

सूचना - NIOS च्या helpline number 18001809393 वर व्यसनाधिनतेपासून मुक्ती मिळविण्यासाठी काय करता येईल ह्याची विस्तृत माहिती दिली आहे .



सरावासाठी प्रश्न 32.6

- १ . तुम्ही तुमच्या मित्राला अंमली पदार्थ घेऊ नयेत हे कसे पटवून द्याल ? कोणतीही तीन कारणे लिहा .

- २ . तुमचा मित्र अंमली पदार्थांचे सेवन करतो की नाही हे तुम्ही कसे ओळखाल ? हे ओळखण्याची कोणतीही तीन लक्षणे सांगा .

३२.७ आधुनिक काळातील काही रोगनिदान तंत्रे :

जेव्हा आपण आजारी पडतो तेव्हा डॉक्टरकडे जातो . तो आपल्याला कोणता रोग झाला आहे, त्यामुळे शरीराची काय हानी झाली आहे आणि किती प्रमाणात हानी झाली आहे हे शोधून काढतो .



टिपा

त्यासाठी तो आपल्याला रक्ततपासणी, क्ष - किरण तपासणी, चुंबकीय संस्पंदन तपासणी (MRI) इ. करण्यास सांगतो. ह्या तपासण्या करण्यासाठी वेगवेगळी उपकरणे आणि निदान तंत्रे वापरली जातात. त्यापैकी काही आधुनिक यंत्र आणि रोगनिदान तंत्रांची माहिती खाली दिली आहे.

३२.७.१. क्ष - किरण तपासणी :

ही सर्वात जूनी पण तरीही आजतागायत वापरली जाणारी रोगनिदान पध्दती आहे. शरीराच्या ज्या भागाची तपासणी करायची आहे त्या भागावर क्ष किरण लहरी पाठवल्या जातात. क्ष किरण त्या भागातून जातात आणि क्ष किरण ग्रहण करणा-या फिल्मवर पडून अवयवाची प्रतिमा तयार करतात. गाठीसारख्या भागातून क्ष किरण जात असताना शोषले जातात आणि त्यामुळे प्रतिमेमध्ये ते भाग फिक्या रंगाचे दिसतात. पोकळ अवयव किंवा मेदयुक्त उती कमी प्रमाणात क्ष किरण शोषतात, त्यामुळे प्रतिमेमध्ये हे भाग गडद रंगाचे दिसतात.



क्ष - किरण छायाचित्र

उपयोग - ह्या तंत्राच्या सहाय्याने कडक हाडे असलेले भाग स्पष्ट दिसतात म्हणून हाडांचे निखळलेले सांधे तसेच अस्थिभंगांचे नीट निरीक्षण करता येते. फुफ्फुसांमध्ये अनैसर्गिक कठिण झालेले भाग (गाठी, क्षय वगैरे)- ह्या तंत्राने लक्षात येतात. तसेच कॅल्शिमचा क्षय होऊन हाडे ठिसूळ होतात, तसेच मूडदूस रोगात वाकडी होतात ते क्ष - किरणांच्या सहाय्याने अभ्यासता येते.

३२.७.२ श्राव्यातील तरंग लहरी वापरून केलेली तंत्रतपासणी (Sonography technique):

हे अतिशय साधे सोपे तंत्र आहे. ह्यामध्ये शरीराच्या आत कोणतेही यंत्र न घालता तपासणी केली जाते. $20\text{KH}_2 / 20,000$ आंदोलने / सेकंद ह्या वेगाने तरंगलहरी शरीरात पाठवल्या जातात.

ह्या तरंगलहरी शरीरांतर्गत ज्या भागाची तपासणी करायची असते त्यावर आपटून परावर्तित होतात त्या संगणक प्रक्रियेत पाठविल्या जाऊन तरंगलहरींची प्रतिमा तयार होते. त्या विशिष्ट अवयवाचा आकार, पोत वगैरे गोष्टी त्यामधून समजतात.

प्रतिमा मिळविण्यासाठी वापरलेले यंत्र साधे आणि सुटसुटीत असते त्यामधून तरंग लहरी पाठवता येतात, तसेच परावर्तित झालेल्या तरंगलहरी पकडता येतात. तपासणी करावयाच्या अवयवावरून यंत्र फिरवले असता (त्वचेवरून) त्या अवयवाची लगेच प्रतिमा संगणकावर दिसते.

उपयोग - ज्या अवयवाला त्रास होतो आहे त्या अवयवाची प्रतिमा मिळविण्यासाठी ही सर्वात सोपी आणि सुरक्षित पध्दत आहे. क्ष - किरणांपेक्षा ह्या श्राव्यातील तरंग लहरी (ultra sound) जास्त सुरक्षित असतात. शरीरांतर्गत अवयवांची कुठलाही छेद न घेता बाहेरून प्रतिमा घेता येते. त्यातून अवयवाचा आकार, स्थान, विस्थापन इ. गोष्टींचा बोध होतो. अर्बूद (tumours) शोधता येतो. त्याचप्रमाणे मातेच्या गर्भाशयातील गर्भाची वाढ व विकास अभ्यासता येतो.

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

३२.७.३ चुंबकीय - संस्पंदन - प्रतिमा (MRT)

आपल्या शरीरातील मऊ उतींची प्रतिमा घेणे ह्या तंत्राच्या सहाय्याने शक्य होते. (उदा. स्नायू, कूर्चा, बांध (ligaments) व स्नायूरज्जू (tendons), रक्तवाहिन्या वगैरे) ह्यांचा अभ्यास करण्यासाठी क्ष किरण तंत्र किंवा तरंग लहरींचे तंत्र (sonography) वापरता येत नाही. रोग्याला यंत्राच्या मध्यभागी शक्तिमान चुंबकांच्यामध्ये झोपवले जाते. त्यामूळे रोग्याच्या भोवती चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. हायड्रोजनच्या रेणूमधील प्रोटॉन्स स्वतःला ह्या चुंबकीय क्षेत्रात एका सरळ रेषेमध्ये आणतात. जेव्हा चुंबकीय क्षेत्र बंद केले जाते, त्यावेळेस प्रोटॉन्समधून उर्जा बाहेर पडते. ही उर्जा संवेदी शोधक (sensitive detectors) शोषून घेतात आणि संगणकाकडे पाठवतात. हे संगणकही उच्च प्रतीचे व संवेदनशील असतात. त्यांच्यामध्ये शरीराच्या कोणत्याही भागाची स्पष्ट, सर्व भाग नीटपणे दाखवणारी प्रतिमा तयार होते. शरीरातील वेगवेगळ्या भागातील पाण्याच्या प्रमाणावर संगणकात तयार होणाऱ्या प्रतिमा अवलंबून असतात. ज्या रोग्यांच्या शरीरात काही धातूचे भाग किंवा पेश मेकर वगैरे बसवले आहेत त्यांची प्रतिमा घेता येत नाही.



MRI
चुंबकीय संस्पंदन
प्रतिमा



सरावासाठी प्रश्न 32.7

तंत्राचे नाव	तंत्रामागचे तत्व	उपयोग
क्ष-किरणांनी प्रतिमा	छोट्या तरंगलांबीच्या विद्युत	अ _____ व _____
काढण्याचे तंत्र	चुंबकीय शलाकांचा वापर	शोधण्यासाठी
क _____	शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करून पाण्याच्या प्रमाणावर आधारित	ड _____ इ _____ मेंदूमधील विघाड शोधणे.
तरंगलहरीचे तंत्र	वेगवेगळ्या उतींचा अभ्यास करणे.	ग _____ ह _____ ची माहिती पुरवणे.



आपण काय शिकलो ?

- आरोग्य म्हणजे फक्त शरीराचे संतुलन किंवा कोणताही आजार नसणे नव्हे. आरोग्य म्हणजे व्यक्तीचे शारीरिक, मानसिक व सामाजिक स्वास्थ्य संतुलित असणे.



टिप

- शारीरिकदृष्ट्या निरोगी असेलेला मनुष्य उत्साही असतो, चपळ असतो, तसेच कोणतेही काम चांगल्या पध्दतीने करतो .
- मानसिक व सामाजिकदृष्ट्या निरोगी असलेला माणूस आपल्या भावनांवर काबू ठेवू शकतो . तो उगाचच काळजी करत नाही . त्याचा स्वतःवर पूर्ण विश्वास असतो . तो स्वतःची पूर्णपणे काळजी घेतो आणि समाजातील इतर घटकांबद्दलच्या सर्व जबाबदा-या पार पाडतो .
- स्वच्छतेमुळे आरोग्य राखले जाते . स्वच्छतेमध्ये वैयक्तिक व सामाजिक स्वच्छतेचा अंतर्भाव होतो .
- संतुलित आहार, वैयक्तिक स्वच्छता, परिसराची स्वच्छता, स्वच्छ अन्न, व्यायाम, रोजची शांत झोप आणि अंमली पदार्थासारख्या वाईट पदार्थांपासून दूर राहणे ह्या सर्व गोष्टी वैयक्तिक स्वच्छतेमध्ये अंतर्भूत होतात .
- स्वच्छ परिसर, चांगले संतुलित अन्न आणि स्वच्छ पिण्याचे पाणी, आरोग्य सुविधा आणि लसीकरण योजना (नेहमी होणा-या संसर्गजन्य रोगांना टाळण्यासाठी ह्या सर्वांचा सामाजिक स्वच्छतेमध्ये अंतर्भाव होतो .)
- विविध कारणांमुळे रोग होतात . रोग संसर्गजन्य किंवा असंसर्गजन्य असतात .
- अमांश हा रोग आतड्यामध्ये राहणा-या परजीवी आदिजीवामुळे होतो . हत्तीरोग, हिवताप आणि डेंग्यू ताप हे डासांच्या वेगवेगळ्या जातींमुळे पसरले जातात . अनुक्रमे कृमी, प्रोटिस्ट व विषाणूमुळे होतात .
- न्युमोनिया व क्षयरोग जीवाणूमुळे होतात . रोग्याच्या थूकीतून त्यांचा प्रसार होतो .
- रक्तदाब व मधुमेह ह्या रोगांचे प्रमाण दिवसेंदिवस वाढत चालले आहे . ह्याला कारण चूकीची जीवनपध्दती .
- क्षय, पोलिओ, घटसर्प, पेटर्यूसिस, कावीळ इत्यादी घातक रोगांसाठी लशी उपलब्ध आहेत .
- शरीराच्या रोगनिर्माण करणा-या जंतूंचा नायनाट करण्याच्या क्षमतेला प्रतिकारशक्ती असे म्हणतात . ही जन्मतःच असते किंवा जन्मानंतर आयुष्यात आत्मसात केली जाते .
- जेंव्हा आपल्याला एखादा रोग होतो किंवा आपण लस टोचून घेतो तेंव्हा आत्मसात केली जाणारी प्रतिकारशक्ती तयार होते . जेंव्हा रोगजंतूंचा नायनाट करण्यासाठी प्रतिद्रव्ये तयार केली जातात त्याला अचेत प्रतिकारशक्ती असे म्हणतात .
- आपल्याला प्रथमोपचाराविषयी प्राथमिक ज्ञान असणे आवश्यक आहे . त्यामुळे तातडीच्या आणिवानीच्या वेळी गरज असलेल्या व्यक्तिला आपण प्रथमोपचार देऊ शकतो .
- अंमली पदार्थांच्या सेवनाने शरीराच्या कार्यपध्दतीत बदल होतो असे पदार्थ डॉक्टर उपाययोजना करताना वापरतात त्यामुळे शारीरिक व मानसिक रोग दूर होण्यास मदत होते .

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

जेव्हा इतर कारणांसाठी अशा पदार्थांचे सेवन केले जाते तेव्हा व्यसनाधिनता निर्माण होते आणि त्याचे शरीरावर खूप प्रमाणात घातक परिणाम होतात आणि आरोग्य विघडते.

- ओपिअम, मॉर्फिन, स्मॉक, कोकेन, LSD, मारिज्युआना, गांजा आणि चरस हे नेहमी वापरले जाणारे अंमली पदार्थ आहेत.
- व्यसनाधिनता ह्या स्थितीमध्ये माणूस पूर्णपणे अंमली पदार्थांच्या आहारी जातो आणि सतत त्याच नशेमध्ये राहतो. अनेकवेळेला अंमली पदार्थ घेतल्यामुळे त्यांचा परिणाम जाणवेनासा होतो आणि त्यामुळे शरीर जास्त मात्रेची अपेक्षा करू लागते. त्यामुळे **अवलंबित्व** निर्माण होते. जेव्हा हे पदार्थ घेणे थांबवले जाते त्यावेळेला शारीरिक लक्षणे दिसतात ती भयानक असतात. ह्या अवघड परिस्थितीतून बाहेर येण्यासाठी वैद्यकीय सेवा घेणे योग्य ठरते.
- प्रत्येकाला अंमली पदार्थ सेवनाचे प्रतिबंधात्मक संकेत माहित असले पाहिजेत. त्यांच्यापासून लांब कसे राहायचे आणि जे लोक आहारी गेले आहेत त्यांना ह्या अनिष्ट सवयींपासून मुक्तता कशी मिळवायची ह्याचे मार्गदर्शन करून मदत करावी.
- क्ष - किरण तपासणी, चुंबकीय - संपंदन - प्रतिमा तंत्र आणि तरंग लहरी तंत्र ह्या पध्दती वापरून शरीराच्या बाहेरून अंतर्गत अवयवांची तपासणी करता येते. त्याद्वारे शरीरांतर्गत अवयवात निर्माण होणारे दोष, विघाड शोधून काढता येतात.



अंतिम प्रश्नसंग्रह

१. अस्थिभंग आणि सांधा निखळणे यातील फरक स्पष्ट करा. लाकडी पट्टी (splint) बांधण्याचा उपयोग सांगा.
२. अंमली पदार्थ सेवन म्हणजे काय? व्यसनाधिनता, मात्रा पचवण्यासाठी क्षमता आणि अवलंबित्व म्हणजे काय ते स्पष्ट करा.
३. अंमली पदार्थांपासून दूर राहण्यासाठी कोणतेही चार मार्ग/ उपाय सांगा.
४. व्यसनाधिनतेची चार भयानक लक्षणे सांगा.
५. रोगनियंत्रण करण्यामध्ये लशींचा काय उपयोग होतो ते स्पष्ट करा.
६. जन्मतः असलेली प्रतिकारशक्ती व जन्मानंतर आत्मसात केलेली प्रतिकारशक्ती ह्यातील फरक स्पष्ट करा.
७. निरोगी राहण्यासाठी आवश्यक असलेल्या किमान सहा गोष्टी सांगा.
८. वैयक्तिक आरोग्य आणि सामाजिक आरोग्य यातील परस्परसंबंध उदाहरणासहित स्पष्ट करा.

९. अन्न साठवून ठेवताना कोणती काळजी घ्याल .
१०. सामाजिक आरोग्य केंद्राद्वारे राबविल्या जाणा-या योजनांची यादी करा .
११. ठराविक काळानंतर खूप थंडी वाजणे आणि खूप ताप येणे हे हिचतापाचे लक्षण आहे . ह्या कालवध्द घडामोडी कशामुळे होतात ? हिचतापाची कोणतीही दोन लक्षणे सांगा .
१२. क्षयरोगाचा प्रसार नियंत्रित करण्यासाठी अवलंबल्या जाणा-या प्रतिबंधात्मक उपायांची यादी करा .
१३. BCG लशीमुळे कृत्रिम आणि सचेत प्रतिकारशक्ती निर्माण होते हे स्पष्ट करा .
१४. क्ष किरण तपासणीमध्ये हाडे फिक्या रंगाची का दिसतात ?
१५. चुंबकीय - संस्पंदन - प्रतिमा तंत्रामध्ये, क्ष किरण तंत्रापेक्षा मेंदू स्पष्ट दिसतो हे स्पष्ट करा .
१६. गर्भावस्थेतील गर्भाच्या वाढीचे निरीक्षण करण्यासाठी वापरण्यात येणा-या तंत्राचे नाव लिहा .



पाठांतर्गत प्रश्नांची उत्तरे

३२.१

१. आपले आरोग्य सुदृढ असले पाहिजे कारण सुदृढ माणसे उत्साही, कार्यतत्पर, आनंदी आणि काम करून चांगले काहीतरी निर्माण करतात .
२. आरोग्य म्हणजे फक्त शरीराचे संतुलन किंवा कोणताही आजार नसणे नव्हे . आरोग्य म्हणजे व्यक्तित्ते शारिरीक, मानसिक व सामाजिक स्वास्थ्य संतुलित असणे .
३. शारिरीक, मानसिक आणि सामाजिक बाजू .
४. तत्वे, सवयी, विचार हे निरोगी राहण्यास मदत करणारे घटक म्हणजे स्वच्छता . स्वच्छतेमुळे निरोगी राहण्यास मदत होते .
५. रोज दात घासणे जरूरीचे आहे . दात घासल्यामुळे दातात अडकलेले किंवा दातांना चिकटलेले अन्नकण निघून जातात . अन्नकणांमुळे सूक्ष्मजीवजंतूंची वाढ होते आणि दातांना अपाय होतो . हिरड्या व दातांचा घाण वास येतो .
६. अन्न झाकून ठेवावे, थंड ठिकाणी साठवावे . त्या जागेवर किटकांचा वावर नसावा .
७. स्वतःचे व कुटूंबातील सदस्यांचे शारिरीक आरोग्य राखावे . विश्वास ठेवा आणि इतरांच्या गरजा ओळखून त्यांना मदत करा . खेळीमेळीचे, निरोगी संबंध ठेवा आणि इतरांसंबंधीच्या जबाबदा-या ओळखून पार पाडा .



टिपा

मानव आणि पर्यावरण



टिपा

८. १,५,६ हे मुद्दे बरोबर आहेत. कारणे १ - इतरांच्या गरजा ओळखणे. ५ - दुस-यासाठी करावयाची कर्तव्ये पार पाडणे. ६ - स्वतःच्या भावनांवर नियंत्रण ठेवा. २,३,४ मधून मानसिक/ सामाजिक आरोग्य दिसून येत नाही.

३२.२

१. कचरा काढणे. स्वच्छ पिण्याच्या पाण्याचा पुरवठा, किटकनाशकांची फवारणी, लशीकरण योजना राबवणे, अन्नाचा दर्जा कायम राखणे आणि दूध पुरवठा.
२. शेजा-यांबरोबर चर्चा करून त्यांना स्वच्छ परिसर आणि निरोगी समाजाबरोबर बंध निर्माण करण्याचे महत्व पटवून द्यावे. एका वयाच्या मुलांचे गट तयार करणे व त्यांच्याजवळ पत्रक वाटण्यास देणे. त्या पत्रकांद्वारे आजूबाजूची जागा स्वच्छ ठेवा, कचरा पेटया ठेवण्यासाठी व त्यातील कचरा घेऊन जाण्यासाठी महानगरपालिकेला कळवणे, तसेच रस्ते दुरुस्त करण्यास सांगणे.

३२.३

१. हया रोगामध्ये सुजलेले पाय हत्तीसारखे दिसतात.
२. अंगात सतत बारीक ताप येतो, थुंकीमध्ये रक्त, खोकला, वजन कमी होणे, छातीत दुखणे, थकवा (कोणतेही चार)
३. अ - क्षय, व - फायलॅरिआ, क - दुषित अन्न, पाणी
ड - रोगजंतूधारक अॅनॉफेलिस डांसाच्या मादीच्या चावण्यामुळे
४. अ - हिवताप व - डेंग्यू / हत्तीरोग क - अमांश / जंत होणे
ड - क्षयरोग इ - इन्फ्लूएंझा फ - क्षयरोग

३२.४

१. क्षयरोग, डिप्थेरिआ, टिटानस, पाटर्नसिस, पोलिओ, गोवर
२. BCG दोन आठवड्यांच्या छोटया शिशूला जन्मानंतर देणे. OVP, वयाच्या दुस-या महिन्यात
३. रविवार, कारण आईवडिलांना आपल्या मुलांना पोलिओ वूथवर लस टोचण्यासाठी घेऊन जाता येते.
४. लसिकापेशी (lymphocytes) प्रतिद्रव्य जनक (antigen) ओळखतात आणि त्यांना मारून टाकण्यासाठी प्रतिद्रव्य (antibody) तयार करतात. जर लसिका पेशी नष्ट झाल्या तर आपले शरीर अनेक रोगांचे घर वनेल कारण प्रतिद्रव्यजनकांना (रोगजंतूंना) मारण्यासाठी प्रतिद्रव्य (antibody) तयार होऊ शकत नाहीत.



टिप

३२.५

१. एक ग्लास पाण्यामध्ये (सुमारे 200 ml) पाण्यात एक चहाचा चमचा साखर आणि एक चिमूटभर मीठ घालून ORS बनवता येते.
२. अ : जखम झालेला भाग थंड पाण्याखाली धरा / किंवा त्याच्यावर वर्फ ठेवा म्हणजे वेदना कमी होतील.
ब : तो भाग स्वच्छ करून कोरडा करा नंतर त्याच्यावर निर्जंतूक केलेली पट्टी बांधा.
३. ज्या ठिकाणी जखम झाली आहे त्यावर अंगठयाने दाबून धरा. जखमी व्यक्तिला आडवे झोपवा. रक्तस्राव होणारा भाग इतर शरीराच्या वरच्या बाजूला उंच करा.
४. पाण्याचा अतिरिक्त निचरा (dehydration) त्याला घरात बनवलेले O.R.S. द्या. थंड हवेत ठेवा आणि डॉक्टरांना सल्ला घ्या.

३२.६

१. **कारण** - अंमली पदार्थ शारीरिक तसेच मानसिक आरोग्यासाठी घातक असतात आणि अशा रसायनांचे गंभीर परिणाम आरोग्यावर होतात. त्यामुळे शारीरिक आणि मानसिक नुकसान होते. अंमली पदार्थांमुळे शैक्षणिक प्रगती, नोकरीतील कामे, तसेच इतर व्यक्तींवरोबरचे संबंध बिघडतात. आर्थिक नुकसानही होते आणि लैंगिकरित्या पसरले जाणारे रोग होण्याची शक्यता असते.

२

- अ. कामात एकदम बदल होतो. तसेच शाळेतील उपस्थिती कमी होते आणि कामाची गुणवत्ता कमी होते.
- ब. संतापाचा उद्रेक, मनाची एकाग्रता न होणे, वाहणारे नाक, लाल डोळे, डोळयाभोवती काळी वर्तूळे, अन्नावरची वासना उडणे आणि अंगदुखी.
- क. गुप्तपणे केलेल्या गोष्टी कोणालाही न कळू देणे असे वर्तन, जे मित्र अंमली पदार्थ घेत नाहीत त्यांच्यापासून दूर राहणे. वारंवार पैसे उसने घेणे किंवा घरून अथवा कामाच्या ठिकाणाहून वस्तू चोरणे.

३२.७

१. अ - रिकेट्स ब - हाडांचा ठिसूळपणा क - M.R.I
ड - अर्बूद (tumour) इ - पाठीचे मणके सरकणे
फ - 1 - 15 MHz च्या ध्वनी लहरी ज्या शोषल्या जातात आणि नंतर परावर्तित होतात. हे परावर्तन प्रत्येक ऊतीसाठी वेगळ्या प्रमाणात असते.
ग - वेगवेगळ्या शरीरांतर्गत अवयवांविषयी महत्वाची माहिती पुरवते.
ह - गर्भाची वाढ

प्रश्नपत्रिकेचा आराखडा

माध्यमिक अभ्यासक्रम

विषय : विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

गुण- 85

वेळ- 2 1/2 तास .

1. उद्दीष्टांप्रमाणे गुणदान .

उद्दीष्ट	गुण	एकूण प्रतिशत गुण
ज्ञान	25	29%
आकलन	40	47%
उपयोजन	10	12%
कौशल्य	10	12%
	85	100%

2. प्रश्नप्रकाराप्रमाणे गुणदान -

प्रश्नप्रकार	प्रश्नांची संख्या	प्रश्न सोडविण्यासाठी विद्यार्थ्याला लागणारा अपेक्षित कालावधी
दिर्घोत्तरी प्रश्न	18(3)	3×10 मिनिटे=30
लघुत्तरी प्रश्न	44(11)	11×6 मिनिटे=66
लघु लघुत्तरी प्रश्न	14(7)	7×3 मिनिटे=21
बहुपर्यायी प्रश्न	9(9)	9×2 मिनिटे=18
	30 प्रश्न	135 मिनिटे
	85 गुण	(15 मिनिटे वाचन/ फेरतपासणीसाठी वेळ)

3. घटकांप्रमाणे गुणदान -

विभाग	गुण
1 विभाग 1- विज्ञानातील मापनपद्धती	4
2.विभाग 2- आपल्या परिसरातील घटक	22
3.विभाग 3- गतिमान पदार्थ	7
4.विभाग 4- उर्जा	15
5.विभाग 5- सजीवसृष्टी	15
6.विभाग 6- नैसर्गिक साधनसंपदा	10
7.विभाग 7- मानव आणि पर्यावरण	12
	85 गुण

नमूना प्रश्नपत्रिका

- कोणत्या ग्रंथीच्या,स्रावाच्या अभावामुळे माणसामध्ये बुटकेपणा (dwarfism) हा दोष निर्माण होतो. ? 1
 अ.पियुषिका ग्रंथी व.कंटस्थ ग्रंथी
 क.परकंटस्थ (parathyroid) ग्रंथी. ड. अधिवृक्क ग्रंथी (adrenal)
- आर्द्रता मोजण्यासाठी खालीलपैकी कोणते उपकरण वापरले जाते ? 1
 अ.दुग्धमापी (lactometer) व.आर्द्रतामापी (Humidometer)
 क.हवादाबमापी (Barometer) ड. बाष्पमापी (Hydrometer)
- खालीलपैकी कोणत्या वायूमुळे ओझोन स्तराचा क्षय होतो ? 1
 अ.क्लोरोफ्ल्यूरोकार्बन्स. व.कार्बन-मोनो-ऑक्साईड
 क.सल्फर-डाय-ऑक्साईड ड.नायट्रोजन
- पदार्थाच्या तीन अवस्था असतात-घन,द्रव आणि वायू. खालील पात्रे वेगवेगळ्या पदार्थांनी भरलेली आहेत.त्यापैकी कोणत्या पात्रामध्ये वायू आहे? 1



अ



ब

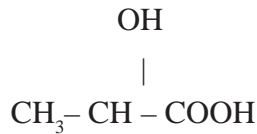


क

आकृत्या -प्रश्न क्र.4

- अ - अ व - व
 क - क ड - अ आणि व
- एक चेंडू 4.9 ms^{-1} हया वेगाने वरच्या दिशेने फेकला. तो 19.6 ms उंची पर्यंत गेला. हया उंचीवर असताना चेंडूचे त्वरण किती असेल ? 1
 अ. शून्य व. 9.8 ms^{-2}
 क. 4.9 ms^{-2} ड. 14.7 ms^{-2}
 - पाण्याखालील वस्तूचा शोध घेण्यासाठी SONAR चा वापर करतात. SONAR च्या कार्यपद्धतीमध्ये खालीलपैकी कोणत्या लहरींचा वापर केला जातो? 1
 अ. सूक्ष्मलहरी तरंग व.श्राव्यातील तरंग (Ultrasonic Wave)
 क.प्रक्षेपण तरंग (radio Wave) ड.श्रवणीय ध्वनी तरंग (audible sound waves)

7. एका व्यक्तिला एकाआड एक दिवशी थंडी वाजून खूप ताप येत आहे, डोके दुखते आणि अन्नावरची वासना उडली आहे. प्रत्येक वेळेस आलेला ताप 6-8 तास राहतो. त्यानंतर घाम येतो आणि ताप उतरतो. अशी लक्षणे दर्शविणा-या व्यक्तिस खालीलपैकी कोणता रोग झाला आहे? 1
- अ. अमांश व. डेंग्यू क. हिवताप ड. विषमज्वर
8. खालील अभिक्रियेत ऑक्सिडीकरण घडवून आणणारा घटक कोणता ?
- अ. $Zn(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow H_2(g) + ZnCl_2(aq)$;
- व. $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO$;
- क. $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$;
- ड. $H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$;
9. क्ष ह्या मूलद्रव्याचे ऑक्साईड पाण्यामध्ये विरघळवले असता तीव्र अल्कली प्रकारचे द्रावण तयार झाले. तर क्ष हे मूलद्रव्य कोणते असेल ? 1
- अ. Mg व. S क. K ड. P
10. खाली दिलेल्या सजीवांपैकी वनस्पती व प्राणी कोणते ते ओळखून त्यांचे संघ व विभागामध्ये वर्गीकरण करा.
- अ. कोरल / प्रवाळ व. शेवाळे
- क. रंध्रयुक्त प्राणी (Sponge) ड. प्लॅनॅरिअन्स.
11. कोणत्या स्थितीमध्ये / परिस्थितीमध्ये लोखंड गंजते त्यांची यादी करा. त्यामध्ये अंतर्भूत असलेली रासायनिक अभिक्रिया लिहा. 2
12. एका मुलाला गुलाबाचे फुल तोडताना काटा टोचला. त्याने तावडतोव हात वाजूला केला. ही संवेदना मुलामध्ये कशी वाहून नेली असेल आणि तिला मुलाने कसा प्रतिसाद दिला असेल त्याचा मार्ग सांगा. 2
13. खाली दिलेल्या संरचनेतील कार्यकारी / क्रियात्मक गटाचे नाव लिहा आणि त्याचे सूत्र (Formula) सांगा. 4



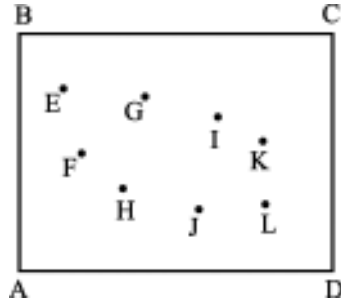
14. 4.4 g CO_2 वायू असलेल्या वायूपात्रात मॅग्नेशियमची जळती फित टाकली असता वेगळ्याच प्रकारचा आवाज करत फित जळली आणि पात्राच्या आतील भिंतीवर काजळी तयार झाली. ह्यामध्ये खालीलप्रमाणे रासायनिक अभिक्रिया घडली.



वरील अभिक्रियेत किती ग्रॅम मॅग्नेशियम ऑक्साईड तयार होईल?

(अणुभार = Mg=24, O=16, C= 12)

15. फुटबॉलच्या मैदानावर, आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे, दुसरा आणि सहावा खेळाडू मैदानाच्या कर्णाच्या अनुक्रमे अ आणि क बिंदूवर विरुद्ध वाजूला उभे आहेत. अचानक सहाव्या खेळाडूला दुखापत झाली हे दुस-या खेळाडूच्या लक्षात आले. कमीत कमी वेळात सहाव्या खेळाडूला मदत करण्याचे दुस-या खेळाडूने ठरविले. कोणत्या बिंदूवरून गेले असता तो लवकरात लवकर सहाव्या खेळाडू पर्यंत पोहोचले त्या बिंदूचा क्रम सांगा तसेच त्याचा मार्ग चित्रात काढा. 2



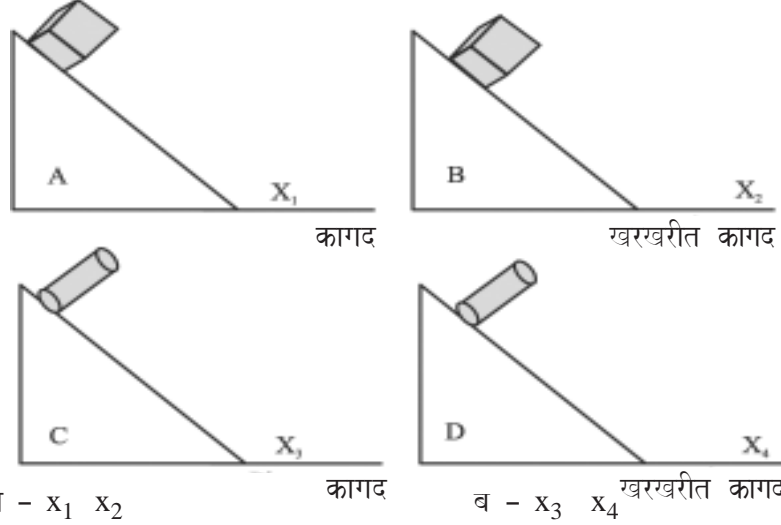
16. खालील मुद्द्यांच्या आधारे खते आणि जैविक खतांमधील भेद स्पष्ट करा. 2
1. उपलब्ध पोषकद्रव्यांची संहती.
 2. दिर्घकाळ वापरामुळे जमिनीच्या कसावर होणारा परिणाम.
17. खालील सारणीचा अभ्यास करून समोरच्या चौकटीत योग्य शब्द चिन्ह लिहा.

भौतिक राशी	S I एककाचे नाव	S I एककाचे चिन्ह
1. लांबी	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. वस्तुमान	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. काळ	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. उष्मागतिकी तापमान	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(Thermodynamic temperature)

18. क्षार म्हणजे काय ? ते कसे तयार होतात ? क्षार तयार करण्याच्या कोणत्याही दोन पद्धती सांगून त्या प्रत्येकाची एक रासायनिक अभिक्रिया लिहा. 4
19. संसर्गजन्य रोग म्हणजे काय ? खाली दिलेल्या रोगांच्या रोगकारक जंतूंची नावे लिहून त्यांच्या प्रसार पद्धती सांगा. 4
1. हिवताप
 2. क्षयरोग
 3. अर्मांश

20. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे A,B,C व D ही सारखाच उतार (inclination) असलेली उतरती प्रतले साध्या व खरखरीत कागदावर ठेवली आहेत. एकाच वस्तुमानाचे व एकाच पदार्थाचे बनलेले चौकोनी ठोकळे आणि दंडगोल प्रतलांच्या उंच वाजूवरून खाली सोडले असता ते ठोकळे व दंडगोल x_1, x_2, x_3 व x_4 अशी अंतरे कापतात. खालील राशींमध्ये $>$ किंवा $<$ ही चिन्हे योग्य प्रकारे लिहा. 4



21. खालील विद्युत मंडलामध्ये 220 V च्या विद्युत पुरवठा करणा-या मंडलामध्ये 5A ची वितळ तार आहे. अशा मंडलामध्ये 100 W चे किती दिवे लावता येतील.
1. अजून दोन दिवे लावले असता वितळतार जळेल का ?
 2. जर दोन दिवे कमी लावले तर वितळतार जळेल का ? मंडलातील दोन दिवे काढून टाकले असता काय होईल ते सांगा.
22. कायमस्वरूपी कठीण पाणी होण्याची कारणे स्पष्ट करा. धुण्याचा सोडा मिसळल्याने पाण्याचा जडपणा कायमस्वरूपी काढून टाकण्याची प्रक्रिया स्पष्ट करा. त्यामध्ये घडणारी रासायनिक अभिक्रिया लिहा. 4
23. 'X' ह्या मूलद्रव्याची 'Y' ह्या मूलद्रव्यावरोवर क्रिया होऊन पाण्यात विरघळला असता विद्युत उर्जा वाहून नेणारा पांढ-या रंगाचा XY हा स्फटीक तयार होतो. XY चे मोलर वस्तुमान 58.5 g mol^{-1} आहे. 'Y' मूलद्रव्याची हायड्रोजनशी (th) क्रिया झाली असता XY हा वायू तयार होतो. त्याचे मोलर वस्तुमान 36.5 g mol आहे. ह्या आधारे 'X' आणि 'Y' मूलद्रव्ये कोणती हे ओळखा. 4
24. शेतक-यांनी त्यांच्या शेतामध्ये खतांचा अतिरिक्त वापर केल्यामुळे जवळच्या तळ्यातील जलचर प्राणी मेले अशी बातमी एका वर्तमान पत्रात आली. परंतु शेतकरी स्वतःची चूक मान्य करत नव्हते. शेतक-यांना वर्तमानपत्रातील बातमी कारणे सांगून पटवून द्या. 4

25. गट

आवर्तन काळ 2

1	2
A	B

13	14	15	16	17	18
	D		E	G	

3 X J

वर दिलेल्या आवर्तसारणीमध्ये दिलेली मूलद्रव्यांची चिन्हे खरी नाहीत पण गट खरे आहेत. आवर्तसारणीच्या आधारे खालील गोष्टी सांगा. 4.

1. 'X' आणि 'G' ह्या मूलद्रव्यांमध्ये तयार झालेल्या बंधाचा प्रकार.
2. J हे मूलद्रव्य धातू असेल का अधातू?
3. DE₂ हे सहभागी संयुग (covalent compound) असेल का आयनिक संयुग (ionic compound)?
4. 'A' हे एक संयुजी मूलद्रव्ये असेल का द्वि संयुजी?

26. तुम्हाला 3 Ω, 4Ω, 12Ω आणि 16Ω चे चार रोधक दिले आहेत. त्यापैकी कोणतेही दोन रोधक अशा प्रकारे निवडा की ते एकटे किंवा एकत्रितपणे 3, 4, 12 आणि 16 चे रोधक असलेले सर्व रोधक तयार होतील. 4.

27. मानवी हृदयाच्या उभ्या छेदाची आकृती काढून खालील भागांना नावे द्या.

1. शरीराच्या भागांकडून हृदयाच्या ह्या भागामध्ये अशुद्ध रक्त गोळा होते.
2. हृदयाच्या ह्या भागात शुद्ध रक्त गोळा होते.
3. हृदयाच्या हा भाग शरीराला शुद्ध रक्ताचा पुरवठा करतो.
4. मिट्रल झडप.

28अ. "पचन" ह्या संज्ञेची व्याख्या लिहा. खाली दिलेल्या अन्नपदार्थांचे पचन करणा-या पचनसंस्थेतील भागाचे नाव लिहा. 6

1. स्टार्च
2. इतर कार्बनी पदार्थ
3. प्रथिने.

ब. आपल्याला पोळी चावून खावी असा सल्ला का दिला जातो ?

क. स्निग्ध पदार्थांची पचनक्रिया कशी होते ते थोडक्यात स्पष्ट करा आणि माणसामध्ये पचलेले अन्न कसे शोषले जाते ते सांगा.

29. सोडियम क्लोराइडमध्ये आयनिक बंध कसे तयार होतात ते स्पष्ट करा. आयनिक संयुगाचे कोणतेही तीन गुणधर्म सांगा. 6

30. 12 नाभीय अंतर असलेल्या बहिर्गोल भिंगासमोर 30 अंतरावर 6 उंचीची वस्तु ठेवली आहे. ती वस्तु प्रत्येक वेळेस 6 अंतर कमी करून भिंगा जवळ आणली असता प्रत्येक वेळेस त्या वस्तूच्या निर्माण होणा-या प्रतिमेचे स्वरूप आणि जागा सांगा. भिंगापासून वस्तुचे अंतर आणि प्रतिमेचे अंतर ह्याचा आलेख काढा. 6

Success Stories



Kavya Madhavan

Enrolment No. 090008103065

Kavya Madhavan is a highly acclaimed actress in the Malayalam film world. Making her debut as a child artiste, Kavya quickly managed to find a place in the hearts of Malayalees. However, all this was at the cost of dropping out of school at the Secondary level. Like many others, she too nurtured a dream of acquiring a college degree. Motivated to join the National Institute of Open Schooling (NIOS), Kavya Madhavan appeared for the Senior secondary level examination in Malayalam medium and emerged successful. But this was not achieved easily, she says.

Thanks to the Open Schooling system, Kavya Madhavan has now registered for B.Com in M.G. University, Kottayam, Kerala.



Ganesh

Enrolment No. Secondary Course: 25001292005

Senior Secondary Course: 250012103570

Ganesh has cleared the Secondary course of NIOS with first division and has now appeared in 4 subjects of Senior Secondary course. What differentiates Ganesh from other students is that he is suffering from a non-healing ulcer of bone infection. There is no treatment for his ailment; his lower part below the belt has not grown. The puss leaks from his body continuously. He cannot move, and even has no sensation in the lower part of his body. He has to be carried to be moved from one place to another.

However, support from his family members and the Chief Commissioner of Disabilities facilitated his enrolment as a student under Sarva Shiksha Abhiyan as a private candidate, thereby enabling him to clear Class 5 and Class 8. It was at this point that NIOS came to his rescue by providing the flexibility of studying at his own pace through credit accumulation. He could also study subjects of his own choice and was further allowed to appear for the examination in his house. UT Chandigarh continued to support him by providing him with the facility of tutors, who taught him Maths and Science.

With a keen interest in religion, he has read about the various *Puranas*, *Ramayana* etc., from which he has derived a lot of internal strength.

Ganesh is certainly determined to study further and wishes to pursue a course in Computer Science after clearing his Senior Secondary course from the NIOS.

Complete and Post the feedback form today

शेवटची घडी व चिटकविणे

पहिली घडी

प्रतिसाद पाठ क्र. १९ ते ३२

पा. क्र.	पाठाचे नाव	पाठयांश			भाषा		चित्रे आकृत्या		आत्मसात केलेले ज्ञान			
		सोपे	अवघड	मनोरंजक	सोपी	अवघड	उपयोगी	निरुपयोगी	अतिशय उपयोगी	थोडे फार उपयोगी	निरुपयोगी	
१९												
२०												
२१												
२२												
२३												
२४												
२५												
२६												
२७												
२८												
२९												
३०												
३१												
३२												

शेवटची घडी

द्वितीय घडी

विद्यार्थी मित्रांनो,
आपण या पुस्तकाचा अभ्यासपूर्ण केला आहे. आपला अभ्यासक्रम जीवनाशी निगडित व मनाला समाधान देणारा असावा असा आमचा नेहमीच प्रयत्न असतो. पाठ्यपुस्तके तयार करणे ही द्विभागी प्रक्रिया आहे. पाठ्यपुस्तकांवावतवा आपला प्रतिसाद अभ्यासविद्यटक सामग्रीत सुधारणा करताना उपयोगी पडणार आहे. आपल्या अभ्यासातील काही वेळ खर्च करून सोवतवा प्रतिसाद कृपया पूर्ण करा. त्याचा उपयोग उत्तम प्रकारचे अभ्यास साहित्य तयार करताना होईल.
कलाचे,
अभ्यासक्रम समन्वयक
विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

पा. क्र.	पाठाचे नाव	पाठयांशावरील प्रश्न			सहाभाही प्रश्न	
		उपयोगी	निरुपयोगी	सोपे	अवघड	अतिअवघड
१९						
२०						
२१						
२२						
२३						
२४						
२५						
२६						
२७						
२८						
२९						
३०						
३१						
३२						

दुसरी घडी

आपल्या सूचना

आपण या विषयासाठी इतर पुस्तके वापरील का?
जर उत्तर होय असेल तर त्याची कारणे सांगा .

होय / नाही

नावनोंदणी _____
क्रमांक _____
पत्ता _____

विषय _____
पुस्तक क्र. _____

Postage
Stamp

Course Coordinator,
National Institute of Open Schooling
A-24-25, Institutional Area
Sector-62, NOIDA (U.P.), Pin-201309

No Enclosures allowed