d{kk&^

ikB 1 n0;e

ikB 2 vEye {kkj% yo.k p

ikB 3 dkcZue rL; ;kfxdk’p

fVIi.kh

1

n0;e

वयं स्वपरितः अनेकवस्तूनि पश्यामः यथा आसनम् उत्पीठिका पुस्तकं चषकं गिरिः पर्वतः नदी पक्षी जन्तवः सूर्यः चन्द्रः ताराः इत्येतान्। अस्माकं परितः दृश्यमानानि वस्तूनि प्राकृतिकरूपेण जातानि अथवा मनुष्यनिर्मितानि। उदाहरणार्थं वक्तुं शक्यते पर्वतः प्रस्तरादिना निर्मीयते। पुस्तकं कर्गजात् निर्मीयते। एवमेव सिकताः काचः आसनानि सूर्यचन्द्रौ एते सर्वेऽपि कस्मादपि पदार्थात् द्रव्यात् वा जाताः। इदानीं वयम् एतत् ज्ञातुं चेष्टामहे द्रव्यं नाम किम् । यदि वयं सिकतां हस्ते गृहीत्वा पश्यामः तर्हि किञ्चित् भारम् अनुभवामः। एकं प्रस्तरम् अथवा द्रोणीं स्वीकुर्मः तदापि भारम् अनुभवामः। भवान् एतदपि जानाति यत् सिकता जलं च स्थानमावृणोति। एवमेव यदि वयं पुस्तकम् उत्पीठीकायां स्थापयामः तर्हि तदपि स्थानं गृह्णाति। तस्यापि च किञ्चित् भारः भवति। पाठेऽस्मिन् भवान् पदार्थानां विभिन्नावस्थाः तथा तेषां संघटकानां विषये पठिष्यति। पदार्थः एकप्रकारकैः कणैः निर्मितो भवति। एतदतिरिच्यापि भवन्तः विभिन्नतत्त्वानां यौगिकानां मिश्रणानां च विषये ज्ञास्यन्ति।

उद्देश्यानि

इमं पाठं पठित्वा भवान्/भवती :

- पदार्थाः अनेकरूपेषु कथं भवन्ति इति जानीयात् ;
- विभिन्नपदार्थसंरचनां जानीयात् ;
- सर्वेऽपि पदार्थाः एकतत्त्वादेव जाताः इति जानीयात् ;
- सर्वेऽपि पदार्थाः एकेनैव नाम्ना ज्ञायन्ते इति जानीयात् ;
- मिश्रणे अवयवाः परस्परात् कथं पृथक्क्रियन्ते इति अवगच्छेत्।

1.1 पदार्थाः

यदा भवान् तृष्णार्तो भवति तदा जलम् अथवा शीतपेयम् इत्यादिकं पिबति। यदा भवान् उष्णो भवति तदा व्यजनम् अथवा शीतकयन्त्रं चालयति, वायुं च अनुभवति। एतादृशवस्तूनि यानि भवान् द्रष्टुं शक्नोति अथवा न शक्नोति परन्तु अनुभवितुं शक्नोति तानि सर्वाण्यपि द्रव्याणि अथवा पदार्था इत्युच्यन्ते। भवान् अवश्यं दृष्टवान् यत् तेषु वस्तुषु किञ्चित् भारः अवश्यं भवति। ते किञ्चित् स्थानमपि आवृणोति। अतः पदार्थस्य संज्ञा एवं वक्तुं शक्यते यत् यस्य भारः भवति तथा किञ्चित् स्थानं भजते तदेव द्रव्यमित्युच्यते।

द्रव्यस्य संरचना

इदानीं द्रव्यस्य संरचनाविषये ज्ञातुं प्रयत्नं कुर्मः यत् किं सर्वेऽपि पदार्थाः समानाः अथवा भिन्नाः पदार्थाः भिन्नप्रकारस्य भवन्ति। वयम् अस्माकं परितः यान् पदार्थान् पश्यामः ते सर्वेऽपि एकः अपरस्मात् भिन्नो भवति। यदि वयं लौहस्य क्षुद्रमपि अंशं तावत्पर्यन्तं त्रोटयामः यावत् अग्रे भग्नं कर्तुं न शक्यते

तदापि तस्मिन् क्षुद्रातिक्षुद्रांशे अपि लौहस्य सर्वेऽपि गुणाः विद्यमानाः भवन्ति। अतः वयं वक्तुं शक्नुमः यः कोऽपि पदार्थः समप्रकारकैः कणैः निर्मीयते।

ijek.k%

भवन्तः एतावता एतत् ज्ञातवन्तः यत् अस्माकं परितः उपलभ्यमानाः पदार्थाः भिन्नप्रकारकाः भवन्ति। तेषां सर्वेषामपि वर्णः गन्धः स्वादः आकारः इत्यादयः भिन्नाः भवन्ति। यदि वयं कमपि पर्वतं त्रोटयामः तर्हि बृहदाकाराः प्रस्तराः उपलभ्येरन्। तान् अपि त्रोटयामश्चेत् क्षुद्राः अंशाः उपलभ्येरन्। तेषु अपि भग्नेषु क्षुद्राः कणाः स्युः। तदा भवन्तः द्रक्ष्यन्ति यत् सूक्षेषु कणेषु अपि ते एव गुणाः सन्ति ये बृहत्प्रस्तरे। अतः वयं वक्तुं शक्नुमः यत् पर्वतस्य निर्माणमपि लघुभिः बालुकाकणैः जातम्। यदि वयं तं बालुकाकणं त्रोटयितुमिच्छामः तर्हि इतोऽपि सूक्ष्मकणेषु विभक्तुं शक्नुमः। डाल्टन्–नामकः कश्चन वैज्ञानिकः पदार्थसंरचनाविषये अध्ययनं कुर्वन् 1808 ईशवीयाब्दे उक्तवान् कस्यचिदपि पदार्थस्य सूक्ष्मः कणः यत्र पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः विद्यमानाः सन्ति स परमाणुः इत्युच्यते। एवम्प्रकारेण सर्वेऽपि पदार्थाः परमाणुभिः निर्मीयन्ते। अतः परमाणुः कस्यचिदपि पदार्थस्य सूक्ष्मः अंशः भवति यस्मिन् तस्य पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः विद्यन्ते।

परमाणुः कस्यचिदपि पदार्थस्य सूक्ष्मातिसूक्ष्मांशः यस्मिन् तस्य पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः विद्यमानाः तिष्ठन्ति। किन्तु एतदपि अवधेयं यत् परमाणवः अपि विभक्तुं शक्यन्ते। किन्तु तस्मात् प्राप्तेषु कणेषु विद्यमानाः गुणाः मूलपदार्थस्य गुणेभ्यः भिन्ना अपि भवितुमर्हन्ति।

ijek.kuk lajpuk

शनैः शनैः बहुभिः अनुसन्धानैः इदं ज्ञातं यत् परमाणवः अग्रेऽपि विभक्तुं

शक्यन्ते। परमाणूनां मध्यभागे किञ्चित् नाभिकं भवति यत्र मुख्यतः प्रोट्रोन् न्यूटान् च तिष्ठति। अस्य मध्यभागस्य परितः इलेक्ट्रन् भ्रमति। विभिन्नतत्त्वानां परमाणूनां संरचना भिन्ना भवति। एतत् अधः 1.1 चित्रे उपस्थापितम्

इलेक्ट्रान्–1 इलेक्ट्रान्–6 इलेक्ट्रान्–7 इलेक्ट्रान्–8

प्रोटान्–1 प्रोटान्–6 प्रोटान्–7 प्रोटान्–8

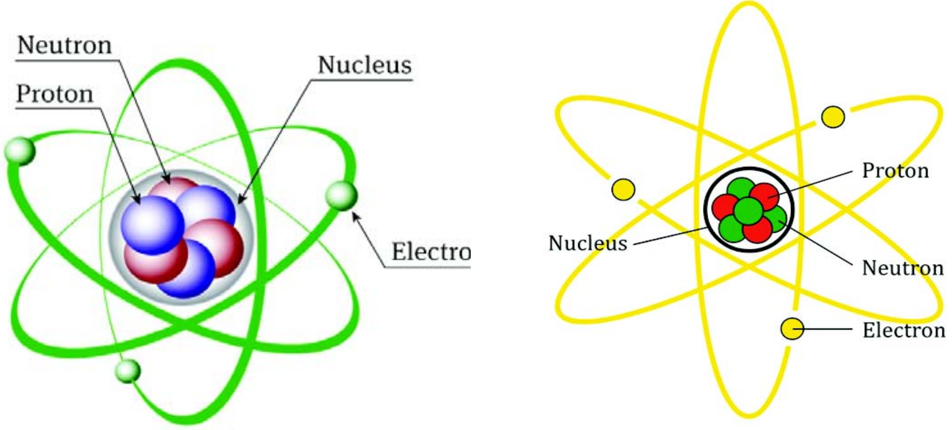
न्यूटान्–6 न्यूटान्–7 न्यूटान्–8

क. हाइड्रोजन्

ख. कार्बन् परमाणुः

ग. नाइट्रोजन् परमाणुः

घ. अक्सीजन् परमाणुः



चित्रम् 1.1 परमाणूनां संरचना

v.kq

हिन्दी/संस्कृत–भाषाणां वर्णमालायां यथा स्वरः व्यञ्जनं च भवति, यस्य साहाय्येन वयम् अनेकशब्दान् निर्मातुं शक्नुमः। तैः शब्दैः वयं वाक्यनिर्माणं

fVIi.kh

कुर्मः। वाक्यैः वयं पाठनिर्माणं कुर्मः। नैकैः पाठैः एकं पुस्तकं निर्मितं भवति। तेनैव प्रकारेण एकस्यैव पदार्थस्य परमाणवः मिलित्वा अणूनां निर्माणं कुर्वन्ति। अयम् अणुः कस्यचिदपि पदार्थस्य सूक्ष्मातिसूक्ष्मः अंशः। स च स्वतन्त्रतया तिष्ठति। उदाहरणं यथा जलस्य एकः अणुः हाइड्रोजन् इत्यस्य परमाणुद्वयेन तथा अक्सीजन् इत्यस्य एकेन परमाणुना भवति। अतः कस्यापि पदार्थस्य क्षुद्रातिक्षुद्रः अंशः यस्मिन् पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः भवन्ति यः स्वतन्त्रश्च तिष्ठति स पदार्थः अणुरित्युच्यते। परमाणवः मिलित्वा अणुर्भवति। हाइड्रोजन् इत्यस्य एकः अणुः परमाणुद्वयेन भवति। एतदेव कारणम् अस्माकं चतुः पार्श्वेषु विद्यमानैः पदार्थैः अनेकप्रकारकाणां पदार्थानां निर्माणं भवति।

ikBxrk% ç'uk% 1-1

1. पदार्थः कैः सूक्ष्मकणैः निर्मितो भवति।
2. हाइड्रोजन् इत्यस्य एकः अणुः कतिभिः परमाणुभिः भवति।
3. अणोः परिभाषां लिखतु।

1-2 æ0;L; voLFkk%

अधिकानि द्रव्याणि तेषाम् अवस्थानाम् आधारेण समूहत्रयेषु स्थापयितुं शक्यन्ते– कठिनं द्रवः वायवीयम्। इदानीम् एकैकशः एतेषाम् अध्ययनं कुर्मः।

1- dfBuEk& यदि भवान् कमपि काष्ठखण्डं पुस्तकं वा स्थानान्तरं नयति अथवा बलप्रयोगं करोति तर्हि द्रक्ष्यति यत् तस्य आकारे आयतने वा किमपि परिवर्तनं न भवति। अतः यस्य आकारः आयतनं निश्चितं तत् कठिनमित्युच्यते यथा हिमखण्डः इष्टिका आसनं पुस्तकम्।

fVIi.kh

2- æo%& यदि भवतः समीपे पात्रे किञ्चित् जलमस्ति तज्जलं भवान् अन्यस्मिन् चषके यदि स्थापयति तर्हि द्रक्ष्यति यत् जलस्य आकारस्य परिवर्तनं भवति किन्तु आयतनस्य न। तस्यार्थः जलं तावदेव तिष्ठति। अतः एतादृशः पदार्थः यस्य आकारः परिवर्त्यते आयतनं तु निश्चितं तिष्ठति स द्रवपदार्थः इत्युच्यते। द्रवपदार्थस्य विशेषता काचित् भवति उपरिष्टात् अधोगतिः।

3 ok;oh;Ek& यदि भवान् बेलुन् अथवा पादकन्दुके वायुं पूरयति तर्हि तत् आकारेण बृहत् भवति। एतेन तस्य आकारः आयतनम् उभयमपि परिवर्त्यते। अतः वायोः (गैस) आकारः आयतनं च उभयमपि निश्चितं न भवति।

dfBu&æo&ok;oh;&voLFkk;k% vkf.od0;k[;k

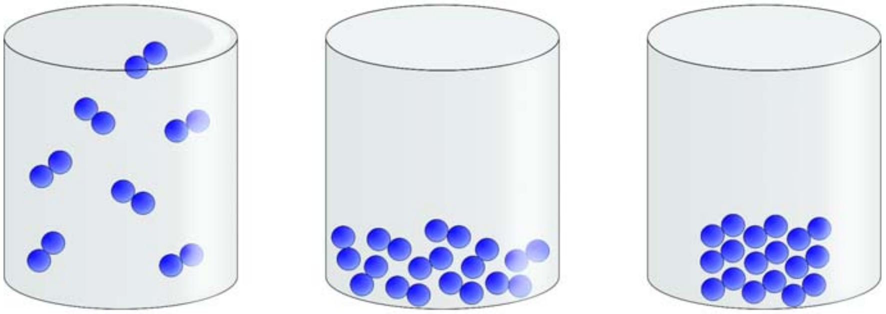
प्रत्येकमपि पदार्थः परमाणुभिः अथवा अणुभिः निर्मितो भवति ये च परस्परात् किञ्चित् दूरमेव तिष्ठति। स्वस्य मध्यस्थितेः इतस्ततः सञ्चरति। अयमणुः यावत् समीपे तिष्ठति एतेषु आकर्षणबलमपि आधिक्येन कार्यं करोति। इदानीं कठिनस्य द्रवस्य वायवीयस्य च आण्विकव्याख्याम् अवगच्छामः।

1- dfBuEk& कठिने पदार्थे अणवः अतिसमीपे तिष्ठन्ति परस्परम्। अणुषु रिक्तस्थानम् अत्यल्पमेव भवति। अणवश्च तस्मिन् एव स्थाने गतिं कुर्वन्ति। अणुषु आकर्षणबलं बहु अधिकं भवति। तस्मादेव कठिनं दृढं कठोरं च भवति तस्य आकारोऽपि निश्चितो भवति। (चित्र. 1.2(क))

2- æo%& कठिनापेक्षया द्रवपदार्थे अणवः परस्परात् अधिकदूरे तिष्ठन्ति। द्रवपदार्थे अणुषु कठिनापेक्षया स्थानाधिक्यं तिष्ठति। यत्र अणवः इतस्ततः गतिं कुर्वन्ति। कठिनापेक्षया द्रवस्य अणुषु आकर्षणबलं न्यूनं तिष्ठति। अतः द्रवपदार्थे आकृतिः निश्चिता न भवति। (चित्र 1.2 (ख))।

3- ok;oh;Ek& कठिनापेक्षया द्रवापेक्षया च वायवीये पदार्थे अणवः परस्परात्

दूरे भवन्ति। तेषु आकर्षणबलं च शून्यं भवति। अतः अणुः अधिकस्वतन्त्रतापूर्वकं सञ्चरति। एतस्मादेव कारणात् तेषाम् आकृतिः निश्चिता न भवति। (चित्र 1.2 (ग)।



(क) कठिनम् (ख) द्रवः (ग) वायवीयम्

चित्रम् 1.2

dfBuL; æoL; ok;oh;L; dpu lkekU;k% x.kk%

इदानीं निम्नलिखितसारण्यनुसारं वयं कठिनस्य द्रवस्य वायवीयस्य गुणानां तुलनात्मकम् अध्ययनं कुर्मः।

सारणी 4.1 ठोस, द्रव व गैस के गुणध्र्मों का तुलनात्कम अध्ययन

x.kk%	dfBu"k	æo"k	ok;oh;"k
1. आकारः	निश्चितः	अनिश्चितः	अनिश्चितः
2. आयतनम्	निश्चितम्	निश्चितम्	अनिश्चितम्
3. अणुषु आकर्षणम्	अत्यधिकम्	कठिनापेक्षया न्यूनम्	प्रायः शून्यम्
4. अणुषु स्थानम्	परस्परं	किञ्चित् दूरे सन्नद्धम्	अत्यधिकं दूरम् तिष्ठति

inkFkkZuke~ voLFkkifjorZue~

चित्रम् 1.3

पदार्थाः एकदशातः अवस्थान्तरेषु परिवर्तयितुं शक्यन्ते । वयम् एतत् साधयितुं जलम् एकमुदाहरणरूपेण स्वीकर्तुं शक्नुमः। जलं यच्च वयं पानार्थं स्नानार्थं प्रक्षालनार्थं पाकार्थम् उपयुज्महे तत् द्रवपदार्थः। यदि वयं तत् अल्पतापेन हिमं कुर्मः तर्हि तस्य कठिनावस्था भवति। यदि च जले अधिकं तापं यच्छामः तर्हि तत् वाष्पं भवति। सैव वायवीयावस्था। वाष्पं यदा शीतलं भवति तदा पुनः तत् जलं भवति। एवम्प्रकारेण वयं पश्यामः हिमं जलं वाष्पं एकस्यैव पदार्थस्य भिन्नावस्थाः। एतत् 1.3 चित्रेण अवगच्छामः–

ikBxr ç'u 1-2

1. रिक्तस्थानं पूरयत

   (i) द्रव्यस्य तिस्रः अवस्थाः .... तथा च .... भवन्ति।

   (ii) द्रव्यं .... आवृणोति तस्मिन् च .... तिष्ठति।

   (iii) कठिनस्य आयतनं .... च निश्चितं तिष्ठति।

   (iv) द्रवस्य .... निश्चितम् आकारश्च .... तिष्ठति।

n0;e

2. (क). क. पदार्थः कः।

(ख). किं नाम द्रव्यम्

3. निम्नलिखितेषु वाक्येषु समीचीनस्य (✓) असमीचीनस्य (✗) चिह्नं स्थापयतु।

(i) पदार्थः एकप्रकारकैः कणैः निर्मीयते। ( )

(ii) द्रव्यस्य तिस्रः अवस्थाः भवन्ति। ( )

(iii) कठिनपदार्थस्य आयतनम् आकारश्च परिवर्तयितुं शक्यते। ( )

(iv) द्रवस्य अणुषु विद्यमानं स्थानं वायवीयपदार्थस्य अणुषु विद्यमानेभ्यः स्थानेभ्यः अधिकम्। ( )

(v) वायवीयपदार्थस्य आयतनम् आकारश्च उभयम् अनिश्चितम्। ( )

4. द्रव्यं कासु अवस्थासु प्राप्यते उच्यताम्।

1-3 rÙo ;kfxd p

rRo& प्रायः वयं पश्यामः बहवः पदार्थाः तथा भवन्ति ये एकप्रकारकैः परमाणुभिः निर्मीयन्ते यथा अक्सीजन्हाइड्रोजन् सुवर्णं ताम्रं रौप्यं लौहं नाइट्रोजन्क्लोरिन्सल्फर्मैग्नीशियम्ऐल्युमिनियम् इत्यादयः। एतादृशपदार्थाः ये समप्रकारकैः परमाणुभिः निर्मीयन्ते तत्त्वमित्युच्यन्ते।

एतावत्पर्यन्तं 109 तत्त्वानां ज्ञानं जातं येषु 92 तत्त्वं प्राकृतिकरूपेण प्राप्तम्।

rÙokuk jklk;fud% ladr%

एतावत्पर्यन्तं 109 तत्त्वानाम् अनुसन्धानं कृतं वर्तते येषु केचन धातवः (लौहः सुवर्णं ताम्रम् इत्यादयः) केचन च अधातवः कठिनरूपेण (आयोडीन, सल्फर

कार्बन्) वायवीयरूपेण च (क्लोरिन्, अक्सीजन्, नाइट्रोजन्) द्रवरूपेण (ब्रोमीन्) प्राप्यते। यतो हि एतेषां तत्त्वानां नामानि स्मर्तुं न शक्यन्ते अतः प्रत्येकं तत्त्वं विशेषसंकेतद्वारा लिख्यते। अयं संकेतः तत्त्वस्य ग्रीक्–नाम्नः लैटिन्–नाम्नः वा आद्याक्षरेण आदिमद्वयाक्षरेण वा प्रदर्श्यते। केषांचन तत्त्वानां संकेतः तेषां हिन्दीभाषायां आंग्लभाषायां लैटिन–भाषायां वा नामानि तेषां परमाणुभारश्च अधोलिखितसारण्यां प्रदर्शितानि। –

सारणी 1.2 केषांचन तत्त्वानां हिन्दीभाषायाम् आंग्लभाषायां लैटिन्–भाषायां वा नामानि तथा संकेतः परमाणुभारश्च

rÙoL; fgUnhuke	rÙoL; yfVu uke	rÙoL; jklk;fud ladsr%	ijek.kqHkkj%
कार्बन (Cabon)	Carbonium	C	12
हाइड्रोजन् (Hydrogen)	Hydrogenium	H	1
ऑक्सीजन (Oxygen)	Oxygenium	O	16
ऐल्युमिनियम् (Aluminium)	Aluminum	Al	27
रौप्यम् (Silver)	Argentium	Ag	108
नाइट्रोजन् (Nitrogen)	Nitrum	N	14
टिन् (tin)	Stannum	Sn	119
जिंक (Zinc)	Zincum	Zn	65
लोहम् (Iron)	Ferrum	Fe	56
सोडियम् (Sodium)	Natrum	Na	23
क्लोरिन् (Chlorine)	Chlorum	Cl	35.5
ताम्रम् (Copper)	Cuprium	Cu	63.5

;kfxdEk

यौगिकं द्वाभ्याम् अथवा द्व्यधिकैः परमाणुभिः रासायनिकसंयोजनेन निर्मीयते। यौगिकस्य घटकपरमाणवः भौतिकविधिना पृथक्कर्तुं न शक्यन्ते। यौगिकं नूतनं किञ्चित् पदार्थो भवति। एतस्य गुणाः तत्त्वस्य अथवा पदार्थस्य गुणधर्माभ्यां भिन्नाः भवन्ति। अधिकाः रासायनिकपदार्थाः यौगिकाः भवन्ति। लवणं शीराथोथास्फटिकारीनौसादर शर्करा सल्फ्यूरिक् अम्लम् इत्यादीनि यौगिकस्य उदाहरणानि।

jklk;fud lw=kf.k

यथा तत्त्वानां परमाणवः संकेतैः लिख्यन्ते तथैव यौगिकस्य अणवः रासायनिकसूत्रैः लिख्यन्ते। कस्यापि पदार्थस्य रासायनिकसूत्रैः अस्माभिः तस्य पदार्थस्य अधोलिखिताः विषयाः ज्ञायन्ते–

1. पदार्थः कतिभिः रासायनिकतत्त्वैः निर्मीयते।
2. तस्य एकस्मिन् अणौ प्रत्येकं तत्त्वस्य कियन्तः परमाणवः आसन्
3. तस्य अणोः अणुभारः कः

उदाहरणार्थं वयं जानीमः यत् जलस्य एकः अणुः हाइड्रोजन् इत्यस्य परमाणुद्वयम् अक्सीजन् इत्यस्य परमाणुः इत्यनेन निर्मीयते। अतः यदि वयम् अस्य रासायनिकसूत्रं लेखितुमिच्छामः तर्हि तत् भविष्यति H_2O । एवम्प्रकारेण ग्लूकोस् इत्यस्य एकस्मिन् अणौ, कार्बन् इत्यस्य 6, हाइड्रोजन् इत्यस्य 12 तथा अक्सीजन् इत्यस्य 6 परमाणवः तिष्ठन्ति। अतः ग्लूकोस् इत्यस्य रासायनिकसूत्रं भवति $C_6H_{12}O_6$ यत् अणुसूत्रमित्युच्यते।

ग्लूकोस् इत्यस्य अणुभारं ज्ञातुं वयं कार्बन् हाइड्रोजन् अक्सीजन् इत्येतेषां परमाणुभारः ज्ञेयः। यच्च एवं कार्बन् इत्यस्य परमाणुभारः भवति 12, हाइड्रोजन्

इत्यस्य परमाणुभारः 1, आक्सीजन् इत्यस्य परमाणुभारः 161। अतः वयं ग्लूकोस् इत्यस्य परमाणुभारम् एवं वदामः यतो हि ग्लूकोज इत्यस्य अणुसूत्रमस्ति– $C_6H_{12}O_6$ अतः अणुभारो भवति– 6 x C इत्यस्य परमाणुभारः 12 x H इत्यस्य परमाणुभारः 6 x O इत्यस्य परमाणुभारः मिलित्वा यः भारो भवति।

= 6 x 12 + 12 x 1 + 6 x 16

= 72 + 12 + 96

= 180

इसी प्रकार, हम अन्य यौगिकों का भी अणुभार ज्ञात कर सकते हैं।

कुछ सामान्य रूप से प्रयोग आने वाले यौगिकों के रासायनिक सूत्रा नीचे दिए गए हैं–

साधारण नमत– NaC1

कास्टिक सोडा– NaOH

बेकिंग पाउडर– $NaHCO_3$

वस्त्रप्रक्षालनार्थं सोडा– Na_2CO_3

शर्करा– $C_{12}H_{22}O_{11}$

नीलं थोथा– $CuSO_4 .5H_2O$

श्वेतराजाश्म– $CaCO_3$

स्फटिकारी– $K_2SO_2 .A1_2 (SO_4), .24H_20$

नौसादर– NH_2C1

l;ktdrk

विभिन्नतत्त्वानां परमाणवः मिलित्वा योगिकानाम् अणुः भवति यथा जलस्य एकः अणुः हाइड्रोजन् इत्यस्य परमाणुद्वयेन तथा अक्सीजन् इत्यस्य परमाणुना एकेन मिलित्वा निर्मीयते। कस्यापि रासायनिकतत्त्वस्य संयोजनक्षमता एव तस्य संयोजकता इत्युच्यते। उदाहरणार्थं–

fVIi.kh

HC1 में C1 इत्यस्य संयोजकता =1

H_20 में O इत्यस्य संयोजकता =2

NH_3 में N इत्यस्य संयोजकता =3

CH_4 में C इत्यस्य संयोजकता =4

एतेषु यौगिकेषु क्लोरीन् आक्सीजन् नाइट्रोजन् कार्बन् इत्येतेषाम् एकैकपरमाणुना हाइड्रोजन् इत्यस्य क्रमशः 1, 2, 3, 4 परमाणून् योजयित्वा HC1(हाइड्रोजन् अम्लम्) H_2O (जलम्) NH_2 (अमोनिया), CH_4 (मीथेन) इत्येतानि निर्मीयन्ते। अतः एतेषां तत्त्वां संयोजकता क्रमशः 1, 2, 3, 4 च भविष्यति।

jklk;fud lehdj.kEk

कस्याश्चिदपि रासायनिक–अभिक्रियार्थं द्वयोः अथवा द्वयधिकानां पदार्थानाम् आवश्यकता भवति। एते पदार्थाः यैः अभिक्रिया भवति कारका (Reactants) इत्युच्यन्ते। अभिक्रियायाः फलरूपेण ये पदार्थाः निर्मीयन्ते ते उत्पादिताः (product) इत्युच्यन्ते। रासायनिकसमीकरणलेखनार्थं द्वयोः पदार्थयोः मध्ये तीरचिह्नं स्थापितम्। एतत् निम्नेन उदाहरणेन बोध्यते। यदि वयं मैग्नीशियम् आक्सीजन्–मध्ये ज्वालयामः तर्हि मैग्नीशियम् अक्साइड भवति ऊषमा च निर्गच्छति। एतत् शब्दैः एवं लिखितुं शक्यते–

मैग्नीशियम् अक्सीजन् मैग्नीशियम् आक्साइड ऊषमा

अस्याम् अभिक्रियायां मैग्नीशियम् तथा अक्सीजन् कारका (Reactants) तथा च उत्पन्नपदार्थः (क्रियान्ते प्राप्तः पदार्थः) मैग्नीशियम् अक्साइड उत्पादितः (product) इत्युच्यते।

HC1 ;हाइड्रोजन अम्ल

NH_2 ;अमोनियाद्ध, CH

यदि शब्दस्य स्थाने उपरि दत्तानां पदार्थां रासायनिकं सूत्रं लिखामः तर्हि उपरोक्ता अभिक्रिया निम्नोक्तसमीकरणेन लिखितुं शक्यन्ते–

$2Mg = O_2 — 2\ MgO$ + ऊमा

एतत् रासायनिकं समीकरणमित्युच्यते।

ikBkxrk% ç'uk% 1-3

1. निम्नलिखितेषु किं साधारणलवणस्य सूत्रम्

   (क) Nac1 (ख) $CaC1_2$ (ग) Cu (घ) Ag

2. ताम्रस्य संकेतं लिखतु

3. नौसादरस्य तथा संगमर्मरस्य रासायनिकं सूत्रं लिखतु।

4. जलस्य अणुसूत्रं H_2O। तस्य परमाणुभारम् अवबोधयतु।

   (प्रदत्तम्– हाइड्रोजन इत्यस्य परमाणुभारः 1 अक्सीजन् इत्यस्य परमाणुभारः 16)

1-4 feJ.ke

यदि जले किञ्चित् शर्करां तथा लवणं मिश्रयामः तर्हि किञ्चित् परं ते पानीये मिश्रितं भवति जले च न दृश्यते। जलं मिष्टं तथा लवणाक्तं च अवश्यं भवति। जलस्य शर्करायाश्च मिश्रणेन अथवा जलस्य लवणस्य च मिश्रणेन वयं द्वयोः किञ्चित् मिश्रणं प्राप्नुमः। एवम्प्रकारेण द्वौ द्वयधिकाः वा पदार्थाः केनचिदपि अनुपातेन मिश्रीयन्ते चेत् तत् मिश्रणं प्राप्यते। एवम्प्रकारेण निम्बपानीयं शिकंजी, शर्कराप्रपाणकं उष्णोपस्करः (गर्ममसाला) सामुद्रिकजलम् इत्यादिकं सर्वमपि मिश्रणस्य उदाहरणम्। अतस्ते पदार्थाः ते द्वाभ्यां

n0;e

द्व्यधिकैः वा निर्मीयन्ते ते मिश्रणपदार्थाः इत्युच्यन्ते। अस्माकं चतुर्षु पार्श्वेषु प्राप्ताः वायवः अपि मिश्रणपदार्था एव। यत्र बहुप्रकारकाः वायवः (गैस) यथा अक्सीजन् नाइट्रोजन् सल्फर–डाइ–अक्साइड, कार्बनडाइ–अक्साइड इत्यादीनि प्राप्यन्ते।

fØ;kdyki% 1-1

HkofnHk% fd dr0;& मिश्रित–यौगिकयोः तुलना।

Hkork fdfe"VE& शर्करा, टेस्टट्यूब, स्पिर्ट्, दीपः, जलम् इत्यादीनि।

dFk Hkork dfj";r& किञ्चित् शर्करां टेस्टट्यूब्–मध्ये स्थापयित्वा उष्णं कुर्वन्तु। शनैः शनैः स शर्करापदार्थः कपिशवर्णो भविष्यति। इतोऽपि उष्णता सम्पाद्यते चेत् कृष्णवर्णो भविष्यति। अयं कृष्णपदार्थ एव कार्बन् इति। यदि टेस्टट्यूब् ध्यानेन पश्यन्ति तर्हि द्रक्ष्यन्ति यत् उपरि जलस्य बिन्दवः सन्ति। तस्यार्थः शर्करा न तात्त्विकः पदार्थः अपि तु यौगिकः। शर्करायां कार्बन् हाइड्रोजन् अक्सीजन् च तिष्ठन्ति।

अपरतश्च यतो हि शर्करायाः प्रपाणकं जलेन शर्करया च भवति तेन तत् एकं मिश्रणं भवति।

Hkork fd –"VEk& शर्करायाम् उष्णायां कृतायां सा स्वघटकेषु परिवर्त्यते। तस्याश्च जलम् उपरि एकत्रितं भवति।

fu"d"k%& शर्करा यौगिकः पदार्थः तस्याः प्रपाणकं मिश्रणम्।

rÙo&;kSfxd&feJ.k;ks% vUrjEkA

तत्त्वस्य यौगिकस्य मिश्रणस्य आण्विकव्यवस्थाधारेण एतेषां पदार्थानां गुणाः भिन्नाः भवन्ति। निम्नलिखितसारण्यां तत्त्व–यौगिकयोः तथा मिश्रणयौगिकयोः अन्तरं प्रदर्शितम्।

सारणी 4.3 तत्त्वयोगिकयोः अन्तरम्

rÙoEk	;kSfxdEk
1. केवलम् एकप्रकारकैः परमाणुभिः निर्मितो भवति।	1. विभिन्नप्रकारकैः परमाणुभिः संयोज्य भवति।
2. नूतपदार्थेषु विघटयितुं न शक्यते	2. एकाधिकपदार्थैः विघटयितुं शक्यते।

सारणी 4.4 मिश्रणयौगिकयोः अन्तरम्

feJ.kEk	;kSfxdEk
1. अवयवानां कोऽपि निश्चितः अनुपातः नास्ति।	1. अवयवानां निश्चितः अनुपातः अस्ति।
2. नूतपदार्थेषु विघटयितुं न शक्यते।	2. सरलसाधनैः अवयवाः पृथक्कर्तुं न शक्यन्ते।
3. मिश्रणस्य सर्वोऽपि अंशः संघटनसमो न भवति।	3. यौगिकस्य सर्वस्मिन् अपि अंशे परमाणूनां संघटनं समानं भवति।
4. स्वावयवस्य गुणान् प्रदर्शयन्ति।	4. स्वावयवातिरिक्तान् नूतनगुणान् प्रदर्शयन्ति।

ikBxr ç'u 1-1

1. निम्नलिखितेषु किं समीचीनं किञ्च असमीचीनम्
   - (i) मिश्रणस्य सर्वेषां पदार्थानाम् अनुपातः समानः भवति। ( )
   - (ii) वायुः विभिन्नगैस–पदार्थानां मिश्रणं भवति। ( )
   - (iii) निम्बपानीयम् एकं यौगिकम्। ( )
2. अपने दैनिक जीवन से मिश्रण के कोई तीन उदाहरण दीजिए।
3. तत्व और यौगिक में कोई एक अंतर लिखिये।

1-5 feJ.kL; fofHkUu?kVdkuka i`FkDdj.kEk~

निम्बपानीयं तथा शिकंजी इत्यनयोः निर्माणार्थं वयं पानीयं निम्बरसः शर्करा परस्परं मिश्रितं भवति। इदं भवति किञ्चित् मिश्रणम्। अधिकाः पदार्थाः यान् वयं स्वपार्श्वे पश्यामः ते मिश्रिता एव भवन्ति। उदाहरणार्थं दुग्धं तक्रं मृत्तिका वायुः इत्यादीनि। पयोहिमम् (आइसक्रीम) अथवा कुल्फी केषाञ्चन पदार्थानां मिश्रणम्। यदि भ्रान्त्या केचन पदार्थाः मिश्रिताः भवन्ति तर्हि

चित्रम् 1.4 पृथक्करणं हस्तेन

परस्परात् पृथक्करणीयं भवति। परन्तु बहुत्र पृथक्करणं किञ्चित् कठिनं भवति। एतादृशस्थितिषु पदार्थानाम् अनायासेन पृथक्करणार्थं वयं भिन्नप्रकारकानां विशेषविधीनां प्रयोगं कुर्मः यथा हस्तेन पृथक्करणम् उर्ध्वपातनं वाष्पनम् अवक्षेपणम् इत्यादिः। इदानीम् एतेषां विषये संक्षेपेण जानीमः।

iFkDdj.k gLrsu (Handpicking)

भवन्तः दृष्टवन्तः स्युः गृहेषु शस्येषु द्विदलेषु (दाल) वा लघुप्रस्तराणां पृथक्करणं हस्तेन भवति। इयमेव क्रिया पुननमित्युच्यते। एतत् सम्भवति यतो हि मिश्रणेषु मिश्रितानां पदार्थानां वर्णः आकारः शस्यद्विदलेभ्यः भिन्नो भवति। (चित्र 1.6)

चित्रम् 1.5 निष्पवणम

fu"io.ke (Winnowing)

किं भवान् अवधानं कृतवान् यत् गृहेषु तण्डुलान् गोधूमान् वा कथं परिष्करोति। एतान् निष्पवणीकृत्य पृथक्करोति परिष्करोति च। गोधूमेषु प्रस्तरान् शूर्पेण पृथक्करोति।

चित्रम् 1.6

किं भवान् दृष्टवान् यदा क्षेत्रेषु गोधूमशस्यानि प्रस्तुतानि भवन्ति गोधूमवर्ज्ययोः च पृथक्करणं करणीयं भवति तदा कृषकः गोधूमतद्वर्ज्ययोः मिश्रणं शूर्पे स्थापयित्वा उपरिष्टात् निष्पवणीकरोति (पातयति)। एतत्करणेन वर्ज्यं यत् न्यूनभारयुक्तं तत् वायुना नीयते। गोधूमश्च भारयुक्तत्वात् अधः पतति। तत् परिष्कृत्य स्वीक्रियते । एवं प्रकारेण गोधूमः तद्वर्ज्यं च पृथक्क्रियते। (चित्रं 1.7)

i|uuEk (Seiving)

गृहे माता सुपिष्टस्य तदावरकेभ्यः पृथक्कर्तुं तितउ इत्यस्य प्रयोगं करोति। तितउना ते पदार्थाः पृथक्क्रियन्ते येषां कणानाम् आकारः भिन्नः भवति। बालुकामपि एवम्प्रकारेण एव व्यावर्तयति। (चित्र 1.8)

v;LdkUref.kuk (By magnet)

मिश्रणे यदि एवं पदार्थः प्राप्यते यत् अयस्कान्तमणिसदृशः आकर्षकः तर्हि तत् अयस्कान्तमणिना पृथक्कर्तुं शक्यते। यदि काष्ठपदार्थे लौहचूर्णं मिश्रितं भवति तर्हि तत् एवम्प्रकारेणैव पृथक्क्रियते। (चित्र 1.9)

चित्रम् 1.7

Å/koikruEk (Sublimation)

भवद्भिः दृष्टं स्यात् यत् वयं यदा नैपथलीन् इत्यस्य गोलिकां वस्त्रेषु स्थापयामः तर्हि तत् शनैः शनैः विलुप्तं भवति। किं भवान् ज्ञातुमिच्छति तत् कथं भवति। एतत् एतस्मात् भवति यतो हि केचन कठिनपदार्थाः द्रवरूपेण परिवर्तनं विनैव वाष्पा भवन्ति। किं भवता कदापि अवधानेन दृष्टं पूजासु ज्वल्यमानः कर्पूरः एतस्यैव उदाहरणम्। यदि मिश्रितपदार्थेषु कश्चित् एतादृशः पदार्थो भवति यः कठिनः द्रवरूपेण परिवर्तनं विनैव वाष्पो भवति तर्हि एतया प्रक्रियया तत् पृथक्क्रियते। द्रवरूपेण परिवर्तनं विना वाष्पत्वेन रूपान्तरस्य नाम ऊर्ध्वपातनमिति।

एतां प्रक्रियाम् अवगन्तुं वयम् आयोडिन् तथा बालुकायाः मिश्रणं स्वीकुर्मः। तत् पोर्सलीन् इत्यस्मिन् पात्रे स्थापयित्वा तस्य पात्रस्य उपरि तूलस्य आच्छादनं कुर्मः। इदानीं तत् पात्रं वयं लौहजाले स्थापयित्वा उष्णं कुर्मः। उष्णतां प्राप्य आयोडीन् गैस्–रूपेण परिवर्तते। तस्य वाष्पम् आच्छादकस्य शीतलभागे तिष्ठति। सिकता च पात्रे भिन्नं भिन्नं तिष्ठति। (चित्र 1.10)

ok"iuEk (Evaporation)

समुद्रस्य जलात् लवणं प्राप्तुं वयं वाष्पनविधेः प्रयोगं कुर्मः। एतदर्थं जलं कस्मिंश्चित् गर्ते स्थापयित्वा आतपपरितः त्यजामः । सूर्यस्य तापेन जलं वाष्पीभूतं भवति लवणं च नीचैः तिष्ठति। भवन्तः गृहेषु लवणाक्तपानकात् लवणं प्राप्तुं पानकम् उष्णं कुर्मः ततः जलं विलोप्य लवणं प्राप्नुमः। (चित्र 1.11)

fuL;UnuEk (Filtration)

सिकतायाः जलस्य मिश्रणं निस्यन्दनविधिद्वारा पृथक्कर्तुं शक्यते। चित्रानुसारं पुटकपात्रे व्यावर्तनपत्रं (फील्टर् पेपर) स्थापयित्वा सिकताजलं शनैः शनैः तत्र देयम्। जलं नीचैः गमिष्यति सिकता च उपरि स्थास्यति। (चित्र 1.12)

volknu fud.Bu p (Sedimentation and Decantation)

यदि भवान् सिकताजलयोः मिश्रणम् एकस्मिन् पात्रे स्थापयति तर्हि द्रक्ष्यति यत् सिकता शनैः शनैः अधः गच्छति। सिकता अवसादिता भवति। एतत् अवसादनमित्युच्यते (sedimentation)। जलमुपरि आयाति तच्च पृथक्क्रियते।

यदा उपरि स्थितं शुद्धं जलम् अन्यस्मिन् पात्रे स्थाप्यते तदा तत् निकण्ठनमित्युच्यते(decantation) चित्राणि 1.13(क), 1.13(ख) अवलोक्यन्ताम्।

Hkkj.kEk (Loading)

अशुद्धं जलं यदि किञ्चित् कालं यावत् स्थापयामः तर्हि किं भवति। मालिन्यं शनैः शनैः अधः गच्छति। किन्तु किञ्चित् कम्पनं क्रियते चेत् मालिन्यं पुनः जले मिश्रितं भवति। इदानीं स्फटिकारी इति सूत्रे बद्ध्वा मलिने जले स्थाप्यते चेत् किं भवति अवलोक्यताम्। स्फटिकारीकणैः सह मालिन्यकणाः भारयुक्ताः भवन्ति तेन अधः अधितिष्ठन्ति तस्यार्थः अवसादिताः भवन्ति। अनन्तरं च निकण्ठनप्रक्रियया पृथक्क्रियन्ते। अयं विधिः भारणमित्युच्यते।

vklou (Distillation)

भेषजस्य निर्माणार्थम् आसुतं जलमपेक्षितम्। प्रयोगशालासु अनुसन्धानार्थमपि आसुतं जलमपेक्षितम्। आसुतं जलं (Distilled water) आसवनविधिना प्राप्यते । अत्रागौ जलमुष्णं सम्पाद्य वाष्पत्वेन परिणमनं क्रियते । यच्च एकत्रीकृत्य शीतलीकृत्य च अस्माभिः आसुतं जलं लभ्यते।

क्रियाकलापः 1.2

HkofnHkh fd dr0;Ek& लवणकर्पूरयोः मिश्रणस्य पृथक्करणम्

Hkork fd ç;kt uEk& लवणं, कर्पूरः, कूपी, उष्णं जलम्।

dFk HkofnHkh fØ;r& एकस्यां कूप्यां लवणकर्पूरयोः मिश्रणं संस्थाप्य तस्य मुखं पिदधातु। सा कूपी उष्णजले स्थाप्यते चेत् कर्पूरः उष्णो भूत्वा श्वेतधूमत्वेन परिवर्तयिष्यते। कूप्याः उपरिभागे च शीतलो भूत्वा एकत्रीभवति। भवन्तः द्रक्ष्यन्ति यत् ऊर्ध्वपातनप्रक्रियया लवणात् कर्पूरः अनायासेन पृथक्कर्तुं शक्यते। लवणं कूप्यां तिष्ठति।

fu"d"kk& एवं प्रकारेण लवणकर्पूरयोः मिश्रणं पृथक्कर्तुं शक्यते।

ikBxrk ç'uk 1-5

1. निम्नलिखितं पृथक्कर्तुं भवान् कं विधिम् आश्रयिष्यते।

   (i) नीलराजाश्म–श्वेतराजाश्मनोः खण्डान्

   (ii) सागरजलात् लवणम्

   (iii) बालुका–लघुप्रस्तरयोः

   (iv) चायपत्रेभ्यः लौहचूर्णान्

2. कस्यापि कठिनस्य विना द्रवत्वेन वाष्पत्वेन रूपान्तरं .... उच्यते।

(i) वाष्पनं

(ii) निकण्ठनम्

(iii) ऊर्ध्वपातनम्

(iv) पुननम्

HkoUr% fd% f'kf{krOUr%

- द्रव्यं स्थानमावृणोति तस्मिन् भारश्च भवति।
- कठिनत्वं द्रवत्वं वायवीयत्वं द्रव्यस्य तिस्रः अवस्थाः
- कठिनपदार्थस्य आयतनम् आकारः निश्चितः भवति। द्रवपदार्थस्य आयतनं निश्चितं भवति किन्तु आकारः निश्चितो न भवति। वायवीयपदार्थस्य आयतनम् आकारः उभयमपि अनिश्चितं भवति।
- परमाणुः पदार्थस्य लघिष्ठः अंशः यस्मिन् तस्य पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः तिष्ठन्ति। परमाणूनां मेलनेन अणुर्भवति।
- एकस्यैव तत्त्वस्य द्वाभ्यां द्वयधिकैर्वा परमाणुभिः अणुर्भवति।
- द्वयोः ततोऽधिकानां पदार्थानां रासायनिकसंयोजनेन यौगिकं भवति।
- द्वयोः ततोऽधिकानां वा तत्त्वानां यौगिकानां केनचिदपि अनिश्चितानुपातेन निर्मीयते तत् मिश्रणमित्युच्यते।
- मिश्रणात् शुद्धपदार्थः हस्तेन पृथक्कृत्य निष्पवणात् पुननात् वाष्पनात् निकण्ठनात् इत्यादिविधेः प्राप्यते।

fVIi.kh

- किमपि रासायनिकं तत्त्वं तस्य नाम व्यतिरिच्य संकेतेनापि लिखितुं शक्यते।
- रासायनिकसमीकरणेन कस्याश्चित् अभिक्रियायाः घटकानां तथा च तस्मात् निर्मितानां पदार्थानां विषये ज्ञातुं शक्यते।

ikBkUrk% ç'uk%

1. कठिनस्य द्रवस्य वायवीयपदार्थस्य त्रीणि उदाहरणानि दीयन्ताम्।
2. अणुपरमाण्वोः अन्तरं स्पष्टीक्रियताम्।
3. मलिनजलं भारणविधिना शुद्धीक्रियते। भारणविधौ कः पदार्थ उपयुज्यते।
4. निम्नलिखितपदार्थेषु तत्त्वं मिश्रणं पृथक्क्रियताम्।

   जलं, लवणम्, पारदः, लौहं, काष्ठं, नाइट्रोजन्, हाइड्रोजन्, अक्सीजन, शर्करा, क्लोरिन्, चाशनी, नौसादर, उष्णोपस्करः, भोज्यसोडा।
5. नौसादर–बालुकामिश्रणं कथं व्यावर्तयितुं शक्यते।
6. यौगिकं किमुच्यते। उदाहरणद्वयं प्रस्तूयताम्।
7. संयोजकता का। उदाहरणेन बोधयतु।
8. रासायनिकसूत्रं किम्। तेन किं ज्ञानं प्राप्यते। उदाहरणं दीयताम्।
9. आसवनविधेः सचित्रं वर्णनं प्रस्तूयताम्।

mÙkjekyk

1-1

1. परमाणुः
2. परमाणुद्वयम्
3. पदार्थस्य स लघुकणः यस्मिन् पदार्थस्य सर्वेऽपि गुणाः तिष्ठन्ति, यश्च स्वतन्त्रस्तिष्ठति।

1-2

1. (क) कठिनं, द्रवः, वायवीयं (गैस)

   (ख) स्थानं, भारः

   (ग) आकारः

   (घ) आयतनम्, अनिश्चितम्

2. पदार्थः (द्रव्यं) स्थानमावृणोति तस्मिन् भारश्च भवति।

3. (i) समीचीनम्

   (ii) समीचीनम्

   (iii) असमीचीनम्

   (iv) समीचीनम्

4. तिस्रः कठिनत्वं द्रवत्वं वायवीयत्वम्

1-3

1. $NaC1$
2. Cu
3. (i) NH_4C1

   (ii) $CaCO_3$
4. H_2O

   2 x H + O

   2 x 1 + 6 = 18

1-4

1. (i) असमीचीनम्, (ii) समीचीनम् (iii) असमीचीनम्
2. निम्बजलम्, लस्सी, वायुः, गरममसाला, सामुद्रिकं जलम् इत्यादि।
3. तत्त्वम्– एकप्रकारकैः परमाणुभिः निर्मीयते।

   यौगिक – विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के परस्पर संयोजन से बनता है।

1-5

1. (i) हस्तेन पृथक्कृत्य

   (ii) वाष्पनम्

   (iii) पुननम्

   (iv) अयस्कान्तमणिना
2. ऊर्ध्वपातनात्