CHEMISTRY

रसायन-विज्ञान

(313)

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे] [पूर्णांक : 80

Note : (i) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., 'A' and 'B'.

(ii) *All* questions from Section 'A' are to be attempted.

(iii) Section 'B' has two options. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में **दो** खण्ड हैं—खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब'।

(ii) खण्ड 'अ' के **सभी** प्रश्नों को हल करना है।

(iii) खण्ड 'ब' में दो विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल **एक विकल्प** के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

SECTION–A

खण्ड–अ

1. Define the term 'mole of a substance'. 1

'पदार्थ के मोल' पद को परिभाषित कीजिये।

2. Differentiate between diffusion and effusion. 1

विसरण और निस्सरण में भेद कीजिये।

3. Define 'surface tension'. 1

'पृष्ठ तनाव' को परिभाषित कीजिये।

4. Distinguish between molecular formula and empirical formula of a covalent compound taking a suitable example. 2

उचित उदाहरण की सहायता से किसी सहसंयोजी यौगिक के अणुसूत्र और मूलानुपाती सूत्र में भेद कीजिये।

5. Describe Rutherford's model of an atom. For what reason, the Rutherford's model was rejected? 2

रदरफोर्ड के परमाणु के मॉडल का वर्णन कीजिये। रदरफोर्ड का मॉडल किस कारण अस्वीकार हुआ?

6. Explain Schottky defect with a suitable example. 2

उचित उदाहरण सहित शॉटकी दोष की व्याख्या कीजिये।

7. Distinguish between the following : 2

(a) Adiabatic and isothermal processes

(b) Closed and open systems

निम्नलिखित में भेद कीजिये :

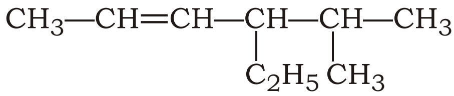
(क) रुद्धोष्म प्रक्रम और समतापी प्रक्रम

(ख) संवृत और विवृत निकाय

8. Write the chemical equations involved in the self-reduction method for the extraction of copper from a copper ore. 2

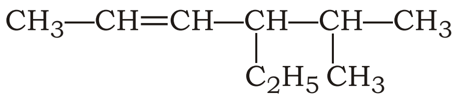
कॉपर अयस्क से कॉपर के स्व-अपचयन विधि द्वारा निष्कर्षण से संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिये।

9. *(a)* Write the IUPAC name of the following compound :



(b) Name the product formed when phenol reacts with chlorine in the presence of $FeCl_3$. 2

(क) निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिये :



(ख) प्राप्त उत्पाद का नाम बताइये जब फीनॉल, क्लोरीन के साथ $FeCl_3$ की उपस्थिति में अभिक्रिया करता है।

10. 4 0 g of sodium metal is introduced into a 4-L flask filled with chlorine gas at STP (273 K, 1 bar). After the reaction is over, determine the—

(a) limiting reagent in the reaction;

(b) number of moles of NaCl formed;

(c) mass of the reactant left unconsumed.

[Given, atomic mass : Na = 23 0 u; Cl = 35 5 u] 4

STP (273 K, 1 bar) पर 4-L क्लोरीन गैस के फ्लास्क में 4 0 g सोडियम धातु रखी जाती है। अभिक्रिया के बाद, ज्ञात कीजिये—

(क) इस अभिक्रिया में सीमान्त अभिकारक;

(ख) बने हुए सोडियम क्लोराइड के मोल;

(ग) अनभिकृत अभिकारक का द्रव्यमान।

[दिया है, परमाण्विक द्रव्यमान : Na = 23 0 u; Cl = 35 5 u]

11. *(a)* State 'modern periodic law'. Correlate the sequence of arrangement of elements in the periodic table with their electronic configurations.

(b) Describe, in general, the variation of—

(i) electron gain enthalpy;

(ii) ionisation enthalpy

in a period and in a group of the periodic table. 4

(क) 'आधुनिक आवर्त नियम' लिखिये। आवर्त सारणी में तत्त्वों के व्यवस्था क्रम का उनके इलेक्ट्रॉन विन्यास के साथ संबंध स्थापित कीजिये।

(ख) आवर्त सारणी के किसी वर्ग और आवर्तक में—

(i) इलेक्ट्रॉन ग्रहण एन्थैल्पी;

(ii) आयनन एन्थैल्पी

में सामान्यतया होने वाले परिवर्तन का वर्णन कीजिये।

12. *(a)* Calculate the boiling point of a solution containing 1 04 g glucose ($C_6H_{12}O_6$) dissolved in 80 2 g of water.

[Given, K_b for water 0 52 K kg mol ^{1}, molar mass of glucose 180 g mol ^{1}]

(b) Distinguish between a true solution and a colloidal solution on the basis of the following properties of their particles :

(i) Size

(ii) Visibility 4

(क) यदि 1 04 g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) 80 2 g पानी में घुला हो, तो प्राप्त विलयन का क्वथनांक परिकलित कीजिये।

[दिया है, पानी के लिए K_b 0 52 K kg mol ^{1}, ग्लूकोस का मोलर द्रव्यमान 180 g mol ^{1}]

(ख) वास्तविक विलयन और कोलॉइडी विलयन में उनके कणों के निम्नलिखित गुणधर्मों के आधार पर अंतर बताइये :

(i) आमाप

(ii) दृश्यता

13. *(a)* When is a reaction said to have reached equilibrium state? How would you know whether the reaction has reached the equilibrium state or not?

(b) How is a Bronsted-Lowry base distinguished from an Arrhenius base? Explain with example. 4

(क) कोई अभिक्रिया साम्यावस्था में कब पहुँचती है? आप कैसे जानेंगे कि किसी अभिक्रिया ने साम्यावस्था प्राप्त कर ली है अथवा नहीं?

(ख) ब्रांस्टेड-लॉरी क्षार का किसी अर्हेनियस क्षार से किस प्रकार विभेदन किया जा सकता है? उदाहरण देकर व्याख्या कीजिये।

14. *(a)* Define 'molar conductivity'. What is the unit of molar conductivity?

(b) The concentration of a reactant in a first-order reaction reduces from 0 5 *M* to 0 005 *M* in 20 minutes. Calculate the rate constant of the reaction. 4

(क) 'मोलर चालकता' की परिभाषा लिखिये। मोलर चालकता का मात्रक क्या है?

(ख) किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए अभिकारक की सांद्रता 20 मिनट में 0 5 *M* से घटकर 0 005 *M* हो जाती है। इस अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक का परिकलन कीजिये।

15. *(a)* What is 'inert pair effect'? Mention *two* reasons which are responsible for the so-called 'inert pair effect'.

(b) *(i)* Why does BF_3 act as a Lewis acid?

(ii) Why is the bond angle HNH in NH_3 molecule 107° instead of 109° as in CH_4? 4

(क) 'निष्क्रिय युग्म प्रभाव' क्या है? 'निष्क्रिय युग्म प्रभाव' के लिए उत्तरदायी **दो** कारणों का उल्लेख कीजिये।

(ख) *(i)* BF_3, लूइस अम्ल की भाँति क्यों कार्य करता है?

(ii) NH_3 अणु में HNH आबंध कोण 109° के बजाए 107° क्यों होता है जैसा कि CH_4 में?

16. *(a)* *(i)* What is the state of hybridization of the central oxygen atom in O_3 molecule?

(ii) Define 'transition elements'.

(b) Explain the type of hybridization and magnetic behaviour of the complex $[Co(NH_3)_6]^3$. [Given, atomic number of Co = 27] 4

(क) *(i)* O_3 अणु में केंद्रीय ऑक्सीजन परमाणु की संकरण अवस्था क्या होती है?

(ii) 'संक्रमण तत्त्व' की परिभाषा लिखिये।

(ख) संकुल $[Co(NH_3)_6]^3$ में उपस्थित संकरण के प्रकार तथा उसके चुम्बकीय व्यवहार की व्याख्या कीजिये। [दिया है, परमाणु संख्या : Co = 27]

17. *(a)* Describe iodoform test. What type of compounds will give a positive iodoform test?

(b) Give reason for each of the following :

(i) Phenols are more acidic than alcohols.

(ii) Ethers are polar in nature. 4

(क) आयडोफॉर्म परीक्षण का वर्णन कीजिये। किस प्रकार के यौगिक धनात्मक आयडोफॉर्म परीक्षण देते हैं?

(ख) निम्नलिखित में प्रत्येक के लिए कारण दीजिये :

(i) फीनॉल, ऐल्कोहॉलों से अधिक अम्लीय होते हैं।

(ii) ईथर ध्रुवीय प्रकृति के होते हैं।

18. *(a)* Define an ionic bond. List *three* conditions which favour the formation of an ionic compound.

(b) What is meant by 'hybridization'? Explain the shape of PCl_5 molecule on the basis of hybrid orbitals.

(c) Be_2 molecule does not exist. Explain on the basis of molecular orbital theory.

(d) Write the MO electronic configuration of N_2 molecule and deduce its bond order. 6

(क) 'आयनिक आबंध' की परिभाषा लिखिये। उन **तीन** परिस्थितियों को सूचीबद्ध कीजिये जो आयनिक यौगिकों के बनने के लिए सहायक हैं।

(ख) 'संकरण' से क्या तात्पर्य है? संकरित कक्षकों के आधार पर आप PCl_5 अणु की आकृति किस प्रकार समझायेंगे?

(ग) Be_2 अणु का अस्तित्व नहीं होता है। आण्विक कक्षक सिद्धांत के आधार पर इसकी व्याख्या कीजिये।

(घ) N_2 अणु का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिये और उसकी आबंध कोटि का निगमन कीजिये।

19. *(a)* Define 'entropy'. Explain why entropy is not a good criterion for determining the spontaneity of a process.

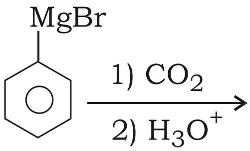
(b) For the reaction, $2Ag_2O$ (s) $\quad$ 4Ag (s) $\quad$ O_2 (g), $\quad H \quad 61\ 17$ kJ mol ^{1} and $S \quad 132$ J K ^{1} mol ^{1} at 298 K and 1 atm pressure. Show that the reaction is non-spontaneous at the given temperature. Above which temperature, the reaction will become spontaneous? 6

(क) 'एन्ट्रॉपी' की परिभाषा लिखिये। स्पष्ट कीजिये कि किसी प्रक्रम की स्वतःप्रवृत्ति के निर्धारण के लिए एन्ट्रॉपी उत्तम मापदंड क्यों नहीं है।

(ख) 298 K और 1 atm दाब पर अभिक्रिया, $2Ag_2O$ (s) $\quad$ 4Ag (s) $\quad$ O_2 (g) के लिए $H \quad 61\ 17$ kJ mol ^{1} और $S \quad 132$ J K ^{1} mol ^{1} हैं। दर्शाइये कि दिए हुए ताप पर यह अभिक्रिया गैर-स्वतःप्रवर्तित होगी। किस ताप के ऊपर अभिक्रिया स्वतःप्रवर्तित हो जाएगी?

20. *(a)* Write the products of the following reactions :

(i) $BrCH_2CH_3 \xrightarrow[2)\ H_3O^+]{1)\ NaCN}$

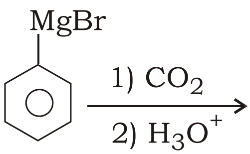
(ii) 

(b) Write the reaction sequence to convert nitromethane to ethanamine.

(c) What are lipids? Name the *three* types of lipids. Give *one* example of each. 6

(क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिये :

(i) $BrCH_2CH_3 \xrightarrow[2)\ H_3O^+]{1)\ NaCN}$

(ii) 

(ख) नाइट्रोमीथेन को ऐथेनेमीन में रूपांतरित करने वाली अभिक्रिया के क्रम को लिखिये।

(ग) वसाएँ (लिपिड) क्या होती हैं? **तीन** प्रकार की वसाओं के नाम लिखिये। प्रत्येक का **एक-एक** उदाहरण दीजिये।

SECTION–B

खण्ड–ब

OPTION–I

विकल्प–I

(Environmental Chemistry)

(पर्यावरणीय रसायन)

21. Which type of radiation is damaging for human health? 1

किस प्रकार का विकिरण मानव स्वास्थ्य के लिए क्षतिकारक है?

22. Define a 'heavy metal'. Name any *two* toxic heavy metals. 2

'भारी धातु' की परिभाषा लिखिये। किन्हीं **दो** आविषालु भारी धातुओं के नाम लिखिये।

23. What is 'environment'? Define the term 'anthropogenic pollutants'. 2

'पर्यावरण' क्या है? 'मानवोद्भवी प्रदूषक' पद की परिभाषा लिखिये।

24. List the damaging effects each of *(i)* SO_2 and *(ii)* NO_2 in plants and animals. 4

(i) SO_2 और *(ii)* NO_2 के पौधों और प्राणियों पर हानिकारक प्रभावों को सूचीबद्ध कीजिये।

25. Define 'water pollution'. List any *three* *(a)* anthropogenic sources and *(b)* parameters of water pollution. 6

'जल प्रदूषण' को परिभाषित कीजिये। जल प्रदूषण के किन्हीं **तीन** (क) मानव-निर्मित स्रोतों और (ख) संकेतों को सूचीबद्ध कीजिये।

OPTION–II

विकल्प–II

(Chemistry and Industry)

(रसायन और उद्योग)

21. What are petrochemicals? 1

पेट्रोरसायन क्या हैं?

22. What are dyes? Why do dyed articles appear to have a characteristic colour? 2

रंजक क्या हैं? रंजित वस्तुओं का अभिलाक्षणिक रंग क्यों होता है?

23. What is Portland cement? List the various raw materials required for the manufacture of Portland cement. 2

पोर्टलैंड सीमेन्ट क्या है? पोर्टलैंड सीमेन्ट के उत्पादन के लिए आवश्यक विभिन्न प्रारंभिक पदार्थों को सूचीबद्ध कीजिये।

24. What are *(a)* antipyretics and *(b)* analgesics? Give *two* examples of each. 4

(क) ज्वरनाशी (एन्टीपाइरेटिक) और (ख) पीड़ाहारी (एनेल्जिसिक) क्या हैं? प्रत्येक के **दो-दो** उदाहरण दीजिये।

25. *(a)* What are *(i)* addition polymerisation and *(ii)* condensation polymerisation?

(b) Write any *two* differences between addition polymerisation and condensation polymerisation.

(c) Give *one* example each of an addition polymer and a condensation polymer. 6

(क) *(i)* संकलन बहुलकीकरण और *(ii)* संघनन बहुलकीकरण क्या हैं?

(ख) संकलन बहुलकीकरण और संघनन बहुलकीकरण में कोई **दो** अंतर बताइये।

(ग) संकलन बहुलक और संघनन बहुलक, प्रत्येक के लिए **एक-एक** उदाहरण दीजिये।

★★★