Set~4

Series 1HKPΩ6/C

Code No. 56(B)

Roll No. | | | | | | | | |

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- Please check that this question paper contains **18** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **33** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

CHEMISTRY (Theory)

(FOR VISUALLY IMPAIRED CANDIDATES ONLY)

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 70*

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper comprises **four** Sections – **A**, **B**, **C** and **D**. There are **33** questions in the question paper. **All** questions are compulsory.*

(ii) ***Section A** – Questions no. **1** to **16** are very short answer type questions, with each question/part carrying **1** mark.*

(iii) ***Section B** – Questions no. **17** to **25** are short answer type questions, carrying **2** marks each.*

(iv) ***Section C** – Questions no. **26** to **30** are long answer type-I questions, carrying **3** marks each.*

(v) ***Section D** – Questions no. **31** to **33** are long answer type-II questions, carrying **5** marks each.*

(vi) *There is no overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in 7 questions/parts of one mark, 3 questions of two marks, 2 questions of three marks and all the 3 questions of five marks. You have to attempt only one of the choices in such questions.*

(vii) *In addition to this, separate instructions are given with each section and question, wherever necessary.*

(viii) *Use of calculators and log tables is **not** permitted.*

SECTION A

1. Read the passage given below and answer the following questions : *4×1=4*

The carbon-halogen bond of alkyl halide is polarised due to high electronegativity of halogen. The boiling points of alkyl halides are comparatively higher than the corresponding hydrocarbons. These are slightly soluble in water but completely soluble in organic solvents. The polarity of C – X bond of alkyl halides is responsible for their nucleophilic substitution, elimination and their reaction with metal atoms. Nucleophilic substitution reactions are categorised as S_N1 and S_N2 on the basis of their kinetic properties.

The following questions are multiple choice questions :

(i) Which of the following has the lowest boiling point ?

(A) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl$

(B) $CH_3-CH_2-CH_3$

(C) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

(D) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

(ii)(a) Which of the following is least reactive towards S_N2 reaction ?

(A) $CH_3CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

(B) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Cl$

(C) $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

(D) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl$

OR

(ii)(b) Which of the following is most reactive towards S_N1 reaction ?

(A) 1-Bromopentane

(B) 1-Bromo-2-methylbutane

(C) 2-Bromopentane

(D) 1-Bromo-3-methylbutane

(iii) The IUPAC name of $CH_3-CH=CH-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ is :

(A) 2-Chloropent-3-ene

(B) 4-Chloropent-3-ene

(C) 4-Chloropent-2-ene

(D) 2-Chloropent-4-ene

(iv) Which of the following molecules is chiral in nature ?

(A) $CH_3-\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

(B) $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(C) $CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

(D) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$

2. Read the passage given below and answer the following questions : *4×1=4*

Adsorption is the phenomenon of attracting and retaining the molecules of a substance on the surface of a solid resulting into a higher concentration on the surface than in the bulk, while in absorption the substance is uniformly distributed throughout the bulk of the solid. Heat is released during adsorption. Depending upon the forces there are two types of adsorption : Physisorption and Chemisorption. The relationship between extent of adsorption and pressure of the gas at constant temperature is known as Freundlich adsorption isotherm.

In the following questions (Q. No. 2 (i) – (iv)) a statement of assertion followed by a statement of reason is given. Choose the correct answer out of the following choices.

(A) Assertion and Reason both are correct statements and Reason is the correct explanation of the Assertion.

(B) Assertion and Reason both are correct statements, but Reason is ***not*** the correct explanation of the Assertion.

(C) Assertion is a correct statement, but Reason is a wrong statement.

(D) Assertion is a wrong statement, but Reason is a correct statement.

(i) *Assertion :* Adsorption is endothermic in nature.

Reason : The residual attractive forces of the adsorbent are responsible for attracting the adsorbate on its surface.

(ii) (a) *Assertion :* Absorption is a bulk phenomenon.

Reason : Silica gel shows adsorption while anhydrous calcium chloride shows absorption.

OR

(b) *Assertion :* Aqueous solution of raw sugar when passed through charcoal becomes colourless.

Reason : The colouring substances are adsorbed by the charcoal.

(iii) *Assertion :* Physisorption is specific in nature.

Reason : Physisorption arises due to van der Waals forces.

(iv) *Assertion :* The extent of adsorption $\left(\frac{x}{m}\right)$ is constant at high pressure.

Reason : At high pressure $\frac{1}{n} = 0$ and $\frac{x}{m}$ = constant.

*The following questions (Q. No. **3** to **11**) are multiple choice questions :*

3. Nucleic acids are polymers of : *1*

(A) D-ribose

(B) Amino acids

(C) Nucleotides

(D) Nucleosides

4. (a) Which of the following has d^5 configuration ? *1*

(Atomic number Mn = 25, Cr = 24, Ti = 22, Cu = 29)

(A) Mn^{2+}

(B) Cr^{2+}

(C) Ti^{2+}

(D) Cu^{2+}

OR

(b) Which one of the following transition metals does ***not*** show variable oxidation states ? *1*

(Atomic number Sc = 21, Fe = 26, Cr = 24, Cu = 29)

(A) Sc

(B) Cr

(C) Cu

(D) Fe

5. (a) What type of defect is shown by NaCl ? *1*

(A) Frenkel defect

(B) Schottky defect

(C) Both Frenkel and Schottky defect

(D) Impurity defect

OR

(b) Which of the following will create F-centre in a crystal ? *1*

(A) ZnS

(B) NaCl

(C) AgCl

(D) AgBr

6. The maximum covalency of nitrogen in N_2O_5 is : *1*

(A) 2

(B) 4

(C) 3

(D) 5

7. (a) The oxidation state of Co in $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ is : *1*

(A) +3

(B) +2

(C) +4

(D) +6

OR

(b) Which one of the following is a homoleptic complex ? *1*

(A) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

(C) $K_4[Fe(CN)_6]$

(D) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$

8. Which of the following ligands form a 'chelate' complex with metal ion ? *1*

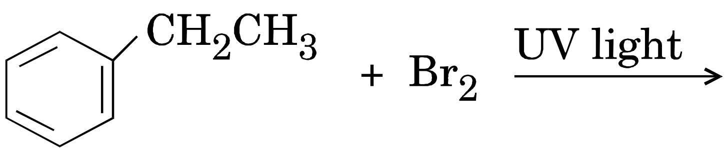
(A) H_2O

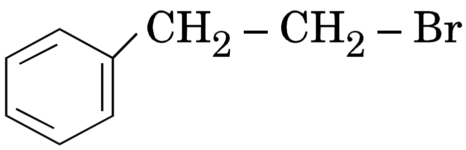
(B) $H_2N - CH_2 - CH_2 - NH_2$

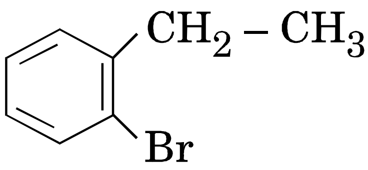
(C) NH_3

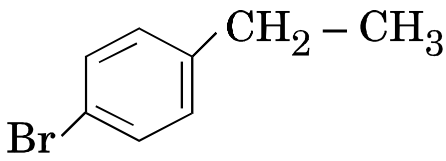
(D) Cl

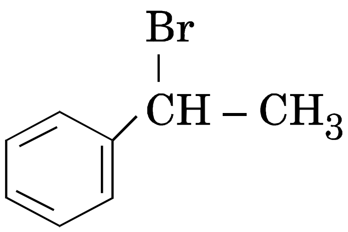
9. The major product formed in the following reaction is : *1*



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

10. The formula of the coordination compound pentaamminenitrito-O-cobalt(III) is : *1*

(A) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^+$

(B) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$

(C) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

(D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^+$

11. (a) Which of the following is ***not*** a molecular solid ? *1*

(A) N_2

(B) I_2

(C) SiC

(D) CO_2

OR

(b) The number of atoms per unit cell in a body-centred cubic unit cell is *1*

(A) 4

(B) 2

(C) 1

(D) 3

In the following questions (Q. No. 12 – 16) a statement of assertion followed by a statement of reason is given. Choose the correct answer out of the following choices.

(A) Assertion and Reason both are correct statements and Reason is the correct explanation of the Assertion.

(B) Assertion and Reason both are correct statements, but Reason is ***not*** the correct explanation of the Assertion.

(C) Assertion is a correct statement, but Reason is a wrong statement.

(D) Assertion is a wrong statement, but Reason is a correct statement.

12. *Assertion :* *p*-nitrophenol is more acidic than phenol.

Reason : Nitro group is electron withdrawing group and stabilizes *p*-nitrophenoxide ion. *1*

13. *Assertion :* Despite having an aldehydic group glucose does not give 2,4-DNP test.

Reason : Glucose is a reducing sugar. *1*

14. (a) *Assertion :* Iron on reaction with HCl gives $FeCl_2$ and not $FeCl_3$.

Reason : Cl_2 gas produced from the reaction prevents the oxidation of $FeCl_2$ to $FeCl_3$. *1*

OR

(b) *Assertion :* Fluorine has less negative $\Delta_{eg}H^\circ$ than chlorine.

Reason : Fluorine has smaller size than chlorine. *1*

15. *Assertion :* Propanone is more reactive towards nucleophilic addition as compared to propanal.

Reason : Propanone gives 2,4-DNP test. *1*

16. *Assertion :* Noble gases have very low boiling points.

Reason : Noble gases have very weak dispersion forces. *1*

SECTION B

*The following questions (Q. No. **17** to **25**) are short answer type and carry 2 marks each :* *9×2=18*

17. (a) Write the structures of the products when

(i) Phenol is treated with bromine water, and

(ii) Propanol is heated with Cu at 573 K. *2×1=2*

OR

(b) Carry out the following conversions : *2×1=2*

(i) Ethanol to ethyl cyanide

(ii) Phenol to acetophenone

18. Write two differences between an Ideal solution and Non-ideal solution. *2*

19. (a) Write the hybridisation, shape, magnetic behaviour and IUPAC name of the complex $[Fe(CN)_6]^{4-}$. (Atomic number of Fe = 26) *2*

OR

(b) What is crystal field splitting energy ? How does the magnitude of Δ_o decide the actual configuration of d-orbitals in a coordination entity ? *2*

20. For a first order reaction, show that time required for 99% completion is twice the time required for the completion of 90% of reaction. (log 10 = 1) *2*

21. (a) Account for the following : *2×1=2*

(i) Transition metals show variable oxidation states.

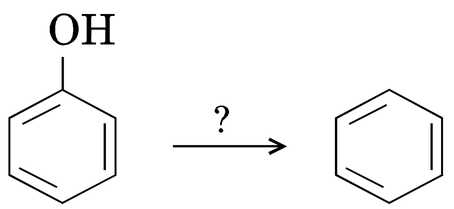
(ii) Trivalent lanthanoid ions are coloured both in solid state and aqueous solutions.

OR

(b) Why does Mn show maximum number of oxidation states ? Which oxidation state of Mn is most stable and why ? *2*

22. Write the name of reagent(s) used in the following reactions : *2×1=2*

(i) $CH_3CHO \xrightarrow{?} CH_3CH_2OH$

(ii) 

23. Why is chlorobenzene less reactive towards nucleophilic substitution ? Give two reasons. *2*

24. Write the equations involved in the following reactions : *2×1=2*

(i) Hoffmann bromamide degradation

(ii) Diazotisation

25. An element with molar mass 72 g mol^{-1} forms a cubic unit cell with edge length 400 pm. If its density is 7·5 g cm^{-3}, identify the nature of the cubic unit cell. *2*

SECTION C

*Q. No. **26** to **30** are long answer type-I questions carrying 3 marks each.* *5×3=15*

26. (a) What happens when

(i) bromobenzene is treated with Mg in the presence of dry ether;

(ii) chlorobenzene is treated with CH_3Cl in the presence of anhydrous $AlCl_3$; and

(iii) methyl chloride is treated with AgCN ? *3×1=3*

OR

(b) Do the following conversions : *3×1=3*

(i) Chloroethane to butane

(ii) 2-bromopropane to 1-bromopropane

(iii) Ethyl chloride to propanoic acid

27. (i) Why is $E^{o}_{Cu^{2+}/Cu}$ exceptionally positive ?

(ii) Why is Sc^{3+} colourless but Ti^{3+} is coloured ?

(iii) Why do transition metals and their compounds show catalytic activities ? *3×1=3*

28. (a) Define the following terms : *3×1=3*

(i) Anomers

(ii) Peptide linkage

(iii) Denatured protein

OR

(b) What happens when glucose is treated with : *3*

(i) bromine water ?

(ii) HI ?

(iii) $H_2N - OH$?

29. Vapour pressure of water at 293 K is 17·536 mm Hg. Calculate the vapour pressure of aqueous solution when 20 g of glucose (Molar mass = 180 g mol^{-1}) is dissolved in 500 g of water. *3*

30. A first order reaction takes 30 minutes for 60% decomposition. Calculate $t_{1/2}$. *3*

[Given : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021, log 10 = 1]

SECTION D

Q. No. ***31*** *to* ***33*** *are long answer type-II questions carrying 5 marks each.* *3×5=15*

31. (a) (i) Account for the following :

(I) NH_3 is a stronger base than PH_3.

(II) Oxygen shows –2 oxidation state except in OF_2.

(III) Fluorine shows anomalous behaviour.

(ii) What happens when

(I) Cl_2 reacts with cold and dilute NaOH; and

(II) Cu reacts with concentrated H_2SO_4 ? *3+2=5*

OR

(b) (i) Arrange the following in the order of property indicated for each set with reason :

(I) HF, HCl, HBr, HI $\rightarrow$ decreasing acidic strength

(II) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3 $\rightarrow$ increasing bond angle

(III) H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te $\rightarrow$ increasing acidic strength

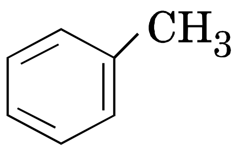
(ii) Why are halogens

(I) coloured in nature; and

(II) strong oxidising agents ? *3+2=5*

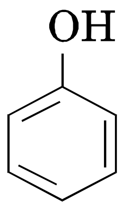
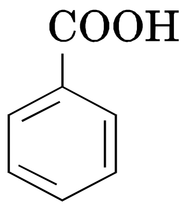
32. (a) (i) Identify A, B and C in the following reactions :

(I) $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{CrO_3} A \xrightarrow{\text{dil. NaOH}} B \xrightarrow{\Delta} C$

(II)  $\xrightarrow[\Delta]{KMnO_4,\ KOH} A \xrightarrow{H^+} B \xrightarrow{PCl_5} C$

(ii) Distinguish between the following pairs :

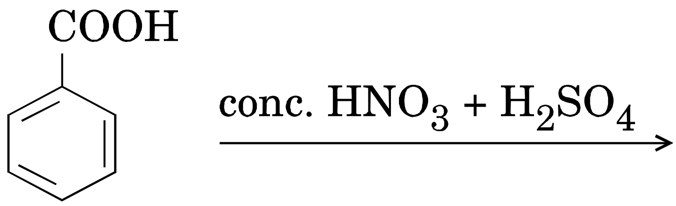
(I) $CH_3 - CH_2 - CHO$ and $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$

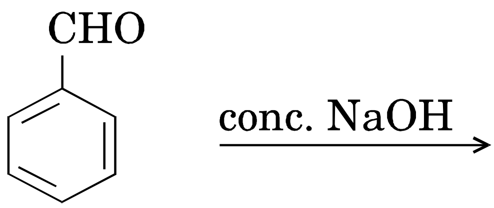
(II)  and 

3+2=5

OR

(b) (i) Write the product(s) in the following reactions :

(I) 

(II) 

(III) $CH_3CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) } SnCl_2 + HCl}$

(ii) Give reasons :

(I) Carboxylic acids do not give the reactions of carbonyl group.

(II) In semicarbazide ($H_2NCONHNH_2$), only one $- NH_2$ is involved in the formation of semicarbazones.

3+2=5

33. (a) Calculate the emf and ΔG of the following cell at 298 K : *5*

$$Mg\,(s)\ |\ Mg^{2+}\,(10^{-3}\,M)\ \|\ Cu^{2+}\,(10^{-4}\,M)\ |\ Cu\,(s)$$

Given : $E^{o}_{cell} = +\,2{\cdot}70$ V, 1 F = 96500 C mol^{-1}, log 10 = 1

OR

(b) (i) Calculate the $\Delta_r G^{o}$ and log K_c for the following reaction :8

$$Fe^{2+}\,(aq) + Ag^{+}\,(aq) \longrightarrow Fe^{3+}\,(aq) + Ag\,(s)$$

$$E^{o}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +\,0{\cdot}77\ V,\quad E^{o}_{Ag^{+}/Ag} = +\,0{\cdot}80\ V$$

(ii) State Kohlrausch's law of independent migration of ions. Write its one application. *3+2=5*

Set~4

Series 1HKPΩ6/C

कोड नं. **56(B)**

रोल नं. | | | | | | | | |

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **18** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 70*

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *यह प्रश्न-पत्र* ***चार*** *खण्डों में विभाजित किया गया है –* ***क, ख, ग*** *एवं* ***घ*** *। इस प्रश्न-पत्र में* ***33*** *प्रश्न हैं ।* ***सभी*** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) ***खण्ड क*** *में प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***16*** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न/भाग* ***1*** *अंक का है ।*

(iii) ***खण्ड ख*** *में प्रश्न संख्या* ***17*** *से* ***25*** *तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***2*** *अंकों का है ।*

(iv) ***खण्ड ग*** *में प्रश्न संख्या* ***26*** *से* ***30*** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-I के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***3*** *अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड घ*** *में प्रश्न संख्या* ***31*** *से* ***33*** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-II के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न* ***5*** *अंकों का है ।*

(vi) *प्रश्न-पत्र में कोई समग्र विकल्प नहीं है । तथापि, एक-एक अंक के सात प्रश्नों/भागों में, दो-दो अंकों के तीन प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों के दो प्रश्नों में तथा पाँच-पाँच अंकों के तीनों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं । ऐसे प्रश्नों में से केवल एक ही विकल्प का उत्तर दीजिए ।*

(vii) *इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार, प्रत्येक खण्ड और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं ।*

(viii) *कैल्कुलेटर अथवा लॉग टेबल के प्रयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है ।*

खण्ड क

1. नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *4×1=4*

ऐल्किल हैलाइड का कार्बन-हैलोजन आबंध हैलोजन की उच्च विद्युत्-ऋणात्मकता के कारण ध्रुवित होते हैं । ऐल्किल हैलाइडों के क्वथनांक संगत हाइड्रोकार्बनों की तुलना में अधिक होते हैं । ये जल में अल्प विलेय जबकि कार्बनिक विलायकों में पूर्ण रूप से विलेय होते हैं । ऐल्किल हैलाइडों में $C - X$ आबंध की ध्रुवता इनके नाभिकरागी प्रतिस्थापन, विलोपन तथा धात्विक परमाणुओं से अभिक्रिया के लिए उत्तरदायी है । रासायनिक बलगतिकी के आधार पर नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं को S_N1 तथा S_N2 में वर्गीकृत किया जाता है ।

निम्नलिखित प्रश्न बहुविकल्पीय प्रश्न हैं :

(i) निम्नलिखित में से किसका न्यूनतम क्वथनांक है ?

(A) $$\begin{array}{ccc} & CH_3 & \\ & | & \\ CH_3 - & C & - Cl \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

(B) $CH_3 - CH_2 - CH_3$

(C) $$\begin{array}{ccc} CH_3 - & CH & - CH_2 - CH_3 \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

(D) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl$

(ii)(a) निम्नलिखित में से कौन-सा S_N2 अभिक्रिया के प्रति सबसे कम अभिक्रियाशील है ?

(A) $CH_3CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl$

(B) $$\begin{array}{ccc} CH_3 - & CH & - CH_2 - Cl \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

(C) $$\begin{array}{ccc} CH_3 - & CH & - CH_2 - CH_3 \\ & | & \\ & Cl & \end{array}$$

(D) $$\begin{array}{ccc} & CH_3 & \\ & | & \\ CH_3 - & C & - Cl \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

अथवा

(ii)(b) निम्नलिखित में से कौन-सा S_N1 अभिक्रिया के प्रति सबसे अधिक अभिक्रियाशील है ?

(A) 1-ब्रोमोपेन्टेन

(B) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

(C) 2-ब्रोमोपेन्टेन

(D) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन

(iii) $CH_3 - CH = CH - \underset{\substack{| \\ Cl}}{CH} - CH_3$ का IUPAC नाम है :

(A) 2-क्लोरोपेन्ट-3-ईन

(B) 4-क्लोरोपेन्ट-3-ईन

(C) 4-क्लोरोपेन्ट-2-ईन

(D) 2-क्लोरोपेन्ट-4-ईन

(iv) निम्नलिखित अणुओं में से किसकी प्रकृति किरेल है ?

(A) $CH_3 - \overset{\substack{OH \\ |}}{\underset{\substack{| \\ Br}}{C}} - CH_3$

(B) $CH_3 - \underset{\substack{| \\ Br}}{CH} - CH_3$

(C) $CH_3 - CH_2 - \overset{\substack{H \\ |}}{\underset{\substack{| \\ Br}}{C}} - CH_3$

(D) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Br$

2. नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *4×1=4*

अधिशोषण वह परिघटना है जिसमें किसी ठोस का पृष्ठ किसी पदार्थ के अणुओं को आकर्षित कर धारण कर लेता है, जिसके परिणामस्वरूप पृष्ठ पर पदार्थ का सांद्रण स्थूल की तुलना में बढ़ जाता है जबकि अवशोषण में पदार्थ, ठोस के संपूर्ण स्थूल में समान रूप से वितरित हो जाता है । अधिशोषण के दौरान ऊष्मा निकलती है । बलों के आधार पर दो प्रकार के अधिशोषण : भौतिक अधिशोषण तथा रासायनिक अधिशोषण होते हैं । एक स्थिर ताप पर अधिशोषण की मात्रा एवं गैस के दाब के बीच संबंध को फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी के नाम से जाना जाता है ।

निम्नलिखित प्रश्न (प्रश्न संख्या 2 (i) – (iv)) में एक अभिकथन तथा इसके कारण का कथन दिया गया है । निम्नलिखित विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए ।

(A) अभिकथन और कारण दोनों सही कथन हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है ।

(B) अभिकथन और कारण दोनों सही कथन हैं, परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या ***नहीं*** है ।

(C) अभिकथन सही कथन है, परन्तु कारण ग़लत कथन है ।

(D) अभिकथन ग़लत कथन है, परन्तु कारण सही कथन है ।

(i) *अभिकथन :* अधिशोषण की प्रकृति ऊष्माशोषी होती है ।

कारण : अधिशोषक के अधिशेष आकर्षण बल ही उसके पृष्ठ पर अधिशोष्य को आकर्षित करने के लिए उत्तरदायी होते हैं ।

(ii) (a) *अभिकथन :* अवशोषण एक स्थूल परिघटना है ।

कारण : सिलिका जेल अधिशोषण दर्शाता है जबकि निर्जलीय कैल्सियम क्लोराइड अवशोषण दर्शाता है ।

अथवा

(b) *अभिकथन :* कच्ची शर्करा के जलीय विलयन को चारकोल से प्रवाहित करने पर रंगहीन हो जाता है ।

कारण : रंगीन पदार्थ चारकोल द्वारा अधिशोषित हो जाते हैं ।

(iii) *अभिकथन :* भौतिक अधिशोषण की प्रकृति विशिष्ट होती है ।

कारण : भौतिक अधिशोषण वान्डर वाल्स बलों के कारण होता है ।

(iv) *अभिकथन :* उच्च दाब पर अधिशोषण की मात्रा $\left(\frac{x}{m}\right)$ स्थिर होती है ।

कारण : उच्च दाब पर $\frac{1}{n} = 0$ तथा $\frac{x}{m}$ = स्थिर ।

*निम्नलिखित प्रश्न (प्रश्न संख्या **3** से **11**) बहुविकल्पीय प्रश्न हैं :*

3. न्यूक्लीक अम्ल __________ के बहुलक हैं । *1*

(A) D-राइबोस

(B) ऐमीनो अम्लों

(C) न्यूक्लिओटाइडों

(D) न्यूक्लिओसाइडों

4. (a) निम्नलिखित में से किसका d^5 विन्यास है ? *1*

(परमाणु क्रमांक Mn = 25, Cr = 24, Ti = 22, Cu = 29)

(A) Mn^{2+}

(B) Cr^{2+}

(C) Ti^{2+}

(D) Cu^{2+}

अथवा

(b) निम्नलिखित में से कौन-सा संक्रमण धातु परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ ***नहीं*** दर्शाता है ? *1*

(परमाणु क्रमांक Sc = 21, Fe = 26, Cr = 24, Cu = 29)

(A) Sc

(B) Cr

(C) Cu

(D) Fe

5. (a) NaCl द्वारा किस प्रकार का दोष दर्शाया जाता है ? *1*

(A) फ्रेंकेल दोष

(B) शॉट्की दोष

(C) फ्रेंकेल एवं शॉट्की दोष दोनों

(D) अशुद्धता दोष

अथवा

(b) निम्नलिखित में से कौन-सा क्रिस्टल में F-केन्द्र बनता है ? *1*

(A) ZnS

(B) NaCl

(C) AgCl

(D) AgBr

6. N_2O_5 में नाइट्रोजन की अधिकतम सहसंयोजकता है : *1*

(A) 2

(B) 4

(C) 3

(D) 5

7. (a) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$ में Co की ऑक्सीकरण अवस्था है : *1*

(A) +3

(B) +2

(C) +4

(D) +6

अथवा

(b) निम्नलिखित में से कौन-सा होमोलेप्टिक संकुल है ? *1*

(A) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

(C) $K_4[Fe(CN)_6]$

(D) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$

8. निम्नलिखित लिगन्डों में से कौन-सा धातु आयन के साथ 'कीलेट' संकुल बनाता है ? *1*

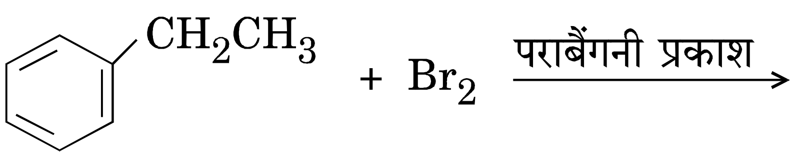
(A) H_2O

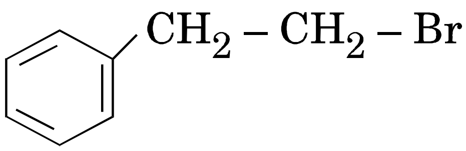
(B) $H_2N - CH_2 - CH_2 - NH_2$

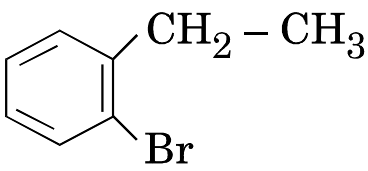
(C) NH_3

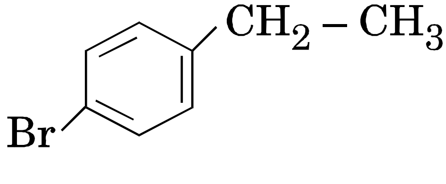
(D) Cl

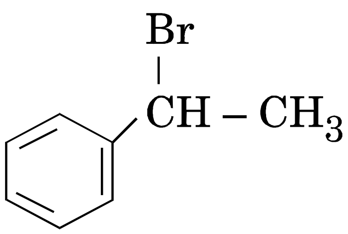
9. निम्नलिखित अभिक्रिया में बनने वाला मुख्य उत्पाद है : *1*



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

10. उपसहसंयोजक यौगिक पेन्टाऐम्मीननाइट्रिटो-O-कोबाल्ट(III) का सूत्र है : *1*

(A) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^+$

(B) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$

(C) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

(D) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^+$

11. (a) निम्नलिखित में से कौन-सा आण्विक ठोस ***नहीं*** है ? *1*

(A) N_2

(B) I_2

(C) SiC

(D) CO_2

अथवा

(b) अंतः केंद्रित घनीय एकक कोष्ठिका में प्रति एकक कोष्ठिका में परमाणुओं की संख्या होती है *1*

(A) 4

(B) 2

(C) 1

(D) 3

निम्नलिखित प्रश्न (प्रश्न संख्या 12 से 16) में एक अभिकथन तथा इसके कारण का कथन दिया गया है । निम्नलिखित विकल्पों में से सही उत्तर को चुनिए ।

(A) अभिकथन और कारण दोनों सही कथन हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है ।

(B) अभिकथन और कारण दोनों सही कथन हैं, परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या ***नहीं*** है ।

(C) अभिकथन सही कथन है, परन्तु कारण ग़लत कथन है ।

(D) अभिकथन ग़लत कथन है, परन्तु कारण सही कथन है ।

12. *अभिकथन :* p-नाइट्रोफ़ीनॉल, फ़ीनॉल से अधिक अम्लीय है ।

कारण : नाइट्रो समूह इलेक्ट्रॉन अपनयन समूह है तथा p-नाइट्रोफिनॉक्साइड आयन को स्थायित्व देता है । *1*

13. *अभिकथन :* ग्लूकोस में ऐल्डिहाइडी समूह होने के बावजूद भी 2,4-डी.एन.पी. परीक्षण नहीं देता है ।

कारण : ग्लूकोस एक अपचायक शर्करा है । *1*

14. (a) *अभिकथन :* आयरन की अभिक्रिया HCl से करवाने पर $FeCl_2$ देता है तथा $FeCl_3$ नहीं ।

कारण : अभिक्रिया में Cl_2 गैस बनती है जो कि $FeCl_2$ के $FeCl_3$ में ऑक्सीकरण को बाधित करती है । *1*

अथवा

(b) *अभिकथन :* क्लोरीन की तुलना में फ्लुओरीन की $\Delta_{eg}H^\circ$ कम ऋणात्मक होती है ।

कारण : क्लोरीन की तुलना में फ्लुओरीन का आकार छोटा होता है । *1*

15. *अभिकथन :* प्रोपेनैल की तुलना में प्रोपेनॉन नाभिकरागी योगज (संकुलन) अभिक्रिया के प्रति अधिक अभिक्रियाशील होता है ।

कारण : प्रोपेनॉन 2,4-डी.एन.पी. परीक्षण देता है । *1*

16. *अभिकथन :* उत्कृष्ट गैसों के क्वथनांक बहुत ही कम होते हैं ।

कारण : उत्कृष्ट गैसों में बहुत दुर्बल परिक्षेपण बल होते हैं । *1*

खण्ड ख

*निम्नलिखित प्रश्न (प्रश्न संख्या **17** से **25**) लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है :* *9×2=18*

17. (a) उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए जब

(i) फ़ीनॉल की क्रिया ब्रोमीन जल से करवाते हैं, और

(ii) प्रोपेनॉल को 573 K पर Cu के साथ गर्म किया जाता है । *2×1=2*

अथवा

(b) निम्नलिखित रूपान्तरणों को कीजिए : *2×1=2*

(i) एथेनॉल से एथिल सायनाइड

(ii) फ़ीनॉल से ऐसीटोफ़ीनोन

18. आदर्श विलयन एवं अनादर्श विलयन में दो अन्तर लिखिए । *2*

19. (a) संकुल $[Fe(CN)_6]^{4-}$ का संकरण, आकार, चुम्बकीय प्रवृत्ति तथा IUPAC नाम लिखिए । (Fe का परमाणु क्रमांक = 26) *2*

अथवा

(b) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? उपसहसंयोजन सत्ता में d-कक्षकों के वास्तविक विन्यास का Δ_o के परिमाण से कैसे निर्णय करते हैं ? *2*

20. दर्शाइए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए 99% पूर्ण होने में लगने वाला समय, अभिक्रिया के 90% पूर्ण होने में लगने वाले समय का दुगुना होता है । (log 10 = 1) *2*

21. (a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *2×1=2*

(i) संक्रमण धातुएँ परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं ।

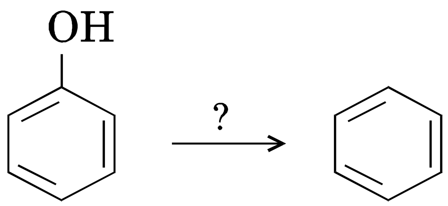
(ii) त्रिसंयोजी लैन्थेनॉयड आयन ठोस अवस्था एवं जलीय विलयन दोनों में रंगीन होते हैं ।

अथवा

(b) Mn अधिकतम संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएँ क्यों दर्शाता है ? Mn की कौन-सी ऑक्सीकरण अवस्था सबसे अधिक स्थायी है तथा क्यों ? *2*

22. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होने वाले अभिकर्मक/अभिकर्मकों के नाम लिखिए : *2×1=2*

(i) $CH_3CHO \xrightarrow{?} CH_3CH_2OH$

(ii) 

23. क्लोरोबेंज़ीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन के प्रति कम अभिक्रियाशील क्यों है ? दो कारण बताइए । *2*

24. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित समीकरणों को लिखिए : *2×1=2*

(i) हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण

(ii) डाइऐज़ोटीकरण

25. एक तत्त्व जिसका मोलर द्रव्यमान 72 g mol^{-1} है तथा घनीय एकक कोष्ठिका बनाता है जिसकी कोर की लम्बाई 400 pm है । यदि इसका घनत्व 7·5 g cm^{-3} है, तो घनीय एकक कोष्ठिका की प्रकृति को पहचानिए । *2*

खण्ड ग

*प्रश्न संख्या **26** से **30** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-I के प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है ।* *5×3=15*

26. (a) क्या होता है

(i) ब्रोमोबेंज़ीन की क्रिया शुष्क ईथर की उपस्थिति में Mg से करवाने पर;

(ii) क्लोरोबेंज़ीन की क्रिया CH_3Cl के साथ निर्जलीय $AlCl_3$ की उपस्थिति में करवाने पर; और

(iii) मेथिल क्लोराइड की क्रिया AgCN से करवाने पर ? *3×1=3*

अथवा

(b) निम्नलिखित रूपान्तरणों को कीजिए : *3×1=3*

(i) क्लोरोएथेन से ब्यूटेन

(ii) 2-ब्रोमोप्रोपेन से 1-ब्रोमोप्रोपेन

(iii) एथिल क्लोराइड से प्रोपेनॉइक अम्ल

27. (i) $E^{o}_{Cu^{2+}/Cu}$ अपवादस्वरूप धनात्मक क्यों है ?

(ii) Sc^{3+} रंगहीन है लेकिन Ti^{3+} रंगीन क्यों होता है ?

(iii) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियताएँ क्यों दर्शाते हैं ? *3×1=3*

28. (a) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *3×1=3*

(i) ऐनोमर

(ii) पेप्टाइड बंध

(iii) विकृतिकृत प्रोटीन

अथवा

(b) क्या होता है जब ग्लूकोस की अभिक्रिया करवाते हैं : *3*

(i) ब्रोमीन जल से ?

(ii) HI से ?

(iii) $H_2N - OH$?

29. जल का 293 K पर वाष्प दाब 17·536 mm Hg है । जब 20 g ग्लूकोस (मोलर द्रव्यमान = 180 g mol^{-1}) को 500 g जल में घोला जाता है, तो जलीय विलयन के वाष्प दाब का परिकलन कीजिए । *3*

30. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 30 मिनट में 60% वियोजन होता है । $t_{1/2}$ का परिकलन कीजिए । *3*

[दिया गया है : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021, log 10 = 1]

खण्ड घ

*प्रश्न संख्या **31** से **33** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-II के प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है ।* *3×5=15*

31. (a) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) PH_3 की तुलना में NH_3 प्रबल क्षार है ।

(II) OF_2 के अतिरिक्त ऑक्सीजन –2 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ।

(III) फ्लुओरीन असामान्य व्यवहार दर्शाता है ।

(ii) क्या होता है

(I) Cl_2 की अभिक्रिया ठण्डे एवं तनु NaOH से करवाने पर; और

(II) Cu की अभिक्रिया सान्द्र H_2SO_4 से करवाने पर ? *3+2=5*

अथवा

(b) (i) कारण सहित प्रत्येक समूह के लिए दिए गए गुण के आधार पर निम्नलिखित को व्यवस्थित कीजिए :

(I) HF, HCl, HBr, HI $\rightarrow$ अम्लीय सामर्थ्य के घटते हुए क्रम में

(II) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3 $\rightarrow$ आबंध कोण के बढ़ते हुए क्रम में

(III) H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te $\rightarrow$ अम्लीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में

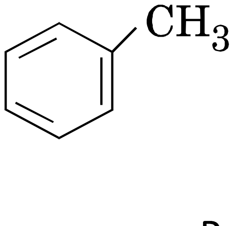
(ii) हैलोजन क्यों

(I) प्रकृति में रंगीन होते हैं; और

(II) प्रबल ऑक्सीकारक होते हैं ? *3+2=5*

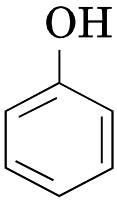
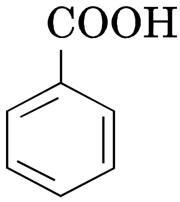
32. (a) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B तथा C को पहचानिए :

(I) $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{CrO_3} A \xrightarrow{\text{तनु NaOH}} B \xrightarrow{\Delta} C$

(II)  $\xrightarrow[\Delta]{KMnO_4,\ KOH} A \xrightarrow{H^+} B \xrightarrow{PCl_5} C$

(ii) निम्नलिखित युग्मों में भेद कीजिए :

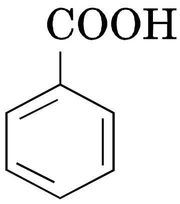
(I) $CH_3 - CH_2 - CHO$ तथा $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$

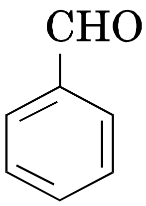
(II)  तथा 

3+2=5

अथवा

(b) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पाद/उत्पादों को लिखिए :

(I)  $\xrightarrow{\text{सांद्र } HNO_3 + H_2SO_4}$

(II)  $\xrightarrow{\text{सांद्र } NaOH}$

(III) $CH_3CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) } SnCl_2 + HCl}$

(ii) कारण दीजिए :

(I) कार्बोक्सिलिक अम्ल कार्बोनिल समूह की अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं ।

(II) सेमीकार्बेज़ाइड ($H_2NCONHNH_2$) में, केवल एक $- NH_2$ सेमीकार्बेज़ोन बनाने में सम्मिलित होता है । *3+2=5*

33. (a) निम्नलिखित सेल का 298 K पर वि.वा.बल (emf) तथा ΔG का परिकलन कीजिए : *5*

$$Mg(s) \mid Mg^{2+}(10^{-3}\,M) \parallel Cu^{2+}(10^{-4}\,M) \mid Cu(s)$$

दिया गया है : $E^{o}_{\text{सेल}} = +2{\cdot}70\ V$, $1\ F = 96500\ C\ mol^{-1}$, $\log 10 = 1$

अथवा

(b) (i) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^o$ तथा $\log K_c$ का परिकलन कीजिए :

$$Fe^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$$

$$E^{o}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0{\cdot}77\ V, \quad E^{o}_{Ag^{+}/Ag} = +0{\cdot}80\ V$$

(ii) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन के कोलराऊश नियम का उल्लेख कीजिए । इसका एक अनुप्रयोग लिखिए । *3+2=5*