नामांक Roll No.

No. of Questions – **20**

No. of Printed Pages – **12**

SS-41-Chem.

रसायन विज्ञान (CHEMISTRY)

उच्च माध्यमिक परीक्षा, 2022

समय : 2 घण्टे 45 मिनट

पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

GENERAL INSTRUCTIONS TO THE EXAMINEES :

(1) परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न–पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें ।

Candidate must write first his / her Roll No. on the question paper compulsorily.

(2) सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं ।

All the questions are compulsory.

(3) प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें ।

Write the answer to each question in the given answer-book only.

(4) जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें ।

For questions having more than one part, the answers to those parts are to be written together in continuity.

OFFICE COPY

(5) प्रश्न–पत्र के हिन्दी व अंग्रेजी रूपांतरण में किसी प्रकार की त्रुटि/अंतर/विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को सही मानें ।

If there is any error / difference / contradiction in Hindi & English version of the question paper, the question of Hindi version should be treated valid.

(6) प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।

Write down the serial number of the question before attempting it.

(7) प्रश्न क्रमांक **16** से **20** तक आंतरिक विकल्प हैं ।

Question Nos. **16** to **20** have internal choice.

खण्ड – अ

SECTION – A

वस्तुनिष्ठ प्रश्न :

Multiple Choice Questions :

1. निम्नांकित प्रश्नों में दिए गए सही विकल्प का चयन कर उत्तर–पुस्तिका में लिखिए :

Write the answer of following questions in answer book by selecting the correct option :

(i) सरल घनीय जालक में संकुलन क्षमता है –

(अ) 52.4% (ब) 62.4%

(स) 68% (द) 74%

Efficiency of packing in Simple Cubic Lattice is – **1**

(A) 52.4% (B) 62.4%

(C) 68% (D) 74%

(ii) जलीय विलयन में विलेय के पूर्ण वियोजन के लिए वान्ट हॉफ कारक (i) के अधिकतम मान वाला यौगिक है –

(अ) KCl (ब) $NaCl$

(स) K_2SO_4 (द) $MgSO_4$

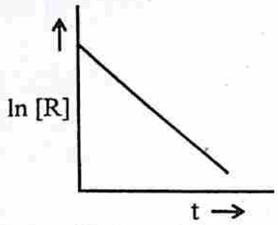
The compound having highest value of Van't Hoff factor (i) for complete dissociation of solute in aqueous solution is – **1**

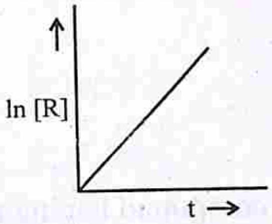
(A) KCl (B) $NaCl$

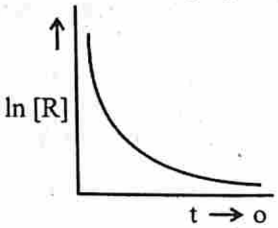
(C) K_2SO_4 (D) $MgSO_4$

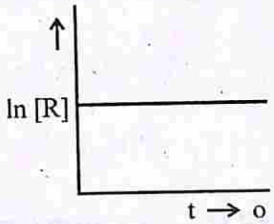
OFFICE COPY

(iii) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए ln [R] एवं t के मध्य आलेख है –

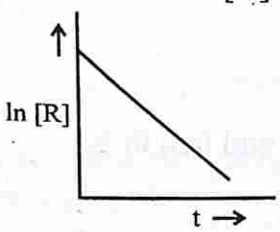
(अ) 

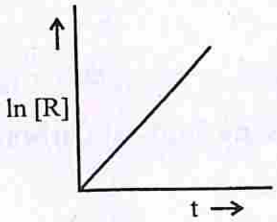
(ब) 

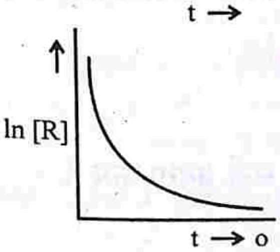
(स) 

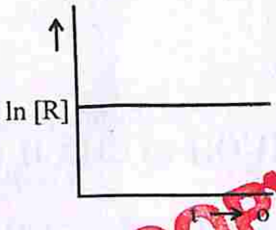
(द) 

The plot between ln [R] and t for first order reaction is – 1

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

OFFICE COPY

(iv) वॉन–आरकैल विधि द्वारा शोधित की जा सकने वाली धातुओं का युग्म है –

(अ) Na, Al (ब) Ga, Zn

(स) Ni, Si (द) Zr, Ti

The pair of metals that can be purified by Van-Arkel method is – 1

(A) Na, Al (B) Ga, Zn

(C) Ni, Si (D) Zr, Ti

(v) सर्वाधिक संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाने वाली धातु है –

(अ) V (ब) Mn

(स) Fe (द) Ni

The metal showing maximum number of oxidation states is – 1

(A) V (B) Mn

(C) Fe (D) Ni

(vi) चतुष्फलकीय ज्यामिति वाला उपसहसंयोजन यौगिक है –

(अ) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (ब) $[Ni(CO)_4]$

(स) $[Fe(CO)_5]$ (द) $[Cr(CO)_6]$

The co-ordination compound having tetrahedral geometry is – 1

(A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (B) $[Ni(CO)_4]$

(C) $[Fe(CO)_5]$ (D) $[Cr(CO)_6]$

(vii) सर्वाधिक कार्बन–हैलोजन (C – X) आबंध लंबाई वाला यौगिक है –

(अ) $CH_3 - F$ (ब) $CH_3 - Cl$

(स) $CH_3 - Br$ (द) $CH_3 - I$

The compound having highest carbon-halogen (C – X) bond length is – 1

(A) $CH_3 - F$ (B) $CH_3 - Cl$

(C) $CH_3 - Br$ (D) $CH_3 - I$

OFFICE COPY

(viii) CH_3OCH_3, CH_3CH_2OH एवं $CH_3CH_2CH_3$ के क्वथनांकों का सही बढ़ता क्रम है –

(अ) $CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2CH_3$

(ब) $CH_3CH_2OH < CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3$

(स) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2OH$

(द) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3$

The correct ascending order of boiling points of CH_3OCH_3, CH_3CH_2OH and $CH_3CH_2CH_3$ is – 1

(A) $CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2CH_3$

(B) $CH_3CH_2OH < CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3$

(C) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < CH_3CH_2OH$

(D) $CH_3CH_2CH_3 < CH_3CH_2OH < CH_3OCH_3$

(ix) न्यूनतम p^{Kb} मान वाला ऐमीन है –

(अ) CH_3NH_2 (ब) $(CH_3)_2NH$

(स) $(CH_3)_3N$ (द) $C_6H_5NH_2$

The amine having lowest p^{Kb} value is 1

(A) CH_3NH_2 (B) $(CH_3)_2NH$

(C) $(CH_3)_3N$ (D) $C_6H_5NH_2$

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

Fill in the blanks :

(i) फ्रेंकेल तथा शॉटकी दोनों प्रकार के बिंदु दोष दर्शाने वाले आयनिक ठोस का रासायनिक सूत्र ________ है ।

The chemical formula of ionic solid showing Frenkel and Schottky both types of point defect is ________. 1

(ii) हीमोग्लोबीन संकुल में उपस्थित धातु का नाम ________ है ।

The name of metal present in Haemoglobin complex is ________. 1

(iii) रेसिमिक मिश्रण के ध्रुवण घूर्णन का मान ________ होता है ।

The value of optical rotation of racemic mixture is ________. 1

(iv) o-नाइट्रोफ़ीनॉल तथा p-नाइट्रोफ़ीनॉल में से ________ कम वाष्पशील होता है ।

________ is less volatile among o-nitrophenol and p-nitrophenol. 1

OFFICE COPY

3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न :

Very short answer type questions :

(i) क्लोरोफॉर्म तथा ऐसीटोन के विलयन द्वारा राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने का कारण समझाइए ।

Explain the reason for exhibiting negative deviation from Raoult's law by the solution of chloroform and acetone. 1

(ii) शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की इकाई लिखिए ।

Write the unit of rate constant for zero order reaction. 1

(iii) पीतल में उपस्थित धातु तत्त्वों के नाम लिखिए।

Write the names of metal elements present in brass. 1

(iv) समन्वय बहुफलक को परिभाषित कीजिए।

Define co-ordination polyhedron. 1

(v) $K_3[Al(C_2O_4)_3]$ का IUPAC नाम लिखिए।

Write IUPAC name of $K_3[Al(C_2O_4)_3]$. 1

(vi) $[Co(NH_3)_6]$ $[Cr(CN)_6]$ तथा $[Cr(NH_3)_6]$ $[Co(CN)_6]$ द्वारा प्रदर्शित समावयवता का प्रकार लिखिए।

Write the type of isomerism exhibited by $[Co(NH_3)_6]$ $[Cr(CN)_6]$ and $[Cr(NH_3)_6]$ $[Co(CN)_6]$. 1

(vii) ऐमीन में उपस्थित नाइट्रोजन के लिए कक्षकों के संकरण का प्रकार लिखिए।

Write the type of hybridisation of orbitals for nitrogen present in amine. 1

(viii) कार्बोनिल संकुल में उपस्थित सहक्रियाशीलता आबंधन को चित्रित कीजिए।

Draw the synergic bonding present in carbonyl complex. 1

OFFICE COPY

खण्ड – ब

SECTION – B

लघूत्तरात्मक प्रश्न :

Short answer type questions :

4. n–प्रकार के अर्धचालक को समझाइए।

Explain n-type semi-conductor. 1½

5. अनुचुंबकत्व तथा प्रतिचुंबकत्व की तुलना कीजिए।

Compare paramagnetism and diamagnetism. 1½

6. 5g NaOH को जल में घोलकर बनाए गए 250 mL विलयन की मोलरता की गणना कीजिए।

Calculate the molarity of 250 mL solution formed by dissolving 5g of NaOH in water. 1½

7. एक प्रोटीन के 300 mL जलीय विलयन में 1.25 g प्रोटीन उपस्थित है। 300 K पर इस विलयन का परासरण दाब 2.50×10^{-3} bar पाया गया। प्रोटीन के मोलर द्रव्यमान की गणना कीजिए। ($R = 0.083$ L bar mol^{-1} K^{-1})

1.25 g protein is present in 300 mL aqueous solution of a protein. The osmotic pressure of such a solution at 300 K is found to be 2.50×10^{-3} bar. Calculate the molar mass of protein. ($R = 0.083$ L bar mol^{-1} K^{-1}) 1½

8. लैन्थेनॉयड आकुंचन से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by lanthanoid contraction ? 1½

9. $M^{2+}_{(aq)}$ (Z = 25) के लिए 'प्रचक्रण मात्र' चुंबकीय आघूर्ण की गणना कीजिए।

Calculate the 'Spin only' magnetic moment for $M^{2+}_{(aq)}$ (Z = 25). 1½

10. प्रोपेनैल तथा प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए प्रयुक्त टॉलेन परीक्षण को समझाइए।

Explain Tollen's test used for distinguishing propanal and propanone. 1½

OFFICE COPY

11. $$CH_3 - CN \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O/H^+} [A] \xrightarrow{NH_3} [B] \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} [C]$$

उपरोक्त अभिक्रिया अनुक्रम में [A], [B] तथा [C] के रासायनिक सूत्र लिखिए।

$$CH_3 - CN \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O/H^+} [A] \xrightarrow{NH_3} [B] \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} [C]$$

Write chemical formula of [A], [B] and [C] in above reaction sequence. 1½

12. प्राथमिक ऐमीनों के लिए आइसोसायनाइड परीक्षण को समझाइए।

Explain the isocyanide test for primary amines. 1½

13. ट्राइमेथिलऐमीन की पिरैमिडी आकृति को चित्रित कीजिए।

Draw pyramidal shape of trimethylamine. 1½

14. प्रोटीन के विकृतिकरण को समझाइए ।

Explain denaturation of protein. 1½

15. DNA की द्विकुंडलनी संरचना को चित्रित कीजिए ।

Draw the double strand helix structure of DNA. 1½

खण्ड – स

SECTION – C

दीर्घउत्तरात्मक प्रश्न :

Long answer type questions :

16. ऐलुमिनियम के निष्कर्षण के लिए हॉल–हेरॉल्ट प्रक्रम का वर्णन कीजिए तथा प्रक्रम में प्रयुक्त वैद्युतअपघटनी सेल को चित्रित कीजिए ।

Describe Hall-Heroult process for extraction of aluminium and draw the electrolytic cell used in the process. 3

अथवा/OR

धातुओं के शोधन के लिए मंडल परिष्करण प्रक्रम का वर्णन कीजिए तथा इसका चित्र बनाइए ।

Describe the zone refining process for purification of metals and draw its diagram.

OFFICE COPY

17. ऐनिलीन को 273-278 K पर ($NaNO_2$ + HC*l*) के साथ अभिकृत करवाने पर यौगिक [A] बनता है । [A] में क्युप्रस क्लोराइड को मिलाने पर यौगिक [B] बनता है । [A] तथा [B] के नाम एवं निहित रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए ।

Compound [A] is obtained on reacting aniline with ($NaNO_2$ + HC*l*) at 273–278 K. Compound [B] is obtained on mixing cuprous chloride in [A]. Write names of [A] & [B] and equations of chemical reactions involved. 3

अथवा/OR

बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड को KI विलयन के साथ मिलाने पर यौगिक [A] बनता है । [A] को शुष्क ईथर की उपस्थिति में सोडियम के साथ अभिक्रिया करवाने पर यौगिक [B] बनता है । [A] व [B] के नाम तथा निहित रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए ।

Compound [A] is obtained on mixing benzene diazonium chloride with KI solution. Compound [B] is obtained on reacting sodium with [A] in presence of dry ether. Write names of [A] & [B] and equations of chemical reactions involved.

18. कारण दीजिए –

(i) फ़ीनॉल में उपस्थित कार्बन–ऑक्सीजन (C–O) आबंध लंबाई मेथेनॉल से कम होती है ।

(ii) ईथर में उपस्थित C–O–C आबंध कोण चतुष्फलकीय कोण से अधिक होता है ।

(iii) समावयवी ऐल्कोहॉलों में शाखन के बढ़ने पर क्वथनांक कम हो जाता है ।

1 + 1 + 1 = 3

Give reason –

(i) Carbon – Oxygen (C – O) bond length present in phenol is less than methanol.

(ii) C – O – C bond angle present in ether is more than tetrahedral angle.

(iii) Boiling point of isomeric alcohols is lowered on increase in branching.

OFFICE COPY

अथवा/OR

कारण दीजिए –

(i) एथेनॉल का क्वथनांक मेथॉक्सीमेथेन से अधिक होता है ।

(ii) एथेनॉल आसानी से जल में विलेय हो जाता है ।

(iii) फीनॉल, ऐल्कोहॉल की तुलना में प्रबल अम्ल होता है ।

Give reason –

(i) Boiling point of ethanol is more than methoxymethane.

(ii) Ethanol is easily dissolved in water.

(iii) Phenol is strong acid as compared to alcohol.

खण्ड – द

SECTION – D

निबंधात्मक प्रश्न :

Essay type questions :

19. (i) अभिक्रिया की कोटि को परिभाषित कीजिए ।

(ii) वेग स्थिरांक पर अभिक्रियक की सांद्रता के प्रभाव को समझाइए ।

(iii) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए 500 K तथा 600 K पर वेग स्थिरांक क्रमशः $0.03\ s^{-1}$ तथा $0.06\ s^{-1}$ हो, तो सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए ।

$[R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}, \log 2 = 0.3010]$

(i) Define order of reaction. **1 + 1 + 2 = 4**

(ii) Explain the effect of concentration of reactant on rate constant.

(iii) The rate constants of a first order reaction at 500 K and 600 K are $0.03\ s^{-1}$ and $0.06\ s^{-1}$ respectively, then calculate the activation energy.

$[R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}, \log 2 = 0.3010]$

अथवा/OR

(i) अभिक्रिया की आण्विकता को परिभाषित कीजिए ।

(ii) अभिक्रिया के वेग पर उत्प्रेरक की उपस्थिति के प्रभाव को समझाइए ।

(iii) 300 K पर एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया में अभिक्रियक की प्रारंभिक सांद्रता $1.0 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}$ थी, जो 30 मिनट पश्चात् घटकर $0.5 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}$ रह गई । 300 K पर अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की गणना कीजिए । $[\log 2 = 0.3010]$

(i) Define molecularity of reaction.

(ii) Explain the effect of presence of catalyst on rate of reaction.

(iii) The initial concentration of reactant in a first order reaction was $1.0 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}$ at 300 K that was reduced to $0.5 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}$ after 30 minutes. Calculate the rate constant of the reaction at 300 K. $[\log 2 = 0.3010]$

20. (i) नाइलोन–6, 6 के निर्माण में प्रयुक्त डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल का IUPAC नाम लिखिए ।

(ii) कारण समझाए –

(अ) ऐसीटिक अम्ल, फॉर्मिक अम्ल की तुलना में दुर्बल अम्ल होता है ।

(ब) कार्बोक्सिलिक अम्लों का क्वथनांक समतुल्य आण्विक द्रव्यमानों वाले ऐल्डिहाइडों से अधिक होता है ।

(iii) कार्बोनिल समूह के कक्षीय आरेख को चित्रित कीजिए ।

(i) Write IUPAC name of dicarboxylic acid used in formation of Nylon–6, 6.

(ii) Explain reason –

(A) Acetic acid is weak acid as compared to formic acid.

(B) Boiling point of carboxylic acids is more than aldehydes having comparable molecular masses.

(iii) Draw the orbital diagram of carbonyl group. **1 + 2 + 1 = 4**

अथवा/OR

OFFICE COPY

(i) खाद्य परिरक्षक के रूप में प्रयुक्त एस्टर का नाम लिखिए ।

(ii) निम्नलिखित पदों को समझाइए :

(अ) रोज़ेनमुंड अपचयन

(ब) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(iii) नाभिकरागी योगज अभिक्रिया में कार्बोनिल कार्बन पर नाभिकरागी आक्रमण से बने चतुष्फलकीय मध्यवर्ती को चित्रित कीजिए ।

(i) Write the name of ester used as food preservative.

(ii) Explain the following terms :

(A) Rosenmund reduction

(B) Cannizzaro reaction

(iii) Draw the tetrahedral intermediate formed by nucleophilic attack on carbonyl carbon in nucleophilic addition reaction.

DO NOT WRITE ANYTHING HERE