

2023
रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के निर्धारित अंक उसके समक्ष दिए गए हैं।
- (ii) गणनात्मक प्रश्नों में गणना के समस्त पद दीजिए।
- (iii) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर लिखिए।
- (iv) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए।

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory. Marks allotted to each question are given against it.
- (ii) In numerical questions, give all the steps of calculation.
- (iii) Give relevant answers to the questions.
- (iv) Give chemical equations, wherever necessary.



1. इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड में चार विकल्प दिए गए हैं। सही विकल्प चुनकर उसे अपनी उत्तर-पुस्तिका में लिखिए।

(क) $a \neq b \neq c$ तथा $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ विमाओं वाला क्रिस्टल तंत्र होता है -

- | | |
|----------------|-----------------|
| (A) षट्कोणीय | (B) एकनताक्ष |
| (C) त्रिनताक्ष | (D) विषमलंबाक्ष |

(ख) तापमान से स्वतंत्र सान्द्रता इकाई होती है -

- | | |
|--------------|----------------------------|
| (A) नार्मलता | (B) द्रव्यमान-आयतन प्रतिशत |
| (C) मोललता | (D) मोलरता |

(ग) प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के लिए वेग स्थिरांक की इकाई होती है :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| (A) $\text{mol}^{-1} \text{Ls}^{-1}$ | (B) $\text{mol L}^{-2} \text{s}^{-1}$ |
| (C) s^{-1} | (D) $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ |

(घ) बेन्जैलिडहाइड से बेन्जिल ऐल्कोहॉल प्राप्त होता है -

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (A) ऐल्डोल संघनन द्वारा | (B) कैनिज़ारो अभिक्रिया द्वारा |
| (C) गाटरमान-कॉख अभिक्रिया द्वारा | (D) क्लीमेन्सन अपचयन द्वारा |

(ङ) हिन्सबर्ग अभिकर्मक होता है -

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| (A) बेन्जीन सल्फोनिक अम्ल | (B) बेन्जीन सल्फोनिल क्लोराइड |
| (C) बेन्जीन सल्फोनैमाइड | (D) फ़ेनिल आइसोसायनाइड |

(च) निम्नलिखित में से कौन सा क्षारक DNA में उपस्थित नहीं होता है ?

- | | |
|-------------|-------------|
| (A) ऐडेनीन | (B) थायमीन |
| (C) यूरेसिल | (D) ग्वानीन |

1. Four alternatives are given in each part of this question. Select the correct alternative and write it in your answer-book.

(a) The crystal system having dimensions $a \neq b \neq c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ is – 1

- | | |
|---------------|------------------|
| (A) Hexagonal | (B) Monoclinic |
| (C) Triclinic | (D) Orthorhombic |

(b) The concentration unit independent of temperature is – 1

- | | |
|---------------|----------------------------|
| (A) Normality | (B) Mass-volume percentage |
| (C) Molality | (D) Molarity |

(c) The unit of velocity constant for first order reactions is – 1

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| (A) $\text{mol}^{-1} \text{Ls}^{-1}$ | (B) $\text{mol L}^{-2} \text{s}^{-1}$ |
| (C) s^{-1} | (D) $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ |

(d) Benzyl alcohol is obtained from benzaldehyde by – 1

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| (A) Aldol condensation | (B) Cannizaro's reaction |
| (C) Gattermann-Koch reaction | (D) Clemmensen reduction |

(e) Hinsberg's reagent is – 1

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| (A) Benzene sulphonic acid | (B) Benzene sulphonyl chloride |
| (C) Benzene sulphonamide | (D) Phenyl isocyanide |

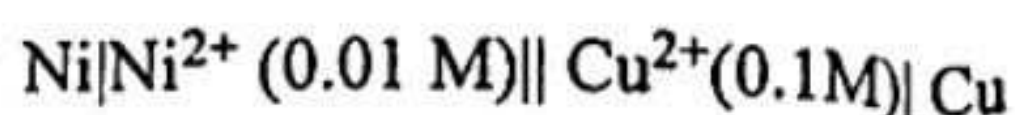
(f) Which of the following base is not present in DNA ? 1

- | | |
|-------------|-------------|
| (A) Adenine | (B) Thymine |
| (C) Uracil | (D) Guanine |

2. (क) शॉट्की दोष क्या है ? शॉट्की दोष की उपस्थिति से जालक के घनत्व पर क्या प्रभाव पड़ता है ? 1 + 1
- (ख) परासरण दाब को परिभाषित कीजिए । आप कैसे प्रदर्शित करेंगे कि परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म है ? 1 + 1
- (ग) आयनों के स्वतन्त्र अभिगमन के कोलराउश नियम को समझाइए । इस नियम के एक अनुप्रयोग को बताइए । 1 + 1
- (घ) द्रव-रागी तथा द्रव-विरागी कोलॉइडों को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए । द्रव-विरागी कोलॉइड आसानी से संकन्दित क्यों हो जाते हैं ? 1 + 1
2. (a) What is Schottky defect ? What is the effect of the presence of Schottky defect on the density of lattice ? 1 + 1
- (b) Define Osmotic pressure. How will you show that Osmotic pressure is a colligative property ? 1 + 1
- (c) Explain Kohlrausch's law of independent migration of ions. Mention one application of this law. 1 + 1
- (d) Define Lyophilic and Lyophobic colloids with examples. Why is Lyophobic colloids easily coagulated ? 1 + 1
3. (क) अंतः केंद्रित घनीय (b.c.c.) एकक कोष्ठिका की संकुलन क्षमता की गणना कीजिए । 2
- (ख) H_2O एक द्रव है जबकि H_2S गैस है । क्यों ? 2
- (ग) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के सूत्र I.U.P.A.C. नियमों के आधार पर लिखिए -
- (i) डाइक्लोरिडोबिस (एथेन -1, 2-डाइऐमीन) कोबाल्ट (III) क्लोराइड.
- (ii) आयरन (III) हेक्सासायनिडोफेरेट (II). 1 + 1
- (घ) प्रोटीन की प्राथमिक तथा द्वितीयक संरचना पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए । 1 + 1

3. (a) Calculate the packing efficiency of body centred cubic (b.c.c.) unit cell. 2
- (b) H_2O is a liquid while H_2S is a gas. Why ? 2
- (c) Write the formulae of the following coordination compounds on the basis of I.U.P.A.C. rules – <https://www.upboardonline.com>
- (i) Dichloridobis (ethane –1, 2-diamine) cobalt (III) chloride.
- (ii) Iron (III) hexacyanidoferrate (II). 1 + 1
- (d) Write a short note on primary and secondary structures of proteins. 1 + 1

4. (क) 298 K तापमान पर निम्नलिखित सेल के लिए नेर्स्ट समीकरण लिखिए –



यदि उपरोक्त सेल का emf (E_{cell}) 0.59 V हो तो सेल के मानक emf (E_{cell}°) की गणना कीजिए ।

1 + 2

- (ख) (i) स्कंदन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

- (ii) 'साबुन की क्रिया पायसीकरण तथा मिसेल बनने पर आधारित होती है ।' इस पर टिप्पणी कीजिए । 1½ + 1½

- (ग) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए । प्राथमिक ऐमीन के संश्लेषण में गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण को प्राथमिकता क्यों दी जाती है ? 2 + 1

- (घ) कार्बोहाइड्रेटों के D तथा L विन्यासों से आप क्या समझते हैं ? D-ग्लूकोस तथा D-फ्रक्टोस के संरचना सूत्र बनाइए । 2 + 1

4. (a) At 298 K write Nernst equation for the following cell –



If the emf of the above cell (E_{cell}) is 0.59 V then calculate the standard emf of the cell (E_{cell}°). 1 + 2

(b) (i) Write a short note on Coagulation.

(ii) 'Action of soap is based on the emulsification and micelle formation.'

Comment on it.

1½ + 1½

(c) Write a short note on Gabriel's phthalimide synthesis. Why is Gabriel's phthalimide synthesis preferred for synthesizing the primary amines ? 2 + 1

(d) What do you mean by D and L configurations of carbohydrates. Draw the structural formula of D-Glucose and D-Fructose. 2 + 1

5. (क) ग्लूकोस के जल में बने विलयन की सान्द्रता 10% (w/w) है। यदि इस विलयन का घनत्व 1.20 g mL^{-1} हो तो गणना कीजिए -

(i) मोललता

(ii) मोलरता

(iii) विलयन में प्रत्येक घटक का मोल-अंश

1 + 1 + 2

(ख) (i) किसी रासायनिक अभिक्रिया के लिए अर्धायु क्या होती है ? प्रदर्शित कीजिए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया की अर्धायु अभिक्रियकों की प्रारंभिक सान्द्रताओं पर निर्भर नहीं करती है।

(ii) किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक $6.93 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ है। इस अभिक्रिया की अर्धायु की गणना कीजिए।

3 + 1

(ग) (i) Fe^{2+} तथा Fe^{3+} में से कौन सा आयन अधिक अनुचुम्बकीय है तथा क्यों ?

(ii) Zn^{2+} लवण रंगहीन होते हैं जबकि Ni^{2+} लवण रंगीन होते हैं। क्यों ?

2 + 2

(घ) उपसहसंयोजन यौगिकों में आबंधन के सम्बन्ध में वर्नर की अभिधारणाओं को समझाइए।

4

5. (a) The concentration of the solution of glucose in water is 10% (w/w). If the density of this solution is 1.20 g mL^{-1} , then calculate –
- Molality
 - Molarity
 - Mole fraction of each component in solution 1 + 1 + 2
- (b) (i) What is half-life for a chemical reaction ? Show that the half-life for a first order reaction is independent of the initial concentration of the reactants.
- (ii) The velocity constant for the first order reaction is $6.93 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$. Calculate the half-life of this reaction. 3 + 1
- (c) (i) Which one of the ions Fe^{2+} and Fe^{3+} is more paramagnetic and why ?
- (ii) Zn^{2+} salts are colourless while Ni^{2+} salts are coloured. Why ? 2 + 2
- (d) Explain Werner's postulates related to the bonding in coordination compounds. 4
6. (क) नाइट्रिक अम्ल के औद्योगिक उत्पादन की ओस्टवाल्ड विधि का वर्णन कीजिए । निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए :
- जिंक धातु को सान्द्र HNO_3 के साथ अभिकृत किया जाता है ।
 - आयोडीन की क्रिया सान्द्र HNO_3 के साथ की जाती है । 3 + 2
- अथवा
- कारण बताइए कि क्लोरीन द्वारा विरंजन स्थाई होता है जबकि SO_2 द्वारा अस्थायी होता है ।
 - समझाइए कि क्यों NH_3 क्षारीय प्रवृत्ति की होती है ।
 - क्या होता है जब सल्फर डाइऑक्साइड अम्लीय पोटैशियम परमैंगनेट के साथ क्रिया करती है ? इस अभिक्रिया के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए । 2 + 2 + 1

(ख) (i) एथेनॉल के निर्जलीकरण की क्रियाविधि लिखिए ।

(ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(A) राइमर - टीमन अभिक्रिया

(B) फोल्बे अभिक्रिया

(C) विलियम्सन ईथर संश्लेषण

2 + 3

अथवा

निम्न कैसे प्राप्त करेंगे ?

(i) सोडियम एथाक्साइड से डाइएथिल ईथर

2

(ii) बेन्जिल क्लोराइड से बेन्जिल ऐल्कोहॉल

1½

(iii) एथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड से प्रोपेन-1-ऑल

1½

6. (a) Describe Ostwald's process for the industrial manufacture of nitric acid. Write the balanced chemical equations of the following reactions :

(i) Zinc metal reacts with conc. HNO_3 .

(ii) Iodine reacts with conc. HNO_3 .

3 + 2

OR

(i) Give reason that bleaching action of chlorine is permanent while that of SO_2 is temporary.

(ii) Explain why NH_3 is basic in nature.

(iii) What happens when Sulphur dioxide reacts with acidic potassium permanganate ? Write balanced chemical equation for this reaction. 2 + 2 + 1

(b) (i) Write the mechanism of dehydration of ethanol.

(ii) Write short notes on the following :

(A) Reimer – Tiemann Reaction

(B) Kolbe's Reaction

(C) Williamson Ether synthesis

2 + 3

OR

How will you obtain the following :

(i) Diethyl ether from Sodium ethoxide.

2

(ii) Benzyl alcohol from Benzyl chloride.

1½

(iii) Propan-1-ol from Ethyl Magnesium bromide.

1½

7. (क) हैलोएल्केन में एक-अणुक तथा द्वि-अणुक नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए ।

5

अथवा

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

2½ + 2½ = 5

(A) वुर्डज़ – फिटिंग अभिक्रिया

(B) फिटिंग अभिक्रिया

(ख) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

1 + 1 + 1 + 2

(i) ईटार्ड अभिक्रिया

(ii) गाटरमान – कॉख अभिक्रिया

(iii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(iv) ऐल्डोल संघनन

अथवा

क्या होता है, जबकि - (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए।)

1 + 2 + 2 = 5

(i) ऐसीटैल्डिहाइड की क्रिया टॉलेन अभिकर्मक से कराई जाती है।

(ii) फार्मैल्डिहाइड की क्रिया NaOH के साथ होती है।

(iii) बेन्जामाइड का अम्लीय जल-अपघटन कराया जाता है।

7. (a) Discuss the mechanism of unimolecular and bimolecular nucleophilic substitution reactions in haloalkanes. 5

OR

Write short notes on the following :

2½ + 2½ = 5

(A) Wurtz-Fittig reaction

(B) Fittig's reaction

- (b) Write short notes on the following :

1 + 1 + 1 + 2

(i) Etard reaction

(ii) Gattermann-Koch reaction

(iii) Cannizaro's reaction

(iv) Aldol condensation

OR

What happens, when – (Give chemical equations only)

1 + 2 + 2 = 5

- (i) Acetaldehyde reacts with Tollen's reagent.
 - (ii) Formaldehyde reacts with NaOH.
 - (iii) Benzamide undergoes acidic hydrolysis.
-