

152

347 (GB)

2024

रसायन विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

निर्देश :

- (i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं । प्रत्येक प्रश्न के निर्धारित अंक उसके समक्ष दिए गए हैं ।
- (iii) गणनात्मक प्रश्नों में, गणना के समस्त पद दीजिए ।
- (iv) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर दीजिए ।
- (v) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए ।

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

(क) 180 ग्राम जल में मोलों की संख्या है :

1

- | | |
|-----------|-----------|
| (i) 180 | (ii) 1000 |
| (iii) 100 | (iv) 10 |

(ख) ρ (रो) की SI इकाई है :

1

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (i) $\Omega \text{ m}$ | (ii) Ohm m^{-1} |
| (iii) Ohm^{-1} | (iv) cm^{-1} |

(ग) द्वितीय कोटि अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई है :

- (i) लीटर मोल⁻¹ सेकण्ड⁻¹
- (ii) मोल सेकण्ड⁻¹
- (iii) लीटर सेकण्ड⁻¹
- (iv) लीटर मोल सेकण्ड⁻¹

(घ) $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ आयन में Cr की समन्वय संख्या है :

- (i) 0
- (ii) 1
- (iii) 2
- (iv) 3

(ङ) RMgX तथा जल की अभिक्रिया से बनता है :

- (i) RR
- (ii) RH
- (iii) RX
- (iv) ROH

(च) 2° ऐमीन है :

- (i) $\begin{array}{c} \text{H} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{R} \end{array}$
- (ii) $\begin{array}{c} \text{R} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{R} \end{array}$
- (iii) $\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{N} - \text{H} \end{array}$
- (iv) $\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{N} - \text{R} \end{array}$

2. (क) मोलरता तथा मोललता में उदाहरण देते हुए विभेद कीजिए ✓

(ख) क्या फेरिक आयन द्वारा ब्रोमाइड आयन का ब्रोमीन में ऑक्सीकरण सम्भव है ?

$$\left(E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.771 \text{ V तथा } E^\circ_{\text{Br}_2/\text{Br}^-} = 1.09 \text{ V} \right)$$

(ग) किसी अभिक्रिया के वेग स्थिरांक को समझाइए ।

(घ) सीरियम (Ce) परमाणु क्रमांक 58 की +3 तथा +4 ऑक्सीकरण अवस्था स्थायी क्यों होती है ?

3. (क) समन्वय संख्या को एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए ।

(ख) प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक बेन्ज़िलिक ऐल्कोहॉल का संरचना सूत्र लिखिए ।

(ग) ऐल्कोहॉल के क्वथनांक कार्बन परमाणुओं की संख्या बढ़ने पर बढ़ते हैं लेकिन ऐल्कोहॉल के शाखन में बढ़ने पर कम क्यों हो जाते हैं ?

(घ) RNA पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

4. (क) हैलोऐरीन में इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि उदाहरण की सहायता से समझाइए । 3
- (ख) हैलोऐल्केन के विलोपन अभिक्रिया तथा प्रतिस्थापन अभिक्रिया में उदाहरण द्वारा अन्तर स्पष्ट कीजिए । 3
- (ग) फ्रीनॉल को निम्नलिखित से प्राप्त करने की क्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए : 3
- (i) क्लोरोबेन्ज़ीन
(ii) ऐनिलीन
(iii) बेन्ज़ीन
- (घ) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के रासायनिक समीकरण लिखिए : 3
- (i) रोज़ेनमुंड अपचयन
(ii) स्टीफ़ेन अभिक्रिया
(iii) गाटरमान-कोख अभिक्रिया
5. (क) मोलर चालकता को समझाइए । $0.02 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ विलयन से भरे सेल का प्रतिरोध 480Ω है । विलयन की मोलर चालकता परिकलित कीजिए । (सेल स्थिरांक = 1.29 cm^{-1}) 4
- (ख) प्रथम कोटि की अभिक्रिया को समझाइए । प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक k का मान $5.5 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$ है । अभिक्रिया के अर्ध-आयु काल की गणना कीजिए । 4
- (ग) लैन्थेनॉयड आकुंचन की स्पष्ट रूप से व्याख्या कीजिए तथा कारण बताइए कि संक्रमण तत्त्वों के अनेक यौगिक रंगीन क्यों होते हैं । 4
- (घ) उपसहसंयोजन यौगिकों में संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त (VBT) को समझाइए । 4
6. (क) राउल्ट के नियम की परिभाषा लिखिए । इस नियम के आधार पर विलेय के मोलर द्रव्यमान को परिकलित करने का व्यंजक प्राप्त कीजिए । 5

अथवा

वाष्प दाब में अवनमन का कारण समझाइए । किसी ताप पर शुद्ध विलायक का वाष्प दाब 0.745 bar है । 0.5 g अवाष्पशील विद्युत-अनपघट्य ठोस को 39.0 g विलायक (मोलर द्रव्यमान 78 g mol^{-1}) में घोला गया । प्राप्त विलयन का वाष्प दाब 0.740 bar है । ठोस का मोलर द्रव्यमान ज्ञात कीजिए ।

5

- (ख) ऐल्डिहाइड के विरचन की पाँच विधियों की अभिक्रियाओं का रासायनिक समीकरण लिखिए ।

5

अथवा

ऐल्डिहाइड तथा कीटोन में नाभिकरागी योगज अभिक्रिया की क्रियाविधि एक उदाहरण द्वारा समझाइए । ऐल्डोल संघनन तथा क्रॉस ऐल्डोल संघनन की अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए ।

5

7. (क) ऐरिलऐमीन की अनुनादी संरचना लिखिए । ऐरिलऐमीन क्षारकीय गुणों को क्यों प्रदर्शित करते हैं ? नाइट्रो तथा नाइट्राइल यौगिकों से ऐमीन के विरचन की अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए ।

5

अथवा

निम्नलिखित का रासायनिक समीकरण लिखिए :

1+1+1+2=5

- (i) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण
- (ii) हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया
- (iii) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया
- (iv) बेन्ज़ीनडाइऐज़ोनियम क्लोराइड की फ़ीनॉल तथा ऐनिलीन के साथ युग्मन अभिक्रिया

- (ख) न्यूक्लीक अम्ल की संरचना और इनके जैविक कार्य की व्याख्या कीजिए ।

5

अथवा

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

- (i) विटामिन
- (ii) हॉर्मोन

(English Version)

Instructions :

- (i) First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- (ii) **All** questions are compulsory. Marks allotted to each question are given against it.
- (iii) In numerical questions, give all the steps of calculation.
- (iv) Give relevant answers to the questions.
- (v) Give chemical equations, wherever necessary.

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

(a) Number of moles in 180 gram water is :

- (i) 180
- (ii) 1000
- (iii) 100
- (iv) 10

1

(b) SI unit of ρ (rho) is :

- (i) $\Omega \text{ m}$
- (ii) Ohm m^{-1}
- (iii) Ohm^{-1}
- (iv) cm^{-1}

1

(c) The unit of velocity (rate) constant for a second-order reaction is :

- (i) $\text{litre mol}^{-1} \text{ second}^{-1}$
- (ii) mol second^{-1}
- (iii) litre second^{-1}
- (iv) $\text{litre mol second}^{-1}$

1

(d) The co-ordination number of Cr in $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ ion is :

- (i) 0
- (ii) 1
- (iii) 2
- (iv) 3

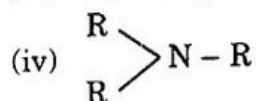
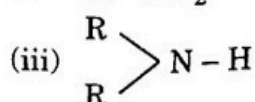
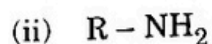
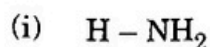
1

(e) RMgX and water react to form :

- (i) RR
- (ii) RH
- (iii) RX
- (iv) ROH

1

(f) 2° Amine is :



2. (a) Differentiate between Molarity and Molality by giving examples. 2
- (b) Is oxidation of Bromide ion into Bromine by Ferric ion possible ?
 $(E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.771 \text{ V} \text{ and } E^\circ_{\text{Br}_2/\text{Br}^-} = 1.09 \text{ V})$ 2
- (c) Explain velocity (rate) constant of a reaction. 2
- (d) Why does the +3 and +4 oxidation state of Cerium (Ce) atomic number 58 remain stable ? 2
3. (a) Explain co-ordination number by giving an example. 2
- (b) Write structural formula of primary, secondary and tertiary benzylic alcohol. 2
- (c) The boiling point of alcohols increases with the increase in the number of carbon atoms but why does it decrease on increase in branching in alcohols ? 2
- (d) Write a short note on RNA. <https://www.upboardonline.com> 2
4. (a) Explain the mechanism of electrophilic substitution in haloarenes with the help of an example. 3
- (b) Differentiate between elimination and substitution reactions in haloalkanes by an example. 3
- (c) Write chemical equations for obtaining phenol from the following : 3
- (i) Chlorobenzene
- (ii) Aniline
- (iii) Benzene
- (d) Write chemical equations of the following reactions : 3
- (i) Rosenmund reduction
- (ii) Stephen reaction
- (iii) Gatterman-Koch reaction

5. (a) Explain molar conductivity. The resistance of a cell filled with 0.02 mol L^{-1} KCl solution is 480Ω . Calculate the molar conductivity of the solution. (Cell constant = 1.29 cm^{-1}) 4
- (b) Explain first-order reaction. The value of velocity (rate) constant k for a first-order reaction is $5.5 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$. Calculate the half-life period of the reaction. 4
- (c) Explain lanthanide contraction clearly and give reason why many compounds of transition elements remain coloured. 4
- (d) Explain Valence Bond Theory (VBT) in coordination compounds. 4

6. (a) Define Raoult's law. Establish an expression for calculating molar mass of solute on the basis of this law. 5

OR

Explain the reason for depression in vapour pressure. At any temperature, the vapour pressure of pure solvent is 0.745 bar . 0.5 g non-volatile non-electrolyte solid was dissolved in 39.0 g solvent (molar mass 78 g mol^{-1}). The vapour pressure of the solution so obtained is 0.740 bar . Find out the molar mass of the solid. 5

- (b) Write chemical equations of the reactions of five methods of preparation of Aldehyde. 5

OR

Explain the mechanism of nucleophilic addition reaction in aldehydes and ketones by an example. Write chemical equations of the reaction of Aldol and Cross Aldol condensation. 5

7. (a) Write resonating structures of arylamines. Explain why arylamines exhibit basic properties. Write chemical equations of the reaction of preparation of Amine from nitro and nitrile compounds. 5

OR

Write chemical equations for the following :

1+1+1+2=5

- (i) Gabriel Phthalimide synthesis
- (ii) Hoffmann Bromamide reaction
- (iii) Carbylamine reaction
- (iv) Coupling reaction of Benzenediazonium chloride with phenol and aniline

(b) Explain the structure of Nucleic acid and its biological action.

5

OR

Write short notes on the following :

$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

- (i) Vitamin
- (ii) Hormone