



Series RRSS2/2



SET-1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code

56/2/1

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित (I) पृष्ठ 27 हैं ।

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में (II) 33 प्रश्न हैं ।

(III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए (III) प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

(IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से (IV) पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का (V) 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 ।

NOTE

Please check that this question paper contains 27 printed pages.

Please check that this question paper contains 33 questions.

Q.P. Code 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 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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/2/1-12

1

~~~~~

P.T.O.



### सामान्य निर्देश:

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- यह प्रश्न-पत्र पाँच खण्डों में विभाजित है – खण्ड क, ख, ग, घ एवं ङ।
- खण्ड क – प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- खण्ड ख – प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- खण्ड ग – प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- खण्ड घ – प्रश्न संख्या 29 तथा 30 केस-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
- खण्ड ङ – प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।
- ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।
- कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है।

### खण्ड क

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

16 × 1 = 16

- जब  $\text{MnO}_2$  को वायु की उपस्थिति में  $\text{KOH}$  के साथ संगलित किया जाता है, तो यह देता है :  

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| (A) $\text{KMnO}_4$         | (B) $\text{K}_2\text{MnO}_4$ |
| (C) $\text{Mn}_2\text{O}_7$ | (D) $\text{Mn}_2\text{O}_3$  |
- लिगण्ड  $\text{EDTA}^{4-}$  उदाहरण है :  

|                         |
|-------------------------|
| (A) एकदंतुर लिगण्ड का   |
| (B) द्विदंतुर लिगण्ड का |
| (C) त्रिदंतुर लिगण्ड का |
| (D) बहुदंतुर लिगण्ड का  |



### **General Instructions :**

*Read the following instructions carefully and follow them :*

- (i) *This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*
- (ii) *This question paper is divided into **five** sections – **Section A, B, C, D and E**.*
- (iii) ***Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*
- (iv) ***Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*
- (v) ***Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*
- (vi) ***Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*
- (vii) ***Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*
- (viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section A.*
- (ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*
- (x) *Use of calculators is **not** allowed.*

### **SECTION A**

*Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice type Questions, carrying **1** mark each.*

*16×1=16*

**1.** When  $\text{MnO}_2$  is fused with  $\text{KOH}$  in air, it gives :

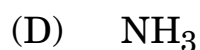
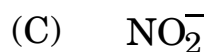
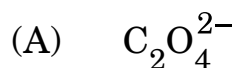
- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| (A) $\text{KMnO}_4$         | (B) $\text{K}_2\text{MnO}_4$ |
| (C) $\text{Mn}_2\text{O}_7$ | (D) $\text{Mn}_2\text{O}_3$  |

**2.** Ligand  $\text{EDTA}^{4-}$  is an example of a :

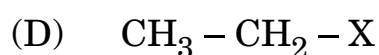
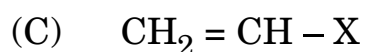
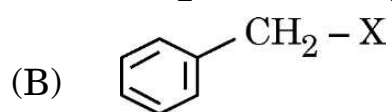
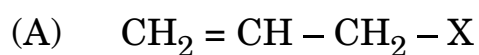
- (A) Monodentate ligand
- (B) Didentate ligand
- (C) Tridentate ligand
- (D) Polydentate ligand



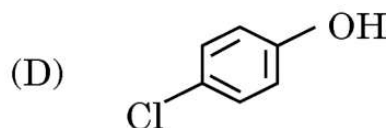
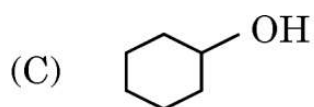
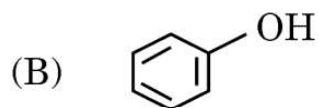
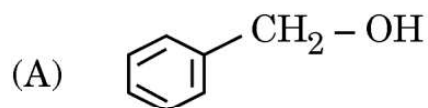
3. निम्नलिखित लिगण्ड में से कौन-सा कीलेट संकुल निर्मित करता है ?



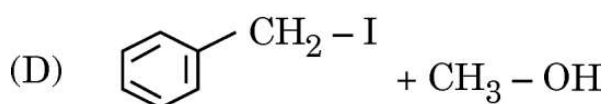
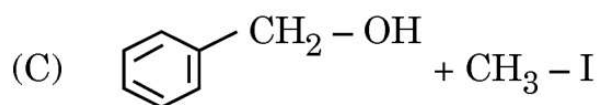
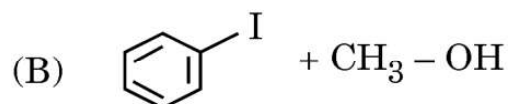
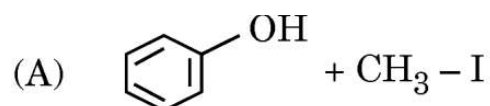
4. निम्नलिखित में से किसमें  $\text{sp}^2$  संकरित कार्बन X से आबंधित है ?



5. निम्नलिखित में से कौन-सा सर्वाधिक अम्लीय है ?



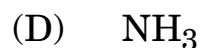
6. ऐनिसोल, HI के साथ अभिक्रिया करके देता है :



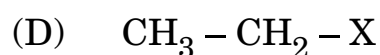
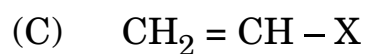
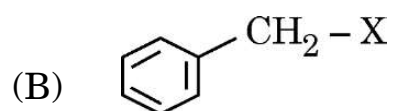
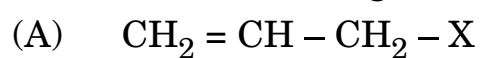




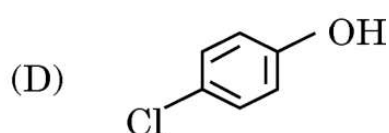
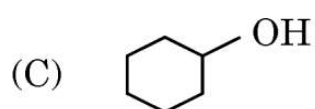
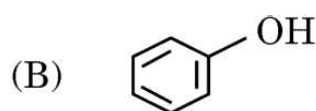
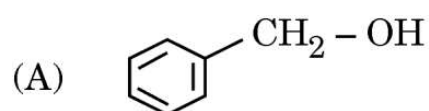
3. Which of the following ligand forms chelate complex ?



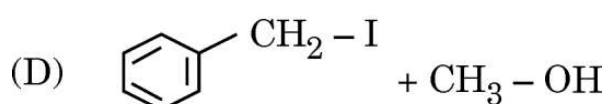
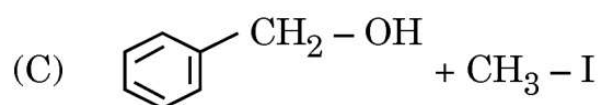
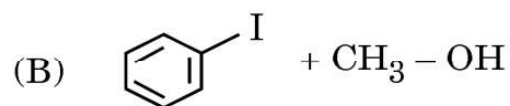
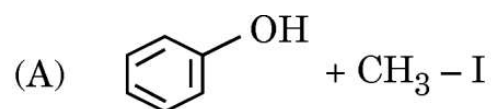
4. Which of the following contains  $\text{sp}^2$  hybridised carbon bonded to X ?



5. Which of the following is most acidic ?



6. Anisole reacts with HI to give :





7. एथेनॉल 413 K पर सांद्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ गर्म करने पर देता है :
- (A)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H}$   
(B)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$   
(C)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$   
(D)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
8. दो द्रवों के स्थिरकवाथी विलयन का क्वथनांक उन दोनों द्रवों के क्वथनांक से निम्नतर होता है जब यह :
- (A) संतृप्त है  
(B) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है  
(C) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है  
(D) राउल्ट नियम से कोई विचलन नहीं दर्शाता है
9. किसी अवाष्पशील विलेय के जलीय विलयन के वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन 0.0225 है । अवाष्पशील विलेय का मोल-अंश है :
- (A) 0.80  
(B) 0.725  
(C) 0.15  
(D) 0.0225
10.  $\text{NaCl}$  के जलीय विलयन के विद्युत-अपघटन के दौरान :
- (A) कैथोड पर  $\text{H}_2$  (g) मुक्त होती है  
(B) कैथोड पर  $\text{Na}$  निर्मित होता है  
(C) ऐनोड पर  $\text{O}_2$  (g) मुक्त होती है  
(D) कैथोड पर  $\text{Cl}_2$  (g) मुक्त होती है



7. Ethanol on heating with conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  at 413 K gives :
- (A)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H}$
  - (B)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$
  - (C)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
  - (D)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
8. An azeotropic solution of two liquids has boiling point lower than either of them when it :
- (A) is saturated
  - (B) shows positive deviation from Raoult's law
  - (C) shows negative deviation from Raoult's law
  - (D) shows no deviation from Raoult's law
9. The relative lowering of vapour pressure of an aqueous solution containing non-volatile solute is 0.0225. The mole fraction of the non-volatile solute is :
- (A) 0.80
  - (B) 0.725
  - (C) 0.15
  - (D) 0.0225
10. During electrolysis of aqueous solution of NaCl :
- (A)  $\text{H}_2$  (g) is liberated at cathode
  - (B) Na is formed at cathode
  - (C)  $\text{O}_2$  (g) is liberated at anode
  - (D)  $\text{Cl}_2$  (g) is liberated at cathode



11. रासायनिक अभिक्रिया के दौरान उत्प्रेरक जोड़ने से अभिक्रिया की निम्नलिखित मात्राओं में से किसको परिवर्तित कर देता है ?
- (A) एन्थैल्पी  
(B) सक्रियण ऊर्जा  
(C) एन्ट्रॉपी  
(D) आंतरिक ऊर्जा
12. किसी प्राथमिक अभिक्रिया  $P \rightarrow Q$  के लिए 'P' के लोप होने की दर, 'P' की सांद्रता दुगुनी करने पर, 8 के गुणक से बढ़ जाती है। 'P' के प्रति अभिक्रिया की कोटि है :
- (A) 3  
(B) 4  
(C) 2  
(D) 1

*प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं — जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।*

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
- (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।
- (D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।



11. The addition of catalyst during a chemical reaction alters which of the following quantities of the reaction ?
- (A) Enthalpy
  - (B) Activation energy
  - (C) Entropy
  - (D) Internal energy
12. For the elementary reaction  $P \rightarrow Q$ , the rate of disappearance of 'P' increases by a factor of 8 upon doubling the concentration of 'P'. The order of the reaction with respect to 'P' is :
- (A) 3
  - (B) 4
  - (C) 2
  - (D) 1

***For Questions number 13 to 16, two statements are given — one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.***

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
- (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
- (C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.
- (D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.



13. अभिकथन (A) : ऐलिफैटिक प्राथमिक ऐमीनों का विरचन गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा किया जा सकता है ।

कारण (R) : ऐल्किल हैलाइड थैलिमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकरागी प्रतिस्थापन करता है ।

14. अभिकथन (A) : DNA में यूरेसिल क्षारक उपस्थित होता है ।

कारण (R) : DNA स्वप्रतिकरण करता है ।

15. अभिकथन (A) : ऐलिफैटिक ऐमीनों के डाइऐज़ोनियम लवणों की तुलना में ऐरोमैटिक ऐमीनों के डाइऐज़ोनियम लवण अधिक स्थायी होते हैं ।

कारण (R) : ऐलिफैटिक ऐमीनों के डाइऐज़ोनियम लवण अनुनाद दर्शाते हैं ।

16. अभिकथन (A) : *p*-टॉलूडीन की अपेक्षा *p*-नाइट्रोऐनिलीन दुर्बल क्षारक है ।

कारण (R) : *p*-नाइट्रोऐनिलीन में उपस्थित – NO<sub>2</sub> समूह का इलेक्ट्रॉन अपनयन प्रभाव इसे दुर्बल क्षारक बना देता है ।

### खण्ड ख

17. ग्लूकोस (मोलर द्रव्यमान = 180 g mol<sup>-1</sup>) का 6% विलयन किसी अज्ञात कार्बनिक पदार्थ के 2.5% विलयन के साथ समपरासारी है । अज्ञात कार्बनिक पदार्थ का अणु भार परिकलित कीजिए ।

2

18. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक  $1.25 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  है । इस अभिकर्मक के 5 g को 2.5 g में घटने में कितना समय लगेगा ?

2

[ log 2 = 0.301, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021 ]



13. *Assertion (A)* : Aliphatic primary amines can be prepared by Gabriel phthalimide synthesis.

*Reason (R)* : Alkyl halides undergo nucleophilic substitution with anion formed by phthalimide.

14. *Assertion (A)* : Uracil base is present in DNA.

*Reason (R)* : DNA undergoes self-replication.

15. *Assertion (A)* : Diazonium salts of aromatic amines are more stable than those of aliphatic amines.

*Reason (R)* : Diazonium salts of aliphatic amines show resonance.

16. *Assertion (A)* : *p*-nitroaniline is a weaker base than *p*-toluidine.

*Reason (R)* : The electron withdrawing effect of  $-\text{NO}_2$  group in *p*-nitroaniline makes it a weaker base.

## SECTION B

17. A 6% solution of glucose (molar mass =  $180 \text{ g mol}^{-1}$ ) is isotonic with 2.5% solution of an unknown organic substance. Calculate the molecular weight of the unknown organic substance. 2

18. A first order reaction has a rate constant  $1.25 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ . How long will 5 g of this reactant take to reduce to 2.5 g ? 2

[  $\log 2 = 0.301$ ,  $\log 3 = 0.4771$ ,  $\log 4 = 0.6021$  ]



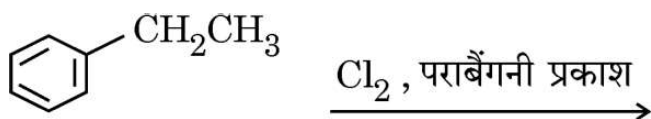
19. (क) लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ? लैन्थेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है । क्यों ? 1+1=2

अथवा

- (ख) संक्रमण धातुएँ कणन एन्थैल्पी के उच्च मान क्यों दर्शाती हैं ? 3d-श्रेणी में किस तत्त्व की कणन एन्थैल्पी सबसे कम है ? 1+1=2
20. (क) यौगिकों के निम्नलिखित युगल में से कौन-सा यौगिक अधिक तीव्रता से  $S_N2$  अभिक्रिया करेगा और क्यों ?



- (ख) निम्नलिखित में मुख्य उत्पाद लिखिए : 1+1=2

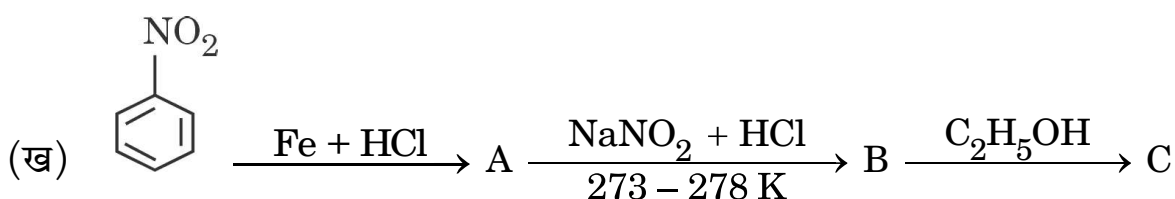
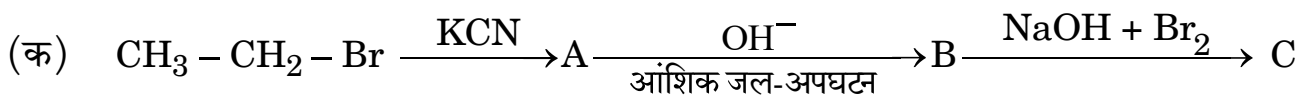


21. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : 2×1=2

- (क) प्रोटीन का विकृतीकरण
- (ख) अपवृत शर्करा

खण्ड ग

22. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए :  $2 \times 1 \frac{1}{2} = 3$







19. (a) What is lanthanoid contraction ? Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction. Why ?  $1+1=2$

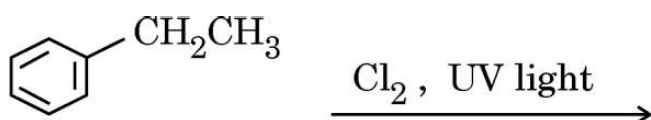
**OR**

- (b) Why do transition metals have high enthalpy of atomization ? Which element of 3d-series has lowest enthalpy of atomization ?  $1+1=2$

20. (a) In the following pair of compounds, which compound undergoes  $S_N2$  reaction faster and why ?



- (b) Write the major product in the following :  $1+1=2$

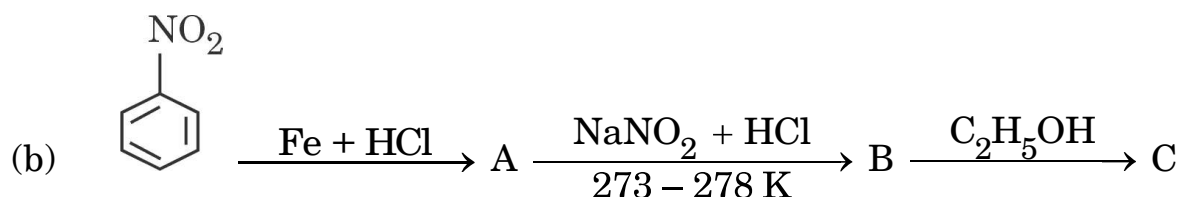


21. Define the following terms :  $2 \times 1 = 2$

- (a) Denaturation of protein  
(b) Invert sugar

### SECTION C

22. Write the structures of A, B and C in the following reactions :  $2 \times 1 \frac{1}{2} = 3$





23. निम्नलिखित से संबद्ध अभिक्रिया लिखिए : 3×1=3
- (क) वोल्फ-किश्नर अपचयन  
(ख) विकारबोक्सिलन अभिक्रिया  
(ग) कैनिज़ारो अभिक्रिया
24. निम्नलिखित के विरचन के लिए अभिक्रियाओं के समीकरण दीजिए : (कोई *तीन*) 3×1=3
- (क) क्लोरोबेन्ज़ीन से फ़ीनॉल  
(ख) फ़ीनॉल से सैलिसैल्डिहाइड  
(ग) ऐनिसोल से 2-मेथॉक्सीऐसीटोफ़ीनोन  
(घ) फ़ीनॉल से पिक्रिक अम्ल
25. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : 3×1=3
- (क) क्लोरीन यद्यपि इलेक्ट्रॉन अपनयक समूह है फिर भी यह ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ऑर्थो/पैरा निर्देशक है ।  
(ख) रेसिमिक मिश्रण ध्रुवण अघूर्णक होता है ।  
(ग) *n*-प्रोपिल क्लोराइड की अपेक्षा ऐलिल क्लोराइड अधिक शीघ्रता से जल-अपघटित हो जाता है ।
26. 283 K पर किसी विलायक का वाष्प दाब 100 mm Hg है । उस तनु विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए जिसमें 283 K पर किसी प्रबल विद्युत-अपघट्य AB का 1 मोल विलायक के 50 मोल में घुला है (यह मान लीजिए कि विलेय AB पूर्णतः वियोजित हो जाता है) ।



- 23.** Write the reaction involved in the following :  $3 \times 1 = 3$
- (a) Wolff-Kishner reduction
  - (b) Decarboxylation reaction
  - (c) Cannizzaro reaction
- 24.** Give the equations of reactions for the preparation of : (any *three*)  $3 \times 1 = 3$
- (a) Phenol from chlorobenzene
  - (b) Salicylaldehyde from phenol
  - (c) 2-Methoxyacetophenone from anisole
  - (d) Picric acid from phenol
- 25.** Give reasons for the following :  $3 \times 1 = 3$
- (a) Chlorine is ortho/para directing in electrophilic aromatic substitution reactions, though chlorine is an electron withdrawing group.
  - (b) Racemic mixture is optically inactive.
  - (c) Allyl chloride is hydrolysed more readily than n-propyl chloride.
- 26.** The vapour pressure of a solvent at 283 K is 100 mm Hg. Calculate the vapour pressure of a dilute solution containing 1 mole of a strong electrolyte AB in 50 moles of the solvent at 283 K (assuming complete dissociation of solute AB). 3



27. निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए :

3



दिया गया है :  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0.76 \text{ V}$ ,  $E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0.14 \text{ V}$

$$[\log 10 = 1]$$

28. ताप में  $17^\circ\text{C}$  से  $27^\circ\text{C}$  तक वृद्धि करने पर किसी गैसीय अभिक्रिया का वेग तीन गुना हो जाता है। इस अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा का परिकलन कीजिए।

3

[ दिया गया है :  $2.303 R = 19.15 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $\log 3 = 0.48$  ]

### खण्ड घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

29. कार्बोहाइड्रेट पौधों और प्राणियों दोनों में जीवन के लिए आवश्यक होते हैं। पौधों में स्टार्च की तरह और प्राणियों में ग्लाइकोजन के रूप में कार्बोहाइड्रेट संग्रहण अणुओं की भाँति प्रयुक्त होते हैं। रासायनिक रूप से ये पॉलिहाइड्रॉक्सी ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन होते हैं। कार्बोहाइड्रेटों को जल-अपघटन में उनके व्यवहार के आधार पर मोनोसैकैराइड, ओलिगोसैकैराइड और पॉलिसैकैराइड में वर्गीकृत किया गया है। सभी मोनोसैकैराइड अपचायी शर्करा होती हैं, अर्थात् ये टॉलेन अभिकर्मक तथा फेलिंग विलयन से ऑक्सीकृत हो जाती हैं। ग्लूकोस जैसा मोनोसैकैराइड ऐल्डोहैक्सोज होता है और इसका आण्विक सूत्र  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  पाया गया। विभिन्न अभिकर्मकों जैसे  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{N} - \text{OH}$ , ब्रोमीन जल,  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  इत्यादि के साथ अभिक्रिया करके इसकी संरचना में एक ऐल्डिहाइड समूह, एक प्राथमिक ऐल्कोहॉलिक समूह ( $-\text{CH}_2\text{OH}$ ) और चार द्वितीयक ऐल्कोहॉलिक समूह ( $>\text{CHOH}$ ) पाए गए। ऐल्डिहाइड समूह उपस्थित होते हुए भी ग्लूकोस ऐल्डिहाइड समूह की कुछ अभिक्रियाएँ जैसे शिफ परीक्षण,  $\text{NaHSO}_3$  योगज नहीं देता है। यह ग्लूकोस के दो चक्रीय हैमीऐसीटैल रूपों के अस्तित्व को समझाता है जिनमें भिन्नता केवल  $\text{C} - 1$  पर उपस्थित हाइड्रॉक्सिल समूह के विन्यास में होती है।



27. Calculate emf of the following cell :

3



$$\text{Given : } E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0.76 \text{ V, } E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = -0.14 \text{ V}$$

$$[\log 10 = 1]$$

28. The rate of a gaseous reaction triples when temperature is increased from 17°C to 27°C. Calculate the energy of activation for this reaction.

3

$$[\text{Given : } 2.303 R = 19.15 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}, \log 3 = 0.48]$$

### SECTION D

*The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow.*

29. Carbohydrates are essential for life in both plants and animals. Carbohydrates are used as storage molecules as starch in plants and glycogen in animals. Chemically they are polyhydroxy aldehydes or ketones. On the basis of their behaviour on hydrolysis, carbohydrates are classified as monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides. All monosaccharides are reducing sugars, i.e., they are oxidized by Tollens' reagent and Fehling's solution. A monosaccharide like glucose is aldohexose and its molecular formula was found to be  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . After reacting with different reagents like HI,  $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$ , Bromine water,  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ , etc. its structure was found to contain one aldehyde group, one primary alcoholic group,  $(-\text{CH}_2\text{OH})$  and four secondary alcoholic groups  $(>\text{CHOH})$ . Despite having the aldehyde group, glucose does not give some of the reactions of aldehyde group like Schiff's test,  $\text{NaHSO}_3$  addition. This explains the existence of glucose in two cyclic hemiacetal forms which differ only in the configuration of the hydroxyl group at C - 1.



निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) अपचायी शर्करा क्या होती हैं ? 1

(ख) निम्नलिखित को मोनोसैकैराइड और डाइसैकैराइड में वर्गीकृत कीजिए :

फ्रक्टोस, सूक्रोस, लैक्टोस, गैलैक्टोस 1

(ग) उस पॉलिसैकैराइड का नाम बताइए जिसे 'प्राणी स्टार्च' कहा जाता है । इसे 'प्राणी स्टार्च' क्यों कहते हैं ? 2

**अथवा**

(ग) (i) ग्लूकोस के उन समावयवों के नाम बताइए जिनके चक्रीय रूप में C – 1 पर – OH समूह के विन्यास में ही भिन्नता होती है ।

(ii) ग्लूकोस की  $\text{Br}_2$  जल के साथ अभिक्रिया किस प्रकार्यात्मक समूह की उपस्थिति की पुष्टि करता है ?  $2 \times 1 = 2$

**30.** संक्रमण धातुओं के उदासीन परमाणु अथवा आयन में d-कक्षक अपूर्ण होते हैं । इनके परमाणुओं में आंशिक भरित d-कक्षकों की उपस्थिति संक्रमण तत्त्वों को असंक्रमण तत्त्वों से अलग कर देती है । आंशिक रूप से भरित d-कक्षकों के कारण ये तत्व कुछ अभिलक्षणिक गुण दर्शाते हैं, जैसे अनेक ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, रंगीन आयनों का बनना तथा अनेक प्रकार के लिगण्डों के साथ संकुल निर्माण आदि । संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकी गुण व अनुचुम्बकीय व्यवहार भी दर्शाते हैं । संक्रमण धातुएँ अति कठोर तथा अल्प वाष्पशील होती हैं । इनके  $E_{M^{2+}/M}^0$  के मानों की जाँच परिवर्ती प्रवृत्ति दर्शाती है :



Answer the following questions :

- (a) What are reducing sugars ? 1
- (b) Classify the following into monosaccharide and disaccharide :  
Fructose, Sucrose, Lactose, Galactose 1
- (c) Name the polysaccharide which is known as 'animal starch'. Why is it called 'animal starch' ? 2

**OR**

- (c) (i) Name the isomers of glucose which in the cyclic form differ only in the configuration of the – OH group at C – 1.
- (ii) Presence of which functional group was detected when glucose reacted with Br<sub>2</sub> water ? 2×1=2

**30.** Transition metals have incomplete d-subshell either in neutral atom or in their ions. The presence of partly filled d-orbitals in their atoms makes transition elements different from that of the non-transition elements. With partly filled d-orbitals, these elements exhibit certain characteristic properties such as display of a variety of oxidation states, formation of coloured ions and entering into complex formation with a variety of ligands. The transition metals and their compounds also exhibit catalytic properties and paramagnetic behaviour. The transition metals are very hard and have low volatility. An examination of the  $E_{M^{2+}/M}^0$  values shows the varying trends :



| $E_{M^{2+}/M}^0$ |        |
|------------------|--------|
| V                | - 1.18 |
| Cr               | - 0.91 |
| Mn               | - 1.18 |
| Fe               | - 0.44 |
| Co               | - 0.28 |
| Ni               | - 0.25 |
| Cu               | + 0.34 |
| Zn               | - 0.76 |

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) किस आधार पर हम कह सकते हैं कि Cu एक संक्रमण तत्व है लेकिन Zn नहीं ?

(परमाणु क्रमांक : Cu = 29, Zn = 30)

1

(ख) संक्रमण तत्व ऑक्सीकरण अवस्थाओं में विविधता क्यों दर्शाते हैं ?

1

(ग) (i) वैनेडियम से ज़िंक तक  $E_{M^{2+}/M}^0$  के मान अनियमित प्रवृत्ति क्यों दर्शाते हैं ?

(ii) संक्रमण धातुओं में ऑक्सीकरण अवस्थाओं की परिवर्तनीयता असंक्रमण तत्वों की परिवर्तनीयता से किस प्रकार भिन्न होती है ?

2×1=2

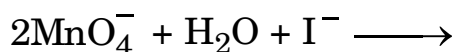
अथवा

(ग) (i)  $Cr^{2+}$  प्रबल अपचायक है जबकि  $Mn^{3+}$  प्रबल ऑक्सीकारक, जबकि दोनों ही  $d^4$  स्पीशीज़ हैं, क्यों ?

(परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Mn = 25)

(ii) निम्न आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :

2×1=2







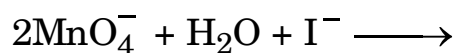
| $E^{\circ}_{M^{2+}/M}$ |        |
|------------------------|--------|
| V                      | - 1.18 |
| Cr                     | - 0.91 |
| Mn                     | - 1.18 |
| Fe                     | - 0.44 |
| Co                     | - 0.28 |
| Ni                     | - 0.25 |
| Cu                     | + 0.34 |
| Zn                     | - 0.76 |

Answer the following questions :

- (a) On what basis can we say that Cu is a transition element but Zn is not ? (Atomic number : Cu = 29, Zn = 30) 1
- (b) Why do transition elements show variety of oxidation states ? 1
- (c) (i) Why do  $E^{\circ}_{M^{2+}/M}$  values show irregular trend from Vanadium to Zinc ?
- (ii) How is the variability in oxidation states of transition metals different from that of the non-transition elements ? 2×1=2

**OR**

- (c) (i) Of the  $d^4$  species,  $Cr^{2+}$  is strongly reducing while  $Mn^{3+}$  is strongly oxidizing. Why ? (Atomic number : Cr = 24, Mn = 25)
- (ii) Complete the following ionic equation : 2×1=2





## खण्ड ड

31. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिए :

5×1=5

- (क) अष्टफलकीय संकुल की क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा ( $\Delta_0$ ) किस प्रकार चतुष्फलकीय संकुल की विपाटन ऊर्जा ( $\Delta_t$ ) से संबंधित है ?
- (ख) निम्नलिखित संकुल का IUPAC नाम लिखिए :  
[PtCl<sub>2</sub>(en)<sub>2</sub>](NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- (ग) संयोजकता आबंध सिद्धांत (VBT) के आधार पर संकुल [Ni(CO)<sub>4</sub>] की ज्यामिति और चुंबकीय व्यवहार लिखिए ।
- (घ) संकुल [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>][Cr(CN)<sub>6</sub>] के द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शाई जाती है ?
- (ङ) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर किसी उपसहसंयोजन यौगिक में  $d^4$  आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि  $\Delta_0 < P$  हो । क्या यह उपसहसंयोजन यौगिक उच्च प्रचक्रण अथवा निम्न प्रचक्रण संकुल है ?
- (च) [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> और [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>]<sup>+</sup> में से कौन हेट्रोलेप्टिक संकुल है और क्यों ?
- (छ) [PtCl<sub>2</sub>(en)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup> के प्रकाशिक समावयवों की संरचनाएँ बनाइए ।

32. (क) (i) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

- (1) कीटोनों की तुलना में ऐल्डिहाइडों का ऑक्सीकरण आसान होता है ।
- (2) ऐल्डिहाइडों के ऐल्फा ( $\alpha$ ) हाइड्रोजन परमाणुओं की प्रकृति अम्लीय होती है ।



## SECTION E

31. Answer any *five* of the following :

5×1=5

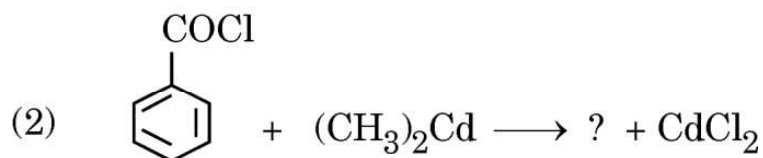
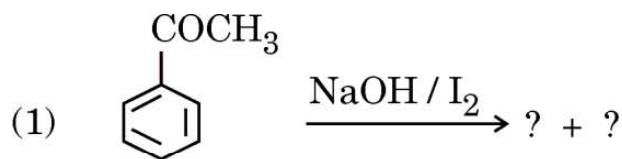
- (a) How is the crystal field splitting energy for octahedral complex ( $\Delta_o$ ) related to that of tetrahedral complex ( $\Delta_t$ ) ?
- (b) Write the IUPAC name of the following complex :  
 $[\text{PtCl}_2(\text{en})_2] (\text{NO}_3)_2$
- (c) Write the geometry and magnetic behaviour of the complex  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  on the basis of Valency Bond Theory (VBT).
- (d) What type of isomerism is shown by the complex  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] [\text{Cr}(\text{CN})_6]$  ?
- (e) For the coordination compound on the basis of crystal field theory, write the electronic configuration for  $d^4$  ion if  $\Delta_o < P$ . Is the coordination compound a high spin or low spin complex ?
- (f) Out of  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  and  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ , which complex is heteroleptic and why ?
- (g) Draw the structures of optical isomers of  $[\text{PtCl}_2(\text{en})_2]^{2+}$ .

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

- (1) Oxidation of aldehydes is easier as compared to ketones.
- (2) The alpha ( $\alpha$ ) hydrogen atoms of aldehydes are acidic in nature.



(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए :

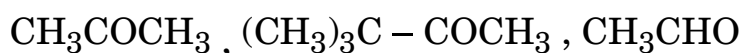


(iii) एथेनॉइक अम्ल और एथेनैल में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए । 2+2+1=5

अथवा

(ख) (i) बेन्ज़ैल्डिहाइड के 2,4-डाइनाइट्रोफ़ेनिलहाइड्रेज़ोन की संरचना बनाइए ।

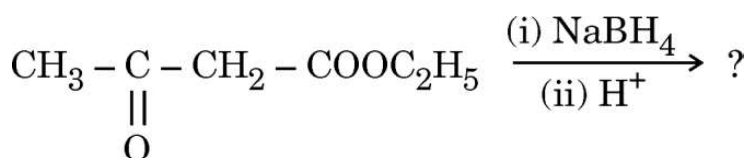
(ii) निम्नलिखित को उनकी HCN के प्रति अभिक्रियाशीलता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



(iii) आप फ़ेनिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड का बेन्ज़ोइक अम्ल में किस प्रकार रूपान्तरण करेंगे ?

(iv) बेन्ज़ैल्डिहाइड और एथेनैल में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए ।

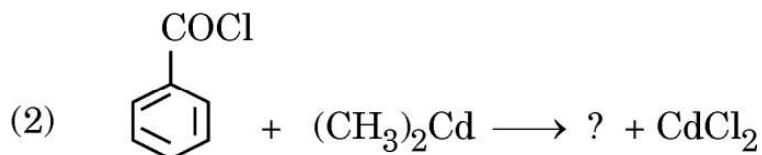
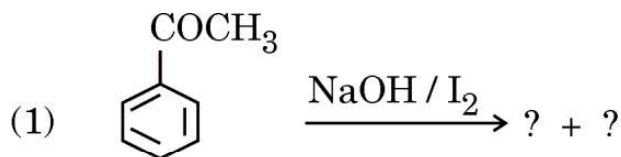
(v) निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद लिखिए :



5×1=5



(ii) Write the products in the following reactions :

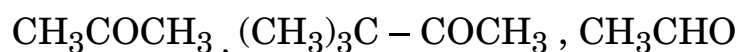


(iii) Give a simple chemical test to distinguish between ethanoic acid and ethanal. 2+2+1=5

**OR**

(b) (i) Draw structure of the 2,4-dinitrophenylhydrazone of benzaldehyde.

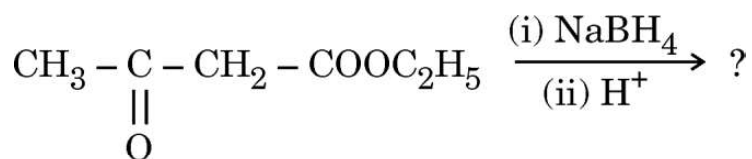
(ii) Arrange the following in increasing order of their reactivity towards HCN :



(iii) How can you convert phenyl magnesium bromide to benzoic acid ?

(iv) Give a simple chemical test to distinguish between benzaldehyde and ethanal.

(v) Write the main product in the following reaction :



5×1=5



33. (क) (i)  $0.05 \text{ M CH}_3\text{COOH}$  विलयन का प्रतिरोध  $100 \text{ ओम}$  पाया गया । यदि सेल स्थिरांक  $0.0354 \text{ cm}^{-1}$  है, तो ऐसीटिक अम्ल विलयन की मोलर चालकता परिकलित कीजिए ।

(ii) फैराडे के विद्युत-अपघटन का प्रथम नियम लिखिए ।  $1 \text{ मोल MnO}_4^-$  को  $\text{Mn}^{2+}$  में अपचयन के लिए फैराडे में कितने आवेश की आवश्यकता होगी ?

3+2=5

अथवा

(ख) (i)  $0.0025 \text{ mol L}^{-1}$  ऐसीटिक अम्ल की चालकता  $5.25 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$  है । यदि ऐसीटिक अम्ल के लिए  $\Lambda_m^0$  का मान  $390 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  है, तो इसकी वियोजन मात्रा का परिकलन कीजिए ।

(ii) लेड संचायक बैटरी के ऐनोड, कैथोड और समग्र अभिक्रिया लिखिए । 3+2=5





- 33.** (a) (i) The resistance of 0.05 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  solution is found to be 100 ohm. If the cell constant is  $0.0354 \text{ cm}^{-1}$ , calculate the molar conductivity of the acetic acid solution.
- (ii) State Faraday's first law of electrolysis. How much charge in Faraday is required for the reduction of 1 mol of  $\text{MnO}_4^-$  to  $\text{Mn}^{2+}$  ? 3+2=5

**OR**

- (b) (i) The conductivity of  $0.0025 \text{ mol L}^{-1}$  acetic acid is  $5.25 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$ . Calculate its degree of dissociation if  $\Lambda_m^0$  for acetic acid is  $390 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ .
- (ii) Write anode, cathode and overall reaction of lead storage battery. 3+2=5





Series SSRR3/3



SET-1

प्रश्न-पत्र कोड  
Q.P. Code

56/3/1

रोल नं.

Roll No.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

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

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

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित (I) पृष्ठ 27 हैं ।

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में (II) 33 प्रश्न हैं ।

(III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए (III) प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

(IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से (IV) पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का (V) 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 ।

NOTE

Please check that this question paper contains 27 printed pages.

Please check that this question paper contains 33 questions.

Q.P. Code 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 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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/3/1-13

1

~~~~~

P.T.O.



सामान्य निर्देश:

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- यह प्रश्न-पत्र पाँच खण्डों में विभाजित है – खण्ड क, ख, ग, घ एवं ङ।
- खण्ड क – प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- खण्ड ख – प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- खण्ड ग – प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- खण्ड घ – प्रश्न संख्या 29 तथा 30 केस-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
- खण्ड ङ – प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।
- ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।
- कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है।

खण्ड क

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

16 × 1 = 16

- निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ नहीं दर्शाता है ?
 (A) Fe
 (B) Cu
 (C) Mn
 (D) Sc
- संकुल $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ द्वारा दर्शाई समावयवता का प्रकार है :
 (A) आयनन समावयवता
 (B) ज्यामितीय समावयवता
 (C) बंधनी समावयवता
 (D) उपसहसंयोजन समावयवता



General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

- (i) *This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*
- (ii) *This question paper is divided into **five** sections – **Section A, B, C, D and E**.*
- (iii) ***Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*
- (iv) ***Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*
- (v) ***Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*
- (vi) ***Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*
- (vii) ***Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*
- (viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section A.*
- (ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*
- (x) *Use of calculators is **not** allowed.*

SECTION A

*Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice type Questions, carrying **1** mark each.*

$16 \times 1 = 16$

1. Which of the following does **not** show variable oxidation states ?
 - (A) Fe
 - (B) Cu
 - (C) Mn
 - (D) Sc
2. The type of isomerism shown by the complex $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ is :
 - (A) Ionisation isomerism
 - (B) Geometrical isomerism
 - (C) Linkage isomerism
 - (D) Coordination isomerism

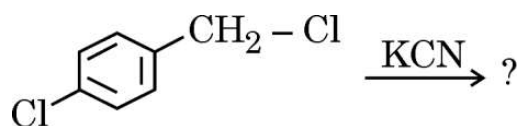


3. निम्नलिखित में से किसका प्रतिचुम्बकीय स्वभाव है ?

- (A) Co^{3+} , प्रबल क्षेत्र लिगण्ड के साथ अष्टफलकीय संकुल
 (B) Co^{3+} , दुर्बल क्षेत्र लिगण्ड के साथ अष्टफलकीय संकुल
 (C) Co^{3+} , वर्ग समतलीय संकुल में
 (D) Co^{3+} , चतुष्फलकीय संकुल में

[परमाणु क्रमांक : $\text{Co} = 27$]

4. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :

- (A) $\text{NC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CN}$
 (B) $\text{NC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{Cl}$
 (C) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CN}$
 (D) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CN})-\text{CH}_2-\text{CN}$

5. निम्नलिखित यौगिकों में से किसका pK_a मान निम्नतम है ?

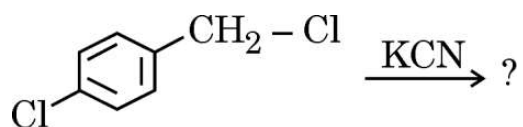
- (A) *p*-क्रीसॉल (B) *p*-नाइट्रोफ़ीनॉल
 (C) *m*-नाइट्रोफ़ीनॉल (D) 2,4,6-ट्राइनाइट्रोफ़ीनॉल



3. Which of the following is diamagnetic in nature ?

- (A) Co^{3+} , octahedral complex with strong field ligand
(B) Co^{3+} , octahedral complex with weak field ligand
(C) Co^{3+} , in a square planar complex
(D) Co^{3+} , in a tetrahedral complex
[Atomic number : Co = 27]

4. Consider the following reaction :



The major product of the reaction is :

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

5. Which one of the following compounds has the lowest pK_a value ?

- (A) *p*-Cresol (B) *p*-Nitrophenol
(C) *m*-Nitrophenol (D) 2,4,6-Trinitrophenol



6. $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$ को जब HI के साथ अभिकृत किया जाता है तो देता है :
- (A) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{I} + \text{CH}_3\text{OH}$
- (B) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} + \text{CH}_3 - \text{I}$
- (C) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{I} + \text{CH}_3 - \text{I}$
- (D) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} + \text{CH}_3\text{OH}$
7. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा बेन्ज़ीन सल्फोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करके क्षार-विलेय अवक्षेप निर्मित करता है ?
- (A) CH_3CONH_2
- (B) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- (C) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
8. जलीय माध्यम में CH_3NH_2 (I), $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ (II), $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (III) और $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (IV) की क्षारकता का बढ़ता हुआ क्रम है :
- (A) $\text{IV} < \text{III} < \text{I} < \text{II}$
- (B) $\text{II} < \text{I} < \text{IV} < \text{III}$
- (C) $\text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$
- (D) $\text{II} < \text{III} < \text{I} < \text{IV}$



6. $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$ when treated with HI gives :
- (A) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{I} + \text{CH}_3\text{OH}$
- (B) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} + \text{CH}_3 - \text{I}$
- (C) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{I} + \text{CH}_3 - \text{I}$
- (D) $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} + \text{CH}_3\text{OH}$
7. Which of the following compounds on treatment with benzene sulphonyl chloride forms an alkali-soluble precipitate ?
- (A) CH_3CONH_2
- (B) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- (C) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
8. The order of increasing basicities of CH_3NH_2 (I), $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ (II), $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (III) and $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (IV) in aqueous media is :
- (A) $\text{IV} < \text{III} < \text{I} < \text{II}$
- (B) $\text{II} < \text{I} < \text{IV} < \text{III}$
- (C) $\text{I} < \text{II} < \text{III} < \text{IV}$
- (D) $\text{II} < \text{III} < \text{I} < \text{IV}$



9. रक्त का थक्का जमने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने वाला विटामिन है :
- (A) विटामिन A
- (B) विटामिन E
- (C) विटामिन D
- (D) विटामिन K
10. जब कोई उत्प्रेरक रासायनिक अभिक्रिया का वेग बढ़ाता है, तो वेग स्थिरांक (k) :
- (A) स्थिर रहता है
- (B) घटता है
- (C) बढ़ता है
- (D) अभिक्रिया कोटि पर आश्रित बढ़ सकता है अथवा घट सकता है
11. किसी विलेय 'X' का 1% विलयन सूक्रोस (मोलर द्रव्यमान = 342 g mol^{-1}) के 6% विलयन के साथ समपरासारी है। विलेय 'X' का मोलर द्रव्यमान है :
- (A) 34.2 g mol^{-1}
- (B) 57 g mol^{-1}
- (C) 114 g mol^{-1}
- (D) 3.42 g mol^{-1}



9. The vitamin which plays an important role in coagulating blood is :
- (A) Vitamin A
 - (B) Vitamin E
 - (C) Vitamin D
 - (D) Vitamin K
10. When a catalyst increases the rate of a chemical reaction, then the rate constant (k) :
- (A) remains constant
 - (B) decreases
 - (C) increases
 - (D) may increase or decrease depending on the order of the reaction
11. A 1% solution of solute 'X' is isotonic with a 6% solution of sucrose (molar mass = 342 g mol^{-1}). The molar mass of solute 'X' is :
- (A) 34.2 g mol^{-1}
 - (B) 57 g mol^{-1}
 - (C) 114 g mol^{-1}
 - (D) 3.42 g mol^{-1}



12. जलीय NaCl के विद्युत-अपघटन के दौरान कैथोडिक अभिक्रिया है :

- (A) Cl^- आयन का ऑक्सीकरण
- (B) Na^+ आयन का अपचयन
- (C) H_2O का ऑक्सीकरण
- (D) H_2O का अपचयन

प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं — जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
- (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।
- (D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. अभिकथन (A) : जल में एथिलीन ग्लाइकॉल मिलाने पर हिमांक कम हो जाता है।

कारण (R) : जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध बनाने की क्षमता न होने के कारण एथिलीन ग्लाइकॉल जल में अविलेय है।



12. During the electrolysis of aqueous NaCl, the cathodic reaction is :

- (A) Oxidation of Cl^- ion
- (B) Reduction of Na^+ ion
- (C) Oxidation of H_2O
- (D) Reduction of H_2O

For Questions number 13 to 16, two statements are given — one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
- (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is ***not*** the correct explanation of the Assertion (A).
- (C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.
- (D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. *Assertion (A)* : Addition of ethylene glycol to water lowers its freezing point.

Reason (R) : Ethylene glycol is insoluble in water due to lack of its ability to form hydrogen bonds with water molecules.



14. अभिकथन (A) : जटिल अभिक्रियाओं के लिए अभिक्रिया कोटि और आण्विकता सदैव एकसमान होती हैं ।

कारण (R) : कोटि प्रयोग द्वारा निर्धारित होती है तथा आण्विकता केवल प्राथमिक अभिक्रियाओं के लिए ही होती है ।

15. अभिकथन (A) : डाइमेथिल ईथर की अपेक्षा एथेनॉल का क्वथनांक उच्चतर होता है ।

कारण (R) : एथेनॉल अणु परस्पर हाइड्रोजन आबंधन से सम्बद्ध होते हैं जबकि डाइमेथिल ईथर में यह संभव नहीं है ।

16. अभिकथन (A) : ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती है ।

कारण (R) : फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया एक इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया है ।

खण्ड ख

17. (क) मोलल अवनमन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए । यह गलन एन्थैल्पी से किस प्रकार संबंधित है ?

2

अथवा

(ख) एथेनॉल और ऐसीटोन मिश्रण द्वारा किस प्रकार का विचलन दर्शाया जाता है ? कारण दीजिए । इस विचलन से किस प्रकार का स्थिरक्वाथी मिश्रण निर्मित होता है ?

2

18. (क) किसी अभिक्रिया में, यदि अभिकारक 'X' की सांद्रता तीन गुना कर दी जाती है, तो अभिक्रिया वेग सत्ताईस गुना हो जाता है । अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

(ख) एक परिस्थिति बताइए जिसमें कोई द्विआण्विक अभिक्रिया गतिकतः प्रथम कोटि की अभिक्रिया होती है । ऐसी अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ।

1+1=2



14. *Assertion (A)* : Order of reaction and molecularity are always same for complex reactions.

Reason (R) : Order is determined experimentally and molecularity is applicable only for elementary reactions.

15. *Assertion (A)* : The boiling point of ethanol is higher than that of dimethyl ether.

Reason (R) : Ethanol molecules are associated through hydrogen bonding whereas in dimethyl ether, it is not possible.

16. *Assertion (A)* : Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

Reason (R) : Friedel-Crafts reaction is an electrophilic substitution reaction.

SECTION B

17. (a) Define molal depression constant. How is it related to enthalpy of fusion ?

2

OR

(b) What type of deviation is shown by ethanol and acetone mixture ? Give reason. What type of azeotropic mixture is formed by that deviation ?

2

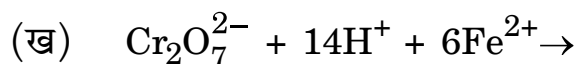
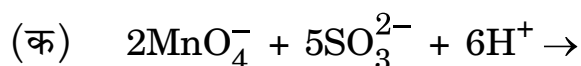
18. (a) In a reaction, if the concentration of reactant 'X' is tripled, the rate of reaction becomes twenty-seven times. What is the order of the reaction ?

(b) State a condition under which a bimolecular reaction is kinetically a first-order reaction. Give an example of such a reaction.

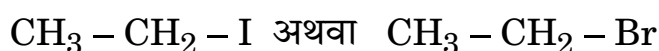
1+1=2



19. निम्नलिखित आयनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 2×1=2

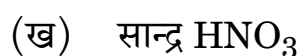


20. (क) निम्नलिखित युगल में से कौन-सा हैलोजन यौगिक $\text{S}_\text{N}2$ अभिक्रियाओं में तीव्रता से अभिक्रिया करेगा और क्यों ?



(ख) क्लोरोफॉर्म बन्द गहरी रंगीन बोतलों में क्यों भंडारित किया जाता है ? 1+1=2

21. निम्नलिखित के साथ ग्लूकोस की अभिक्रिया दीजिए : 2×1=2



खण्ड ग

22. 200 g जल में किसी अवाष्पशील विलेय के 5 g को घोलकर विलयन बनाया गया । 300 K पर इसका वाष्प दाब 31.84 mm Hg है । विलेय का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए । 3

(300 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब = 32 mm Hg)

23. 0.2 M KCl विलयन की चालकता $2.48 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$ है । इसकी मोलर चालकता और वियोजन मात्रा (α) परिकलित कीजिए । 3

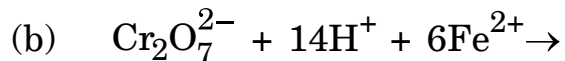
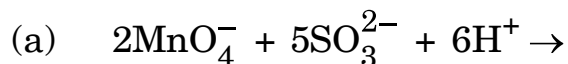
दिया गया है :

$$\lambda_{\text{K}^+}^0 = 73.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Cl}^-}^0 = 76.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$



19. Complete the following ionic equations : 2×1=2



20. (a) Which halogen compound in the following pair will react faster in $\text{S}_\text{N}2$ reactions and why ?



(b) Why is chloroform stored in closed dark coloured bottles ? 1+1=2

21. Give reaction of glucose with the following : 2×1=2

(a) HCN

(b) Conc. HNO_3

SECTION C

22. A solution is prepared by dissolving 5 g of a non-volatile solute in 200 g of water. It has a vapour pressure of 31.84 mm Hg at 300 K. Calculate the molar mass of the solute. 3

(Vapour pressure of pure water at 300 K = 32 mm Hg)

23. The conductivity of 0.2 M solution of KCl is $2.48 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation (α). 3

Given :

$$\lambda_{\text{K}^+}^0 = 73.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Cl}^-}^0 = 76.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$



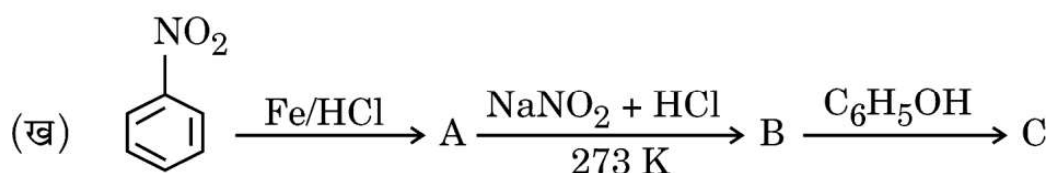
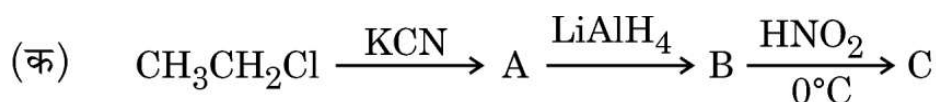
24. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 25% पूर्ण होने में 40 मिनट लगते हैं। वेग स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए। कितने समय में यह अभिक्रिया 80% पूर्ण होगी ? 3
[दिया गया है : $\log 2 = 0.30$, $\log 3 = 0.48$, $\log 4 = 0.60$, $\log 5 = 0.69$]

25. (क) 2-ब्रोमोब्यूटेन के जल-अपघटन से (\pm) -ब्यूटेन-2-ऑल बनने में किस प्रकार की नाभिकरागी प्रतिस्थापन (S_N1 अथवा S_N2) होती है ? कारण दीजिए।
(ख) क्या होता है जब क्लोरोबेन्ज़ीन और मेथिल क्लोराइड को शुष्क ईथर में सोडियम धातु के साथ अभिकृत किया जाता है ? $2+1=3$

26. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में सम्मिलित समीकरण लिखिए :
(i) राइमर-टीमन अभिक्रिया
(ii) कोल्बे अभिक्रिया
(ख) फ़ीनॉल के ब्रोमीनन से 2,4,6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल बनने में प्रयुक्त अभिकर्मक का नाम लिखिए। $2+1=3$

27. आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे ? (कोई तीन) $3 \times 1 = 3$
(क) बेन्ज़ोइक अम्ल से बेन्ज़ैल्डिहाइड
(ख) ऐथेनैल से प्रोपेनोन
(ग) ऐसीटोफीनोन से बेन्ज़ोइक अम्ल
(घ) ब्रोमोबेन्ज़ीन से 1-फ़ेनिलएथेनॉल

28. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ दीजिए : $2 \times 1 \frac{1}{2} = 3$





24. A first-order reaction is 25% complete in 40 minutes. Calculate the value of rate constant. In what time will the reaction be 80% complete ? 3

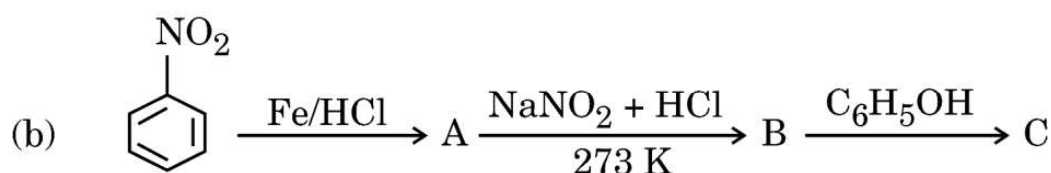
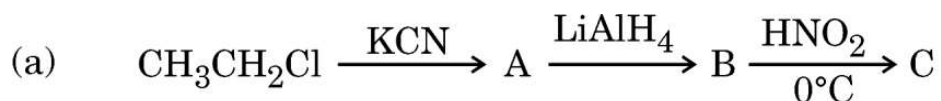
[Given : $\log 2 = 0.30$, $\log 3 = 0.48$, $\log 4 = 0.60$, $\log 5 = 0.69$]

25. (a) What type of nucleophilic substitution (S_N1 or S_N2) occurs in the hydrolysis of 2-Bromobutane to form (\pm)-Butan-2-ol ? Give reason.
- (b) What happens when chlorobenzene and methyl chloride are treated with sodium metal in dry ether ? 2+1=3

26. (a) Write the equations of the reactions involved in the following :
- (i) Reimer-Tiemann reaction
- (ii) Kolbe's reaction
- (b) Name the reagent used in the bromination of phenol to form 2,4,6-Tribromophenol. 2+1=3

27. How will you bring about the following conversions ? (any **three**) 3×1=3
- (a) Benzoic acid to Benzaldehyde
- (b) Ethanal to Propanone
- (c) Acetophenone to Benzoic acid
- (d) Bromobenzene to 1-Phenylethanol

28. Give the structures of A, B and C in the following reactions : $2 \times 1 \frac{1}{2} = 3$





खण्ड घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- 29.** संक्रमण तत्त्वों के स्वभाव के संदर्भ में $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों की भागीदारी इन तत्त्वों को कुछ विशिष्ट गुण प्रदान करती है। अतः परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाओं के अतिरिक्त संक्रमण धातुएँ अनुचुम्बकीय गुण और उत्प्रेरक गुण दर्शाती हैं तथा रंगीन आयन बनाने की प्रवृत्ति पाई जाती है। संक्रमण धातुएँ बहुत सी अधातुओं, जैसे ऑक्सीजन, नाइट्रोजन तथा हैलोजनों से अभिक्रिया करती हैं। KMnO_4 और $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ इनके सामान्य उदाहरण हैं।

आंतरिक संक्रमण तत्त्वों की दो श्रेणियाँ लैन्थेनॉयड तथा एक्टिनॉयड आवर्त सारणी के f-ब्लॉक की रचना करती हैं। लैन्थेनॉयडों में 4f-कक्षक के इलेक्ट्रॉनों के अपूर्ण परिरक्षण प्रभाव (imperfect shielding effect) के कारण परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ परमाणु आमाप में क्रमिक ह्रास होता है जिसके कारण आकुंचन होता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (क) संक्रमण धातुएँ तथा उनके यौगिक अच्छे उत्प्रेरक की भाँति क्यों कार्य करते हैं ? 1
- (ख) लैन्थेनॉयडों में परमाणु आमाप (size) में आकुंचन का क्या कारण है ? 1
- (ग) लैन्थेनॉयड आकुंचन को परिभाषित कीजिए। यह तृतीय संक्रमण श्रेणी एवं द्वितीय संक्रमण श्रेणी की परमाणु त्रिज्याओं को किस प्रकार प्रभावित करता है ? 2

अथवा

- (ग) जलीय माध्यम में, Cr^{2+} अथवा Fe^{2+} में से कौन-सा प्रबलतर अपचायक है और क्यों ? 2



SECTION D

The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow.

- 29.** The involvement of $(n - 1)d$ electrons in the behaviour of transition elements impart certain distinct characteristics to these elements. Thus, in addition to variable oxidation states, they exhibit paramagnetic behaviour, catalytic properties and tendency for the formation of coloured ions. The transition metals react with a number of non-metals like oxygen, nitrogen and halogens. KMnO_4 and $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ are common examples.

The two series of inner transition elements, lanthanoids and actinoids, constitute the f-block of the periodic table. In the lanthanoids, there is regular decrease in atomic size with increase in atomic number due to the imperfect shielding effect of 4f-orbital electrons which causes contraction.

Answer the following questions :

- (a) Why do transition metals and their compounds act as good catalysts ? 1
- (b) What is the cause of contraction in the atomic size of lanthanoids ? 1
- (c) Define lanthanoid contraction. How does it affect the atomic radii of the third transition series and the second transition series ? 2

OR

- (c) In aqueous media, which is a stronger reducing agent — Cr^{2+} or Fe^{2+} and why ? 2



30. प्रोटीन जैव-तंत्र में सर्वाधिक पाए जाने वाले जैव अणु हैं । प्रोटीन लगभग बीस भिन्न α -ऐमीनो अम्लों के बहुलक होते हैं जो आपस में पेप्टाइड आबंध द्वारा जुड़े होते हैं । दस ऐमीनो अम्ल आवश्यक ऐमीनो अम्ल कहलाते हैं । ज़्विटर आयनिक रूप में, ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी प्रकृति दर्शाते हैं क्योंकि वे अम्लों एवं क्षारकों दोनों के साथ अभिक्रिया करते हैं ।

आण्विक आकृति के आधार पर प्रोटीनों को दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है : रेशेदार और गोलिकाकार प्रोटीन । प्रोटीनों की संरचना एवं आकृति का अध्ययन चार भिन्न स्तरों पर किया जा सकता है : प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक एवं चतुष्क संरचनाएँ । प्रत्येक स्तर पूर्व स्तर की तुलना में अधिक जटिल होता है । pH अथवा ताप में परिवर्तन से प्रोटीनों की द्वितीयक या तृतीयक संरचनाएँ नष्ट हो जाती हैं और वे अपने प्रकार्य करने में सक्षम नहीं रहते । इसे प्रोटीन का विकृतीकरण कहते हैं ।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (क) आवश्यक ऐमीनो अम्ल क्या होते हैं ? 1
- (ख) ऐमीनो अम्लों के ज़्विटर आयनिक रूप से क्या अभिप्राय है ? 1
- (ग) (i) रेशेदार प्रोटीन तथा गोलिकाकार प्रोटीन का एक-एक उदाहरण दीजिए ।
- (ii) प्रोटीनों के एकलकों को किस प्रकार का बंध जोड़े रखता है ? 2×1=2

अथवा

- (ग) (i) वह कौन-सी संरचनात्मक विशिष्टता है जो अपचायी शर्करा के अभिलक्षण को दर्शाती है ?
- (ii) न्यूक्लिओसाइड और न्यूक्लिओटाइड में क्या संरचनात्मक अंतर होता है ? 2×1=2



- 30.** Proteins are the most abundant biomolecules of the living system. Proteins are the polymers of about twenty different α -amino acids which are linked by peptide bonds. Ten amino acids are called essential amino acids. In zwitter ionic form, amino acids show amphoteric behaviour as they react both with acids and bases.

On the basis of their molecular shape, proteins are classified into two types : Fibrous and Globular proteins. Structure and shape of proteins can be studied at four different levels i.e., primary, secondary, tertiary and quaternary, each level being more complex than the previous one. The secondary or tertiary structure of proteins get disturbed on change of pH or temperature and they are not able to perform their functions. This is called denaturation of proteins.

Answer the following questions :

- (a) What are essential amino acids ? 1
- (b) What is meant by zwitter ionic form of amino acids ? 1
- (c) (i) Give one example each for Fibrous protein and Globular protein.
- (ii) What type of linkages hold monomers of proteins together ? $2 \times 1 = 2$

OR

- (c) (i) What is the structural feature which characterises a reducing sugar ?
- (ii) What is the structural difference between nucleoside and nucleotide ? $2 \times 1 = 2$



खण्ड ड

31. (क) (i) 25°C पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए :



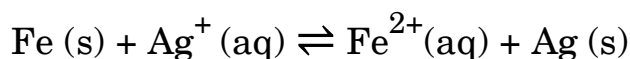
दिया गया है : $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76\text{ V}$, $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40\text{ V}$ [$\log 10 = 1$]

- (ii) फैराडे के विद्युत-अपघटन का द्वितीय नियम बताइए। NaCl के जलीय विलयन की pH किस प्रकार से प्रभावित होगी जब इसका विद्युत-अपघटन किया जाता है ?

3+2=5

अथवा

- (ख) (i) निम्नलिखित सेल अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G^\circ$ और $\log K_c$ परिकलित कीजिए :



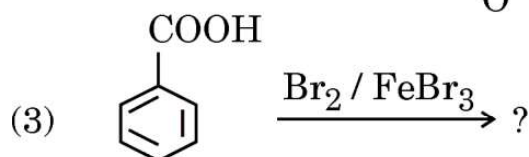
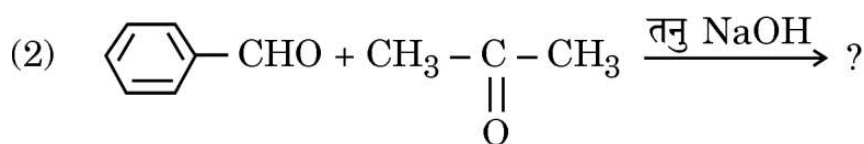
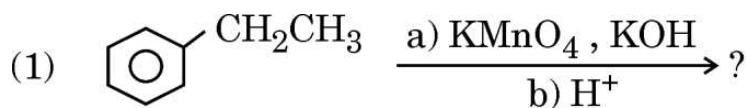
दिया गया है : $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44\text{ V}$, $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80\text{ V}$

$$1\text{ F} = 96500\text{ C mol}^{-1}$$

- (ii) प्राथमिक और द्वितीयक बैटरियों की अपेक्षा ईंधन सेलों के कोई दो लाभ लिखिए।
- (iii) 1 मोल H_2O के O_2 में ऑक्सीकरण के लिए कितने फैराडे आवश्यक होंगे ?

3+1+1=5

32. (क) (i) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पाद लिखिए :





SECTION E

31. (a) (i) Calculate emf of the following cell at 25°C :

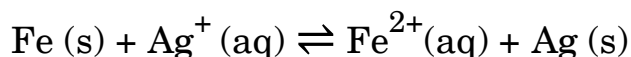


Given : $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$ [log 10 = 1]

- (ii) State Faraday's second law of electrolysis. How will the pH of aqueous NaCl solution be affected when it is electrolysed ? 3+2=5

OR

- (b) (i) Calculate the $\Delta_r G^\circ$ and log K_c for the following cell reaction :

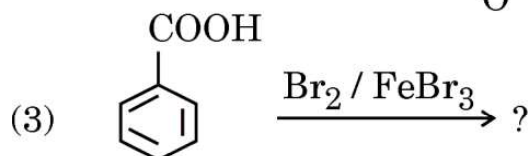
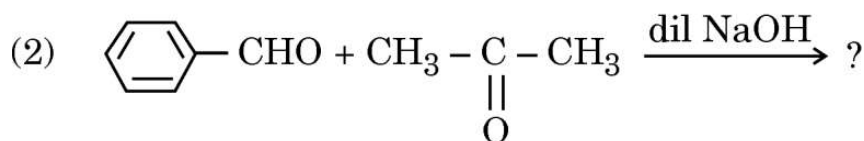
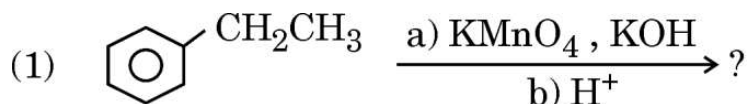


Given : $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80 \text{ V}$,

1 F = 96500 C mol⁻¹

- (ii) Write any two advantages of the fuel cells over primary and secondary batteries ?
- (iii) How many Faradays are required for the oxidation of 1 mole of H₂O to O₂ ? 3+1+1=5

32. (a) (i) Write the major product(s) in the following reactions :





- (ii) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए :



- (2) पेन्टेनैल और पेन्टेन-3-ऑन

3+2=5

अथवा

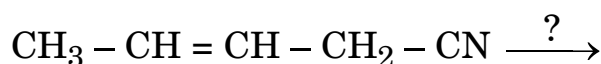
- (ख) (i) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

- (1) सेमीकार्बाज़ाइड में केवल एक $-NH_2$ समूह सेमीकार्बाज़ोन विरचन में सम्मिलित होता है ।
- (2) ऐसीटोन की तुलना में ऐसीटैल्डिहाइड HCN योगज के प्रति अधिक अभिक्रियाशील होता है ।

- (ii) (1) निम्नलिखित को उनके अम्लीय सामर्थ्य के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



- (2) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए अभिकर्मक का नाम लिखिए :



- (iii) हेल-फोल्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए । 2+2+1=5

33. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

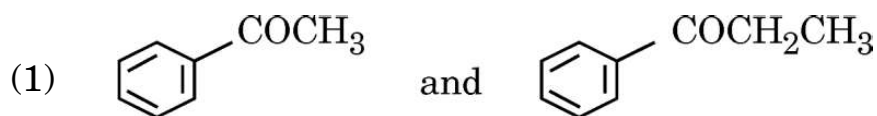
5×1=5

- (क) संकुल $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$ का IUPAC नाम लिखिए ।

- (ख) वे चतुष्फलकीय संकुल जिनमें दो भिन्न प्रकार के एकदंतुर लिगण्ड केन्द्रीय धातु आयन से जुड़े हों, ज्यामितीय समावयवता क्यों संभव नहीं होती ?



- (ii) Give simple chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :



- (2) Pentanal and Pentan-3-one

3+2=5

OR

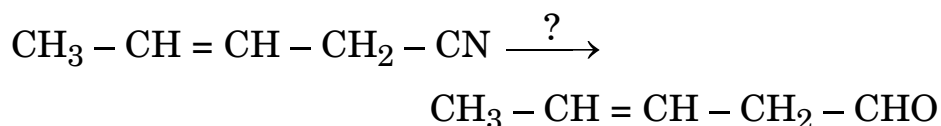
- (b) (i) Give reasons for the following :

- (1) In semicarbazide, only one -NH_2 group is involved in the formation of semicarbazone.
- (2) Acetaldehyde is more reactive than acetone towards addition of HCN.

- (ii) (1) Arrange the following in decreasing order of their acidic strength :



- (2) Name the reagent in the following reaction :



- (iii) Write the reaction involved in Hell-Volhard-Zelinsky reaction.

2+2+1=5

33. Attempt any *five* of the following :

5×1=5

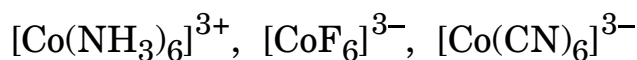
- (a) Write the IUPAC name of the complex :



- (b) Why is geometrical isomerism not possible in tetrahedral complexes having two different types of unidentate ligands coordinated with the central metal ion ?



- (ग) निम्नलिखित संकुल आयनों को उनकी क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_0) के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



- (घ) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर संकुल $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ के संकरण एवं चुम्बकीय व्यवहार को लिखिए ।

[Ni का परमाणु क्रमांक = 28]

- (ङ) $[\text{CoF}_6]^{3-}$ और $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ संकुल में से कौन-सा संकुल :

- (i) अधिक स्थायी है ?
- (ii) उच्च प्रचक्रण संकुल है ?

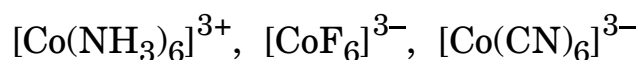
- (च) उभयदन्ती लिगण्ड और द्विदंतुर लिगण्ड में क्या अंतर है ?

- (छ) अष्टफलकीय क्षेत्र में d^5 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास t_{2g} और e_g के पदों में लिखिए जब :

- (i) $\Delta_0 > P$, और (ii) $\Delta_0 < P$



- (c) Arrange the following complex ions in increasing order of their crystal field splitting energy (Δ_o) :



- (d) Write the hybridization and magnetic character of the complex $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ on the basis of valence bond theory.

[Atomic No. : Ni = 28]

- (e) Out of $[\text{CoF}_6]^{3-}$ and $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, which one complex is :

- (i) more stable ?
- (ii) the high spin complex ?

- (f) What is the difference between an ambidentate ligand and bidentate ligand ?

- (g) Write the electronic configuration of d^5 in terms of t_{2g} and e_g in an octahedral field when :

- (i) $\Delta_o > P$, and (ii) $\Delta_o < P$





SET-1

Series PP4QQ/4

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code 56/4/1

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

नोट

- (I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 23 हैं।
- (II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।
- (III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- (IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (V) 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 परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

NOTE

- (I) Please check that this question paper contains 23 printed pages.
- (II) Please check that this question paper contains 33 questions.
- (III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- (IV) Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.
- (V) 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 candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/4/1/21

226 A

1



P.T.O.



सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- (i) इस प्रश्नपत्र में 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) प्रश्नपत्र पाँच खण्डों में विभाजित है – खण्ड क, ख, ग, घ तथा ङ।
- (iii) खण्ड क – प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- (iv) खण्ड ख – प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- (v) खण्ड ग – प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- (vi) खण्ड घ – प्रश्न संख्या 29 तथा 30 केस आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
- (vii) खण्ड ङ – प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- (viii) प्रश्नपत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।
- (ix) ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्नपत्र है।
- (x) कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है।

खण्ड – क

16 × 1 = 16

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

1. Ca^{2+} और Cl^- आयनों की मोलर आयनिक चालकताएँ क्रमशः 119.0 और 76.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ हैं। CaCl_2 के लिए सीमांत मोलर चालकता का मान होगा :

- | | |
|---|---|
| (A) 195.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ | (B) 43.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ |
| (C) 314.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ | (D) 271.6 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ |





General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

- (i) *This question paper contains 33 questions. All questions are compulsory.*
- (ii) *Question paper is divided into FIVE sections – Section A, B, C, D and E.*
- (iii) *Section A – question number 1 to 16 are multiple choice type questions. Each question carries 1 mark.*
- (iv) *Section B – question number 17 to 21 are very short answer type questions. Each question carries 2 marks.*
- (v) *Section C – question number 22 to 28 are short answer type questions. Each question carries 3 marks.*
- (vi) *Section D – question number 29 and 30 are case-based questions. Each question carries 4 marks.*
- (vii) *Section E – question number 31 to 33 are long answer type questions. Each question carries 5 marks.*
- (viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the Sections except Section –A.*
- (ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*
- (x) *Use of calculator is NOT allowed.*

SECTION – A

16 × 1 = 16

Question No. 1 to 16 are Multiple Choice type questions carrying 1 mark each.

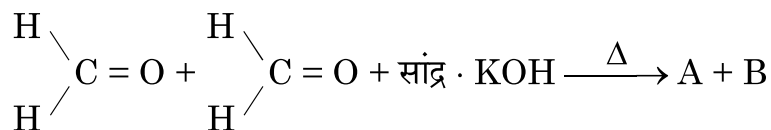
1. The molar ionic conductivities of Ca^{2+} and Cl^- are 119.0 and 76.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ respectively. The value of limiting molar conductivity of CaCl_2 will be :

- (A) 195.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (B) 43.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (C) 314.3 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
- (D) 271.6 $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$





2. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



दिए गए विकल्पों में से A और B की पहचान कीजिए :

- (A) A – मेथेनॉल, B – पोटैशियम फॉर्मेट
 (B) A – एथेनॉल, B – पोटैशियम फॉर्मेट
 (C) A – मेथेनेल, B – एथेनॉल
 (D) A – मेथेनॉल, B – पोटैशियम ऐसीटेट

3. निम्नलिखित अम्लों में से कौन विटामिन C को निरूपित करता है ?

- (A) सैकैरिक अम्ल (B) ग्लूकोनिक अम्ल
 (C) ऐस्कार्बिक अम्ल (D) बेन्जोइक अम्ल

4. ऐल्डिहाइडों के विरचन के लिए रोजेनमुण्ड अपचयन प्रयुक्त होता है। इस अभिक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक है

- (A) Pd – BaSO₄ (B) निर्जल AlCl₃
 (C) आयरन (III) ऑक्साइड (D) HgSO₄

5. दिए गए विकल्पों में से कौन सा ऐल्किल हैलाइड S_N1 अभिक्रिया अधिक तीव्रता से करेगा ?

- (A) (CH₃)₃C–Br (B) (CH₃)₂CH–Br
 (C) CH₃–CH₂–Br (D) (CH₃)₃C–CH₂–Br

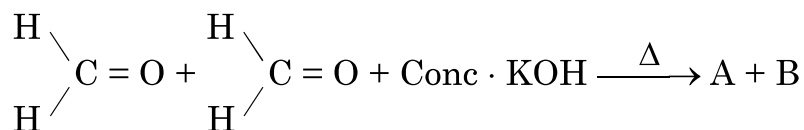
6. नीचे दिए हुए 3d श्रेणी के तत्वों में से कौन सर्वाधिक संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाता है ?

- (A) स्कैण्डियम (B) मैंगनीज
 (C) क्रोमियम (D) टिटैनियम





2. Consider the following reaction :



Identify A and B from the given options :

- (A) A – Methanol, B – Potassium formate
(B) A – Ethanol, B – Potassium formate
(C) A – Methanal, B – Ethanol
(D) A – Methanol, B – Potassium acetate
3. Which of the following acids represents Vitamin C ?
(A) Saccharic acid (B) Gluconic acid
(C) Ascorbic acid (D) Benzoic acid
4. Rosenmund reduction is used for the preparation of Aldehydes. The catalyst used in this reaction is
(A) Pd – BaSO₄ (B) Anhydrous AlCl₃
(C) Iron (III) oxide (D) HgSO₄
5. Which alkyl halide from the given options will undergo S_N1 reaction faster ?
(A) (CH₃)₃C–Br (B) (CH₃)₂CH–Br
(C) CH₃–CH₂–Br (D) (CH₃)₃C–CH₂–Br
6. From the elements of 3d series given below, which element shows the maximum number of oxidation states ?
(A) Scandium (B) Manganese
(C) Chromium (D) Titanium





7. आरेनिस समीकरण का सही गणितीय व्यंजक है

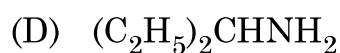
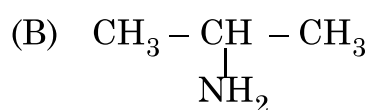
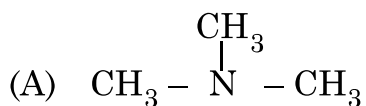
(A) $k = -Ae^{E_a/RT}$

(B) $k = e^{E_a/RT}$

(C) $k = Ae^{-E_a/RT}$

(D) $k = -Ae^{-E_a/RT}$

8. निम्नलिखित में से तृतीयक ऐमीन की पहचान कीजिए :



9. कीटोनों में ग्रीन्यार अभिकर्मक की योगज अभिक्रिया के पश्चात तनु अम्लों द्वारा जलअपघटन से निर्मित होता है

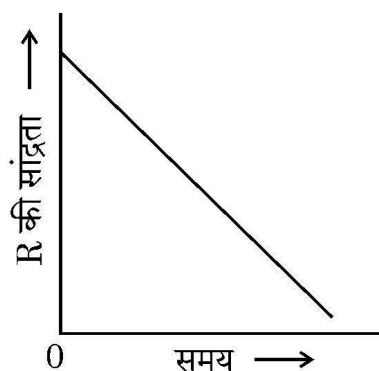
(A) ऐल्कीन

(B) प्राथमिक एल्कोहॉल

(C) तृतीयक एल्कोहॉल

(D) द्वितीयक एल्कोहॉल

10. शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए दिए हुए ग्राफ में ढाल और अंतःखंड हैं :



(A) ढाल = k , अंतःखंड = $[R]_0$

(B) ढाल = $-k$, अंतःखंड = $[R]_0$

(C) ढाल = $k/2.303$, अंतःखंड = $\ln[R]_0$

(D) ढाल = $-k/2.303$, अंतःखंड = $\ln A$





7. The correct Mathematical expression of Arrhenius equation is

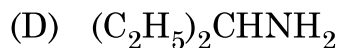
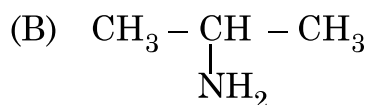
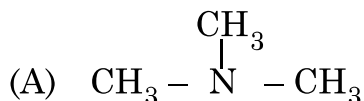
(A) $k = -Ae^{E_a/RT}$

(B) $k = e^{E_a/RT}$

(C) $k = Ae^{-E_a/RT}$

(D) $k = -Ae^{-E_a/RT}$

8. Identify the tertiary amine from the following :



9. Nucleophilic addition of Grignard reagent to ketones followed by hydrolysis with dilute acids forms :

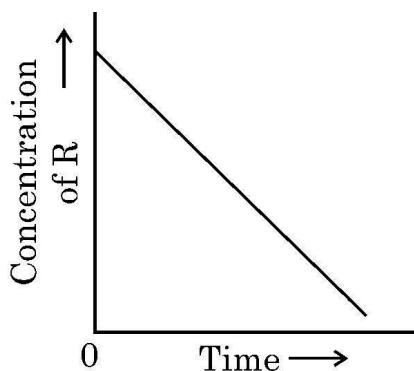
(A) Alkene

(B) Primary alcohol

(C) Tertiary alcohol

(D) Secondary alcohol

10. In a given graph of zero order reaction, the slope and intercept are :



(A) Slope = k , Intercept = $[\text{R}]_0$

(B) Slope = $-k$, Intercept = $[\text{R}]_0$

(C) Slope = $k/2.303$, Intercept = $\ln[\text{R}]_0$

(D) Slope = $-k/2.303$, Intercept = $\ln A$



11. दी हुई अभिक्रियाओं के लिए अभिकर्मकों के साथ सुमेलित कीजिए :

- | | |
|---|---------------------------------|
| I. प्राथमिक एल्कोहॉलों का एल्डिहाइडों में ऑक्सीकरण | (p) NaBH_4 |
| II. ब्यूटेन-2-ओन से ब्यूटेन-2-ऑल | (q) 440 K पर 85% फॉस्फोरिक अम्ल |
| III. फ्रीनॉल का 2, 4, 6-ट्राइब्रोमोफ्रीनॉल में ब्रोमीनन | (r) PCC |
| IV. प्रोपेन-2-ऑल का प्रोपीन में निर्जलीकरण | (s) ब्रोमीन जल |

- (A) I – (r), II – (p), III – (s), IV – (q) (B) I – (q), II – (r), III – (p), IV – (s)
 (C) I – (s), II – (q), III – (p), IV – (r) (D) I – (p), II – (s), III – (r), IV – (q)

12. d-ब्लॉक तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है :

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| (A) $(n - 1) d^{1-10} ns^{1-2}$ | (B) $(n - 1) d^{10} ns^{1-2}$ |
| (C) $(n - 1) d^{10} ns^{2-3}$ | (D) $(n - 1) d^0 ns^{1-2}$ |

प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
 (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है।
 (D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. अभिकथन (A) : फ्रीनॉल की तुलना में p-नाइट्रोफ्रीनॉल कम अम्लीय है।

कारण (R) : नाइट्रो समूह इलेक्ट्रॉन अपनयक समूह है जो p-नाइट्रो फ्रीनॉक्साइड आयन को स्थायित्व प्रदान करने में सहायक है।





11. Match the reagents required for the given reactions :

- I. Oxidation of primary alcohols to aldehydes (p) NaBH_4
- II. Butan-2-one to Butan-2-ol (q) 85% phosphoric acid at 440 K
- III. Bromination of Phenol to 2, 4, 6-Tribromophenol (r) PCC
- IV. Dehydration of propan-2-ol to propene (s) Bromine water
- (A) I – (r), II – (p), III – (s), IV – (q) (B) I – (q), II – (r), III – (p), IV – (s)
- (C) I – (s), II – (q), III – (p), IV – (r) (D) I – (p), II – (s), III – (r), IV – (q)

12. The general electronic configuration of d-block elements is :

- (A) $(n-1) d^{1-10} ns^{1-2}$ (B) $(n-1) d^{10} ns^{1-2}$
- (C) $(n-1) d^{10} ns^{2-3}$ (D) $(n-1) d^0 ns^{1-2}$

For questions number **13** to **16**, two statements are given – one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below :

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
- (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
- (C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.
- (D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. **Assertion (A)** : p-nitrophenol is less acidic than phenol.

Reason (R) : Nitro group is electron withdrawing and helps in the stabilisation of p-nitrophenoxide ion.





14. अभिकथन (A) : बेन्जोइक अम्ल फ्रीडेल – क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करता है ।

कारण (R) : कार्बोक्सिल समूह निष्क्रियक समूह है एवं उत्प्रेरक एल्युमिनियम क्लोराइड कार्बोक्सिल समूह से आबन्धित हो जाता है ।

15. अभिकथन (A) : फ्रक्टोज एक अपचायी शर्करा है ।

कारण (R) : फ्रक्टोज, फेलिंग विलयन और टॉलेन अभिकर्मक को अपचित नहीं करता है ।

16. अभिकथन (A) : डेन्यल सेल के लिए, $Zn/Zn^{2+}(1M) \parallel Cu^{2+}(1M)/Cu$ जिसका E° सेल = 1.1 V है, यदि विपरीत बाह्य विभव 1.1 V से अधिक है, तो इलेक्ट्रॉन Cu से Zn की ओर प्रवाह करने लगते हैं ।

कारण (R) : सेल एक गैल्वैनी सेल की भाँति कार्य करता है ।

खण्ड – ख

17. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :

(a) अभिक्रिया की कोटि

(b) सक्रियण ऊर्जा

1 × 2

18. 200 g जल में किसी अवाष्पशील विलेय के 18 g घोलकर बना विलयन 272.07 K पर हिमीभूत होता है । विलेय का आण्विक द्रव्यमान परिकलित कीजिए ।

(जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

2

19. (a) दिए गए युगल में से कौन सा यौगिक S_N2 अभिक्रिया तीव्रता से देगा और क्यों ?

$CH_3 - CH_2 - I$ और $CH_3 - CH_2 - Br$

(b) निम्नलिखित यौगिकों को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

ब्यूटेन, 1-ब्रोमोब्यूटेन, 1-आयडोब्यूटेन, 1-क्लोरोब्यूटेन

1 × 2





14. **Assertion (A)** : Benzoic acid does not undergo Friedel – Crafts reaction.
Reason (R) : Carboxyl group is deactivating and the catalyst aluminium chloride gets bonded to the carboxyl group.
15. **Assertion (A)** : Fructose is a reducing sugar.
Reason (R) : Fructose does not reduce Fehling solution and Tollen's reagent.
16. **Assertion (A)** : For a Daniell cell, $\text{Zn/Zn}^{2+}(1\text{M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(1\text{M})/\text{Cu}$ with $E^\circ_{\text{cell}} = 1.1 \text{ V}$, if the external opposing potential is more than 1.1 V, the electrons flow from Cu to Zn.
Reason (R) : Cell acts like a galvanic cell.

SECTION – B

17. Define the following terms :
(a) Order of a reaction
(b) Activation energy 1 × 2
18. 18 g of a non-volatile solute is dissolved in 200 g of H_2O freezes at 272.07 K. Calculate the molecular mass of solute (K_f for water = $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$) 2
19. (a) Which compound in the given pair would undergo $\text{S}_{\text{N}}2$ reaction at a faster rate and why ?
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{I}$ and $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- (b) Arrange the following compounds in the increasing order of their boiling points :
Butane, 1-Bromobutane, 1-Iodobutane, 1-Chlorobutane 1 × 2



20. (a) कार्बोनिल यौगिकों में नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के लिए पदशः क्रियाविधि लिखिए । 2

अथवा

- (b) आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ?
 (i) टॉलूईन से बेन्जोइक अम्ल
 (ii) एथेनॉल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनेल 1 × 2

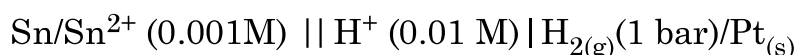
21. (a) क्या होता है जब ग्लूकोस, ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया करता है । रासायनिक समीकरण लिखिए ।

- (b) नीचे दो क्षारकों का उल्लेख किया गया है, पहचान कीजिए कि इनमें से कौन DNA में उपस्थित है और कौन RNA में उपस्थित है :
 (i) थायमीन, (ii) यूरेसिल 1 × 2

खण्ड – ग

22. (a) संकुल $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ के ज्यामितीय समावयव बनाइए ।
 (b) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_0 < P$ है ।
 (c) एकदंतुर लिगण्ड से क्या अभिप्राय है ? एक उदाहरण दीजिए । 1 × 3

23. 25 °C पर निम्नलिखित सेल का emf परिकलित कीजिए :



दिया है : $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0.14 \text{ V}$, $E^\circ H^+/H_2 = 0.00 \text{ V}$ ($\log 10 = 1$) 3

24. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए (कोई तीन कीजिए ।) :

- (a) हाइड्रोबोरॉनन – ऑक्सीकरण अभिक्रिया
 (b) विलियम्सन संश्लेषण
 (c) ऐनिसोल का फ्रीडेल – क्राफ्ट्स ऐल्किलन
 (d) राइमर-टीमन अभिक्रिया 1 × 3





20. (a) Write the stepwise mechanism of nucleophilic addition reactions in the carbonyl compounds. 2

OR

- (b) How will you convert the following :

(i) Toluene to benzoic acid.

(ii) Ethanol to 3-Hydroxybutanal 1 × 2

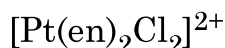
21. (a) What happens when glucose reacts with bromine water ? Write chemical equation.

- (b) Two bases are mentioned below, identify which is present in DNA and which one is present in RNA :

(i) Thymine, (ii) Uracil. 1 × 2

SECTION – C

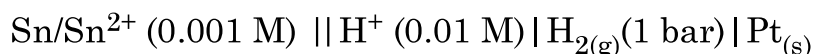
22. (a) Draw the geometrical isomers of the given complex :



- (b) Write the electronic configuration for d^4 ion if $\Delta_0 < P$ on the basis of crystal field theory.

- (c) What is meant by a unidentate ligand ? Give an example. 1 × 3

23. Calculate emf of the following cell at 25 °C :



Given : $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$, $E^\circ \text{H}^+/\text{H}_2 = 0.00 \text{ V}$ ($\log 10 = 1$) 3

24. Write chemical equations for the following reactions : (Do any **three**)

(a) Hydroboration – oxidation reaction

(b) Williamson Synthesis

(c) Friedel-Crafts Alkylation of Anisole

(d) Reimer-Tiemann Reaction 1 × 3



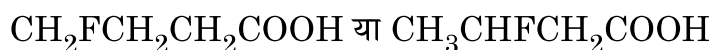


25. (a) निम्नलिखित युगलों के यौगिकों में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण दीजिए :

(i) फ्रीनॉल और बेन्जोइक अम्ल

(ii) प्रोपेनेल और प्रोपेनोन

(b) दिए हुए यौगिकों में से कौन प्रबलतर अम्ल है और क्यों ?



2 + 1

26. निम्नलिखित पदों की व्याख्या कीजिए :

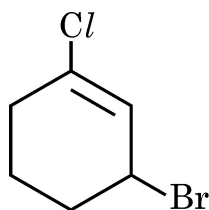
(a) आवश्यक ऐमीनो अम्ल

(b) पेप्टाइड बंध

(c) विकृतीकरण

1 × 3

27. (a) दिए हुए यौगिक का आई यू पी ए सी नाम लिखिए :



(b) $-\text{NO}_2$ समूह की आर्थो या पैरा स्थितियों पर उपस्थिति हैलोऐरीनों की नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता बढ़ा देता है। उपरोक्त कथन की व्याख्या के लिए कारण दीजिए।

(c) क्या होता है जब ऐथिल क्लोराइड को एल्कोहॉलिक पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

1 × 3

28. दर्शाइए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 99.9% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगा समय अभिक्रिया की अर्धायु ($t_{1/2}$) का 10 गुना होता है। [$\log 2 = 0.3010$, $\log 10 = 1$].

3



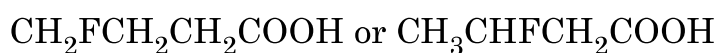


25. (a) Give chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :

(i) Phenol and Benzoic acid

(ii) Propanal and Propanone

(b) Which one of the given compounds is a stronger acid and why ?



2 + 1

26. Explain the following terms :

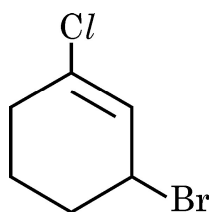
(a) Essential amino acids

(b) Peptide bond

(c) Denaturation

1 × 3

27. (a) Write the IUPAC name of the given compound :



(b) The presence of $-\text{NO}_2$ group at ortho or para position increases the reactivity of haloarenes towards nucleophilic substitution reactions. Give reason to explain the above statement.

(c) What happens when ethyl chloride is treated with alcoholic potassium hydroxide ?

1 × 3

28. Show that the time required for 99.9% completion in a first order reaction is 10 times of half-life ($t_{1/2}$) of the reaction [$\log 2 = 0.3010$, $\log 10 = 1$].

3





खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

29. उपसहसंयोजन यौगिकों में आबंधन की प्रकृति, संरचना की व्याख्या संयोजकता आबंध सिद्धांत द्वारा कुछ हद तक की जा सकती है। केन्द्रीय धातु परमाणु/आयन उपसहसंयोजन संख्या के बराबर रिक्त कक्षक उपलब्ध कराते हैं। धातु के उपयुक्त परमाण्विक कक्षक (s, p और d) संकरित करके निश्चित ज्यामितियों जैसे वर्ग समतली, चतुष्फलकीय एवं अष्ट-फलकीय आदि के समकक्ष कक्षकों के समुच्चय देते हैं। एक प्रबल सहसंयोजक आबंध तभी बनता है जब कक्षक अधिकतम अतिव्यापन करते हैं। संकरण में सम्मिलित d-कक्षक या तो आंतरिक d-कक्षक यानि (n-1) d अथवा बाह्य d-कक्षक यानि nd हो सकते हैं। इस प्रकार निर्मित संकुल क्रमशः आंतरिक कक्षक संकुल (निम्न प्रचक्रण संकुल) और बाह्य कक्षक संकुल (उच्च प्रचक्रण संकुल) कहलाते हैं। इसके अतिरिक्त संकुलों की प्रकृति अनुचुम्बकीय अथवा प्रतिचुम्बकीय हो सकती है। इस सिद्धांत की कमियाँ हैं कि इसमें अनेकों कल्पनाएँ सम्मिलित हैं तथा यह संकुल के रंग की व्याख्या नहीं कर पाता है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) प्रागुक्ति कीजिए कि $[\text{CoF}_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है अथवा अनुचुम्बकीय, और क्यों ?

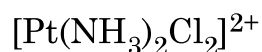
[परमाणु क्रमांक : Co = 27]

1

- (b) $[\text{Co(en)}_2 \text{Cl}_2]^+$ में Co की उपसहसंयोजन संख्या क्या है ?

1

- (c) (i) दिए हुए संकुल का आई यू पी ए सी नाम लिखिए :



- (ii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ एक आंतरिक कक्षक अथवा बाह्य कक्षक संकुल है, व्याख्या कीजिए। 1 + 1

अथवा

- (c) संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ की आकृति तथा संकरण का निगमन कीजिए।

[परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

2





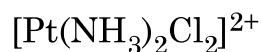
SECTION – D

The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow.

29. The nature of bonding, structure of the coordination compound can be explained to some extent by valence bond theory. The central metal atom/ion makes available a number of vacant orbitals equal to its coordination number. The appropriate atomic orbitals (s, p and d) of the metal hybridise to give a set of equivalent orbitals of definite geometry such as square planar, tetrahedral, octahedral and so on. A strong covalent bond is formed only when the orbitals overlap to the maximum extent. The d-orbitals involved in the hybridisation may be either inner d-orbitals i.e. (n–1) d or outer d-orbitals i.e. nd. The complexes formed are called inner orbital complex (low spin complex) and outer orbital complex (high spin complex) respectively. Further, the complexes can be paramagnetic or diamagnetic in nature. The drawbacks of this theory are that this involves number of assumptions and also does not explain the colour of the complex.

Answer the following questions :

- (a) Predict whether $[\text{CoF}_6]^{3-}$ is diamagnetic or paramagnetic and why ?
[Atomic number : Co = 27] 1
- (b) What is the coordination number of Co in $[\text{Co}(\text{en})_2 \text{Cl}_2]^+$? 1
- (c) (i) Write the IUPAC name of the given complex :



- (ii) Explain $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ is an inner orbital or outer orbital complex. 1 + 1

OR

- (c) Using valence bond theory, deduce the shape and hybridisation of $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ [Atomic number of Ni = 28] 2





30. गैल्वेनी सेल में, रेडॉक्स अभिक्रिया की रासायनिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होती है, जबकि वैद्युतअपघटनी सेल में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर रेडॉक्स अभिक्रिया होती है। सरलतम गैल्वेनी सेल में Zn छड़ को ZnSO_4 विलयन में रखा जाता है और Cu छड़ को CuSO_4 विलयन में रखा जाता है। दोनों छड़ों को वोल्टमीटर के माध्यम से धात्विक तार द्वारा जोड़ा जाता है। दोनों विलयनों को लवण सेतु द्वारा जोड़ा जाता है। दोनों इलेक्ट्रोडों के इलेक्ट्रोड विभवों के अंतर को वैद्युत वाहक बल (emf) कहा जाता है। वैद्युतअपघटन प्रक्रम में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर पदार्थ का अपघटन होता है। किसी सेल में से एक मोल विद्युत आवेश प्रवाहित करने पर द्विसंयोजक आयन जैसे Cu^{2+} के आधा मोल विसर्जित होते हैं। सर्वप्रथम वैद्युतअपघटनी नियम के रूप में फैराडे ने इसे सूत्रबद्ध किया था।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) गैल्वेनी सेल में लवण सेतु का क्या प्रकार्य है ? 1
- (b) गैल्वेनी सेल कब एक वैद्युतअपघटनी सेल की भाँति व्यवहार करता है ? 1
- (c) क्या जिंक से बने बर्तन में कॉपर सल्फेट विलयन भंडारित किया जा सकता है ? E° सेल के मान की सहायता से व्याख्या कीजिए।
- $(E^\circ \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0.34 \text{ V})$
- $(E^\circ \text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = -0.76 \text{ V})$ 2

अथवा

- (c) निम्नलिखित के अपचयन के लिए कितने फैराडे आवेश की आवश्यकता होगी ?
- (i) 1 मोल MnO_4^- को Mn^{2+} में
- (ii) 1 मोल H_2O को O_2 में 2

खण्ड – ड

31. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) जिंक को संक्रमण तत्व क्यों नहीं माना जाता है ?
- (b) लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ?
- (c) जिंक की तुलना में क्रोमियम की प्रथम आयनन एन्थैल्पी निम्नतर क्यों होती है ?
- (d) संक्रमण तत्व क्यों उत्तम उत्प्रेरक होते हैं ?
- (e) संक्रमण धातुओं के यौगिक सामान्यतः रंगीन होते हैं। कारण दीजिए।





30. In a galvanic cell, chemical energy of a redox reaction is converted into electrical energy, whereas in an electrolytic cell the redox reaction occurs on passing electricity. The simplest galvanic cell is in which Zn rod is placed in a solution of ZnSO_4 and Cu rod is placed in a solution of CuSO_4 . The two rods are connected by a metallic wire through a voltmeter. The two solutions are joined by a salt bridge. The difference between the two electrode potentials of the two electrodes is known as electromotive force. In the process of electrolysis, the decomposition of a substance takes place by passing an electric current. One mole of electric charge when passed through a cell will discharge half a mole of a divalent metal ion such as Cu^{2+} . This was first formulated by Faraday in the form of laws of electrolysis.

Answer the following questions :

- (a) What is the function of a salt bridge in a galvanic cell ? 1
- (b) When does galvanic cell behave like an electrolytic cell ? 1
- (c) Can copper sulphate solution be stored in a pot made of zinc ? Explain with the help of the value of E° cell.
- $(E^\circ \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0.34 \text{ V})$
- $(E^\circ \text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = - 0.76 \text{ V})$ 2

OR

- (c) How much charge in terms of Faraday is required for the following :
- (i) 1 mol of MnO_4^- to Mn^{2+}
- (ii) 1 mol of H_2O to O_2 2

SECTION – E

31. Attempt any **five** of the following :

- (a) Why Zinc is not regarded as a transition element ?
- (b) What is Lanthanoid contraction ?
- (c) Why is first ionization enthalpy of chromium lower than that of Zn ?
- (d) Why are transition elements good catalysts ?
- (e) Compounds of transition metals are generally coloured. Give reason.





(f) KMnO_4 एवं K_2MnO_4 की तुलना में, कौन सा एक अनुचुम्बकीय है, और क्यों ?

(g) निम्नलिखित आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :



1 × 5

32. (a) (i) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए ।

(ii) जलीय स्पीशीज़ के लिए गर्म जल की तुलना में ठंडे जल में रहना अधिक आरामदायक क्यों है ?

(iii) 303 K पर 100 g जल में 2 g ग्लूकोस ($M = 180 \text{ g mol}^{-1}$) को घोलकर विलयन बनाया गया । यदि 303 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 32.8 mm Hg है तो विलयन का वाष्प दाब क्या होगा ?

1 + 1 + 3

अथवा

(b) (i) एथेनॉइक अम्ल को बेन्जीन में घोलने पर प्रागुक्ति कीजिए कि वाण्ट हॉफ गुणक एक से कम होगा या अधिक ।

(ii) आदर्श विलयन की परिभाषा लिखिए ।

(iii) CaCl_2 (मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) के उस द्रव्यमान का परिकलन कीजिए जिसे 500 g जल में विलीन करने पर हिमांक में 2K की कमी हो जाए, यह मानते हुए कि CaCl_2 का पूर्ण वियोजन हो गया है ।

1 + 1 + 3

(जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

33. (a) $\text{C}_7\text{H}_7\text{ON}$ आण्विक सूत्र का कोई एमाइड 'A' हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया द्वारा ऐमीन 'B' देता है । 273-278 K पर 'B', नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रियित करके 'C' और क्लोरोफ़ार्म तथा एथेनॉलिक पोटैशियम हाइड्राक्साइड के साथ अभिक्रियित करके 'D' बनाता है । 'C' एथेनॉल के साथ अभिक्रियित करके 'E' देता है । 'A', 'B', 'C' 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा रासायनिक समीकरणों के अनुक्रम को लिखिए ।

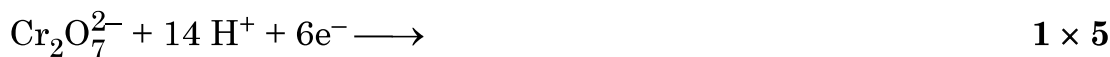
5

अथवा





- (f) Out of KMnO_4 and K_2MnO_4 , which one is paramagnetic and why ?
- (g) Complete the following ionic equation :



32. (a) (i) Define reverse osmosis.
- (ii) Why are aquatic species more comfortable in cold water in comparison to warm water ?
- (iii) A solution containing 2 g of glucose ($M = 180 \text{ g mol}^{-1}$) in 100 g of water is prepared at 303 K. If the vapour pressure of pure water at 303 K is 32.8 mm Hg, what would be the vapour pressure of the solution ? 1 + 1 + 3

OR

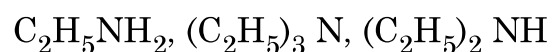
- (b) (i) Predict whether Van't Hoff factor will be less or greater than one, when Ethanoic acid is dissolved in benzene.
- (ii) Define ideal solution.
- (iii) Calculate the mass of CaCl_2 (molar mass = 111 g mol^{-1}) to be dissolved in 500 g of water to lower its freezing point by 2K, assuming that CaCl_2 undergoes complete dissociation. 1 + 1 + 3
- (K_f for water = $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

33. (a) An amide 'A' with molecular formula $\text{C}_7\text{H}_7\text{ON}$ undergoes Hoffmann Bromamide degradation reaction to give amine 'B'. B' on treatment with nitrous acid at 273-278 K form 'C' and on treatment with chloroform and ethanolic potassium hydroxide forms 'D'. 'C' on treatment, with ethanol gives 'E'. Identify 'A', 'B', 'C' 'D' and 'E.' and write the sequence of chemical equations. 5

OR



- (b) (i) (1) हिन्सबर्ग अभिकर्मक क्या है ?
(2) निम्नलिखित यौगिकों को गैस प्रावस्था में उनकी बढ़ती हुई क्षारकीय सामर्थ्य में व्यवस्थित कीजिए :



- (ii) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

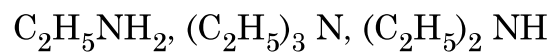
- (1) ऐनिलीन की तुलना में मेथिल ऐमीन अधिक क्षारकीय है ।
(2) ऐनिलीन, ब्रोमीन जल के साथ शीघ्रता से अभिक्रिया करके 2, 4, 6-ट्राइब्रोमो ऐनिलीन देती है ।
(3) तृतीयक ऐमीनो की तुलना में प्राथमिक ऐमीनो के क्वथनांक उच्चतर होते हैं ।

2 + 3





- (b) (i) (1) What is Hinsberg's reagent ?
(2) Arrange the following compounds in the increasing order of their basic strength in gaseous phase :



- (ii) Give reasons for the following :

- (1) Methyl amine is more basic than aniline.
(2) Aniline readily reacts with bromine water to give 2, 4, 6-tribromoaniline.
(3) Primary amines have higher boiling points than tertiary amines.

2 + 3







Series RP5PS/5



SET-1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code 56/5/1

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

नोट

- (I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 23 हैं।
- (II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।
- (III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- (IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (V) 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 परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

NOTE

- (I) Please check that this question paper contains 23 printed pages.
- (II) Please check that this question paper contains 33 questions.
- (III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- (IV) Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.
- (V) 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 candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/5/1/22

227 A

1



P.T.O.



सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- (i) इस प्रश्नपत्र में 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) प्रश्नपत्र पाँच खण्डों में विभाजित है – खण्ड क, ख, ग, घ तथा ङ।
- (iii) खण्ड क – प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- (iv) खण्ड ख – प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- (v) खण्ड ग – प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- (vi) खण्ड घ – प्रश्न संख्या 29 तथा 30 केस आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
- (vii) खण्ड ङ – प्रश्न संख्या 31 से 33 तक दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- (viii) प्रश्नपत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।
- (ix) ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्नपत्र है।
- (x) कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है।

खण्ड – क

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

16 × 1 = 16

1. किसी प्रोटीन में वह विशिष्ट क्रम जिसमें ऐमीनो अम्ल व्यवस्थित होते हैं, कहलाती है

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (A) प्राथमिक संरचना | (B) द्वितीयक संरचना |
| (C) तृतीयक संरचना | (D) चतुष्क संरचना |





GENERAL INSTRUCTIONS :

Read the following instructions carefully and follow them :

- (i) *This question paper contains **33 questions**. All questions are compulsory.*
- (ii) *Question paper is divided into **FIVE** sections – Section A, B, C, D and E.*
- (iii) ***Section A** – question number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*
- (iv) ***Section B** – question number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*
- (v) ***Section C** – question number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*
- (vi) ***Section D** – question number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*
- (vii) ***Section E** – question number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*
- (viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the Sections except section A.*
- (ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*
- (x) *Use of calculator is NOT allowed.*

SECTION – A

Question No. 1 to 16 are Multiple Choice type Questions, carrying 1 mark each.

$$16 \times 1 = 16$$

1. The specific sequence in which amino acids are arranged in a protein is called its
- (A) Primary structure
 - (B) Secondary structure
 - (C) Tertiary structure
 - (D) Quaternary structure





2. दी हुई अभिक्रिया का सही नाम है



- (A) सैण्डमायर अभिक्रिया
- (B) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण
- (C) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया
- (D) हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया

3. निम्नलिखित ऐल्कीनों में से कौन सा ऐल्कीन अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा तृतीयक-ब्यूटिल एल्कोहॉल उत्पादित करेगा ?

- (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$
- (B) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$
- (C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- (D) $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}_2$

4. वायु और प्रकाश में क्लोरोफॉर्म के स्व:ऑक्सीकरण द्वारा उत्पादित विषैली गैस है

- (A) फ्रॉस्फीन
- (B) मस्टर्ड गैस
- (C) फ्रॉस्जीन
- (D) अश्रु (टियर) गैस

5. संक्रमण धातुएँ अंतराकाशी यौगिक बनाने के लिए भलीभाँति जाने जाते हैं। अंतराकाशी यौगिकों के बनने से संक्रमण धातुएँ हो जाती हैं

- (A) अधिक कठोर
- (B) अधिक कोमल
- (C) अधिक तन्य
- (D) अधिक धात्विक





2. The correct name of the given reaction is



- (A) Sandmeyer's reaction
- (B) Gabriel Phthalimide synthesis
- (C) Carbyl amine reaction
- (D) Hoffmann bromamide degradation reaction

3. Out of the following alkenes, the one which will produce tertiary butyl alcohol on acid catalysed hydration is

- (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$
- (B) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$
- (C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- (D) $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}_2$

4. Auto-oxidation of chloroform in air and light produces a poisonous gas known as

- (A) Phosphine
- (B) Mustard gas
- (C) Phosgene
- (D) Tear gas

5. Transition metals are known to make interstitial compounds. Formation of interstitial compounds makes the transition metal

- (A) more hard
- (B) more soft
- (C) more ductile
- (D) more metallic





6. समपरासरी विलयनों का होता है समान

(A) घनत्व

(B) अपवर्तनांक

(C) परासरण दाब

(D) आयतन

7. निम्नलिखित सेलों में से कौन सा अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में प्रयुक्त हुआ था ?

(A) मर्क्युरी सेल

(B) $H_2 - O_2$ ईंधन सेल

(C) शुष्क सेल

(D) Ni-Cd सेल

8. किसी अभिक्रिया में जब अभिकर्मक की सांद्रता चार गुना बढ़ाई जाती है तो अभिक्रिया वेग सोलह गुना बढ़ जाता है। अभिक्रिया की कोटि है

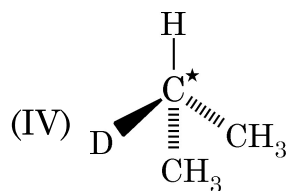
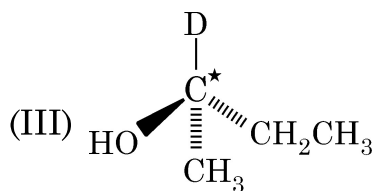
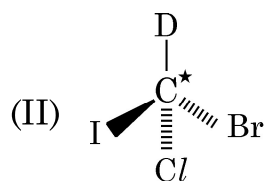
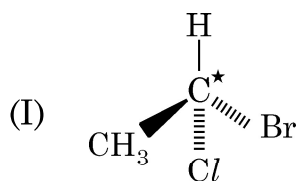
(A) 2.5

(B) 2.0

(C) 1.5

(D) 0.5

9. निम्न अणुओं में से किसमें तारक से चिह्नित C परमाणु काइरल है ?



(A) I, II, III

(B) I, II, III, IV

(C) II, III, IV

(D) I, III, IV





6. Isotonic solutions have the same

- (A) density (B) refractive index
(C) osmotic pressure (D) volume

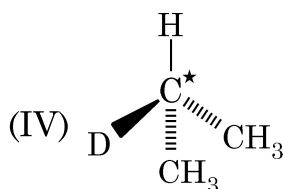
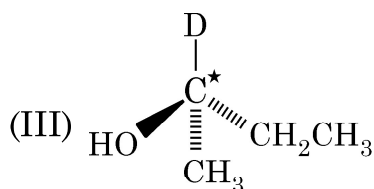
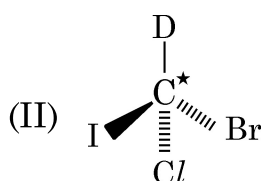
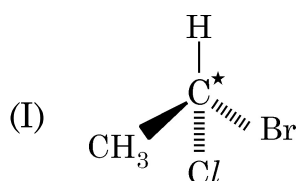
7. Which of the following cell was used in Apollo space programme ?

- (A) Mercury cell (B) $\text{H}_2 - \text{O}_2$ fuel cell
(C) Dry cell (D) Ni-Cd cell

8. The rate of a reaction increases sixteen times when the concentration of the reactant increases four times. The order of the reaction is

- (A) 2.5 (B) 2.0
(C) 1.5 (D) 0.5

9. In which of the following molecules, C atom marked with asterisk is chiral ?

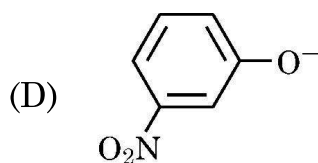
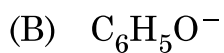


- (A) I, II, III (B) I, II, III, IV
(C) II, III, IV (D) I, III, IV





10. निम्नलिखित में से कौन-सी स्पीशीज़ प्रबलतम क्षार की तरह कार्य कर सकती है ?



11. तनुकरण चालकता एवं मोलर चालकता दोनों को प्रभावित करता है । दोनों पर तनुकरण का प्रभाव निम्न प्रकार है :

(A) तनुता के साथ दोनों बढ़ते हैं ।

(B) तनुता के साथ दोनों घटते हैं ।

(C) तनुकरण करने पर चालकता बढ़ती है जबकि मोलर चालकता घटती है ।

(D) तनुकरण करने पर चालकता घटती है जबकि मोलर चालकता बढ़ती है ।

12. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ विलयन के लिए, यह मानते हुए कि पूर्ण आयनन हो गया है, वॉण्ट हॉफ कारक है

(A) 1

(B) 3

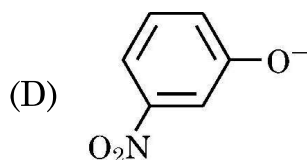
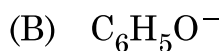
(C) 13

(D) 2





10. Which of the following species can act as the strongest base ?



11. Dilution affects both conductivity as well as molar conductivity. Effect of dilution on both is as follows :

(A) both increase with dilution.

(B) both decrease with dilution.

(C) conductivity increases whereas molar conductivity decreases on dilution.

(D) conductivity decreases whereas molar conductivity increases on dilution.

12. Van't Hoff factor for $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ solution, assuming complete ionization is

(A) 1

(B) 3

(C) 13

(D) 2



प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडो (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
- (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है।
- (D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. अभिकथन (A) : Zr और Hf की लगभग समान परमाणु त्रिज्याएँ हैं।

कारण (R) : यह लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण है।

14. अभिकथन (A) : किसी शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक और अभिक्रिया वेग की इकाइयाँ समान होती हैं।

कारण (R) : शून्य कोटि की अभिक्रिया में, अभिक्रिया वेग अभिक्रियाओं की सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है।

15. अभिकथन (A) : S_N2 अभिक्रिया में विन्यास का प्रतिलोमन प्रेक्षित होता है।

कारण (R) : अभिक्रिया कार्बोकैटायन के निर्माण के साथ अग्रसर होती है।





For questions number **13** to **16**, two statements are given one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below :

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
- (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).
- (C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.
- (D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. **Assertion (A)** : Zr and Hf are of almost similar atomic radii.

Reason (R) : This is due to Lanthanoid contraction.

14. **Assertion (A)** : The units of rate constant of a zero order reaction and rate of reaction are the same.

Reason (R) : In zero order reaction, the rate of reaction is independent of the concentration of reactants.

15. **Assertion (A)** : Inversion of configuration is observed in S_N2 reaction.

Reason (R) : The reaction proceeds with the formation of carbocation.



16. **अधिकथन (A)** : p-नाइट्रोफ़ीनॉल की तुलना में p-मेथॉक्सीफ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल है ।
कारण (R) : मेथॉक्सी समूह +I प्रभाव दर्शाता है जबकि नाइट्रो समूह -I प्रभाव दर्शाता है ।

खण्ड – ख

17. स्पष्ट कीजिए :
- (a) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराउश नियम तथा
 (b) फैराडे का वैद्युतअपघटन का प्रथम नियम बताइए । 1 × 2
18. निम्नलिखित शर्कराओं को मोनोसैकैराइड और डाइसैकैराइड में वर्गीकृत कीजिए : 2
 गैलेक्टोस, ग्लूकोस, लैक्टोस और माल्टोस
19. (a) निम्न रूपान्तरण सम्पन्न कीजिए :
- (i) नाइट्रोबेन्जीन से ऐनिलीन 1
 (ii) ऐनिलीन से फ़ीनॉल 1
- अथवा**
- (b) (i) डाइमेथिल ऐमीन और ऐथेनेमीन में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए । 1
 (ii) बेन्जीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड को KI के साथ अभिकृत किए जाने पर निर्मित उत्पाद लिखिए । 1
20. दर्शाइए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 99% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगा समय 90% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगने वाले समय से दुगुना होता है । ($\log 10 = 1$) 2
21. $0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ विलयन से भरे हुए एक चालकता सेल का प्रतिरोध 200Ω है । यदि उसी सेल का प्रतिरोध $0.05 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ विलयन भरने पर 620Ω हो तो $0.05 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता परिकलित कीजिए । $0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ विलयन की चालकता 0.0248 S cm^{-1} है । 2





16. **Assertion (A)** : p-methoxyphenol is a stronger acid than p-nitrophenol.

Reason (R) : Methoxy group shows +I effect whereas nitro group shows –I effect.

SECTION – B

17. State :

(a) Kohlrausch law of independent migration of ions.

(b) Faraday's first law of electrolysis. 1 × 2

18. Classify the following sugars into monosaccharides and disaccharides : 2

Galactose, Glucose, Lactose and Maltose

19. (a) Carry out the following conversions :

(i) Nitrobenzene to Aniline 1

(ii) Aniline to Phenol 1

OR

(b) (i) Write a chemical test to distinguish between Dimethyl amine and Ethanamine. 1

(ii) Write the product formed when benzene diazonium chloride is treated with KI. 1

20. Show that in case of a first order reaction, the time taken for completion of 99% reaction is twice the time required for 90% completion of the reaction. ($\log 10 = 1$) 2

21. Resistance of a conductivity cell filled with $0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ solution is 200Ω . If the resistance of the same cell when filled with $0.05 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ solution is 620Ω , calculate the conductivity and molar conductivity of $0.05 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ solution. The conductivity of $0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$ solution is 0.0248 S cm^{-1} . 2





खण्ड – ग

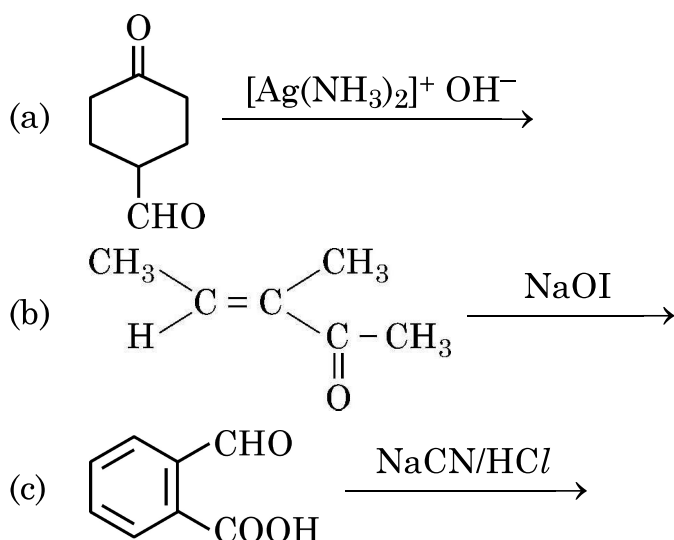
22. निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के आइ यू पी ए सी नाम लिखिए (कोई तीन) : 1 × 3

- (a) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}(\text{NO}_2)]\text{Cl}$ (b) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
(c) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ (d) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Br}_2]^+$

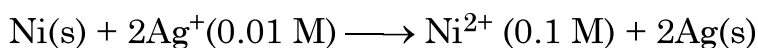
23. निम्नलिखित अभिक्रियाओं से अपेक्षित मुख्य उत्पाद की संरचना दीजिए : 1 × 3

- (a) ऐथेनैल की मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ अभिक्रिया तदुपरान्त जलअपघटन ।
(b) तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में ब्यूट-1-ईन का जलयोजन ।
(c) फ्रीनॉल की ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया ।

24. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य उत्पादों की संरचना बनाइए : 1 × 3



25. निम्नलिखित सेल के emf का परिकलन कीजिए : 3



दिया गया है $E_{\text{सेल}}^\circ = 1.05 \text{ V}$, $\log 10 = 1$

26. निम्नलिखित के कारण दीजिए : 1 × 3

- (a) AgCN के साथ अभिक्रिया करके हैलोऐल्केन मुख्य उत्पाद आइसोसायनाइड निर्मित करते हैं ।
(b) ऐलिल क्लोराइड $\text{S}_{\text{N}}1$ अभिक्रिया के प्रति अधिक क्रियाशीलता प्रदर्शित करता है ।
(c) हैलोऐरीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति कम क्रियाशील होते हैं ।





SECTION – C

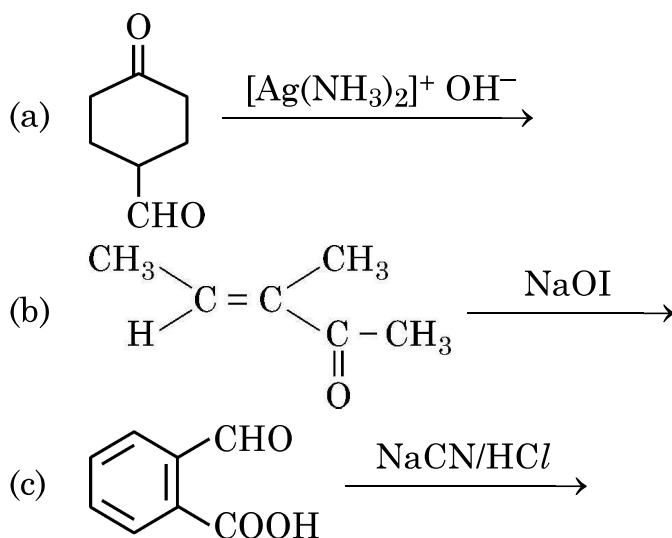
22. Write the IUPAC names of the following coordination compounds (any **three**) : 1 × 3

- (a) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}(\text{NO}_2)]\text{Cl}$ (b) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
(c) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ (d) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Br}_2]^+$

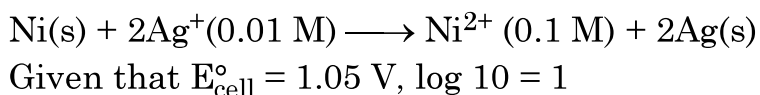
23. Give the structure of the major product expected from the following reactions : 1 × 3

- (a) Reaction of Ethanal with methyl-magnesium bromide followed by hydrolysis.
(b) Hydration of But-1-ene in the presence of dilute sulphuric acid.
(c) Reaction of phenol with bromine water.

24. Draw the structures of major product(s) in each of the following reactions : 1 × 3



25. Calculate the emf of the following cell : 3



26. Account for the following : 1 × 3

- (a) Haloalkanes react with AgCN to form isocyanide as main product.
(b) Allyl chloride shows high reactivity towards $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction.
(c) Haloarenes are extremely less reactive towards nucleophilic substitution reactions.



27. ताप में 300 K से 320 K तक वृद्धि करने पर किसी अभिक्रिया का वेग स्थिरांक चार गुना हो जाता है। इस अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए।

3

$$[\log 2 = 0.30, \log 4 = 0.60, 2.303 R = 19.15 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}]$$

28. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ आण्विक सूत्र वाले किसी यौगिक 'X' ने $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$ के साथ अभिक्रिया करके एक क्षार में अविलेय ठोस दिया। 'X' की पहचान कीजिए और उत्पाद का आई यू पी ए सी नाम दीजिए। संबद्ध अभिक्रिया लिखिए।

3

खण्ड – घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

29. एक संकुल में केंद्रीय परमाणु से जुड़े सभी लिगण्डों को यदि उनके साझे के इलेक्ट्रॉन युगलों सहित हटा लिया जाए तो केन्द्रीय परमाणु पर उपस्थित आवेश को उसकी ऑक्सीकरण संख्या कहते हैं। इसी प्रकार संकुल पर आवेश उसके घटक भागों पर आवेश के योग के बराबर होता है, अर्थात् केंद्रीय धातु आयन पर आवेश और उसको घेरे हुए लिगण्डों के आवेश के योग के बराबर होता है। इस पर आधारित, यदि घटकों के आवेश का योग शून्य हो तो संकुल को उदासीन कहते हैं। तथापि, धनायनिक अथवा ऋणायनिक संकुल के लिए, घटकों के आवेश का योग समन्वय मंडल पर आवेश के बराबर होता है।

उपरोक्त सूचना पर आधारित निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) उभयदंती लिगण्ड को एक उदाहरण देते हुए परिभाषित कीजिए।
- (b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{SO}_4$ और $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Cl}$ के द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शाई गई है ?
- (c) कीलेट प्रभाव को परिभाषित कीजिए। यह संकुल के स्थायित्व को कैसे प्रभावित करता है ?

1

1

2

अथवा

- (c) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ में क्रोमियम की उपसहसंयोजन संख्या एवं ऑक्सीकरण अवस्था ज्ञात कीजिए।

2





27. The rate constant of a reaction quadruples when the temperature changes from 300 K to 320 K. Calculate the activation energy for this reaction.

$$[\log 2 = 0.30, \log 4 = 0.60, 2.303 R = 19.15 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}]$$

3

28. A compound 'X' with molecular formula $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ reacts with $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$ to give a solid, insoluble in alkali. Identify 'X' and give the IUPAC name of the product. Write the reaction involved.

3

SECTION – D

The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow :

29. The oxidation number of the central atom in a complex is defined as the charge it would carry if all the ligands are removed along with the electron pairs that are shared with the central atom. Similarly the charge on the complex is the sum of the charges of the constituent parts i.e. the sum of the charges on the central metal ion and its surrounding ligands. Based on this, the complex is called neutral if the sum of the charges of the constituents is equal to zero. However, for an anion or cationic complex, the sum of the charges of the constituents is equal to the charge on the coordination sphere.

Based on the above information, answer the following questions :

- (a) Define ambidentate ligand with an example. 1
- (b) What type of isomerism is shown by $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{SO}_4$ and $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Cl}$? 1
- (c) Define Chelate effect. How it affects the stability of complex ? 2

OR

- (c) Find the coordination number and oxidation state of chromium in $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$. 2





30. ऐसा देखा गया है कि हमारे भोजन में कुछ कार्बनिक यौगिकों की आवश्यकता सूक्ष्म मात्रा में होती है परंतु उनकी कमी के कारण विशेष रोग हो जाते हैं। इन यौगिकों को विटामिन कहते हैं। अधिकांश विटामिनों का संश्लेषण हमारे शरीर द्वारा नहीं किया जा सकता लेकिन पौधे लगभग सभी विटामिनों का संश्लेषण कर सकते हैं, अतः इन्हें आवश्यक आहार कारक माना गया है। यद्यपि आहारनली के बैक्टीरिया हमारे लिए आवश्यक कुछ विटामिनों को उत्पन्न कर सकते हैं। सामान्यतः हमारे आहार में सभी विटामिन उपलब्ध रहते हैं। विटामिन (Vitamine) दो शब्दों – विटल (vital) + एमीन (amine) से जुड़कर बना है, क्योंकि प्रारम्भ में पहचाने गए यौगिकों में ऐमीनो समूह था। जल तथा वसा में विलेयता के आधार पर विटामिनों को दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है – वसा विलेय विटामिन तथा जल में विलेय विटामिन।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) विटामिन B₆ का दूसरा नाम क्या है ? 1
- (b) उस विटामिन का नाम बताइए जिसकी कमी से रक्त के थक्का जमने के समय में वृद्धि हो जाती है। 1
- (c) जिअरोफथैल्मिया किस विटामिन की कमी से हो जाता है ? इस विटामिन के दो स्रोत लिखिए। 2

अथवा

- (c) हमारे शरीर में विटामिन C को संचित क्यों नहीं किया जा सकता है ? इस विटामिन की कमी से होने वाले रोग का नाम बताइए। 2

खण्ड – ड

31. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए : 1 × 5

- (a) Ce(III) आसानी से Ce(IV) में ऑक्सीकृत हो जाता है। टिप्पणी कीजिए।
- (b) $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) -1.18 \text{ V}$ है। समीपस्थ d-ब्लॉक तत्वों की तुलना में यह मान अत्यन्त ऋणात्मक क्यों है ?





30. Certain organic compounds are required in small amounts in our diet but their deficiency causes specific disease. These compounds are called vitamins. Most of the vitamins cannot be synthesized in our body but plants can synthesize almost all of them. So they are considered as essential food factors. However, the bacteria of the gut can produce some of the vitamins required by us. All the vitamins are generally available in our diet. The term 'vitamin' was coined from the words vital + amine, since the earlier identified compounds had amino group. Vitamins are classified into two groups depending upon their solubility in water or fat namely-fat soluble vitamins and water soluble vitamins.

Answer the following questions :

- (a) What is the other name of vitamin B₆ ? 1
- (b) Name the vitamin whose deficiency causes increased blood clotting time. 1
- (c) Xerophthalmia is caused by the deficiency of which vitamin ? Give two sources of this vitamin. 2

OR

- (c) Why can't vitamin C be stored in our body ? Name the disease caused by the deficiency of this vitamin. 2

SECTION – E

31. Attempt any **five** of the following : 1 × 5
- (a) Ce(III) is easily oxidised to Ce(IV). Comment.
- (b) $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn})$ is -1.18 V. Why is this value highly negative in comparison to neighbouring d block elements ?



- (c) 3d – श्रेणी के किस तत्व की कणन एन्थैल्पी न्यूनतम है और क्यों ?
- (d) सोडियम क्रोमेट को अम्लीकृत करने पर क्या होता है ?
- (e) Zn, Cd और Hg कोमल धातुएँ हैं, क्यों ?
- (f) परमैंगनेट अनुमापन HCl की उपस्थिति में क्यों नहीं किया जाता है ?
- (g) संक्रमण तत्वों (धातुओं) के निम्न ऑक्साइड क्षारकीय होते हैं जबकि उच्च ऑक्साइड उभयधर्मी/अम्लीय होते हैं। कारण दीजिए।

32. (a) (i) ईशान के स्वचालित वाहन के रेडिएटर में 1.0 kg जल भरा है। ईशान इसमें कितने ग्राम एथिलीन ग्लाइकॉल (मोलर द्रव्यमान = 62 g mol^{-1}) मिलाए ताकि विलयन का हिमांक -2.8°C हो जाए। जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ है।

3

(ii) एथेनॉल – एसीटोन मिश्रण द्वारा राउल्ट नियम से किस प्रकार का विचलन दर्शाया जाता है। कारण दीजिए।

2

अथवा

(b) (i) 750 mm Hg दाब पर जल का क्वथनांक 99.68°C है। 500 g जल में कितना सूक्रोस (मोलर द्रव्यमान = 342 g mol^{-1}) मिलाया जाए ताकि यह 100°C पर क्वथन करें। (जल के लिए $K_b = 0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$)

(ii) हेनरी नियम बताइए और इसका कोई एक अनुप्रयोग लिखिए।

3 + 2





- (c) Which element of 3d series has lowest enthalpy of atomisation and why ?
- (d) What happens when sodium chromate is acidified ?
- (e) Zn, Cd and Hg are soft metals. Why ?
- (f) Why is permanganate titration not carried out in the presence of HCl ?
- (g) The lower oxides of transition metals are basic whereas the highest are amphoteric/acidic. Give reason.

32. (a) (i) Ishan's automobile radiator is filled with 1.0 kg of water. How many grams of ethylene glycol (Molar mass = 62 g mol^{-1}) must Ishan add to get the freezing point of the solution lowered to -2.8°C . K_f for water is $1.86 \text{ K kg} \cdot \text{mol}^{-1}$. 3
- (ii) What type of deviation from Raoult's law is shown by ethanol and acetone mixture ? Give reason. 2

OR

- (b) (i) Boiling point of water at 750 mm Hg pressure is 99.68°C . How much sucrose (Molar mass = 342 g mol^{-1}) is to be added to 500 g of water such that it boils at 100°C ? (K_b for water = $0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$).
- (ii) State Henry's law and write its any one application. 3 + 2



33. (a) एक कार्बनिक यौगिक (A) जिसका अणुसूत्र $C_9H_{10}O$ है 2, 4-DNP व्युत्पन्न बनाता है, फेलिंग विलयन को अपचित करता है तथा कैनिज़ारो अभिक्रिया देता है। प्रबल ऑक्सीकरण पर वह 1, 2-बेन्ज़ीनडाईकार्बोक्सिलिक अम्ल बनाता है।

(i) यौगिक (A) को पहचानिए और इसका IUPAC नाम लिखिए।

(ii) यौगिक (A) की अभिक्रिया लिखिए :

(1) 2, 4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रेज़ीन के साथ और

(2) फेलिंग विलयन के साथ

(iii) यौगिक (A) का समीकरण लिखिए जब यह कैनिज़ारो अभिक्रिया देता है।

2 + 2 + 1

अथवा

(b) (i) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

1 × 2

(1) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के α -हाइड्रोजनों का स्वभाव अम्लीय होता है।

(2) कीटोनों की अपेक्षा ऐल्डिहाइडों का ऑक्सीकरण आसानी से हो जाता है।

(ii) निम्नलिखित को व्यवस्थित कीजिए :

1 × 2

(1) प्रोपेनैल, ऐसीटोन और बेन्ज़ैल्डिहाइड को उनकी नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति घटती अभिक्रियाशीलता में।

(2) प्रोपेन, एथेनॉल और डाइमेथिल ईथर, प्रोपेनॉल को उनके क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में।

(iii) बेन्ज़ोइक अम्ल एवं बेन्ज़ैल्डिहाइड में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए।

1





33. (a) An organic compound (A) with the molecular formula $C_9H_{10}O$ forms 2, 4-DNP derivative, reduces Fehling solution and undergoes Cannizzaro reaction. On vigorous oxidation, it gives 1, 2-benzene dicarboxylic acid.

(i) Identify the compound (A) and write its IUPAC name.

(ii) Write the reaction of compound (A) with

(1) 2, 4-Dinitrophenyl hydrazine and

(2) Fehling solution

(iii) Write the equation of compound (A) when it undergoes Cannizzaro reaction.

2 + 2 + 1

OR

(b) (i) Account for the following :

1 × 2

(1) The alpha (α)-hydrogens of aldehydes and ketones are acidic in nature.

(2) Oxidation of aldehydes is easier than ketones.

(ii) Arrange the following in :

1 × 2

(1) Decreasing reactivity towards nucleophilic addition reaction propanal, acetone, benzaldehyde.

(2) Increasing order of boiling point :

Propane, Ethanol, Dimethylether, Propanal

(iii) Give simple chemical test to distinguish between Benzoic acid and Benzaldehyde.

1







Series & RQPS



SET-5

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code

56(B)

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

नोट

- (I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित (I) पृष्ठ 23 हैं।
- (II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में (II) 33 प्रश्न हैं।

NOTE

Please check that this question paper contains 23 printed pages.

Please check that this question paper contains 33 questions.

- ❖ (III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए (III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- ❖ प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- ❖ (IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से (IV) Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.
- ❖ पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- ❖ (V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का (V) 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.
- 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 (सैद्धांतिक)
(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए)

CHEMISTRY (Theory)

(FOR VISUALLY IMPAIRED CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70





सामान्य निर्देश:

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं । सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) यह प्रश्न-पत्र पाँच खण्डों में विभाजित है – खण्ड क, ख, ग, घ एवं ङ ।
- (iii) **खण्ड क** – प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।
- (iv) **खण्ड ख** – प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है ।
- (v) **खण्ड ग** – प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है ।
- (vi) **खण्ड घ** – प्रश्न संख्या 29 तथा 30 केस-आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है ।
- (vii) **खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है ।
- (viii) प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है ।
- (ix) कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है ।

खण्ड क

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं ।

16×1=16

1. उच्च उन्नतांश पर रहने वाले व्यक्तियों के रक्त एवं ऊतकों में ऑक्सीजन की कम सांद्रता का कारण _____ होता है ।
 - (A) कम ताप
 - (B) कम वायुमंडलीय दाब
 - (C) उच्च वायुमंडलीय दाब
 - (D) उच्च ताप



General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

- (i) *This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*
- (ii) *This question paper is divided into **five** sections – **Section A, B, C, D and E**.*
- (iii) ***Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*
- (iv) ***Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*
- (v) ***Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*
- (vi) ***Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.*
- (vii) ***Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*
- (viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section A.*
- (ix) *Use of calculators is **not** allowed.*

SECTION A

*Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice type Questions, carrying **1** mark each.*

16×1=16

1. Low concentration of oxygen in the blood and tissues of people living at high altitudes is due to :
- (A) Low temperature
 - (B) Low atmospheric pressure
 - (C) High atmospheric pressure
 - (D) High temperature



2. Al_2O_3 से 1 मोल Al प्राप्त करने के लिए आवश्यक आवेश की मात्रा है :
- (A) 1 F (B) 6 F
(C) 3 F (D) 2 F
3. निम्नलिखित में से कौन-सी ऑक्सीकरण अवस्था सभी लैन्थेनॉयडों में होती है ?
- (A) + 2 (B) + 4
(C) + 6 (D) + 3
4. निम्नलिखित आयनों में से किसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^3$ है ?
[परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]
- (A) Cr^{3+} (B) Mn^{3+}
(C) Fe^{3+} (D) Co^{3+}
5. $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ के 1 मोल की AgNO_3 के आधिक्य से अभिक्रिया कराने पर AgCl के 2 मोल प्राप्त होते हैं। Co की द्वितीयक संयोजकता होगी :
- (A) 6 (B) 4
(C) 3 (D) 5
6. प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड की क्या प्राथमिकता होगी ?
- (A) $\text{S}_{\text{N}}2$ अभिक्रिया
(B) $\text{S}_{\text{N}}1$ अभिक्रिया
(C) इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(D) रेसिमीकरण



2. The quantity of charge required to obtain one mole of Al from Al_2O_3 is :
- (A) 1 F (B) 6 F
(C) 3 F (D) 2 F
3. Which of the following oxidation state is common for all lanthanoids ?
- (A) + 2 (B) + 4
(C) + 6 (D) + 3
4. Which of the following ions has the electronic configuration $3d^3$? [Atomic number : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]
- (A) Cr^{3+} (B) Mn^{3+}
(C) Fe^{3+} (D) Co^{3+}
5. When 1 mole of $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ is treated with excess of AgNO_3 , 2 moles of AgCl are obtained. The secondary valency of Co will be :
- (A) 6 (B) 4
(C) 3 (D) 5
6. A primary alkyl halide would prefer to undergo _____.
- (A) $\text{S}_\text{N}2$ reaction
(B) $\text{S}_\text{N}1$ reaction
(C) Electrophilic substitution reaction
(D) Racemisation



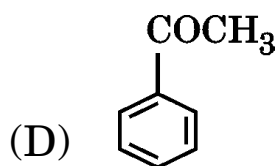
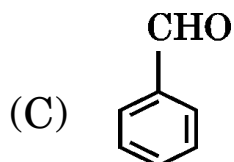
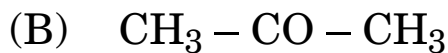
7. फ़ीनॉल कम अम्लीय है :
- (A) एथेनॉल से
 - (B) *o*-क्रीसॉल से
 - (C) *p*-क्रीसॉल से
 - (D) *o*-नाइट्रोफ़ीनॉल से
8. ऐरोमैटिक नाइट्रो यौगिक का Sn और HCl द्वारा अपचयन देता है :
- (A) ऐरोमैटिक ऐमाइड
 - (B) ऐरोमैटिक ऑक्सिम
 - (C) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन
 - (D) ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन
9. न्यूक्लिक अम्ल किसके बहुलक होते हैं ?
- (A) न्यूक्लियोटाइडों के
 - (B) न्यूक्लियोसाइडों के
 - (C) क्षारकों के
 - (D) शर्कराओं के
10. मेथिलऐमीन HNO_2 से अभिक्रिया द्वारा बनाती है :
- (A) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{N} = \text{O}$
 - (B) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
 - (C) $\text{CH}_3 - \text{OH}$
 - (D) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
11. निम्नलिखित में से किसका pK_b मान न्यूनतम है ?
- (A) अमोनिया
 - (B) ऐनिलीन
 - (C) मेथिलऐमीन
 - (D) डाइमेथिलऐमीन



7. Phenol is less acidic than :
- (A) Ethanol
 - (B) *o*-cresol
 - (C) *p*-cresol
 - (D) *o*-nitrophenol
8. Reduction of aromatic nitro compounds using Sn and HCl gives :
- (A) Aromatic amide
 - (B) Aromatic oxime
 - (C) Aromatic primary amine
 - (D) Aromatic hydrocarbon
9. Nucleic acids are the polymers of :
- (A) Nucleotides
 - (B) Nucleosides
 - (C) Bases
 - (D) Sugars
10. Methylamine reacts with HNO_2 to form :
- (A) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{N} = \text{O}$
 - (B) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
 - (C) $\text{CH}_3 - \text{OH}$
 - (D) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
11. Which one of the following has the lowest pK_b value ?
- (A) Ammonia
 - (B) Aniline
 - (C) Methylamine
 - (D) Dimethylamine



12. निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति सर्वाधिक अभिक्रियाशील है ?



प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं — जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।

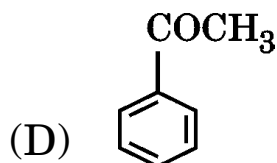
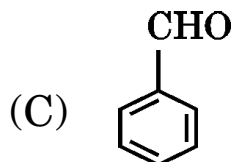
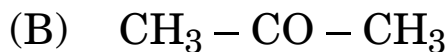
- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
- (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या **नहीं** करता है।
- (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।
- (D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. अभिकथन (A) : विटामिन C हमारे शरीर में भंडारित नहीं किया जा सकता है।
कारण (R) : विटामिन C वसा विलेय है और शरीर से मूत्र के साथ उत्सर्जित हो जाता है।

14. अभिकथन (A) : बेन्ज़ोइक अम्ल का ब्रोमीनन करने पर m-ब्रोमोबेन्ज़ोइक अम्ल बनता है।
कारण (R) : कार्बोक्सिल समूह एक निष्क्रियक समूह एवं मेटा-निर्देशी समूह की भाँति व्यवहार करता है।



12. Which of the following compounds is most reactive towards nucleophilic addition reactions ?



For Questions number 13 to 16, two statements are given — one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is **not** the correct explanation of the Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. *Assertion (A)* : Vitamin C cannot be stored in our body.

Reason (R) : Vitamin C is fat soluble and is excreted from the body in urine.

14. *Assertion (A)* : Bromination of benzoic acid gives m-bromobenzoic acid.

Reason (R) : Carboxyl group acts as a deactivating and meta-directing group.



15. अभिकथन (A) : NaCl को जल में मिलाने से जल के हिमांक में अवनमन प्रेक्षित होता है ।

कारण (R) : विलयन के वाष्प दाब में कमी के कारण हिमांक में अवनमन होता है ।

16. अभिकथन (A) : उभयदंती लिगण्डों वाले उपसहसंयोजक यौगिकों में बन्धनी समावयवता होती है ।

कारण (R) : उभयदंती लिगण्डों में दो समान दाता परमाणु होते हैं ।

खण्ड ख

17. एक अवाष्पशील विलेय के विलयन का क्वथनांक शुद्ध विलायक के क्वथनांक से अधिक क्यों होता है ? क्वथनांक का उन्नयन एक अणुसंख्य गुणधर्म क्यों है ? 2

18. (क) निम्नलिखित यौगिकों के सूत्र लिखिए : 2×1=2

(i) पोटैशियम टेट्राहाइड्रोक्सिडोज़िंकेट (II)

(ii) हेक्साऐम्मीनप्लैटिनम (IV) क्लोराइड

अथवा

(ख) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : 2×1=2

(i) होमोलेप्टिक संकुल

(ii) कीलेट लिगण्ड

19. (क) $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{Br}$ और $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{I}$ में से कौन-सा $\text{S}_\text{N}1$ के प्रति अधिक अभिक्रियाशील है और क्यों ?

(ख) p-नाइट्रोक्लोरोबेन्ज़ीन को जलीय NaOH के साथ 443 K पर गरम करने के बाद अम्लीकृत करने पर बनने वाले उत्पाद को लिखिए । 2×1=2



15. *Assertion (A) :* When NaCl is added to water, a depression in freezing point is observed.

Reason (R) : The lowering of vapour pressure of a solution causes depression in the freezing point.

16. *Assertion (A) :* Linkage isomerism arises in coordination compounds containing ambidentate ligand.

Reason (R) : Ambidentate ligand has two same donor atoms.

SECTION B

17. Why does a solution containing non-volatile solute have higher boiling point than a pure solvent ? Why is elevation of boiling point a colligative property ? 2

18. (a) Write the formulae of the following compounds : 2×1=2

(i) Potassium tetrahydroxidozincate (II)

(ii) Hexaammineplatinum (IV) chloride

OR

(b) Define the following terms : 2×1=2

(i) Homoleptic complex

(ii) Chelate ligand

19. (a) Out of $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{Br}$ and $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{I}$, which one is more reactive towards $\text{S}_{\text{N}}1$ and why ?

(b) Write the product formed when p-nitrochlorobenzene is heated with aqueous NaOH at 443 K followed by acidification. 2×1=2



20. निम्नलिखित से सम्बद्ध अभिक्रियाएँ लिखिए :

2×1=2

(क) राइमर-टीमन अभिक्रिया

(ख) ऐनिसॉल का फ्रीडेल-क्राफ्ट्स ऐल्किलन

21. यौगिक C_3H_6O के दो प्रकार्यात्मक समावयवी A और B हैं। NaOH और I_2 के साथ गर्म करने पर समावयवी B आयोडोफॉर्म का अवक्षेप बनाता है जबकि समावयवी A कोई अवक्षेप नहीं बनाता है। A और B के सूत्र लिखिए।

2

खण्ड ग

22. जब $MgSO_4$ ($M = 120 \text{ g mol}^{-1}$) के 4 g को 100 g जल में घोला जाता है तब प्राप्त विलयन के क्वथनांक का परिकलन कीजिए, यह मानकर चलिए कि $MgSO_4$ का पूर्णतः आयनीकरण हो जाता है।

3

(जल के लिए $K_b = 0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$)

23. किसी विद्युत-अपघट्य के विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता की परिभाषा दीजिए। सांद्रता के साथ इनके परिवर्तन की विवेचना कीजिए।

3

24. एक अभिक्रिया A के प्रति प्रथम तथा B के प्रति द्वितीय कोटि की है।

3×1=3

(क) अवकल वेग समीकरण लिखिए।

(ख) B की सांद्रता तीन गुनी करने से वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(ग) A तथा B दोनों की सांद्रता दुगुनी करने से वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?





20. Write the reactions involved in the following : 2×1=2

- (a) Reimer-Tiemann reaction
- (b) Friedel-Crafts alkylation of anisole

21. A and B are two functional isomers of compound C_3H_6O . On heating with NaOH and I_2 , isomer B forms a precipitate of iodoform whereas isomer A does not form any precipitate. Write the formulae of A and B. 2

SECTION C

22. Calculate the boiling point of the solution when 4 g of $MgSO_4$ ($M = 120 \text{ g mol}^{-1}$) was dissolved in 100 g of water, assuming $MgSO_4$ undergoes complete ionization. 3
(K_b for water = $0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$)

23. Define conductivity and molar conductivity for the solution of an electrolyte. Discuss their variation with concentration. 3

24. A reaction is first order in A and second order in B. 3×1=3

- (a) Write the differential rate equation.
- (b) How is the rate affected on increasing the concentration of B three times ?
- (c) How is the rate affected when the concentrations of both A and B are doubled ?



25. क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा की परिभाषा दीजिए । क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर, d^5 आयन के लिए इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए जब : 3
- (क) $\Delta_0 > P$
(ख) $\Delta_0 < P$
26. मुख्य उत्पादों को लिखिए जब : (कोई *तीन*) 3×1=3
- (क) मेथिल क्लोराइड को KCN के साथ अभिक्रियित किया जाता है ।
(ख) 2,4,6-ट्राइनाइट्रोक्लोरोबेन्ज़ीन को जल-अपघटित किया जाता है ।
(ग) शुष्क ईथर की उपस्थिति में मेथिल क्लोराइड की अभिक्रिया सोडियम से की जाती है ।
(घ) *n*-ब्यूटिलक्लोराइड को ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ अभिकृत किया जाता है ।
27. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 3×1=3
- (क) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया
(ख) हॉफमैन ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया
(ग) ऐमोनी-अपघटन
28. निम्नलिखित को कैसे परिवर्तित करेंगे ? 3×1=3
- (क) प्रोपेन-2-ऑल से प्रोपेनोन
(ख) फ़ीनॉल से बेन्ज़ीन
(ग) प्रोपीन से प्रोपेन-2-ऑल





- 25.** Define Crystal field splitting energy. On the basis of Crystal field theory, write the electronic configuration of d^5 ion when : 3
- (a) $\Delta_o > P$
 - (b) $\Delta_o < P$
- 26.** Write the main products when : (any *three*) $3 \times 1 = 3$
- (a) Methyl chloride is treated with KCN.
 - (b) 2,4,6-trinitrochlorobenzene is subjected to hydrolysis.
 - (c) Methyl chloride is treated with sodium in the presence of dry ether.
 - (d) n-butylchloride is treated with alcoholic KOH.
- 27.** Explain the following : $3 \times 1 = 3$
- (a) Carbylamine reaction
 - (b) Hoffmann bromamide degradation reaction
 - (c) Ammonolysis
- 28.** How do you convert the following ? $3 \times 1 = 3$
- (a) Propan-2-ol to Propanone
 - (b) Phenol to Benzene
 - (c) Propene to Propan-2-ol



खण्ड घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- 29.** अभिक्रिया वेग प्रायोगिक परिस्थितियों, जैसे अभिक्रियाओं की सांद्रता, ताप तथा उत्प्रेरक पर निर्भर करता है। अभिक्रिया वेग का गणितीय निरूपण वेग नियम द्वारा किया जाता है :

$$\text{वेग} = k [A]^p [B]^q$$

संतुलित रासायनिक समीकरण, अभिक्रिया कैसे हो रही है; इसका सही चित्रण कभी भी प्रस्तुत नहीं करता; क्योंकि विरले ही कोई अभिक्रिया एक पद में पूर्ण होती है। एक पद में होने वाली अभिक्रियाओं को प्राथमिक अभिक्रियाएँ कहते हैं। जब प्राथमिक अभिक्रियाएँ एक पद में न हों; बल्कि कई पदों में संपन्न होकर उत्पाद बनाती हों, तब ऐसी अभिक्रियाओं को जटिल अभिक्रियाएँ कहते हैं। किसी प्राथमिक अभिक्रिया की आवृत्ति एवं कोटि एकसमान होती हैं।

- (क) किसी अभिक्रिया $A + B \rightarrow$ उत्पाद के लिए, वेग नियम है :

$$\text{वेग} = k [A]^1 [B]^{1/2}$$

अभिक्रिया की कुल कोटि क्या है ?

1

- (ख) जटिल अभिक्रियाओं के लिए कोटि और आवृत्ति किस प्रकार भिन्न हैं ?

1

- (ग) दर्शाइए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 99% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगा समय 90% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगने वाले समय से दुगुना होता है।
[दिया गया है : $\log 10 = 1$]

2

अथवा

- (ग) शून्य कोटि अभिक्रिया से क्या अभिप्राय है ? शून्य कोटि अभिक्रिया का कोई एक उदाहरण दीजिए।

2



SECTION D

The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow.

- 29.** Rate of reaction depends upon the experimental conditions such as concentration of reactants, temperature and catalyst. Mathematical representation of rate of a reaction is given by rate law :

$$\text{Rate} = k [A]^p [B]^q$$

A balanced chemical equation never gives us a true picture of how a reaction takes place since rarely does a reaction get completed in one step. The reactions taking place in one step are called elementary reactions. When a sequence of elementary reactions give us the products, the reactions are called complex reactions. Order and molecularity of an elementary reaction are same.

- (a) For a reaction $A + B \rightarrow \text{Product}$, the rate law is given by

$$\text{Rate} = k [A]^1 [B]^{1/2}$$

What is the overall order of the reaction ? 1

- (b) How are order and molecularity different for complex reactions ? 1

- (c) For a first order reaction, show that the time required for 99% completion is twice the time required for the completion of 90% of reaction. [Given : $\log 10 = 1$] 2

OR

- (c) What is meant by zero order reaction ? Give any one example of zero order reaction. 2



30. ऐल्डिहाइड एवं कीटोन कार्बोनिल समूह पर नाभिकरागी योगज अभिक्रियाएँ देते हैं लेकिन कार्बोक्सिलिक अम्ल नाभिकरागी योगज अभिक्रियाएँ नहीं देते हैं । ऐल्डिहाइड एवं कीटोनों में उपस्थित ऐल्फा (α)-हाइड्रोजन अम्लीय प्रकृति के होते हैं । अतः कम-से-कम एक α -हाइड्रोजन युक्त ऐल्डिहाइड एवं कीटोन ऐल्डोल संघनन देते हैं । टॉलेन्स अभिकर्मक एवं फेलिंग अभिकर्मक जैसे मृदु ऑक्सीकरण कर्मक ऐल्डिहाइडों को आसानी से ऑक्सीकृत कर देते हैं ।

(क) मेथेनैल ऐल्डोल संघनन क्यों नहीं देता है ? 1

(ख) ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों के ऐल्फा (α)-हाइड्रोजन की अम्लीय प्रकृति क्यों होती है ? 1

(ग) (i) कीटोनों की तुलना में ऐल्डिहाइडों का ऑक्सीकरण आसानी से क्यों होता है ?

(ii) ऐल्डिहाइडों में सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट की योगज अभिक्रिया को ऐल्डिहाइडों के पृथक्करण व परिष्करण के लिए क्यों उपयोग में लाया जाता है ? 2

अथवा

(ग) क्या होता है जब :

(i) एथेनैल की अभिक्रिया तनु NaOH से होती है ?

(ii) प्रोपेनोन की अभिक्रिया HCN से होती है ? 2

खण्ड ड

31. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिए : 5×1=5

(क) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता । कारण दीजिए ।

(ख) ऐमीनो अम्ल, लवणों की भाँति क्यों व्यवहार करते हैं ?



30. Aldehydes and ketones undergo nucleophilic addition reactions onto the carbonyl group but carboxylic acids do not undergo nucleophilic addition reaction. The alpha (α)-hydrogens of aldehydes and ketones are acidic in nature. Therefore aldehydes and ketones having at least one α -hydrogen undergo Aldol condensation. Aldehydes are easily oxidized by mild oxidizing agents such as Tollens' reagent and Fehling's reagent.

- (a) Why does methanal not undergo Aldol condensation ? 1
- (b) Why are α -hydrogens of aldehydes and ketones acidic in nature ? 1
- (c) (i) Why are aldehydes easily oxidised as compared to ketones ?
- (ii) Why is addition of sodium hydrogen sulphite to aldehydes used for separation and purification of aldehydes ? 2

OR

- (c) What happens when :
- (i) ethanal is treated with dilute NaOH ?
- (ii) propanone is treated with HCN ? 2

SECTION E

31. Do any *five* of the following : 5×1=5

- (a) Pentaacetate of glucose does not react with hydroxylamine. Give reason.
- (b) Why do amino acids behave like salts ?



- (ग) जल में विलेय विटामिनों की पूर्ति हमारे आहार में नियमित रूप से क्यों होनी चाहिए ?
- (घ) DNA के दो रज्जुक एक-दूसरे के पूरक क्यों होते हैं ?
- (ङ) क्या होता है जब D-ग्लूकोस को HI के साथ गरम करते हैं ?
- (च) ग्लाइकोसाइडी बंध से क्या अभिप्राय है ?
- (छ) एन्ज़ाइम क्या होते हैं ?

32. 3d संक्रमण श्रेणी के तत्त्व नीचे दिए गए हैं :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

(क) निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

5×1=5

- कौन-सा तत्त्व +1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?
- कौन-सा तत्त्व +2 ऑक्सीकरण अवस्था में प्रबल अपचायक है और क्यों ?
- उस तत्त्व को लिखिए जो अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाता है । कारण दीजिए ।
- कौन-से तत्त्व की कणन एन्थैल्पी का मान सबसे कम होता है और क्यों ?
- कौन-सा तत्त्व केवल +3 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है ?

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित को कारण सहित समझाइए :

- Cu^{2+} लवण रंगीन होते हैं जबकि Zn^{2+} लवण सफेद होते हैं ।
- Mn^{3+} एक प्रबल ऑक्सीकरण कर्मक है ।
- संक्रमण धातुएँ तथा इनके अनेक यौगिक उत्तम उत्प्रेरक का कार्य करते हैं ।

(ii) लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ? लैन्थेनॉयड आकुंचन का एक परिणाम लिखिए ।

3+2=5



- (c) Why must water soluble vitamins be taken regularly in diet ?
- (d) Why are the two strands in DNA complementary to each other ?
- (e) What happens when D-glucose is heated with HI ?
- (f) What is meant by glycosidic linkage ?
- (g) What are enzymes ?

32. The elements of 3d transition series are given as :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

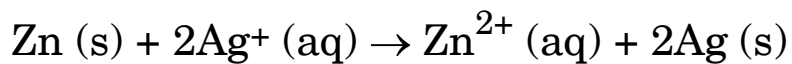
- (a) Answer the following : $5 \times 1 = 5$
 - (i) Which element shows +1 oxidation state ?
 - (ii) Which element is a strong reducing agent in +2 oxidation state and why ?
 - (iii) Write the element which shows maximum number of oxidation states. Give reason.
 - (iv) Which element has the lowest value of enthalpy of atomization and why ?
 - (v) Which element shows only +3 oxidation state ?

OR

- (b) (i) Account for the following :
 - (1) Cu^{2+} salts are coloured while Zn^{2+} salts are white.
 - (2) Mn^{3+} is a strong oxidising agent.
 - (3) Transition metals and their many compounds act as good catalysts.
- (ii) What is lanthanoid contraction ? Write one consequence of lanthanoid contraction. $3+2=5$



33. (क) (i) उस गैल्वेनी सेल को दर्शाइए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :



अब बताइए :

- (1) कौन-सा इलेक्ट्रोड ऋणात्मक आवेशित है ?
 - (2) सेल में विद्युत धारा के वाहक कौन-से हैं ?
- (ii) ईंधन सेल को परिभाषित कीजिए । ईंधन सेलों में प्रयुक्त किए जा सकने वाले दो ईंधनों के नाम लिखिए । 3+2=5

अथवा

- (ख) (i) निम्नलिखित को लिखिए :

- (1) कोलराऊश नियम
- (2) फैराडे के विद्युत-अपघटन का पहला नियम

- (ii) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (1) संक्षारण
 - (2) प्राथमिक बैटरियाँ एवं संचायक बैटरियाँ
- प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए । 2+3=5





- 33.** (a) (i) Depict the galvanic cell in which the reaction
- $$\text{Zn (s)} + 2\text{Ag}^+ \text{ (aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \text{ (aq)} + 2\text{Ag (s)}$$
- takes place. Further show :
- (1) which of the electrodes is negatively charged ?
 - (2) the carriers of the current in the cell.
- (ii) Define fuel cell. Write two fuels that can be used in fuel cells. 3+2=5

OR

- (b) (i) State the following :
- (1) Kohlrausch law
 - (2) Faraday's first law of electrolysis
- (ii) Define the following :
- (1) Corrosion
 - (2) Primary batteries and secondary batteries
- Give one example in each case. 2+3=5





Series SQR1P/1



SET-1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code

56/1/1

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित (I) पृष्ठ 27 हैं ।

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में (II) 33 प्रश्न हैं ।

❖ (III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए (III) प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

❖ (IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से (IV) पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।

❖ (V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का (V) 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 ।

NOTE

Please check that this question paper contains 27 printed pages.

Please check that this question paper contains 33 questions.

Q.P. Code 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 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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/1/1-11

1

~~~~~

P.T.O.

**सामान्य निर्देशः**

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं । सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **खण्ड क, ख, ग, घ एवं ङ** ।
- (iii) **खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है ।
- (iv) **खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।
- (v) **खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।
- (vi) **खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस-आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है ।
- (vii) **खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **31** से **33** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है ।
- (viii) प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है ।
- (ix) ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है ।
- (x) कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है ।

## खण्ड क

प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

$$16 \times 1 = 16$$

- निम्नलिखित प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्त्वों में से किसकी तृतीय आयनन एन्थैल्पी उच्चतम अपेक्षित है ?
  - आयरन ( $Z = 26$ )
  - मैंगनीज़ ( $Z = 25$ )
  - क्रोमियम ( $Z = 24$ )
  - वैनेडियम ( $Z = 23$ )
- निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा क्रोमिक ऐनहाइड्राइड ( $\text{CrO}_3$ ) द्वारा ऑक्सीकृत होकर कीटोन देगा ?
  - $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
  - $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$





### General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

- (i) This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.
- (ii) This question paper is divided into **five** sections – **Section A, B, C, D and E**.
- (iii) **Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.
- (iv) **Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.
- (v) **Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.
- (vi) **Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks.
- (vii) **Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.
- (viii) There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section A.
- (ix) Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.
- (x) Use of calculators is **not** allowed.

### SECTION A

Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice type Questions, carrying **1** mark each.  $16 \times 1 = 16$

1. Which one of the following first row transition elements is expected to have the highest third ionization enthalpy ?
  - (A) Iron ( $Z = 26$ )
  - (B) Manganese ( $Z = 25$ )
  - (C) Chromium ( $Z = 24$ )
  - (D) Vanadium ( $Z = 23$ )
2. Which of the following compounds will give a ketone on oxidation with chromic anhydride ( $\text{CrO}_3$ ) ?
  - (A)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$
  - (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
  - (C)  $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$
  - (D)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{| \\ \text{OH}}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$



3. DNA के तीन घटकों में से दो घटक  $\beta$ -D-2-डिऑक्सीराइबोस और विषमचक्रीय क्षारक होते हैं। तीसरा घटक है :

- (A) ऐडेनीन
- (B) फॉस्फोरिक अम्ल
- (C) सल्फ्यूरिक अम्ल
- (D) यूरेसिल

4. किसी विद्युत-अपघट्य का विलायक में संगुणन होने पर, वान्ट हॉफ कारक :

- (A) सदैव एक से अधिक होता है
- (B) का ऋणात्मक मान होता है
- (C) का शून्य मान होता है
- (D) सदैव एक से कम होता है

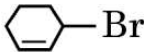

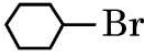
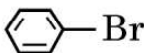
5. अभिक्रिया  $X + 2Y \rightarrow P$  के लिए, वेग नियम का अवकल रूप समीकरण है :

- (A)  $\frac{2d[P]}{dt} = \frac{-d[Y]}{dt}$
- (B)  $\frac{-d[P]}{dt} = \frac{-d[X]}{dt}$
- (C)  $\frac{+d[X]}{dt} = \frac{-d[P]}{dt}$
- (D)  $\frac{-2d[Y]}{dt} = \frac{+d[P]}{dt}$

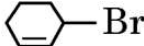

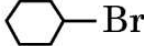
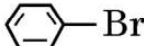


3. Two among the three components of DNA are  $\beta$ -D-2-deoxyribose and a heterocyclic base. The third component is :
- (A) Adenine  
(B) Phosphoric acid  
(C) Sulphuric acid  
(D) Uracil
4. For an electrolyte undergoing association in a solvent, the van't Hoff factor :
- (A) is always greater than one  
(B) has negative value  
(C) has zero value  
(D) is always less than one
5. For the reaction  $X + 2Y \rightarrow P$ , the differential form equation of the rate law is :
- (A)  $\frac{2d[P]}{dt} = \frac{-d[Y]}{dt}$   
(B)  $\frac{-d[P]}{dt} = \frac{-d[X]}{dt}$   
(C)  $\frac{+d[X]}{dt} = \frac{-d[P]}{dt}$   
(D)  $\frac{-2d[Y]}{dt} = \frac{+d[P]}{dt}$



6. वह यौगिक जो  $S_N1$  अभिक्रिया अत्यधिक शीघ्रता से करता है, वह है :
- (A) -Br
- (B) -Br
- (C) -Br
- (D) -Br
7. ऐसीटिक अम्ल  $PCl_5$  के साथ अभिक्रिया करके देता है :
- (A)  $Cl - CH_2 - COCl$
- (B)  $Cl - CH_2 - COOH$
- (C)  $CH_3 - COCl$
- (D)  $CCl_3 - COOH$
8. ऐल्डिहाइड से सायनोहाइड्रिन का बनना एक उदाहरण है :
- (A) नाभिकरागी योगज का
- (B) इलेक्ट्रॉनरागी योगज का
- (C) नाभिकरागी प्रतिस्थापन का
- (D) इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन का
9. आर्रेनिअस समीकरण में जब  $1/T$  के साथ  $\log k$  का ग्राफ खींचा जाता है, तो एक सीधी रेखा प्राप्त होती है जिसकी :
- (A) ढाल  $\frac{A}{R}$  है और अंतःखंड  $E_a$  है ।
- (B) ढाल  $A$  है और अंतःखंड  $\frac{-E_a}{R}$  है ।
- (C) ढाल  $\frac{-E_a}{RT}$  है और अंतःखंड  $\log A$  है ।
- (D) ढाल  $\frac{-E_a}{2 \cdot 303 R}$  है और अंतःखंड  $\log A$  है ।



6. The compound which undergoes  $S_N1$  reaction most rapidly is :
- (A)  Br
- (B)  Br
- (C)  Br
- (D)  Br
7. Acetic acid reacts with  $PCl_5$  to give :
- (A)  $Cl - CH_2 - COCl$
- (B)  $Cl - CH_2 - COOH$
- (C)  $CH_3 - COCl$
- (D)  $CCl_3 - COOH$
8. The formation of cyanohydrin from an aldehyde is an example of :
- (A) nucleophilic addition
- (B) electrophilic addition
- (C) nucleophilic substitution
- (D) electrophilic substitution
9. In the Arrhenius equation, when  $\log k$  is plotted against  $1/T$ , a straight line is obtained whose :
- (A) slope is  $\frac{A}{R}$  and intercept is  $E_a$ .
- (B) slope is  $A$  and intercept is  $\frac{-E_a}{R}$ .
- (C) slope is  $\frac{-E_a}{RT}$  and intercept is  $\log A$ .
- (D) slope is  $\frac{-E_a}{2.303 R}$  and intercept is  $\log A$ .





10. ऐल्किल हैलाइड की सोडियम ऐल्कोक्साइड के साथ अभिक्रिया द्वारा ईथर बनने को कहते हैं :
- (A) वुर्टज़ अभिक्रिया  
(B) राइमर-टीमन अभिक्रिया  
(C) विलियमसन संश्लेषण  
(D) कोल्बे अभिक्रिया
11. निम्नलिखित ऐल्कोहॉलों का सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल द्वारा निर्जलन की सुगमता का सही क्रम है :
- (A)  $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$   
(B)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH} > (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$   
(D)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$
12. ग्लूकोस के कौन-से प्रकार्यात्मक समूह आपस में क्रिया करके चक्रीय हैमीऐसीटैल बनाकर पाइरैनोस संरचना का निर्माण करते हैं ?
- (A) C – 4 पर ऐल्डिहाइड समूह और हाइड्रॉक्सिल समूह  
(B) C – 5 पर ऐल्डिहाइड समूह और हाइड्रॉक्सिल समूह  
(C) C – 4 पर कीटोन समूह और हाइड्रॉक्सिल समूह  
(D) C – 5 पर कीटोन समूह और हाइड्रॉक्सिल समूह

**प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए, दो कथन दिए गए हैं — जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।**

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।  
(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या **नहीं** करता है।  
(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।  
(D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।



10. The reaction of an alkyl halide with sodium alkoxide forming ether is known as :
- (A) Wurtz reaction  
(B) Reimer-Tiemann reaction  
(C) Williamson synthesis  
(D) Kolbe reaction
11. The correct order of the ease of dehydration of the following alcohols by the action of conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  is :
- (A)  $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$   
(B)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH} > (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$   
(D)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH} > (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$
12. Which functional groups of glucose interact to form cyclic hemiacetal leading to pyranose structure ?
- (A) Aldehyde group and hydroxyl group at C – 4  
(B) Aldehyde group and hydroxyl group at C – 5  
(C) Ketone group and hydroxyl group at C – 4  
(D) Ketone group and hydroxyl group at C – 5

***For Questions number 13 to 16, two statements are given — one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.***

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).  
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is **not** the correct explanation of the Assertion (A).  
(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.  
(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.



13. अभिकथन (A) : जल में NaCl मिलाए जाने पर हिमांक में अवनमन प्रेक्षित किया जाता है ।  
कारण (R) : जल में NaCl वियोजित हो जाता है ।
14. अभिकथन (A) : Zr और Hf का पृथक्करण कठिन है ।  
कारण (R) : लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण Zr और Hf की त्रिज्याएँ समान होती हैं ।
15. अभिकथन (A) :  $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  की अपेक्षा एथेनॉइक अम्ल का  $\text{pK}_a$  मान निम्नतर होता है ।  
कारण (R) : क्लोरीन इलेक्ट्रॉन अपनयन ( $-I$ ) प्रभाव दर्शाती है जिससे  $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  का अम्लीय अभिलक्षण बढ़ जाता है ।
16. अभिकथन (A) : अमोनिया की तुलना में ऐनिलीन प्रबलतर क्षारक है ।  
कारण (R) : ऐनिलीन में नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थित असहभाजित इलेक्ट्रॉन युगल, अनुनाद के कारण प्रोटॉनन के लिए कम उपलब्ध होता है ।

### खण्ड ख

17. आयरन इलेक्ट्रोड का विभव परिकलित कीजिए जिसमें  $\text{Fe}^{2+}$  आयन की सांद्रता  $0.01 \text{ M}$  है ।  
(298 K पर  $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.45 \text{ V}$ ) [दिया गया है :  $\log 10 = 1$ ] 2
18. अभिक्रिया की आण्विकता परिभाषित कीजिए । कोई एक परिस्थिति बताइए जिसमें एक द्विआण्विक अभिक्रिया गतिकतः प्रथम कोटि का अनुसरण करती है । 2
19. क्या होता है जब D-ग्लूकोस को निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिकृत किया जाता है ? 1+1=2  
(क) HI (ख) सान्द्र  $\text{HNO}_3$



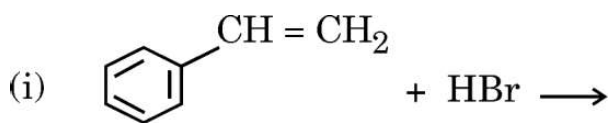
13. *Assertion (A)* : When NaCl is added to water a depression in freezing point is observed.  
*Reason (R)* : NaCl undergoes dissociation in water.
14. *Assertion (A)* : Separation of Zr and Hf is difficult.  
*Reason (R)* : Zr and Hf have similar radii due to lanthanoid contraction.
15. *Assertion (A)* : The  $pK_a$  of ethanoic acid is lower than that of  $Cl - CH_2 - COOH$ .  
*Reason (R)* : Chlorine shows electron withdrawing ( $-I$ ) effect which increases the acidic character of  $Cl - CH_2 - COOH$ .
16. *Assertion (A)* : Aniline is a stronger base than ammonia.  
*Reason (R)* : The unshared electron pair on nitrogen atom in aniline becomes less available for protonation due to resonance.

## SECTION B

17. Calculate the potential of Iron electrode in which the concentration of  $Fe^{2+}$  ion is 0.01 M.  
( $E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0.45$  V at 298 K)  
[Given :  $\log 10 = 1$ ] 2
18. Define molecularity of the reaction. State any one condition in which a bimolecular reaction may be kinetically of first order. 2
19. What happens when D-glucose is treated with the following reagents ?  $1+1=2$   
(a) HI (b) Conc.  $HNO_3$



20. (क) निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य मोनोहैलो उत्पादों की संरचनाएँ बनाइए : 1+1=2



अथवा

(ख) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : 1+1=2

(i) ग्रीन्यार अभिकर्मक का विरचन निर्जलीय अवस्थाओं में करना चाहिए ।

(ii) ऐल्किल हैलाइड जलीय KOH के साथ ऐल्कोहॉल देते हैं जबकि ऐल्कोहॉली KOH की उपस्थिति में ऐल्कीन निर्मित होते हैं ।

21. रासायनिक समीकरण लिखिए जब : 1+1=2

(क) ब्यूटेन-2-ओन को Zn(Hg) और सान्द्र HCl के साथ अभिकृत किया जाता है ।

(ख) बेन्ज़ैल्डिहाइड के दो अणुओं को सान्द्र NaOH के साथ अभिकृत किया जाता है ।

खण्ड ग

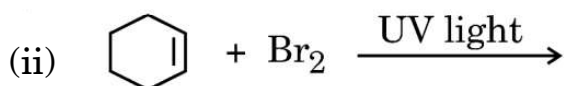
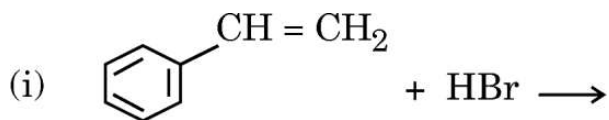
22. जब किसी चालकता सेल को 0.05 M KCl विलयन से भरा जाता है, तो 25°C पर इसका प्रतिरोध 100 ओम है । जब उसी सेल को 0.02 M AgNO<sub>3</sub> विलयन से भरा गया, तो प्रतिरोध 90 ओम था । AgNO<sub>3</sub> विलयन की चालकता और मोलर चालकता परिकलित कीजिए ।

3

(दिया गया है : 0.05 M KCl विलयन की चालकता =  $1.35 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ )



20. (a) Draw the structures of major monohalo products in each of the following reactions : 1+1=2



**OR**

- (b) Give reasons for the following : 1+1=2

- (i) Grignard reagent should be prepared under anhydrous conditions.
- (ii) Alkyl halides give alcohol with aqueous KOH whereas in the presence of alcoholic KOH, alkenes are formed.

21. Write the chemical equation when : 1+1=2

- (a) Butan-2-one is treated with  $\text{Zn(Hg)}$  and conc.  $\text{HCl}$ .
- (b) Two molecules of benzaldehyde are treated with conc.  $\text{NaOH}$ .

### SECTION C

22. When a certain conductivity cell was filled with 0.05 M  $\text{KCl}$  solution, it has a resistance of 100 ohm at  $25^\circ\text{C}$ . When the same cell was filled with 0.02 M  $\text{AgNO}_3$  solution, the resistance was 90 ohm. Calculate the conductivity and molar conductivity of  $\text{AgNO}_3$  solution. 3
- (Given : Conductivity of 0.05 M  $\text{KCl}$  solution =  $1.35 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ )



23. अभिक्रिया  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOBr}(\text{g})$  के लिए निम्नलिखित प्रारंभिक वेग आँकड़े प्राप्त हुए :

| प्रयोग संख्या | $[\text{NO}]/\text{mol L}^{-1}$ | $[\text{Br}_2]/\text{mol L}^{-1}$ | प्रारंभिक वेग<br>( $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ ) |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1             | 0.05                            | 0.05                              | $1.0 \times 10^{-3}$                                   |
| 2             | 0.05                            | 0.15                              | $3.0 \times 10^{-3}$                                   |
| 3             | 0.15                            | 0.05                              | $9.0 \times 10^{-3}$                                   |

- (क) अभिक्रिया में NO और  $\text{Br}_2$  के प्रति कोटि क्या है ?  
 (ख) वेग स्थिरांक (k) परिकलित कीजिए ।  
 (ग) अभिक्रिया वेग निर्धारित कीजिए जब NO और  $\text{Br}_2$  की सांद्रता क्रमशः 0.4 M और 0.2 M है ।  $1+1+1=3$

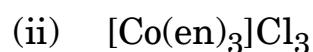
24. (क) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिक का सूत्र लिखिए :

पोटैशियम टेट्राहाइड्रॉक्सिडोज़िंकेट (II)

- (ख) निम्नलिखित संकुलों को उनके विलयन की चालकता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

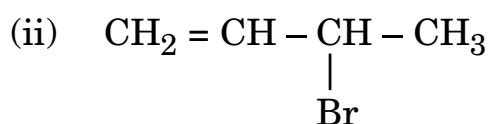


- (ग) निम्नलिखित संकुलों द्वारा प्रदर्शित समावयवता की पहचान कीजिए :



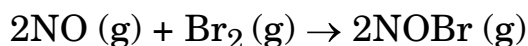
$$1+1+(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})=3$$

25. (क) निम्नलिखित में से कौन-सा ऐलिलिक हैलाइड है ?





23. The following initial rate data were obtained for the reaction :



| Expt. No. | [NO]/mol L <sup>-1</sup> | [Br <sub>2</sub> ]/mol L <sup>-1</sup> | Initial Rate<br>(mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) |
|-----------|--------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1         | 0.05                     | 0.05                                   | $1.0 \times 10^{-3}$                                   |
| 2         | 0.05                     | 0.15                                   | $3.0 \times 10^{-3}$                                   |
| 3         | 0.15                     | 0.05                                   | $9.0 \times 10^{-3}$                                   |

- (a) What is the order with respect to NO and Br<sub>2</sub> in the reaction ?
- (b) Calculate the rate constant (k).
- (c) Determine the rate of reaction when concentration of NO and Br<sub>2</sub> are 0.4 M and 0.2 M, respectively.  $1+1+1=3$

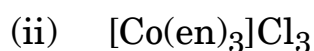
24. (a) Write the formula for the following coordination compound :

Potassium tetrahydroxidozincate (II)

- (b) Arrange the following complexes in the increasing order of conductivity of their solution :

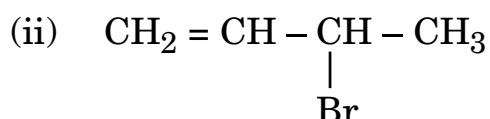


- (c) Identify the type of isomerism exhibited by the following complexes :



$$1+1+(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})=3$$

25. (a) Which of the following is an allylic halide ?



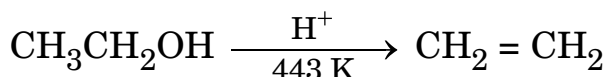




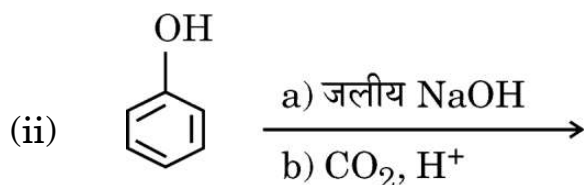
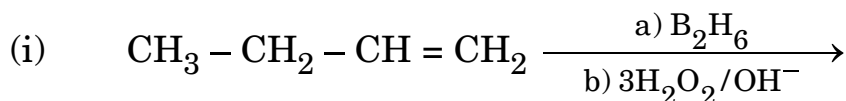
(ख) क्लोरोबेन्ज़ीन और 2,4,6-ट्राइनाइट्रोक्लोरोबेन्ज़ीन में से कौन नाभिकरागी प्रतिस्थापन के प्रति अधिक अभिक्रियाशील है और क्यों ?

(ग)  $C_4H_9Cl$  के किस समावयव का न्यूनतम क्वथनांक होता है ? 3×1=3

26. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए :



(ख) निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद लिखिए :



1+2=3

27. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : (कोई *तीन*)

3×1=3

(क) पेप्टाइड आबंध क्या है ?

(ख) किस प्रकार का आबंध DNA की द्विकुंडली को परस्पर जोड़े रखता है ?

(ग) निम्नलिखित में से कौन-सा पॉलिसैकैराइड है ?

सूक्रोस, ग्लूकोस, स्टार्च, फ्रक्टोज

(घ) जल में विलेय विटामिन और वसा में विलेय विटामिन प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए ।

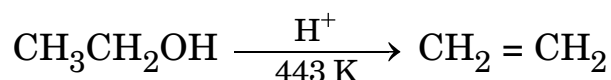
28. यौगिक (A) ( $C_6H_{12}O_2$ ),  $LiAlH_4$  से अपचयित होकर दो यौगिक (B) और (C) देता है । यौगिक (B) PCC के साथ ऑक्सीकृत होकर यौगिक (D) देता है जो तनु NaOH के साथ अभिकृत करके तदुपरान्त गर्म करने पर यौगिक (E) देता है । यौगिक (E) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनन करने पर यौगिक (C) देता है । यौगिक (D) और ऑक्सीकृत होकर यौगिक (F) देता है जो कि एकक्षारकीय अम्ल (अणु भार = 60) पाया गया । यौगिकों (A), (B), (C), (D), (E) और (F) की पहचान कीजिए ।

$6 \times \frac{1}{2} = 3$

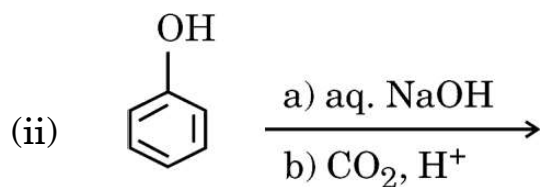
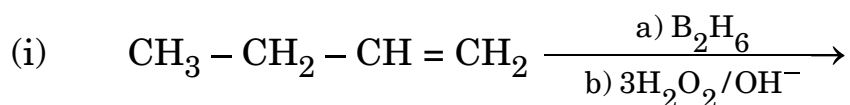


- (b) Out of chlorobenzene and 2,4,6-trinitrochlorobenzene, which is more reactive towards nucleophilic substitution and why ?
- (c) Which isomer of  $C_4H_9Cl$  has the lowest boiling point ?  $3 \times 1 = 3$

26. (a) Write the mechanism of the following reaction :



(b) Write the main product in each of the following reactions :



$1 + 2 = 3$

27. Answer the following : (any **three**)

$3 \times 1 = 3$

- (a) What is peptide linkage ?
- (b) What type of bonds hold a DNA double helix together ?
- (c) Which one of the following is a polysaccharide ?  
Sucrose, Glucose, Starch, Fructose
- (d) Give one example each for water-soluble vitamins and fat-soluble vitamins.

28. Compound (A) ( $C_6H_{12}O_2$ ) on reduction with  $LiAlH_4$  gives two compounds (B) and (C). The compound (B) on oxidation with PCC gives compound (D) which upon treatment with dilute NaOH and subsequent heating gives compound (E). Compound (E) on catalytic hydrogenation gives compound (C). The compound (D) is oxidized further to give compound (F) which is found to be a monobasic acid (Molecular weight = 60). Identify the compounds (A), (B), (C), (D), (E) and (F).

$6 \times \frac{1}{2} = 3$



## खण्ड घ

निम्नलिखित प्रश्न केस-आधारित प्रश्न हैं। केस को ध्यानपूर्वक पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

**29.** बैटरियाँ और ईंधन सेल गैल्वेनी सेल के अत्यन्त उपयोगी रूप हैं। विद्युत ऊर्जा के स्रोत के लिए प्रयुक्त कोई भी बैटरी अथवा सेल मूलभूत रूप से गैल्वेनी सेल होता है। तथापि, किसी बैटरी के प्रायोगिक उपयोग के लिए इसे हल्की तथा सुसंबद्ध होना चाहिए एवं प्रयोग में लाते समय इसकी वोल्टता में अधिक परिवर्तन नहीं होना चाहिए। मुख्यतः बैटरियाँ दो प्रकार की होती हैं — प्राथमिक बैटरियाँ और संचायक बैटरियाँ।

प्राथमिक बैटरियों में, अभिक्रिया केवल एक बार होती है तथा कुछ समय तक प्रयोग के बाद बैटरी निष्क्रिय हो जाती है एवं पुनः प्रयोग में नहीं लाई जा सकती, जबकि संचायक बैटरियाँ पुनः आवेशित की जा सकती हैं।

ऊष्मीय संयंत्रों से विद्युत उत्पादन बहुत अधिक उपयोगी विधि नहीं है तथा यह प्रदूषण का एक बड़ा स्रोत है। इस समस्या के समाधान के लिए ऐसे गैल्वेनी सेल अभिकल्पित किए गए हैं जिनमें ईंधनों की दहन ऊर्जा को सीधे ही विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है, और इन्हें ईंधन सेल कहते हैं। ऐसे ही एक ईंधन सेल को अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में प्रयोग में लाया गया था।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (क) प्राथमिक बैटरियाँ, संचायक बैटरियों से किस प्रकार भिन्न होती हैं ? 1
- (ख) मर्क्युरी सेल का सेल विभव 1.35 V होता है तथा सम्पूर्ण कार्य-अवधि में स्थिर रहता है। कारण दीजिए। 1
- (ग) लेड संचायक बैटरी के पुनः आवेशन (रिचार्जिंग) में सम्मिलित अभिक्रियाएँ लिखिए। 2

## अथवा

- (ग) अन्य गैल्वेनी सेलों की अपेक्षा ईंधन सेलों के दो लाभ लिखिए। 2



## SECTION D

*The following questions are case-based questions. Read the case carefully and answer the questions that follow.*

**29.** Batteries and fuel cells are very useful forms of galvanic cell. Any battery or cell that we use as a source of electrical energy is basically a galvanic cell. However, for a battery to be of practical use it should be reasonably light, compact and its voltage should not vary appreciably during its use. There are mainly two types of batteries — primary batteries and secondary batteries.

In the primary batteries, the reaction occurs only once and after use over a period of time the battery becomes dead and cannot be reused again, whereas the secondary batteries are rechargeable.

Production of electricity by thermal plants is not a very efficient method and is a major source of pollution. To solve this problem, galvanic cells are designed in such a way that energy of combustion of fuels is directly converted into electrical energy, and these are known as fuel cells. One such fuel cell was used in the Apollo space programme.

Answer the following questions :

- (a) How do primary batteries differ from secondary batteries ? 1
- (b) The cell potential of Mercury cell is 1.35 V, and remains constant during its life. Give reason. 1
- (c) Write the reactions involved in the recharging of the lead storage battery. 2

**OR**

- (c) Write two advantages of fuel cells over other galvanic cells. 2



30. संयोजकता आबंध सिद्धांत (VBT) उपसहसंयोजन यौगिकों के बनने, चुंबकीय व्यवहार और ज्यामितीय आकृतियों का यथोचित स्पष्टीकरण देता है जबकि 'क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत' उपसहसंयोजन यौगिकों में विद्यमान केन्द्रीय धातु परमाणु/आयन के d-कक्षकों की ऊर्जा की समानता पर विभिन्न क्रिस्टल क्षेत्रों के प्रभाव (लिगण्डों को बिंदु आवेश मानते हुए उनके द्वारा प्रदत्त प्रभाव) पर आधारित है। प्रबल तथा दुर्बल क्रिस्टल क्षेत्रों में d-कक्षकों के विपाटन (splitting) से विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त होते हैं। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत यह मानता है कि उपसहसंयोजन यौगिकों का रंग इलेक्ट्रॉन के d-d संक्रमण (transition) के कारण होता है। उपसहसंयोजन यौगिकों की धातुकर्म प्रक्रमों, विश्लेषणात्मक तथा औषध रसायन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? 1

(ख) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर संकुल  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  के बैंगनी रंग का कारण दीजिए। 1

(ग)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  अनुचुम्बकीय है जबकि  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  प्रतिचुम्बकीय है। व्याख्या कीजिए, क्यों। [परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Ni = 28] 2

अथवा

(ग)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  बाह्य कक्षक संकुल है, व्याख्या कीजिए, क्यों। [परमाणु क्रमांक : Fe = 26] 2



30. The Valence Bond Theory (VBT) explains the formation, magnetic behaviour and geometrical shapes of coordination compounds whereas 'The Crystal Field Theory' for coordination compounds is based on the effect of different crystal fields (provided by ligands taken as point charges), on the degeneracy of d-orbital energies of the central metal atom/ion. The splitting of the d-orbitals provides different electronic arrangements in strong and weak crystal fields. The crystal field theory attributes the colour of the coordination compounds to d-d transition of the electron. Coordination compounds find extensive applications in metallurgical processes, analytical and medicinal chemistry.

Answer the following questions :

- (a) What is crystal field splitting energy ? 1
- (b) Give reason for the violet colour of the complex  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  on the basis of crystal field theory. 1
- (c)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  is paramagnetic while  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  is diamagnetic. Explain why. [Atomic No. : Cr = 24, Ni = 28] 2

**OR**

- (c) Explain why  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  is an inner orbital complex, whereas  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  is an outer orbital complex. 2
- [Atomic No. : Fe = 26]



### खण्ड ड

31. (क) (i) समान ताप पर  $O_2$  गैस की तुलना में  $CO_2$  गैस जल में अधिक विलेय होती है। इनमें से किसका  $K_H$  का मान उच्चतर होगा और क्यों ?
- (ii) जब रुधिर कोशिकाओं को 0.9% (द्रव्यमान/आयतन) से अधिक सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन में रखा जाता है तब उनका आमाप (साइज़) किस प्रकार परिवर्तित होता है ?
- (iii) किसी विद्युत-अपघट्य  $A_2B_3$  का 1 मोलल जलीय विलयन 60% आयनीकृत होता है। विलयन का क्वथनांक परिकलित कीजिए।  $1+1+3=5$
- (दिया गया है : जल के लिए  $K_b = 0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$ )

### अथवा

- (ख) (i)  $25^\circ\text{C}$  पर A और B के वाष्प दाब क्रमशः 75 mm Hg और 25 mm Hg हैं। यदि A और B को इस प्रकार मिलाया जाए कि मिश्रण में A का मोल-अंश 0.4 है, तो B की वाष्पीय प्रावस्था में मोल-अंश की गणना कीजिए।
- (ii) अणुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित कीजिए। बृहदाणुओं के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए कौन-से अणुसंख्य गुणधर्म को वरीयता दी जाती है ?
- (iii) सोडियम क्लोराइड और ग्लूकोस के सममोलर विलयन समपरासारी क्यों नहीं होते हैं ?  $2+2+1=5$

32. निम्नलिखित किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :  $5 \times 1 = 5$

(क) N,N-डाइएथिल-बेन्ज़ीनसल्फोनाइड क्षार में अविलेय होता है। कारण दीजिए।

(ख) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती। क्यों ?



### SECTION E

31. (a) (i) At the same temperature,  $\text{CO}_2$  gas is more soluble in water than  $\text{O}_2$  gas. Which one of them will have higher value of  $K_H$  and why ?
- (ii) How does the size of blood cells change when placed in an aqueous solution containing more than 0.9% (mass/volume) sodium chloride ?
- (iii) 1 molal aqueous solution of an electrolyte  $\text{A}_2\text{B}_3$  is 60% ionized. Calculate the boiling point of the solution.  $1+1+3=5$   
(Given :  $K_b$  for  $\text{H}_2\text{O} = 0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$ )

OR

- (b) (i) The vapour pressures of A and B at  $25^\circ\text{C}$  are 75 mm Hg and 25 mm Hg, respectively. If A and B are mixed such that the mole fraction of A in the mixture is 0.4, then calculate the mole fraction of B in vapour phase.
- (ii) Define colligative property. Which colligative property is preferred for the molar mass determination of macromolecules ?
- (iii) Why are equimolar solutions of sodium chloride and glucose not isotonic ?  $2+2+1=5$

32. Answer any **five** questions of the following :  $5 \times 1 = 5$

- (a) N,N-diethyl-benzenesulphonamide is insoluble in alkali. Give reason.
- (b) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction. Why ?



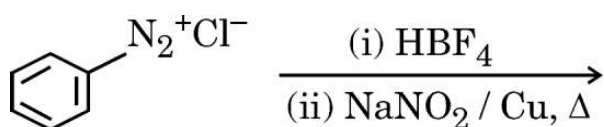


(ग) मेथिलऐमीन और ऐनिलीन में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए ।

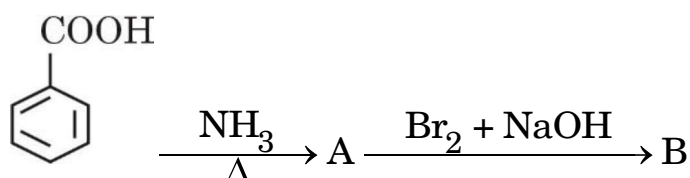
(घ) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण में सम्मिलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए ।

(ङ) आप ऐनिलीन का *p*-ब्रोमोऐनिलीन में रूपान्तरण कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(च) निम्नलिखित अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए :



(छ) निम्नलिखित अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ लिखिए :



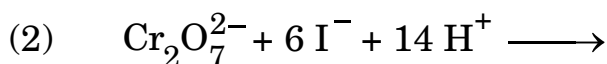
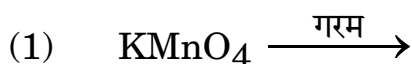
33. (क) (i) निम्नलिखित के कारण लिखिए :

(1) Zn, Cd और Hg के गलनांक और क्वथनांक निम्न होते हैं ।

(2)  $\text{Cr}^{2+}$  प्रबल अपचायक है जबकि  $\text{Mn}^{3+}$  प्रबल ऑक्सीकारक है, जबकि दोनों ही  $d^4$  स्पीशीज़ हैं ।

(3)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  का  $E^0$  मान + 0.34 V है ।

(ii) निम्नलिखित रासायनिक समीकरण पूर्ण और संतुलित कीजिए :

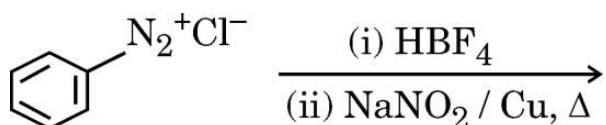


3+2=5

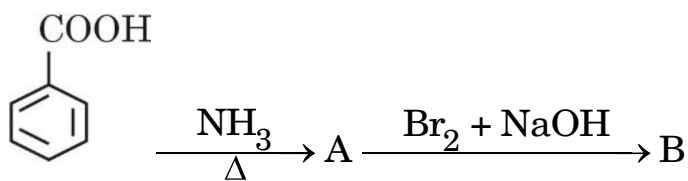
अथवा



- (c) Write a simple chemical test to distinguish between methylamine and aniline.
- (d) Write the chemical reaction involved in Gabriel phthalimide synthesis.
- (e) How will you convert aniline to *p*-bromoaniline ?
- (f) Complete the following reaction :



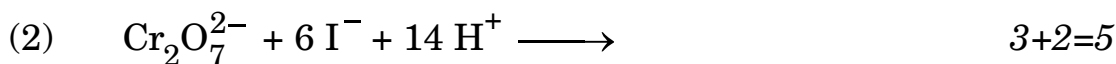
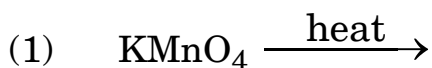
- (g) Write the structures of A and B in the following reaction :



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

- (1) The melting and boiling points of Zn, Cd and Hg are low.
- (2) Of the  $d^4$  species,  $\text{Cr}^{2+}$  is strongly reducing while  $\text{Mn}^{3+}$  is strongly oxidizing.
- (3)  $E^\circ$  value of  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  is + 0.34 V.

(ii) Complete and balance the following chemical equations :



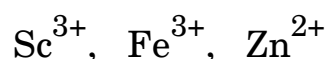
OR



- (ख) (i)  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  और  $\text{CuCl}_2$  में से कौन-सा जलीय विलयन में अधिक स्थायी है और क्यों ?
- (ii) f-ब्लॉक तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ।
- (iii) निम्नलिखित में से कौन-सा जलीय विलयन में रंगीन होगा और क्यों ?  
 $\text{Sc}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$   
[परमाणु क्रमांक : Sc = 21, Fe = 26, Zn = 30]
- (iv) आप सोडियम क्रोमेट से पोटैशियम डाइक्रोमेट कैसे प्राप्त कर सकते हैं ?
- (v) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता क्यों दर्शाते हैं ?  $5 \times 1 = 5$



- (b) (i) Out of  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  and  $\text{CuCl}_2$ , which is more stable in aqueous solution and why ?
- (ii) Write the general electronic configuration of f-block elements.
- (iii) Predict which of the following will be coloured in aqueous solution and why ?



[Atomic number : Sc = 21, Fe = 26, Zn = 30]

- (iv) How can you obtain potassium dichromate from sodium chromate ?
- (v) Why do transition metals and their compounds show catalytic activities ?  $5 \times 1 = 5$

