SET-3

Series RP5PS/5

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/5/3**

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* — *अधिकतम अंक : **70***

*Time allowed : **3** hours* — *Maximum Marks : **70***

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. K_2SO_4 विलयन के लिए, यह मानते हुए कि पूर्ण आयनन हो गया है, वॉण्ट हॉफ कारक है

(A) 1 (B) 3

(C) 13 (D) 2

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 × 1 = 16**

1. Van't Hoff factor for K_2SO_4 solution, assuming complete ionization is

(A) 1 (B) 3

(C) 13 (D) 2

2. 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 ।

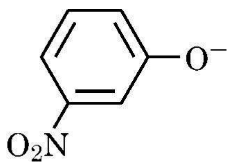
(D) तनुकरण करने पर चालकता घटती है जबकि मोलर चालकता बढ़ती है ।

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

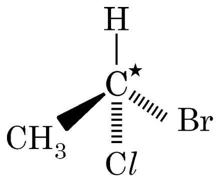
(A) OH^-

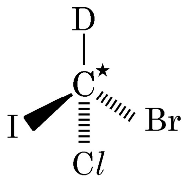
(B) $C_6H_5O^-$

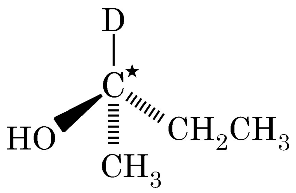
(C) RO^-

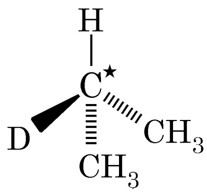
(D) 

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

(I) 

(II) 

(III) 

(IV) 

(A) I, II, III

(B) I, II, III, IV

(C) II, III, IV

(D) I, III, IV

2. 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.

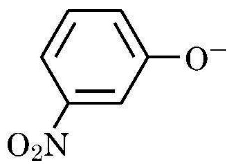
(D) conductivity decreases whereas molar conductivity increases on dilution.

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

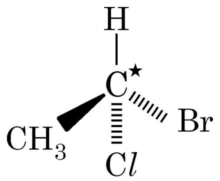
(A) OH^-

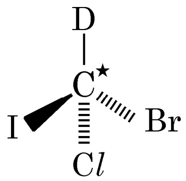
(B) $C_6H_5O^-$

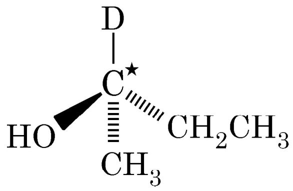
(C) RO^-

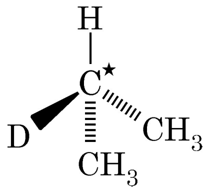
(D) 

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

(I) 

(II) 

(III) 

(IV) 

(A) I, II, III

(B) I, II, III, IV

(C) II, III, IV

(D) I, III, IV

5. 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

6. निम्नलिखित सेलों में से कौन सा श्रवण यंत्र में प्रयुक्त होता है ?

(A) मर्क्यूरी सेल (B) $H_2 - O_2$ ईंधन सेल

(C) शुष्क सेल (D) Ni-Cd सेल

7. समपरासरी विलयनों का होता है समान

(A) घनत्व (B) अपवर्तनांक

(C) परासरण दाब (D) आयतन

8. 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

9. वायु और प्रकाश में क्लोरोफॉर्म के स्वःऑक्सीकरण द्वारा उत्पादित विषैली गैस है

(A) फ़ॉस्फीन (B) मस्टर्ड गैस

(C) फ़ॉस्जीन (D) अश्रु (टियर) गैस

5. 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

6. Which of the following cell is used in hearing aids ?

(A) Mercury cell (B) $H_2 - O_2$ fuel cell

(C) Dry cell (D) Ni-Cd cell

7. Isotonic solutions have the same

(A) density (B) refractive index

(C) osmotic pressure (D) volume

8. 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

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

(A) Phosphine (B) Mustard gas

(C) Phosgene (D) Tear gas

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

(A) $CH_3CH_2CH = CH_2$

(B) $CH_3CH = CH_2$

(C) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

(D) $(CH_3)_2C = CH_2$

11. दी हुई अभिक्रिया का सही नाम है

$Ar - N_2^+ X^- \xrightarrow{Cu\ CN/KCN} Ar - CN + N_2$

(A) सैण्डमायर अभिक्रिया

(B) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

(C) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया

(D) हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया

12. 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

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

(A) $CH_3CH_2CH = CH_2$

(B) $CH_3CH = CH_2$

(C) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

(D) $(CH_3)_2C = CH_2$

11. The correct name of the given reaction is

$Ar - N_2^+ X^- \xrightarrow{\text{Cu CN/KCN}} Ar - CN + N_2$

(A) Sandmeyer's reaction

(B) Gabriel Phthalimide synthesis

(C) Carbyl amine reaction

(D) Hoffmann bromamide degradation reaction

12. 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

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)** : 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 ।

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

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

15. **अभिकथन (A)** : m-मेथॉक्सीफ़ीनॉल की तुलना में p-मेथॉक्सीफ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल है ।

कारण (R) : मेथॉक्सी समूह आर्थो और पैरा दोनों स्थितियों पर +R प्रभाव लगाता 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) :** 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.

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

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

15. **Assertion (A) :** p-methoxyphenol is a stronger acid than m-methoxy phenol.

    Reason (R) : Methoxy group exerts +R effect at both ortho and para position.

16. **अभिकथन (A)** : जब 1-ब्रोमोब्यूटेन जलअपघटित होता है तब विन्यास का प्रतिलोमन प्रेक्षित किया जाता है ।

कारण (R) : अभिक्रिया S_N2 है और संक्रमण अवस्था के निर्माण के साथ अग्रसर होती है ।

खण्ड – ख

17. (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**

18. निम्नलिखित को परिभाषित करें : **1 × 2**

(a) सीमांत मोलर चालकता

(b) ईंधन सेल

19. निम्नलिखित शर्कराओं को मोनोसैकेराइड और डाइसैकेराइड में वर्गीकृत कीजिए :
सूक्रोज़, लैक्टोज़ ग्लूकोज़, फ्रक्टोज़ **2**

20. 0.2 mol L^{-1} KCl विलयन से भरे हुऐ एक चालकता सेल का प्रतिरोध $200\ \Omega$ है । यदि उसी सेल का प्रतिरोध 0.05 mol L^{-1} KCl विलयन भरने पर $620\ \Omega$ हो तो 0.05 mol L^{-1} KCl विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता परिकलित कीजिए । 0.2 mol L^{-1} KCl विलयन की चालकता 0.0248 S cm^{-1} है । **2**

21. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 75% अपघटन के लिए 40 मिनट लगते हैं । वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए । **2**

[दिया है : log 2 = 0.30, log 4 = 0.60]

16. **Assertion (A) :** Inversion of configuration is observed when 1-Bromobutane is hydrolysed.

Reason (R) : The reaction is S_N2 and proceeds with the formation of transition state.

SECTION – B

17. (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**

18. Define the following terms : **1 × 2**

(a) Limiting molar conductivity ($\wedge°m$)

(b) Fuel cell

19. Classify the following sugars into monosaccharides and disaccharides : **2**

Sucrose, Lactose, Glucose, Fructose

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

21. A first order reaction takes 40 min for 75% decomposition. Calculate rate constant. **2**

[Given : log 2 = 0.30, log 4 = 0.60]

खण्ड – ग

22. C_3H_9N आण्विक सूत्र वाले किसी यौगिक 'X' ने $C_6H_5SO_2Cl$ 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**

23. निम्नलिखित के कारण दीजिए : **1 × 3**

    (a) AgCN के साथ अभिक्रिया करके हैलोऐल्केन मुख्य उत्पाद आइसोसायनाइड निर्मित करते हैं ।

    (b) ऐलिल क्लोराइड S_N1 अभिक्रिया के प्रति अधिक क्रियाशीलता प्रदर्शित करता है ।

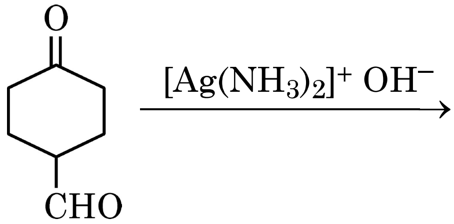
    (c) हैलोऐरीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति कम क्रियाशील होते हैं ।

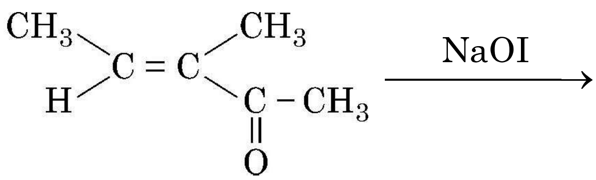
24. निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के आइ यू पी ए सी नाम लिखिए (कोई **तीन**) : **1 × 3**

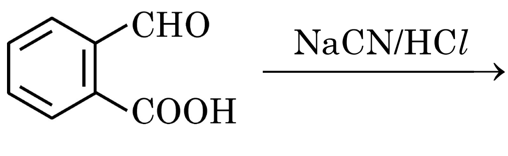
    (a) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$ (b) $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$

    (c) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$ (d) $[Co(en)_2Br_2]^+$

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

    (a) 

    (b) 

    (c) 

26. निम्नलिखित सेल के emf का परिकलन कीजिए : **3**

    $Ni(s) + 2Ag^+(0.01\ M) \longrightarrow Ni^{2+}\ (0.1\ M) + 2Ag(s)$

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

SECTION – C

22. A compound 'X' with molecular formula C_3H_9N reacts with $C_6H_5SO_2Cl$ to give a solid, insoluble in alkali. Identify 'X' and give the IUPAC name of the product. Write the reaction involved. **3**

23. Account for the following : **1 × 3**

(a) Haloalkanes react with AgCN to form isocyanide as main product.

(b) Allyl chloride shows high reactivity towards S_N1 reaction.

(c) Haloarenes are extremely less reactive towards nucleophilic substitution reactions.

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

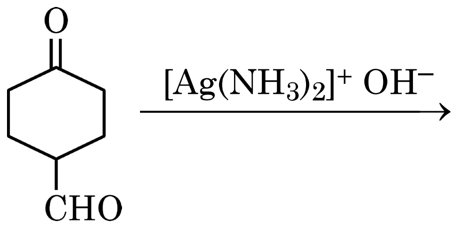
(a) $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$

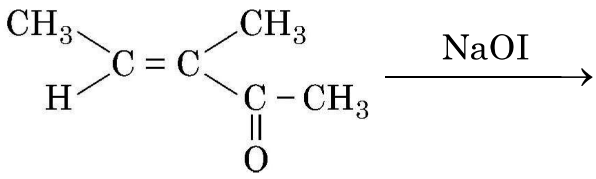
(b) $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$

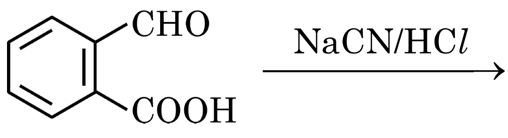
(c) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$

(d) $[Co(en)_2Br_2]^+$

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

(a) 

(b) 

(c) 

26. Calculate the emf of the following cell : **3**

$Ni(s) + 2Ag^+(0.01\ M) \longrightarrow Ni^{2+}\ (0.1\ M) + 2Ag(s)$

Given that $E^\circ_{cell} = 1.05\ V$, $\log 10 = 1$

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

(a) प्रोपेनैल की मेथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ अभिक्रिया, उसके पश्चात उसका जलअपघटन होता है ।

(b) CS_2 में Br_2 के साथ फ़ीनॉल की अभिक्रिया

(c) डाइबोरेन के साथ प्रोपीन की अभिक्रिया उसके पश्चात उसका ऑक्सीकरण

28. ताप में 700 K से 720 K तक वृद्धि करने पर किसी अभिक्रिया का वेग स्थिरांक चार गुना हो जाता है । इस अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा परिकलित कीजिए ।

[log 2 = 0.30, log 4 = 0.60, 2.303 R = 19.15 J K^{-1} mol^{-1}] **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) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ में Co की द्वितीयक संयोजकता क्या है ? **1**

(b) संकुल : $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ और $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$ द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शाई जाती है ? **1**

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

(a) Reaction of propanal with methyl magnesium bromide followed by hydrolysis.

(b) Reaction of phenol with Br_2 in CS_2.

(c) Reaction of propene with diborane followed by oxidation.

28. The rate constant of a reaction quadruples when the temperature changes from 700 K to 720 K. Calculate the activation energy for this reaction. **3**

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

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) What is the secondary valence of Co in $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$? **1**

(b) What type of isomerism is shown by the complex $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ and $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$? **1**

(c) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए जब **2**

(i) $\Delta_0 < P$

(ii) $\Delta_0 > P$

अथवा

(c) संकुल $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$ में केन्द्रीय धातु आयन की ऑक्सीकरण अवस्था और उपसहसंयोजन संख्या ज्ञात कीजिए । **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 B_6 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) ज़िअॅरोफ्थैल्मिया 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**

(c) Write the electronic configuration of d^4 ion on the basis of crystal field theory when **2**

(i) $\Delta_0 < P$

(ii) $\Delta_0 > P$

OR

(c) Find the oxidation state and coordination number of the central metal ion in $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$ **2**

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.

(a) What is the other name of Vitamin B_6 ? **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**

खण्ड – ङ

31. (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**

32. (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–डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रैजीन के साथ और

(2) फेलिंग विलयन के साथ

(iii) यौगिक (A) का समीकरण लिखिए जब यह कैनिज़ारो अभिक्रिया देता है । **2 + 2 + 1**

अथवा

SECTION – E

31. (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 K kg · 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 K kg mol^{-1}).

(ii) State Henry's law and write its any one application. **3 + 2**

32. (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) 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 बेन्जैल्डिहाइड में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए । 1

33. 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) $E^\circ(Mn^{2+}/Mn)$ -1.18 V है । समीपस्थ d-ब्लॉक तत्त्वों की तुलना में यह मान अत्यन्त ऋणात्मक क्यों है ?

(c) 3d – श्रेणी के किस तत्त्व 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 HC*l* की उपस्थिति में क्यों नहीं किया जाता है ?

(g) संक्रमण तत्त्वों (धातुओं) के निम्न ऑक्साइड क्षारकीय होते हैं जबकि उच्च ऑक्साइड उभयधर्मी/अम्लीय होते हैं । कारण दीजिए ।

(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**

33. Attempt any **five** of the following : **1 × 5**

(a) Ce(III) is easily oxidised to Ce(IV). Comment.

(b) $E^\circ(Mn^{2+}/Mn)$ is –1.18 V. Why is this value highly negative in comparison to neighbouring d block elements ?

(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 HC*l* ?

(g) The lower oxides of transition metals are basic whereas the highest are amphoteric/acidic. Give reason.

Marking Scheme

Strictly Confidential

(For Internal and Restricted use only)

Senior School Certificate Examination, 2024

SUBJECT NAME **CHEMISTRY (Theory)**
(Q.P.CODE 56_5_1,2,3)

General Instructions: -

You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested that before starting evaluation, you must read and understand the spot evaluation guidelines carefully.

"Evaluation policy is a confidential policy as it is related to the confidentiality of the examinations conducted, Evaluation done and several other aspects. Its' leakage to public in any manner could lead to derailment of the examination system and affect the life and future of millions of candidates. Sharing this policy/document to anyone, publishing in any magazine and printing in News Paper/Website etc may invite action under various rules of the Board and IPC."

Evaluation is to be done as per instructions provided in the Marking Scheme. It should not be done according to one's own interpretation or any other consideration. Marking Scheme should be strictly adhered to and religiously followed. **However, while evaluating, answers which are based on latest information or knowledge and/or are innovative, they may be assessed for their correctness otherwise and due marks be awarded to them. In class-X, while evaluating two competency-based questions, please try to understand given answer and even if reply is not from marking scheme but correct competency is enumerated by the candidate, due marks should be awarded.**

The Marking scheme carries only suggested value points for the answers

These are in the nature of Guidelines only and do not constitute the complete answer. The students can have their own expression and if the expression is correct, the due marks should be awarded accordingly.

The Head-Examiner must go through the first five answer books evaluated by each evaluator on the first day, to ensure that evaluation has been carried out as per the instructions given in the Marking Scheme. If there is any variation, the same should be zero after delibration and discussion. The remaining answer books meant for evaluation shall be given only after ensuring that there is no significant variation in the marking of individual evaluators.

Evaluators will mark(√) wherever answer is correct. For wrong answer CROSS 'X" be marked. Evaluators will not put right (✓) while evaluating which gives an impression that answer is correct and no marks are awarded. **This is most common mistake which evaluators are committing.**

If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-hand margin and encircled. This may be followed strictly.

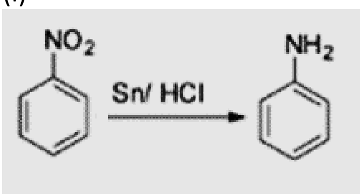
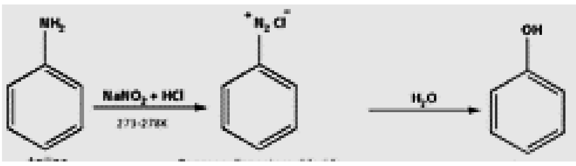
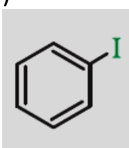
If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.

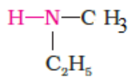
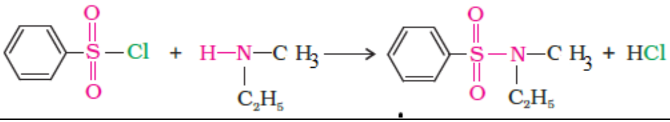
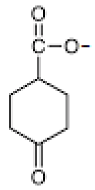
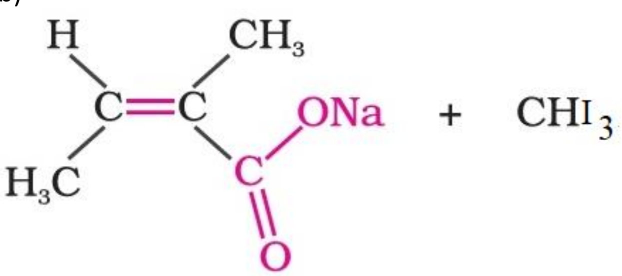
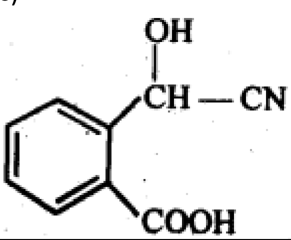
If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note **“Extra Question”**.
No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.
A full scale of marks __________(example 0 to 80/70/60/50/40/30 marks as given in Question Paper) has to be used. Please do not hesitate to award full marks if the answer deserves it.
Every examiner has to necessarily do evaluation work for full working hours i.e., 8 hours every day and evaluate 20 answer books per day in main subjects and 25 answer books per day in other subjects (Details are given in Spot Guidelines).This is in view of the reduced syllabus and number of questions in question paper.
Ensure that you do not make the following common types of errors committed by the Examiner in the past:- ● Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. ● Giving more marks for an answer than assigned to it. ● Wrong totaling of marks awarded on an answer. ● Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page. ● Wrong question wise totaling on the title page. ● Wrong totaling of marks of the two columns on the title page. ● Wrong grand total. ● Marks in words and figures not tallying/not same. ● Wrong transfer of marks from the answer book to online award list. ● Answers marked as correct, but marks not awarded. (Ensure that the right tick mark is correctly and clearly indicated. It should merely be a line. Same is with the X for incorrect answer.) ● Half or a part of answer marked correct and the rest as wrong, but no marks awarded.
While evaluating the answer books if the answer is found to be totally incorrect, it should be marked as cross (X) and awarded zero (0)Marks.
Any unassessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.
The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “**Guidelines for Spot Evaluation**” before starting the actual evaluation.
Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totaled and written in figures and words.
The candidates are entitled to obtain photocopy of the Answer Book on request on payment of the prescribed processing fee. All Examiners/Additional Head Examiners/Head Examiners are once again reminded that they must ensure that evaluation is carried out strictly as per value points for each answer as given in the Marking Scheme.

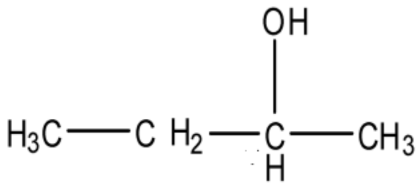
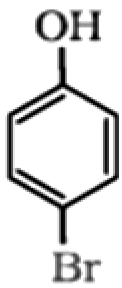
MARKING SCHEME 2024

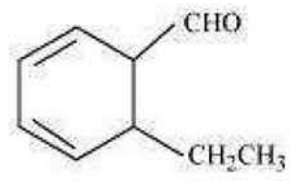
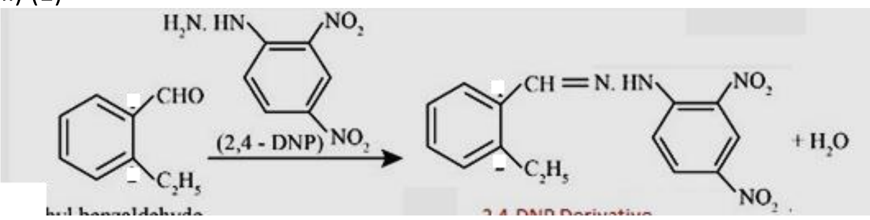
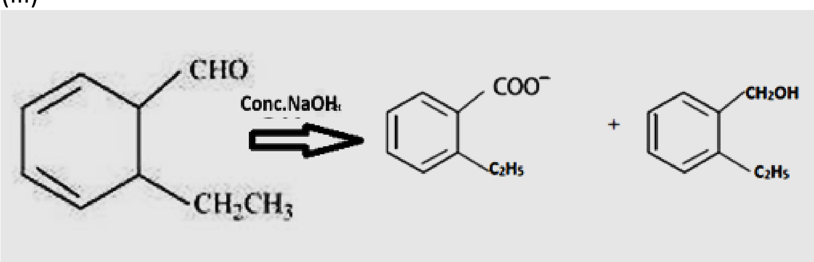
CHEMISTRY (Theory) - 043

QP CODE 56/5/3

Q.No	Value points	Mark
	SECTION A	1
1	**B**	1
2	**D**	1
3	**C**	1
4	**A**	1
5	**B**	1
6	**A**	1
7	**C**	1
8	**A**	1
9	**C**	1
10	**D**	1
11	**A**	1
12	**A**	1
13	**A/B**	1
14	**A**	1
15	**D**	1
16	**A**	1
	SECTION B	
17	a) (i)  (ii)  (Or any other suitable method)	1 1
	OR	
	b)(i) On reaction with alc. KOH and chloroform, ethanamine gives foul smelling isocyanide whereas dimethylamine does not. (Or any other suitable test) (ii)  / iodobenzene	1 1
18	a) When concentration of an electrolytic solution approaches zero, the molar conductivity is known as limiting molar conductivity. b) Cell that converts the energy of combustion of fuels directly into electrical energy .	1 1
19	Monosaccharide:- glucose , fructose Disaccharide:- sucrose and lactose	½ , ½ ½ , ½
20	Cell constant = G^* = conductivity × resistance= 0.0248 S/cm × 200 ohm = 4.96 cm^{-1} Conductivity of 0.05 mol L^{-1} KCl solution = cell constant / resistance =* G/R=4.96/620= 0.008 S cm^{-1} Molar conductivity = $\Lambda_m = \frac{k \times 1000}{c}$	½ ½ ½

	= 0.008 x 1000 /0.05 = 160 S cm^2mol^{-1}	½
21	$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{[A]_0}{A}$ 40 min = 2.303/k x log (100/25) k= 2.303/40 min x log 4 k= 2.303/40 min x 0.60 k= 0.0345 min^{-1}	½ 1 ½
	SECTION C	
22	X=  IUPAC name of the product- N-Ethyl-N-methylbenzene sulphonamide 	1 1 1
23	a) AgCN is mainly covalent in nature and only nitrogen is free to donate electron pair forming isocyanide as the main product. b) Allyl carbocation formed is resonance stabilized. / c) Due to Resonance, a partial double bond is formed between C-X / sp^2 hybridization of carbon atom in C—X bond / Instability of phenyl cation.	1 1 1
24	a) Tetraamminechloridonitrito-N-cobalt (III) chloride b) Hexaamminenickel(II) chloride c) Potassium trioxalatochromate (III) d) Dibromidobis(ethane-1,2-diamine)cobalt (III) ion (Any three)	1×3
25	a)  b)  c) 	1 ½+½ 1
26	E^o_{cell}=1.05 V	

	$E_{cell}=1.05-\frac{0.059}{2}\log\frac{[Ni]^{2+}}{[Ag+]^2}$ $=1.05-0.059/2\log\frac{(0.1)}{(0.01)^2}$ =1.05–0.0825 =0.9615 V (Deduct ½ mark for incorrect unit or no unit)	1 1 1
27	a)  b)  c) $CH_3CH_2CH_2OH$	1 1 1
28	$\log\frac{k_2}{k_1}=\frac{E_a}{2.303R}\left(\frac{T_2-T_1}{T_1T_2}\right)$ It is given that, $k_2=4k_1$ Therefore, $\log\frac{4k_1}{k_1}=\frac{E_a}{19.15}\left(\frac{720-700}{700\times720}\right)$ $0.60=\frac{20\times E_a}{19.15\times700\times720}$ $E_a=\frac{0.60\times19.15\times700\times720}{20}$ $=289548\ \text{J mol}^{-1}$ **or** $=289.5\ \text{kJ mol}^{-1}$ (Deduct ½ mark for incorrect unit or no unit.)	1 1 1
	SECTION D	
29	a) 6 b) solvate/hydrate isomerism c) i) $t_{2g}^3\ e_g^1$ ii) $t_{2g}^4\ e_g^0$ **OR** c) Oxidation state= +3 Coordination number =6	1 1 1+1 1+1
30	a) Pyridoxine b) Vitamin K c) Vitamin A Sources-Fish liver oil, carrots. (Any other suitable sources) OR c) Water soluble and are readily excreted in urine Scurvy	1 1 1 ½ , ½ 1+1

	SECTION E	
31	a) (i) $\Delta T_f = 2.8^0 C$ $\Delta T_f = K_f \times w_B / M_B \times W_A (kg)$ $2.8 = 1.86 \times w_B / 62 \times 1$ $w_B = 2.8 \times 62/1.86$ $w_B = 93.33$ g (Deduct ½ mark for incorrect unit or no unit) (ii) Positive deviation Interaction between ethanol-ethanol is stronger than ethanol-acteone.	 1 1 1 1 1
	OR	
31	b) (i) $\Delta T_b = 100 - 99.68^0C = 0.32^0C$ $\Delta T_b = K_b \times w_B / M_B \times W_A (kg)$ $0.32 = 0.52 \times w_B \times 1000 / 342 \times 500$ $w_B = 0.32 \times 342 / 0.52 \times 2 = 105.23$ g (Deduct ½ mark for incorrect unit or no unit.) (ii) At a constant temperature, the solubility of a gas in a liquid is directly proportional to the partial pressure of the gas present above the surface of liquid or solution. / The partial pressure of the gas in vapour phase (***p***) is proportional to the mole fraction of the gas (***x***) in the solution" Application: To increase the solubility of CO_2 in soft drinks and soda water, the bottle is sealed under high pressure. (or any other)	 1 1 1 1+1
32	a) (i)  2 – Ethylbenzaldehyde (A) ii) (1)  (2) Aromatic aldehydes do not give fehling's test **, 1 mark to be given if attempted in any way.** (iii) 	1+1 1 1 1
	OR	

32	b) (i) (1) Electron withdrawing nature of carbonyl group/ Due to resonance stabilization of the conjugate base. (2) Due to cleavage of C-H bond in aldehydes is easier than C-C bond in ketones. (ii) (1) propanal > benzaldehyde > Acetone (2) Propane < dimethyl ether < propanal < ethanol (iii) Benzoic acid will give brisk effervescence on reacting with sodium bicarbonate whereas benzaldehyde does not. (or any other suitable test)	1 1 1 1 1
33	a) Ce(IV) ion has more stable configuration ($4f^0$) than Ce(III)ion. b) Due to extra stability of half filled (d^5) orbitals in Mn^{2+} c) Zinc, due to completely filled d-orbitals/ weak metallic bonding. d) It gets converted to sodium dichromate / colour changes from yellow to orange / correct equation. e) Due to completely filled d-orbitals / weak metallic bonding f) HCl is oxidized by $KMnO_4$ to Cl_2 . g) Lower oxide of transition metals are ionic & ionic character decreases or covalent character increase with increase in oxidation state. (Any five)	1×5