Series : HMJ/5

SET – 1

कोड नं.
Code No. **56/5/1**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

	नोट		NOTE
(I)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।	(I)	Please check that this question paper contains **15** printed pages.
(II)	प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।	(II)	Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
(III)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं ।	(III)	Please check that this question paper contains **37** questions.
(IV)	**कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**	(IV)	**Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.**
(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 छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका में कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।	(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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे | *अधिकतम अंक : 70*

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

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका अनुपालन कीजिए :

(i) *प्रश्न-पत्र चार खण्डों में विभाजित है – क, ख, ग और घ ।*

(ii) *इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(iii) ***खण्ड–क** – प्रश्न-संख्या **1** से **20** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दीजिए ।*

(iv) ***खण्ड–ख** – प्रश्न-संख्या **21** से **27** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड–ग** – प्रश्न-संख्या **28** से **34** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-1 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।*

(vi) ***खण्ड–घ** – प्रश्न-संख्या **35** से **37** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-2 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है ।*

(vii) *कोई समग्र विकल्प नहीं है । तथापि, दो-दो अंकों के दो प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों के दो प्रश्नों में तथा पाँच-पाँच अंकों के तीनों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है । ऐसे प्रश्नों में **केवल एक ही विकल्प का उत्तर** दीजिए ।*

(viii) *इसके अतिरिक्त, आवश्यतानुसार, प्रत्येक अनुभाग और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं ।*

(ix) *कैलकुलेटर अथवा लॉग टेबल के प्रयोग की अनुमति नहीं है ।*

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *Question paper comprises four sections – A, B, C and D.*

(ii) *There are **37** questions in the questions paper. **All** questions are compulsory.*

(iii) *Section – A : Q. No. **1** to **20** are very short answer type questions carrying **one** mark each. Answer these questions in one word or one sentence.*

(iv) *Section – B : Q. No. **21** to **27** are short answer type questions carrying **two** marks each.*

(v) *Section – C : Q. No. **28** to **34** are long answer type-I questions carrying **three** marks each.*

(vi) *Section – D : Q. No. **35** to **37** are long answer type-II questions carrying **five** marks each.*

(vii) *There is NO overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in **2** questions of **two** marks, **2** questions of **three** marks and all the **3** questions of **five** marks. You have to **attempt only one of the choices** in such questions.*

(viii) *However, separate instructions are given with each section and question, wherever necessary.*

(ix) *Use of calculators and log tables is NOT permitted.*

खण्ड : क

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़िए और नीचे दिए गए प्रश्न **1** से **5** के उत्तर दीजिए ।

हैलोजनों की अपने-अपने आवर्त्तों में सबसे छोटी परमाण्विक त्रिज्या होती है । फ्लुओरीन की परमाणु त्रिज्या नितान्त छोटी है । सभी हैलोजन – 1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती हैं । वे प्रबलतम ऑक्सीकारक हैं और इनकी इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी सबसे अधिक ऋणात्मक होती हैं । हैलोजनों में, फ्लुओरीन कई गुणधर्मों में असामान्य व्यवहार दर्शाती है । उदाहरण के लिए विद्युत ऋणात्मकता तथा आयनन एन्थैल्पी फ्लुओरीन के लिए अपेक्षित मानों से उच्च होते हैं जबकि आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी, गलनांक, क्वथनांक और इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अपेक्षित मानों से बहुत कम होते हैं । हैलोजन, हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन हैलाइड (HX) बनाती हैं और आपस में एक दूसरे के साथ संयोग करके XX', XX'_3, XX'_5 और XX'_7 प्रकार के अनेकों यौगिक बनाती हैं जिन्हें अंतराहैलोजन कहते हैं ।

1. हैलोजनों की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अधिकतम ऋणात्मक क्यों होती है ?

2. अन्य हैलोजनों की तुलना में फ्लुओरीन असामान्य व्यवहार क्यों दर्शाती है ?

3. हाइड्रोजन हैलाइडों (HF से HI) को उनके अपचायक लक्षण के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

4. क्लोरीन की अपेक्षा फ्लुओरीन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों है ?

5. अंतराहैलोजन यौगिकों में X और X′ के आकार क्या हैं ?

प्रश्न संख्या **6** से **10** एक शब्द उत्तरीय हैं ।

6. श्रवण यंत्र और घड़ियों में प्रयुक्त सेल का नाम लिखिए ।

7. 1 मोल MnO_4^- को Mn^{2+} में अपचयन के लिए फैराडे के मात्रक में कितने आवेश की आवश्यकता होगी ?

8. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए समय के साथ $\log [R_0] / [R]$ के विचरण को दर्शाने वाले ग्राफ के ढाल का मान लिखिए ।

9. किसी मधुमेह रोगी के लिए मिठाइयाँ बनाने के लिए प्रयुक्त मधुरक का नाम लिखिए ।

10. बिजली के स्विच और कंघे बनाने के लिए प्रयुक्त बहुलक का नाम लिखिए ।

SECTION : A

Read the given passage and answer the questions **1** to **5** that follow :

The halogens have the smallest atomic radii in their respective periods. The atomic radius of fluorine is extremely small. All halogens exhibit – 1 oxidation state. They are strong oxidising agents and have maximum negative electron gain enthalpy. Among halogens, fluorine shows anomalous behaviour in many properties. For example electro negativity and ionisation enthalpy are higher for fluorine than expected whereas bond dissociation enthalpy, m.p. and b.p. and electron gain enthalpy are quite lower than expected. Halogens react with hydrogen to give hydrogen halides (HX) and combine amongst themselves to form a number of compounds of the type XX', XX'_3, XX'_5 and XX'_7 called inter-halogens.

1. Why halogens have maximum negative electron gain enthalpy ?

2. Why fluorine shows anomalous behaviour as compared to other halogens ?

3. Arrange the hydrogen halides (HF to HI) in the decreasing order of their reducing character.

4. Why fluorine is a stronger oxidizing agent than chlorine ?

5. What are the sizes of X and X′ in the interhalogen compounds ?

Question **6** to **10** are one word answers.

6. Name the cell used in hearing aids and watches.

7. How much charge in terms of Faraday is required to reduce one mol of MnO_4^- to Mn^{2+} ?

8. Write the slope value obtained in the plot of log $[R_0]$ / [R] Vs. time for a first order reaction.

9. Name the sweetening agent used in the cooking of sweets for a diabetic patient.

10. Name the polymer which is used for making electrical switches and combs.

प्रश्न सं. **11** से **15** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं :

11. मॉण्ड प्रक्रम में धातु के शोधन के लिए प्रयुक्त गैस है
   (a) H_2 (b) CO_2
   (c) CO (d) N_2

12. किसी ऐल्किल हैलाइड का जलीय NaOH द्वारा ऐल्कोहॉल में परिवर्तन वर्गीकृत की जा सकती है
   (a) विहाइड्रोहैलोजनीकरण अभिक्रिया (b) प्रतिस्थापन अभिक्रिया
   (c) योगज अभिक्रिया (d) निर्जलन अभिक्रिया

13. CH_3CONH_2 ऐल्कोहॉली माध्यम में NaOH और Br_2 के साथ अभिक्रिया करके देता है
   (a) $CH_3CH_2NH_2$ (b) CH_3CH_2Br
   (c) CH_3NH_2 (d) CH_3COONa

14. $[Ni(CO)_4]$ में Ni की ऑक्सीकरण अवस्था है
   (a) 0 (b) 2
   (c) 3 (d) 4

15. ऐमीनो अम्ल होते हैं
   (a) अम्लीय (b) क्षारीय
   (c) उभयधर्मी (d) उदासीन

प्रश्न **16** से **20** :

(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही कथन हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या है ।

(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही कथन हैं परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं है ।

(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत कथन है ।

(D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही कथन है ।

16. **अभिकथन (A)** : सान्द्रता घटने के साथ वैद्युतअपघट्य की चालकता बढ़ती है ।
   कारण (R) : तनुकरण करने पर प्रति इकाई आयतन में आयनों की संख्या घटती है ।

17. **अभिकथन (A)** : ईथरों में C-O-C आबन्ध कोण चतुष्फलकीय कोण से जरा-सा कम है ।
   कारण (R) : ईथरों में दो ऐल्किल समूहों के बीच प्रतिकर्षी अन्तःक्रिया के कारण ।

18. **अभिकथन (A)** : निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही देखे जाते हैं ।
   कारण (R) : चतुष्फलकीय संकुलों के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा, युग्मन ऊर्जा से कम होती है ।

Questions **11** to **15** are multiple choice questions.

11. In the Mond's process the gas used for the refining of a metal is
    (a) H_2 (b) CO_2
    (c) CO (d) N_2

12. The conversion of an alkyl halide into an alcohol by aqueous NaOH is classified as
    (a) a dehydrohalogenation reaction
    (b) a substitution reaction
    (c) an addition reaction
    (d) a dehydration reaction

13. CH_3CONH_2 on reaction with NaOH and Br_2 in alcoholic medium gives
    (a) $CH_3CH_2NH_2$ (b) CH_3CH_2Br
    (c) CH_3NH_2 (d) CH_3COONa

14. The oxidation state of Ni in $[Ni(CO)_4]$ is
    (a) 0 (b) 2
    (c) 3 (d) 4

15. Amino acids are
    (a) acidic (b) basic
    (c) amphoteric (d) neutral

Questions **16** to **20**.

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
(C) Assertion (A) is correct, but Reason (R) is wrong statement.
(D) Assertion (A) is wrong, but Reason (R) is correct statement.

16. **Assertion (A) :** Conductivity of an electrolyte increases with decrease in concentration.
    Reason (R) : Number of ions per unit volume decreases on dilution.

17. **Assertion (A) :** The C-O-C bond angle in ethers is slightly less than tetrahedral angle.
    Reason (R) : Due to the repulsive interaction between the two alkyl groups in ethers.

18. **Assertion (A) :** Low spin tetrahedral complexes are rarely observed.
    Reason (R) : Crystal field splitting energy is less than pairing energy for tetrahedral complexes.

19. **अभिकथन (A) :** क्वथनांक का उन्नयन एक अणुसंख्य गुणधर्म है ।
कारण (R) : क्वथनांक में उन्नयन मोलरता के अनुक्रमानुपाती होता है ।

20. **अभिकथन (A) :** ऐल्डिहाइडों की अपेक्षा कीटोनों का ऑक्सीकरण आसानी से हो जाता है ।
कारण (R) : ऐल्डिहाइडों के C – H आबन्ध की तुलना में कीटोनों का C – C आबन्ध प्रबल होता है । **$20 \times 1 = 20$**

खण्ड – ख

21. वाष्पशील घटकों वाले विलयन के लिए राउल्ट का नियम लिखिए । राउल्ट के नियम और हेनरी के नियम में क्या समानता है ? **2**

22. निम्नलिखित की भूमिका लिखिए :
(a) सोने के निष्कर्षण में तनु NaCN की
(b) लोहे के निष्कर्षण में CO की । **1 + 1 = 2**

अथवा

निम्न कोटि के कॉपर अयस्कों का निक्षालन कैसे सम्पन्न किया जाता है ? कॉपर धातु के शोधन में प्रयुक्त विधि का नाम लिखिए । **2**

23. उदाहरण के साथ अधिशोषण को परिभाषित कीजिए । विषमांगी उत्प्रेरण में अधिशोषण की भूमिका क्या है ? **2**

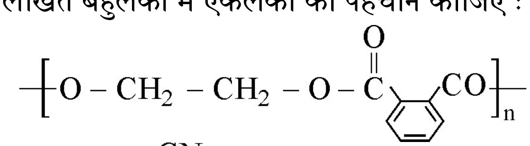
अथवा

ब्राउनी गति को परिभाषित कीजिए । कोलॉइडी कणों में ब्राउनी गति का कारण क्या है ? यह कोलॉइडी सॉल के स्थायित्व के लिए कैसे उत्तरदायी है ? **2**

24. (a) संकुल $[Fe(CN)_6]^{3-}$ का आईयूपीएसी नाम एवं संकरण लिखिए ।
(दिया है : Fe का परमाणु क्रमांक = 26)
(b) उभदन्ती लिगन्ड और कीलेट लिगन्ड के बीच क्या अन्तर है ? **1 + 1 = 2**

25. पूतिरोधी, विसंक्रामियों से किस प्रकार भिन्न होते हैं ? एक ऐसे पदार्थ का नाम लिखिए जो विसंक्रामी और पूतिरोधी दोनों की तरह प्रयुक्त हो सकता हो । **2**

26. निम्नलिखित बहुलकों में एकलकों की पहचान कीजिए :

(i) 

(ii) $-\!\!\left[CH_2 - \underset{|}{\overset{CN}{CH}} \right]\!\!_n-$ **1 + 1 = 2**

19. **Assertion (A)** : Elevation in boiling point is a colligative property.
Reason (R) : Elevation in boiling point is directly proportional to molarity.

20. **Assertion (A)** : Oxidation of ketones is easier than aldehydes.
Reason (R) : C-C bond of ketones is stronger than C-H bond of aldehydes. **$20 \times 1 = 20$**

SECTION – B

21. State Raoult's law for a solution containing volatile components. What is the similarity between Raoult's law and Henry's law ? **2**

22. Write the role of
(a) Dilute NaCN in the extraction of Gold.
(b) CO in the extraction of Iron. **1 + 1 = 2**

OR

How is leaching carried out in the case of low grade copper ores ? Name the method used for refining of copper metal. **2**

23. Define adsorption with an example. What is the role of adsorption in heterogeneous catalysis ? **2**

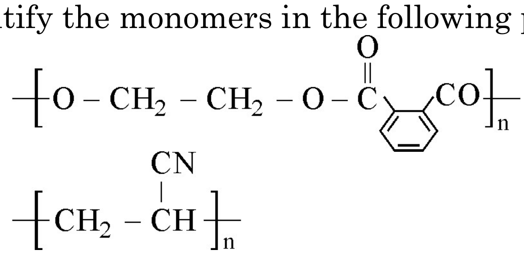
OR

Define Brownian movement. What is the cause of Brownian movement in colloidal particles ? How is it responsible for the stability of Colloidal Sol ? **2**

24. (a) Write the IUPAC name and hybridisation of the complex $[Fe(CN)_6]^{3-}$.
(Given : Atomic number of Fe = 26)
(b) What is the difference between an ambidentate ligand and a chelating ligand ? **1 + 1 = 2**

25. How do antiseptics differ from disinfectants ? Name a substance which can be used as a disinfectant as well as an antiseptic. **2**

26. Identify the monomers in the following polymers :

(i) 

(ii) $\left[CH_2 - \underset{|}{\overset{CN}{C}}H \right]_n$ **1 + 1 = 2**

27. निम्नलिखित की संरचनाएँ बनाइए :

(i) $H_2S_2O_8$ (ii) XeF_6 **1 + 1 = 2**

खण्ड : ग

28. $AlCl_3$ का 0.01 m जलीय विलयन – 0.068 °C पर हिमीभूत हुआ । वियोजन की प्रतिशतता परिकलित कीजिए । [दिया है : जल के लिए K_f = 1.86 K kg mol^{-1}] **3**

29. श्रेणीक्रम में संयोजित दो वैद्युतअपघटनी सेलों A और B जिनमें $ZnSO_4$ और $CuSO_4$ वैद्युतअपघट्य भरे हैं, में 2A की स्थिर विद्युतधारा प्रवाहित करने पर सेल B के कैथोड पर 2g Cu निक्षेपित हुआ । विद्युतधारा कितने समय तक प्रवाहित की गई ? सेल A के कैथोड पर Zn की कितनी मात्रा निक्षेपित हुई ? [परमाणु द्रव्यमान : Cu = 63.5 g mol^{-1}, Zn = 65 g mol^{-1}; 1F = 96500 C mol^{-1}] **3**

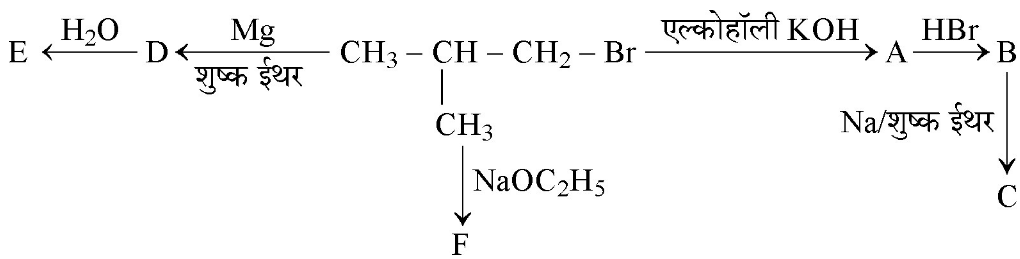
30. निम्नलिखित के मध्य विभेद कीजिए :

(i) ऐमिलोस और ऐमिलोपेक्टिन

(ii) गोलिकाकार प्रोटीन एवं रेशेदार प्रोटीन

(iii) न्यूक्लिओटाइड और न्यूक्लिओसाइड **1 + 1 + 1 = 3**

31. निम्नलिखित में A, B, C, D, E और F को पहचानिए :

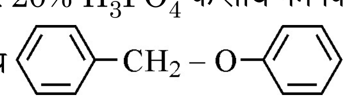


6 × ½ = 3

32. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में अपेक्षित अन्तिम उत्पादों की संरचनाएँ दीजिए :

(i) प्रोपीन का हाइड्रोबोरॉनन तत्पश्चात क्षारीय माध्यम में H_2O_2 द्वारा ऑक्सीकरण ।

(ii) 358 K पर 20% H_3PO_4 के साथ गर्म किए जाने पर $(CH_3)_3C–OH$ का निर्जलन ।

(iii) HI के साथ 

को गरम करने पर । **3 × 1 = 3**

अथवा

आप निम्नलिखित परिवर्तन कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(i) फ़ीनॉल से o-हाइड्रोक्सी बेन्जैल्डिहाइड

(ii) मेथेनैल से एथेनॉल

(iii) फ़ीनॉल से फ़ेनिल एथेनोएट **1 + 1 + 1 = 3**

27. Draw the structures of the following :

(i) $H_2S_2O_8$ (ii) XeF_6 **1 + 1 = 2**

SECTION : C

28. A 0.01 m aqueous solution of $AlCl_3$ freezes at – 0.068 °C. Calculate the percentage of dissociation. [Given : K_f for Water = 1.86 K kg mol^{-1}] **3**

29. When a steady current of 2A was passed through two electrolytic cells A and B containing electrolytes $ZnSO_4$ and $CuSO_4$ connected in series, 2 g of Cu were deposited at the cathode of cell B. How long did the current flow ? What mass of Zn was deposited at cathode of cell A ?

[Atomic mass : Cu = 63.5 g mol^{-1}, Zn = 65 g mol^{-1}; 1F = 96500 C mol^{-1}] **3**

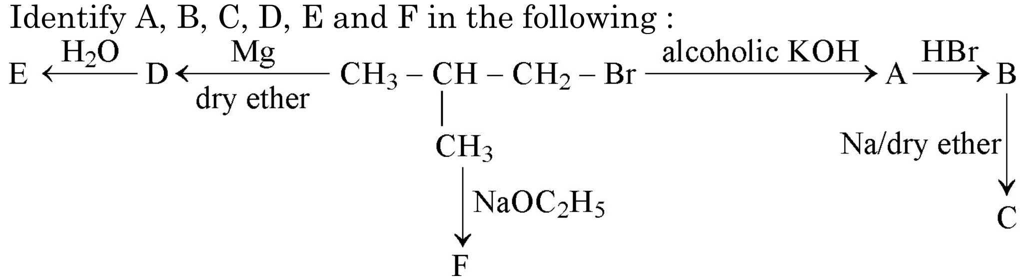
30. Differentiate between following :

(i) Amylose and Amylopectin

(ii) Globular protein and Fibrous protein

(iii) Nucleotide and Nucleoside **1 + 1 + 1 = 3**

31. Identify A, B, C, D, E and F in the following :

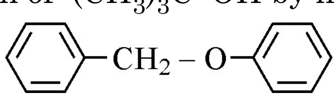


6 × ½ = 3

32. Give the structures of final products expected from the following reactions :

(i) Hydroboration of propene followed by oxidation with H_2O_2 in alkaline medium.

(ii) Dehydration of $(CH_3)_3C–OH$ by heating it with 20% H_3PO_4 at 358 K.

(iii) Heating of  with HI. **3 × 1 = 3**

OR

How can you convert the following ?

(i) Phenol to o-hydroxybenzaldehyde.

(ii) Methanal to ethanol

(iii) Phenol to phenyl ethanoate. **1 + 1 + 1 = 3**

33. कारण दीजिए :

(i) ऐनिलीन फ्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती ।

(ii) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों को गैब्रिएल थैलामाइड संश्लेषण विधि द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।

(iii) अमोनिया की तुलना में ऐलीफैटिक ऐमीन प्रबल क्षारक होते हैं । **3 × 1 = 3**

34. द्रवविरागी सॉल और द्रवरागी सॉल में तीन अन्तर दीजिए । **3**

अथवा

निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) रक्षी कोलॉइड (ii) ज़ीटा विभव (iii) पायसीकर्मक **1 + 1 + 1 = 3**

खण्ड : घ

35. (a) कारण दीजिए :

(i) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता दर्शाते हैं ।

(ii) लैन्थेनॉयड तत्त्वों के मिश्रण का पृथक्करण कठिन होता है ।

(iii) Zn, Cd और Hg नरम तथा निम्न गलनांक वाली होती हैं ।

(b) निम्नलिखित के विरचन लिखिए :

(i) Na_2CrO_4 से $Na_2Cr_2O_7$

(ii) MnO_2 से K_2MnO_4 **3 + 2 = 5**

अथवा

(a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(i) जलीय विलयन में Ti^{3+} रंगीन है जबकि Sc^{3+} रंगहीन है ।

(ii) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

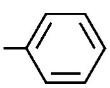
(b) लैन्थेनॉयडों और ऐक्टिनॉयडों के रसायन के बीच दो समानताएँ लिखिए ।

(c) निम्नलिखित आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :

$3\ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **2 + 2 + 1 = 5**

36. (a) जब बेन्जैल्डिहाइड निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया करता है तो निर्मित उत्पादों को लिखिए :

(i) तनु NaOH की उपस्थिति में CH_3CHO

(ii) $H_2N - NH -$ 

(iii) सान्द्र NaOH

(b) निम्नलिखित के मध्य विभेद कीजिए :

(i) $CH_3 - CH = CH - CO - CH_3$ और $CH_3 - CH_2 - CO - CH = CH_2$

(ii) बेन्जैल्डिहाइड और बेन्जोइक अम्ल **3 + (1 + 1) = 5**

अथवा

33. Give reasons :

(i) Aniline does not undergo Friedal-Crafts reaction.

(ii) Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel's phthalimide synthesis.

(iii) Aliphatic amines are stronger bases than ammonia. **$3 \times 1 = 3$**

34. Write three differences between lyophobic sol and lyophilic sol. **3**

OR

Define the following terms :

(i) Protective colloid

(ii) Zeta potential

(iii) Emulsifying agent **$1 + 1 + 1 = 3$**

SECTION : D

35. (a) Give reasons :

(i) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

(ii) Separation of a mixture of Lanthanoid elements is difficult.

(iii) Zn, Cd and Hg are soft and have low melting point.

(b) Write the preparation of the following :

(i) $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4

(ii) K_2MnO_4 from MnO_2 **$3 + 2 = 5$**

OR

(a) Account for the following :

(i) Ti^{3+} is coloured whereas Sc^{3+} is colourless in aqueous solution.

(ii) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

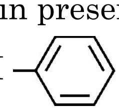
(b) Write two similarities between chemistry of lanthanoids and actinoids.

(c) Complete the following ionic equation :

$3\ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **$2 + 2 + 1 = 5$**

36. (a) Write the products formed when benzaldehyde reacts with the following reagents :

(i) CH_3CHO in presence of dilute NaOH

(ii) $H_2N - NH -$ 

(iii) Conc. NaOH

(b) Distinguish between following :

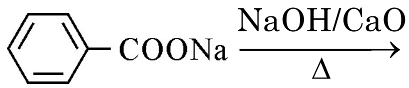
(i) $CH_3 - CH = CH - CO - CH_3$ and $CH_3 - CH_2 - CO - CH = CH_2$

(ii) Benzaldehyde and Benzoic acid. **$3 + (1 + 1) = 5$**

OR

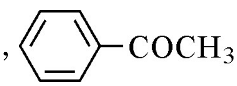
(a) निम्नलिखित में अन्तिम उत्पादों को लिखिए :

(i) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle C = O \xrightarrow[\text{सान्द्र } HCl]{Zn/Hg}$

(ii) 

(iii) $CH_2 = CH - CH_2 - CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) DIBAL-H}}$

(b) निम्नलिखित को उनकी नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति बढ़ती अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO, 

(c) ऐसीटैल्डिहाइड के 2, 4 – डी.एन.पी. व्युत्पन्न की संरचना बनाइए । **3 + 1 + 1 = 5**

37. (a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 25% पूर्ण होने में 40 मिनट लगते हैं । वेग स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए । कितने समय में अभिक्रिया 80% पूर्ण होगी ?

(b) अभिक्रिया कोटि को परिभाषित कीजिए । उस परिस्थिति को लिखिए जिसमें एक द्विअणुक अभिक्रिया प्रथम कोटि बलगतिकी का पालन करती है । **3 + 2 = 5**

अथवा

(a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 300 K पर 30 मिनट लगते हैं और 320 K पर 10 मिनट । अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा (E_a) परिकलित कीजिए ।

($R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

(b) संघट्टों के प्रभावी संघट्ट होने के लिए दो परिस्थितियाँ लिखिए ।

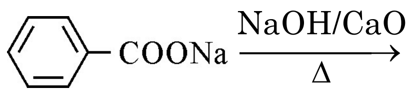
(c) जटिल अभिक्रिया के प्रति अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता किस प्रकार से भिन्न होती हैं ?

[दिया है : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

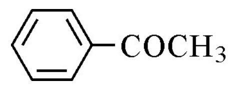
(a) Write the final products in the following :

(i) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \Big\rangle C = O \xrightarrow[\text{Conc HC}l]{\text{Zn/Hg}}$

(ii) 

(iii) $CH_2 = CH - CH_2 - CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) DIBAL-H}}$

(b) Arrange the following in the increasing order of their reactivity towards nucleophilic addition reaction :

CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO, 

(c) Draw the structure of 2, 4 DNP derivative of acetaldehyde. **3 + 1 + 1 = 5**

37. (a) A first order reaction is 25% complete in 40 minutes. Calculate the value of rate constant. In what time will the reaction be 80% completed ?

(b) Define order of reaction. Write the condition under which a bimolecular reaction follows first order kinetics. **3 + 2 = 5**

OR

(a) A first order reaction is 50% complete in 30 minutes at 300 K and in 10 minutes at 320 K. Calculate activation energy (E_a) for the reaction.

($R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$)

(b) Write the two conditions for collisions to be effective collisions.

(c) How order of reaction and molecularity differ towards a complex reaction ?

[Given : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

Series : HMJ/5

SET – 2

कोड नं.
Code No. **56/5/2**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

	नोट		NOTE
(I)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।	(I)	Please check that this question paper contains **15** printed pages.
(II)	प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।	(II)	Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
(III)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं ।	(III)	Please check that this question paper contains **37** questions.
(IV)	**कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**	(IV)	**Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.**
(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 छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका में कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।	(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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे — *अधिकतम अंक : 70*

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

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका अनुपालन कीजिए :

(i) *प्रश्न-पत्र चार खण्डों में विभाजित है – क, ख, ग और घ ।*

(ii) *इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(iii) ***खण्ड–क** – प्रश्न-संख्या **1** से **20** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दीजिए ।*

(iv) ***खण्ड–ख** – प्रश्न-संख्या **21** से **27** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड–ग** – प्रश्न-संख्या **28** से **34** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-1 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।*

(vi) ***खण्ड–घ** – प्रश्न-संख्या **35** से **37** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-2 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है ।*

(vii) *कोई समग्र विकल्प नहीं है । तथापि, दो-दो अंकों के दो प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों के दो प्रश्नों में तथा पाँच-पाँच अंकों के तीनों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है । ऐसे प्रश्नों में **केवल एक ही विकल्प का उत्तर** दीजिए ।*

(viii) *इसके अतिरिक्त, आवश्यतानुसार, प्रत्येक अनुभाग और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं ।*

(ix) *कैलकुलेटर अथवा लॉग टेबल के प्रयोग की अनुमति नहीं है ।*

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *Question paper comprises four sections – A, B, C and D.*

(ii) *There are* ***37*** *questions in the questions paper.* ***All*** *questions are compulsory.*

(iii) *Section – A : Q. No.* ***1*** *to* ***20*** *are very short answer type questions carrying* ***one*** *mark each. Answer these questions in one word or one sentence.*

(iv) *Section – B : Q. No.* ***21*** *to* ***27*** *are short answer type questions carrying* ***two*** *marks each.*

(v) *Section – C : Q. No.* ***28*** *to* ***34*** *are long answer type-I questions carrying* ***three*** *marks each.*

(vi) *Section – D : Q. No.* ***35*** *to* ***37*** *are long answer type-II questions carrying* ***five*** *marks each.*

(vii) *There is NO overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in* ***2*** *questions of* ***two*** *marks,* ***2*** *questions of* ***three*** *marks and all the* ***3*** *questions of* ***five*** *marks. You have to* ***attempt only one of the choices*** *in such questions.*

(viii) *However, separate instructions are given with each section and question, wherever necessary.*

(ix) *Use of calculators and log tables is NOT permitted.*

खण्ड : क

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़िए और नीचे दिए गए प्रश्न **1** से **5** के उत्तर दीजिए ।

हैलोजनों की अपने-अपने आवर्त्तों में सबसे छोटी परमाण्विक त्रिज्या होती है । फ्लुओरीन की परमाणु त्रिज्या नितान्त छोटी है । सभी हैलोजन – 1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती हैं । वे प्रबलतम ऑक्सीकारक हैं और इनकी इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी सबसे अधिक ऋणात्मक होती हैं । हैलोजनों में, फ्लुओरीन कई गुणधर्मों में असामान्य व्यवहार दर्शाती है । उदाहरण के लिए विद्युत ऋणात्मकता तथा आयनन एन्थैल्पी फ्लुओरीन के लिए अपेक्षित मानों से उच्च होते हैं जबकि आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी, गलनांक, क्वथनांक और इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अपेक्षित मानों से बहुत कम होते हैं । हैलोजन, हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन हैलाइड (HX) बनाती हैं और आपस में एक दूसरे के साथ संयोग करके XX', XX'_3, XX'_5 और XX'_7 प्रकार के अनेकों यौगिक बनाती हैं जिन्हें अंतराहैलोजन कहते हैं ।

1. हैलोजनों की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अधिकतम ऋणात्मक क्यों होती है ?

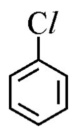
2. अन्य हैलोजनों की तुलना में फ्लुओरीन असामान्य व्यवहार क्यों दर्शाती है ?

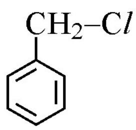
3. हाइड्रोजन हैलाइडों (HF से HI) को उनके अपचायक लक्षण के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

4. क्लोरीन की अपेक्षा फ्लुओरीन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों है ?

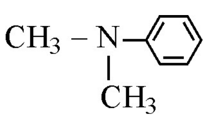
5. अंतराहैलोजन यौगिकों में X और X′ के आकार क्या हैं ?

प्रश्न संख्या **6** से **10** एक शब्द उत्तरीय हैं :

6. 

और 

में से कौन OH^- के साथ S_N1 अभिक्रिया तीव्रता से देगा ?

7. 

का आईयूपीएसी नाम लिखिए ।

8. पॉलिसैकेराइडों में किस प्रकार का बंध उपस्थित होता है ?

9. एक कृत्रिम मधुरक का नाम लिखिए जिसका प्रयोग ठंडे पेय पदार्थों तक सीमित है ।

10. उस बहुलक का नाम लिखिए जिसका उपयोग न चिपकने वाली सतह (नॉन-स्टिक) से लेपित बरतनों के बनाने में किया जाता है ।

SECTION : A

Read the given passage and answer the questions **1** to **5** that follow :

The halogens have the smallest atomic radii in their respective periods. The atomic radius of fluorine is extremely small. All halogens exhibit – 1 oxidation state. They are strong oxidising agents and have maximum negative electron gain enthalpy. Among halogens, fluorine shows anomalous behaviour in many properties. For example electro negativity and ionisation enthalpy are higher for fluorine than expected whereas bond dissociation enthalpy, m.p and b.p and electron gain enthalpy are quite lower than expected. Halogens react with hydrogen to give hydrogen halides (HX) and combine amongst themselves to form a number of compounds of the type XX', XX'_3, XX'_5 and XX'_7 called inter-halogens.

1. Why halogens have maximum negative electron gain enthalpy ?

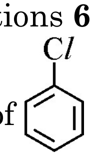
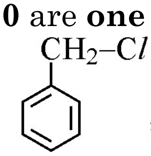
2. Why fluorine shows anomalous behaviour as compared to other halogens ?

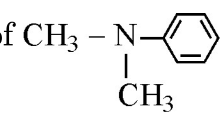
3. Arrange the hydrogen halides (HF to HI) in the decreasing order of their reducing character.

4. Why fluorine is a stronger oxidizing agent than chlorine ?

5. What are the sizes of X and X′ in the interhalogen compounds ?

Questions **6** to **10** are **one** word answers :

6. Out of  and , which will undergo S_N1 reaction faster with OH^- ?

7. Write the IUPAC name of  .

8. What type of linkage is present in polysaccharides ?

9. Name an artificial sweetener whose use is limited to cold drinks.

10. Name the polymer which is used for making non-stick utensils.

प्रश्न सं. **11** से **15** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं :

11. प्रबल वैद्युतअपघट्यों के लिए कोलराउश ने निम्नलिखित संबंध दिया :

$$\wedge = \wedge_0 - A\sqrt{C}$$

निम्नलिखित में से कौन सी समानता सत्य है ?

(a) $\wedge = \wedge_0$ क्योंकि $C \longrightarrow \sqrt{A}$
(b) $\wedge = \wedge_0$ क्योंकि $C \longrightarrow \infty$
(c) $\wedge = \wedge_0$ क्योंकि $C \longrightarrow 0$
(d) $\wedge = \wedge_0$ क्योंकि $C \longrightarrow 1$

12. किसी वैद्युतरासायनिक प्रक्रम में साल्ट ब्रिज प्रयुक्त होता है

(a) एक अपचायक के रूप में
(b) एक ऑक्सीकारक के रूप में
(c) परिपथ को पूर्ण करने के लिए ताकि विद्युतधारा का प्रवाह हो सके ।
(d) इनमें से कोई नहीं

13. किसी रासायनिक अभिक्रिया $X \rightarrow Y$ में, यह पाया गया कि जब 'X' की सान्द्रता चार गुना बढ़ाई गई तो अभिक्रिया का वेग दो गुना हो गया । 'X' के प्रति अभिक्रिया की कोटि है

(a) 1
(b) 0
(c) 2
(d) 1/2

14. निम्नलिखित में से कौन $AgNO_3$ के साथ अभिक्रिया करके सफेद अवक्षेप देगा ?

(a) $K_2\,[Pt(en)_2Cl_2]$
(b) $[Co\,(NH_3)_3Cl_3]$
(c) $[Cr\,(H_2O)_6]Cl_3$
(d) $[Fe\,(H_2O)_3Cl_3]$

15. कॉपर मेट में होता है

(a) Cu_2S, Cu_2O और सिलिका
(b) Cu_2S, CuO और सिलिका
(c) Cu_2S, FeO और सिलिका
(d) Cu_2S, FeS और सिलिका

प्रश्न **16** से **20** :

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

16. **अभिकथन (A) :** उसी ताप पर 0.1 M KCl विलयन का परासरण दाब 0.1 M ग्लूकोस विलयन से वृहत्तर होता है ।

कारण (R) : विलयन में, KCl वियोजित होकर अधिक संख्या में कण उत्पन्न करता है ।

Question **11** to **15** are multiple choice questions.

11. Kohlrausch given the following relation for strong electrolytes :

$$\wedge = \wedge_0 - A\sqrt{C}$$

Which of the following equality holds ?

(a) $\wedge = \wedge_0$ as $C \longrightarrow \sqrt{A}$
(b) $\wedge = \wedge_0$ as $C \longrightarrow \infty$
(c) $\wedge = \wedge_0$ as $C \longrightarrow 0$
(d) $\wedge = \wedge_0$ as $C \longrightarrow 1$

12. In an electrochemical process, a salt bridge is used

(a) as a reducing agent.
(b) as an oxidizing agent.
(c) to complete the circuit so that current can flow.
(d) None of these

13. In a chemical reaction $X \rightarrow Y$, it is found that the rate of reaction doubles when the concentration of X is increased four times. The order of the reaction with respect to X is

(a) 1
(b) 0
(c) 2
(d) 1/2

14. Which of the following will give a white precipitate upon reacting with $AgNO_3$?

(a) $K_2 [Pt(en)_2Cl_2]$
(b) $[Co (NH_3)_3Cl_3]$
(c) $[Cr (H_2O)_6]Cl_3$
(d) $[Fe (H_2O)_3Cl_3]$

15. Copper matte contains

(a) Cu_2S, Cu_2O and silica
(b) Cu_2S, CuO and silica
(c) Cu_2S, FeO and silica
(d) Cu_2S, FeS and silica

Questions **16** to **20**.

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
(C) Assertion (A) is correct, but Reason (R) is wrong statement.
(D) Assertion (A) is wrong, but Reason (R) is correct statement.

16. **Assertion (A) :** 0.1 M solution of KCl has greater osmotic pressure than 0.1 M solution of glucose at same temperature.

Reason (R) : In solution, KCl dissociates to produce more number of particles.

17. **अभिकथन (A) :** सान्द्रता घटने के साथ वैद्युतअपघट्य की चालकता बढ़ती है ।
कारण (R) : तनुकरण करने पर प्रति इकाई आयतन में आयनों की संख्या घटती है ।

18. **अभिकथन (A) :** ऑर्थो एवं पैरा नाइट्रोफिनॉल को वाष्पीय आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है ।
कारण (R) : ऑर्थो समावयव अंतराआण्विक हाइड्रोजन आबन्ध से संयुक्त होता है जबकि पैरा समावयव आंतरआण्विक हाइड्रोजन आबन्ध से संयुक्त होता है ।

19. **अभिकथन (A) :** ऐल्डिहाइडों की अपेक्षा कीटोनों का ऑक्सीकरण आसानी से हो जाता है ।
कारण (R) : ऐल्डिहाइडों के C – H आबन्ध की तुलना में कीटोनों का C – C आबन्ध प्रबल होता है ।

20. **अभिकथन (A) :** निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही देखे जाते हैं ।
कारण (R) : चतुष्फलकीय संकुलों के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा, युग्मन ऊर्जा से कम होती है । **$20 \times 1 = 20$**

खण्ड : ख

21. निम्नलिखित की भूमिका लिखिए :
(a) सोने के निष्कर्षण में तनु NaCN की
(b) लोहे के निष्कर्षण में CO की । **2**

अथवा

निम्न कोटि के कॉपर अयस्कों का निक्षालन कैसे सम्पन्न किया जाता है ? कॉपर धातु के शोधन में प्रयुक्त विधि का नाम लिखिए । **2**

22. वाष्पशील घटकों वाले विलयन के लिए राउल्ट का नियम लिखिए । राउल्ट के नियम और हेनरी के नियम में क्या समानता है ? **2**

23. निम्नलिखित की संरचनाएँ बनाइए :
(i) $H_2S_2O_7$
(ii) BrF_5 **2**

24. उदाहरण के साथ अधिशोषण को परिभाषित कीजिए । विषमांगी उत्प्रेरण में अधिशोषण की भूमिका क्या है ? **2**

अथवा

ब्राउनी गति को परिभाषित कीजिए । कोलॉइडी कणों में ब्राउनी गति का कारण क्या है ? यह कोलॉइडी सॉल के स्थायित्व के लिए कैसे उत्तरदायी है ? **2**

17. **Assertion (A) :** Conductivity of an electrolyte increases with decrease in concentration.
Reason (R) : Number of ions per unit volume decreases on dilution.

18. **Assertion (A) :** Ortho and para-nitrophenols can be separated by steam distillation.
Reason (R) : Ortho isomer associates through intermolecular hydrogen bonding while Para isomer associates through intramolecular hydrogen bonding.

19. **Assertion (A) :** Oxidation of ketones is easier than aldehydes.
Reason (R) : C-C bond of ketones is stronger than C-H bond of aldehydes.

20. **Assertion (A) :** Low spin tetrahedral complexes are rarely observed.
Reason (R) : Crystal field splitting energy is less than pairing energy for tetrahedral complexes. **20 × 1 = 20**

SECTION : B

21. Write the role of
(a) Dilute NaCN in the extraction of Gold.
(b) CO in the extraction of Iron. **2**

OR

How is leaching carried out in the case of low grade copper ores ? Name the method used for refining of copper metal. **2**

22. State Raoult's law for a solution containing volatile components. What is the similarity between Raoult's law and Henry's law ? **2**

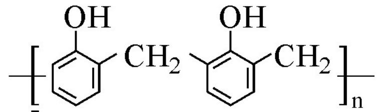
23. Draw the structures of the following :
(i) $H_2S_2O_7$
(ii) BrF_5 **2**

24. Define adsorption with an example. What is the role of adsorption in heterogeneous catalysis ? **2**

OR

Define Brownian movement. What is the cause of Brownian movement in colloidal particles ? How is it responsible for the stability of Colloidal Sol ? **2**

25. निम्नलिखित बहुलकों में एकलकों को पहचानिए :

(i) 

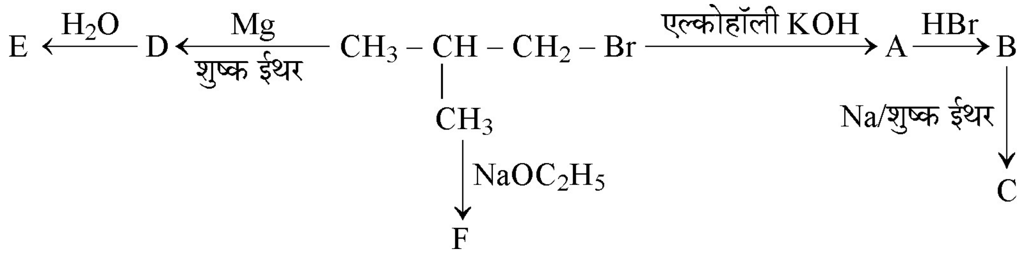
(ii) $$-\!\!\left[NH - (CH_2)_6 - NH - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - (CH_2)_4 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} \right]_n\!\!-$$ **2**

26. धातु कार्बोनिलों में आबंध की प्रकृति की विवेचना कीजिए । **2**

27. पूतिरोधी, विसंक्रामियों से किस प्रकार भिन्न होते हैं ? एक ऐसे पदार्थ का नाम लिखिए जो विसंक्रामी और पूतिरोधी दोनों की तरह प्रयुक्त हो सकता हो । **2**

खण्ड : ग

28. निम्नलिखित में A, B, C, D, E और F को पहचानिए :



6 × ½ = 3

29. $AlCl_3$ का 0.01 m जलीय विलयन – 0.068 °C पर हिमीभूत हुआ । वियोजन की प्रतिशतता परिकलित कीजिए । [दिया है : जल के लिए $K_f = 1.86\ K\ kg\ mol^{-1}$] **3**

30. प्रत्येक के लिए उपयुक्त उदाहरण सहित निम्नलिखित पदों की परिभाषा लिखिए :

(a) पॉलिसैकेराइड

(b) प्रोटीन का विकृतीकरण

(c) रेशेदार प्रोटीन **1 + 1 + 1 = 3**

31. श्रेणीक्रम में संयोजित दो वैद्युतअपघटनी सेलों A और B जिनमें $ZnSO_4$ और $CuSO_4$ वैद्युतअपघट्य भरे हैं, में 2A की स्थिर विद्युतधारा प्रवाहित करने पर सेल B के कैथोड पर 2g Cu निक्षेपित हुआ । विद्युतधारा कितने समय तक प्रवाहित की गई ? सेल A के कैथोड पर Zn की कितनी मात्रा निक्षेपित हुई ? [परमाणु द्रव्यमान : Cu = 63.5 g mol^{-1}, Zn = 65 g mol^{-1}; 1F = 96500 C mol^{-1}] **3**

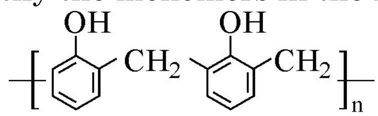
32. द्रवविरागी सॉल और द्रवरागी सॉल में तीन अन्तर दीजिए । **3**

अथवा

निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) रक्षी कोलॉइड (ii) ज़ीटा विभव (iii) पायसीकर्मक **1 + 1 + 1 = 3**

25. Identify the monomers in the following polymers :

(i) 

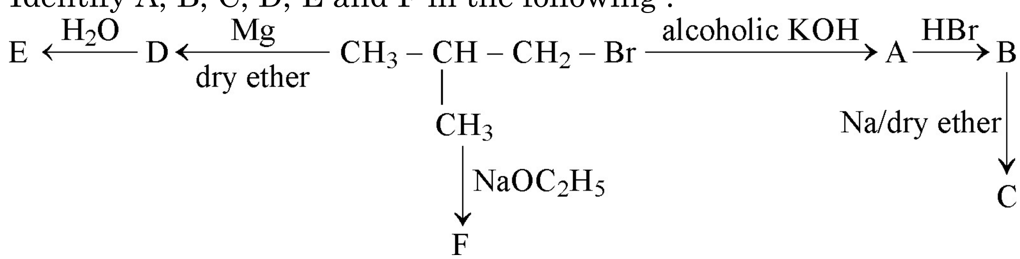
(ii) $\left[NH - (CH_2)_6 - NH - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - (CH_2)_4 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} \right]_n$ **2**

26. Discuss the nature of bonding in metal carbonyls. **2**

27. How do antiseptics differ from disinfectants ? Name a substance which can be used as a disinfectant as well as an antiseptic. **2**

SECTION : C

28. Identify A, B, C, D, E and F in the following :



6 × ½ = 3

29. A 0.01 m aqueous solution of $AlCl_3$ freezes at – 0.068 °C. Calculate the percentage of dissociation. [Given : K_f for Water = 1.86 K kg mol^{-1}] **3**

30. Define the following terms with a suitable example in each :
(a) Polysaccharides (b) Denatured protein (c) Fibrous protein

1 + 1 + 1 = 3

31. When a steady current of 2A was passed through two electrolytic cells A and B containing electrolytes $ZnSO_4$ and $CuSO_4$ connected in series, 2 g of Cu were deposited at the cathode of cell B. How long did the current flow ? What mass of Zn was deposited at cathode of cell A ?
[Atomic mass : Cu = 63.5 g mol^{-1}, Zn = 65 g mol^{-1}; 1F = 96500 C mol^{-1}] **3**

32. Write three differences between lyophobic sol and lyophilic sol. **3**

OR

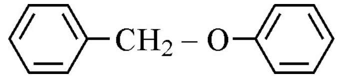
Define the following terms :
(i) Protective colloid (ii) Zeta potential (iii) Emulsifying agent

1 + 1 + 1 = 3

33. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में अपेक्षित अन्तिम उत्पादों की संरचनाएँ दीजिए :

(i) प्रोपीन का हाइड्रोबोरॉनन तत्पश्चात क्षारीय माध्यम में H_2O_2 द्वारा ऑक्सीकरण ।

(ii) 358 K पर 20% H_3PO_4 के साथ गर्म किए जाने पर $(CH_3)_3C–OH$ का निर्जलन ।

(iii) HI के साथ 

को गरम करने पर । **3 × 1 = 3**

अथवा

आप निम्नलिखित परिवर्तन कैसे सम्पन्न करेंगे ?

(i) फ़ीनॉल से o-हाइड्रोक्सी बेन्ज़ैल्डिहाइड

(ii) मेथेनैल से एथेनॉल

(iii) फ़ीनॉल से फ़ेनिल एथेनोएट **3 × 1 = 3**

34. कारण दीजिए :

(i) ऐनिलीन फ्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती ।

(ii) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों को गैब्रिएल थैलामाइड संश्लेषण विधि द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।

(iii) अमोनिया की तुलना में ऐलीफैटिक ऐमीन प्रबल क्षारक होते हैं । **3 × 1 = 3**

खण्ड : घ

35. (a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 25% पूर्ण होने में 40 मिनट लगते हैं । वेग स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए । कितने समय में अभिक्रिया 80% पूर्ण होगी ?

(b) अभिक्रिया कोटि को परिभाषित कीजिए । उस परिस्थिति को लिखिए जिसमें एक द्विअणुक अभिक्रिया प्रथम कोटि बलगतिकी का पालन करती है । **3 + 2 = 5**

अथवा

(a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 300 K पर 30 मिनट लगते हैं और 320 K पर 10 मिनट । अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा (E_a) परिकलित कीजिए ।

$(R = 8.314 \ J \ K^{-1} \ mol^{-1})$

(b) संघट्टों के प्रभावी संघट्ट होने के लिए दो परिस्थितियाँ लिखिए ।

(c) जटिल अभिक्रिया के प्रति अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता किस प्रकार से भिन्न होती हैं ?

[दिया है : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

36. (a) कारण दीजिए :

(i) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता दर्शाते हैं ।

(ii) लैन्थेनॉयड तत्त्वों के मिश्रण का पृथक्करण कठिन होता है ।

(iii) Zn, Cd और Hg नरम तथा निम्न गलनांक वाली होती हैं ।

(b) निम्नलिखित के विरचन लिखिए :

(i) Na_2CrO_4 से $Na_2Cr_2O_7$

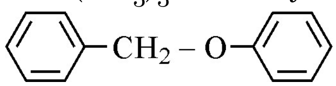
(ii) MnO_2 से K_2MnO_4 **3 + 2 = 5**

अथवा

33. Give the structures of final products expected from the following reactions :

(i) Hydroboration of propene followed by oxidation with H_2O_2 in alkaline medium.

(ii) Dehydration of $(CH_3)_3C–OH$ by heating it with 20% H_3PO_4 at 358 K.

(iii) Heating of  with HI. **3 × 1 = 3**

OR

How can you convert the following ?

(i) Phenol to o-hydroxy benzaldehyde.

(ii) Methanal to ethanol

(iii) Phenol to phenyl ethanoate. **3 × 1 = 3**

34. Give reasons :

(i) Aniline does not undergo Friedal-Crafts reaction.

(ii) Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel's phthalimide synthesis.

(iii) Aliphatic amines are stronger bases than ammonia. **3 × 1 = 3**

SECTION : D

35. (a) A first order reaction is 25% complete in 40 minutes. Calculate the value of rate constant. In what time will the reaction be 80% completed ?

(b) Define order of reaction. Write the condition under which a bimolecular reaction follows first order kinetics. **3 + 2 = 5**

OR

(a) A first order reaction is 50% complete in 30 minutes at 300 K and in 10 minutes at 320 K. Calculate activation energy (E_a) for the reaction.

$(R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1})$

(b) Write the two conditions for collisions to be effective collisions.

(c) How order of reaction and molecularity differ towards a complex reaction ?

[Given : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

36. (a) Give reasons :

(i) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

(ii) Separation of a mixture of Lanthanoid elements is difficult.

(iii) Zn, Cd and Hg are soft and have low melting point.

(b) Write the preparation of the following :

(i) $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4

(ii) K_2MnO_4 from MnO_2 **3 + 2 = 5**

OR

(a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(i) जलीय विलयन में Ti^{3+} रंगीन है जबकि Sc^{3+} रंगहीन है ।

(ii) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

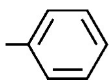
(b) लैन्थेनॉयडों और ऐक्टिनॉयडों के रसायन के बीच दो समानताएँ लिखिए ।

(c) निम्नलिखित आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :

$3\ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **2 + 2 + 1 = 5**

37. (a) जब बेन्जैल्डिहाइड निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया करता है तो निर्मित उत्पादों को लिखिए :

(i) तनु NaOH की उपस्थिति में CH_3CHO

(ii) $H_2N - NH -$ 

(iii) सान्द्र NaOH

(b) निम्नलिखित के मध्य विभेद कीजिए :

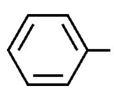
(i) $CH_3 - CH = CH - CO - CH_3$ और $CH_3 - CH_2 - CO - CH = CH_2$

(ii) बेन्जैल्डिहाइड और बेन्जोइक अम्ल **3 + (1 + 1) = 5**

अथवा

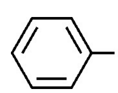
(a) निम्नलिखित में अन्तिम उत्पादों को लिखिए :

(i) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle C = O \xrightarrow[\text{सान्द्र } HCl]{Zn/Hg}$

(ii)  $- COONa \xrightarrow[\Delta]{NaOH/CaO}$

(iii) $CH_2 = CH - CH_2 - CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) DIBAL-H}}$

(b) निम्नलिखित को उनकी नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति बढ़ती अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO,  $-COCH_3$

(c) ऐसीटैल्डिहाइड के 2, 4 – डी.एन.पी. व्युत्पन्न की संरचना बनाइए । **3 + 1 + 1 = 5**

(a) Account for the following :

(i) Ti^{3+} is coloured whereas Sc^{3+} is colourless in aqueous solution.

(ii) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

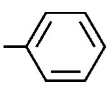
(b) Write two similarities between chemistry of lanthanoids and actinoids.

(c) Complete the following ionic equation :

$3\ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **2 + 2 + 1 = 5**

37. (a) Write the products formed when benzaldehyde reacts with the following reagents :

(i) CH_3CHO in presence of dilute NaOH

(ii) $H_2N - NH -$ 

(iii) Conc. NaOH

(b) Distinguish between following :

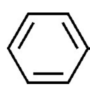
(i) $CH_3 - CH = CH - CO - CH_3$ and $CH_3 - CH_2 - CO - CH = CH_2$

(ii) Benzaldehyde and Benzoic acid. **3 + (1 + 1) = 5**

OR

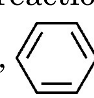
(a) Write the final products in the following :

(i) $(CH_3)_2C = O \xrightarrow[\text{Conc HC}l]{\text{Zn/Hg}}$

(ii)  $- COONa \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/CaO}}$

(iii) $CH_2 = CH - CH_2 - CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) DIBAL-H}}$

(b) Arrange the following in the increasing order of their reactivity towards nucleophilic addition reaction :

CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO,  $-COCH_3$

(c) Draw the structure of 2, 4 DNP derivative of acetaldehyde. **3 + 1 + 1 = 5**

Series : HMJ/5

SET – 3

कोड नं.
Code No. **56/5/3**

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

नोट	NOTE
(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।	(I) Please check that this question paper contains **15** printed pages.
(II) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।	(II) Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं ।	(III) Please check that this question paper contains **37** questions.
(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**	(IV) **Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.**
(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 छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका में कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।	(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.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)
CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे | *अधिकतम अंक : 70*

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

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका अनुपालन कीजिए :

(i) *प्रश्न-पत्र चार खण्डों में विभाजित है – क, ख, ग और घ ।*

(ii) *इस प्रश्न-पत्र में **37** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(iii) ***खण्ड–क*** *– प्रश्न-संख्या **1** से **20** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दीजिए ।*

(iv) ***खण्ड–ख*** *– प्रश्न-संख्या **21** से **27** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।*

(v) ***खण्ड–ग*** *– प्रश्न-संख्या **28** से **34** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-1 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।*

(vi) ***खण्ड–घ*** *– प्रश्न-संख्या **35** से **37** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार-2 के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है ।*

(vii) *कोई समग्र विकल्प नहीं है । तथापि, दो-दो अंकों के दो प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों के दो प्रश्नों में तथा पाँच-पाँच अंकों के तीनों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है । ऐसे प्रश्नों में **केवल एक ही विकल्प का उत्तर** दीजिए ।*

(viii) *इसके अतिरिक्त, आवश्यतानुसार, प्रत्येक अनुभाग और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं ।*

(ix) *कैलकुलेटर अथवा लॉग टेबल के प्रयोग की अनुमति नहीं है ।*

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *Question paper comprises four sections – A, B, C and D.*

(ii) *There are **37** questions in the questions paper. **All** questions are compulsory.*

(iii) *Section – A : Q. No. **1** to **20** are very short answer type questions carrying **one** mark each. Answer these questions in one word or one sentence.*

(iv) *Section – B : Q. No. **21** to **27** are short answer type questions carrying **two** marks each.*

(v) *Section – C : Q. No. **28** to **34** are long answer type-I questions carrying **three** marks each.*

(vi) *Section – D : Q. No. **35** to **37** are long answer type-II questions carrying **five** marks each.*

(vii) *There is NO overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in **2** questions of **two** marks, **2** questions of **three** marks and all the **3** questions of **five** marks. You have to **attempt only one of the choices** in such questions.*

(viii) *However, separate instructions are given with each section and question, wherever necessary.*

(ix) *Use of calculators and log tables is NOT permitted.*

खण्ड : क

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़िए और नीचे दिए गए प्रश्न **1** से **5** के उत्तर दीजिए ।

हैलोजनों की अपने-अपने आवर्तों में सबसे छोटी परमाण्विक त्रिज्या होती है । फ्लुओरीन की परमाणु त्रिज्या नितान्त छोटी है । सभी हैलोजन – 1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती हैं । वे प्रबलतम ऑक्सीकारक हैं और इनकी इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी सबसे अधिक ऋणात्मक होती हैं । हैलोजनों में, फ्लुओरीन कई गुणधर्मों में असामान्य व्यवहार दर्शाती है । उदाहरण के लिए विद्युत ऋणात्मकता तथा आयनन एन्थैल्पी फ्लुओरीन के लिए अपेक्षित मानों से उच्च होते हैं जबकि आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी, गलनांक, क्वथनांक और इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अपेक्षित मानों से बहुत कम होते हैं । हैलोजन, हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन हैलाइड (HX) बनाती हैं और आपस में एक दूसरे के साथ संयोग करके XX', XX'_3, XX'_5 और XX'_7 प्रकार के अनेकों यौगिक बनाती हैं जिन्हें अंतराहैलोजन कहते हैं ।

1. हैलोजनों की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अधिकतम ऋणात्मक क्यों होती है ?

2. अन्य हैलोजनों की तुलना में फ्लुओरीन असामान्य व्यवहार क्यों दर्शाती है ?

3. हाइड्रोजन हैलाइडों (HF से HI) को उनके अपचायक लक्षण के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

4. क्लोरीन की अपेक्षा फ्लुओरीन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों है ?

5. अंतराहैलोजन यौगिकों में X और X' के आकार क्या हैं ?

प्रश्न संख्या **6** से **10** एक शब्द उत्तरीय हैं :

6. हाइड्रोकार्बन C_5H_{12} के प्रकाश-रासायनिक क्लोरीनन से केवल एक मोनोक्लोराइड बनता है । यौगिक को पहचानिए ।

7. जलीय विलयन में $(CH_3)_3N$ और $(CH_3)_2NH$ में से कौन अधिक क्षारकीय है ?

8. समपक्ष – $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ और विपक्ष – $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ में से कौन सा ध्रुवण घूर्णक है ?

9. अति उच्च शुद्धता वाले अर्धचालकों को प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त परिष्करण विधि का नाम लिखिए ।

10. क्या $\left[CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}} \right]_n$ एक समबहुलक है अथवा सहबहुलक ?

SECTION : A

Read the given passage and answer the questions **1** to **5** that follow :

The halogens have the smallest atomic radii in their respective periods. The atomic radius of fluorine is extremely small. All halogens exhibit – 1 oxidation state. They are strong oxidising agents and have maximum negative electron gain enthalpy. Among halogens, fluorine shows anomalous behaviour in many properties. For example electro negativity and ionisation enthalpy are higher for fluorine than expected whereas bond dissociation enthalpy, m.p and b.p and electron gain enthalpy are quite lower than expected. Halogens react with hydrogen to give hydrogen halides (HX) and combine amongst themselves to form a number of compounds of the type XX', XX'_3, XX'_5 and XX'_7 called inter-halogens.

1. Why halogens have maximum negative electron gain enthalpy ?

2. Why fluorine shows anomalous behaviour as compared to other halogens ?

3. Arrange the hydrogen halides (HF to HI) in the decreasing order of their reducing character.

4. Why fluorine is a stronger oxidizing agent than chlorine ?

5. What are the sizes of X and X′ in the interhalogen compounds ?

Questions **6** to **10** are one word answers :

6. A hydrocarbon C_5H_{12} gives only one monochloride on photochemical chlorination. Identify the compound.

7. Out of $(CH_3)_3N$ and $(CH_3)_2NH$, which one is more basic in aqueous solution ?

8. Out of Cis – $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ and Trans – $[Pt(en_2)Cl_2]^{2+}$, which one is optically active ?

9. Name the method of refining used to obtain semiconductor of very high purity.

10. Is $\left[CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}} \right]_n$ a homopolymer or copolymer ?

प्रश्न सं. **11–15** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं :

11. $ZnSO_4$ विलयन से 1 मोल Zn प्राप्त करने के लिए आवश्यक विद्युतधारा की मात्रा होगी

(a) 3F (b) 2F
(c) 1F (d) 4F

12. आयरन को जंग लगने से बचाने के लिए उसके पृष्ठ पर Zn का लेपन किया जाता है, क्योंकि

(a) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ (b) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} < E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$
(c) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} > E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ (d) इनमें से कोई भी नहीं

13. वेग स्थिरांक की इकाई निर्भर करती है

(a) अभिक्रिया की आण्विकता पर (b) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा पर
(c) अभिक्रिया की कोटि पर (d) अभिक्रिया के ताप पर

14. संकुल ट्राइऐम्मीनट्राइ(नाइट्रिटो-O)कोबाल्ट (III) का सूत्र है

(a) $[Co(ONO)_3 (NH_3)_3]$ (b) $[Co(NO_2)_3 (NH_3)_3]$
(c) $[Co(ONO_2)_3 (NH_3)_3]$ (d) $[Co(NO_2) (NH_3)_3]$

15. निम्नलिखित में से कौन डाइसैकेराइड है ?

(a) ग्लूकोस (b) स्टार्च
(c) सेलूलोस (d) लैक्टोस

प्रश्न **16** से **20** :

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

16. **अभिकथन (A) :** एक आदर्श विलयन हेनरी नियम का पालन करता है ।
कारण (R) : एक आदर्श विलयन में विलेय–विलेय और विलायक–विलायक अन्योन्यक्रियाएँ, विलेय–विलायक अन्योन्यक्रियाओं के समान होती हैं ।

17. **अभिकथन (A) :** सान्द्रता घटने के साथ वैद्युतअपघट्य की चालकता बढ़ती है ।
कारण (R) : तनुकरण करने पर प्रति इकाई आयतन में आयनों की संख्या घटती है ।

Question No. **11**-**15** are multiple choice questions :

11. The amount of electricity required to produce one mole of Zn from $ZnSO_4$ solution will be :
   (a) 3F (b) 2F
   (c) 1F (d) 4F

12. Zinc is coated over iron to prevent rusting of iron because
   (a) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ (b) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} < E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$
   (c) $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} > E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ (d) None of these

13. The unit of rate constant depends upon the
   (a) molecularity of the reaction.
   (b) activation energy of the reaction.
   (c) order of the reaction.
   (d) temperature of the reaction.

14. The formula of the complex triamminetri(nitrito-O)Cobalt (III) is
   (a) $[Co(ONO)_3 (NH_3)_3]$ (b) $[Co(NO_2)_3 (NH_3)_3]$
   (c) $[Co(ONO_2)_3 (NH_3)_3]$ (d) $[Co(NO_2) (NH_3)_3]$

15. Which of the following is a disaccharide ?
   (a) Glucose (b) Starch
   (c) Cellulose (d) Lactose

Questions **16** to **20**.

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct statements, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
(C) Assertion (A) is correct, but Reason (R) is wrong statement.
(D) Assertion (A) is wrong, but Reason (R) is correct statement.

16. **Assertion (A) :** An ideal solution obeys Henry's law.
   Reason (R) : In an ideal solution, solute-solute as well as solvent-solvent interactions are similar to solute-solvent interaction.

17. **Assertion (A) :** Conductivity of an electrolyte increases with decrease in concentration.
   Reason (R) : Number of ions per unit volume decreases on dilution.

18. **अभिकथन (A) :** नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति बेन्जैल्डिहाइड, एथेनैल से कम अभिक्रियाशील है।

कारण (R) : एथेनैल में त्रिविम प्रभाव के कारण अधिक बाधा होती है।

19. **अभिकथन (A) :** निम्न प्रचक्रण चतुष्फलकीय संकुल विरले ही देखे जाते हैं।

कारण (R) : चतुष्फलकीय संकुलों के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा, युग्मन ऊर्जा से कम होती है।

20. **अभिकथन (A) :** ईथरों में C-O-C आबन्ध कोण चतुष्फलकीय कोण से जरा-सा कम है।

कारण (R) : ईथरों में दो ऐल्किल समूहों के बीच प्रतिकर्षी अन्तःक्रिया के कारण। **$20 \times 1 = 20$**

खण्ड : ख

21. (a) संकुल $[Fe(CN)_6]^{3-}$ का आईयूपीएसी नाम एवं संकरण लिखिए।
(दिया है : Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

(b) उभदन्ती लिगन्ड और कीलेट लिगन्ड के बीच क्या अन्तर है ? **1 + 1 = 2**

22. निम्नलिखित की संरचनाएँ बनाइए :

(i) $HClO_4$

(ii) $XeOF_4$ **1 + 1 = 2**

23. निम्नलिखित की भूमिका लिखिए :

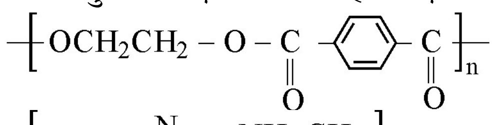
(a) सोने के निष्कर्षण में तनु NaCN की

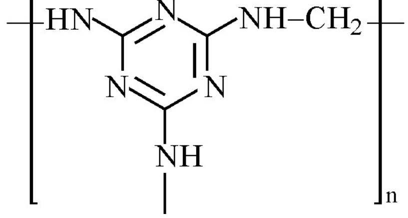
(b) लोहे के निष्कर्षण में CO की। **1 + 1 = 2**

अथवा

निम्न कोटि के कॉपर अयस्कों का निक्षालन कैसे सम्पन्न किया जाता है ? कॉपर धातु के शोधन में प्रयुक्त विधि का नाम लिखिए। **2**

24. निम्नलिखित बहुलकों में एकलकों को पहचानिए :

(i) 

(ii) 

1 + 1 = 2

18. **Assertion (A) :** Benzaldehyde is less reactive than ethanal towards nucleophilic addition reactions.
Reason (R) : Ethanal is more sterically hindered.

19. **Assertion (A) :** Low spin tetrahedral complexes are rarely observed.
Reason (R) : Crystal field splitting energy is less than pairing energy for tetrahedral complexes.

20. **Assertion (A) :** The C-O-C bond angle in ethers is slightly less than tetrahedral angle.
Reason (R) : Due to the repulsive interaction between the two alkyl groups in ethers. **$20 \times 1 = 20$**

SECTION : B

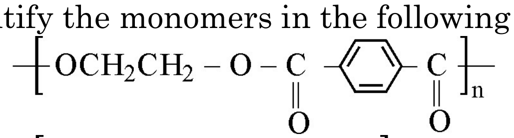
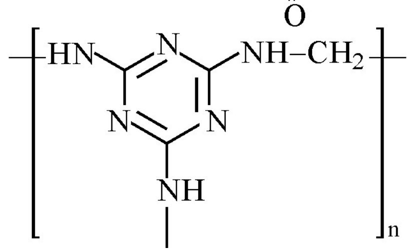
21. (a) Write the IUPAC name and hybridisation of the complex $[Fe(CN)_6]^{3-}$.
(Given : Atomic number of Fe = 26)
(b) What is the difference between an ambidentate ligand and a chelating ligand ? **1 + 1 = 2**

22. Draw the structures of the following :
(i) $HClO_4$
(ii) $XeOF_4$ **1 + 1 = 2**

23. Write the role of
(a) Dilute NaCN in the extraction of Gold.
(b) CO in the extraction of Iron. **1 + 1 = 2**

OR

How is leaching carried out in the case of low grade copper ores ? Name the method used for refining of copper metal. **2**

24. Identify the monomers in the following polymers :
(i) 
(ii) 

1 + 1 = 2

25. उदाहरण के साथ अधिशोषण को परिभाषित कीजिए । विषमांगी उत्प्रेरण में अधिशोषण की भूमिका क्या है ? **2**

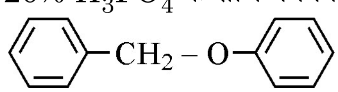
अथवा

ब्राउनी गति को परिभाषित कीजिए । कोलॉइडी कणों में ब्राउनी गति का कारण क्या है ? यह कोलॉइडी सॉल के स्थायित्व के लिए कैसे उत्तरदायी है ? **2**

26. वाष्पशील घटकों वाले विलयन के लिए राउल्ट का नियम लिखिए । राउल्ट के नियम और हेनरी के नियम में क्या समानता है ? **2**

27. प्रत्येक के लिए उचित उदाहरण के साथ निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :
   (i) जीवाणुनाशी प्रतिजैविक
   (ii) खाद्य परिरक्षक **1 + 1 = 2**

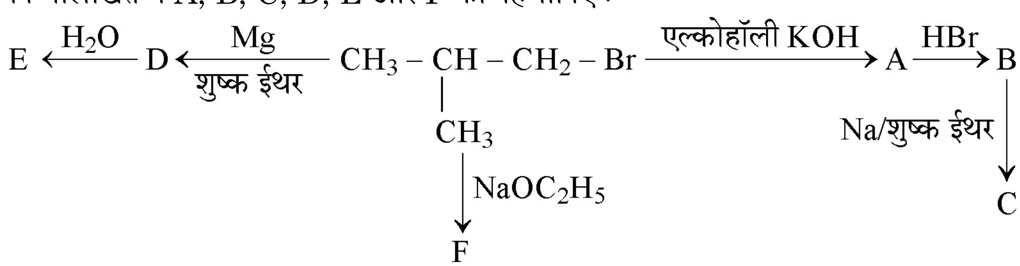
खण्ड : ग

28. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में अपेक्षित अन्तिम उत्पादों की संरचनाएँ दीजिए :
   (i) प्रोपीन का हाइड्रोबोरॉनन तत्पश्चात क्षारीय माध्यम में H_2O_2 द्वारा ऑक्सीकरण ।
   (ii) 358 K पर 20% H_3PO_4 के साथ गर्म किए जाने पर $(CH_3)_3C–OH$ का निर्जलन ।
   (iii) HI के साथ  को गरम करने पर । **3 × 1 = 3**

अथवा

आप निम्नलिखित परिवर्तन कैसे सम्पन्न करेंगे ?
   (i) फ़ीनॉल से o-हाइड्रोक्सी बेन्जैल्डिहाइड
   (ii) मेथेनैल से एथेनॉल
   (iii) फ़ीनॉल से फ़ेनिल एथेनोएट **1 + 1 + 1 = 3**

29. निम्नलिखित में A, B, C, D, E और F को पहचानिए :



6 × ½ = 3

30. $AlCl_3$ का 0.01 m जलीय विलयन – 0.068 °C पर हिमीभूत हुआ । वियोजन की प्रतिशतता परिकलित कीजिए । [दिया है : जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$] **3**

31. (i) DNA के जल–अपघटन उत्पाद क्या हैं ?
   (ii) क्या होता है जब D-ग्लूकोज की ब्रोमीन जल से अभिक्रिया होती है ?
   (iii) प्रोटीन की संरचना पर विकृतीकरण के क्या प्रभाव हैं ? **1 + 1 + 1 = 3**

25. Define adsorption with an example. What is the role of adsorption in heterogeneous catalysis ? **2**

OR

Define Brownian movement. What is the cause of Brownian movement in colloidal particles ? How is it responsible for the stability of Colloidal Sol ? **2**

26. State Raoult's law for a solution containing volatile components. What is the similarity between Raoult's law and Henry's law ? **2**

27. Define the following terms with a suitable example in each :

(i) Bacteriocidal antibiotics

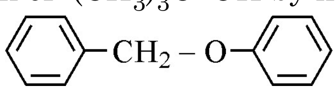
(ii) Food preservatives. **1 + 1 = 2**

SECTION : C

28. Give the structures of final products expected from the following reactions :

(i) Hydroboration of propene followed by oxidation with H_2O_2 in alkaline medium.

(ii) Dehydration of $(CH_3)_3C–OH$ by heating it with 20% H_3PO_4 at 358 K.

(iii) Heating of 

with HI. **3 × 1 = 3**

OR

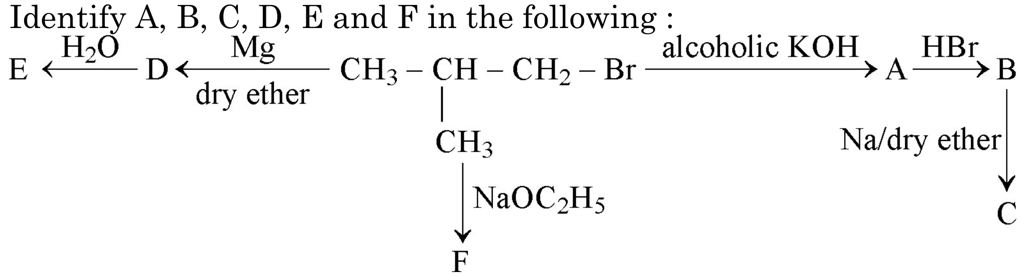
How can you convert the following ?

(i) Phenol to o-hydroxy benzaldehyde.

(ii) Methanal to ethanol

(iii) Phenol to phenyl ethanoate. **1 + 1 + 1 = 3**

29. Identify A, B, C, D, E and F in the following :



6 × ½ = 3

30. A 0.01 m aqueous solution of $AlCl_3$ freezes at – 0.068 °C. Calculate the percentage of dissociation. [Given : K_f for Water = 1.86 K kg mol^{-1}] **3**

31. (i) What are the hydrolysis products of DNA ?

(ii) What happens when D-glucose is treated with Bromine water ?

(iii) What is the effect of denaturation on the structure of proteins ? **1 + 1 + 1 = 3**

32. श्रेणीक्रम में संयोजित दो वैद्युतअपघटनी सेलों A और B जिनमें $ZnSO_4$ और $CuSO_4$ वैद्युतअपघट्य भरे हैं, में 2A की स्थिर विद्युतधारा प्रवाहित करने पर सेल B के कैथोड पर 2g Cu निक्षेपित हुआ । विद्युतधारा कितने समय तक प्रवाहित की गई ? सेल A के कैथोड पर Zn की कितनी मात्रा निक्षेपित हुई ?
[परमाणु द्रव्यमान : $Cu = 63.5\ g\ mol^{-1}$, $Zn = 65\ g\ mol^{-1}$; $1F = 96500\ C\ mol^{-1}$] **3**

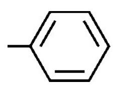
33. द्रवविरागी सॉल और द्रवरागी सॉल में तीन अन्तर दीजिए । **3**

अथवा

निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :
(i) रक्षी कोलॉइड (ii) ज़ीटा विभव (iii) पायसीकर्मक **1 + 1 + 1 = 3**

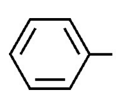
34. कारण दीजिए :
(i) ऐनिलीन फ्रीडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती ।
(ii) ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीनों को गैब्रिएल थैलामाइड संश्लेषण विधि द्वारा नहीं बनाया जा सकता है ।
(iii) अमोनिया की तुलना में ऐलीफैटिक ऐमीन प्रबल क्षारक होते हैं । **3 × 1 = 3**

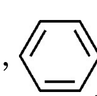
खण्ड : घ

35. (a) जब बेन्जैल्डिहाइड निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिक्रिया करता है तो निर्मित उत्पादों को लिखिए :
(i) तनु NaOH की उपस्थिति में CH_3CHO
(ii) $H_2N - NH -$ 
(iii) सान्द्र NaOH

(b) निम्नलिखित के मध्य विभेद कीजिए :
(i) $CH_3 - CH = CH - CO - CH_3$ और $CH_3 - CH_2 - CO - CH = CH_2$
(ii) बेन्जैल्डिहाइड और बेन्जोइक अम्ल **3 + (1 + 1) = 5**

अथवा

(a) निम्नलिखित में अन्तिम उत्पादों को लिखिए :
(i) $(CH_3)_2C = O \xrightarrow[\text{सान्द्र } HCl]{Zn/Hg}$
(ii)  $- COONa \xrightarrow[\Delta]{NaOH/CaO}$
(iii) $CH_2 = CH - CH_2 - CN \xrightarrow[(b)\ H_3O^+]{(a)\ DIBAL\text{-}H}$

(b) निम्नलिखित को उनकी नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं के प्रति बढ़ती अभिक्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :
CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO,  $-COCH_3$

(c) ऐसीटैल्डिहाइड के 2, 4 – डी.एन.पी. व्युत्पन्न की संरचना बनाइए । **3 + 1 + 1 = 5**

32. When a steady current of 2A was passed through two electrolytic cells A and B containing electrolytes $ZnSO_4$ and $CuSO_4$ connected in series, 2 g of Cu were deposited at the cathode of cell B. How long did the current flow ? What mass of Zn was deposited at cathode of cell A ?
[Atomic mass : Cu = 63.5 g mol^{-1}, Zn = 65 g mol^{-1}; 1F = 96500 C mol^{-1}] **3**

33. Write three differences between lyophobic sol and lyophilic sol. **3**

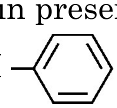
OR

Define the following terms :
(i) Protective colloid (ii) Zeta potential (iii) Emulsifying agent

1 + 1 + 1 = 3

34. Give reasons :
(i) Aniline does not undergo Friedal-Crafts reaction.
(ii) Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel's phthalimide synthesis.
(iii) Aliphatic amines are stronger bases than ammonia. **3 × 1 = 3**

SECTION : D

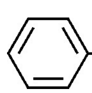
35. (a) Write the products formed when benzaldehyde reacts with the following reagents :
(i) CH_3CHO in presence of dilute NaOH
(ii) H_2N-NH- 
(iii) Conc. NaOH

(b) Distinguish between following :
(i) $CH_3-CH=CH-CO-CH_3$ and $CH_3-CH_2-CO-CH=CH_2$
(ii) Benzaldehyde and Benzoic acid. **3 + (1 + 1) = 5**

OR

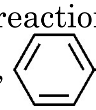
(a) Write the final products in the following :

(i) $$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>C=O \xrightarrow[\text{Conc HC}l]{\text{Zn/Hg}}$$

(ii)  $-COONa \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/CaO}}$

(iii) $CH_2=CH-CH_2-CN \xrightarrow[\text{(b) } H_3O^+]{\text{(a) DIBAL-H}}$

(b) Arrange the following in the increasing order of their reactivity towards nucleophilic addition reaction :

CH_3COCH_3, HCHO, CH_3CHO,  $-COCH_3$

(c) Draw the structure of 2, 4 DNP derivative of acetaldehyde. **3 + 1 + 1 = 5**

36. (a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 25% पूर्ण होने में 40 मिनट लगते हैं । वेग स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए । कितने समय में अभिक्रिया 80% पूर्ण होगी ?

(b) अभिक्रिया कोटि को परिभाषित कीजिए । उस परिस्थिति को लिखिए जिसमें एक द्विअणुक अभिक्रिया प्रथम कोटि बलगतिकी का पालन करती है । **3 + 2 = 5**

अथवा

(a) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 300 K पर 30 मिनट लगते हैं और 320 K पर 10 मिनट । अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा (E_a) परिकलित कीजिए ।

$(R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$

(b) संघट्टों के प्रभावी संघट्ट होने के लिए दो परिस्थितियाँ लिखिए ।

(c) जटिल अभिक्रिया के प्रति अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता किस प्रकार से भिन्न होती हैं ?

[दिया है : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

37. (a) कारण दीजिए :

(i) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता दर्शाते हैं ।

(ii) लैन्थेनॉयड तत्त्वों के मिश्रण का पृथक्करण कठिन होता है ।

(iii) Zn, Cd और Hg नरम तथा निम्न गलनांक वाली होती हैं ।

(b) निम्नलिखित के विरचन लिखिए :

(i) Na_2CrO_4 से $Na_2Cr_2O_7$

(ii) MnO_2 से K_2MnO_4 **3 + 2 = 5**

अथवा

(a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(i) जलीय विलयन में Ti^{3+} रंगीन है जबकि Sc^{3+} रंगहीन है ।

(ii) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है ।

(b) लैन्थेनॉयडों और ऐक्टिनॉयडों के रसायन के बीच दो समानताएँ लिखिए ।

(c) निम्नलिखित आयनिक समीकरण पूर्ण कीजिए :

$3\ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **2 + 2 + 1 = 5**

36. (a) A first order reaction is 25% complete in 40 minutes. Calculate the value of rate constant. In what time will the reaction be 80% completed ?

(b) Define order of reaction. Write the condition under which a bimolecular reaction follows first order kinetics. **3 + 2 = 5**

OR

(a) A first order reaction is 50% complete in 30 minutes at 300 K and in 10 minutes at 320 K. Calculate activation energy (E_a) for the reaction.

($R = 8.314 \ J \ K^{-1} \ mol^{-1}$)

(b) Write the two conditions for collisions to be effective collisions.

(c) How order of reaction and molecularity differ towards a complex reaction ?

[Given : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021, log 5 = 0.6991]

3 + 1 + 1 = 5

37. (a) Give reasons :

(i) Transition metals and their compounds show catalytic activities.

(ii) Separation of a mixture of Lanthanoid elements is difficult.

(iii) Zn, Cd and Hg are soft and have low melting point.

(b) Write the preparation of the following :

(i) $Na_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4

(ii) K_2MnO_4 from MnO_2 **3 + 2 = 5**

OR

(a) Account for the following :

(i) Ti^{3+} is coloured whereas Sc^{3+} is colourless in aqueous solution.

(ii) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

(b) Write two similarities between chemistry of lanthanoids and actinoids.

(c) Complete the following ionic equation :

$3 \ MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow$ **2 + 2 + 1 = 5**