Series : WXYZ/S

SET ~ 3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/S/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.

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **23** हैं।
Please check that this question paper contains **23** printed pages.

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
Please check that this question paper contains **33** questions.

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।**
Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place 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 परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।
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 (सैद्धान्तिक)
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 प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।*

(ii) *यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **खण्ड क, ख, ग, घ** एवं **ङ**।*

(iii) ***खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।*

(iv) ***खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है।*

(v) ***खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है।*

(vi) ***खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है।*

(vii) ***खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **31** से **33** दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।*

(ix) *ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।*

(x) *कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है।*

खण्ड क

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

1. निम्नलिखित यौगिकों में से फ्रेऑन को पहचानिए :

(A) CCl_2F_2

(B) CCl_2Br_2

(C) $CH_2Cl-CHCl_2$

(D) $CHCl_2-CHCl_2$

2. चालकता सेल के इलेक्ट्रोड इससे बने होते हैं :

(A) सिल्वर

(B) कॉपर

(C) प्लैटिनम

(D) ज़िंक

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

(i) *This question paper contains* ***33*** *questions.* ***All*** *questions are* ***compulsory****.*

(ii) *This question paper is divided into* ***five*** *sections –* ***Section A****,* ***B, C, D*** *and* ***E****.*

(iii) ***Section A*** *– questions number* ***1*** *to* ***16*** *are multiple choice type questions. Each question carries* ***1*** *mark.*

(iv) ***Section B*** *– questions number* ***17*** *to* ***21*** *are very short answer type questions. Each question carries* ***2*** *marks.*

(v) ***Section C*** *– questions number* ***22*** *to* ***28*** *are short answer type questions. Each question carries* ***3*** *marks.*

(vi) ***Section D*** *– questions number* ***29*** *and* ***30*** *are case-based questions. Each question carries* ***4*** *marks.*

(vii) ***Section E*** *– questions number* ***31*** *to* ***33*** *are long answer type questions. Each question carries* ***5*** *marks.*

(viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section A.*

(ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*

(x) *Use of calculator is* ***not*** *allowed.*

SECTION A

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

1. Identify the Freon from the following compounds :

(A) CCl_2F_2

(B) CCl_2Br_2

(C) $CH_2Cl - CHCl_2$

(D) $CHCl_2 - CHCl_2$

2. A conductivity cell contains electrodes made up of :

(A) Silver

(B) Copper

(C) Platinum

(D) Zinc

3. 298 K पर Ar(g), CO_2(g), HCHO(g) और CH_4(g) के लिए K_H के मान क्रमश: 40·32, 1·68, 1·84 × 10^{-5} और 0·416 kbar हैं। जब इन गैसों को उनकी घुलनशीलता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित किया जाता है, तो सही क्रम है :

(A) $HCHO < CH_4 < CO_2 < Ar$

(B) $HCHO < CO_2 < CH_4 < Ar$

(C) $Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO$

(D) $Ar < CH_4 < CO_2 < HCHO$

4. निम्नलिखित कार्बनिक यौगिकों में से कौन-सा कक्ष ताप पर ल्यूकास अभिकर्मक से अभिक्रिया करेगा ?

(A) $CH_2 = CH - CH_2OH$

(B) $CH_3CH_2CH_2OH$

(C) $C_6H_5CH_2OH$

(D) $(CH_3)_3COH$

5. ग्लूकोस, हाइड्रोजन आयोडाइड के साथ अभिक्रिया करके देता है :

(A) ग्लूकोनिक अम्ल

(B) n-हैक्सेन

(C) सैकैरिक अम्ल

(D) हैक्सेनॉइक अम्ल

6. निम्नलिखित ऐमीनों में से किसका क्वथनांक उच्चतम है ?

(A) 2,2-डाइमेथिल प्रोपेनेमीन

(B) 3-मेथिलब्यूटेनेमीन

(C) 2-मेथिलब्यूटेनेमीन

(D) पेन्टेनेमीन

3. The value of K_H at 298 K for Ar(g), CO_2(g), HCHO(g) and CH_4(g) are 40·32, 1·68, 1.84×10^{-5} and 0·416 kbar respectively. When these gases are arranged in increasing order of solubility, the correct order is :

(A) HCHO < CH_4 < CO_2 < Ar

(B) HCHO < CO_2 < CH_4 < Ar

(C) Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO

(D) Ar < CH_4 < CO_2 < HCHO

4. Out of the following organic compounds, the one which will react with Lucas reagent at room temperature is :

(A) $CH_2 = CH - CH_2OH$

(B) $CH_3CH_2CH_2OH$

(C) $C_6H_5CH_2OH$

(D) $(CH_3)_3COH$

5. Glucose on reaction with hydrogen iodide gives :

(A) Gluconic acid

(B) n-Hexane

(C) Saccharic acid

(D) Hexanoic acid

6. Which of the following amines has the highest boiling point ?

(A) 2,2-Dimethyl propanamine

(B) 3-Methylbutanamine

(C) 2-Methylbutanamine

(D) Pentanamine

7. निम्नलिखित हैलाइडों में से किसमें $C_{sp^2} - X$ आबंध उपस्थित है ?

(A) ऐल्किल हैलाइड

(B) ऐलिल हैलाइड

(C) बेन्ज़िल हैलाइड

(D) वाइनिल हैलाइड

8. यदि किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्ध-आयु 2772 s है, तो इस अभिक्रिया का वेग स्थिरांक है :

(A) $2{\cdot}5 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ (B) $2{\cdot}5 \times 10^{-3}\ s^{-1}$

(C) $25 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ (D) $25 \times 10^{-3}\ s^{-1}$

9. 'P', 'Q' और 'R' के मानक इलेक्ट्रोड विभव क्रमशः $-$ 0·50 V, + 0·68 V और $-$ 2·54 V हैं। उनकी अपचायक क्षमता का क्रम है :

(A) $R > P > Q$ (B) $Q > P > R$

(C) $Q > R > P$ (D) $P < Q < R$

10. +1 और +2 दोनों ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाने वाला संक्रमण तत्त्व है :

(A) Sc

(B) Mn

(C) Cu

(D) Zn

11. एक यौगिक $CaCl_2 . 6H_2O$ जल में पूर्णतया वियोजित हो जाता है। वान्ट हॉफ गुणांक (i) है :

(A) 9

(B) 6

(C) 4

(D) 3

12. जब HI के साथ फेनिल एथिल ईथर को गरम किया जाता है, तो यह बनाता है :

(A) फ़ीनॉल और एथिल आयोडाइड

(B) आयोडोबेन्ज़ीन और एथेनॉल

(C) बेन्ज़ीन और एथेनॉल

(D) एथिल क्लोराइड और आयोडोबेन्ज़ीन

7. Which one of the following halides contains $C_{sp^2} - X$ bond ?

(A) Alkyl halide

(B) Allyl halide

(C) Benzyl halide

(D) Vinyl halide

8. If the half-life period of a first order reaction is 2772 s, then the rate constant of this reaction is :

(A) $2{\cdot}5 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ (B) $2{\cdot}5 \times 10^{-3}\ s^{-1}$

(C) $25 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ (D) $25 \times 10^{-3}\ s^{-1}$

9. The standard electrode potentials of 'P', 'Q' and 'R' are – 0·50 V, + 0·68 V and – 2·54 V respectively. The order of their reducing power is :

(A) R > P > Q (B) Q > P > R

(C) Q > R > P (D) P < Q < R

10. The transition element which shows both +1 and +2 oxidation states is :

(A) Sc

(B) Mn

(C) Cu

(D) Zn

11. A compound $CaCl_2 . 6H_2O$ undergoes complete dissociation in water. The Van't Hoff factor (i) is :

(A) 9

(B) 6

(C) 4

(D) 3

12. When phenyl ethyl ether is heated with HI, it produces :

(A) Phenol and ethyl iodide

(B) Iodobenzene and ethanol

(C) Benzene and ethanol

(D) Ethyl chloride and iodobenzene

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) :* p-नाइट्रोफ़ीनॉल की तुलना में p-मेथॉक्सीफ़ीनॉल प्रबलतर अम्ल है।

कारण (R) : मेथॉक्सी समूह इलेक्ट्रॉन-विमोचक (दाता) समूह है जबकि नाइट्रो समूह इलेक्ट्रॉन-अपनयक (प्रत्याहार्य) समूह है।

14. *अभिकथन (A) :* अभिक्रिया $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ की आण्विकता 2 प्रतीत होती है।

कारण (R) : दी गई प्राथमिक अभिक्रिया में अभिकारकों के दो अणु सम्मिलित हैं।

15. *अभिकथन (A) :* ऐक्टिनॉयड ऑक्सीकरण अवस्थाओं का वृहद परास दर्शाते हैं।

कारण (R) : ऐक्टिनॉयड रेडियोसक्रिय प्रकृति के होते हैं।

16. *अभिकथन (A) :* हैलोऐरीनों में ऑर्थो और पैरा स्थितियों पर $-NO_2$ समूह की उपस्थिति उनकी नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अभिक्रियाशीलता घटा देती है।

कारण (R) : नाइट्रो समूह बेन्ज़ीन वलय पर से इलेक्ट्रॉन घनत्व को कम कर देता 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 the Assertion (A).

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

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

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

Reason (R) : Methoxy group is electron-donating group whereas nitro group is electron-withdrawing.

14. *Assertion (A) :* The molecularity of the reaction $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ appears to be 2.

Reason (R) : Two molecules of the reactants are involved in the given elementary reaction.

15. *Assertion (A) :* Actinoids show a wide range of oxidation states.

Reason (R) : Actinoids are radioactive in nature.

16. *Assertion (A) :* Presence of $-NO_2$ group at ortho and para positions decreases the reactivity of haloarenes towards nucleophilic substitution reactions.

Reason (R) : Nitro group decreases the electron density over the benzene ring.

खण्ड ख

17. (क) ईंधन सेल की परिभाषा लिखिए। सामान्य सेल की अपेक्षा ईंधन सेल के दो लाभ लिखिए। 2

अथवा

(ख) निम्नलिखित में से प्रत्येक के लिए विद्युत-अपघटन के उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए : 2

(i) प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ H_2SO_4 का तनु विलयन

(ii) प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ $CuCl_2$ का जलीय विलयन

18. कारण देते हुए व्याख्या कीजिए कि किसी दी गई अभिक्रिया का अभिक्रिया वेग कैसे प्रभावित होगा जब : 2

(क) ताप जिस पर अभिक्रिया हो रही थी उसे घटा दिया जाए।

(ख) एक उत्प्रेरक मिला दिया जाए।

19. निम्नलिखित के मध्य एक-एक अंतर दीजिए : 2

(क) स्टार्च और सेलुलोस

(ख) प्रोटीन की प्राथमिक और द्वितीयक संरचना

20. विशा ने 'P' और 'Q' दो विद्युत-अपघट्यों के विलयनों का तनुकरण किया। उसने प्रेक्षित किया कि 'P' के Λ_m में 1·5 गुना वृद्धि हुई जबकि 'Q' के Λ_m में 25 गुना वृद्धि हुई। इन दोनों में से कौन-सा प्रबल विद्युत-अपघट्य है ? 'P' और 'Q' के व्यवहार की आलेखीय निरूपण से व्याख्या करके अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। 2

21. (क) ऐनिलीन का विरचन गैब्रिएल थैलीमाइड संश्लेषण द्वारा नहीं किया जा सकता। कारण दीजिए।

(ख) उस अभिक्रिया का नाम लिखिए जिसे एथेनेमीन और N-मेथिलएथेनेमीन में रसायनतः विभेद करने के लिए प्रयुक्त की जा सकती है। 2

SECTION B

17. (a) Define Fuel cell. Write two advantages of fuel cell over ordinary cell. *2*

OR

(b) Predict the products of electrolysis in each of the following : *2*

(i) A dilute solution of H_2SO_4 with platinum electrodes

(ii) An aqueous solution of $CuCl_2$ with platinum electrodes

18. By giving reasons, explain how the rate of the reaction for a given reaction will be affected when : *2*

(a) the temperature at which the reaction was taking place is decreased.

(b) a catalyst is added.

19. Give one point of difference between the following : *2*

(a) Starch and Cellulose

(b) Primary and Secondary structure of protein

20. Visha diluted the solutions of two electrolytes 'P' and 'Q'. She observed that Λ_m of 'P' increased 1·5 times whereas Λ_m of 'Q' increased 25 times. Which of the two is a strong electrolyte ? Justify your answer by graphically explaining the behaviour of 'P' and 'Q'. *2*

21. (a) Aniline cannot be prepared by Gabriel phthalimide synthesis. Give reason.

(b) Name the reaction which can be used to distinguish chemically between ethanamine and N-methylethanamine. *2*

खण्ड ग

22. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *3*

(क) तृतीयक-ब्यूटिल ब्रोमाइड, सोडियम मेथॉक्साइड के साथ अभिक्रिया करके मुख्य उत्पाद ऐल्कीन देता है न कि ईथर।

(ख) ऑर्थो-नाइट्रोफ़ीनॉल भाप द्वारा वाष्पित होता है जबकि पैरा-नाइट्रोफ़ीनॉल नहीं।

(ग) फ़ीनॉल की तुलना में ऐल्कोहॉल कम अम्लीय होता है।

23. 298 K पर निम्नलिखित सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए : *3*

$Mg(s) | Mg^{2+} (0{\cdot}001\ M) || Cu^{2+}\ (0{\cdot}0001\ M) | Cu(s)$

दिया गया है : $E^{o}_{\text{सेल}} = 2{\cdot}71\ V,\ \log 10 = 1$

24. एथेनेमीन, बेन्ज़ॉयल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करके एक उत्पाद 'X' निर्मित करता है। 'X' की संरचना और IUPAC नाम दीजिए। क्या 'X' हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया दे सकता है ? यदि हाँ, तो उत्पाद की संरचना दीजिए। यदि नहीं, तो कारण दीजिए। *3*

25. (क) संकुल $[CoBr_2(en)_2]^+$ का IUPAC नाम लिखिए।

(ख) संकुल $[NiCl_4]^{2-}$ का संकरण लिखिए और इसके चुम्बकीय व्यवहार की प्रागुक्ति कीजिए।
[परमाणु संख्या : Ni = 28]

(ग) संकुल $[Co(NH_3)_5\ Br]\ SO_4$ द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शाई जाती है ? *3*

SECTION C

22. Give reasons for the following : *3*

(a) t-butyl bromide on reaction with sodium methoxide gives alkene as main product and not ether.

(b) *o*-nitrophenol is steam volatile while *p*-nitrophenol is not.

(c) Alcohol is less acidic than phenol.

23. Calculate emf of the following cell at 298 K : *3*

$Mg(s) | Mg^{2+} (0{\cdot}001\ M) || Cu^{2+}\ (0{\cdot}0001\ M) | Cu(s)$

Given : $E^{o}_{cell} = 2{\cdot}71\ V$, $\log 10 = 1$

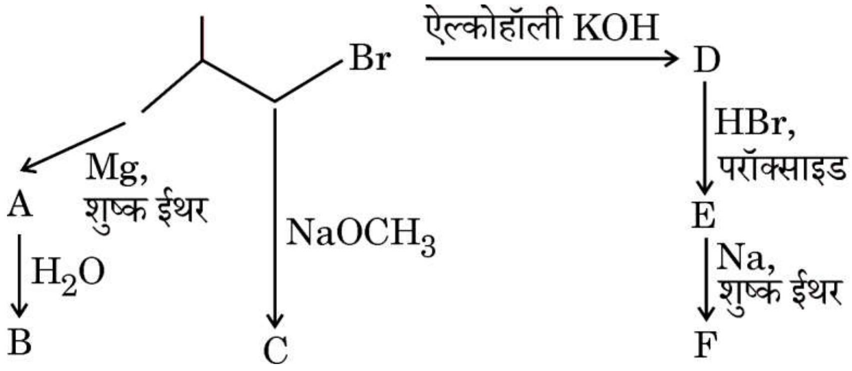
24. Ethanamine reacts with benzoyl chloride to form a product 'X'. Give the structure and IUPAC name of 'X'. Can 'X' undergo Hoffmann bromamide degradation reaction ? If yes, then give the structure of the product. If no, then give reason. *3*

25. (a) Write IUPAC name of the complex $[CoBr_2(en)_2]^+$.

(b) Write the hybridization of the complex $[NiCl_4]^{2-}$ and predict its magnetic behaviour. [Atomic mass : Ni = 28]

(c) What type of isomerism is shown by the complex $[Co(NH_3)_5\ Br]\ SO_4$? *3*

26. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में 'A' से 'F' तक की पहचान कीजिए : *3*



अथवा

(ख) क्या होता है जब : *3*

(i) एथिल क्लोराइड को KCN के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

(ii) शुष्क ऐसीटोन में एथिल ब्रोमाइड को NaI के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

(iii) एथिल ब्रोमाइड को सिल्वर फ्लुओराइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है ?

27. निम्नलिखित प्रत्येक के लिए संभावित व्याख्या दीजिए : *3*

(क) प्रोपेनोन की तुलना में प्रोपेनैल, HCN के संयोजन के प्रति अधिक अभिक्रियाशील है।

(ख) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के α-हाइड्रोजन अम्लीय प्रकृति के होते हैं।

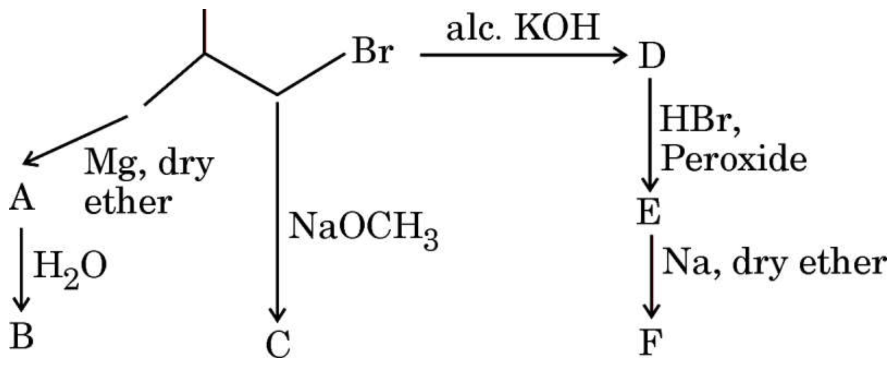
(ग) कार्बोनिल यौगिकों की HCN के साथ प्रभावी अभिक्रिया के लिए एक क्षार मिलाया जाता है।

28. अभिक्रिया $2A + B \rightarrow C + D$ की बलगतिकी अध्ययन के दौरान निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए :

प्रयोग	[A]/mol L^{-1}	[B]/mol L^{-1}	D के विरचन का प्रारंभिक वेग (mol L^{-1} min^{-1})
1	0·1	0·1	6.0×10^{-3}
2	0·3	0·2	7.2×10^{-3}
3	0·3	0·4	2.88×10^{-1}
4	0·4	0·1	2.40×10^{-2}

वेग नियम क्या है ? प्रत्येक अभिकारक के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि और अभिक्रिया की समग्र कोटि क्या है ? *3*

26. (a) Identify 'A' to 'F' in the following reaction sequence : *3*



OR

(b) What happens when : *3*

(i) ethyl chloride is treated with KCN ?

(ii) ethyl bromide is treated with NaI in dry acetone ?

(iii) ethyl bromide is treated with silver fluoride ?

27. Give plausible explanation for each of the following : *3*

(a) Propanal is more reactive towards addition of HCN than propanone.

(b) Alpha (α)-hydrogens of aldehydes and ketones are acidic in nature.

(c) A base has to be added for an effective reaction of carbonyl compounds with HCN.

28. The following results have been obtained during the kinetic studies of the reaction :

$$2A + B \rightarrow C + D$$

Experiment	[A]/mol L^{-1}	[B]/mol L^{-1}	Initial rate of formation of D (mol L^{-1} min^{-1})
1	0·1	0·1	$6{\cdot}0 \times 10^{-3}$
2	0·3	0·2	$7{\cdot}2 \times 10^{-3}$
3	0·3	0·4	$2{\cdot}88 \times 10^{-1}$
4	0·4	0·1	$2{\cdot}40 \times 10^{-2}$

What is the rate law ? What is the order of reaction with respect to each reactant and the overall order of reaction ? *3*

खण्ड घ

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

29. संक्रमण धातुओं के संकुलों की एक विशिष्ट विशेषता उनके रंगों का विस्तृत (रेंज) परास है। इसका अर्थ है कि जब श्वेत प्रकाश प्रतिदर्श (sample) में से होकर बाहर निकलता है तो ये दृश्य स्पेक्ट्रम का कुछ भाग अवशोषित कर लेते हैं, अत: बाहर निकलने वाला प्रकाश अब श्वेत नहीं रहता। संकुल का रंग वह दिखाई देता है जो उसके द्वारा अवशोषित रंग का पूरक होता है। पूरक रंग अवशेष तरंगदैर्ध्य द्वारा उत्पन्न रंग होता है। यदि संकुल हरा प्रकाश अवशोषित करता है, तो यह लाल दिखाई पड़ता है। नीचे दी गई सारणी में प्रकाश के विभिन्न अवशोषित तरंगदैर्ध्य तथा प्रेक्षित रंग के मध्य संबंध दर्शाए गए हैं।

उपसहसंयोजन सत्ता	अवशोषित प्रकाश का तरंगदैर्ध्य (nm)	अवशोषित प्रकाश का रंग	उपसहसंयोजन सत्ता का रंग
$[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$	535	पीला	बैंगनी
$[Co(NH_3)_5(H_2O)]^{3+}$	500	नीला-हरा	लाल
$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	475	नीला	पीला-नारंगी
$[Co(CN)_6]^{3-}$	310	पराबैंगनी	हल्का पीला
$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$	600	लाल	नीला
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$	498	नीला-हरा	बैंगनी

(क) स्पेक्ट्रमी रासायनिक श्रेणी क्या है ? Δ_t और Δ_o के मध्य संबंध लिखिए। *2*

(ख) (i) $[Co(CN)_6]^{3-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ और $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ को अवशोषित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। *1*

अथवा

(ख) (ii) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर d^5 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए यदि $\Delta_o < P$ है। *1*

(ग) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। *1*

SECTION D

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

29. One of the most distinctive properties of transition metal complexes is their wide range of colours. This means that some of the visible spectrum is being removed from white light as it passes through the sample, so the light that emerges is no longer white. The colour of the complex is complementary to that which is absorbed. The complementary colour is the colour generated from the wavelength left over. If green light is absorbed by the complex, it appears red. Table given below, gives the relationship between different wavelengths of the light absorbed and the colour observed.

Coordination Entity	Wavelength of light absorbed (nm)	Colour of light absorbed	Colour of coordination entity
$[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$	535	Yellow	Violet
$[Co(NH_3)_5(H_2O)]^{3+}$	500	Blue-green	Red
$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	475	Blue	Yellow-orange
$[Co(CN)_6]^{3-}$	310	Ultra-Violet (U.V.)	Pale Yellow
$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$	600	Red	Blue
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$	498	Blue-green	Violet

(a) What is spectrochemical series ? Write the relationship between Δ_t and Δ_o. *2*

(b) (i) Arrange $[Co(CN)_6]^{3-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ and $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ in increasing order of wavelength of light absorbed. *1*

OR

(b) (ii) On the basis of crystal field theory, write the electronic configuration of d^5 ion if $\Delta_o < P$. *1*

(c) Define crystal field splitting energy. *1*

30. मधुमेह (डायबिटीज़) को नियंत्रित करने के लिए कार्बोहाइड्रेटों की मात्रा कम करें और प्रोटीन की मात्रा बढ़ाएँ, वृद्ध व्यक्तियों को कार्बोहाइड्रेटों की मात्रा अधिक कम करने की आवश्यकता है। एक औसत भारतीय 61 – 64% तक ऊर्जा प्राप्त करने के लिए कार्बोहाइड्रेटों से समृद्ध खाद्य पदार्थों का उपभोग करता है। जर्नल ऑफ डायबिटीज़ केयर में प्रकाशित एक अध्ययन में टाइप 2 मधुमेह (डायबिटीज़), जो पूरे विश्व में मृत्यु का एक मुख्य कारण है, के घटाव और रोकथाम के लिए इसे 49 – 56% कम करने की सिफारिश की है। अध्ययन में यह भी सुझाव दिया गया है कि कुल ऊर्जा खपत के लिए कार्बोहाइड्रेटों का अंतर्ग्रहण कम करने के साथ-साथ प्रोटीन के अंतर्ग्रहण में 14 – 20% वृद्धि की जानी चाहिए। कुल ऊर्जा खपत में वसा का योगदान 21 – 27% से अधिक नहीं होना चाहिए। सरल शब्दों में, किसी प्लेट में 50% फल तथा हरी सब्जियाँ, 25% कार्बोहाइड्रेट और 25% प्रोटीन समृद्ध खाद्य पदार्थ होने चाहिए। टाइप 1 डायबिटीज़ इन्सुलिन की कमी से होती है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) कार्बोहाइड्रेटों के कोई दो प्रकार्य लिखिए। *2*

(ख) मोनोसैकेराइड क्या हैं ? *1*

(ग) (i) विटामिन D की कमी से होने वाले हीनता जनित रोगों के नाम लिखिए। *1*

अथवा

(ग) (ii) उस हॉर्मोन का नाम लिखिए जो रक्त में ग्लूकोस की मात्रा को सीमित रखता है। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) परासरण दाब को परिभाषित कीजिए। यह अणुसंख्य गुणधर्म क्यों माना जाता है ?

(ii) 400 K पर दो शुद्ध द्रवों A और B के वाष्प दाब क्रमश: 450 और 700 mmHg हैं। द्रव मिश्रण का संघटन ज्ञात कीजिए यदि मिश्रण का कुल वाष्प दाब 600 mmHg है। *2+3*

अथवा

30. Reduce carbohydrates, increase protein to check diabetes, older people may need greater carbohydrates reduction. An average Indian derives 61 – 64% of energy from consumption of food rich in carbohydrates. A study published in the Journal of Diabetes Care has recommended reducing this to 49 – 56% for remission or prevention of Type 2 diabetes, one of the leading cause of death worldwide. Along with reducing carbohydrate intake, the study suggests that one should also increase protein intake up to 14 – 20% of the total energy consumption. Fat should contribute not more than 21 – 27% of the total energy consumption. In simple words, 50% of the plate should consist of fruits and green vegetables, 25% carbohydrates, 25% food rich in protein. Type 1 diabetes is due to deficiency of insulin.

Answer the following questions :

(a) Write any two functions of carbohydrates. *2*

(b) What are monosaccharides ? *1*

(c) (i) Write the name of the deficiency diseases caused due to the lack of Vitamin D. *1*

OR

(c) (ii) Name the hormone which maintains the glucose level within narrow limit in the blood. *1*

SECTION E

31. (a) (i) Define osmotic pressure. Why is it considered as a colligative property ?

(ii) The vapour pressure of two pure liquids A and B at 400 K are 450 and 700 mmHg respectively. Find out the composition of liquid mixture if the total vapour pressure of mixture is 600 mmHg. *2+3*

OR

(ख) (i) फ़ीनॉल और ऐनिलीन को परस्पर मिलाए जाने पर राउल्ट नियम से किस प्रकार का विचलन अपेक्षित है ? मिश्रण के नेट आयतन और एन्थैल्पी में क्या परिवर्तन अपेक्षित है ?

(ii) 750 mmHg पर जल का क्वथनांक 99·48°C है। 500 g जल में कितना सूक्रोस (M = 342 g mol^{-1}) मिलाया जाए ताकि यह 100°C पर क्वथन करे ?
[जल के लिए K_b = 0·52 K kg mol^{-1}] *2+3*

32. (क) (i) एक कार्बनिक यौगिक 'P' ($C_8H_{10}O$) ऑक्सीकृत होकर यौगिक 'Q' देता है। बेन्ज़ीन की निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में ऐसीटिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया द्वारा भी यौगिक 'Q' प्राप्त किया जा सकता है। 'Q' ने जलीय NaOH में I_2 के साथ अभिक्रिया करके 'R' और एक पीला यौगिक 'S' दिया । 'P', 'Q', 'R' और 'S' की पहचान कीजिए।

(ii) प्राप्त उत्पाद/उत्पादों की संरचना/संरचनाएँ लिखिए जब सांद्र KOH की उपस्थिति में बेन्ज़ैल्डिहाइड गरम किया जाता है। *4+1*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित रूपान्तरण संपन्न कीजिए :

(I) प्रोपेनोन से प्रोपेन

(II) ऐसीटोफ़ीनोन से बेन्ज़ोइक अम्ल

(III) बेन्ज़िल क्लोराइड से फेनिलएथेनोइक अम्ल

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

(I) बेन्ज़ैल्डिहाइड और फ़ीनॉल

(II) ब्यूटेनैल और ब्यूटेन-2-ओन *3+2*

(b) (i) What type of deviation from Raoult's law is expected when phenol and aniline are mixed with each other ? What change in the net volume of the mixture and enthalpy is expected ?

(ii) Boiling point of water at 750 mmHg is 99·48°C. How much sucrose (M = 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}] *2+3*

32. (a) (i) An organic compound 'P' ($C_8H_{10}O$) on oxidation gave compound 'Q'. The compound 'Q' can also be obtained from a reaction of benzene with acetyl chloride in the presence of anhydrous $AlCl_3$. 'Q' on treatment with I_2 in aq. NaOH gave 'R' and a yellow compound 'S'. Identify 'P', 'Q', 'R' and 'S'.

(ii) Give the structure(s) of the product(s) when benzaldehyde is heated in the presence of conc. KOH. *4+1*

OR

(b) (i) Carry out the following conversions :

(I) Propanone to Propane

(II) Acetophenone to Benzoic acid

(III) Benzyl chloride to Phenylethanoic acid

(ii) Give a simple chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :

(I) Benzaldehyde and Phenol

(II) Butanal and Butan-2-one *3+2*

33. (क) (i) पाइरोलुसाइट अयस्क (MnO_2) से पोटैशियम परमैंगनेट के विरचन में सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

(ii) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

(I) Sc (परमाणु संख्या 21) के लवण श्वेत होते हैं।

(II) $E^o_{Cu^{2+}|Cu}$ धनात्मक है जबकि $E^o_{Mn^{2+}|Mn}$ ऋणात्मक है।

(III) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी के मान उच्च होते हैं। *2+3*

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए :

(I) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2S(g) + H^+ \longrightarrow$

(II) $Cu^{2+}(aq) + I^-(aq) \longrightarrow$

(ii) कारण दीजिए :

(I) लैंथेनॉयडों के मिश्रण का पृथक्करण कठिन होता है।

(II) मैंगनीज़ की अपेक्षा क्रोमियम का गलनांक उच्चतर होता है।

(III) Zn की दो से अधिक ऑक्सीकरण अवस्था प्राप्त करना कठिन होता है। *2+3*

33. (a) (i) Write the chemical equations involved in the preparation of potassium permanganate from pyrolusite ore (MnO_2).

(ii) Give reasons for the following :

(I) Sc (Atomic No. 21) salts are white.

(II) $E^{o}_{Cu^{2+}|Cu}$ is positive whereas $E^{o}_{Mn^{2+}|Mn}$ is negative.

(III) Transition metals have high enthalpies of atomisation. *2+3*

OR

(b) (i) Complete and balance the following chemical equations :

(I) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2S(g) + H^+ \longrightarrow$

(II) $Cu^{2+}(aq) + I^-(aq) \longrightarrow$

(ii) Give reasons :

(I) Separation of mixture of lanthanoids is difficult.

(II) Chromium has higher melting point than manganese.

(III) It is difficult to obtain oxidation state greater than two for Zn. *2+3*