Series &RQPS/S

SET-1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/S/1**

रोल नं.
Roll No.

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

नोट

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

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

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

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

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **23** printed pages.

(II) Please check that this question paper contains **33** questions.

(III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

(IV) **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**

(V) 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the 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 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. Sn^{4+}/Sn^{2+} युग्म का मानक इलेक्ट्रोड विभव + 0.15 V और Cr^{3+}/Cr युग्म के लिए – 0.73 V है। इन दोनों युग्मों को जोड़कर एक वैद्युतरासायनिक सेल बनाया गया। रेडॉक्स अभिक्रिया स्वत: प्रवर्तित होती है। सेल विभव होगा :

(A) + 0.88 V

(B) + 0.58 V

(C) – 0.88 V

(D) – 0.58 V

2. निम्नलिखित में से सर्वाधिक स्थायी संकुल है :

(A) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(B) $[Ag(NH_3)_2]Cl$

(C) $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$

(D) $K_4\,[Fe(CN)_6]$

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SECTION A

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

1. The standard electrode potential for Sn^{4+}/Sn^{2+} couple is + 0.15 V and for Cr^{3+}/Cr couple is – 0.73 V. These two couples are connected to make an electrochemical cell. The redox reaction is spontaneous. The cell potential will be :

(A) + 0.88 V

(B) + 0.58 V

(C) – 0.88 V

(D) – 0.58 V

2. The most stable complex among the following is :

(A) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(B) $[Ag(NH_3)_2]Cl$

(C) $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$

(D) $K_4\,[Fe(CN)_6]$

3. निकैल के प्रतिचुम्बकीय संकुल $[Ni(CN)_4]^{2-}$ की ज्यामिति है :

(A) चतुष्फलकीय

(B) अष्टफलकीय

(C) वर्ग समतलीय

(D) विकृत अष्टफलकीय

4. Fe^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Ni^{2+} में से उच्चतम चुम्बकीय आघूर्ण दर्शाने वाला है :

(A) Fe^{2+}

(B) Co^{2+}

(C) Cr^{3+}

(D) Ni^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Fe = 26, Co = 27, Ni = 28]

5. यदि ऐमीनों को गैसीय प्रावस्था में उनके बढ़ते हुए क्षारकीय सामर्थ्य के अनुसार व्यवस्थित किया जाए, तो सही क्रम होगा :

(A) $NH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_3N < (CH_3)_2NH$

(B) $NH_3 < (CH_3)_2NH < (CH_3)_3N < CH_3NH_2$

(C) $(CH_3)_3N < (CH_3)_2NH < CH_3NH_2 < NH_3$

(D) $NH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_2NH < (CH_3)_3N$

6. निम्नलिखित में से कौन-सा ऐल्डॉल संघनन ***नहीं*** करता है ?

(A) CH_3CHO

(B) CH_3COCH_3

(C) CH_3CH_2CHO

(D) C_6H_5CHO

3. The geometry of diamagnetic nickel complex $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is :

(A) Tetrahedral

(B) Octahedral

(C) Square planar

(D) Distorted octahedral

4. Out of Fe^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Ni^{2+}, the one which shows highest magnetic moment is :

(A) Fe^{2+}

(B) Co^{2+}

(C) Cr^{3+}

(D) Ni^{2+}

[Atomic number : Cr = 24, Fe = 26, Co = 27, Ni = 28]

5. If amines are arranged in increasing order of their basic strength in gaseous phase, then the correct order will be :

(A) $NH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_3N < (CH_3)_2NH$

(B) $NH_3 < (CH_3)_2NH < (CH_3)_3N < CH_3NH_2$

(C) $(CH_3)_3N < (CH_3)_2NH < CH_3NH_2 < NH_3$

(D) $NH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_2NH < (CH_3)_3N$

6. Which of the following does ***not*** undergo Aldol condensation ?

(A) CH_3CHO

(B) CH_3COCH_3

(C) CH_3CH_2CHO

(D) C_6H_5CHO

7. $(CH_3)_3\ C - CH_2Br$ का सही आइ.यू.पी.ए.सी. नाम है :

(A) 2,2-डाइमेथिल-2 ब्रोमोप्रोपेन

(B) 1-ब्रोमो-2,2,2-ट्राइमेथिलएथेन

(C) 2-ब्रोमो-1,1,1-ट्राइमेथिलएथेन

(D) 1-ब्रोमो-2,2-डाइमेथिलप्रोपेन

8. लिगन्ड की प्रबलता को विचार करके, निम्नलिखित में से किसके द्वारा उच्चतम उत्तेजन ऊर्जा प्रेक्षित की जाएगी ?

(A) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

(B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(C) $[Co(CN)_6]^{3-}$

(D) $[CoCl_6]^{3-}$

9. किसी रासायनिक अभिक्रिया $A \longrightarrow B$ के लिए, यह प्रेक्षित किया गया कि जब A की सांद्रता को चार गुना किया गया, तो अभिक्रिया वेग दुगुना हो गया। अभिक्रिया की कोटि है :

(A) 2

(B) 1

(C) 1/2

(D) शून्य

10. संकुल $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ का आइ.यू.पी.ए.सी. नाम है :

(A) पेन्टाऐम्मीननाइट्राइटो-O-कोबाल्ट(III) क्लोराइड

(B) पेन्टाऐम्मीननाइट्राइटो-N-कोबाल्ट(III) क्लोराइड

(C) पेन्टाऐम्मीननाइट्रो-कोबाल्ट(III) क्लोराइड

(D) पेन्टाऐम्मीननाइट्राइटो-कोबाल्ट(II) क्लोराइड

7. The correct IUPAC name of $(CH_3)_3\ C - CH_2Br$ is :

(A) 2,2-Dimethyl-2-bromopropane

(B) 1-Bromo-2,2,2-trimethylethane

(C) 2-Bromo-1,1,1-trimethylethane

(D) 1-Bromo-2,2-dimethylpropane

8. Considering the strength of the ligand, the highest excitation energy will be observed in :

(A) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

(B) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(C) $[Co(CN)_6]^{3-}$

(D) $[CoCl_6]^{3-}$

9. For a chemical reaction, $A \longrightarrow B$, it was observed that the rate of reaction doubles when the concentration of A is increased four times. The order of the reaction is :

(A) 2

(B) 1

(C) 1/2

(D) Zero

10. The IUPAC name of the complex $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ is :

(A) Pentaamminenitrito-O-cobalt(III) chloride

(B) Pentaamminenitrito-N-cobalt(III) chloride

(C) Pentaamminenitro-cobalt(III) chloride

(D) Pentaaminenitrito-cobalt(II) chloride

11. डाइमेथिल ईथर के विरचन के लिए विलियम्सन संश्लेषण है एक :

(A) इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन

(B) S_N1 अभिक्रिया

(C) इलेक्ट्रॉनरागी योगज

(D) S_N2 अभिक्रिया

12. वह रासायनिक परीक्षण जो एथेनेमीन और ऐनिलीन के बीच विभेदन के लिए प्रयुक्त की जा सकती है, है :

(A) हैलोफॉर्म परीक्षण

(B) टॉलेन परीक्षण

(C) ऐज़ो रंजक परीक्षण

(D) हिन्सबर्ग परीक्षण

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 ।

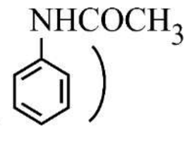
(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या ***नहीं*** करता है ।

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

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

13. *अभिकथन (A) :* माल्टोस एक अपचायी शर्करा है।

कारण (R) : माल्टोस, ग्लूकोस की दो इकाइयों से निर्मित होता है जिसमें एक ग्लूकोस इकाई का C-1 दूसरी ग्लूकोस इकाई के C-4 के साथ जुड़ा रहता है।

14. *अभिकथन (A) :* ऐनिलीन की अपेक्षा ऐसीटेनिलाइड () कम क्षारकीय होता है।

कारण (R) : ऐनिलीन के ऐसीटिलन के कारण नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है।

11. Williamson's synthesis of preparing dimethyl ether is a/an :

(A) electrophilic substitution

(B) S_N1 reaction

(C) electrophilic addition

(D) S_N2 reaction

12. The chemical test which can be used to distinguish between ethanamine and aniline is :

(A) Haloform test

(B) Tollens' test

(C) Azo dye test

(D) Hinsberg test

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) :* Maltose is a reducing sugar.

Reason (R) : Maltose is composed of two glucose units in which C-1 of one glucose unit is linked to C-4 of another glucose unit.

14. *Assertion (A) :* Acetanilide is less basic than aniline.

Reason (R) : Acetylation of aniline results in decrease of electron density on nitrogen.

15. *अभिकथन (A) :* ताप में वृद्धि के साथ वेग स्थिरांक बढ़ जाता है।

कारण (R) : किसी पदार्थ के तापमान में वृद्धि द्वारा सक्रियण ऊर्जा से अधिक ऊर्जा प्राप्त संघट्ट करने वाले अणुओं की संख्या के मान में वृद्धि होती है।

16. *अभिकथन (A) :* Cu^{2+} आयोडाइड ज्ञात नहीं है।

कारण (R) : Cu^{2+}, I^- को आयोडीन में ऑक्सीकृत करने की प्रबल प्रवृत्ति रखता है।

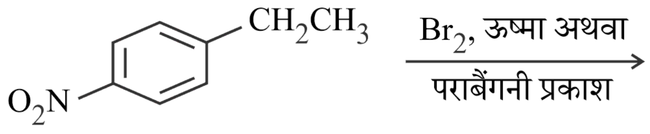
खण्ड ख

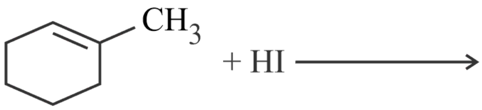
17. निम्नलिखित में सम्मिलित अभिक्रिया लिखिए : *1+1=2*

(क) राइमर-टीमन अभिक्रिया

(ख) कोल्बे अभिक्रिया

18. निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के लिए मुख्य मोनोहैलो उत्पाद की संरचना बनाइए : *1+1=2*

(क) 

(ख) 

19. किसी अम्ल का तापीय अपघटन प्रथम कोटि की अभिक्रिया है जिसका किसी निश्चित ताप पर वेग स्थिरांक $2.3 \times 10^{-3}\ s^{-1}$ है। इस अम्ल की प्रारंभिक मात्रा के तीन-चौथाई के अपघटन में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए। ($\log 4 = 0.6021$, $\log 2 = 0.301$) *2*

20. (क) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *1+1=2*

(i) CH_3COCH_3 की अपेक्षा HCN के साथ अभिक्रिया के प्रति CH_3CHO अधिक अभिक्रियाशील है।

(ii) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों की तुलना में कार्बोक्सिलिक अम्ल उच्चतर क्वाथी द्रव हैं।

अथवा

15. *Assertion (A) :* Rate constant increases with increase in temperature.

Reason (R) : Increasing the temperature of the substance increases the fraction of molecules, which collide with energies greater than activation energy.

16. *Assertion (A) :* Cu^{2+} iodide is not known.

Reason (R) : Cu^{2+} has strong tendency to oxidise I^- to iodine.

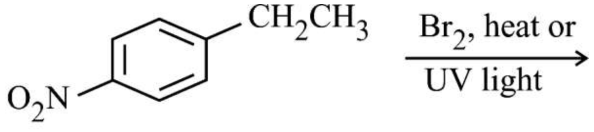
SECTION B

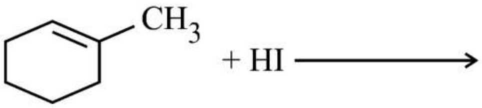
17. Write the reaction involved in the following : *1+1=2*

(a) Reimer-Tiemann reaction

(b) Kolbe's reaction

18. Draw the structures of major monohalo products in each of the following reactions : *1+1=2*

(a) 

(b) 

19. The thermal decomposition of an acid is a first order reaction with a rate constant of 2.3×10^{-3} s^{-1} at a certain temperature. Calculate how long it will take for three-fourths of the initial quantity of acid to decompose.
(log 4 = 0.6021, log 2 = 0.301) *2*

20. (a) Account for the following : *1+1=2*

(i) CH_3CHO is more reactive than CH_3COCH_3 towards reaction with HCN.

(ii) Carboxylic acids are higher boiling liquids than aldehydes and ketones.

OR

(ख) निम्नलिखित युगलों के यौगिकों के मध्य विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण दीजिए : *1+1=2*

(i) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन

(ii) बेन्ज़ैल्डिहाइड और बेन्ज़ोइक अम्ल

21. निम्नलिखित के साथ ग्लूकोस की अभिक्रिया लिखिए : *1+1=2*

(क) HI

(ख) Br_2 जल

खण्ड ग

22. (क) संकुल $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ के ज्यामितीय समावयव बनाइए।

(ख) d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास बताइए जब $\Delta_o > P$ है।

(ग) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ के विलयन का रंग हरा है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ रंगहीन है। कारण दीजिए। [परमाणु क्रमांक Ni = 28] *1+1+1=3*

23. 50 cm^{-1} सेल स्थिरांक वाले सेल में 0.05 M NaOH विलयन के कॉलम का वैद्युत प्रतिरोध 4.5×10^3 ohm है। इसकी प्रतिरोधकता, चालकता तथा मोलर चालकता का परिकलन कीजिए। *3*

24. 100 g जल में 4 g $MgSO_4$ (मोलर द्रव्यमान = 120 g/mol) घोलकर बने विलयन के क्वथनांक का उन्नयन परिकलित कीजिए, यह मानते हुए कि $MgSO_4$ का पूर्णत: आयनन हो गया है।
(जल के लिए K_b = 0.52 K kg mol^{-1}) *3*

(b) Give chemical tests to distinguish between the following pair of compounds : *1+1=2*

(i) Propanal and Propanone

(ii) Benzaldehyde and Benzoic acid

21. Write the reaction of glucose with : *1+1=2*

(a) HI

(b) Br_2 water

SECTION C

22. (a) Draw the geometrical isomers of the complex $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$.

(b) Give the electronic configuration of d^4 ion when $\Delta_o > P$.

(c) Solution of $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ is green in colour whereas $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is colourless. Give reason. [Atomic number : Ni = 28] *1+1+1=3*

23. The electrical resistance of a column of 0.05 M NaOH solution of cell constant 50 cm^{-1} is 4.5×10^3 ohm. Calculate its resistivity, conductivity and molar conductivity. *3*

24. Calculate elevation of the boiling point of the solution when 4 g of $MgSO_4$ (molar mass = 120 g/mol) was dissolved in 100 g of water, assuming $MgSO_4$ undergoes complete ionisation. (K_b for water = 0.52 K kg mol^{-1}) *3*

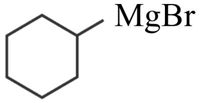
25. निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए : *1+1+1=3*

(क) क्लोरोबेंज़ीन का द्विध्रुव आघूर्ण साइक्लोहेक्सिल क्लोराइड की तुलना में कम होता है।

(ख) ऐल्किल हैलाइड जल में अमिश्रणीय होते हैं।

(ग) n-ब्यूटिल ब्रोमाइड की तुलना में तृतीयक-ब्यूटिल ब्रोमाइड का क्वथनांक निम्नतर होता है।

26. क्या होता है जब : (कोई ***तीन***) *3×1=3*

(क)  को CH_3CHO के साथ अभिक्रियित करने के पश्चात जल-अपघटन किया जाता है।

(ख) फ़ीनॉल को सांद्र ($HNO_3 + H_2SO_4$) के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(ग) निर्जलीय $AlCl_3$ की उपस्थिति में ऐनिसोल को CH_3COCl के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(घ) 573 K पर Cu के साथ प्रोपेन-2-ऑल को गरम किया जाता है।

27. निम्नलिखित के लिए विश्वसनीय व्याख्या दीजिए : *1+1+1=3*

(क) ऐरोमैटिक ऐमीनों के डाइऐज़ोनियम लवण स्थायी होते हैं।

(ख) ऐनिलीन फ़्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती।

(ग) ऐनिलीन नाइट्रोकरण द्वारा यथेष्ट मात्रा में मेटा उत्पाद देती है।

28. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया द्वारा सुक्रोस का जल-अपघटन होता है :

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \text{ (आधिक्य)} \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

उपर्युक्त अभिक्रिया के आधार पर, लिखिए : *1+1+1=3*

(क) वेग नियम समीकरण

(ख) अभिक्रिया की आण्विकता तथा कोटि

(ग) आप ऐसी अभिक्रियाओं को क्या कहते हैं ?

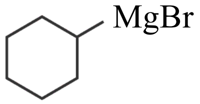
25. Account for the following : *1+1+1=3*

(a) The dipole moment of chlorobenzene is lower than that of cyclohexylchloride.

(b) Alkyl halides are immiscible in water.

(c) t-butyl bromide has lower boiling point than n-butyl bromide.

26. What happens when : (any ***three***) *3×1=3*

(a) 

is treated with CH_3CHO followed by hydrolysis.

(b) Phenol is treated with conc. $(HNO_3 + H_2SO_4)$.

(c) Anisole is treated with CH_3COCl in the presence of anhydrous $AlCl_3$.

(d) Propan-2-ol is heated with Cu at 573 K.

27. Give plausible explanation for the following : *1+1+1=3*

(a) Diazonium salts of aromatic amines are stable.

(b) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

(c) Aniline on nitration gives a substantial amount of meta product.

28. Hydrolysis of sucrose takes place by the chemical reaction :

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \text{ (excess)} \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Based on the above reaction, write : *1+1+1=3*

(a) Rate law equation

(b) Molecularity and order of reaction

(c) What do you call such reactions ?

खण्ड घ

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

29. कोशिका के नाभिक में उपस्थित वे कण जो आनुवंशिकता के लिए उत्तरदायी होते हैं, गुणसूत्र कहलाते हैं। ये प्रोटीन एवं एक अन्य प्रकार के जैवअणु न्यूक्लीक अम्लों से मिलकर बने होते हैं। ये मुख्यत: दो प्रकार के होते हैं, DNA और RNA। न्यूक्लीक अम्लों के जल-अपघटन से एक पेन्टोस शर्करा, फ़ॉस्फ़ोरिक अम्ल तथा नाइट्रोजन युक्त विषमचक्रीय यौगिक प्राप्त होते हैं। न्यूक्लीक अम्लों के कई प्रकार्य होते हैं, जैसे कोशिका उत्पत्ति, आनुवंशिक सूचना का संचय एवं संसाधन, प्रोटीन संश्लेषण तथा ऊर्जा कोशिकाओं का उत्पादन। यद्यपि उनके प्रकार्य भिन्न हो सकते हैं अपितु केवल कुछ मूलभूत आण्विक संरचना में अंतर के साथ RNA और DNA की संरचनाएँ काफी कुछ समान होती हैं।

उपर्युक्त सूचना के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) DNA के दो कार्य लिखिए। *1*

(ख) क्या उत्पाद निर्मित होंगे, जब ऐडेनीन युक्त DNA से प्राप्त न्यूक्लिओटाइड का जल-अपघटन किया जाता है ? *1*

(ग) (i) न्यूक्लीक अम्ल क्या होते हैं ? न्यूक्लिओटाइड और न्यूक्लिओसाइड में क्या अंतर है ? *2*

अथवा

(ग) (ii) DNA और RNA के बीच एक समानता और एक अंतर दीजिए। *2*

30. अनादर्श विलयनों में अणुसंख्य गुणधर्मों में राउल्ट नियम से विचलनों का कारण आण्विक स्तर पर अन्योन्यक्रियाओं की प्रकृति में स्थित है। विलेय – विलायक, विलेय – विलेय तथा विलायक – विलायक के बीच अन्योन्यक्रियाओं में अंतर के कारण ये गुणधर्म राउल्ट नियम से विचलन दर्शाते हैं। कुछ द्रव मिश्रित करने पर स्थिरक्वाथी बनाते हैं जो ऐसे द्विघटकीय मिश्रण हैं, जिनका द्रव व वाष्प प्रावस्था में संघटन समान होता है तथा यह एक स्थिर ताप पर उबलते हैं। ऐसे प्रकरणों में, घटकों को प्रभाजी आसवन द्वारा अलग नहीं किया जा सकता। स्थिरक्वाथी दो प्रकार के होते हैं, जिन्हें न्यूनतम क्वथनांकी स्थिरक्वाथी तथा अधिकतम क्वथनांकी स्थिरक्वाथी कहते हैं।

SECTION D

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

29. The particles in the nucleus of the cell, responsible for heredity, are called chromosomes which are made up of proteins and another type of biomolecules called nucleic acids. These are mainly of two types, DNA and RNA. Nucleic acids on hydrolysis yield a pentose sugar, phosphoric acid and nitrogen containing heterocyclic compound. Nucleic acids have a very diverse set of functions, such as cell creation, the storage and processing of genetic information, protein synthesis and the generation of energy cells. Although their functions may differ, the structure of DNA and RNA are very similar, with only a few fundamental differences in their molecular make-up.

Based on the above information, answer the following questions :

(a) Write two functions of DNA. *1*

(b) What products will be formed when a nucleotide from DNA containing Adenine is hydrolyzed ? *1*

(c) (i) What are nucleic acids ? What is the difference between nucleotide and nucleoside ? *2*

OR

(c) (ii) Give one similarity and one difference between DNA and RNA. *2*

30. The cause for deviation from Raoult's law in the colligative properties of non-ideal solutions lie in the nature of interactions at the molecular level. These properties show deviations from Raoult's law due to difference in interactions between solute – solvent, solute – solute and solvent – solvent. Some liquids on mixing, form azeotropes which are binary mixtures having the same composition in liquid and vapour phase and boil at a constant temperature. In such cases, it is not possible to separate the components by fractional distillation. There are two types of azeotropes called minimum boiling azeotrope and maximum boiling azeotrope.

उपर्युक्त अनुच्छेद के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) एथेनॉल – जल मिश्रण के प्रभाजी आसवन द्वारा शुद्ध एथेनॉल विरचित नहीं किया जा सकता। टिप्पणी कीजिए। *1*

(ख) क्लोरोफॉर्म और ऐसीटोन का मिश्रण आदर्श व्यवहार से विचलन क्यों दर्शाता है ? *1*

(ग) (i) किसी निश्चित ताप पर शुद्ध बेन्ज़ीन का वाष्प दाब 1.25 atm है। जब 60 g बेन्ज़ीन ($M = 78\ g\ mol^{-1}$) में किसी अवाष्पशील, विद्युत अनपघट्य विलेय के 1.2 g को मिलाया जाता है, तो विलयन का वाष्प दाब 1.237 atm हो जाता है। अवाष्पशील विलेय का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए। *2*

अथवा

(ग) (ii) बेन्ज़ीन का क्वथनांक 353.23 K है। 1.80 g अवाष्पशील विलेय को 90 g बेन्ज़ीन में घोलने पर विलयन का क्वथनांक बढ़कर 354.11 K हो जाता है। विलेय के मोलर द्रव्यमान का परिकलन कीजिए। बेन्ज़ीन के लिए K_b का मान $2.53\ K\ kg\ mol^{-1}$ है। *2*

खण्ड ङ

31. किन्हीं ***पाँच*** प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *5×1=5*

(क) Cu^+ जलीय विलयन में अस्थायी है। टिप्पणी कीजिए।

(ख) Cr^{2+} और Fe^{2+} में से कौन-सा प्रबलतर अपचायक है और क्यों ?

(ग) लैन्थेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्त्व से दूसरे तत्त्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है। क्यों ?

(घ) अम्लीय माध्यम में $KMnO_4$ ऑक्सीकारक की भाँति कार्य करता है। इसके समर्थन में आयनिक समीकरण लिखिए।

(ङ) प्रथम संक्रमण श्रेणी में कौन-सी धातु बहुधा +1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती है ?

(च) संक्रमण धातुएँ और उनके यौगिक अच्छे उत्प्रेरक होते हैं। औचित्य दीजिए।

(छ) स्कैन्डियम कोई रंगीन आयन नहीं बनाता, फिर भी इसे संक्रमण तत्त्व माना जाता है। क्यों ?

Based on the above passage, answer the following questions :

(a) Pure ethanol cannot be prepared by fractional distillation of ethanol – water mixture. Comment. *1*

(b) Why does a mixture of chloroform and acetone show deviation from ideal behaviour ? *1*

(c) (i) The vapour pressure of pure benzene at a certain temperature is 1.25 atm. When 1.2 g of non-volatile, non-electrolyte solute is added to 60 g of benzene ($M = 78 \text{ g mol}^{-1}$), the vapour pressure of the solution becomes 1.237 atm. Calculate the molar mass of the non-volatile solute. *2*

OR

(c) (ii) The boiling point of benzene is 353.23 K. When 1.80 g of a non-volatile solute was dissolved in 90 g of benzene, the boiling point is raised to 354.11 K. Calculate the molar mass of the solute. K_b for benzene is $2.53 \text{ K kg mol}^{-1}$. *2*

SECTION E

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

(a) Cu^{+} is not stable in aqueous solution. Comment.

(b) Out of Cr^{2+} and Fe^{2+}, which one is a stronger reducing agent and why ?

(c) Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanoid contraction. Why ?

(d) $KMnO_4$ acts as an oxidising agent in acidic medium. Write the ionic equation to support this.

(e) Name the metal in the first transition series which exhibits +1 oxidation state most frequently.

(f) Transition metals and their compounds are good catalysts. Justify.

(g) Scandium forms no coloured ions, yet it is regarded as a transition element. Why ?

32. (क) (i) सीसा संचायक बैटरी किस प्रकार की बैटरी है ? ऐनोड तथा कैथोड अभिक्रियाएँ और समग्र अभिक्रिया लिखिए जब सीसा संचायक बैटरी से धारा ली जाती है। *3*

(ii) $AgNO_3$ विलयन में से 1.5 A की धारा प्रवाहित करने पर कैथोड पर 1.5 g चाँदी निक्षेपित करने में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए।

[Ag का मोलर द्रव्यमान = 108 g mol^{-1}, 1 F = 96500 C mol^{-1}] *2*

अथवा

(ख) (i) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन का कोलराउश नियम लिखिए। 298 K पर NH_4Cl, NaOH और NaCl विलयनों की अनंत तनुता पर मोलर चालकताएँ क्रमश: 110, 100 और 105 S cm^2 mol^{-1} हैं। NH_4OH विलयन की मोलर चालकता परिकलित कीजिए। *3*

(ii) 25°C पर निम्नलिखित सेल के लिए ΔG° परिकलित कीजिए : *2*

Zn (s) | Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+} (aq) | Cu (s)

दिया गया है : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$ V

1 F = 96500 C mol^{-1}

33. (क) (i) रासायनिक समीकरण की सहायता से व्याख्या कीजिए जब : *3*

(I) ऐसीटोन को सेमीकार्बाज़ाइड के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(II) बेन्ज़ैल्डिहाइड के दो अणुओं को सांद्र NaOH के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(III) ब्यूटेन-2-ओन को Zn/Hg और सांद्र HCl के साथ अभिक्रियित किया जाता है।

(ii) निम्नलिखित को उनके अम्लीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *2*

(I) $CH_3CH_2CH_2COOH$, $BrCH_2CH_2CH_2COOH$, $CH_3CHBrCH_2COOH$, $CH_3CH_2CHBrCOOH$

(II) बेन्ज़ोइक अम्ल, 4-मेथॉक्सीबेन्ज़ोइक अम्ल, 4-नाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल, 3,4-डाइनाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल

अथवा

32. (a) (i) What type of battery is the lead storage battery ? Write the anode and the cathode reactions and the overall reaction occurring in a lead storage battery when current is drawn from it. *3*

(ii) Calculate the time to deposit 1.5 g of silver at cathode when a current of 1.5 A was passed through the solution of $AgNO_3$.
[Molar mass of Ag = 108 g mol^{-1}, 1 F = 96500 C mol^{-1}] *2*

OR

(b) (i) State Kohlrausch's law of independent migration of ions. Molar conductivity at infinite dilution for NH_4Cl, NaOH and NaCl solution at 298 K are 110, 100 and 105 S cm^2 mol^{-1} respectively. Calculate the molar conductivity of NH_4OH solution. *3*

(ii) Calulate ΔG° of the following cell at 25°C : *2*

Zn (s) | Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+} (aq) | Cu (s)

Given : $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ V

$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$ V

1 F = 96500 C mol^{-1}

33. (a) (i) Explain with the help of chemical reaction when : *3*

(I) Acetone is treated with semicarbazide.

(II) Two molecules of benzaldehyde are treated with conc. NaOH.

(III) Butan-2-one is treated with Zn/Hg and conc. HCl.

(ii) Arrange the following in the increasing order of their acidic strength : *2*

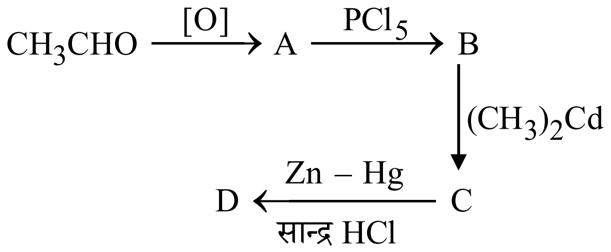
(I) $CH_3CH_2CH_2COOH$, $BrCH_2CH_2CH_2COOH$,

$CH_3CHBrCH_2COOH$, $CH_3CH_2CHBrCOOH$

(II) Benzoic acid, 4-Methoxybenzoic acid, 4-Nitrobenzoic acid, 3,4-Dinitrobenzoic acid

OR

(ख) (i) निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में A, B, C और D उत्पादों की पहचान कीजिए : *2*



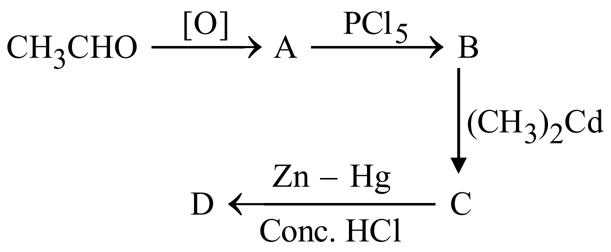
(ii) आप निम्नलिखित रूपांतरणों को किस प्रकार संपन्न करेंगे ? *3×1=3*

(I) प्रोपेनोन से प्रोपीन

(II) बेन्ज़ोइक अम्ल से बेन्ज़ैल्डिहाइड

(III) एथेनैल से ब्यूट-2-ईनैल

(b) (i) Identify the products A, B, C and D in the following sequence of reactions : *2*



(ii) How will you bring about the following conversions ? *3×1=3*

(I) Propanone to Propene

(II) Benzoic acid to Benzaldehyde

(III) Ethanal to But-2-enal