collegebatch.com

Series SQR1P/1 **SET-2**

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/1/2**

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 **27** 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 **27** 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*

collegebatch.com

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. आयरन की सर्वाधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था है :

(A) + 2

(B) + 3

(C) + 4

(D) – 2

2. CH_3MgBr और CO_2 में अभिक्रिया के पश्चात जल-अपघटन करने पर निर्मित उत्पाद है :

(A) CH_3CHO

(B) CH_3COCH_3

(C) HCOOH

(D) CH_3COOH

collegebatch.com

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 most stable oxidation state of Iron is :

(A) + 2

(B) + 3

(C) + 4

(D) – 2

2. The product formed as a result of reaction of CH_3MgBr and CO_2 followed by hydrolysis is :

(A) CH_3CHO

(B) CH_3COCH_3

(C) $HCOOH$

(D) CH_3COOH

collegebatch.com

3. न्यूक्लियोटाइड संघटित होते हैं एक :
   (A) पेन्टोस शर्करा और फ़ॉस्फ़ोरिक अम्ल से
   (B) नाइट्रोजन युक्त क्षारक, पेन्टोस शर्करा और फ़ॉस्फ़ोरिक अम्ल से
   (C) नाइट्रोजन युक्त क्षारक और फ़ॉस्फ़ोरिक अम्ल से
   (D) पेन्टोस शर्करा और नाइट्रोजन युक्त क्षारक से

4. निम्नलिखित ऐल्किल हैलाइडों में से कौन-सा S_N1 अभिक्रिया सर्वाधिक शीघ्रता से करता है ?
   (A) $(CH_3)_3 - I$
   (B) $(CH_3)_3 - Cl$
   (C) $(CH_3)_3 - Br$
   (D) $(CH_3)_3 - F$

5. फ़ीनॉल, बेन्ज़ीन में द्वितय बनाता है जिसका वान्ट हॉफ कारक 0·54 है । इसकी संगुणन मात्रा है :
   (A) 0·54
   (B) 0·46
   (C) 0·92
   (D) 0·27

6. कोई अभिक्रिया $A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$ निम्न क्रियाविधि द्वारा होती है :

   $A_2 \rightarrow A + A$ (मंद)

   $A + B_2 \rightarrow AB + B$ (तेज)

   $A + B \rightarrow AB$ (तेज)

   इसकी कोटि होगी :
   (A) 1
   (B) 2
   (C) शून्य
   (D) $\frac{1}{2}$

collegebatch.com

3. Nucleotides are composed of a :

(A) pentose sugar and phosphoric acid

(B) nitrogenous base, pentose sugar and phosphoric acid

(C) nitrogenous base and phosphoric acid

(D) pentose sugar and nitrogenous base

4. Which of the following alkyl halides will undergo S_N1 reaction most readily ?

(A) $(CH_3)_3 - I$

(B) $(CH_3)_3 - Cl$

(C) $(CH_3)_3 - Br$

(D) $(CH_3)_3 - F$

5. Phenol dimerises in benzene having van't Hoff factor 0·54. Its degree of association is :

(A) 0·54

(B) 0·46

(C) 0·92

(D) 0·27

6. A reaction $A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$ occurs by the following mechanism :

$$A_2 \rightarrow A + A \text{ (slow)}$$

$$A + B_2 \rightarrow AB + B \text{ (fast)}$$

$$A + B \rightarrow AB \text{ (fast)}$$

Its order would be :

(A) 1

(B) 2

(C) Zero

(D) $\frac{1}{2}$

7. सोडा लाइम के साथ सोडियम बेन्ज़ोएट को गर्म करने पर विकार्बोक्सिलन से बनता है :

(A) बेन्ज़ीन

(B) बेन्ज़ोइक अम्ल

(C) बेन्ज़ैल्डिहाइड

(D) टॉलूईन

8. $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-H$ का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम है :

(A) 1-ऑक्सोब्यूटेनैल-3-ओन

(B) 1-ऑक्सोब्यूटेनैल

(C) 3-ऑक्सोब्यूटेनैल

(D) 3-ऑक्सोब्यूटेनोन

9. 573 K पर Cu के साथ तृतीयक ऐल्कोहॉलों के निर्जलन से बनता है :

(A) ऐल्काइन

(B) ऐल्कीन

(C) ऐल्डिहाइड

(D) कीटोन

10. आर्रेनिअस समीकरण में जब 1/T के साथ log k का ग्राफ खींचा जाता है, तो एक सीधी रेखा प्राप्त होती है जिसकी :

(A) ढाल $\frac{A}{R}$ है और अंत:खंड E_a है ।

(B) ढाल A है और अंत:खंड $\frac{-E_a}{R}$ है ।

(C) ढाल $\frac{-E_a}{RT}$ है और अंत:खंड log A है ।

(D) ढाल $\frac{-E_a}{2{\cdot}303\,R}$ है और अंत:खंड log A है ।

collegebatch.com

7. Decarboxylation of sodium benzoate on heating with soda lime gives :

(A) benzene

(B) benzoic acid

(C) benzaldehyde

(D) toluene

8. The IUPAC name of $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$ is :

(A) 1-oxobutanal-3-one

(B) 1-oxobutanal

(C) 3-oxobutanal

(D) 3-oxobutanone

9. Dehydration of tertiary alcohols with Cu at 573 K gives :

(A) Alkyne

(B) Alkene

(C) Aldehyde

(D) Ketone

10. In the Arrhenius equation, when log k is plotted against 1/T, a straight line is obtained whose :

(A) slope is $\frac{A}{R}$ and intercept is E_a.

(B) slope is A and intercept is $\frac{-E_a}{R}$.

(C) slope is $\frac{-E_a}{RT}$ and intercept is log A.

(D) slope is $\frac{-E_a}{2{\cdot}303\ R}$ and intercept is log A.

collegebatch.com

11. कक्ष ताप पर फ़ीनॉल, जलीय ब्रोमीन के साथ अभिक्रिया करके देता है :

(A) 2-ब्रोमोफ़ीनॉल

(B) 3-ब्रोमोफ़ीनॉल

(C) 4-ब्रोमोफ़ीनॉल

(D) 2,4,6-ट्राइब्रोमोफ़ीनॉल

12. प्रोटीन में ऐमीनो अम्लों का विशिष्ट क्रम में व्यवस्थित होना कहलाता है :

(A) द्वितीयक संरचना

(B) प्राथमिक संरचना

(C) तृतीयक संरचना

(D) चतुष्क संरचना

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 ।

collegebatch.com

11. Phenol on reaction with aqueous bromine at room temperature gives :

(A) 2-bromophenol

(B) 3-bromophenol

(C) 4-bromophenol

(D) 2,4,6-tribromophenol

12. The specific sequence in which amino acids are arranged in a protein is called :

(A) Secondary structure

(B) Primary structure

(C) Tertiary structure

(D) Quaternary structure

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

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

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

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

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

13. *अभिकथन (A) :* अमोनिया की तुलना में ऐनिलीन प्रबलतर क्षारक है ।

कारण (R) : ऐनिलीन में नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थित असहभाजित इलेक्ट्रॉन युगल, अनुनाद के कारण प्रोटॉनन के लिए कम उपलब्ध होता है ।

14. *अभिकथन (A) :* $CH_3 - COOH$ की तुलना में $O_2N - CH_2 - COOH$ का pK_a मान निम्नतर होता है ।

कारण (R) : $- NO_2$ समूह इलेक्ट्रॉन अपनयन प्रभाव दर्शाता है जो $O_2N - CH_2 - COOH$ का अम्लीय अभिलक्षण बढ़ा देता है ।

15. *अभिकथन (A) :* संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी उच्च होती है ।

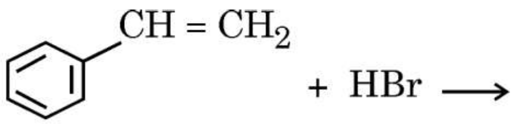
कारण (R) : ऐसा इसलिए है क्योंकि संक्रमण धातुओं के गलनांक निम्न होते हैं ।

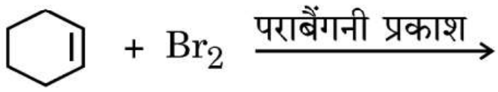
16. *अभिकथन (A) :* जल में NaCl मिलाए जाने पर क्वथनांक में उन्नयन प्रेक्षित होता है ।

कारण (R) : क्वथनांक उन्नयन एक अणुसंख्य गुणधर्म है ।

खण्ड ख

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

(i) 

(ii) 

अथवा

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

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

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

collegebatch.com

13. *Assertion (A) :* Aniline is a stronger base than ammonia.

Reason (R) : The unshared electron pair on nitrogen atom in aniline becomes less available for protonation due to resonance.

14. *Assertion (A) :* The pK_a of $O_2N - CH_2 - COOH$ is lower than that of $CH_3 - COOH$.

Reason (R) : $- NO_2$ group shows electron withdrawing effect which increases the acidic character of $O_2N - CH_2 - COOH$.

15. *Assertion (A) :* Transition metals have high enthalpy of atomization.

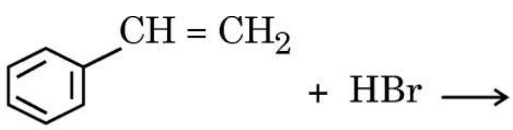
Reason (R) : This is because transition metals have low melting points.

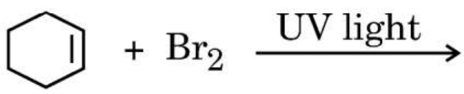
16. *Assertion (A) :* When NaCl is added in water, elevation in boiling point is observed.

Reason (R) : Elevation in boiling point is a colligative property.

SECTION B

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

(i) 

(ii) 

OR

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

(i) Grignard reagent should be prepared under anhydrous conditions.

(ii) Alkyl halides give alcohol with aqueous KOH whereas in the presence of alcoholic KOH, alkenes are formed.

18. क्या होता है जब D-ग्लूकोस को निम्नलिखित अभिकर्मकों के साथ अभिकृत किया जाता है ? *2*

(क) Br_2 जल

(ख) HCN

19. रासायनिक समीकरण लिखिए जब : *2*

(क) पेन्टेन-3-ओन की H_2N-NH_2 के साथ अभिक्रिया करने के बाद ऐथिलीन ग्लाइकॉल जैसे उच्च क्वथनांक वाले विलायक में KOH के साथ गरम किया जाता है ।

(ख) सान्द्र NaOH को $(CH_3)_3C-CHO$ के दो अणुओं के साथ अभिकृत किया जाता है ।

20. आयरन इलेक्ट्रोड का विभव परिकलित कीजिए जिसमें Fe^{2+} आयन की सांद्रता 0·01 M है ।

(298 K पर $E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0{\cdot}45$ V)

[दिया गया है : log 10 = 1] *2*

21. अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता के बीच दो अन्तर लिखिए । *2*

खण्ड ग

22. यौगिक (A) $(C_6H_{12}O_2)$, $LiAlH_4$ से अपचयित होकर दो यौगिक (B) और (C) देता है । यौगिक (B) PCC के साथ ऑक्सीकृत होकर यौगिक (D) देता है जो तनु NaOH के साथ अभिकृत करके तदुपरान्त गर्म करने पर यौगिक (E) देता है । यौगिक (E) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनन करने पर यौगिक (C) देता है । यौगिक (D) और ऑक्सीकृत होकर यौगिक (F) देता है जो कि एकक्षारकीय अम्ल (अणु भार = 60) पाया गया । यौगिकों (A), (B), (C), (D), (E) और (F) की पहचान कीजिए । $6\times\frac{1}{2}=3$

collegebatch.com

18. What happens when D-glucose is treated with the following reagents ? *2*

(a) Br_2 water

(b) HCN

19. Write the chemical equations when : *2*

(a) Pentan-3-one is treated with $H_2N - NH_2$ followed by heating with KOH in high boiling solvent such as ethylene glycol.

(b) Two molecules of $(CH_3)_3C - CHO$ are treated with conc. NaOH.

20. Calculate the potential of Iron electrode in which the concentration of Fe^{2+} ion is 0·01 M.

($E^{o}_{Fe^{2+}/Fe} = -\ 0{\cdot}45$ V at 298 K)

[Given : log 10 = 1] *2*

21. Write two differences between order of reaction and molecularity of reaction. *2*

SECTION C

22. Compound (A) ($C_6H_{12}O_2$) on reduction with $LiAlH_4$ gives two compounds (B) and (C). The compound (B) on oxidation with PCC gives compound (D) which upon treatment with dilute NaOH and subsequent heating gives compound (E). Compound (E) on catalytic hydrogenation gives compound (C). The compound (D) is oxidized further to give compound (F) which is found to be a monobasic acid (Molecular weight = 60). Identify the compounds (A), (B), (C), (D), (E) and (F). $6 \times \frac{1}{2} = 3$

23. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : (कोई ***तीन***) *3×1=3*

(क) पेप्टाइड आबंध क्या है ?

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

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

सूक्रोस, ग्लूकोस, स्टार्च, फ्रक्टोज़

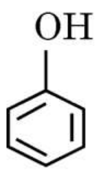
(घ) जल में विलेय विटामिन और वसा में विलेय विटामिन प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए ।

24. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[443\ K]{H^+} CH_2 = CH_2$$

(ख) निम्नलिखित प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद लिखिए :

(i) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \xrightarrow[b)\ 3H_2O_2/OH^-]{a)\ B_2H_6}$

(ii)  $\xrightarrow[b)\ CO_2,\ H^+]{a)\ \text{जलीय}\ NaOH}$ *1+2=3*

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

पोटैशियम टेट्राहाइड्रॉक्सिडोज़िंकेट (II)

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

$[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$, $[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$

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

(i) $[Co(NH_3)_5NO_2]^{2+}$

(ii) $[Co(en)_3]Cl_3$ *$1+1+(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})=3$*

23. Answer the following : (any ***three***) *3 × 1 = 3*

(a) What is peptide linkage ?

(b) What type of bonds hold a DNA double helix together ?

(c) Which one of the following is a polysaccharide ?

Sucrose, Glucose, Starch, Fructose

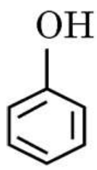
(d) Give one example each for water-soluble vitamins and fat-soluble vitamins.

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

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[443\ K]{H^+} CH_2 = CH_2$$

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

(i) $$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \xrightarrow[b)\ 3H_2O_2/OH^-]{a)\ B_2H_6}$$

(ii) 

$$\xrightarrow[b)\ CO_2,\ H^+]{a)\ aq.\ NaOH}$$

1 + 2 = 3

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

Potassium tetrahydroxidozincate (II)

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

$[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$, $[Cr(NH_3)_3Cl_3]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$

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

(i) $[Co(NH_3)_5NO_2]^{2+}$

(ii) $[Co(en)_3]Cl_3$ *$1+1+(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})=3$*

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

(i) $CH_3 - CH = CH - Br$

(ii) $CH_2 = CH - CH(Br) - CH_3$

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

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

27. अभिक्रिया $2NO\,(g) + Br_2\,(g) \rightarrow 2NOBr\,(g)$ के लिए निम्नलिखित प्रारंभिक वेग आँकड़े प्राप्त हुए :

प्रयोग संख्या	$[NO]/mol\ L^{-1}$	$[Br_2]/mol\ L^{-1}$	प्रारंभिक वेग ($mol\ L^{-1}\ s^{-1}$)
1	0·05	0·05	$1{\cdot}0 \times 10^{-3}$
2	0·05	0·15	$3{\cdot}0 \times 10^{-3}$
3	0·15	0·05	$9{\cdot}0 \times 10^{-3}$

(क) अभिक्रिया में NO और Br_2 के प्रति कोटि क्या है ?

(ख) वेग स्थिरांक (k) परिकलित कीजिए ।

(ग) अभिक्रिया वेग निर्धारित कीजिए जब NO और Br_2 की सांद्रता क्रमश: 0·4 M और 0·2 M है । *1+1+1=3*

28. जब किसी चालकता सेल को 0·05 M KCl विलयन से भरा जाता है, तो 25°C पर इसका प्रतिरोध 100 ओम है । जब उसी सेल को 0·02 M $AgNO_3$ विलयन से भरा गया, तो प्रतिरोध 90 ओम था । $AgNO_3$ विलयन की चालकता और मोलर चालकता परिकलित कीजिए । *3*

(दिया गया है : 0·05 M KCl विलयन की चालकता = $1{\cdot}35 \times 10^{-2}\ ohm^{-1}cm^{-1}$)

collegebatch.com

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

(i) $CH_3 - CH = CH - Br$

(ii) $CH_2 = CH - CH - CH_3$
          |
          Br

(b) Out of chlorobenzene and 2,4,6-trinitrochlorobenzene, which is more reactive towards nucleophilic substitution and why ?

(c) Which isomer of C_4H_9Cl has the lowest boiling point ? *3×1=3*

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

$$2NO\ (g) + Br_2\ (g) \rightarrow 2NOBr\ (g)$$

Expt. No.	[NO]/mol L^{-1}	$[Br_2]$/mol L^{-1}	Initial Rate (mol L^{-1} s^{-1})
1	0·05	0·05	$1 \cdot 0 \times 10^{-3}$
2	0·05	0·15	$3 \cdot 0 \times 10^{-3}$
3	0·15	0·05	$9 \cdot 0 \times 10^{-3}$

(a) What is the order with respect to NO and Br_2 in the reaction ?

(b) Calculate the rate constant (k).

(c) Determine the rate of reaction when concentration of NO and Br_2 are 0·4 M and 0·2 M, respectively. *1+1+1=3*

28. When a certain conductivity cell was filled with 0·05 M KCl solution, it has a resistance of 100 ohm at 25°C. When the same cell was filled with 0·02 M $AgNO_3$ solution, the resistance was 90 ohm. Calculate the conductivity and molar conductivity of $AgNO_3$ solution. *3*

(Given : Conductivity of 0·05 M KCl solution = $1 \cdot 35 \times 10^{-2}$ $ohm^{-1}cm^{-1}$)

खण्ड घ

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

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

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ? *1*

(ख) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर संकुल $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ के बैंगनी रंग का कारण दीजिए । *1*

(ग) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है । व्याख्या कीजिए, क्यों । [परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Ni = 28] *2*

अथवा

(ग) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ बाह्य कक्षक संकुल है, व्याख्या कीजिए, क्यों । [परमाणु क्रमांक : Fe = 26] *2*

SECTION D

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

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

Answer the following questions :

(a) What is crystal field splitting energy ? *1*

(b) Give reason for the violet colour of the complex $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ on the basis of crystal field theory. *1*

(c) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ is paramagnetic while $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is diamagnetic. Explain why. [Atomic No. : Cr = 24, Ni = 28] *2*

OR

(c) Explain why $[Fe(CN)_6]^{3-}$ is an inner orbital complex, whereas $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ is an outer orbital complex. *2*

[Atomic No. : Fe = 26]

collegebatch.com

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

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

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

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) प्राथमिक बैटरियाँ, संचायक बैटरियों से किस प्रकार भिन्न होती हैं ? *1*

(ख) मर्क्यूरी सेल का सेल विभव 1·35 V होता है तथा सम्पूर्ण कार्य-अवधि में स्थिर रहता है । कारण दीजिए । *1*

(ग) लेड संचायक बैटरी के पुन:आवेशन (रिचार्जिंग) में सम्मिलित अभिक्रियाएँ लिखिए । *2*

अथवा

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

collegebatch.com

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

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

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

Answer the following questions :

(a) How do primary batteries differ from secondary batteries ? *1*

(b) The cell potential of Mercury cell is 1·35 V, and remains constant during its life. Give reason. *1*

(c) Write the reactions involved in the recharging of the lead storage battery. *2*

OR

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

collegebatch.com

खण्ड ङ

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

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

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

(3) Cu^{2+}/Cu का E^0 मान + 0·34 V है ।

(ii) निम्नलिखित रासायनिक समीकरण पूर्ण और संतुलित कीजिए :

(1) $KMnO_4 \xrightarrow{\text{गरम}}$

(2) $Cr_2O_7^{2-} + 6\,I^- + 14\,H^+ \longrightarrow$ *3+2=5*

अथवा

(ख) (i) Cu_2Cl_2 और $CuCl_2$ में से कौन-सा जलीय विलयन में अधिक स्थायी है और क्यों ?

(ii) f-ब्लॉक तत्त्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ।

(iii) निम्नलिखित में से कौन-सा जलीय विलयन में रंगीन होगा और क्यों ?

Sc^{3+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}

[परमाणु क्रमांक : Sc = 21, Fe = 26, Zn = 30]

(iv) आप सोडियम क्रोमेट से पोटैशियम डाइक्रोमेट कैसे प्राप्त कर सकते हैं ?

(v) संक्रमण धातुएँ तथा इनके यौगिक उत्प्रेरकीय सक्रियता क्यों दर्शाते हैं ? *5×1=5*

collegebatch.com

SECTION E

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

(1) The melting and boiling points of Zn, Cd and Hg are low.

(2) Of the d^4 species, Cr^{2+} is strongly reducing while Mn^{3+} is strongly oxidizing.

(3) E^o value of Cu^{2+}/Cu is + 0·34 V.

(ii) Complete and balance the following chemical equations :

(1) $KMnO_4 \xrightarrow{\text{heat}}$

(2) $Cr_2O_7^{2-} + 6\, I^- + 14\, H^+ \longrightarrow$ *3+2=5*

OR

(b) (i) Out of Cu_2Cl_2 and $CuCl_2$, which is more stable in aqueous solution and why ?

(ii) Write the general electronic configuration of f-block elements.

(iii) Predict which of the following will be coloured in aqueous solution and why ?

Sc^{3+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}

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

(iv) How can you obtain potassium dichromate from sodium chromate ?

(v) Why do transition metals and their compounds show catalytic activities ? *5×1=5*

32. (क) (i) समान ताप पर O_2 गैस की तुलना में CO_2 गैस जल में अधिक विलेय होती है । इनमें से किसका K_H का मान उच्चतर होगा और क्यों ?

(ii) जब रुधिर कोशिकाओं को 0·9% (द्रव्यमान/आयतन) से अधिक सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन में रखा जाता है तब उनका आमाप (साइज़) किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

(iii) किसी विद्युत-अपघट्य A_2B_3 का 1 मोलल जलीय विलयन 60% आयनीकृत होता है । विलयन का क्वथनांक परिकलित कीजिए । *1+1+3=5*

(दिया गया है : जल के लिए $K_b = 0{\cdot}52 \text{ K kg mol}^{-1}$)

अथवा

(ख) (i) 25°C पर A और B के वाष्प दाब क्रमश: 75 mm Hg और 25 mm Hg हैं । यदि A और B को इस प्रकार मिलाया जाए कि मिश्रण में A का मोल-अंश 0·4 है, तो B की वाष्पीय प्रावस्था में मोल-अंश की गणना कीजिए ।

(ii) अणुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित कीजिए । बृहदाणुओं के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए कौन-से अणुसंख्य गुणधर्म को वरीयता दी जाती है ?

(iii) सोडियम क्लोराइड और ग्लूकोस के सममोलर विलयन समपरासारी क्यों नहीं होते हैं ? *2+2+1=5*

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

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

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

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

collegebatch.com

32. (a) (i) At the same temperature, CO_2 gas is more soluble in water than O_2 gas. Which one of them will have higher value of K_H and why ?

(ii) How does the size of blood cells change when placed in an aqueous solution containing more than 0·9% (mass/volume) sodium chloride ?

(iii) 1 molal aqueous solution of an electrolyte A_2B_3 is 60% ionized. Calculate the boiling point of the solution. *1+1+3=5*

(Given : K_b for H_2O = 0·52 K kg mol^{-1})

OR

(b) (i) The vapour pressures of A and B at 25°C are 75 mm Hg and 25 mm Hg, respectively. If A and B are mixed such that the mole fraction of A in the mixture is 0·4, then calculate the mole fraction of B in vapour phase.

(ii) Define colligative property. Which colligative property is preferred for the molar mass determination of macromolecules ?

(iii) Why are equimolar solutions of sodium chloride and glucose not isotonic ? *2+2+1=5*

33. Answer any ***five*** questions of the following : *5×1=5*

(a) N,N-diethyl-benzenesulphonamide is insoluble in alkali. Give reason.

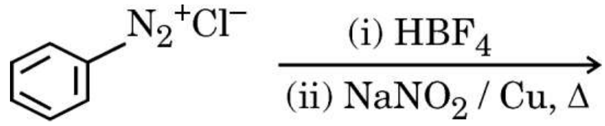
(b) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction. Why ?

(c) Write a simple chemical test to distinguish between methylamine and aniline.

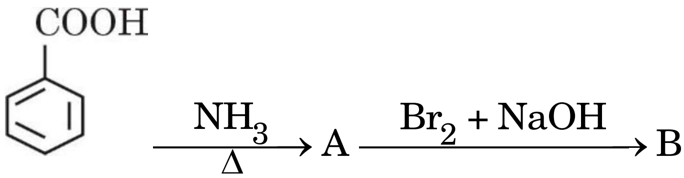
(घ) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण में सम्मिलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए ।

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

(च) निम्नलिखित अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए :



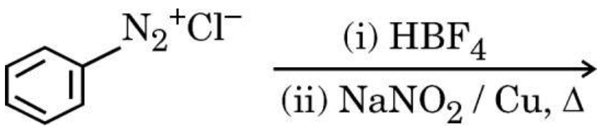
(छ) निम्नलिखित अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ लिखिए :



(d) Write the chemical reaction involved in Gabriel phthalimide synthesis.

(e) How will you convert aniline to *p*-bromoaniline ?

(f) Complete the following reaction :



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