रोल नं.
Roll No.

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8
No. of printed pages : 8

130

430 (IIU)

2025
रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)
CHEMISTRY (Theory)

समय : 3 घण्टे] [पूर्णांक : 70
Time : 3 Hours] [Max. Marks : 70

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में कुल 26 प्रश्न हैं। **सभी प्रश्न अनिवार्य** हैं।
Directions : There are in all 26 questions in this question paper. **All** questions are **compulsory**.

(ii) प्रश्नों हेतु निर्धारित अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।
Marks alloted to the questions are mentioned against them.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा समुचित उत्तर दीजिए।
Read each question carefully and answer to the point.

(iv) प्रश्न संख्या 1 बहुविकल्पीय प्रश्न है। इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड के उत्तर में चार विकल्प दिये गए हैं। सही विकल्प अपनी उत्तरपुस्तिका में लिखिए। प्रश्न संख्या 2 से 5 तक निश्चित उत्तरीय प्रश्न हैं।
Question No.1 is multiple choice question. Four options are given in answer of each part of this question. Write correct option in your answer book. Question No. 2 to 5 are definite answer type questions.

(v) प्रश्न संख्या 1 का प्रत्येक खण्ड **एक** अंक का है। प्रश्न संख्या 2 से 5 तक **एक** अंक के प्रश्न हैं। प्रश्न संख्या 6 से 15 तक **दो** अंक के प्रश्न हैं। प्रश्न संख्या 16 से 23 तक **तीन** अंक के प्रश्न हैं। प्रश्न संख्या 24 से 26 तक **चार** अंक के प्रश्न हैं, जिसमें प्रश्न संख्या 26 केस/स्रोत आधारित प्रश्न है।
Each part of Question No. 1 carries **one** mark. Question No. 2 to 5 are of **one** mark each. Question No. 6 to 15 are of **two** marks each. Question No. 16 to 23 are of **three** marks each. Question No. 24 to 26 are of **four** marks each, in which Question No. 26 is Case/Source based question.

(vi) इस प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है तथापि कतिपय प्रश्नों में आंतरिक विकल्प प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प का ही उत्तर दीजिए।
There is no overall choice in this question paper, however, an internal choice has been provided in few questions. Attempt only one of the given choices in such questions.

1\. (क) अभिक्रिया A→B, में अभिकारक की सान्द्रता में चार गुना वृद्धि करने पर अभिक्रिया की दर दो गुना हो जाती है। अभिक्रिया की कोटि है - 1

In reaction A→B, the rate of reaction is doubled on increasing concentration of reactant four times. The order of reaction is-

(i) 1/2 (ii) 2 (iii) 4 (iv) Zero

(ख) निम्न में से कौन फेहलिंग विलयन को अपचयित नहीं करता - 1

Which of the following does not reduce Fehling's solution –

(i) CH_3CHO (ii) HCHO (iii) CH_3COOH (iv) HCOOH

(ग) एक ग्रीन्यार अभिकर्मक का विरचन शुष्क ईथर की उपस्थिति में मैग्नीशियम पर किसकी क्रिया द्वारा किया जाता है - 1

A Grignard reagent is prepared by whose reaction on magnesium in presence of dry ether–

(i) C_2H_5OH (ii) C_2H_5Cl (iii) C_2H_6 (iv) C_2H_5CN

(घ) निम्न में से किसके लिए वान्ट हॉफ कारक का मान अधिकतम है - 1

Which one of the following has maximum value of Van't Hoff Factor –

(i) K_2SO_4 (ii) NaCl (iii) $MgSO_4$ (iv) KCl

(ङ) 1^0 एमीन व क्लोरोफॉर्म के मिश्रण को एथेनोलिक KOH के साथ गर्म करने पर प्राप्त होने वाला यौगिक है- 1

The compound obtained by heating a mixture of 1^0 amine and chloroform with ethanolic KOH is –

(i) एल्किल सायनाइड
Alkyl cyanide

(ii) एमाइड
Amide

(iii) एल्किल आइसोसायनाइड
Alkyl isocyanide

(iv) इनमें से कोई नहीं
None of these

(च) निम्न में से प्रतिचुम्बकीय आयन है - 1

Which of the following is diamagnetic ion –

(i) Co^{2+} (ii) Ni^{2+} (iii) Zn^{2+} (iv) ये सभी (All of these)

(छ) यदि $CuSO_4$ विलयन में 96500 कूलॉम विद्युत प्रवाहित की जाय तो यह मुक्त करेगा- 1

If 96500 coulomb of electricity is passed through $CuSO_4$ solution, it will liberate–

(i) 63.5 ग्राम ताँबा
63.5 gm copper

(ii) 100 ग्राम ताँबा
100 gm copper

(iii) 96500 ग्राम ताँबा
96500 gm copper

(iv) इनमें से कोई नहीं
None of the these

(ज) $[Mn(CO)_5SCN]$ तथा/and $[Mn(CO)_5NCS]$ हैं/are – 1

(i) बन्धनी समावयवी
Linkage isomers

(ii) उपसहसंयोजन समावयवी
Coordination isomers

(iii) आयनन समावयवी
Ionisation isomers

(iv) ये सभी
All of these

निर्देश : प्रश्न संख्या-1 के अगले दो खण्डों में, दो कथनों को **अभिकथन (A)** तथा **कारण (R)** के रूप में चिन्हित किया गया है। निम्नलिखित विकल्पों (i), (ii), (iii) तथा (iv) में से चुनकर इनका सही उत्तर दीजिए।

Direction : In next two parts of Question No.-1, there are two statements labelled as **Assertion (A)** and **Reason (R)**. From the following options (i), (ii), (iii) and (iv), select their correct answer.

(i) A तथा R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
Both A and R are correct and R is the correct explanation of A.

(ii) A तथा R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
Both A and R are correct but R is not the correct explanation of A.

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।
A is correct but R is incorrect.

(iv) A तथा R दोनों गलत हैं।
Both A and R are incorrect.

(झ) **अभिकथन (A)** : सुक्रोज का जल अपघटन इक्षु शर्करा का प्रतिलोमन कहलाता है।
कारण (R) : सुक्रोज एक डाइसैकेराइड है। 1
Assertion (A): Hydrolysis of sucrose is known as inversion of cane sugar.
Reason (R) : Sucrose is a disaccharide.

(ञ) **अभिकथन (A)** : 340K पर NaOH की उपस्थिति में फीनॉल की क्लोरोफॉर्म के साथ रीमर-टीमन अभिक्रिया से मुख्य उत्पाद के रूप में सैलिसैल्डिहाइड बनता है।
कारण (R) : यह अभिक्रिया डाइक्लोरोकार्बीन मध्यवर्ती के विरचन द्वारा होती है। 1
Assertion (A): Reimer-Tiemann reaction of phenol with chloroform in presence of NaOH at 340K gives salicylaldehyde as the major product.
Reason (R) : The reaction occurs through intermediate formation of dichlorocarbene.

2. मोलर चालकता का SI मात्रक क्या है? 1
What is the SI unit of molar conductivity?

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए - 1
रिकेट्स व रतौंधी नामक बीमारी क्रमशः विटामिन ...... व विटामिन ...... की कमी से होती हैं :
Fill in the blanks:
Rickets and Night Blindness are the disease caused by deficiency of Vitamin _____ and Vitamin _____ respectively.

4. पोटेशियम ट्राइऑक्सेलेटोक्रोमेट (III) नाम वाले उपसहसंयोजन यौगिक का सूत्र लिखिए। 1
Write formula for co-ordination compound Potassium trioxalatochromate (III).

5. किसी विलयन की पार्ट्स प्रति मिलियन (ppm) सान्द्रता क्या होती है? 1
What is parts per million (ppm) concentration of a solution?

6. आप कैसे बनाऐंगे? (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) - 1×2=2

How will you prepare? (Give chemical equation only) –

(क) पाइरोल्यूसाइट से K_2MnO_4 (ख) सोडियम डाइक्रोमेट से पोटेशियम डाइक्रोमेट

K_2MnO_4 from pyrolusite — Potassium dichromate from Sodium dichromate

7. यदि एक धात्विक तार में 0.5 एम्पियर की धारा 2 घण्टों के लिए प्रवाहित होती है तो तार में से कितने इलेक्ट्रॉन प्रवाहित होंगे? 2

If a current of 0.5 ampere flows through a metallic wire for 2 hours, then how many electrons would flow through the wire?

8. किसी विलयन के लिए वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन, विलयन में विलेय के मोल-अंश के बराबर होता है जबकि विलायक ही वाष्पशील है, समीकरण की व्युत्पत्ति कर सिद्ध कीजिए। 2

Derive an equation to prove that relative lowering of vapour pressure for a solution is equal to the mole fraction of the solute in the solution when the solvent alone is volatile.

9. निम्न परिवर्तन कैसे सम्पन्न किये जा सकते हैं? (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) 1×2=2

How the following conversions can be carried out? (Give the chemical equation only)

(क) ब्रोमोएथेन से प्रोपेन नाइट्राइल (ख) क्लोरोबेन्जीन से डाइफेनिल

Bromoethane to propane Nitrile — Chlorobenzene to Diphenyl

10. निम्न को परिभाषित कीजिए - 1×2=2

Define the following –

(क) ईंधन सेल (ख) सीमान्त मोलर चालकता

Fuel Cells — Limiting molar conductivity

11. मोनोसैकेराइड तथा पॉलिसैकेराइड को उदाहरण सहित समझाइये। 2

Explain Monosaccharides and Polysaccharides with example.

अथवा/OR

कोशिका में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के RNA कौन-कौन से हैं? उल्लेख कीजिए। 2

What are the different types of RNA found in the cell? Mention.

12. (क) निम्नलिखित को उनकी क्षारकीय प्रबलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए- 1

Arrange the following in increasing order of their basic strength-

$C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2$ NH, $(C_2H_5)_3N$, $C_6H_5NH_2$

(ख) एनिलीन, फ्रीडल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करती है। कारण बताइए। 1

Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction. Give reason.

13. परम ताप 298K में 10K की वृद्धि होने पर रासायनिक अभिक्रिया का वेग दो गुना हो जाता है। अभिक्रिया के लिए E_a की गणना कीजिए। ($R=8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$) 2

The rate of the chemical reaction doubles for an increase of 10K in absolute temperature from 298K. Calculate E_a. ($R=8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$)

14. निम्न अभिक्रिया को रासायनिक समीकरण सहित समझाइये- 2

Explain the following reaction with chemical equation–

कोल्बे अभिक्रिया

Kolbe's reaction

अथवा/OR

एनिसोल का फ्रीडल-क्राफ्ट एसिटिलन

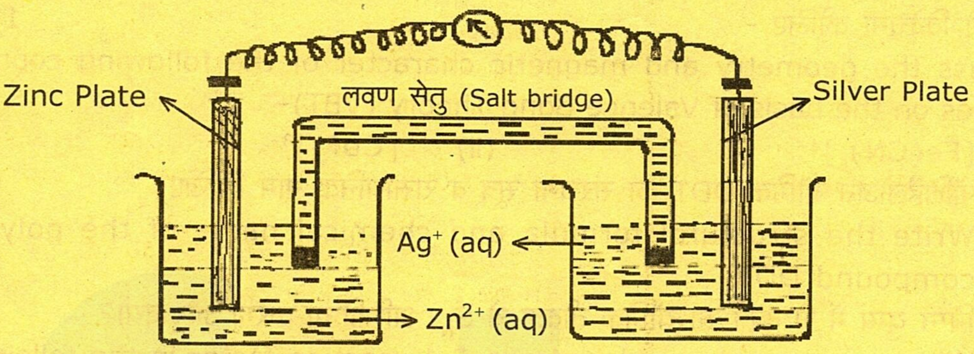
Friedel craft's acetylation of Anisole

15. स्पेक्ट्रमी रासायनिक श्रेणी क्या है? दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड व प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड में क्या अन्तर है? 2

What is spectrochemical series? What is the difference between weak field ligand and strong field ligand?

16. (क) नीचे दिये गये चित्र पर विचार कीजिए और अधोलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : 2

Consider the figure given below and answer the questions that follow:



(i) इलेक्ट्रॉन के प्रवाह की दिशा बताइए।

State the direction of electron flow.

(ii) सिल्वर प्लेट, एनोड अथवा कैथोड, क्या है?

What is Silver plate, anode or cathode?

(iii) यदि लवण सेतु हटा दिया जाय तो क्या होगा?

What will happen if salt bridge is removed?

(iv) साम्यावस्था पर E_{cell} का मान क्या होगा?

What will be the value of E_{cell} at equilibrium?

(ख) किसी विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है? 1

Why does the conductivity of a solution decrease with dilution?

17. निम्न को समझाइए - $1\times3=3$

Explain the following –

(क) आदर्श विलयन

Ideal solution

(ख) अणुसंख्य गुणधर्म

Colligative properties

(ग) मोलल अवनमन स्थिरांक

Molal Depression Constant

18. कारण बताइए -

Give reasons –

(क) $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है, यद्यपि दोनों चतुष्फलकीय हैं। क्यों? 2

$[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic though both are tetrahedral. Why?

(ख) $[MA_2X_2]$ प्रकार के चतुष्फलकीय संकुल जहाँ M केन्द्रीय धातु आयन तथा A व X विभिन्न प्रकार के एकदन्तुर लिगेण्ड है, में ज्यामितीय समावयवता सम्भव नहीं है। क्यों? 1

Geometrical isomerism is not possible in tetrahedral complexes of the type $[MA_2X_2]$, where M is central metal ion and A and X are different types of unidentate ligands. Why?

अथवा/OR

संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त (VBT) के आधार पर निम्न उपसहसंयोजन सत्ताओं की ज्यामिति व चुम्बकीय गुण की विवेचना कीजिए - 1½×2=3

Discuss the geometry and magnetic character of the following coordination entities on the basis of Valence Bond Theory (VBT)–

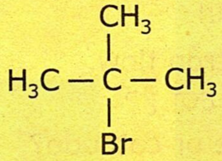
(i) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (ii) $[CoF_6]^{3-}$

19. (क) पॉलिहैलोजन यौगिक DDT का संरचना सूत्र व रासायनिक नाम लिखिए। 1

Write the structural formula and chemical name of the polyhalogen compound DDT.

(ख) निम्न युग्म में से कौन सा यौगिक तीव्रता से S_N1 अभिक्रिया करेगा और क्यों? 2

Which compound would undergo S_N1 reaction faster in the following pair and why?

CH_3CH_2Br and 

20. कारण बताइए : 1×3=3

State reasons :

(क) एल्कोहॉलों के निर्जलीकरण की आपेक्षिक सुगमता का क्रम 3°>2°>1° होता है।

Relative ease of dehydration of alcohols is 3°>2°>1°.

(ख) फीनॉल की अपेक्षा क्रीसॉल कम अम्लीय होते हैं।

Cresols are less acidic than phenol.

(ग) मेथॉक्सीमेथेन की तुलना में एथेनॉल का क्वथनांक उच्च होता है।

Boiling point of ethanol is higher than methoxymethane.

अथवा/OR

प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक एल्कोहॉलो के विभेदीकरण हेतु ल्यूकास परीक्षण क्या है? समझाइए। 3

What is Lucas test for distinguishing primary, secondary and tertiary alcohols? Explain.

21. निम्न नाम-अभिक्रियाओं को रासायनिक समीकरण देकर समझाइए-

Explain the following name-reactions giving chemical equations- 1×3=3

(क) स्टीफैन अभिक्रिया

Stephen Reaction

(ख) हेलोफार्म अभिक्रिया

Haloform reaction

(ग) क्लीमेन्सन अपचयन

Clemmensen reduction

अथवा/OR

आप निम्न परिवर्तन कैसे करेंगे? (केवल रासायनिक समीकरण दीजिए) - 1×3=3

How would you make the following conversions? (Give chemical equations only)-

(क) टॉलूइन से बेन्जैल्डिहाइड

Toluene to Benzaldehyde

(ख) फॉर्मल्डिहाइड से मेथेनॉल

Formaldehyde to Methanol

(ग) एथेनोइक अम्ल से एथेनोइक एनहाइड्राइड

Ethanoic acid to Ethanoic anhydride

22. प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीनों की पहचान हेतु हिन्सबर्ग परीक्षण का वर्णन कीजिए। निहित अभिक्रियाओं के रासायनिक समीकरण भी लिखिए। 3

Describe Hinsberg test for the identification of primary, secondary and tertiary amines. Also write the chemical equations of the reactions involved.

23. क्या होता है जब D-ग्लूकोस निम्न अभिकर्मकों से क्रिया करता है- 1×3=3

What happens when D-glucose is treated with the following reagents–

(क) HI (ख) ब्रोमीन जल Bromine Water (ग) HNO_3

अथवा/OR

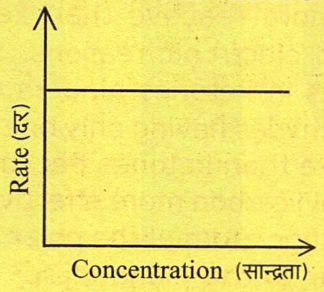
निम्न को समझाइए- 1×3=3

Explain the following–

(क) ज्विटर आयन Zwitter ion (ख) न्यूक्लिओटाइड Nucleotide (ग) ग्लाइकोसाइडी बंध Glycosidie linkage

24. (क) निम्न ग्राफ 'अभिक्रिया की दर' और 'अभिकारक की सान्द्रता' के मध्य निरूपण है। अभिक्रिया की कोटि क्या है? 1

Following graph is a plot of the 'rate of a reaction' vs 'concentration of the reactant'. What is the order of the reaction.



(ख) रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारकों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 3

Describe briefly the factors affecting the rate of a chemical reaction.

अथवा/OR

निम्न को समझाइए -

Explain the following –

(क) प्रभावी संघट्ट 1

Effective collisions

(ख) सक्रियण ऊर्जा 1

Activation energy

(ग) छद्म प्रथम कोटि अभिक्रिया 2

Pseudo first order reaction

25. (क) अंतराकाशी यौगिक क्या हैं? उदाहरण भी दीजिए। 2

What are interstitial Compounds? Give example also.

(ख) निम्न आयनों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए- 2
Write the electronic configuration of the following ions-
(i) Cu^{+} (ii) Ce^{4+}

अथवा/OR

निम्न का कारण बताइए - 2×2=4
Give reasons for the following –
(क) लेन्थेनॉयड आंकुचन की तुलना में एक तत्व से दूसरे तत्व के बीच एक्टिनॉयड आंकुचन अधिक होता है।
Actinoid contraction is greater from element to element than Lanthanoid contraction.
(ख) संक्रमण धातुएं तथा इनके अनेक यौगिक उत्तम उत्प्रेरक का कार्य करते हैं।
Transition metals and their many compounds act as good catalyst.

26. निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िए तथा नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर दीजिए-
Read the following passage carefully and answer the questions given below -

त्रिविम तथा इलेक्ट्रॉनिक कारणों से एल्डिहाइड नाभिकरागी योग अभिक्रियाओं में कीटोनों की अपेक्षा सामान्यतः अधिक क्रियाशील होते हैं। त्रिविम रूप से एल्डिहाइड में केवल एक ऐसे बड़े आकार के प्रतिस्थापी की तुलना में कीटोन में दो अपेक्षाकृत बड़े आकार के प्रतिस्थापियों की उपस्थिति नाभिकरागी के कार्बोनिल कार्बन तक पहुँचने में अवरोध उत्पन्न करती है। इलेक्ट्रानिक रूप से, एल्डिहाइड कीटोनों की अपेक्षा अधिक क्रियाशील होते हैं क्योंकि एल्डिहाइड की तुलना में कीटोनों में उपस्थित दो एल्किल समूह कार्बोनिल कार्बन के इलेक्ट्रॉनरागी गुण को अधिक प्रभावी रूप से कम कर देते हैं। नाभिकरागी, ध्रुवीय कार्बोनिल समूह के इलेक्ट्रॉनरागी कार्बन परमाणु पर उस दिशा से आक्रमण करता है जो कार्बोनिल कार्बन के sp^2 संकरित कक्षकों के तल के लगभग लम्बवत होती है। इस प्रक्रिया में कार्बन की संकरण अवस्था sp^2 से sp^3 हो जाती है तथा एक चतुष्फलकीय एल्कॉक्साइड मध्यवर्ती निर्मित होता है। यह मध्यवर्ती अभिक्रिया माध्यम से एक प्रोटॉन ग्रहण कर विद्युत उदासीन उत्पाद देता है।

Aldehydes are generally more reactive than ketones in nucleophilic addition reactions due to steric and electronic reasons. Sterically, the presence of two relatively large substituents in ketones hinders the approach of nucleophile to carbonyl carbon than in aldehydes having only one such substituent. Electronically, aldehydes are more reactive than ketones because two alkyl groups reduce the electrophilicity of the carbonyl carbon more effectively than in former. A nucleophile attacks the electrophilic carbon atom of the polar carbonyl group from a direction appoximately perpendicular to the plane of sp^2 hybridised orbitals of carbonyl carbon. The hybridisation of carbon changes from sp^2 to sp^3 in this process and a tetrahedral alkoxide intermediate is produced. This intermediate captures a proton from the reaction medium to give the electrically neutral product.

(क) नाभिकरागी योगात्मक अभिक्रियाओं के प्रति ऐसीटोन, एथेनल से कम क्रियाशील होता है, क्यों? 1
Acetone is less reactive than ethanal towards nucleophilic addition reactions, why?
(ख) CH_3CHO की जब $NaHSO_3$ से क्रिया होती है तो कौन सा उत्पाद बनता है? रासायनिक समीकरण दीजिए। 1
What product is formed when CH_3CHO reacts with $NaHSO_3$? Give chemical equation.
(ग) एथेनल की HCN के साथ अभिक्रिया की क्रियाविधि दीजिए। 2
Give the mechanism of reaction of ethanal with HCN.

*****