

CBSE CLASS XII – CHEMISTRY

संभावित प्रश्न पत्र (फरवरी-मार्च 2027)

PROBABLE QUESTION PAPER (FEB–MARCH 2027)

Time / समय: 3 Hours (3 घंटे)

Maximum Marks / पूर्णांक: 70

GENERAL INSTRUCTIONS / सामान्य निर्देश (CBSE मानक)

1. All questions are compulsory.
सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
2. The question paper consists of 5 Sections: A, B, C, D and E.
प्रश्न पत्र पाँच खंडों A, B, C, D एवं E में विभाजित है।
3. Section A has 18 MCQs of 1 mark each.
खंड A में 18 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं, प्रत्येक 1 अंक का।
4. Section B has 5 questions of 2 marks each.
खंड B में 2-2 अंकों के 5 प्रश्न हैं।
5. Section C has 8 questions of 3 marks each.
खंड C में 3-3 अंकों के 8 प्रश्न हैं।
6. Section D has 2 case-based questions of 5 marks each.
खंड D में 5-5 अंकों के 2 केस आधारित प्रश्न हैं।
7. Section E has 3 questions of 5 marks each; attempt any two.
खंड E में 5-5 अंकों के 3 प्रश्न हैं; किसी दो के उत्तर दीजिए।
8. Use of calculators is not permitted.
कैलकुलेटर का प्रयोग वर्जित है।

SECTION A – MCQs ($18 \times 1 = 18$)

खंड A – बहुविकल्पीय प्रश्न

1. The value of van't Hoff factor (i) for NaCl in water is approximately
जल में NaCl के लिए वैन्ट हॉफ गुणांक (i) का मान लगभग होता है —

- A. 1
- B. 2
- C. 0.5
- D. 3

Ans / उत्तर: B

2. Which electrolyte shows maximum molar conductivity at infinite dilution?

अनंत तनुकरण पर अधिकतम मोलर चालकता किसकी होती है?

- A. NaCl
- B. KCl
- C. HCl
- D. CH₃COOH

Ans / उत्तर: C

3. The unit of rate constant for a first-order reaction is

प्रथम कोटि अभिक्रिया के दर स्थिरांक की इकाई है —

- A. mol L⁻¹ s⁻¹
- B. s⁻¹
- C. L mol⁻¹ s⁻¹
- D. mol² L⁻² s⁻¹

Ans / उत्तर: B

4. Which transition metal shows the highest number of oxidation states?

कौन-सी संक्रमण धातु सर्वाधिक ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाती है?

- A. Fe
- B. Cu
- C. Mn
- D. Zn

Ans / उत्तर: C

5. The coordination number of Fe in $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ is

$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ में Fe की समन्वय संख्या है —

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 2

Ans / उत्तर: C

6. Which of the following shows geometrical isomerism?

निम्न में से कौन ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है?

- A. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$
- B. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- C. $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
- D. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

Ans / उत्तर: B

7. Chlorobenzene does not undergo Friedel–Crafts reaction because

क्लोरोबेंजीन फ्राइडेल–क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करता क्योंकि —

- A. $-I$ effect
- B. $+R$ effect
- C. Formation of stable complex with AlCl_3
- D. Steric hindrance

Ans / उत्तर: C

8. Phenol reacts with bromine water to form

फिनॉल ब्रोमीन जल से अभिक्रिया कर बनाता है —

- A. Monobromophenol
- B. Dibromophenol
- C. Tribromophenol
- D. Bromobenzene

Ans / उत्तर: C

9. Which test distinguishes aldehyde from ketone?

कौन-सा परीक्षण एल्डिहाइड व कीटोन में अंतर करता है?

- A. Iodoform test

- B. Tollens' test
- C. Lucas test
- D. Carbylamine test

Ans / उत्तर: B

10. Aniline is less basic than methylamine due to

एनीलिन मिथाइल अमीन से कम क्षारीय होता है क्योंकि —

- A. +I effect
- B. -I effect
- C. Resonance
- D. Hydrogen bonding

Ans / उत्तर: C

11. The linkage present in proteins is

प्रोटीन में उपस्थित बंध है —

- A. Glycosidic
- B. Peptide
- C. Ester
- D. Hydrogen

Ans / उत्तर: B

12. Which polymer is biodegradable?

कौन-सा बहुलक जैव-अपघट्य है?

- A. PVC
- B. Bakelite
- C. Nylon-6
- D. Polythene

Ans / उत्तर: C

13. Antibiotics are drugs which

एंटीबायोटिक वे औषधियाँ हैं जो —

- A. Kill pain
- B. Reduce fever

C. Kill or inhibit bacteria

D. Cure allergy

Ans / उत्तर: C

14.Osmotic pressure is a colligative property because it depends on
परासरण दाब एक सामूहिक गुण है क्योंकि यह निर्भर करता है —

A. Nature of solute / विलेय की प्रकृति

B. Temperature / तापमान

C. Number of solute particles / विलेय कणों की संख्या

D. Pressure / दाब

Ans / उत्तर: C

15.Molar conductivity increases on dilution due to
तनुकरण पर मोलर चालकता बढ़ती है क्योंकि —

A. Increase in viscosity / श्यानता बढ़ती है

B. Increase in number of ions / आयनों की संख्या बढ़ती है

C. Decrease in inter-ionic attraction / आयनों के बीच आकर्षण घटता है

D. Increase in ionic size / आयन आकार बढ़ता है

Ans / उत्तर: C

16.The half-life of a first-order reaction depends on
प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्ध-आयु निर्भर करता है —

A. Initial concentration / प्रारंभिक सांद्रता

B. Temperature only / केवल तापमान

C. Rate constant / दर स्थिरांक

D. Pressure / दाब

Ans / उत्तर: C

17.

The abnormal molar mass is observed due to

असामान्य मोलर द्रव्यमान पाया जाता है —

- A. Dissociation
- B. Association
- C. Association or dissociation
- D. Hydrolysis

Ans / उत्तर: C

18. Which colligative property is used to determine molar mass of polymers?

पॉलिमर का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए कौन-सा सामूहिक गुण प्रयुक्त होता है?

- A. Elevation in boiling point
- B. Depression in freezing point
- C. Osmotic pressure
- D. Vapour pressure lowering

Ans / उत्तर: C

19. Conductivity of a solution decreases on dilution because

विलयन की चालकता तनुकरण पर घटती है क्योंकि —

- A. Number of ions decreases
- B. Ionic mobility decreases
- C. Viscosity increases
- D. Inter-ionic attraction increases

Ans / उत्तर: A

20. For a first-order reaction, half-life depends on

प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्ध-आयु निर्भर करता है —

- A. Initial concentration
- B. Temperature
- C. Rate constant
- D. Pressure

Ans / उत्तर: C

21. Which element shows coloured ions?

कौन-सा तत्व रंगीन आयन बनाता है?

- A. Zn^{2+}
- B. Cu^{2+}
- C. Sc^{3+}
- D. Cd^{2+}

Ans / उत्तर: B

22. Lanthanoid contraction is responsible for

लैंथेनाइड संकुचन उत्तरदायी है —

- A. Similarity of Zr and Hf
- B. High melting points
- C. Low density
- D. Inertness

Ans / उत्तर: A

23. The hybridisation of central metal in $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ is

$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ में केंद्रीय धातु का संकरण है —

- A. sp^3
- B. dsp^2
- C. d^2sp^3
- D. sp^2

Ans / उत्तर: B

24. Which compound shows optical isomerism?

कौन-सा यौगिक प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है?

- A. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- B. $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$
- C. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$
- D. $[\text{PtCl}_4]^{2-}$

Ans / उत्तर: B

25. Which reagent converts alcohol to alkyl chloride?

कौन-सा अभिकर्मक अल्कोहल को एल्किल क्लोराइड में बदलता है?

- A. SOCl_2
- B. NaOH
- C. KCN
- D. AgNO_3

Ans / उत्तर: A

26. Phenol gives white precipitate with

फिनॉल सफेद अवक्षेप देता है —

- A. Br_2 water

- B. NaOH
- C. FeCl_3
- D. HCl

Ans / उत्तर: A

27. Which compound gives positive iodoform test?

कौन-सा यौगिक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है?

- A. Methanal
- B. Ethanal
- C. Benzaldehyde
- D. Formic acid

Ans / उत्तर: B

28. Hinsberg test is used to identify

हिन्सबर्ग परीक्षण प्रयुक्त होता है —

- A. Alcohols
- B. Amines
- C. Aldehydes
- D. Ketones

Ans / उत्तर: B

29. The monomer of Nylon-6 is

नायलॉन-6 का मोनोमर है —

- A. Hexamethylenediamine
- B. Caprolactam
- C. Adipic acid
- D. Ethylene

Ans / उत्तर: B

30. Artificial sweetener among the following is

निम्न में कृत्रिम मिठास है —

- A. Glucose
- B. Sucrose
- C. Aspartame
- D. Lactose

Ans / उत्तर: C

31.The colligative property which does not involve phase change is

कौन-सा सामूहिक गुण अवस्था परिवर्तन से संबंधित नहीं है?

- A. Elevation in boiling point
- B. Depression in freezing point
- C. Osmotic pressure
- D. Relative lowering of vapour pressure

Ans / उत्तर: C

32.van't Hoff factor (i) becomes greater than 1 due to

वैन्ट हॉफ गुणांक (i) 1 से अधिक हो जाता है —

- A. Association
- B. Dissociation
- C. Hydrolysis
- D. Solvation

Ans / उत्तर: B

33.Equivalent conductivity at infinite dilution is the sum of

अनंत तनुकरण पर समतुल्य चालकता किसका योग होती है?

- A. Ionic mobilities
- B. Limiting molar conductivities of ions
- C. Conductance of solution
- D. Resistance of solution

Ans / उत्तर: B

34.A reaction having half-life independent of initial concentration is

जिस अभिक्रिया का अर्ध-आयु प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र हो वह है —

- A. Zero order
- B. First order
- C. Second order
- D. Third order

Ans / उत्तर: B

35.Activation energy of a catalysed reaction is

उत्प्रेरित अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा होती है —

- A. Higher
- B. Same
- C. Lower
- D. Zero

Ans / उत्तर: C

36. Which of the following is not a transition element?

निम्न में से कौन संक्रमण तत्व नहीं है?

- A. Fe
- B. Cu
- C. Zn
- D. Co

Ans / उत्तर: C

37. The magnetic moment of transition metals is due to

संक्रमण धातुओं का चुंबकीय आघूर्ण किसके कारण होता है?

- A. Paired electrons
- B. Unpaired electrons
- C. Nuclear spin
- D. Ionic charge

Ans / उत्तर: B

38. The coordination number of Co in $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ is

$[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ में Co की समन्वय संख्या है —

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 2

Ans / उत्तर: C

39. Which complex shows both geometrical and optical isomerism?

कौन-सा समिश्र यौगिक ज्यामितीय व प्रकाशीय दोनों समावयवता दर्शाता है?

- A. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- B. $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
- C. $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$
- D. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$

Ans / उत्तर: C

40. Which reagent is used to distinguish 1° , 2° and 3° alcohols?

1° , 2° व 3° अल्कोहल में अंतर करने के लिए कौन-सा अभिकर्मक प्रयोग होता है?

- A. Tollens' reagent
- B. Fehling's solution

- C. Lucas reagent
- D. Schiff's reagent

Ans / उत्तर: C

41. Chlorobenzene reacts with NaOH at high temperature and pressure to form
क्लोरोबेंजीन उच्च ताप एवं दाब पर NaOH से अभिक्रिया कर बनाता है —

- A. Phenol
- B. Benzyl alcohol
- C. Aniline
- D. Toluene

Ans / उत्तर: A

42. Which compound gives violet colour with neutral FeCl_3 ?
न्यूट्रल FeCl_3 के साथ बैंगनी रंग कौन-सा यौगिक देता है?

- A. Ethanol
- B. Phenol
- C. Ether
- D. Benzene

Ans / उत्तर: B

43. Which acid does not give effervescence with NaHCO_3 ?
कौन-सा अम्ल NaHCO_3 के साथ उफान नहीं देता?

- A. Acetic acid
- B. Benzoic acid
- C. Phenol
- D. Formic acid

Ans / उत्तर: C

44. Carbylamine test is given by
कार्बाइलामीन परीक्षण किसके द्वारा दिया जाता है?

- A. Primary amines
- B. Secondary amines
- C. Tertiary amines
- D. All amines

Ans / उत्तर: A

45. The bond present in carbohydrates is
कार्बोहाइड्रेट में उपस्थित बंध है —

- A. Peptide bond
- B. Glycosidic bond
- C. Ester bond
- D. Hydrogen bond

Ans / उत्तर: B

46. Which polymer is used for making non-stick cookware?
नॉन-स्टिक बर्तनों के निर्माण में कौन-सा बहुलक प्रयोग होता है?

- A. PVC
- B. Polythene
- C. Teflon
- D. Nylon-6

Ans / उत्तर: C

47. Drug used for treatment of acidity is
अम्लता के उपचार में प्रयुक्त औषधि है —

- A. Aspirin
- B. Paracetamol
- C. Sodium bicarbonate
- D. Penicillin

Ans / उत्तर: C

48. Which statement is true for detergents?
अपमार्जकों के लिए कौन-सा कथन सत्य है?

- A. They form scum in hard water
- B. They are ineffective in hard water
- C. They are effective in hard water
- D. They are natural soaps

Ans / उत्तर: C

ASSERTION–REASON QUESTIONS (SET–B EXTENDED)

Directions / निर्देश:

Choose the correct option:

- A. Both A and R are true and R is the correct explanation of A
- B. Both A and R are true but R is not the correct explanation
- C. A is true but R is false
- D. A is false but R is true

1. Assertion (A): Osmotic pressure is independent of temperature.

Reason (R): Osmotic pressure depends only on number of solute particles.

उत्तर / Ans: C

(π depends on temperature also)

2. Assertion (A): Rate constant is independent of concentration.

Reason (R): Rate constant depends on temperature.

उत्तर / Ans: A

3. Assertion (A): Transition metals form coloured compounds.

Reason (R): They have partially filled d-orbitals.

उत्तर / Ans: A

4. Assertion (A): $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ is diamagnetic.

Reason (R): All electrons are paired.

उत्तर / Ans: A

5. Assertion (A): Aryl halides are less reactive than alkyl halides.

Reason (R): C–Cl bond has partial double bond character.

उत्तर / Ans: A

6. Assertion (A): Phenol is more acidic than ethanol.

Reason (R): Phenoxide ion is resonance stabilised.

उत्तर / Ans: A

7. Assertion (A): Benzaldehyde does not give Fehling's test.

Reason (R): Aromatic aldehydes are less reactive.

उत्तर / Ans: A

8. Assertion (A): Aniline is less basic than methylamine.

Reason (R): Lone pair on nitrogen is involved in resonance.

उत्तर / Ans: A

9. Assertion (A): Proteins get denatured on heating.

Reason (R): Secondary structure is destroyed.

उत्तर / Ans: A

10. Assertion (A): Detergents are biodegradable.

Reason (R): They have straight hydrocarbon chains.

उत्तर / Ans: A

11. Assertion (A): Osmotic pressure is a colligative property.

Reason (R): It depends on the number of solute particles.

कथन (A): परासरण दाब एक सामूहिक गुण है।

कारण (R): यह विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करता है।

Ans / उत्तर: A

12. Assertion (A): Molar conductivity of weak electrolytes increases sharply on dilution.

Reason (R): Degree of ionisation increases on dilution.

Ans / उत्तर: A

13. Assertion (A): Zinc does not show variable oxidation states.

Reason (R): Zn^{2+} has completely filled d-orbitals.

Ans / उत्तर: A

14. Assertion (A): Phenol reacts with NaOH solution.

Reason (R): Phenol is acidic due to resonance stabilisation.

Ans / उत्तर: A

15. Assertion (A): Aldehydes are more reactive than ketones.

Reason (R): Aldehydes have less steric hindrance.

Ans / उत्तर: A

16. Assertion (A): Detergents are effective in hard water.

Reason (R): They do not form scum with Ca^{2+} ions.

Ans / उत्तर: A

17. The oxidation state of Mn in KMnO_4 is

KMnO_4 में Mn की ऑक्सीकरण अवस्था है —
+7

Ans / उत्तर: C

18. Which complex shows optical isomerism?

कौन-सा समिश्र प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है?

$[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$

Ans / उत्तर: C

19. Chlorobenzene is less reactive towards nucleophilic substitution because

क्लोरोबेंजीन न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन के प्रति कम अभिक्रियाशील है क्योंकि —

C-Cl bond has partial double bond character

C-Cl बंध में आंशिक द्वि-बंधन स्वरूप होता है

Ans / उत्तर: C

20. Phenol is more acidic than ethanol because

फिनॉल, एथेनॉल से अधिक अम्लीय है क्योंकि —

Resonance stabilisation of phenoxide ion

फिनॉक्साइड आयन अनुनाद से स्थिर होता है

Ans / उत्तर: C

21. Which aldehyde does not give Fehling's test?

कौन-सा एल्डिहाइड फेलिंग परीक्षण नहीं देता?

Benzaldehyde

Ans / उत्तर: C

22. Aniline is less basic than methylamine due to

एनीलिन, मिथाइलएमीन से कम क्षारीय है क्योंकि —

Resonance

अनुनाद प्रभाव

Ans / उत्तर: C

23. Which of the following is a non-reducing sugar?

निम्न में से कौन-सी अवअपचायक शर्करा है?

Sucrose / सुक्रोज

Ans / उत्तर: D

24. Nylon-6,6 is prepared by

नायलॉन-6,6 किस प्रक्रिया से बनता है?

Condensation polymerisation

संघनन बहुलकीकरण

Ans / उत्तर: C

25. Which drug is used as an antacid?

कौन-सी औषधि एंटासिड के रूप में प्रयुक्त होती है?

Sodium bicarbonate / सोडियम बाइकार्बोनेट

Ans / उत्तर: C

SECTION B – Very Short Answer ($5 \times 2 = 10$)

खंड B – अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. What is molality?

मोलालता क्या है?

Ans: Moles of solute per kg of solvent.

उत्तर: विलायक के प्रति किलोग्राम में विलेय के मोल।

2. Define osmotic pressure.

परासरण दाब परिभाषित कीजिए।

Ans: Pressure required to stop osmosis.

उत्तर: परासरण रोकने के लिए आवश्यक दाब।

3. Write Nernst equation.

नर्न्स्ट समीकरण लिखिए।

Ans: $E = E^0 - \frac{0.0591}{n} \log Q$ $QE = E^0 - n0.0591 \log Q$

4. What is half-life of a reaction?

अभिक्रिया का अर्ध-आयु क्या है?

Ans: Time for concentration to become half.

उत्तर: सांद्रता के आधी होने का समय।

5. Name a zero-order reaction.

शून्य कोटि अभिक्रिया का उदाहरण दें।

Ans: Decomposition of NH_3 on hot platinum.

उत्तर: गर्म प्लेटिनम पर NH_3 का अपघटन।

6. What is lanthanoid contraction?

लैंथेनाइड संकुचन क्या है?

Ans: Decrease in atomic size across lanthanoids.

उत्तर: लैंथेनाइड श्रेणी में आकार में कमी।

7. Why Zn is not a transition metal?

Zn संक्रमण धातु क्यों नहीं है?

Ans: No partially filled d-orbitals.

उत्तर: d-कक्षाएँ पूर्ण भरी होती हैं।

8. Define coordination number.

समन्वय संख्या परिभाषित कीजिए।

Ans: Number of ligands attached to metal ion.

उत्तर: धातु आयन से जुड़े लिगेण्डों की संख्या।

9. Give an example of bidentate ligand.

द्विदंती लिगेण्ड का उदाहरण दें।

Ans: Ethylenediamine (en).

उत्तर: एथिलीनडायमीन (en)।

10. What is chelation?

चिलेशन क्या है?

Ans: Formation of ring-like complex.

उत्तर: वलयाकार समिश्र का निर्माण।

11. What is SN1 reaction?

SN1 अभिक्रिया क्या है?

Ans: Unimolecular nucleophilic substitution.

उत्तर: एक-अणुक न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन।

12. Why aryl halides are less reactive?

एरिल हैलाइड कम अभिक्रियाशील क्यों होते हैं?

Ans: Partial double bond character.

उत्तर: आंशिक द्वि-बंधन के कारण।

13. Why phenol is acidic?

फिनॉल अम्लीय क्यों होता है?

Ans: Resonance stabilisation of phenoxide ion.

उत्तर: फिनॉक्साइड आयन का अनुनाद स्थिरीकरण।

14. Name a non-reducing sugar.

अवअपचायक शर्करा का नाम लिखिए।

Ans: Sucrose.

उत्तर: सुक्रोज।

15. What is aldol condensation?

एल्डोल संघनन क्या है?

Ans: Reaction of aldehydes with α -hydrogen.

उत्तर: α -हाइड्रोजन वाले एल्डिहाइड की अभिक्रिया।

16. What is Cannizzaro reaction?

कैनिज़ारो अभिक्रिया क्या है?

Ans: Disproportionation of aldehydes without α -H.

उत्तर: α -हाइड्रोजन रहित एल्डिहाइड का असंतुलन।

17. What is diazotisation?

डायजोनीकरण क्या है?

Ans: Conversion of amine into diazonium salt.

उत्तर: अमीन को डायजोनीयम लवण में बदलना।

18. Name the linkage in proteins.

प्रोटीन में उपस्थित बंध का नाम लिखिए।

Ans: Peptide bond.

उत्तर: पेप्टाइड बंध।

19. What is denaturation of proteins?

प्रोटीन का विकृतिकरण क्या है?

Ans: Loss of biological activity.

उत्तर: जैविक क्रियाशीलता का नष्ट होना।

20. Name a biodegradable polymer.

जैव-अपघट्य बहुलक का नाम लिखिए।

Ans: Nylon-6.

उत्तर: नायलॉन-6।

21. What is a thermoplastic polymer?

थर्मोप्लास्टिक बहुलक क्या है?

Ans: Softens on heating.

उत्तर: गर्म करने पर नरम होता है।

22. Name an antacid drug.

एंटीएसिड औषधि का नाम लिखिए।

Ans: Sodium bicarbonate.

उत्तर: सोडियम बाइकार्बोनेट।

23. What is an analgesic?

एनाल्जेसिक क्या है?

Ans: Pain-relieving drug.

उत्तर: दर्द निवारक औषधि।

24. What is van't Hoff factor?

वैन्ट हॉफ गुणांक क्या है?

Ans: Ratio of observed to calculated particles.

उत्तर: वास्तविक व सैद्धांतिक कणों का अनुपात।

25. What is EMF of a cell?

सेल का EMF क्या है?

Ans: Potential difference at zero current.

उत्तर: शून्य धारा पर विभवांतर।

26. Why detergents work in hard water?

अपमार्जक कठोर जल में कार्यशील क्यों हैं?

Ans: Do not form scum.

उत्तर: मैल (स्कम) नहीं बनाते।

27. Name a strong field ligand.

प्रबल क्षेत्र लिगेंड का नाम लिखिए।

Ans: CN^- .

उत्तर: CN^- ।

28. Write one use of phenol.

फिनाँल का एक उपयोग लिखिए।

Ans: Antiseptic.

उत्तर: कीटाणुनाशक।

29. What is glycosidic bond?

ग्लाइकोसिडिक बंध क्या है?

Ans: Bond linking monosaccharides.

उत्तर: मोनोसैकराइड को जोड़ने वाला बंध।

30. Name a tranquilizer drug.

शांतिदायक औषधि का नाम लिखिए।

Ans: Diazepam.

उत्तर: डायजेपाम।

31. Why is molality preferred over molarity in colligative properties?

सामूहिक गुणों में मोलरता की अपेक्षा मोलालता को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?

Ans: Molality is independent of temperature.

उत्तर: मोलालता तापमान से स्वतंत्र होती है।

32. Write the Nernst equation for a galvanic cell.

गैल्वैनिक सेल का नर्न्स्ट समीकरण लिखिए।

Ans: $(E = E^0 - \frac{0.0591}{n} \log Q)$

33. What is lanthanoid contraction?

लैंथेनाइड संकुचन क्या है?

Ans: Gradual decrease in atomic/ionic radii due to poor shielding by 4f electrons.

उत्तर: 4f इलेक्ट्रॉनों की कमजोर शील्डिंग के कारण आकार में क्रमिक कमी।

34. Why are phenols acidic in nature?

फिनाँल अम्लीय क्यों होता है?

Ans: Phenoxide ion is resonance stabilised.

उत्तर: फिनॉक्साइड आयन अनुनाद से स्थिर होता है।

35. Write IUPAC names / IUPAC नाम लिखिए:

(a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \rightarrow \text{Propanal} / \text{प्रोपनाल}$

(b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow \text{Aniline} / \text{एनीलिन}$

36. What is mole fraction?

मोल अंश क्या है?

Ans: Ratio of moles of a component to total moles.

उत्तर: किसी घटक के मोलों का कुल मोलों से अनुपात।

37. What is standard electrode potential?

मानक इलेक्ट्रोड विभव क्या है?

Ans: Potential of electrode under standard conditions.

उत्तर: मानक दशाओं में इलेक्ट्रोड का विभव।

38. Write unit of rate constant for zero-order reaction.

शून्य कोटि अभिक्रिया के दर स्थिरांक की इकाई लिखिए।

Ans: $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$

उत्तर: मोल लीटर⁻¹ सेकंड⁻¹

39. Name the catalyst used in Haber's process.

हैबर प्रक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक का नाम लिखिए।

Ans: Finely divided iron.

उत्तर: सूक्ष्म विभाजित लौह।

40. Why Cu^{2+} ions are coloured?

Cu²⁺ आयन रंगीन क्यों होते हैं?

Ans: Due to partially filled d-orbitals.

उत्तर: आंशिक रूप से भरी d-कक्षाओं के कारण।

41. What is crystal field splitting?

क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन क्या है?

Ans: Splitting of d-orbitals in ligand field.

उत्तर: लिगेंड क्षेत्र में d-कक्षाओं का विभाजन।

42. Give one example of ambidentate ligand.

उभयदंती लिगेंड का एक उदाहरण दीजिए।

Ans: NO₂⁻

उत्तर: NO₂⁻

43. What is racemic mixture?

रैसेमिक मिश्रण क्या है?

Ans: Equimolar mixture of optical isomers.

उत्तर: प्रकाशीय समावयवों का समान मोल मिश्रण।

44. Name the reagent for Wurtz reaction.

वुर्टज़ अभिक्रिया के लिए अभिकर्मक का नाम लिखिए।

Ans: Sodium in dry ether.

उत्तर: शुष्क ईथर में सोडियम।

45. Why tertiary alkyl halides prefer SN1 reaction?

तृतीयक एल्किल हैलाइड SN1 अभिक्रिया क्यों करते हैं?

Ans: Formation of stable carbocation.

उत्तर: स्थिर कार्बोकैटायन के निर्माण के कारण।

46. Name the product formed when phenol reacts with dilute nitric acid.

फिनॉल पतले नाइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया कर क्या बनाता है?

Ans: o-Nitrophenol and p-Nitrophenol.

उत्तर: o-नाइट्रोफिनॉल एवं p-नाइट्रोफिनॉल।

47. What is Fehling's test used for?

फेलिंग परीक्षण किसके लिए किया जाता है?

Ans: Detection of aldehydes.

उत्तर: एल्डिहाइड की पहचान के लिए।

48. Why aniline is less basic than ammonia?

एनीलिन अमोनिया से कम क्षारीय क्यों है?

Ans: Lone pair involved in resonance.

उत्तर: एकाकी युग्म अनुनाद में संलग्न होता है।

49. Name the monomer of Teflon.

टेफ्लॉन का मोनोमर क्या है?

Ans: Tetrafluoroethylene.

उत्तर: टेट्राफ्लुओरोएथिलीन।

50. What is the role of preservatives in food?

खाद्य पदार्थों में संरक्षक का क्या कार्य है?

Ans: Prevent spoilage of food.

उत्तर: भोजन को खराब होने से बचाना।

SECTION C – Short Answer Questions

$(8 \times 3 = 24 \text{ Marks})$

1. Define relative lowering of vapour pressure.

वाष्प दाब का सापेक्ष अवनमन परिभाषित कीजिए।

Answer (English):

It is the ratio of lowering in vapour pressure to the vapour pressure of pure solvent.

उत्तर (Hindi):

यह शुद्ध विलायक के वाष्प दाब के सापेक्ष वाष्प दाब में कमी का अनुपात है।

2. Why is osmotic pressure preferred for determination of molar mass of polymers?

पॉलिमर के मोलर द्रव्यमान के निर्धारण हेतु परासरण दाब को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?

Answer (English):

It can be measured at very low concentrations where polymers do not dissociate.

उत्तर (Hindi):

यह बहुत कम सांद्रता पर मापा जा सकता है जहाँ पॉलिमर का अपघटन नहीं होता।

3. State Kohlrausch's law of independent migration of ions.

आयनों के स्वतंत्र गमन का कोहलरॉश नियम लिखिए।

Answer (English):

At infinite dilution, each ion contributes independently to molar conductivity.

उत्तर (Hindi):

अनंत तनुकरण पर प्रत्येक आयन मोलर चालकता में स्वतंत्र योगदान देता है।

4. Write two differences between strong and weak electrolytes.

मजबूत एवं कमजोर इलेक्ट्रोलाइट में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

Strong electrolytes ionise completely; weak electrolytes partially.
Conductivity is higher for strong electrolytes.

उत्तर (Hindi):

मजबूत पूर्णतः, कमजोर आंशिक आयनीकरण करते हैं; मजबूत की चालकता अधिक होती है।

5. Define activation energy. How does a catalyst affect it?

सक्रियण ऊर्जा परिभाषित कीजिए। उत्प्रेरक इसका प्रभाव कैसे बदलता है?

Answer (English):

Minimum energy to start a reaction; a catalyst lowers it.

उत्तर (Hindi):

अभिक्रिया प्रारंभ हेतु न्यूनतम ऊर्जा; उत्प्रेरक इसे कम करता है।

6. Why molecularity of a reaction cannot be zero?

अभिक्रिया की अणुकता शून्य क्यों नहीं हो सकती?

Answer (English):

At least one molecule must participate.

उत्तर (Hindi):

कम से कम एक अणु का होना आवश्यक है।

7. Write two characteristics of transition metals.

संक्रमण धातुओं के दो गुण लिखिए।

Answer (English):

Variable oxidation states; coloured compounds.

उत्तर (Hindi):

परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था; रंगीन यौगिक।

8. What is lanthanoid contraction? Mention one consequence.

लैन्थेनाइड संकुचन क्या है? एक परिणाम लिखिए।

Answer (English):

Gradual decrease in size across lanthanoids; similarity of Zr and Hf.

उत्तर (Hindi):

आकार में क्रमिक कमी; Zr और Hf की समानता।

9. Define coordination entity with example.

समन्वय सत्ता को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए।

Answer (English):

Central metal ion with ligands; e.g., $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.

उत्तर (Hindi):

केंद्रीय धातु आयन व लिगेण्ड; जैसे $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ।

10. Write any two applications of coordination compounds.

समन्वय यौगिकों के दो उपयोग लिखिए।

Answer (English):

Medicine and metallurgy.

उत्तर (Hindi):

चिकित्सा एवं धातु निष्कर्षण।

11. Why alkyl halides are more reactive than aryl halides?

एल्किल हैलाइड एरिल हैलाइड से अधिक अभिक्रियाशील क्यों हैं?

Answer (English):

Weaker C–X bond in alkyl halides.

उत्तर (Hindi):

एल्किल हैलाइड में C–X बंध कमजोर होता है।

12. Write two differences between SN1 and SN2 reactions.

SN1 एवं SN2 अभिक्रिया में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

SN1: two-step, carbocation; SN2: one-step, no carbocation.

उत्तर (Hindi):

SN1 दो चरणीय, कार्बोकैटायन; SN2 एक चरणीय।

13. Why phenol is more acidic than alcohol?

फिनॉल अल्कोहल से अधिक अम्लीय क्यों है?

Answer (English):

Phenoxide ion is resonance-stabilised.

उत्तर (Hindi):

फिनॉक्साइड आयन अनुनाद से स्थिर होता है।

14. Write any two methods of preparation of ethers.

ईथर की तैयारी की दो विधियाँ लिखिए।

Answer (English):

Williamson synthesis; dehydration of alcohols.

उत्तर (Hindi):

विलियमसन विधि; अल्कोहल का निर्जलीकरण।

15. Why aldehydes are more reactive than ketones?

एल्डिहाइड कीटोन से अधिक अभिक्रियाशील क्यों हैं?

Answer (English):

Less steric hindrance.

उत्तर (Hindi):

स्थानिक अवरोध कम होता है।

16. Write two chemical tests to distinguish aldehydes from ketones.

एल्डिहाइड व कीटोन में अंतर करने वाले दो परीक्षण लिखिए।

Answer (English):

Tollens' and Fehling's tests.

उत्तर (Hindi):

टोलेंस व फेलिंग परीक्षण।

17. What is esterification? Give one example.

एस्टरीकरण क्या है? एक उदाहरण दीजिए।

Answer (English):

Acid + alcohol \rightarrow ester; e.g., ethanol + acetic acid.

उत्तर (Hindi):

अम्ल + अल्कोहल \rightarrow एस्टर; जैसे एथेनॉल + एसीटिक अम्ल।

18. Explain Hoffmann bromamide reaction.

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Amide \rightarrow amine with one less carbon ($\text{Br}_2/\text{alkali}$).

उत्तर (Hindi):

अमाइड से एक कम कार्बन वाला अमीन बनता है।

19. Write two differences between primary and secondary amines.

प्राथमिक व द्वितीयक अमीन में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

1°: one alkyl group; 2°: two alkyl groups.

उत्तर (Hindi):

प्राथमिक में एक; द्वितीयक में दो एल्किल समूह।

20. What is diazotisation? Mention its importance.

डायजोनीकरण क्या है? महत्व लिखिए।

Answer (English):

Amine → diazonium salt; used in dye preparation.

उत्तर (Hindi):

अमीन → डायजोनीयम लवण; रंजक निर्माण।

21. Define reducing sugars with one example.

अपचायक शर्करा को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए।

Answer (English):

Reduce Fehling's solution; e.g., glucose.

उत्तर (Hindi):

फेलिंग विलयन को अपचयित करती हैं; जैसे ग्लूकोज़।

22. Write two differences between starch and cellulose.

स्टार्च व सेल्यूलोज में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

Starch digestible; cellulose indigestible.

उत्तर (Hindi):

स्टार्च पाच्य; सेल्यूलोज अपाच्य।

23. Explain primary structure of proteins.

प्रोटीन की प्राथमिक संरचना समझाइए।

Answer (English):

Sequence of amino acids.

उत्तर (Hindi):

अमीनो अम्लों का क्रम।

24. What is denaturation of proteins? Mention one cause.

प्रोटीन का विकृतिकरण क्या है? एक कारण लिखिए।

Answer (English):

Loss of activity due to heat/pH change.

उत्तर (Hindi):

ताप/ pH परिवर्तन से क्रियाशीलता का नष्ट होना।

25. Write two differences between addition and condensation polymers.

योगात्मक व संघनन बहुलकों में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

Addition: no by-product; condensation: by-product formed.

उत्तर (Hindi):

योगात्मक: उप-उत्पाद नहीं; संघनन: उप-उत्पाद बनता है।

26. What are biodegradable polymers? Give one example.

जैव-अपघट्य बहुलक क्या हैं? एक उदाहरण दीजिए।

Answer (English):

Decomposed by microbes; e.g., Nylon-6.

उत्तर (Hindi):

सूक्ष्मजीवों से अपघटित; जैसे नायलॉन-6।

27. Define antiseptics and disinfectants.

एंटीसेप्टिक व विसंक्रमक परिभाषित कीजिए।

Answer (English):

Antiseptics for living tissues; disinfectants for surfaces.

उत्तर (Hindi):

एंटीसेप्टिक जीवित ऊतकों हेतु; विसंक्रमक सतहों हेतु।

28. Write two differences between soaps and detergents.

साबुन व अपमार्जक में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

Soaps form scum in hard water; detergents do not.

उत्तर (Hindi):

साबुन मैल बनाते हैं; अपमार्जक नहीं।

29. What are analgesics? Give two examples.

एनाल्जेसिक क्या हैं? दो उदाहरण दीजिए।

Answer (English):

Pain relievers; aspirin, paracetamol.

उत्तर (Hindi):

दर्द निवारक; एस्पिरिन, पैरासिटामोल।

30. Explain role of catalysts in reactions.

अभिक्रियाओं में उत्प्रेरक की भूमिका समझाइए।

Answer (English):

Increase rate without being consumed.

उत्तर (Hindi):

स्वयं उपभोगित हुए बिना दर बढ़ाते हैं।

31. Why molality is preferred over molarity in colligative properties?

सामूहिक गुणों में मोलालता को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?

Answer (English):

Temperature independent.

उत्तर (Hindi):

तापमान से स्वतंत्र।

32. Write two differences between molarity and molality.

मोलरता व मोलालता में दो अंतर लिखिए।

Answer (English):

Molarity depends on volume; molality on mass.

उत्तर (Hindi):

मोलरता आयतन पर; मोलालता द्रव्यमान पर।

33. Why rate of reaction increases with temperature?

ताप बढ़ाने पर अभिक्रिया की दर क्यों बढ़ती है?

Answer (English):

More molecules attain activation energy.

उत्तर (Hindi):

अधिक अणु सक्रियण ऊर्जा प्राप्त करते हैं।

34. What is crystal field splitting energy? Mention one factor affecting it.

क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा क्या है? एक कारक लिखिए।

Answer (English):

Energy gap between split d-orbitals; depends on ligand nature.

उत्तर (Hindi):

विभाजित d-कक्षाओं के बीच ऊर्जा अंतर; लिगेंड की प्रकृति पर निर्भर।

35. Explain variation of molar conductivity with concentration.

मोलर चालकता का सांद्रता के साथ परिवर्तन समझाइए।

Ans (Eng): Increases on dilution; sharp for weak electrolytes.

उत्तर (Hindi): तनुकरण पर बढ़ती है; कमजोर इलेक्ट्रोलाइट में अधिक।

36. Explain Arrhenius equation.

आरहेनियस समीकरण समझाइए।

Ans: Relates rate constant with temperature.

उत्तर: दर स्थिरांक और तापमान का संबंध।

37. Explain chelation effect.

चिलेशन प्रभाव समझाइए।

Ans: Chelates are more stable due to ring formation.

उत्तर: वलय बनने से समिश्र अधिक स्थिर होता है।

38. Explain SN₂ reaction.

SN₂ अभिक्रिया समझाइए।

Ans: One-step bimolecular substitution.

उत्तर: एक चरणीय द्वि-अणुक प्रतिस्थापन।

39. Explain aldol condensation.

एल्डोल संघनन समझाइए।

40. Explain diazotisation reaction.

डायजोनीकरण अभिक्रिया समझाइए।

41. Explain denaturation of proteins.

प्रोटीन के विकृतिकरण को समझाइए।

42. Explain difference between soaps and detergents.

साबुन और अपमार्जक में अंतर लिखिए।

43. Define molar conductivity. How does it vary with concentration?

मोलर चालकता को परिभाषित कीजिए। यह सांद्रता के साथ कैसे बदलती है?

Answer (English):

Molar conductivity is the conducting power of all the ions produced by **one mole of an electrolyte** in solution.

On **dilution**, molar conductivity **increases**.

- For **strong electrolytes**, the increase is gradual due to reduced inter-ionic attraction.
- For **weak electrolytes**, the increase is sharp due to increased ionisation.

उत्तर (Hindi):

मोलर चालकता वह चालकता है जो एक मोल इलेक्ट्रोलाइट से उत्पन्न सभी आयनों द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

तनुकरण पर मोलर चालकता बढ़ती है।

- मजबूत इलेक्ट्रोलाइट में वृद्धि धीरे-धीरे होती है।
- कमजोर इलेक्ट्रोलाइट में आयनीकरण बढ़ने से वृद्धि अधिक होती है।

44. Explain SN1 reaction with one example.

SN1 अभिक्रिया को एक उदाहरण सहित समझाइए।

Answer (English):

SN1 reaction is a **unimolecular nucleophilic substitution reaction** which occurs in **two steps**:

1. Formation of carbocation (slow step)
2. Attack of nucleophile (fast step)

It is favoured by **tertiary alkyl halides**.

Example: Hydrolysis of tert-butyl chloride.

उत्तर (Hindi):

SN1 अभिक्रिया एक एक-अणुक न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया है जो दो चरणों में होती है।

यह तृतीयक एल्किल हैलाइड में अधिक होती है।

उदाहरण: टर्शियरी ब्यूटाइल क्लोराइड का जल अपघटन।

45. Explain optical isomerism in coordination compounds with example.

समिश्र यौगिकों में प्रकाशीय समावयवता को उदाहरण सहित समझाइए।

Answer (English):

Optical isomerism occurs when a compound exists in **two non-superimposable mirror images** which rotate plane-polarised light.

Example: $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$.

उत्तर (Hindi):

जब कोई समिश्र यौगिक असुपरिमेय दर्पण प्रतिबिंबों में पाया जाता है और ध्रुवीकृत प्रकाश को घुमाता है, तो उसे प्रकाशीय समावयवता कहते हैं।

उदाहरण: $[\text{Cr(en)}_3]^{3+}$ ।

46. Describe aldol condensation reaction with equation.

एल्डोल संघनन अभिक्रिया को समीकरण सहित समझाइए।

Answer (English):

Aldehydes having **α -hydrogen** undergo aldol condensation in presence of dilute base to form **β -hydroxy aldehyde (aldol)**.

उत्तर (Hindi):

α -हाइड्रोजन युक्त एल्डिहाइड क्षारीय माध्यम में एल्डोल संघनन अभिक्रिया करते हैं जिससे β -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड बनता है।

47. Explain Hoffmann bromamide reaction and give one application.

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया को समझाइए तथा एक उपयोग लिखिए।

Answer (English):

In Hoffmann bromamide reaction, an amide reacts with bromine and alkali to form a **primary amine having one carbon atom less** than the parent amide.

Application: Used for preparation of amines.

उत्तर (Hindi):

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया में अमाइड, ब्रोमीन एवं क्षार से अभिक्रिया कर एक कम कार्बन वाला प्राथमिक अमीन बनाता है।

उपयोग: अमीनों की तैयारी।

48. Explain the structure of proteins (primary and secondary).

प्रोटीन की प्राथमिक एवं द्वितीयक संरचना समझाइए।

Answer (English):

- **Primary structure:** Sequence of amino acids in the protein chain.
- **Secondary structure:** α -helix and β -pleated sheet formed due to hydrogen bonding.

उत्तर (Hindi):

- **प्राथमिक संरचना:** प्रोटीन श्रृंखला में अमीनो अम्लों का क्रम।
- **द्वितीयक संरचना:** हाइड्रोजन बंधों से बनी α -हेलिक्स एवं β -प्लीटेड शीट।

49. Describe diazotisation reaction of aniline.

एनीलिन की डायजोनीकरण अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Aniline reacts with nitrous acid at $0-5^\circ\text{C}$ to form **benzene diazonium chloride**.

उत्तर (Hindi):

एनीलिन $0-5^\circ\text{C}$ पर नाइट्रस अम्ल से अभिक्रिया कर बेंजीन डायजोनीयम क्लोराइड बनाता है।

50. Write preparation and uses of phenol.

फिनाँल की तैयारी एवं उपयोग लिखिए।

Answer (English):

Preparation: From chlorobenzene (Dow process).

Uses: Antiseptics, plastics, medicines.

उत्तर (Hindi):

तैयारी: क्लोरोबेंजीन से (डॉव प्रक्रिया)।

उपयोग: कीटाणुनाशक, प्लास्टिक, औषधियाँ।

SECTION D – Case-Based Questions

(2 × 5 = 10 Marks)

CASE–1: Solutions & Colligative Properties

Case:

When a non-volatile solute is added to a solvent, certain properties depend only on the number of solute particles present and not on their nature.

जब किसी अवाष्पशील विलेय को विलायक में मिलाया जाता है, तो कुछ गुण केवल विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं।

1. What are such properties called?

ऐसे गुण क्या कहलाते हैं?

Ans: Colligative properties

उत्तर: सामूहिक गुण

2. Name any two colligative properties.

दो सामूहिक गुणों के नाम लिखिए।

Ans: Osmotic pressure, elevation in boiling point

उत्तर: परासरण दाब, क्वथनांक वृद्धि

3. Which property is used to determine molar mass of polymers?

पॉलिमर का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने हेतु कौन-सा गुण उपयोगी है?

Ans: Osmotic pressure

उत्तर: परासरण दाब

4. Why molality is preferred over molarity?

मोलरता की तुलना में मोलालता को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?

Ans: Molality is temperature independent

उत्तर: मोलालता तापमान से स्वतंत्र होती है

CASE–2: Electrochemistry

Case:

Electrochemical cells convert chemical energy into electrical energy.

विद्युत-रासायनिक सेल रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलते हैं।

5. What is EMF of a cell?

सेल का EMF क्या है?

Ans: Potential difference at zero current

उत्तर: शून्य धारा पर विभवांतर

6. Write relation between ΔG and EMF.

ΔG और EMF के बीच संबंध लिखिए।

Ans: $\Delta G = -nFE$

उत्तर: $\Delta G = -nFE$

7. Why EMF is maximum when no current flows?

धारा न होने पर EMF अधिकतम क्यों होता है?

Ans: No energy loss due to resistance

उत्तर: प्रतिरोध के कारण ऊर्जा हानि नहीं होती

8. What is standard electrode potential?

मानक इलेक्ट्रोड विभव क्या है?

Ans: Potential under standard conditions

उत्तर: मानक दशाओं में इलेक्ट्रोड का विभव

CASE-3: Chemical Kinetics

Case:

The rate of reaction depends on factors like concentration and temperature.

अभिक्रिया की दर सांद्रता एवं तापमान जैसे कारकों पर निर्भर करती है।

9. What is half-life of a reaction?

अभिक्रिया की अर्ध-आयु क्या है?

Ans: Time for concentration to become half

उत्तर: सांद्रता के आधी होने का समय

10. Which reaction has constant rate?

किस अभिक्रिया की दर स्थिर होती है?

Ans: Zero-order reaction

उत्तर: शून्य कोटि अभिक्रिया

11. What is unit of rate constant for first-order reaction?

प्रथम कोटि अभिक्रिया के दर स्थिरांक की इकाई क्या है?

Ans: s^{-1}

उत्तर: सेकंड⁻¹

12. How does catalyst affect reaction rate?

उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को कैसे प्रभावित करता है?

Ans: Lowers activation energy

उत्तर: सक्रियण ऊर्जा कम करता है

CASE-4: d- & f-Block Elements

Case:

Transition metals show variable oxidation states and coloured ions.

संक्रमण धातुएँ परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ एवं रंगीन आयन दर्शाती हैं।

13. Why transition metals show variable oxidation states?

संक्रमण धातुएँ परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था क्यों दिखाती हैं?

Ans: Partially filled d-orbitals

उत्तर: आंशिक भरी d-कक्षाएँ

14. Why Zn is not a transition metal?

Zn संक्रमण धातु क्यों नहीं है?

Ans: Completely filled d-orbitals

उत्तर: d-कक्षाएँ पूर्ण भरी होती हैं

15. What is lanthanoid contraction?

लैंथेनाइड संकुचन क्या है?

Ans: Decrease in atomic size across lanthanoids

उत्तर: परमाणु आकार में क्रमिक कमी

16. Give one effect of lanthanoid contraction.

लैंथेनाइड संकुचन का एक प्रभाव लिखिए।

Ans: Similarity of Zr and Hf

उत्तर: Zr और Hf की समानता

CASE-5: Coordination Compounds

Case:

Coordination compounds consist of central metal ions surrounded by ligands.

समन्वय यौगिकों में केंद्रीय धातु आयन लिगेंड से घिरा होता है।

17. What is coordination number?

समन्वय संख्या क्या है?

Ans: Number of ligands attached

उत्तर: जुड़े लिगेण्डों की संख्या

18. Name a bidentate ligand.

द्विदंती लिगेण्ड का नाम लिखिए।

Ans: Ethylenediamine (en)

उत्तर: एथिलीनडायमीन

19. Which complex shows optical isomerism?

कौन-सा समिश्र प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है?

Ans: $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$

उत्तर: $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$

20. Write one application of coordination compounds.

समन्वय यौगिक का एक उपयोग लिखिए।

Ans: Used in medicines

उत्तर: औषधियों में उपयोग

CASE–6: Aldehydes, Ketones & Amines

Case:

Aldehydes and amines show characteristic reactions.

एल्डिहाइड एवं अमीन विशिष्ट अभिक्रियाएँ दर्शाते हैं।

21. Why aldehydes are more reactive than ketones?

एल्डिहाइड कीटोन से अधिक अभिक्रियाशील क्यों हैं?

Ans: Less steric hindrance

उत्तर: स्थानिक अवरोध कम

22. Name test for aldehydes.

एल्डिहाइड की पहचान का परीक्षण लिखिए।

Ans: Tollens' test

उत्तर: टोलेंस परीक्षण

23. Why aniline is less basic than methylamine?

एनीलिन मिथाइलअमीन से कम क्षारीय क्यों है?

Ans: Resonance effect

उत्तर: अनुनाद प्रभाव

24. What is diazotisation?

डायजोनीकरण क्या है?

Ans: Conversion of amine to diazonium salt

उत्तर: अमीन से डायजोनीयम लवण बनना

CASE-7: Biomolecules, Polymers & Chemistry in Everyday Life

Case:

Biomolecules and polymers play an important role in daily life.

जैव-अणु एवं बहुलक दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

25. Name the bond present in proteins.

प्रोटीन में उपस्थित बंध का नाम लिखिए।

Ans: Peptide bond

उत्तर: पेप्टाइड बंध

26. What is denaturation of proteins?

प्रोटीन का विकृतिकरण क्या है?

Ans: Loss of biological activity

उत्तर: जैविक क्रियाशीलता का नष्ट होना

27. Name one biodegradable polymer.

एक जैव-अपघट्य बहुलक का नाम लिखिए।

Ans: Nylon-6

उत्तर: नायलॉन-6

28. Name one antacid drug.

एक एंटीएसिड औषधि का नाम लिखिए।

Ans: Sodium bicarbonate

उत्तर: सोडियम बाइकार्बोनेट

29. Electrochemical Cell

विद्युत-रासायनिक सेल

(a) Define EMF of a cell.

सेल का EMF परिभाषित कीजिए।

- English: Potential difference at zero current
- Hindi: शून्य धारा पर विभवांतर

(b) Write relation between ΔG and EMF.

ΔG और EMF का संबंध लिखिए।

- $\Delta G = -nFE$

(c) Why is EMF maximum when no current flows?

शून्य धारा पर EMF अधिकतम क्यों होता है?

- English: No energy loss due to resistance
- Hindi: प्रतिरोध के कारण ऊर्जा हानि नहीं होती

30. Polymers

बहुलक

(a) Define polymer.

- English: High molecular mass substance made of repeating units
- Hindi: दोहराई जाने वाली इकाइयों से बना उच्च अणुभार यौगिक

(b) Difference between thermoplastic and thermosetting polymers.

- English: Thermoplastics soften on heating; thermosetting do not
- Hindi: थर्मोप्लास्टिक गर्म करने पर नरम; थर्मोसेटिंग कठोर

(c) One example of each.

- English: PVC, Bakelite
- Hindi: पीवीसी, बैकेलाइट

SECTION E – Long Answer Questions

(Any 2 × 5 = 10 Marks)

1. Explain colligative properties.

सामूहिक गुण समझाइए।

Answer (English):

Colligative properties are those properties of solutions that depend only on the number of solute particles and not on their nature. These properties are applicable only for dilute solutions. Examples include relative lowering of vapour pressure, elevation in boiling point, depression in freezing point, and osmotic pressure.

When a non-volatile solute is added, vapour pressure of the solvent decreases. Boiling point increases because more energy is required to vaporise the solution. Freezing point decreases due to disruption of crystal lattice. Osmotic pressure is very useful in determining molar mass of polymers. These properties obey Raoult's law. Hence, colligative properties are very important in solution chemistry.

उत्तर (Hindi):

सामूहिक गुण वे गुण हैं जो केवल विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, उनकी प्रकृति पर नहीं। ये गुण केवल तनु विलयों में लागू होते हैं। इनके उदाहरण हैं—वाष्प दाब का सापेक्ष अवनमन, क्वथनांक वृद्धि, हिमांक अवनमन तथा परासरण दाब। अवाष्पशील विलेय मिलाने पर विलायक का वाष्प दाब घटता है। विलयन का क्वथनांक बढ़ जाता है क्योंकि अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। हिमांक घटता है क्योंकि क्रिस्टल संरचना बाधित होती है। परासरण दाब पॉलिमर

के मोलर द्रव्यमान निर्धारण में उपयोगी है। ये सभी गुण रॉल्ट के नियम का पालन करते हैं।

2. Explain abnormal molar mass.

असामान्य मोलर द्रव्यमान समझाइए।

Answer (English):

Abnormal molar mass is observed when the calculated molar mass differs from the actual molar mass. This occurs due to association or dissociation of solute particles in solution. Association decreases number of particles, increasing molar mass. Acetic acid in benzene shows association due to hydrogen bonding. Dissociation increases number of particles, decreasing molar mass. Electrolytes like NaCl dissociate into ions in water. Van't Hoff factor is used to correct abnormality. Thus abnormal molar mass is explained using van't Hoff factor.

उत्तर (Hindi):

जब प्रेक्षित मोलर द्रव्यमान वास्तविक मोलर द्रव्यमान से भिन्न होता है, तो उसे असामान्य मोलर द्रव्यमान कहते हैं। यह विलेय कणों के संघटन या अपघटन के कारण होता है। संघटन से कणों की संख्या घटती है और मोलर द्रव्यमान बढ़ता है। एसीटिक अम्ल बेंजीन में हाइड्रोजन बंधन के कारण संघटन करता है। अपघटन से कणों की संख्या बढ़ती है और मोलर द्रव्यमान घटता है। NaCl जैसे इलेक्ट्रोलाइट जल में आयनों में टूटते हैं। वैनट हॉफ गुणांक द्वारा सुधार किया जाता है।

3. Explain electrochemical cell.

विद्युत-रासायनिक सेल समझाइए।

Answer (English):

An electrochemical cell converts chemical energy into electrical energy. It consists of two half-cells—oxidation at anode and reduction at cathode. Electrodes are connected by a wire externally. Salt bridge maintains electrical neutrality. Electrons flow from anode to cathode. The potential difference between electrodes is called EMF. EMF is maximum when no current flows. Daniell cell is a common example. Electrochemical cells are widely used in batteries.

उत्तर (Hindi):

विद्युत-रासायनिक सेल रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है। इसमें दो अर्ध-सेल होते हैं—ऑक्सीकरण एनोड पर तथा अपचयन कैथोड पर होता है। इलेक्ट्रोड तार द्वारा जुड़े होते हैं। सॉल्ट ब्रिज विद्युत तटस्थता बनाए रखता है। इलेक्ट्रॉन एनोड से कैथोड की ओर प्रवाहित होते हैं। दोनों इलेक्ट्रोड के बीच विभवांतर को EMF कहते हैं। शून्य धारा पर EMF अधिकतम होता है। डैनियल सेल इसका उदाहरण है।

4. Derive Nernst equation.

नर्स्ट समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

Answer (English):

Nernst equation relates electrode potential with concentration. It is derived from Gibbs free energy equation. For a cell reaction, $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$. Since $\Delta G = -nFE$ and $\Delta G^\circ = -nFE^\circ$, we get $E = E^\circ - (RT/nF) \ln Q$. At 298 K, equation becomes $E = E^\circ - (0.0591/n) \log Q$. It is used to calculate electrode potential at non-standard conditions. It is important in electrochemistry.

उत्तर (Hindi):

नर्स्ट समीकरण इलेक्ट्रोड विभव और सांद्रता के बीच संबंध दर्शाता है। इसे गिब्स मुक्त ऊर्जा से व्युत्पन्न किया जाता है। $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$ होता है। चूँकि $\Delta G = -nFE$ तथा $\Delta G^\circ = -nFE^\circ$ है, इसलिए $E = E^\circ - (RT/nF) \ln Q$ प्राप्त होता है। 298 K पर यह $E = E^\circ - (0.0591/n) \log Q$ बन जाता है। यह असामान्य दशाओं में विभव ज्ञात करने हेतु उपयोगी है।

5. Explain first-order reaction.

प्रथम कोटि अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

A first-order reaction is one whose rate depends on concentration of one reactant. Its rate equation is $\text{rate} = k[A]$. Integrated rate equation is $k = (2.303/t) \log (a/(a-x))$. Half-life is independent of initial concentration. It depends only on rate constant. Units of k are s^{-1} . Radioactive decay is a first-order reaction. Many chemical reactions follow first order kinetics.

उत्तर (Hindi):

प्रथम कोटि अभिक्रिया वह होती है जिसकी दर एक अभिकारक की सांद्रता पर निर्भर करती है। इसका दर समीकरण $\text{rate} = k[A]$ होता है। समाकलित समीकरण $k = (2.303/t) \log (a/(a-x))$ है। इसकी अर्ध-आयु प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र होती है। दर स्थिरांक की इकाई s^{-1} होती है। रेडियोधर्मी अपघटन इसका उदाहरण है।

6. Explain lanthanoid contraction.

लैंथेनाइड संकुचन समझाइए।**Answer (English):**

Lanthanoid contraction is the gradual decrease in atomic and ionic radii across lanthanoids. It occurs due to poor shielding of nuclear charge by 4f electrons. As atomic number increases, effective nuclear charge increases. This pulls electrons closer to nucleus. One consequence is similarity between zirconium and hafnium. Another effect is difficulty in separation of lanthanoids. It also affects basicity of hydroxides. Thus lanthanoid contraction has wide chemical effects.

उत्तर (Hindi):

लैंथेनाइड संकुचन लैंथेनाइड श्रेणी में परमाणु एवं आयनिक आकार की क्रमिक कमी है। यह 4f इलेक्ट्रॉनों की कमजोर शील्डिंग के कारण होता है। परमाणु क्रमांक बढ़ने पर प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ता है। इससे इलेक्ट्रॉन नाभिक के निकट खिंचते हैं। इसका एक प्रभाव Zr और Hf की समानता है। दूसरा प्रभाव लैंथेनाइड पृथक्करण में कठिनाई है। यह हाइड्रॉक्साइड की क्षारीयता को भी प्रभावित करता है।

7. Explain Werner's coordination theory.

वर्नर का समन्वय सिद्धांत समझाइए।

Answer (English):

Werner proposed that metal ions show two types of valencies—primary and secondary. Primary valency corresponds to oxidation state. Secondary valency corresponds to coordination number. Secondary valency is fixed and directional. Ligands satisfy secondary valency. This theory explained structure of coordination compounds. It explained isomerism in complexes. It was confirmed experimentally. Werner received Nobel Prize for this theory.

उत्तर (Hindi):

वर्नर के अनुसार धातु आयन दो प्रकार की संयोजकताएँ दर्शाते हैं—प्राथमिक और द्वितीयक। प्राथमिक संयोजकता ऑक्सीकरण अवस्था होती है। द्वितीयक संयोजकता समन्वय संख्या होती है। द्वितीयक संयोजकता स्थिर और दिशात्मक होती है। लिगेंड द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करते हैं। यह सिद्धांत समिश्र यौगिकों की संरचना और समावयवता समझाता है। वर्नर को इसके लिए नोबेल पुरस्कार मिला।

8. Explain optical isomerism in coordination compounds.

समन्वय यौगिकों में प्रकाशीय समावयवता समझाइए।

Answer (English):

Optical isomerism occurs when compounds exist as non-superimposable mirror images. These are called enantiomers. Such compounds rotate plane-polarised light. This type of isomerism occurs in octahedral complexes with bidentate ligands. Example is $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$. One form rotates light clockwise and the other anticlockwise. They have identical chemical properties. Optical activity is an important property of coordination compounds.

उत्तर (Hindi):

प्रकाशीय समावयवता तब होती है जब यौगिक एक-दूसरे के दर्पण प्रतिबिंब होते हैं पर अध्यारोपित नहीं होते। इन्हें एनैन्टियोमर कहते हैं। ये समतल ध्रुवीकृत प्रकाश को घुमाते हैं। यह समावयवता द्विदंती लिगेंड वाले अष्टफलीय समिश्रों में पाई जाती है। $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$ इसका उदाहरण है। एक दायें तथा दूसरा बायें घुमाता है। इनके रासायनिक गुण समान होते हैं।

9. Explain SN1 reaction with suitable mechanism.

SN1 अभिक्रिया को उपयुक्त क्रियाविधि सहित समझाइए।

Answer (English):

SN1 reaction is a unimolecular nucleophilic substitution reaction. The rate of reaction depends only on the concentration of the substrate. It occurs in two steps. In the first step, the carbon-halogen bond breaks to form a carbocation, which is the slow rate-determining step. In the second step, the nucleophile attacks the carbocation. Tertiary alkyl halides undergo SN1 reaction most readily due to formation of stable carbocation. Polar protic solvents favour this reaction. Rearrangement of carbocation is possible. Hence, SN1 reaction shows first-order kinetics.

उत्तर (Hindi):

SN1 अभिक्रिया एक एक-अणुक न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। इसकी दर केवल सब्सट्रेट की सांद्रता पर निर्भर करती है। यह दो चरणों में होती है। पहले चरण में C-X बंध टूटकर कार्बोकैटायन बनता है, जो धीमा चरण होता है। दूसरे चरण में न्यूक्लियोफाइल कार्बोकैटायन पर आक्रमण करता है। तृतीयक एल्किल हैलाइड इस अभिक्रिया को आसानी से करते हैं। ध्रुवीय प्रोटिक विलायक इसे बढ़ावा देते हैं। कार्बोकैटायन पुनर्व्यवस्था भी संभव है।

10. Explain why aryl halides are less reactive than alkyl halides.

एरिल हैलाइड एल्किल हैलाइड की तुलना में कम अभिक्रियाशील क्यों होते हैं?

Answer (English):

Aryl halides are less reactive towards nucleophilic substitution reactions. In aryl halides, the halogen atom is attached to an sp^2 hybridised carbon. The C–X bond acquires partial double bond character due to resonance. This makes the bond shorter and stronger. Hence, cleavage of C–X bond becomes difficult. Formation of aryl carbocation is highly unstable. SN_2 reaction is also hindered due to planar structure. Therefore, aryl halides are much less reactive than alkyl halides.

उत्तर (Hindi):

एरिल हैलाइड न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कम अभिक्रियाशील होते हैं। इनमें हैलोजन sp^2 संकरित कार्बन से जुड़ा होता है। अनुनाद के कारण C–X बंध में आंशिक द्वि-बंधन का गुण आ जाता है। इससे बंध मजबूत और छोटा हो जाता है। C–X बंध का टूटना कठिन हो जाता है। एरिल कार्बोकैटायन अत्यंत अस्थिर होता है। समतलीय संरचना के कारण SN_2 अभिक्रिया भी संभव नहीं होती।

11. Explain preparation, properties and uses of phenol.

फिनॉल की तैयारी, गुण एवं उपयोग समझाइए।

Answer (English):

Phenol is prepared from chlorobenzene by Dow's process. In this process, chlorobenzene is heated with NaOH at high temperature and pressure. Phenol is a weak acid. It reacts with sodium hydroxide to form sodium phenoxide. Phenol shows electrophilic substitution reactions easily. It gives white precipitate of tribromophenol with bromine water. Phenol is used as antiseptic. It is also used in manufacture of bakelite and dyes. Thus phenol is an important aromatic compound.

उत्तर (Hindi):

फिनॉल को डाउ प्रक्रिया द्वारा क्लोरोबेंजीन से तैयार किया जाता है। इस प्रक्रिया में क्लोरोबेंजीन को उच्च ताप एवं दाब पर NaOH से गर्म किया जाता है। फिनॉल

एक कमजोर अम्ल है। यह NaOH से अभिक्रिया कर सोडियम फिनाॅक्साइड बनाता है। फिनाॅल इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ आसानी से करता है। ब्रोमीन जल के साथ सफेद अवक्षेप देता है। इसका उपयोग कीटाणुनाशक के रूप में होता है। यह बैकेलाइट एवं रंजकों के निर्माण में भी प्रयुक्त होता है।

12. Explain aldol condensation reaction with example.

एल्डोल संघनन अभिक्रिया को उदाहरण सहित समझाइए।

Answer (English):

Aldol condensation is shown by aldehydes and ketones having α -hydrogen. In presence of dilute base, two molecules combine to form β -hydroxy aldehyde or ketone. This product is called aldol. On heating, aldol loses water to form α,β -unsaturated compound. Ethanal undergoes aldol condensation to form 3-hydroxybutanal. This reaction increases molecular complexity. It is an important reaction in organic synthesis. Thus aldol condensation is widely used in carbon-carbon bond formation.

उत्तर (Hindi):

एल्डोल संघनन उन एल्डिहाइड या कीटोन द्वारा दिया जाता है जिनमें α -हाइड्रोजन होता है। पतले क्षार की उपस्थिति में दो अणु मिलकर β -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड या कीटोन बनाते हैं। इस उत्पाद को एल्डोल कहते हैं। गर्म करने पर यह जल अणु खोकर α,β -असंतृप्त यौगिक बनाता है। एथेनाल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनाल बनता है। यह अभिक्रिया कार्बन-कार्बन बंध निर्माण में सहायक है।

13. Explain Cannizzaro reaction.

कैनिज़ारो अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Cannizzaro reaction is shown by aldehydes which do not contain α -hydrogen. In presence of concentrated alkali, one molecule gets oxidised and another gets

reduced. This is a disproportionation reaction. For example, benzaldehyde reacts with NaOH. One molecule forms benzyl alcohol while the other forms sodium benzoate. No ketone undergoes Cannizzaro reaction. This reaction is useful for preparing alcohols and acids. Hence, Cannizzaro reaction is an important organic reaction.

उत्तर (Hindi):

कैनिज़ारो अभिक्रिया उन एल्डिहाइड द्वारा दी जाती है जिनमें α -हाइड्रोजन नहीं होता। सघन क्षार की उपस्थिति में एक अणु का ऑक्सीकरण तथा दूसरे का अपचयन होता है। इसे असंतुलन अभिक्रिया कहते हैं। बेंज़ाल्डिहाइड NaOH से अभिक्रिया करता है। एक अणु बेंज़िल अल्कोहल तथा दूसरा सोडियम बेंज़ोएट बनाता है। कीटोन यह अभिक्रिया नहीं देते। यह अभिक्रिया अल्कोहल एवं अम्ल निर्माण में उपयोगी है।

14. Explain Hoffmann bromamide reaction.

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Hoffmann bromamide reaction converts amides into primary amines. The reaction is carried out using bromine and alkali. The amine formed has one carbon atom less than the original amide. This reaction involves rearrangement. It is used for preparation of amines. For example, acetamide gives methylamine. This reaction confirms structure of amides. It is a very important name reaction in organic chemistry. Hoffmann reaction is frequently asked in board exams.

उत्तर (Hindi):

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया में अमाइड को प्राथमिक अमीन में बदला जाता है। यह अभिक्रिया ब्रोमीन और क्षार की उपस्थिति में होती है। बनने वाले अमीन में मूल अमाइड से एक कार्बन कम होता है। इस अभिक्रिया में पुनर्व्यवस्था होती है। यह अमीन की तैयारी के लिए उपयोगी है। एसीटामाइड से मिथाइलअमीन बनता है। यह अभिक्रिया अमाइड की संरचना की पुष्टि करती है। यह एक महत्वपूर्ण नाम अभिक्रिया है।

15. Explain preparation, properties and uses of phenol.

फिनॉल की तैयारी, गुण एवं उपयोग समझाइए।

Answer (English):

Phenol is an important aromatic compound. It is prepared industrially from chlorobenzene by Dow's process, where chlorobenzene is heated with aqueous NaOH at high temperature and pressure to form sodium phenoxide, which on acidification gives phenol. Phenol is a weak acid and reacts with NaOH to form sodium phenoxide. It undergoes electrophilic substitution reactions such as nitration, bromination and sulphonation easily. With bromine water, phenol gives a white precipitate of 2,4,6-tribromophenol. Phenol shows acidic character due to resonance stabilisation of phenoxide ion. It is used as an antiseptic and disinfectant. Phenol is also used in the manufacture of bakelite, dyes and drugs.

उत्तर (Hindi):

फिनॉल एक महत्वपूर्ण सुगंधित यौगिक है। इसे औद्योगिक रूप से डाउ प्रक्रिया द्वारा क्लोरोबेंजीन से तैयार किया जाता है, जिसमें क्लोरोबेंजीन को उच्च ताप एवं दाब पर NaOH के साथ गर्म किया जाता है। इससे सोडियम फिनॉक्साइड बनता है, जो अम्लीकरण पर फिनॉल देता है। फिनॉल एक कमजोर अम्ल है और NaOH से अभिक्रिया कर सोडियम फिनॉक्साइड बनाता है। यह नाइट्रीकरण, ब्रोमनीकरण और सल्फोनेशन जैसी इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ आसानी से करता है। ब्रोमीन जल के साथ यह 2,4,6-ट्राइब्रोमोफिनॉल का सफेद अवक्षेप देता है। फिनॉक्साइड आयन के अनुनाद स्थिरीकरण के कारण यह अम्लीय होता है। इसका उपयोग कीटाणुनाशक, बैकेलाइट, रंजक एवं औषधियों के निर्माण में किया जाता है।

16. Explain aldol condensation reaction with example.

एल्डोल संघनन अभिक्रिया को उदाहरण सहित समझाइए।

Answer (English):

Aldol condensation is shown by aldehydes and ketones containing α -hydrogen atoms. In the presence of dilute alkali, two molecules of aldehyde or ketone

combine to form a β -hydroxy aldehyde or β -hydroxy ketone. This product is called aldol. On heating, aldol undergoes dehydration to form an α,β -unsaturated compound. For example, ethanal in dilute NaOH forms 3-hydroxybutanal. On heating, it gives crotonaldehyde. This reaction involves formation of a new carbon-carbon bond. Aldol condensation is important in organic synthesis. It is widely used to increase molecular complexity.

उत्तर (Hindi):

एल्डोल संघनन उन एल्डिहाइड या कीटोन द्वारा प्रदर्शित की जाती है जिनमें α -हाइड्रोजन होता है। पतले क्षार की उपस्थिति में दो अणु मिलकर β -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड या β -हाइड्रॉक्सी कीटोन बनाते हैं। इस उत्पाद को एल्डोल कहते हैं। गर्म करने पर एल्डोल निर्जलीकरण कर α,β -असंतृप्त यौगिक बनाता है। उदाहरण के लिए, एथेनाल पतले NaOH की उपस्थिति में 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनाल बनाता है। गर्म करने पर यह क्रोटोनाल्डिहाइड देता है। इस अभिक्रिया में नया कार्बन-कार्बन बंध बनता है। यह कार्बनिक संश्लेषण में अत्यंत उपयोगी है।

17. Explain Cannizzaro reaction.

कैनिज़ारो अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Cannizzaro reaction is shown by aldehydes that do not contain α -hydrogen atoms. In the presence of concentrated alkali, one molecule of aldehyde is oxidised while the other is reduced. Hence, it is a disproportionation reaction. For example, benzaldehyde reacts with concentrated NaOH. One molecule is reduced to benzyl alcohol. The other molecule is oxidised to sodium benzoate. Ketones do not undergo Cannizzaro reaction. This reaction is useful in preparing alcohols and carboxylic acids. Cannizzaro reaction is an important name reaction in organic chemistry.

उत्तर (Hindi):

कैनिज़ारो अभिक्रिया उन एल्डिहाइड द्वारा दी जाती है जिनमें α -हाइड्रोजन नहीं होता। सघन क्षार की उपस्थिति में एल्डिहाइड के एक अणु का ऑक्सीकरण तथा दूसरे का अपचयन होता है। इसलिए यह एक असंतुलन अभिक्रिया है। उदाहरण के

लिए, बेंज़ाल्डिहाइड सघन NaOH से अभिक्रिया करता है। एक अणु बेंज़िल अल्कोहल में अपचयित होता है। दूसरा अणु सोडियम बेंज़ोएट में ऑक्सीकरण होता है। कीटोन यह अभिक्रिया नहीं देते। यह अभिक्रिया अल्कोहल एवं अम्ल के निर्माण में उपयोगी है।

18. Explain Hoffmann bromamide reaction.

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया समझाइए।

Answer (English):

Hoffmann bromamide reaction is used to convert amides into primary amines. In this reaction, amide is treated with bromine and aqueous alkali. The amine formed contains one carbon atom less than the original amide. The reaction involves rearrangement of the amide group. For example, acetamide gives methylamine. This reaction is useful for preparation of amines. It helps in understanding the structure of amides. Hoffmann bromamide reaction is an important name reaction. It is frequently asked in CBSE examinations.

उत्तर (Hindi):

हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया में अमाइड को प्राथमिक अमीन में परिवर्तित किया जाता है। इस अभिक्रिया में अमाइड को ब्रोमीन और जलीय क्षार से उपचारित किया जाता है। बनने वाले अमीन में मूल अमाइड से एक कार्बन कम होता है। इस अभिक्रिया में पुनर्व्यवस्था होती है। उदाहरण के लिए, एसीटामाइड से मिथाइलअमीन बनता है। यह अमीन की तैयारी के लिए उपयोगी है। यह अमाइड की संरचना समझने में सहायक है। यह एक महत्वपूर्ण नाम अभिक्रिया है और बोर्ड परीक्षाओं में बार-बार पूछी जाती है।

19. Compare the basicity of amines.

अमीनों की क्षारीयता की तुलना कीजिए।

Answer (English):

The basicity of amines depends on the availability of the lone pair of electrons on nitrogen. In gaseous phase, alkyl amines are more basic than ammonia due to +I effect of alkyl groups. In aqueous solution, solvation also plays an important role. Generally, the order of basicity in aqueous medium is secondary amine > primary amine > tertiary amine. Aniline is less basic than aliphatic amines due to resonance. The lone pair on nitrogen in aniline is delocalised into the benzene ring. This reduces its availability for protonation. Hence, aromatic amines are weaker bases.

उत्तर (Hindi):

अमीनों की क्षारीयता नाइट्रोजन पर उपस्थित एकाकी युग्म की उपलब्धता पर निर्भर करती है। गैसीय अवस्था में एल्किल अमीन +I प्रभाव के कारण अमोनिया से अधिक क्षारीय होते हैं। जलीय विलयन में सॉल्वेशन का भी प्रभाव पड़ता है। सामान्यतः जलीय माध्यम में क्षारीयता का क्रम द्वितीयक > प्राथमिक > तृतीयक अमीन होता है। एनीलिन एलिफैटिक अमीन से कम क्षारीय होता है। ऐसा अनुनाद के कारण होता है। नाइट्रोजन का एकाकी युग्म बेंजीन वलय में फैल जाता है, जिससे उसकी उपलब्धता घट जाती है।

20. Explain structure of glucose.

ग्लूकोज़ की संरचना समझाइए।**Answer (English):**

Glucose is a monosaccharide and belongs to aldohexose family. Its molecular formula is $C_6H_{12}O_6$. It contains an aldehyde group and five hydroxyl groups. Glucose exists mainly in cyclic form in aqueous solution. The cyclic structure is formed due to reaction between aldehyde group and hydroxyl group. This forms a six-membered ring called pyranose form. Glucose exists as α -glucose and β -glucose. These are anomers of each other. Glucose is an important source of energy for living organisms.

उत्तर (Hindi):

ग्लूकोज़ एक मोनोसैकराइड है और एल्डोहेक्सोज वर्ग से संबंधित है। इसका

आणविक सूत्र $C_6H_{12}O_6$ है। इसमें एक एल्डिहाइड समूह और पाँच हाइड्रॉक्सिल समूह होते हैं। जलीय विलयन में ग्लूकोज़ मुख्यतः चक्रीय रूप में पाया जाता है। यह संरचना एल्डिहाइड समूह और हाइड्रॉक्सिल समूह की अभिक्रिया से बनती है। इससे छह-सदस्यीय वलय बनता है जिसे पायरेनोस रूप कहते हैं। ग्लूकोज़ α और β रूपों में पाया जाता है। ये एक-दूसरे के एनोमर होते हैं। ग्लूकोज़ जीवों के लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत है।

21. Describe different levels of protein structure.

प्रोटीन की विभिन्न संरचनात्मक अवस्थाएँ समझाइए।

Answer (English):

Proteins have four levels of structure. Primary structure refers to the sequence of amino acids in the polypeptide chain. Secondary structure is formed due to hydrogen bonding and includes α -helix and β -pleated sheet. Tertiary structure is the three-dimensional folding of the protein. It is stabilised by hydrogen bonds, disulfide bonds and ionic interactions. Quaternary structure is present when two or more polypeptide chains combine. Hemoglobin is an example of quaternary structure. The structure of proteins determines their function. Any change in structure affects biological activity.

उत्तर (Hindi):

प्रोटीन की चार संरचनात्मक अवस्थाएँ होती हैं। प्राथमिक संरचना अमीनो अम्लों के क्रम को दर्शाती है। द्वितीयक संरचना हाइड्रोजन बंध के कारण बनती है, जिसमें α -हेलिक्स और β -प्लीटेड शीट शामिल हैं। तृतीयक संरचना प्रोटीन का त्रि-आयामी मोड़ होती है। यह हाइड्रोजन बंध, डाइसल्फाइड बंध एवं आयनिक अंतःक्रियाओं से स्थिर होती है। चतुर्थक संरचना तब होती है जब दो या अधिक पॉलीपेप्टाइड श्रृंखलाएँ मिलती हैं। हीमोग्लोबिन इसका उदाहरण है। प्रोटीन की संरचना उसकी जैविक क्रिया निर्धारित करती है।

22. Explain addition and condensation polymerisation.

योगात्मक एवं संघनन बहुलकीकरण समझाइए।

Answer (English):

Polymerisation is the process of formation of high molecular mass polymers from small monomers. In addition polymerisation, monomers add together without elimination of any small molecule. It usually involves unsaturated compounds like alkenes. Examples include polythene and PVC. Condensation polymerisation involves the elimination of small molecules such as water, HCl or methanol. It generally occurs between bifunctional or polyfunctional monomers. Nylon-6,6 and bakelite are examples of condensation polymers. Addition polymers are usually inert, while condensation polymers are stronger. Thus, both types of polymerisation differ in mechanism and properties.

उत्तर (Hindi):

बहुलकीकरण वह प्रक्रिया है जिसमें छोटे अणुओं (मोनोमर) से उच्च आणविक द्रव्यमान के बहुलक बनते हैं। योगात्मक बहुलकीकरण में मोनोमर बिना किसी छोटे अणु के अपसारण के जुड़ते हैं। यह सामान्यतः असंतृप्त यौगिकों में होता है। पॉलीथीन एवं PVC इसके उदाहरण हैं। संघनन बहुलकीकरण में जल, HCl या मेथनॉल जैसे छोटे अणुओं का अपसारण होता है। यह द्विक्रियात्मक या बहुक्रियात्मक मोनोमर के बीच होता है। नायलॉन-6,6 और बैकेलाइट इसके उदाहरण हैं। दोनों प्रक्रियाएँ विधि एवं गुणों में भिन्न होती हैं।

23. Describe preparation and uses of Nylon-6,6.

नायलॉन-6,6 की तैयारी एवं उपयोग लिखिए।

Answer (English):

Nylon-6,6 is a condensation polymer. It is prepared by the condensation of hexamethylenediamine and adipic acid. During polymerisation, water molecules are eliminated. The polymer contains repeating amide linkages. Nylon-6,6 is very strong and elastic. It has high tensile strength and resistance to wear. It is used in making ropes, tyres and fishing nets. It is also used in textiles and carpets. Nylon-6,6 is an important synthetic fibre.

उत्तर (Hindi):

नायलॉन-6,6 एक संघनन बहुलक है। इसे हेक्सामेथिलीनडायमीन एवं एडिपिक अम्ल के संघनन से तैयार किया जाता है। इस प्रक्रिया में जल अणु निकलते हैं। बहुलक में बार-बार अमाइड बंध पाए जाते हैं। नायलॉन-6,6 अत्यंत मजबूत एवं लोचदार होता है। इसकी तन्यता शक्ति अधिक होती है। इसका उपयोग रस्सी, टायर तथा मछली पकड़ने के जाल बनाने में किया जाता है। वस्त्र एवं कालीन उद्योग में भी इसका प्रयोग होता है।

24. Explain soaps and detergents. Write their differences.

साबुन एवं अपमार्जक समझाइए तथा अंतर लिखिए।

Answer (English):

Soaps are sodium or potassium salts of long-chain fatty acids. They are prepared by saponification of fats or oils. Soaps form scum in hard water due to reaction with calcium and magnesium ions. Detergents are sodium salts of alkyl benzene sulphonates or alkyl sulphates. Detergents work efficiently in hard water. They do not form scum. Soaps are biodegradable, while some detergents are non-biodegradable. Detergents have better cleansing action. Thus detergents are preferred over soaps.

उत्तर (Hindi):

साबुन लंबे श्रृंखला वाले फैटी अम्लों के सोडियम या पोटैशियम लवण होते हैं। इन्हें वसा या तेल के सैपोनिफिकेशन से बनाया जाता है। कठोर जल में साबुन कैल्शियम एवं मैग्नीशियम आयनों से मैल बनाते हैं। अपमार्जक एल्किल बेंजीन सल्फोनेट या एल्किल सल्फेट के सोडियम लवण होते हैं। अपमार्जक कठोर जल में भी प्रभावी होते हैं। ये मैल नहीं बनाते। साबुन जैव-अपघट्य होते हैं जबकि कुछ अपमार्जक नहीं होते। इसलिए अपमार्जक अधिक प्रभावी माने जाते हैं।

25. Explain analgesics and antipyretics.

एनाल्जेसिक एवं ज्वरनाशक समझाइए।

Answer (English):

Analgesics are drugs used to relieve pain without causing loss of consciousness. They act on the nervous system to reduce pain sensation. Examples include aspirin and paracetamol. Antipyretics are drugs used to reduce fever. They act by lowering the body temperature. Paracetamol acts as both analgesic and antipyretic. Aspirin reduces pain as well as inflammation. These drugs are widely used in medical treatment. They improve comfort and recovery of patients.

उत्तर (Hindi):

एनाल्जेसिक वे औषधियाँ हैं जो बिना चेतना खोए दर्द को कम करती हैं। ये तंत्रिका तंत्र पर प्रभाव डालकर दर्द की अनुभूति को घटाती हैं। एस्पिरिन और पैरासिटामोल इसके उदाहरण हैं। ज्वरनाशक वे औषधियाँ हैं जो बुखार कम करती हैं। ये शरीर के तापमान को नियंत्रित करती हैं। पैरासिटामोल दर्द और बुखार दोनों में उपयोगी है। एस्पिरिन सूजन को भी कम करता है। इन औषधियों का चिकित्सा में व्यापक उपयोग होता है।

26. Explain green chemistry principles.

हरित रसायन के सिद्धांत समझाइए।

Answer (English):

Green chemistry aims to reduce environmental pollution. It focuses on designing eco-friendly chemical processes. It promotes use of non-toxic chemicals. Waste generation should be minimised. Renewable raw materials are preferred. Energy-efficient processes are encouraged. Use of catalysts is promoted. Harmful by-products should be avoided. Green chemistry ensures sustainable development. It is essential for environmental protection.

उत्तर (Hindi):

हरित रसायन का उद्देश्य पर्यावरण प्रदूषण को कम करना है। इसमें पर्यावरण-

अनुकूल रासायनिक प्रक्रियाओं का विकास किया जाता है। गैर-विषैले रसायनों के उपयोग को बढ़ावा दिया जाता है। अपशिष्ट उत्पादन को न्यूनतम किया जाता है। नवीकरणीय कच्चे पदार्थों को प्राथमिकता दी जाती है। ऊर्जा-सक्षम प्रक्रियाएँ अपनाई जाती हैं। उत्प्रेरकों का उपयोग बढ़ाया जाता है। हानिकारक उप-उत्पादों से बचा जाता है। यह सतत विकास के लिए आवश्यक है।

27. Explain denaturation of proteins.

प्रोटीन का विकृतिकरण समझाइए।

Answer (English):

Denaturation of proteins refers to loss of biological activity. It occurs when proteins lose their native structure. High temperature, change in pH, or presence of chemicals can cause denaturation. During denaturation, secondary and tertiary structures are destroyed. Primary structure remains unchanged. Denatured proteins become insoluble. Example is coagulation of egg albumin on heating. Denaturation affects enzymatic activity. Thus protein function is closely related to its structure.

उत्तर (Hindi):

प्रोटीन का विकृतिकरण उसकी जैविक क्रियाशीलता के नष्ट होने को दर्शाता है। इसमें प्रोटीन की प्राकृतिक संरचना बदल जाती है। अधिक ताप, pH में परिवर्तन या रसायनों की उपस्थिति से विकृतिकरण होता है। इसमें द्वितीयक एवं तृतीयक संरचना नष्ट हो जाती है। प्राथमिक संरचना अपरिवर्तित रहती है। विकृत प्रोटीन अघुलनशील हो जाते हैं। अंडे के एल्ब्यूमिन का जमना इसका उदाहरण है। विकृतिकरण से एंजाइम की क्रिया प्रभावित होती है।

28. Explain biodegradable polymers and their importance.

जैव-अपघट्य बहुलक एवं उनका महत्व समझाइए।

Answer (English):

Biodegradable polymers are polymers that can be decomposed by microorganisms. They break down into harmless substances. These polymers reduce environmental pollution. Examples include Nylon-6 and PHBV. They are used in medical implants and sutures. Biodegradable plastics reduce solid waste problems. They help in maintaining ecological balance. Use of biodegradable polymers supports sustainable development. Hence, they are environmentally important materials.

उत्तर (Hindi):

जैव-अपघट्य बहुलक वे बहुलक हैं जो सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटित हो सकते हैं। ये हानिरहित पदार्थों में टूट जाते हैं। ये पर्यावरण प्रदूषण को कम करते हैं। नायलॉन-6 एवं PHBV इसके उदाहरण हैं। इनका उपयोग चिकित्सा प्रत्यारोपण एवं टांकों में किया जाता है। जैव-अपघट्य प्लास्टिक ठोस अपशिष्ट की समस्या को कम करते हैं। ये पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने में सहायक हैं। इसलिए ये अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

43. Explain colligative properties. Derive expression for depression in freezing point.

सामूहिक गुण समझाइए तथा हिमांक अवनमन का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Answer (English):

Colligative properties are the properties of dilute solutions that depend only on the number of solute particles present and not on their nature. These properties are observed when a non-volatile solute is dissolved in a solvent. The four colligative properties are relative lowering of vapour pressure, elevation in boiling point, depression in freezing point and osmotic pressure. Depression in freezing point occurs because the presence of solute lowers the vapour pressure of the solvent. As a result, the freezing point of the solution becomes lower than that of the pure solvent. The depression in freezing point (ΔT_f) is directly proportional to the molality (m) of the solution. Mathematically, it is expressed as $\Delta T_f = K_f m$, where K_f is the molal

depression constant of the solvent. This relation is used to determine the molar mass of the solute. Thus, colligative properties play an important role in solution chemistry.

Colligative properties depend on number of solute particles.

$$\Delta T_f = K_f \times m$$

उत्तर (Hindi):

सामूहिक गुण वे गुण हैं जो विलयन में उपस्थित विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, न कि उनकी प्रकृति पर। ये गुण तब दिखाई देते हैं जब किसी अवाष्पशील विलेय को विलायक में घोला जाता है। सामूहिक गुण चार प्रकार के होते हैं—वाष्प दाब का सापेक्ष अवनमन, क्वथनांक वृद्धि, हिमांक अवनमन तथा परासरण दाब। हिमांक अवनमन इसलिए होता है क्योंकि विलेय की उपस्थिति से विलायक का वाष्प दाब कम हो जाता है। परिणामस्वरूप विलयन का हिमांक शुद्ध विलायक से कम हो जाता है। हिमांक अवनमन ($\Delta T_{f\downarrow}$) विलयन की मोलालता (m) के समानुपाती होता है। इसे गणितीय रूप में $\Delta T_{f\downarrow} = K_{f\downarrow} m$ द्वारा व्यक्त किया जाता है, जहाँ $K_{f\downarrow}$ विलायक का मोलाल हिमांक अवनमन स्थिरांक है। इस समीकरण का उपयोग विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने में किया जाता है। इस प्रकार सामूहिक गुण विलयन रसायन में अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

सामूहिक गुण विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं।

$$\Delta T_f = K_f \times m$$

44. Explain Crystal Field Theory. Discuss factors affecting crystal field splitting energy.

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत समझाइए तथा क्रिस्टल क्षेत्र विभाजन ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक लिखिए।

English:

CFT explains splitting of d-orbitals due to ligand field.

Factors: metal ion, ligand nature, oxidation state.

Hindi:

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत d-कक्षाओं के विभाजन को समझाता है।

कारक: धातु आयन, लिगेंड की प्रकृति, ऑक्सीकरण अवस्था।

45. Describe preparation, properties and uses of phenol.

फिनॉल की तैयारी, गुण एवं उपयोग लिखिए।

English:

Prepared from chlorobenzene; weak acid; used in antiseptics, plastics and drugs.

Hindi:

क्लोरोबेंजीन से तैयार; कमजोर अम्ल; कीटाणुनाशक, प्लास्टिक एवं औषधियों में उपयोग।

Introduction (1 mark)

Phenol is an aromatic compound having –OH group directly attached to benzene ring.

फिनॉल एक सुगंधित यौगिक है जिसमें –OH समूह सीधे बेंजीन वलय से जुड़ा होता है।

Preparation of Phenol – Dow's Process (2 marks)

- Phenol is prepared from chlorobenzene by **Dow's process**.
- Chlorobenzene is heated with **aqueous NaOH at high temperature (623 K) and high pressure (300 atm)** to form sodium phenoxide.
- On acidification, sodium phenoxide gives phenol.

फिनॉल को डाउ प्रक्रिया द्वारा क्लोरोबेंजीन से तैयार किया जाता है।

- क्लोरोबेंजीन को उच्च ताप (623 K) एवं दाब (300 atm) पर NaOH के साथ

गर्म किया जाता है।

- इससे सोडियम फिनाॅक्साइड बनता है।
- अम्लीकरण करने पर फिनाॅल प्राप्त होता है।

Properties of Phenol (1 mark)

- Phenol is a **weak acid** and reacts with NaOH to form sodium phenoxide.
- Acidic nature is due to **resonance stabilisation of phenoxide ion**.
- Phenol undergoes **electrophilic substitution reactions** easily.
- With bromine water, it gives **white precipitate of 2,4,6-tribromophenol**.

फिनाॅल एक कमजोर अम्ल है और NaOH से अभिक्रिया करता है।

- इसकी अम्लीयता फिनाॅक्साइड आयन के अनुनाद स्थिरीकरण के कारण होती है।
- यह इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ आसानी से करता है।
- ब्रोमीन जल के साथ 2,4,6-ट्राइब्रोमोफिनाॅल का सफेद अवक्षेप देता है।

Uses of Phenol (1 mark)

- Used as **antiseptic and disinfectant**.
- Used in manufacture of **bakelite, dyes, explosives and medicines**.

फिनाॅल का उपयोग:

- कीटाणुनाशक एवं विसंक्रमक के रूप में
- बैकेलाइट, रंजक, विस्फोटक एवं औषधि निर्माण में