Navodaya Vidyalaya Samiti

LUCKNOW REGION

TERM-I (2025-26)

CHEMISTRY-THEORY(043) CLASS-XII

Maximum Marks: 70

Time: 3 Hours

General Instructions:

All questions are compulsory.

Use of log tables is allowed if required.

Marks distribution across chapters has been maintained as per requirement.

SECTION A: MCQs (16 × 1 = 16 Marks)

1.Which of the following solutions will show maximum van't Hoff factor (i)?

a) NaCl

b) K_2SO_4

c) Urea

d) Glucose

1.निम्नलिखित में से कौन-सा विलयन अधिकतम वैन्ट हॉफ गुणांक (i) प्रदर्शित करेगा?

a) NaCl

b) K_2SO_4

c) यूरिया

d) ग्लूकोज़

2.Molar conductivity of a strong electrolyte ... with dilution.

a) increases

b) decreases

c) remains constant

d) first decreases then increases

2.एक प्रबल इलेक्ट्रोलाइट की मोलर चालकता ... पतला करने पर:

a) बढ़ती है

b) घटती है

c) स्थिर रहती है

d) पहले घटती है फिर बढ़ती है

3.In the Daniel cell, the direction of electron flow is:

a) Zn → Cu

b) Cu → Zn

c) Salt bridge → Zn

d) Cu → Salt bridge

3.डैनियल सेल में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह किस दिशा में होता है?

a) Zn → Cu

b) Cu → Zn

c) सॉल्ट ब्रिज → Zn

d) Cu → सॉल्ट ब्रिज

4.Identify the incorrect statement for lanthanoides:

a) They are highly electropositive metals.

b) They have variable oxidation states.

c) They show +3 oxidation state predominantly.

d) They are paramagnetic.

4.लैंथेनाइड्स के लिए गलत कथन पहचानिए:

a) ये अत्यधिक विद्युतधनात्मक धातुएँ हैं।

b) ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं।

c) ये प्रायः +3 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।

d) ये पेरामैग्नेटिक होते हैं।

5.Which one of the following is an inner transition element?

a) Fe

b) Th

c) Cu

d) Zn

5.निम्नलिखित में से कौन-सा एक आंतरिक संक्रमण तत्व है?

a) Fe

b) Th

c) Cu

d) Zn

6.The coordination number of $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ is:

a) 3

b) 4

c) 5

d) 6

6.$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ में संयोजन संख्या क्या है?

a) 3

b) 4

c) 5

d) 6

7.Which compound will show the fastest SN1 reaction?

a) CH_3Cl

b) CH_3CH_2Cl

c) $(CH_3)_3CCl$

d) C_6H_5Cl

7.निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक सबसे तेज़ SN1 अभिक्रिया करेगा?

a) CH_3Cl

b) CH_3CH_2Cl

c) $(CH_3)_3CCl$

d) C_6H_5Cl

8.Which reagent is used to convert alcohols into alkyl halides?

a) PCl_3

b) $SOCl_2$

c) PBr_3

d) All of the above

8.अल्कोहॉल को एल्किल हैलाइड में परिवर्तित करने के लिए कौन-सा अभिकर्मक प्रयुक्त होता है?

a) PCl_3

b) $SOCl_2$

c) PBr_3

d) उपरोक्त सभी

9.Which of the following will not form hydrogen bonds?

a) Phenol

b) Diethyl ether

c) Ethanol

d) Glycerol

9.निम्न में से कौन-सा हाइड्रोजन बंधन नहीं बनाता है?

a) फिनॉल

b) डायइथाइल ईथर

c) एथेनॉल

d) ग्लिसरॉल

10.Henry's law constant of a gas in water is high. This means:

a) Gas is very soluble

b) Gas is sparingly soluble

c) Gas is ideal

d) Gas is highly reactive

10.यदि जल में किसी गैस का हेनरी स्थिरांक अधिक है, तो इसका अर्थ है:

a) गैस अत्यधिक विलेय है

b) गैस कम विलेय है

c) गैस आदर्श है

d) गैस अत्यधिक अभिक्रियाशील है

11.If a reaction is of first order, its half-life depends on:

a) Initial concentration

b) Temperature

c) Rate constant

d) Both b and c

11.यदि कोई अभिक्रिया प्रथम क्रम की है, तो उसकी अर्द्ध-आयु निर्भर करेगी:

a) प्रारंभिक सांद्रता पर

b) तापमान पर

c) दर स्थिरांक पर

d) b और c दोनों पर

12.In a galvanic cell, salt bridge helps in:

a) Preventing charge separation

b) Increasing cell potential

c) Reducing reaction rate

d) Acting as an electrode

12.एक गैल्वैनिक सेल में सॉल्ट ब्रिज का कार्य है:

a) आवेश पृथक्करण को रोकना

b) सेल विभव को बढ़ाना

c) अभिक्रिया दर को कम करना

d) इलेक्ट्रोड के रूप में कार्य करना

Assertion-Reason Questions (4 × 1 = 4 Marks)

a) Both Assertion and Reason are true, and Reason is the correct explanation.

b) Both Assertion and Reason are true, but Reason is not the correct explanation.

c) Assertion is true, Reason is false.

d) Assertion is false, Reason is true.

अनुभाग B: कथन-कारण प्रश्न (4 × 1 = 4 अंक)

प्रश्न 13-16 के लिए सही विकल्प चुनिए:

a) कथन और कारण दोनों सही हैं तथा कारण सही व्याख्या है।

b) कथन और कारण दोनों सही हैं, परन्तु कारण सही व्याख्या नहीं है।

c) कथन सही है, कारण गलत है।

d) कथन गलत है, कारण सही है।

13.Assertion (A): Colligative properties depend only on the number of solute particles.

Reason (R): They depend on the identity of the solute.

13.कथन (A): सामूहिक गुण केवल विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं।

कारण (R): वे विलेय के प्रकार पर निर्भर करते हैं।

14.Assertion (A): The rate constant for a first-order reaction is independent of initial concentration.

Reason (R): Half-life for a first-order reaction is directly proportional to initial concentration.

14.कथन (A): प्रथम क्रम की अभिक्रिया का दर स्थिरांक प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता।

कारण (R): प्रथम क्रम की अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु प्रारंभिक सांद्रता के सीधे अनुपाती है।

15.Assertion (A): $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic.

Reason (R): CO is a strong field ligand that causes pairing of electrons in Ni.

15.कथन (A): $[Ni(CO)_4]$ डायमैग्नेटिक है।

कारण (R): CO एक प्रबल क्षेत्रीय लिगैण्ड है जो Ni में इलेक्ट्रॉनों को युग्मित कर देता है।

16.Assertion (A): Tertiary halides undergo SN1 reaction faster than primary halides.

Reason (R): Tertiary carbocations are more stable than primary carbocations.

16.कथन (A): तृतीयक हैलाइड प्राथमिक हैलाइड की तुलना में SN1 अभिक्रिया जल्दी करते हैं।

कारण (R): तृतीयक कार्बोकैटायन प्राथमिक कार्बोकैटायन की तुलना में अधिक स्थिर होते हैं।

SECTION B: Short Answer (2 Marks × 5 = 10 Marks)

17The conductivity of the 0.20 M solution of KCl at 298 K is 0.0248 S cm−1. Calculate its molar

Conductivity.

17. 298 K पर KCl के 0.20 M विलयन की चालकता 0.0248 S cm−1 है। इसकी मोलर चालकता की गणना कीजिए।

18.Calculate the EMF of the following cell at 25°C:

Zn | Zn^{2+} (0.1 M) || Cu^{2+} (1.0 M) | Cu

Given: E°(Zn^{2+}/Zn) = –0.76 V, E°(Cu^{2+}/Cu) = +0.34 V

18.25°C पर निम्नलिखित सेल का EMF गणना कीजिए:

Zn | Zn^{2+} (0.1 M) || Cu^{2+} (1.0 M) | Cu

दिया है: E°(Zn^{2+}/Zn) = –0.76 V, E°(Cu^{2+}/Cu) = +0.34 V

19.What are fuel cells? Explain the electrode reactions involved in the working of H2-O2, fuel cell

19.ईंधन सेल क्या हैं? H2-O2 ईंधन सेल की कार्यप्रणाली में शामिल इलेक्ट्रोड अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए।

20.Write the IUPAC name and hybridization of the central atom in $[Fe(CN)_6]^{4-}$.

20.$[Fe(CN)_6]^{4-}$ का IUPAC नाम और केंद्रीय परमाणु का संकरण लिखिए।

21.Write any two methods of preparation of phenol.

21.फिनॉल की तैयारी के दो विधियाँ लिखिए।

SECTION C: Short Answer (3 Marks × 7 = 21 Marks)

22.Define van’ t Hoff factor. Calculate the degree of dissociation of K_2SO_4 if its observed colligative property corresponds to $i = 2.5$.

22.वैन्ट हॉफ गुणांक को परिभाषित कीजिए। यदि K_2SO_4 के देखे गए सामूहिक गुण $i = 2.5$ से मेल खाते हैं तो उसका अपघटन की डिग्री ज्ञात कीजिए।

23.Calculate $\Delta G°$ for the following cell at 25°C:

$Fe | Fe^{2+}$ (1 M) || Cu^{2+} (1 M) | Cu

Given: $E°cell = 0.78$ V. (F = 96500 C mol^{-1})

23.25°C पर निम्नलिखित सेल के लिए ΔG° ज्ञात कीजिए:

$Fe \mid Fe^{2+}$ (1 M) || Cu^{2+} (1 M) | Cu

दिया है: E°_{cell} = 0.78 V. (F = 96500 C mol^{-1})

24.A reaction has an activation energy of 50 kJ mol^{-1}. Calculate the rate constant ratio (k_2/k_1) at 298 K and 308 K using Arrhenius equation. (R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1})

24.किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा 50 kJ mol^{-1} है। Arrhenius समीकरण का उपयोग कर 298 K और 308 K पर दर स्थिरांक का अनुपात (k_2/k_1) ज्ञात कीजिए। (R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1})

25.Give reasons-

A) The transition metals and many of their compounds act as good catalysts.

B) There is a gradual decrease in the atomic sizes of transition elements in a series with increasing atomic numbers.

C) Transition metals generally form coloured compounds

25.कारण बताइए-

A) संक्रमण धातुएँ और उनके अनेक यौगिक अच्छे उत्प्रेरक के रूप में कार्य करते हैं।

B) परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ किसी श्रेणी में संक्रमण तत्वों के परमाणु आकार में क्रमिक कमी होती है।

C) संक्रमण धातुएँ सामान्यतः रंगीन यौगिक बनाती हैं।

26.Draw the structure of $[CoCl_2(en)_2]^+$. Write its IUPAC name and indicate whether it shows optical isomerism.

26.$[CoCl_2(en)_2]^+$ का संरचना बनाइए। उसका IUPAC नाम लिखिए और बताएँ कि क्या यह प्रकाशीय समावयवता प्रदर्शित करता है।

27.Explain the mechanism of SN1 reaction with an example.

27.SN1 अभिक्रिया की यांत्रिकी एक उदाहरण सहित समझाइए।

28.Convert the following:

a) Phenol → Salicylic acid

b) Ethanol → Ethanal

c) Chlorobenzene → Phenol

28.निम्न को परिवर्तित कीजिए:

a) फिनॉल → सैलिसिलिक अम्ल

b) एथेनॉल → एथेनाल

c) क्लोरोबेंजीन → फिनॉल

SECTION D: Case-study (2 × 4 = 8 Marks)

29. An ideal solution of two liquids is a solution in which each component obeys Raoult's law which states that the vapour pressure of any component in the solution depends on the mole fraction of that component in the solution and the vapour pressure of that component in the pure state. However, there are many solutions which do not obey Raoult's law. In other words, they show deviations from ideal behaviour which may be positive or negative. However, in either case, corresponding to a particular composition, they form a constant boiling mixtures called azeotropes.

(i) Write and example for maximum boiling azeotrope.

(ii) Why pure Ethyl alcohol cannot be obtained from rectified spirit even by fractional distillation"

(iii) When two liquids A & B are mixed the volume of the resulting solution is found to be slightly greater than sum of the volumes of A

& B. Identify the type of deviation exhibited by the solution with reason.

29. दो द्रवों का एक आदर्श विलयन वह विलयन होता है जिसमें प्रत्येक घटक राउल्ट के नियम का पालन करता है, जिसके अनुसार विलयन में किसी भी घटक का वाष्प दाब विलयन में उस घटक के मोल अंश और शुद्ध अवस्था में उस घटक के वाष्प दाब पर निर्भर करता है। हालाँकि, ऐसे कई विलयन हैं जो राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं। दूसरे शब्दों में, वे आदर्श व्यवहार से विचलन दर्शाते हैं जो धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है। हालाँकि, किसी भी स्थिति में, किसी विशेष संरचना के अनुरूप, वे स्थिर क्वथनांक वाले मिश्रण बनाते हैं जिन्हें स्थिर अवस्थिति (ऐज़ियोट्रोप) कहते हैं।
(i) अधिकतम क्वथनांक वाले स्थिर अवस्थिति (ऐज़ियोट्रोप) का एक उदाहरण लिखिए।
(ii) शुद्ध एथिल ऐल्कोहॉल को परिशोधित स्पिरिट से आंशिक आसवन द्वारा भी क्यों नहीं प्राप्त किया जा सकता?
(iii) जब दो द्रवों A और B को मिलाया जाता है, तो परिणामी विलयन का आयतन A और B के आयतनों के योग से थोड़ा अधिक पाया जाता है। विलयन द्वारा प्रदर्शित विचलन के प्रकार को कारण सहित पहचानिए।

30.A galvanic cell, also known as a voltaic cell, converts chemical energy into electrical energy through spontaneous redox reactions. It works by separating the oxidation and reduction half-reactions into different compartments, connected by an external circuit. This

separation allows the flow of electrons, generating an electrical current.

30.गैल्वेनिक सेल, जिसे वोल्टेइक सेल भी कहा जाता है, स्वतःस्फूर्त रेडॉक्स अभिक्रियाओं के माध्यम से रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। यह ऑक्सीकरण और अपचयन अर्ध-अभिक्रियाओं को अलग-अलग कक्षों में विभाजित करके काम करता है, जो एक बाहरी परिपथ द्वारा जुड़े होते हैं। यह पृथक्करण इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को संभव बनाता है, जिससे विद्युत धारा उत्पन्न होती है।

A galvanic cell is constructed with the following reaction:

Mg | Mg^{2+} (0.01 M) || Cu^{2+} (1 M) | Cu

Given: E°(Mg^{2+}/Mg) = –2.37 V, E°(Cu^{2+}/Cu) = +0.34 V.

Calculate the cell potential at 25°C.

निम्नलिखित अभिक्रिया के साथ एक गैल्वैनिक सेल बनाया गया है:

Mg | Mg^{2+} (0.01 M) || Cu^{2+} (1 M) | Cu

दिया है: E°(Mg^{2+}/Mg) = –2.37 V, E°(Cu^{2+}/Cu) = +0.34 V.

25°C पर सेल विभव ज्ञात कीजिए।

OR

Explain the construction and working of a lead storage battery with reactions.

लेड स्टोरेज बैटरी की संरचना और कार्य विधि अभिक्रियाओं सहित समझाइए।

SECTION E: Long Answer (3 × 5 = 15 Marks)

31. A reaction is of second order with respect to a reactant. How will the rate of reaction be affected if the concentration of this reactant is

(i) doubled, (ii) reduced to half?

यह अभिक्रिया एक अभिकारक के सापेक्ष द्वितीय क्रम की है। यदि इस अभिकारक की सांद्रता

(ii) (i) दोगुनी कर दी जाए, (ii) आधी कर दी जाए, तो अभिक्रिया की दर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

OR

The rate constant of a first-order reaction is $6.93 \times 10^{-3}\ s^{-1}$.

Calculate:

a) Half-life of the reaction

b) Time required for 75% completion of reaction.

यदि किसी प्रथम क्रम की अभिक्रिया का दर स्थिरांक $6.93 \times 10^{-3}\ s^{-1}$ है, तो ज्ञात कीजिए:

a) अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु

b) अभिक्रिया के 75% पूर्ण होने में समय

32. Discuss the preparation ,properties and uses of potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$).

32.पोटेशियम डाइक्रोमेट ($K_2Cr_2O_7$) की तैयारी, गुणों और उपयोगों पर चर्चा करें।

OR

Discuss the preparation , properties and uses of potassium permagnate (KMnO4).

पोटेशियम परमैंग्नेट (KMnO4) की तैयारी, गुणों और उपयोगों पर चर्चा करें।

33. Write the mechanism of dehydration of ethanol to form ethene.

33.अल्कोहॉल, फिनॉल एवं ईथर: एथेनॉल के निर्जलीकरण की अभिक्रिया तंत्र समझाइए जिससे एथीन बनता है|

OR`

Explain the following named reactions:

a) . Williamson synthesis

b) Finkelstein reaction

c) Friedel-crafts alkylation and acylation

निम्नलिखित नामित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए:

a) विलियमसन संश्लेषण

b) फिंकेलस्टीन अभिक्रिया

c) फ्रीडेल-क्राफ्ट्स ऐल्किलीकरण और एसाइलीकरण