

**UMJ-4241**  
**B.Sc. (IV Semester)**  
**NEP-Examination, 2023-24**  
**CHEMISTRY**  
**Paper - First (Major)**  
**[General Chemistry II]**

**Time : 3 Hours]**

**[Maximum Marks : 75**

---

**Note :** This question paper is divided into two sections A and B. Attempt any 5 questions from Section A and 3 questions from Section B. Marks are indicated against each section.

**नोट :** यह प्रश्न-पत्र 'अ' तथा 'ब' दो खण्डों में विभाजित है। खण्ड-अ से किन्हीं पाँच प्रश्नों व खण्ड-ब से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न के अंक खण्ड के सम्मुख अंकित हैं।

**SECTION-A**

**( खण्ड-अ )**

**(Short Answer Type Questions)**

**( लघु उत्तरीय प्रश्न )**

**Note :** Attempt any *five* questions from the following Eight questions. Each question carries six marks. (5×6=30)

**नोट :** दिये गये आठ प्रश्नों में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

1. (a) What are conjugate acid -base pair? Explain it with suitable example.

संयुग्मी अम्ल क्षार युग्म क्या होते हैं? उदहारण सहित समझाइए।

- (b) Acetic acid behaves as strong acid in liquid ammonia and weak in water, why?

एसिटिक एसिड द्रव अमोनिया में प्रबल अम्ल तथा पानी में दुर्बल अम्ल की तरह व्यवहार करता है, क्यों?

2. (a) Aliphatic aldehyde is more reactive than aromatic aldehyde for nucleophilic addition reaction, explain.

न्यूक्लिओफिलिक योगात्मक अभिक्रिया में ऐलिफैटिक एल्डिहाइड एरोमेटिक एल्डिहाइड की अपेक्षा अधिक सक्रिय है, समझाइए।

- (b) Explain Gatterman Koch synthesis.

गैटरमैन कॉच संश्लेषण समझाइए।

3. What is lanthanide contraction? How would you account for it? What are its important consequences?

लैन्थेनाइड संकुचन क्या है? आप इसका वर्णन कैसे करेंगे? इसके महत्वपूर्ण परिणाम क्या हैं?

4. What are carboxylic acids? What do you mean by decarboxylation? Name the main product of the decarboxylation of acetic acid.

कार्बोक्सिलिक अम्ल क्या होते हैं? विकार्बोक्सिलीकरण से आप क्या समझते हैं? एसिटिक अम्ल के विकार्बोक्सिलीकरण करने पर प्राप्त होने वाले मुख्य उत्पाद का नाम बताइए।

5. Define specific and equivalent conductivities and establish a relationship between them. How does equivalent conductivity vary with dilution? Explain.

विशिष्ट तथा तुल्यांकी चालकता को परिभाषित कीजिए तथा उनके मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए। विशिष्ट चालकता तनुता के साथ कैसे बदलती है, समझाइए।

6. The resistance of 0.01 N NaCl solution is 200 ohms at 25°C. Cell constant of the conductivity cell is unity. Calculate the equivalent conductivity of the solution.

25°C ताप पर 0.01N सोडियम क्लोराइड विलियन का प्रतिरोध 200 ओम है। यदि चालकता सैल का सैल नियतांक इकाई हो तो विलियन के तुल्यांकी चालकता की गणना कीजिए।

7. What do you understand by electrochemical series? How does it help in predicting whether a redox reaction is feasible in a given direction or not?

वैद्युत रासायनिक श्रेणी से आप क्या समझते हैं? कोई रेडॉक्स अभिक्रिया किसी दी गई दिशा में संभव है कि नहीं, इसका पूर्वानुमान करने में यह किस प्रकार सहायक है?

8. What are actinides? Why are they so called? Write electronic configurations of first three elements of actinide series.

एक्टिनाइड्स क्या हैं? उन्हें ऐसा क्यों कहा जाता है? एक्टिनाइड श्रेणी के प्रथम तीन तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास को लिखिए।

## SECTION-B

(खण्ड-ब)

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**Note :** Attempt any three questions from the following from the following five questions. Each question carries 15 marks.  $(3 \times 15 = 45)$

**नोट :** दिए गए पाँच प्रश्नों में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

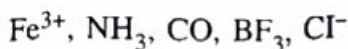
9. Discuss the importance and mechanisms of the following reactions:  $(3 \times 5 = 15)$

- (a) Benzoin Condensation.
- (b) Etard Reaction.
- (c) Hell-Volhard-Zelinsky (HVZ) reaction.

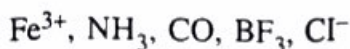
निम्नलिखित अभिक्रियाओं की क्रियाविधियों तथा उनकी उपयोगिताओं की विवेचना कीजिए :

- (क) बेंजोइन संघनन।
- (ख) इटार्ड अभिक्रिया।
- (ग) हेल-वोल्हार्ड जेलिन्सकी (HVZ) अभिक्रिया।

10. (a) What are Lewis's acids and bases? How are they classified? Identify giving reasons, Lewis acid and base in the following :



लुईस अम्ल और क्षार क्या हैं? उनका वर्गीकरण कैसे किया जाता है? निम्नलिखित में लुईस अम्ल और क्षार कारण बताते हुए पहचानें :



- (b) Explain why hard acid coordinates with hard bases and soft acid coordinates with soft bases? (10+5=15)

समझाइए कि क्यों कठोर अम्ल कठोर क्षारों के साथ सह संयोजक बन्ध और मृदु अम्ल मृदु क्षारों के साथ सह संयोजक बन्ध बनाता है।

11. (a) What are inner transition elements? How are they classified further? Discuss<sup>†</sup> their general electronic configurations. (7+4+4=15)

आंतरिक संक्रमण तत्व क्या हैं? उन्हें पुनः कैसे वर्गीकृत किया गया है? उनके सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर चर्चा करें।

- (b) Explain the following :

निम्नलिखित को समझाइए।

- (i) Filling of 4f sublevels is not regular in the lanthanide series.

लैन्थेनाइड श्रृंखला में 4f उपस्तर नियमित रूप से नहीं भरते हैं।

- (ii) The +3-oxidation state is the characteristic oxidation state of lanthanides though their atoms contain only 2 ( $6s^2$ ) outermost electrons.

+3 ऑक्सीकरण अवस्था लैंथेनाइड्स की विशिष्ट ऑक्सीकरण अवस्था है, यद्यपि उनके परमाणुओं में केवल 2 ( $6s^2$ ) सबसे बाहरी इलेक्ट्रॉन होते हैं।

12. (a) Write a note on standard hydrogen electrode. Give the reaction that occurs at their electrode when it acts as a positive electrode in an electrochemical cell.

(9+6=15)

मानव हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड पर एक टिप्पणी लिखिए। उनके इलेक्ट्रोड पर होने वाली अभिक्रिया दीजिए जब यह एक वैद्युत रासायनिक सैल में धनात्मक इलेक्ट्रोड के रूप में कार्य करता है।

- (b) Can we store

क्या हम रख सकते हैं?

- (i) Copper sulphate in zinc vessel.

जिंक के बर्तन में कॉपर सल्फेट।

- (ii) Copper sulphate in silver vessel.

चांदी के बर्तन में कॉपर सल्फेट।

explain with suitable explanation.

उचित व्याख्या सहित समझाइए।



Given that  $E^0 \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34 \text{ V}$ ,  $E^0 \text{ Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ V}$  and  $E^0 \text{ Ag}^+/\text{Ag} = +0.80 \text{ V}$ .

दिया गया है कि  $E^0 \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34 \text{ V}$ ,  $E^0 \text{ Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ V}$  and  $E^0 \text{ Ag}^+/\text{Ag} = +0.80 \text{ V}$ .

13. Discuss the following : (7+7)

निम्नलिखित की विवेचना कीजिए :

- (a) Determination of pH of the solution using hydrogen standard electrode.

मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड की सहायता से विलियन के pH मान का निर्धारण।

- (b) Arrhenius theory of electrolytic dissociation and its limitation.

वैद्युत अपघटनी पृथक्करण के लिए अरहेनियस की अभिधारणाएँ और इसकी सीमाएँ।

---

**B.Sc. (IV Semester)**  
**NEP-Examination, 2025**  
**CHEMISTRY**  
**Paper – First (Major)**  
**[General Chemistry-II]**

**Time : 3 Hours]****[Maximum Marks : 75**

**Note :** This question paper contains of two sections. Section 'A' contains eight short answer type questions. Attempt any 05 questions from this section. Each question carries 6 marks. Section 'B' contains five long answer type questions. Attempt any 03 question from this section. Each question carries 15 marks.

**नोट :** इस प्रश्न पत्र में दो खण्ड हैं: खण्ड 'अ' में आठ प्रश्न हैं। इस खण्ड से कोई पाँच प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न 6 अंक का है। खण्ड 'ब' में पाँच दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। इस खण्ड से कोई तीन प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।



## SECTION-A

( खण्ड-अ )

(Short Answer Type Questions)

( लघु उत्तरीय प्रश्न )

1. Discuss Bronsted- Lowry acid- base concept with suitable example and its limitation.

ब्रॉन्स्टेड-लोवरी अम्ल-क्षार अवधारणा को उपयुक्त उदाहरण और इसकी सीमाओं के साथ वर्णित करें।

2. What is the Pearson's HSAB principle? Explain the following properties with the help of Pearson's HSAB concept.

(a) Stability of complexes.

(b) Occurance of chemical reactions.

पिर्यसन का एचएसएबी सिद्धांत क्या है? पिर्यसन के एचएसएबी सिद्धांत की मदद से निम्नलिखित गुणों को समझाएं :

(क) संकुल यौगिकों की स्थायित्वता।

(ख) रासायनिक अभिक्रियाओं के होने की संभावना।

3. What are the transuranic elements and give their preparation method?

ट्रांसयूरेनिक तत्व क्या हैं? इनके बनाने की विधि बताएं।

4. A what hannened when :

(a) Benzaldehyde react with alcoholic KCN.

(b) Formaldehyde react with ammonia.

(c) On heating the maleic acid.

क्या होता है जब :

(क) बेंजाल्डिहाइड ऐल्कोहॉलिक KCN के साथ अभिक्रिया करता है।

(ख) फॉर्मल्लिडहाइड अमोनिया के साथ अभिक्रिया करता है।

(ग) मेलिक एसिड को गर्म करते हैं।

5. 0.5 N solution of a NaCl salt placed between two platinum electrodes 20 cm apart and of area of cross section  $4.0 \text{ cm}^2$  has a resistance of 25 ohms. Calculate the equivalent conductance of the solution.

0.5 नॉर्मल नमक का विलयन जो दो प्लेटिनम इलेक्ट्रोड के बीच 20 सेमी की दूरी पर और  $4.0 \text{ सेमी}^2$  अनुप्रस्थ काट के क्षेत्र में रखा गया है का प्रतिरोध 25 ओम है। विलयन के तुल्यांकी चालकता की गणना करें।

6. Discuss the calomel reference electrode with its half-cell reaction.

कैलोमल संदर्भ इलेक्ट्रोड तथा इसके अर्द्ध-सेल अभिक्रिया को वर्णित करें।

7. Write the short notes on the following :

- (a) Lux flood acid-base concept.
- (b) Gatterman Koch reaction.
- (c) Kohlrouch's law.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें :

- (क) लक्स फ्लड अम्ल-क्षार अवधारणा।
- (ख) गैटरमैन कोच अभिक्रिया।
- (ग) कोलराउस का नियम।

8. What are dicarboxylic acids? Explain why  $ka_2$  value of dicarboxylic acid being very low in compare to  $Ka_1$  value?

डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल क्या होते हैं? समझाइए कि डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल का  $ka_2$  का मान  $ka_1$  के मान से बहुत कम क्यों होता है?

## SECTION-B

( खण्ड-ब )

(Long Answer Type Questions)

( दीर्घ उत्तरीय प्रश्न )

9. Explain why :

- (a)  $La(OH)_3$  is more basic than  $Lu(OH)_3$ .
- (b) HI is more acid than HCl.

- (c) Ketones are generally less reactive than aldehyde for nucleophilic addition reactions.
- (d) Metals with negative reduction electrode potential liberate hydrogen from dilute acid solution.
- (e) Trifluoroacetic acid is more acidic than acetic acid.

समझाइए क्यों :

- (क)  $\text{La}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Lu}(\text{OH})_3$  से अधिक क्षारीय है।
- (ख)  $\text{HI}$ ,  $\text{HCl}$  से अधिक अम्लीय है।
- (ग) न्यूक्लियोफिलिक योगात्मक अभिक्रियाओं के लिए कीटोन्स आमतौर पर एल्डिहाइड से कम अभिक्रिया होते हैं।
- (घ) ऋणात्मक अपचयन इलेक्ट्रोड विभव वाली धातुएँ तनु अम्ल विलयन से हाइड्रोजन मुक्त करती हैं।
- (ङ) ट्राइफ्लूरोएसिटिक अम्ल, एसिटिक अम्ल से अधिक अम्लीय होता है।

10. (a) Discuss the effect of dilution on the equivalent conductance of strong and weak electrolytes.
- (b) Discuss the Arrhenious theory of electrolytic dissociation with its limitations.
- (क) प्रबल और दुर्बल विद्युत अपघटकों की समतुल्य चालकता पर तनुकरण के प्रभाव की चर्चा कीजिए।
  - (ख) आर्हेनियस के विद्युत अपघटनी वियोजन सिद्धांत तथा इसकी सीमाओं पर चर्चा करें।

**11. Discuss the following :**

- (a) Find the pH of a solution placed in a hydroquinone half cell which was coupled with standard calomel electrode. The emf of the combined cell was determined to be 0.123V at 25°C. ( $E_{\text{calomel}} = 0.2415\text{V}$ ,  $E_0 = 0.6996\text{V}$ ).
- (b) Give an account of electrochemical series and its application.

निम्नलिखित पर चर्चा करें :

- (क) हाइड्रोक्विनोन अर्द्ध-सेल में रखे गए घोल का pH ज्ञात करें जिसे मानक कैलोमेल इलेक्ट्रोड के साथ जोड़ा गया था। संयुक्त सेल का ईएमएफ 25°C पर 0.123V निर्धारित किया गया ( $E_{\text{कैलोमेल}} = 0.2415\text{V}$ ,  $E_0 = 0.699\text{V}$ )।
- (ख) विद्युत-रासायनिक श्रेणी और उसके अनुप्रयोग का विवरण दीजिए।

**12. Discuss the mechanism and application of following reaction.**

- (a) Rossenmund reaction.
- (b) Hell-Vilhard-Zelinsky reaction.
- (c) Perkin condensation.

निम्नलिखित प्रतिक्रिया की क्रियाविधि और अनुप्रयोग पर चर्चा करें :

- (क) रोसेनमंड अभिक्रिया।
- (ख) हेल-विल्हार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया।
- (ग) पकिंन संघनन।

13. What are lanthanides? Discuss the following properties of lanthanides

- (a) General electronic configuration.
- (b) Oxidation state.
- (c) Size (ionic radii).
- (d) Complex formation.

लैंथेनाइड क्या हैं? लैंथेनाइड के निम्नलिखित गुणों पर चर्चा करें :

- (क) सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।
  - (ख) ऑक्सीकरण अवस्था।
  - (ग) आकार (आयनिक त्रिज्या)।
  - (घ) जटिल गठन।
-