

विषय कोड :

Subject Code :

118

**CLASS-XI QUARTERLY EXAMINATION,
SEPTEMBER - 2026**

कक्षा - XI त्रैमासिक परीक्षा, सितम्बर - 2026

CHEMISTRY (Elective)

रसायन शास्त्र (ऐच्छिक)

I.Sc. [Theory / सैद्धांतिक]

कुल प्रश्न : 70 + 20 + 8 = 98

कुल मुद्रित पृष्ठ : 40

Total Questions : 70 + 20 + 8 = 98

Total Printed Pages : 40

कुल प्रश्न: 70 + 20 + 8 = 98

(पूर्णांक : 80)

[Time : 3 Hours]

[Full Marks : 80]

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

Instructions for the candidates :

1. प्रश्नों के उत्तर देने से पहले निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ लें।

Read the instructions carefully before answering the questions.

2. परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।

Candidates are required to give their answers in their own

Q1. मोल (Mole) किसे कहते हैं?

- **उत्तर:** किसी पदार्थ की वह मात्रा जिसमें उतने ही कण (परमाणु, अणु या आयन) उपस्थित होते हैं, जितने कार्बन-12 के ठीक 12 ग्राम में परमाणु होते हैं, उसे मोल कहते हैं। $1 \text{ mole} = 6.022 \times 10^{23}$ कण (आवोगाद्रो संख्या)।

Q2. सीमांत अभिकर्मक (Limiting Reagent) क्या है?

- **उत्तर:** किसी रासायनिक अभिक्रिया में जो अभिकर्मक पूरी तरह से खर्च (उपभोग) हो जाता है और उत्पाद की मात्रा को सीमित करता है, उसे सीमांत अभिकर्मक कहते हैं।

Q3. मोलरता (Molarity) और मोललता (Molality) में क्या अंतर है?

- **उत्तर:** 1 लीटर विलयन में घुले विलेय के मोलों की संख्या को **मोलरता** (M) कहते हैं (यह तापमान बदलने पर बदलती है)। जबकि 1 किलोग्राम विलायक में घुले विलेय के मोलों की संख्या को **मोललता** (m) कहते हैं (यह तापमान से स्वतंत्र होती है)।

Q4. सार्थक अंक (Significant Figures) से आप क्या समझते हैं?

- **उत्तर:** किसी माप में शुद्ध रूप से ज्ञात अंकों और पहले अनिश्चित अंक के योग को सार्थक अंक कहते हैं। उदाहरण के लिए, 0.0025 में 2 सार्थक अंक हैं।

Q5. आइसोटोप (समस्थानिक) और आइसोबार (समभारिक) में अंतर स्पष्ट करें।

- **उत्तर: समस्थानिक:** एक ही तत्व के वे परमाणु जिनकी परमाणु संख्या समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है (जैसे: ${}_1H^1, {}_1H^2$)।

समभारिक: अलग-अलग तत्वों के वे परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्या समान लेकिन परमाणु संख्या भिन्न होती है (जैसे: ${}_{18}Ar^{40}$ और ${}_{20}Ca^{40}$)।

Q6. हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत (Heisenberg's Uncertainty Principle) क्या है?

- **उत्तर:** इस सिद्धांत के अनुसार, किसी अतिसूक्ष्म गतिमान कण (जैसे इलेक्ट्रॉन) की सही स्थिति और सही संवेग (या वेग) का एक साथ यथार्थ निर्धारण करना असंभव है। गणितीय रूप में:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

Q7. हुंड का अधिकतम बहुलता का नियम (Hund's Rule) लिखिए।

- **उत्तर:** किसी भी उपकोश (जैसे p, d, f) के कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों का युग्मन तब तक नहीं होता, जब तक कि उस उपकोश के सभी कक्षकों में एक-एक इलेक्ट्रॉन न आ जाए (यानी पहले सभी कक्षक अर्ध-पूरित होते हैं)।

Q8. पॉली का अपवर्जन सिद्धांत (Pauli's Exclusion Principle) क्या है?

- **उत्तर:** इस सिद्धांत के अनुसार, किसी भी एक परमाणु में उपस्थित किन्हीं भी दो इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों क्वांटम संख्याओं (n, l, m, s) के मान समान नहीं हो सकते।

Q8. पॉली का अपवर्जन सिद्धांत (Pauli's Exclusion Principle) क्या है?

- **उत्तर:** इस सिद्धांत के अनुसार, किसी भी एक परमाणु में उपस्थित किन्हीं भी दो इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों क्वांटम संख्याओं (n, l, m, s) के मान समान नहीं हो सकते।

Q9. क्वांटम संख्याएँ क्या हैं? यह कितने प्रकार की होती हैं?

- **उत्तर:** वे संख्याएँ जो परमाणु में किसी इलेक्ट्रॉन की स्थिति, ऊर्जा, कक्षक के आकार और चक्रण की पूरी जानकारी देती हैं, क्वांटम संख्याएँ कहलाती हैं। ये चार प्रकार की होती हैं: मुख्य (n), दिगंशी (l), चुंबकीय (m), और चक्रण (s) क्वांटम संख्या।

Q10. आधुनिक आवर्त नियम (Modern Periodic Law) क्या है?

- **उत्तर:** तत्वों के भौतिक और रासायनिक गुणधर्म उनकी **परमाणु संख्या** के आवर्ती फलन होते हैं। इसे मोसले ने प्रतिपादित किया था।

Q11. आयनन एन्थैल्पी (Ionization Enthalpy) किसे कहते हैं?

- **उत्तर:** किसी विलगित गैसीय परमाणु (Isolated Gaseous Atom) के बाह्यतम कोश से एक इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा को आयनन एन्थैल्पी कहते हैं। आवर्त सारणी में बाएं से दाएं जाने पर यह बढ़ती है।

Q12. इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी (Electron Gain Enthalpy) क्या है?

- **उत्तर:** जब किसी उदासीन गैसीय परमाणु में एक अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन जोड़ा जाता है, तो इस प्रक्रिया में होने वाले ऊर्जा परिवर्तन को इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी कहते हैं। हैलोजन तत्वों की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी सबसे अधिक ऋणात्मक होती है।

Q13. विद्युत ऋणात्मकता (Electronegativity) से क्या समझते हैं?

- **उत्तर:** सहसंयोजक आबंध में भाग लेने वाले इलेक्ट्रॉन युग्म को अपनी ओर आकर्षित करने की परमाणु की क्षमता को विद्युत ऋणात्मकता कहते हैं। फ्लोरीन (F) की विद्युत ऋणात्मकता सबसे अधिक होती है।

**Q14. अष्टक नियम (Octet Rule) क्या है?
इसकी एक सीमा लिखिए।**

- **उत्तर:** परमाणु अपने बाह्यतम कोश में 8 इलेक्ट्रॉन पूरे करने के लिए इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी या स्थानांतरण करते हैं। **सीमा:** कुछ यौगिकों में केंद्रीय परमाणु का अष्टक अपूर्ण होता है (जैसे BCl_3) या प्रसारित होता है (जैसे PCl_5)।

Q15. सिग्मा (σ) और पाई (π) आबंध में मुख्य अंतर क्या है?

- **उत्तर: सिग्मा आबंध:** कक्षकों के अंतरा-नाभिकीय अक्ष पर रैखिक (Head-on) अतिव्यापन से बनता है और यह मजबूत होता है।
पाई आबंध: कक्षकों के पार्श्वीय (Sideways) अतिव्यापन से बनता है और यह अपेक्षाकृत कमजोर होता है।

Q16. संकरण (Hybridization) किसे कहते हैं?

- **उत्तर:** जब लगभग समान ऊर्जा वाले दो या दो से अधिक परमाणु कक्षक आपस में मिलकर समान ऊर्जा और समान आकृति वाले नए कक्षक बनाते हैं, तो इस प्रक्रिया को संकरण कहते हैं। नए बने कक्षकों को संकरित कक्षक कहते हैं।

Q17. हाइड्रोजन आबंध (Hydrogen Bond) क्या है?

- **उत्तर:** जब हाइड्रोजन परमाणु किसी उच्च विद्युत ऋणात्मक तत्व (जैसे F, O, N) से जुड़ा होता है, तो वह दूसरे अणु के विद्युत ऋणात्मक परमाणु के साथ एक कमजोर आकर्षण बल बनाता है, जिसे हाइड्रोजन आबंध कहते हैं।

Q18. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम (First Law of Thermodynamics) क्या है?

- **उत्तर:** ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, इसे केवल एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है।
गणितीय रूप: $\Delta U = q + w$ (जहाँ ΔU आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन है)।

Q19. स्वतः प्रवर्तित प्रक्रम (Spontaneous Process) क्या है?

- **उत्तर:** ऐसा प्रक्रम जो बिना किसी बाहरी सहायता के अपने आप या एक बार शुरू करने पर स्वतः ही घटित होता है, उसे स्वतः प्रवर्तित प्रक्रम कहते हैं (जैसे- पानी का ऊपर से नीचे गिरना)।

Q19. स्वतः प्रवर्तित प्रक्रम (Spontaneous Process) क्या है?

- **उत्तर:** ऐसा प्रक्रम जो बिना किसी बाहरी सहायता के अपने आप या एक बार शुरू करने पर स्वतः ही घटित होता है, उसे स्वतः प्रवर्तित प्रक्रम कहते हैं (जैसे- पानी का ऊपर से नीचे गिरना)।

Q20. एन्ट्रॉपी (Entropy) क्या है? इसका मात्रक लिखिए।

- **उत्तर:** एन्ट्रॉपी किसी तंत्र (system) की अव्यवस्था या यादृच्छिकता (randomness) की माप है। ब्रह्मांड की एन्ट्रॉपी लगातार बढ़ रही है। इसका मात्रक $\text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type)

Q1. डॉल्टन के परमाणु सिद्धांत की मुख्य धारणाएँ क्या हैं? इसके दोषों का उल्लेख करें।

- **उत्तर रूपरेखा:**

- **मुख्य धारणाएँ:** पदार्थ अत्यंत सूक्ष्म अविभाज्य कणों से बना है जिन्हें परमाणु कहते हैं। एक ही तत्व के सभी परमाणु आकार, द्रव्यमान और गुणों में समान होते हैं। परमाणु रासायनिक अभिक्रिया में न तो नष्ट होते हैं और न बनते हैं।
- **दोष/सीमाएं:** समस्थानिकों (Isotopes) की खोज के बाद यह गलत साबित हुआ कि एक ही तत्व के सभी परमाणुओं का द्रव्यमान समान होता है। परमाणु अब अविभाज्य नहीं है, यह इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन में विभाजित किया जा सकता है।

Q2. बोहर के परमाणु मॉडल (Bohr's Atomic Model) के मुख्य अभिगृहीत (Postulates) लिखिए तथा इसकी सीमाएं बताएं।

- **उत्तर रूपरेखा:**

- **अभिगृहीत:** इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित वृत्ताकार कक्षाओं में घूमते हैं जिन्हें स्थिर कक्षाएं कहते हैं। इलेक्ट्रॉन केवल उन्हीं कक्षाओं में घूम सकते हैं जिनका कोणीय संवेग $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ होता है। जब इलेक्ट्रॉन एक कक्षा से दूसरी कक्षा में कूदता है, तो ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण होता है ($\Delta E = h\nu$)।
- **सीमाएं:** यह मॉडल केवल एक इलेक्ट्रॉन वाले आयनों (जैसे H, He^+, Li^{2+}) की व्याख्या कर सका। यह ज़ीमान प्रभाव (Zeeman effect) और स्टार्क प्रभाव (Stark effect) को समझाने में विफल रहा।

Q3. तत्वों के आवर्ती वर्गीकरण में निम्नलिखित गुणों की प्रवृत्तियों (Trends) की व्याख्या आवर्त (Period) और वर्ग (Group) में करें:

(क) परमाणु त्रिज्या (*Atomic Radius*) (ख) आयनन ऊर्जा (ग) विद्युत ऋणात्मकता

- **उत्तर रूपरेखा:**

- **परमाणु त्रिज्या:** आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण घटती है; वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर नए कोश जुड़ने के कारण बढ़ती है।
- **आयनन ऊर्जा:** आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर आकार घटने के कारण बढ़ती है; वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर आकार बढ़ने के कारण घटती है।
- **विद्युत ऋणात्मकता:** आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर बढ़ती है और वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर घटती है।