



Total No. of Printed Pages - 4

2CH0015

पत्र - II / PAPER - II
FRO4 - CH
रसायन विज्ञान
CHEMISTRY

पूर्णांक : 200

Full Marks : 200

समय : 3 घण्टे

Time : 3 Hours

निर्देश :

प्रश्न-पत्र दो खण्डों में विभक्त है। परीक्षार्थी को खण्ड-अ से चार अनिवार्य और खण्ड-ब से चार विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर देना है। खण्ड-अ के अनिवार्य प्रश्न में 4 विषयनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक विषयनिष्ठ प्रश्न के 10 अंक हैं। इसके अतिरिक्त खण्ड-ब के 7 विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों में से किन्हीं 4 विषयनिष्ठ प्रश्न का उत्तर दें जिनमें प्रत्येक प्रश्न के 40 अंक हैं। वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर वर्णनात्मक रूप से लिखें।

Instructions :

The question paper is divided into **two sections**. The candidates will be required to answer **Four** compulsory Subjective questions from **Section - A** and **four** optional **subjective** questions from **Section - B**. There shall be compulsory **Four Subjective** type questions, each of **10 marks**. In addition, there shall be **7** optional subjective questions in **Section - B**, of which candidates will be required to answer only **4 subjective** questions, each of **40 marks**. The optional questions shall be answered in the descriptive form.

खण्ड - अ / Section - A

1. सेल्स के विद्युत वाहक बल (emf) तथा मुक्त ऊर्जा परिवर्तन के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए। [10]
Establish the relationship between emf of the cell and free energy change.
2. ऑस्टवाल्ड के तनुता नियम की व्याख्या कीजिए तथा इसके उपयोगों को लिखिए। [10]
Discuss Ostwald-dilution law and give its applications.





3. किसी अणु को IR सक्रिय होने के लिए किन मूल गुणों की आवश्यकता होती है? CO_2 अणु के लिए फन्डामेंटल सम्भावित कम्पनों की गणना कीजिए। [10]

What are the fundamental requirement of a molecule to be IR active? Calculate the number of expected fundamental vibrations for CO_2 molecule.

4. फ्रीडेल-क्राफ्ट अभिक्रिया की क्रियाविधि समझाइए। इस अभिक्रिया में कौन सा उत्प्रेरक प्रयुक्त किया जाता है? [10]

Explain the mechanism of Friedel-Craft's alkylation reaction. Which catalyst is used in this reaction.

खण्ड - ब / Section - B

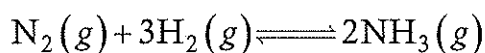
1. a) EAN नियम को उपयुक्त उदाहरणों सहित समझाइए। [10]
Explain the EAN rule with suitable examples.
- b) ऑक्टाहेड्रल संकुलों में ज्यामितीय एवं प्रकाशीय समावयवता समझाइए। [10]
Discuss geometrical and optical isomerism in octahedral complexes.
- c) चुम्बकीय आघूर्ण (μ) हेतु व्यंजक व्युत्पन्न करें तथा d^5 (हाई स्पिन) एवं d^6 (लो स्पिन) यौगिकों के लिए μ ज्ञात करें। [10]
Derive the expression for magnetic moment (μ) and calculate μ for d^5 (high-spin) and d^6 (low-spin) complexes.
- d) CFT द्वारा चतुष्फलक यौगिकों में d-कक्षकों का विपाटन समझाइए। [10]
Explain the splitting of d-orbitals in tetrahedral complexes using CFT.
2. a) S_N1 तथा S_N2 अभिक्रियाओं की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए। तथा दोनों अभिक्रियाओं के लिए दर समीकरण लिखिए। [10]
Discuss the mechanism of S_N1 and S_N2 reactions and write down the rate equation for both the reactions.
- b) E_1 तथा E_2 अभिक्रियाओं की क्रियाविधि उदाहरण सहित समझाइए। [10]
Explain the mechanism of E_1 and E_2 reactions with examples.
- c) एल्केनों के ब्रोमीनीकरण और क्लोरीनीकरण की चयनात्मकता समझाइए। [10]
Discuss the selectivity of chlorination and bromination of alkanes.
- d) एल्डोल संघनन की क्रियाविधि समझाइए। [10]
Explain Aldol condensation mechanism.





3. a) गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। [20]
Derive the Gibbs-Helmholtz equation.

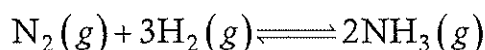
- b) 298K पर निम्नलिखित अभिक्रिया का संतुलन नियतांक $K = 6.0 \times 10^5$ है। [20]



i) मानक गिब्स फ्री ऊर्जा परिवर्तन ΔG° की गणना कीजिए।

ii) क्या अभिक्रिया 298K पर स्वतःस्फूर्त है?

For the reaction at 298K



The equilibrium constant is $K = 6.0 \times 10^5$

i) Calculate the standard Gibbs free energy change ΔG° .

ii) State whether the reaction is spontaneous at 298K.

4. a) बीयर-लैम्बर्ट नियम समझाइए। [10]

Explain Beer-Lambert law.

- b) किसी कार्बनिक यौगिक में कौन सी संरचनात्मक विशेषताएँ बाथोक्रोमिक प्रभाव या हाइप्सोक्रोमिक प्रभाव उत्पन्न कर सकती है? [10]

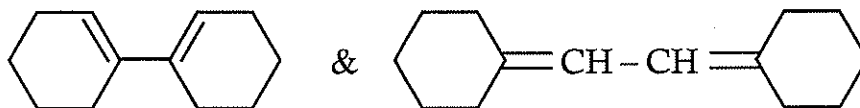
Which structural features may produce a bathochromic or a hypsochromic effect in an organic compound?

- c) IR स्पेक्ट्रोस्कोपी में पानी विलायक की तरह क्यों प्रयोग नहीं किया जाता है? [10]

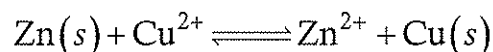
Why water is not used as a solvent in IR spectroscopy?

- d) नीचे दिये गये यौगिकों के लिए वुडवर्ड-फिसर नियम से $\lambda_{\max}$ ज्ञात कीजिए। [10]

Predict $\lambda_{\max}$ of the following compounds based on Woodward-Fieser rules.



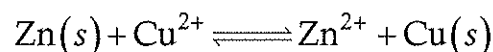
5. a) यह ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित अभिक्रिया संभव है या नहीं :



दिया गया है : $E^\circ_{(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})} = -0.76\text{V}$ & $E^\circ_{(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})} = +0.34\text{V}$

Find out whether the following reaction.

[10]



is feasible or not.

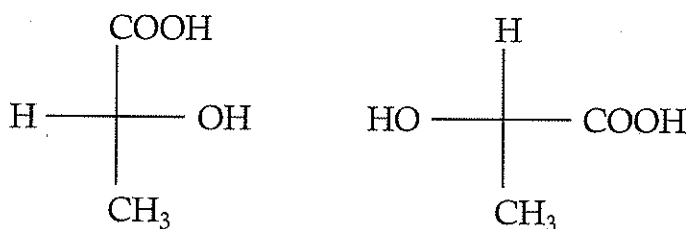
$E^\circ_{(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})} = -0.76\text{V}$ & $E^\circ_{(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})} = +0.34\text{V}$





- b) हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड के विभव के लिए नर्नस्ट समीकरण व्युत्पन्न करें। [10]
Derive Nernst equation for the potential of hydrogen electrode.
- c) डीबाई हुकेल लिमिटिंग नियम को लिखिए। [10]
Write Debye-Huckel limiting law.
- d) pH-मापीय अनुमापन का सिद्धान्त समझाइए। [10]
Explain the principle of pH-metric titration.

6. a) एथेन एवं ब्यूटेन का संरूपण विश्लेषण समझाइए। [10]
Explain conformational analysis of ethane and butane.
- b) विन्यास और संरूपण में अंतर बताइए। [10]
Differentiate between configuration and conformation of molecules.
- c) दर्शाए गए लैक्टिक अम्ल के फिशर प्रक्षेप के लिए विन्यास (R) या (S) निर्धारित कीजिए। [10]
Assign configuration (R) or (S) to the Fischer projection of lactic acid as show below :



- d) डाई-सब्स्टीट्यूटेड साइक्लोहेक्सेन (1-Br-2-Cl) के लिए सभी संभावित संरूप बनाइए। [10]
Draw all possible conformation for the di-substituted cyclohexanes 1-Br-2-Cl.

7. a) किसी अभिक्रिया के ताप गुणांक को परिभाषित कीजिए। सक्रियण ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? आर्हीनियस समीकरण की सहायता से सक्रियण ऊर्जा का निर्धारण कैसे किया जाता है, समझाइए। [20]
Define temperature coefficient of a chemical reaction. What is meant by the energy of activation? Explain, how energy of activation is determined with the help of Arrhenius equation.
- b) UV-स्पेक्ट्रोस्कोपी में कौन-कौन से इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण सम्भव हो सकते हैं? विभिन्न संक्रमणों को चित्र द्वारा दर्शाइए तथा उन्हें ऊर्जा के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए। [20]
What are different types of electronic transitions possible in the UV-spectroscopy? With the help of a diagram, show different transitions and arrange them in the decreasing order of energy.

□□□□

