www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

ALL RIGHTS RESERVED
सर्वाधिकार सुरक्षित

49/FG/CC/M-2022-08

**2022**

# CHEMISTRY

# रसायन-विज्ञान

*Time Allowed* : 3 hours *Maximum Marks* : 300

*समय* : 3 घण्टे *पूर्णांक* : 300

***Instructions :***

- The figures in the margin indicate full marks.
- Answer **all** questions.
- Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.
- All questions have been printed both in English and Hindi. In case of any ambiguity in Hindi version, the English version shall be considered authentic.
- Parts of the same question must be answered together and must not be interposed between answers to other questions.

***अनुदेश :***

- उपांत के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं।
- **सभी** प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है।
- परीक्षार्थी यथासम्भव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
- सभी प्रश्न अंग्रेजी और हिन्दी दोनों भाषाओं में छपे हैं। यदि हिन्दी भाषा में कोई संदेह है, तो अंग्रेजी भाषा को ही प्रामाणिक माना जाएगा।
- एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जाएँ तथा उनके बीच में अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जाएँ।

www.prepp.in



## SECTION—I

## खण्ड—I

1. *(a)* Explain the bonding in terms of the molecular orbital approach of the following molecules :

   *(i)* NO

   *(ii)* CO

   *(b)* What is lattice energy? Explain with examples. Describe Born-Haber cycle and discuss its significance.

   *(c)* Explain the concept of resonance and resonance energy. Discuss sigma and pi bonds. Give examples. 20+15+15=50

   (क) निम्नलिखित अणुओं के आणविक कक्षीय दृष्टिकोण के संदर्भ में बंधन की व्याख्या कीजिए :

   *(i)* NO

   *(ii)* CO

   (ख) जालक ऊर्जा क्या है? उदाहरण सहित समझाइए। बोर्न-हैबर चक्र का वर्णन कीजिए तथा इसके महत्त्व की विवेचना कीजिए।

   (ग) अनुनाद और अनुनाद ऊर्जा की अवधारणा को समझाइए। सिग्मा और पाई बंधों की चर्चा कीजिए। उदाहरण दीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide



**2.** *(a)* Briefly explain the free energy change in chemical reactions and equilibrium constant. Discuss the effect of temperature and pressure on chemical equilibrium.

*(b)* Discuss the Debye-Hückel theory of strong electrolytes and their quantitative treatment. Describe electrolytic conductance theory.

*(c)* Describe concentration cells and liquid junction potential. Describe the applications of e.m.f. measurements of fuel cells. 20+15+15=50

(क) रासायनिक अभिक्रियाओं में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन तथा साम्य स्थिरांक को संक्षेप में समझाइए। रासायनिक साम्य पर ताप एवं दाब के प्रभाव की विवेचना कीजिए।

(ख) प्रबल विद्युत्-अपघट्य के डेबी-हकल के सिद्धांत और उनके मात्रात्मक उपचार पर चर्चा कीजिए। विद्युत्-अपघटनी चालकत्व सिद्धांत का वर्णन कीज़िए।

(ग) सांद्रण सेलों और द्रव संधि विभव का वर्णन कीजिए। ईंधन सेल में e.m.f. मापन के अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide



**OR / अथवा**

Write short notes on the following : 10×5=50

*(a)* Quantum numbers

*(b)* Third law of thermodynamics

*(c)* Defects in crystals

*(d)* Half-life of a reaction

*(e)* $C_p$ and $C_v$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(क) क्वांटम संख्या

(ख) ऊष्मागतिकी का तीसरा नियम

(ग) क्रिस्टल में दोष

(घ) अभिक्रिया की अर्ध-आयु

(ङ) $C_p$ और $C_v$

**3.** *(a)* Describe Lambert-Beer law. What is law of photochemistry? Explain quantum efficiency along with reasons for high and low quantum yields.

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide



(b) Discuss synergistic bonding in metal carbonyls taking suitable examples.

(c) Give a brief account of the valence bond theory and crystal field theory with examples. 20+15+15=50

(क) लैम्बर्ट-बीयर के नियम का वर्णन कीजिए। प्रकाशरसायन (फोटोकेमिस्ट्री) का नियम क्या है? उच्च और निम्न क्वांटम लब्धियों (यील्ड) के कारणों के साथ क्वांटम दक्षता की व्याख्या कीजिए।

(ख) उपयुक्त उदाहरण लेकर धातु कार्बोनिल में सिनर्जिस्टिक बॉन्डिंग पर चर्चा कीजिए।

(ग) संयोजी आबंध सिद्धांत और क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत का उदाहरण सहित संक्षिप्त विवरण दीजिए।

**OR / अथवा**

(a) Give brief accounts of reactions in the following non-aqueous solvents :

(i) Liquid ammonia

(ii) Sulphur dioxide

(b) Discuss the oxidation states and magnetic and spectral properties of lanthanides and actinides.

www.prepp.in



(c) Describe the kinetics of polymerization and photochemical reactions.

20+15+15=50

(क) निम्नलिखित निर्जल विलायकों में अभिक्रियाओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए :

(i) तरल अमोनिया

(ii) सल्फ़र डाइऑक्साइड

(ख) लैंथेनाइड और एक्टिनाइड की ऑक्सीकरण अवस्था और चुंबकीय तथा स्पेक्ट्रमी गुणधर्म पर चर्चा कीजिए।

(ग) बहुलीकरण और प्रकाशरासायनिक अभिक्रियाओं की बलगतिकी का वर्णन कीजिए।

## SECTION—II

## खण्ड—II

**4.** (a) Describe the general methods of study of mechanisms of organic reactions illustrating with examples. Discuss the formation and stability of reactive intermediates.

(b) Explain Michael's addition to conjugated carbon-carbon double bonds. Discuss the mechanism of aromatic electrophilic and nucleophilic substitution reactions.

www.prepp.in



(c) What is elimination reaction? Discuss the mechanism of E1, E2 and E1cB eliminations. 20+15+15=50

(क) कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि के अध्ययन की सामान्य विधियों का उदाहरणों के साथ वर्णन कीजिए। अभिक्रियाशील मध्यवर्ती के गठन और स्थिरता पर चर्चा कीजिए।

(ख) संयुग्मित कार्बन-कार्बन द्विबंधों में माइकल के योग को समझाइए। ऐरोमेटिक इलेक्ट्रोफिलिक और न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि पर चर्चा कीजिए।

(ग) निराकरण अभिक्रिया क्या है? E1, E2 और E1cB निराकरण की क्रियाविधि पर चर्चा कीजिए।

**5.** (a) What is a pericyclic reaction? Explain its classification with examples. Give an elementary study of Woodward-Hoffmann rules of pericyclic reactions.

(b) Describe the physical chemistry of polymers with respect to the following :

(i) End group analysis

(ii) Sedimentation

(iii) Light scattering

(iv) Viscosity of polymers

www.prepp.in



(c) What are synthetic fibres? Explain the synthesis and properties of Nylon 66 and Nylon 6. 20+20+10=50

(क) परिचक्रीय (पेरिसाइक्लिक) अभिक्रिया क्या है? इसके वर्गीकरण को उदाहरण सहित समझाइए। परिचक्रीय (पेरिसाइक्लिक) अभिक्रियाओं के वुडवर्ड-हॉफमैन नियमों का प्रारंभिक अध्ययन कीजिए।

(ख) निम्नलिखित के संदर्भ में बहुलकों (पॉलिमर) के भौतिक रसायन का वर्णन कीजिए :

*(i)* अंतिम समूह विश्लेषण

*(ii)* अवसादन

*(iii)* प्रकाश प्रकीर्णन

*(iv)* बहुलकों की श्यानता

(ग) सिंथेटिक फाइबर क्या हैं? नायलॉन 66 और नायलॉन 6 के संश्लेषण और गुणों की व्याख्या कीजिए।

**OR / अथवा**

(a) Discuss the chemistry of the following name reactions :

*(i)* Dieckmann reaction

*(ii)* Reimer-Tiemann reaction

*(iii)* Cannizzaro reaction

*(iv)* Aldol condensation

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide



*(b)* Write short notes on the following compounds :

*(i)* Phosphonitrilic halide compounds

*(ii)* Silicones

*(iii)* Borazines

*(c)* Discuss the uses of the following reagents in organic synthesis :

*(i)* $HIO_4$

*(ii)* $NaBH_4$

*(iii)* $LiAlH_4$ 20+15+15=50

(क) निम्नलिखित नाम अभिक्रियाओं के रसायन पर चर्चा कीजिए :

*(i)* डीकमैन अभिक्रिया

*(ii)* रीमर-टिमैन अभिक्रिया

*(iii)* कैनिज़ारो अभिक्रिया

*(iv)* ऐल्डोल संघनन

(ख) निम्नलिखित यौगिकों पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

*(i)* फ़ॉस्फोनाइट्रिलिक हैलाइड यौगिक

*(ii)* सिलिकोन

*(iii)* बोराज़ीन

www.prepp.in



(ग) कार्बनिक संश्लेषण में निम्नलिखित अभिकर्मकों के उपयोग पर चर्चा कीजिए :

*(i)* $HIO_4$

*(ii)* $NaBH_4$

*(iii)* $LiAlH_4$

**6.** *(a)* Describe the principles and applications of UV-visible and NMR spectra for structure determination of simple organic and inorganic molecules.

*(b)* Discuss the rotational IR and rotational Raman spectra of diatomic molecules taking suitable examples.

*(c)* Comment on the specificity of the functional groups in IR and Raman spectroscopy. 20+15+15=50

(क) सरल कार्बनिक और अकार्बनिक अणुओं की संरचना के निर्धारण के लिए UV-विज़िबल और NMR स्पेक्ट्रा के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए।

(ख) उपयुक्त उदाहरण लेते हुए द्विपरमाणुक अणुओं के घूर्णी IR और घूर्णी रमन स्पेक्ट्रा की चर्चा कीजिए।

(ग) IR और रमन स्पेक्ट्रोस्कॉपी में कार्यात्मक समूहों की विशिष्टता पर टिप्पणी कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide



**OR / अथवा**

(a) Define singlet and triplet states. Explain the electronic spectra with respect to the following :

(i) Conjugated double bonds

(ii) Unsaturated carbonyl compounds

(b) Explain chemical shift and spin-spin coupling in NMR.

(c) Describe the principle of ESR. Discuss the ESR of inorganic complexes and free radicals. 20+15+15=50

(क) सिंगलेट और ट्रिपलेट अवस्थाओं को परिभाषित कीजिए। निम्नलिखित के संबंध में इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा की व्याख्या कीजिए :

(i) संयुग्मित द्विबंध

(ii) असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक

(ख) NMR में रासायनिक विस्थापन और स्पिन-स्पिन युग्मन को समझाइए।

(ग) ESR के सिद्धांत का वर्णन कीजिए। अकार्बनिक सम्मिश्रों और मुक्त मूलकों के ESR पर चर्चा कीजिए।

★★★