www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

2006

रसायन विज्ञान

प्रश्नपत्र-I

CHEMISTRY

Paper-I

निर्धारित समय : तीन घण्टे] *[पूर्णांक : 200*

Time allowed : Three Hours] *[Maximum Marks : 200*

निर्देश : (i) *इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड **'अ'** और **'ब'** हैं । प्रत्येक खण्ड में **चार** प्रश्न हैं । अभ्यर्थी प्रश्न संख्या **1** और **5** अवश्य हल करें जो अनिवार्य हैं तथा शेष प्रश्नों में से **तीन** प्रश्नों के उत्तर दें जिनमें प्रत्येक खण्ड से कम से कम **एक** प्रश्न हो ।*

(ii) ***सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं ।*

(iii) *एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर देने के बाद ही दूसरे प्रश्न का उत्तर दें ।*

Note : (i) *This question paper has **two** Sections A and B. Each Section has **four** questions. Candidate must attempt question Nos. **1** and **5** which are compulsory and three more questions from the remaining questions, selecting at least **one** from each Section.*

(ii) ***All** questions carry equal marks.*

(iii) ***All** parts of the question be answered together before answering a new question.*

Prepp Your Personal Exams Guide

खण्ड – अ

SECTION – A

1. (अ) निम्नलिखित का कारण स्पष्ट कीजिए :

(i) हीरा ग्रेफॉइट की अपेक्षा अधिक कठोर होता है ।

(ii) जल तथा ऑक्सीजन डाईफ्लोराइड अणुओं के आकार लगभग समान हैं ।

(iii) $SiCl_4$ का पानी द्वारा जल अपघटन हो जाता है जबकि CCl_4 निष्क्रिय है ।

(iv) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रति चुम्बकीय है किन्तु $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है ।

(v) SiO_2 ठोस है लेकिन CO_2 गैस है ।

www.prepp.in

(ब) आइ.यू.पी.ए.सी. पद्धति के अनुसार निम्न संकर यौगिकों का नाम लिखिए :

(i) $[Cr(NH_3)_6]\ [Co(CN)_6]$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

(iii) $K_2[PtCl_6]$

(iv) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$

(v) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

(स) एक रेडियोएक्टिव तत्त्व की प्रारम्भिक मात्रा 8 ग्राम है, बताइये कि 24 वर्षों के बाद उसकी कितनी मात्रा शेष रहेगी यदि तत्त्व की अर्द्ध आयु 8 वर्ष है ।

(द) निम्न में से किसकी अधिकता है :

(i) F या Cl की प्रथम आयनिक ऊर्जा

(ii) O या O^- की इलेक्ट्रॉन बंधुता

(iii) K^+ या Cl^- की आयनिक त्रिज्या

(iv) Na^+ या F^- की ध्रुवण क्षमता

(v) K या Cr की इलेक्ट्रॉन ऋणात्मकता

(a) Give the reasons for the following :

(i) Diamond is harder than graphite.

(ii) The shape of water and oxygen difluoride molecules are almost similar.

(iii) $SiCl_4$ is hydrolysed by water but CCl_4 is inert.

(iv) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is diamagnetic but $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic.

(v) SiO_2 is solid but CO_2 is gas.

(b) Name the following complexes according to the I.U.P.A.C. system.

(i) $[Cr(NH_3)_6]\ [Co(CN)_6]$

(ii) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$

(iii) $K_2[PtCl_6]$

(iv) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$

(v) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

(c) The original amount of a radioactive substance is 8.0 gm. Give the amount which will be left in 24 years if the half life of the element is 8 years.

www.prepp.in

(d) Which of the following has a higher

(i) first ionization energy F or Cl

(ii) electron affinity of O or O^-

(iii) ionic radius of K^+ or Cl^-

(iv) polarizing power of Na^+ or F^-

(v) electro negativity of K or Cr

Prepp
Your Personal Exams Guide

2. (अ) लैन्थेनाइड संकुचन को समझाइये । लैन्थेनाइड संकुचन के क्या प्रभाव होते हैं ?

(ब) निम्नलिखित अणुओं का VSEPR के आधार पर आकार खींचिए :

(i) SF_4 (ii) H_3O^+

(iii) BrF_5 (iv) ICl_2^-

(स) चतुष्फलकीय क्रिस्टल क्षेत्र में d-कक्षकों के ऊर्जा स्तरों का विघटन को समझाइये ।

(द) कौन अधिक स्थायी है $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ या $[Cu(CN)_4]^{2-}$ एवम् क्यों ?

(a) Explain Lanthanide contraction. What are the consequences of Lanthanide contractions ?

(b) Draw the shapes of the following molecules on the basis of VSEPR :

(i) SF_4 (ii) H_3O^+

(iii) BrF_5 (iv) ICl_2^-

(c) Explain the splitting of energy levels of d-orbitals in tetrahedral crystal field.

(d) Which is more stable $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ or $[Cu(CN)_4]^{2-}$ and why ?

3. (अ) 'नर्न्स्ट वितरण नियम' को समझाइये तथा उसकी उपयोगिताओं का वर्णन कीजिए ।

(ब) सिलिकोन्स क्या हैं और ये कैसे बनाए जाते हैं ? इनके गुणों एवम् औद्योगिक उपयोग का वर्णन कीजिए ।

(स) $[NiCl_4]^{2-}$ तथा $[Ni(CO)_4]$ दोनों चतुष्फलकीय होते हैं जबकि उनके चुम्बकीय व्यवहार में अन्तर होता है, क्यों ?

(द) $[Cr(en)_2Cl_2]\,Cl$ संकुल के सभी संभावित समावयव लिखिए ।

... distribution law" and describe its applications.

www.prepp.in

(b) What are silicones and how are they prepared ? Give their properties and industrial uses.

Prepp Your Personal Exams Guide

(c) $[NiCl_4]^{2-}$ and $[Ni(CO)_4]$ are tetrahedral but they differ in their magnetic behaviour, why ?

(d) Write all possible isomers of the complex $[Cr(en)_2Cl_2]\,Cl$.

4. (अ) एक आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी परिवर्तन के लिए एक व्यंजक का निगमन कीजिए यदि ताप बदलता है ।

(ब) द्वि परमाणुक O_2 एवम् NO^+ अणुओं का अणुकक्षक ऊर्जा स्तर आरेख रेखांकित कीजिए एवम् आबंधन लक्षणों की विवेचना कीजिए ।

(स) स्पष्ट कीजिए कि घूर्णन स्पैक्ट्रा की सहायता से अन्तर परमाणुक दूरियाँ किस प्रकार से ज्ञात करोगे ।

(द) दी-ब्रौगली ने इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति को किस प्रकार समझाया ?

(a) Derive an expression for the change in entropy of an ideal gas with change in temperature.

(b) Draw the molecular orbital energy level diagrams for diatomic molecules O_2 and NO^+ and discuss bonding features.

(c) Explain how inter atomic distances are determined by rotational spectra.

(d) How did de-Broglie explain the wave nature of electron ?

Prepp Your Personal Exam Guide

खण्ड – ब

SECTION – B

5. (अ) पद रासायनिक विभव को समझाइये तथा ताप के साथ रासायनिक विभव के परिवर्तन के लिए एक व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

(ब) श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिए एवम् तरंग फलन ψ के महत्त्व को समझाइये ।

(स) दृढ़ घूर्णन के लिए घूर्णन ऊर्जा तथा संनादी दोलन के कम्पन ऊर्जाओं के लिए व्यंजक लिखिये तथा उसमें प्रयुक्त पदों को समझाइये ।

(द) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) मात्रक कोष्ठिकाएँ

(ii) मिलर अंक

(iii) सममिति सिद्धान्त

www.prepp.in

(a) Explain the term chemical potential and obtain an expression for the variation of chemical potential with temperature.

(b) Write Schrödinger wave equation and explain the significance of the wave function ψ.

(c) Write the expression for rotational energy for rigid rotation and vibrational energy for harmonic oscillation and explain the term involved.

(d) Define the following :

(i) Unit cell

(ii) Miller indices

(iii) Law of symmetry

6. (अ) अधिशोषण को परिभाषित कीजिए तथा भौतिक एवम् रासायनिक अधिशोषण में भेद को उदाहरण सहित समझाइये ।

(ब) EAN नियम क्या है ? इस नियम के आधार पर निम्नलिखित के लिए n के मान की गणना कीजिए :

$Fe_2(CO)_n$ तथा $Co(CO)_n$

(स) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) एन्जाइम उत्प्रेरण

(ii) फ्रांक-कॉण्डन सिद्धान्त

(द) विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों का ब्यौरा दीजिए ।

(a) Define adsorption and distinguish between physical and chemical adsorption giving examples.

(b) What is EAN rule ? On the basis of this rule, evaluate the value of n for the following :

$Fe_2(CO)_n$ and $Co(CO)_n$

(c) Write notes on the following :

(i) Enzyme catalysis

(ii) Frank-Condon Principle

(d) Give an account of various types of electronic transitions.

7. (अ) निम्नलिखित अम्लों को उनकी बढ़ती हुई शक्ति के क्रम में संयोजित कीजिए और कारण बताइये :

HCl, HBr, H_2SO_4, H_2Se

(ब) रमन स्पैक्ट्रम में स्टोक्स रेखाओं एवम् एन्टी स्टोक्स रेखाओं से क्या अभिप्राय है ?

www.prepp.in

(i) O_2^+ की आबन्ध कोटि O_2 से ज्यादा है ।

(ii) N_2^+ की आबन्ध कोटि N_2 से कम है ।

(iii) NO^+ की आबन्ध ऊर्जा NO से ज्यादा है ।

(iv) CO^- की आबन्ध लम्बाई CO^+ से अधिक है ।

Prepp
Your Personal Exams Guide

(द) चल सीमा विधि में 0.01 N HC*l* विलयन को लीथियम क्लोराइड विलयन पर उतराया गया । प्रयोग में लाये ट्यूब का व्यास 1 cm. था । 11.0 mm एम्पीयर की विद्युत 20 मिनट तक प्रवाहित करने पर H^+ आयन Li^+ आयन सीमा 13.9 cm. तक खिसकी । प्रयोग किए गए HC*l* विलयन में H^+ तथा Cl^- आयनों के अभिगमनांकों की गणना कीजिए ।

(a) Arrange the following acids in the order of their increasing strength and explain with reason.

HC*l*, HBr, H_2SO_4, H_2Se

(b) What is meant by stokes and antistokes lines in Raman spectrum ?

(c) How does M.O. theory explain the following ?

(i) Bond order of O_2^+ is more than O_2.

(ii) Bond order of N_2^+ is less than N_2.

(iii) Bond energy of NO^+ is higher than of NO.

(iv) Bond length of CO^- is larger than of CO^+.

(d) In a moving boundary experiment 0.01 N HC*l* solution was floated on lithium chloride solution. The tube used had a diameter of 1 cm. When a current of 11.0 mm ampere was passed for 20 minutes, the H^+ ion Li^+ ion boundary moves through 13.9 cm. Calculate the transport number of H^+ and Cl^- ions in the HC*l* solution used.

Prepp Your Personal Exam Guide

8. (अ) उचित अभिक्रियाओं सहित अम्लीय, क्षारीय एवम् उदासीन माध्यमों में $KMnO_4$ के तुल्यांक भार की गणना कीजिए । (K = 39, Mn = 55 तथा O = 16)

(ब) बफर विलयन क्या है ? बफर विलयन की क्रिया समझाइये । बफर विलयन का pH किस प्रकार निकाला जाता है ?

(स) निम्न को परिभाषित कीजिए :

(i) σ बन्ध तथा π बन्ध

(ii) सक्रियता एवम् सक्रियता गुणांक

(द) विद्युत रासायनिक तुल्यांक की परिभाषा दीजिए । यह रासायनिक तुल्यांक से कैसे सम्बन्धित है ?

www.prepp.in

(a) Calculate the equivalent weight of $KMnO_4$ in acidic, basic and neutral media by appropriate reactions. (K = 39, Mn = 55 and O = 16)

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) What are buffer solutions ? Explain the action of buffer solutions. How is the pH of a buffer solution calculated ?

(c) Define the following :

(i) σ bond and π bond

(ii) activity and activity coefficient

(d) Define electrochemical equivalent. How is it related to the chemical equivalent ?

Prepp
Your Personal Exam Guide