



Download
UPPSC/UPPCS
Mains 2019
Optional
Exam Question Paper

“Chemistry (Paper 1)”

“Held on 26-09-2020”

GLPC - 04/19-Paper-I

रसायन विज्ञान (प्रश्न-पत्र - I)
CHEMISTRY (Paper - I)

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time Allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 200

[Maximum Marks : 200

- विशेष अनुदेश :
- दो खण्डों में कुल आठ प्रश्न दिये गये हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं ।
 - प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्नों का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 - प्रत्येक प्रश्न के अन्त में निर्धारित अंक अंकित हैं ।
 - सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

- Specific Instructions :**
- There are total **eight** questions in **two** Sections printed in both **Hindi** and **English**.
 - Answer **five** questions, selecting at least **two** from **each** Section.
 - Marks are given against **each** of the question.
 - All** questions carry **equal** marks.

खण्ड - अ/SECTION - A

- (a) फास्फोनाइट्रिलिक हैलाइड के संरचनाओं की व्याख्या कीजिए । 15
Explain the structure of phosphonitrilic halides.
- (b) क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा को परिभाषित कीजिए । $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ के क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा और चक्रण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण का परिकलन करें । (5+10)
Define crystal field stabilization energy. Calculate crystal field stabilization energy and spin only magnetic moment of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$.

- (c) d^1 (अष्टफलकीय) और d^9 (अष्टफलकीय) में स्पेक्ट्रम की आध अवस्थाओं का परिकलन करें। 10

Determine the spectroscopic ground term symbol for d^1 (octahedral) and d^9 (octahedral).

2. (a) लैन्थेनाइड संकुचन से आप क्या समझते हैं ? यह 4d और 5d श्रेणी के तत्वों के रसायन को कैसे प्रभावित करता है ? 15

What do you understand by Lanthanide contraction ? How does it affect the chemistry of 4d and 5d series elements ?

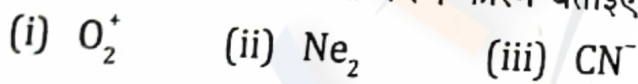
- (b) न्यूट्रॉन सक्रियण विश्लेषण की विवेचना कीजिए। मानव में आर्सेनिक विषाक्तिकरण का पता लगाने में यह किस प्रकार उपयोगी है ? 15

Describe neutron activation analysis. How is it used to detect arsenic poisoning in man ?

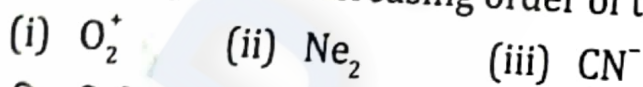
- (c) स्टेरिक कारक को परिभाषित कीजिए। टक्कर सिद्धांत समीकरण में इसका प्रयोग क्यों किया गया ? 10

Define term steric factor. Why is it introduced into the equation for collision theory ?

3. (a) निम्नलिखित अणुओं/आयनों के आबंध क्रम का परिकलन कीजिए। उनको स्थायित्व के वर्धमान क्रम में व्यवस्थित करें। कारण बताइए। 15



Calculate the bond order for the following molecules/ions. Arrange them as per the increasing order of their stability. Give reasons.



- (b) निम्नलिखित कक्षकों में त्रिज्य निस्पन्द, कोणीय निस्पन्द और कुल निस्पन्दों की संख्या निर्धारित कीजिए। 15

2p, 3s, 3p, 4d and 5f.

Determine radial nodes, angular nodes and total number of nodes in the following orbitals :

2p, 3s, 3p, 4d and 5f.

(c) निम्नलिखित में किन जोड़ों की अपेक्षाकृत बड़े आबंध होने की आशंका है और क्यों? 10

- (i) BF_3 और BF_4^-
- (ii) NH_3 और NF_3
- (iii) SF_2 और BeF_2
- (iv) PH_3 और NH_3

Which of the following pair is expected to have the larger bond angle and why?

- (i) BF_3 and BF_4^-
- (ii) NH_3 and NF_3
- (iii) SF_2 and BeF_2
- (iv) PH_3 and NH_3

4. (a) CaCO_3 के एक मोल के खुले बर्तन में 1 bar दाब 1000 K तक गर्म किया गया, जब वह CaO(s) और $\text{CO}_2(\text{g})$ में अपघटित हो गया। अपघटन के दौरान किये गये कार्य की परिकलन कीजिए, यह मानकर चलते हुए CO_2 कि एक आदर्श गैस है

$$(R = 0.083 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}).$$

15

One mole of CaCO_3 was heated in an open vessel at 1 bar pressure to 1000 K. When it decomposed into CaO(s) and $\text{CO}_2(\text{g})$. Calculate the work done during the decomposition, assuming that CO_2 may be regarded as an ideal gas.

$$(R = 0.083 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1})$$

(b) जैविक प्रक्रमों में सोडियम और पोटेशियम की भूमिका पर चर्चा कीजिए। दोनों क्षार धातुएँ एक ही समूह से संबंधित हैं, यद्यपि उनके प्रकार्य एक दूसरे के विरोधी हैं। क्यों? 15

Discuss the role of sodium and potassium in biological processes. Both alkali metals belong to the same group, even though their function is opposite to each other. Why?

(c) समांगी उत्प्रेरण और विषमांगी उत्प्रेरण के बीच विभेदन कीजिए। 10

Distinguish between homogeneous and heterogeneous catalysis.

खण्ड - ब/SECTION - B

5. (a) (i) संकुल विरचन एक अम्ल-क्षारक अभिक्रिया होती है। उपयुक्त उदाहरण के साथ उसको स्पष्ट कीजिए। 5
- (i) Complex formation is an acid base reaction. Explain with suitable example.
- (ii) संकुल डाइएमीन डाइक्लोरो प्लैटिनम (II) की सिस और ट्रान्स संरचनाओं के चित्र बनाइए।
कैंसर के उपचार में संकुल के किस प्रकार का इस्तेमाल किया जाता है? 10
- (ii) Draw the cis and trans structures of complex diamine dichloro platinum (II). What form of complex is used in treatment of cancer?
- (b) ऑक्सीजन परमाणु के विरचन की मोलर एन्थाल्पी $246.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ है। सबसे लम्बी तरंगदैर्घ्य का फोटोन जो O_2 को वियोजित कर सके, क्या होगा? 15
- The molar enthalpy of formation of oxygen atoms is $246.5 \text{ kJ mol}^{-1}$. What is the longest wavelength photon which could dissociate O_2 ?
- (c) निम्नलिखित संकुलों के प्रभावी परमाणु संख्या की गणना कीजिए। 10
- $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
- Calculate effective atomic number in the following complexes.
- $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
6. (a) सोडियम क्लोराइड (NaCl) की संरचना की प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए। 15
- Discuss the main features of structure of sodium chloride (NaCl).
- (b) अभिक्रिया की अर्धआयु से आप क्या समझते हैं? द्वितीय कोटि अभिक्रिया की अर्धआयु के लिए व्यंजक का निगमन कीजिए। 15
- What do you understand by the half-life of a reaction? Deduce an expression for the half-life of a second order reaction.



(c) निम्नलिखित लिगेण्डो Δ के बढ़ते क्रम के अनुसार लगाइए तथा अपने क्रम को स्पष्ट कीजिए । 5
 NH_3 , NF_3 तथा NCl_3 .

Arrange the following ligands in order of increasing Δ and justify your arrangements NH_3 , NF_3 and NCl_3 .

(d) संकुल $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ की अपेक्षा कम अनुचुम्बकीय है । स्पष्ट कीजिए । 5
 The complex $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ is less paramagnetic than $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$. Explain.

7. (a) इस अभिव्यक्तता से आरम्भ करते हुए $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T(V_2 - V_1)}$ की रासायनिक साम्यावस्था में एक पदार्थ की दो प्रावस्थाओं वाले तंत्र के लिए क्लैपियरॉन-क्लैपियरॉन समीकरण का समाकलित रूप विकसित करें । 15

Starting with the expression $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T(V_2 - V_1)}$ for the system consisting two phases of a single substance in chemical equilibrium. Derive the integrated form of the Clausius-Clapeyron equation.

(b) "आंशिक मोलल गुण" की परिभाषा दें । इसकी भौतिक सार्थकता क्या है ? 15
 Define "Partial molal property". What is its physical significance ?

(c) डाईबोरान की संरचना और आबन्धन पर चर्चा कीजिए । 10
 Discuss the structure and bonding in diborane.

8. (a) किस यौगिक को "अकार्बनिक बैन्जीन" कहा जाता है और क्यों ? 10
 Which compound is called "Inorganic benzene" and why ?

(b) क्रिस्टल विज्ञान में $n\lambda = 2d \sin\theta$ संबंध का निगमन प्रस्तुत कीजिए । 10
 Derive the relation $n\lambda = 2d \sin\theta$ in crystallography.

(c) फास्फोरिसेन्स एवं फ्लोरोसेन्स में विभेदन कीजिए । 10
 Differentiate between phosphorescence and fluorescence.

(d) संकुलो के लिए वर्नर सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए । 10
 Discuss Werner's theory for complexes.