



सत्यमेव जयते

**UPPSC/UPPCS  
Exam Paper**

**यूपीपीएससी - यूपीपीसीएस**

**मुख्य परीक्षा 2020**

**वैकल्पिक विषय**

**प्रश्न पत्र**

**“रसायन विज्ञान प्रथम प्रश्न पत्र”**

परीक्षा तिथि: 25<sup>th</sup> जनवरी 2020



No. of Printed Pages : 4

5041797

Serial No.

## PSL - 04/20-Paper-I

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

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 200

Time Allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- विशेष अनुदेश :
- दो खण्डों में कुल आठ प्रश्न दिए गए 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 अंत 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 atleast **two** questions from **each** Section.
  - Marks are given against **each** question.
  - All** questions carry **equal** marks.

### खण्ड - अ/SECTION - A

1. (a) अरीय प्रायिकता वितरण वक्र से आपका क्या तात्पर्य है ? 1s तथा 2s कक्षकों के वितरण वक्रों की व्याख्या कीजिए।

10

What do you understand with radial probability distribution curve ? Discuss the distribution curves for 1s and 2s orbitals.

$$\frac{a_0}{2} \approx \frac{a_0}{2} \approx 4.2 \frac{a_0}{2}$$

(b) स्पष्ट कीजिए 's' के एक, 'p' के तीन, 'd' के पाँच तथा 'f' के सात से अधिक आर्बिटल क्यों नहीं हो सकते।

10

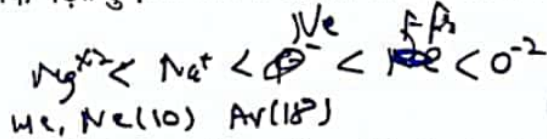
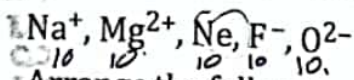
Explain why there could not be more than one 's', three 'p', five 'd' and seven 'f' orbitals.

$$\psi \sim 1 - \left(\frac{2r}{a_0}\right)^{3/2} \left(\frac{2r}{a_0}\right) e^{-\frac{2r}{a_0}}$$

$$= -\left(\frac{2}{2a_0}\right)^{3/2} \left(2 - \frac{2r}{a_0}\right) e^{-\frac{2r}{2a_0}}$$

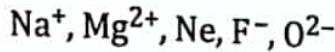
P.T.O.

(c) निम्नलिखित परमाणुओं/आयनों को उनके बढ़ते हुए आकार के आधार पर व्यवस्थित कीजिए। अपने उत्तर को कारण सहित समझाइए।



10

Arrange the following atoms/ions in the increasing order of their size. Explain your answer with reasons.

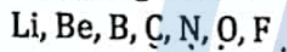


(d) विद्युत ऋणता तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता में क्या अन्तर है? निम्नलिखित तत्वों को उनके बढ़ते हुए आयनिक विभव के आधार पर व्यवस्थित कीजिए।



10

What is difference between electronegativity and electron affinity? Arrange the following elements in the increasing order of their ionic potential.

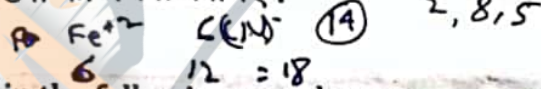
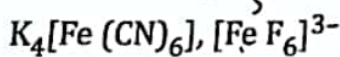


(a) समस्थानिक के चिकित्सीय अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए।

Describe the medicinal applications of isotopes.

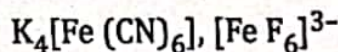
10

(b) निम्नलिखित संकुलों के प्रभावी परमाणु संख्या की गणना कीजिए:



10

Calculate effective atomic number in the following complexes:



(c) अष्टफलकीय संकुलों में संकरण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note on the hybridization in octahedral complexes.

10

(d) इलेक्ट्रॉनिक स्थानान्तरण के लिए चयन-नियमों का वर्णन कीजिए।

Describe selection rules for electronic transition.

10

(a) ट्रान्स-प्रभाव क्या है? इसको उचित उदाहरण देकर समझाइए।

What is trans-effect? Explain it giving suitable examples.

10

(b) परिवर्तित आक्सीकरण अवस्था क्या है? Mn तथा Mo तत्वों की परिवर्तित आक्सीकरण अवस्थाओं पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

What is variable oxidation state? Write a short note on the variable oxidation states of Mn and Mo elements.

10

(c) ईंधन सेल क्या हैं? हाइड्रोजन-आक्सीजन ईंधन सेल की कार्यविधि की विवेचना कीजिए।

What are fuel cells? Describe the functioning of hydrogen-oxygen fuel cell.

20





4/ निम्नलिखित में अन्तर को समझाइए :

Explain differences in the following :

- (a) संयोजकता बंध सिद्धान्त एवं आण्विक कक्षीय सिद्धान्त  
Valence bond theory and Molecular orbital theory 10
- (b) विभिन्न प्रक्रमों में एंथैल्पी परिवर्तन एवं एन्ट्रॉपी परिवर्तन  
Enthalpy changes and Entropy changes in various processes 10
- (c) स्टोक्स एवं एन्टीस्टोक्स लाइन में ऊर्जा अन्तर  
Energy difference between stokes lines and antistokes lines 10
- (d) संख्या औसत अणुभार एवं भार औसत अणुभार ।  
Number average molecular weight and weight average molecular weight. 10

खण्ड - ब / SECTION - B

$$\frac{\sum n_m}{\sum n}$$

$$\frac{\sum n_m M_m}{\sum n M_m}$$

5. (a) हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन द्वारा आक्सीजन के संवहन की क्रियाविधि की विवेचना कीजिए ।  
Discuss the mechanism of oxygen transport by hemoglobin and myoglobin. 20
- (b) क्रोम-आयरन स्टोन से  $K_2CrO_4$  एवं  $K_2Cr_2O_7$  कैसे बनाया जाता है ?  
How  $K_2CrO_4$  and  $K_2Cr_2O_7$  is manufactured from chrome-iron stone ? 10
- (c) समीकरण सहित हाइड्राज़ीन के पाँच अपचयन गुणों का उल्लेख कीजिए ।  
Mention five reducing properties of hydrazine with equations. 10
6. (a) एक एंजाइम उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए माइकेलिस-मेन्टेन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा इसके मुख्य लक्षणों की विवेचना कीजिए ।  
Derive Michaelis-Menten equation for an enzyme catalysed reaction and discuss its salient features. 10
- (b) फ्रॉक-कॉण्डान सिद्धान्त पर टिप्पणी लिखिए ।  
Write a note on Frank-Condon principle. 10
- (c) हाइड्रॉक्सिलैमीन के बनाने की विधि एवं पाँच आक्सीकारक गुणों का उल्लेख कीजिए ।  
Describe the preparation method of hydroxylamine and give its five oxidising properties. 10
- (d) निम्नलिखित समीकरण का निगमन कीजिए :  
$$\Delta G = \Delta H + T \left[ \frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$$
  
Derive the following equation : 10
- $$\Delta G = \Delta H + T \left[ \frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$$



7. (a) विभिन्न नाभिकीय अभिक्रियाओं का उदाहरण सहित वर्णन कीजिए ।  
Describe different nuclear reactions with examples. 10
- (b) सिलिकॉन्स के बनाने की विधि एवं उनके उपयोगों का वर्णन कीजिए ।  
Give the preparation method of silicons and their uses. 10
- (c) संक्रमण अवस्थावाद का वर्णन कीजिए और बताइए कि यह किस प्रकार संघट्टवाद से उत्तम है ?  
Describe transition state theory and explain its superiority over collision theory. 10
- (d) 3d संक्रमण धातु के संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा पर एक टिप्पणी लिखिए ।  
Write a note on the electronic spectra of the complexes of 3d transition metals. 10
8. (a) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :  
Write notes on the following : 20
- (i) उपसहसंयोजक यौगिकों में ज्यामितीय समावयवता ।  
Geometric isomerism in co-ordination compounds.
- (ii) चतुष्फलकीय तथा वर्गसमतलीय संकुलों में अन्तर ।  
Difference between tetrahedral complex and square planar complexes.
- (b) IUPAC पद्धति के अनुसार निम्नलिखित संकुलों के नाम लिखिए :  
Name the following complexes according to the IUPAC system : 20
- (i)  $[\text{CoBrCl}(\text{NH}_3)_3]$
- (ii)  $(\text{NH}_4)_2 [\text{Pt}(\text{NCS})_6]$
- (iii)  $[(\text{NH}_3)_5 \text{Co}(\text{ONO})\text{Cl}_2]$
- (iv)  $[\text{Cr}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$
- (v)  $\left[ \begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \text{N} \\ \text{Co} \quad \text{Co}(\text{NH}_3)_4 \\ \text{N} \\ \text{O}_2 \end{array} \right] (\text{NO}_3)_4$