

This question paper contains 3 printed pages.

B.Sc. (Pt.III)

3171-III

109227

Chem.-III

**B.Sc. (Part-III) Examination, 2018**

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc.(Hons.) Part-III]

(Three-year Scheme of 10+2+3 Pattern)

**CHEMISTRY**

(Paper - III)

(Physical Chemistry-III)

Time allowed : Three hours

Maximum marks : 34

No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरा उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में अलग अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

Attempt five questions in all, selecting one question from each unit.

प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न करते हुए कुल पाँच प्रश्न हल करने हैं।

Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

**Unit - I / इकाई - I**

1. (a) Explain Compton effect and derive an expression for Compton shift. 1+2½  
कॉम्पटन प्रभाव समझाइये एवं कॉम्पटन विस्थापन के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) Calculate Compton shift or wave length if monochromatic X-ray is scattered by an angle 90°. 1½  
[ $m_0 = 9.10 \times 10^{-28} \text{g}$ ]  
यदि एकवर्णी X-किरण 90° कोण के साथ प्रकीर्णित होती है तो कॉम्पटन विस्थापन या तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।  
[ $m_0 = 9.10 \times 10^{-28} \text{ग्राम}$ ]
- (c) Derive Sinusoidal and Schrodinger wave equation and write importance of Schrodinger wave equation. 1+1

ज्यावक्रीय एवं श्रोडिंजर तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए एवं इसके महत्व लिखिए।

2. Write short notes on- 2+1½+1½+2
- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| (a) Photoelectric effect  | (b) Hamiltonian operator |
| (c) De Broglie hypothesis | (d) Black Body Radiation |

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये-

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| (a) प्रकाश विद्युत प्रभाव | (b) हेमिल्टोनियन संकारक |
| (c) डी-ब्रोग्ली परिकल्पना | (d) कृष्णिका विकिरण     |

## Unit - II / इकाई - II

3. What is hybridization? Calculate the coefficients of atomic orbitals used in  $sp^2$  and  $sp^3$  hybridization. 1+3+3  
 संकरण क्या है?  $sp^2$  एवं  $sp^3$  संकरण के लिए परमाण्वीय कक्षकों के मिश्रित गुणांकों की गणना कीजिए।
4. (a) Describe valence bond theory for  $H_2$  molecule and compare molecular orbital theory and valence bond theory. 3+2  
 $H_2$  अणु के लिए संयोजकता बन्ध सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए एवं आण्विक कक्षक सिद्धान्त तथा संयोजकता बन्ध सिद्धान्त में तुलना कीजिए।
- (b) Explain formation and shape of  $\sigma$ ,  $\sigma^*$ ,  $\pi$  and  $\pi^*$  molecular orbitals. 2  
 $\sigma$ ,  $\sigma^*$ ,  $\pi$  एवं  $\pi^*$  आण्विक कक्षकों की आकृति एवं बनने की प्रक्रिया समझाइये।

## Unit - III / इकाई - III

5. (a) Prove that rotational energy of a diatomic molecule is equal to  $\bar{E}_J = BJ(J+1) \text{ cm}^{-1}$  and give the selection rule for rotational spectrum.  $2\frac{1}{2} + 1$   
 सिद्ध कीजिए की द्विपरमाणुक अणु की घूर्णन ऊर्जा  $\bar{E}_J = BJ(J+1) \text{ cm}^{-1}$  होती है। घूर्णन स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम दीजिये।
- (b) How the bond length can be determined by rotational spectra? Explain isotope effect on rotational spectrum.  $2 + 1\frac{1}{2}$   
 घूर्णन स्पेक्ट्रम द्वारा बन्ध लम्बाई का निर्धारण किस प्रकार किया जा सकता है? घूर्णन स्पेक्ट्रम पर समस्थानिक प्रभाव समझाइये।

6. Write short notes on-  $2\frac{1}{2} + 2 + 2\frac{1}{2}$

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये-

- (a) Relation between force constant and bond energies.  
 बल नियतांक एवं बन्ध ऊर्जाओं में सम्बन्ध
- (b) Stokes and anti stokes lines.  
 स्टॉक एवं एन्टीस्टॉक रेखाएँ
- (c) Frank Condon principle.  
 फ्रैंक-कॉन्डन सिद्धान्त

## Unit - IV / इकाई - IV

7. Write short notes on-  $2 + 2 + 2\frac{1}{2}$

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये-

- (a) Law of Photo Chemical Equivalence.  
 प्रकाश रासायनिक तुल्यता का नियम
- (b) Quantum Yield.  
 क्वाण्टम लब्धि
- (c) Photosensitized reactions and Photosensitization.  
 प्रकाश सुग्राही अभिक्रियाएँ एवं प्रकाश सुग्राहीकरण

8. (a) What is polarisation? Derive Clausius-Mossotti equation. 1+3  
 ध्रुवणता क्या है? क्लॉसीयस-मोसोटी समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) Describe temperature method to measure dipole moment of polar molecules. 2½  
द्विध्रुव अणु के द्विध्रुव आघूर्ण के मापन हेतु तापमान विधि का वर्णन कीजिए।

**Unit - V / इकाई - v**

9. (a) What do you understand by elevation of boiling point? Derive thermodynamic derivation of  $\Delta T_b$ . 1+3  
क्वथनांक उन्नयन से आप क्या समझते हैं?  $\Delta T_b$  के ऊष्मागतिकीय व्युत्पत्ति को व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) The boiling point of solutions are observed 100.26°C and 100.173°C. When 3.0 g of urea is dissolved in 100 g of water and 6.0 g of "X" is dissolved in 100 g of water, respectively. Calculate the M.W. of "X". 2½  
[ $K_b = 0.52$  (for  $H_2O$ ) and Molecular weight of Urea = 60].  
3.0 ग्राम यूरिया को 100 ग्राम जल में घोलने पर एवं 6.0 ग्राम X को 100 ग्राम जल में घोलने पर विलयनों के क्वथनांक क्रमशः 100.26°C एवं 100.173°C प्राप्त होते हैं। X का अणुभार ज्ञात कीजिए। (जल के लिए  $K_b = 0.52$  एवं यूरिया का अणुभार = 60)
10. Write short notes on- 2+2½+2  
निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये-

(a) Activity and activity coefficient.

सक्रियता एवं सक्रियता गुणांक

(b) Abnormal molar mass and Van't Hoff's factor.

असामान्य आण्विक द्रव्यमान एवं वान्ट हॉफ गुणांक

(c) Relative lowering of vapour pressure.

वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनयन