

**3171-III****Phy.Chem.III****B.Sc. (Part-III) EXAMINATION - 2022**

(Faculty of Science)

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

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

**CHEMISTRY - III**

(Physical Chemistry)

Paper-III

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

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

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। 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 प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

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

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

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।

**UNIT - I / इकाई - I**

1. (a) Explain Compton's effect. How is it verified experimentally? 3+2  
कॉम्पटन प्रभाव को समझाइये। इसका प्रायोगिक सत्यापन किस प्रकार किया जाता है?
- (b) Write a short notes on Eigen function and Eigen values. 2  
आइगेन फलन व आइगेन मान पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।
2. (a) Describe the postulates of quantum mechanics and discuss their significance. 3+2  
क्वाण्टम यान्त्रिकी की अभिगृहीतों की व्याख्या कीजिए एवं उनकी सार्थकता का वर्णन कीजिए।
- (b) Explain Heisenberg's uncertainty principle and derive it. 2  
हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को समझाइये व व्युत्पन्न कीजिए।

**UNIT - II / इकाई - II**

3. What do you understand by linear combination of atomic orbitals? Derive the expression for wave function for the molecular orbitals of hydrogen molecule ion ( $H_2^+$ ) and hence calculate the energy also. 3+2+2

परमाण्वीय कक्षकों के रेखीय संयोजन से आप क्या समझते हैं?  $H_2^+$  अणु आयन ( $H_2^+$ ) के आणविक कक्षकों के तरंग फलन

के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा उनकी ऊर्जा की गणना कीजिए।

4. Explain Hybridization. Find out wave function of  $sp$ ,  $sp^2$  and  $sp^3$  hybridized orbitals after calculating mixing coefficients. 1+2+2+2  
 संकरण को समझाइये।  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  संकरित कक्षकों के मिश्रण गुणांकों का परिकलन करके इनके तरंग फलन प्राप्त कीजिए।

### UNIT - III / इकाई - III

5. What is rigid rotator ? Calculate the rotational energy of a molecule assuming it a rigid rotator. 1+3+1+2  
 What is the rotational constant ? Discuss the selection rule for rotational spectra. 1+3+1+2  
 एक दृढ़ रोटेटर क्या है ? एक अणु को दृढ़ रोटेटर मानते हुए इसके लिए घूर्णन ऊर्जा की गणना कीजिए। घूर्णन स्थिरांक क्या है ? घूर्णन स्पेक्ट्रा के लिए चयन (चरण) नियम समझाइये।
6. (a) What are normal modes of vibrations. Explain with diagrams. 5  
 कम्पन की सामान्य विधाएँ क्या हैं ? चित्र द्वारा समझाइये।
- (b) In the following molecules calculate the modes of vibrations show whether they are IR active or not. 2  
 निम्न अणुओं में कम्पन की विधाओं की गणना कीजिए और बताइये कि वे अवरक्त सक्रिय हैं अथवा नहीं।  
 (i)  $H_2$  (ii)  $SO_2$

### UNIT - IV / इकाई - IV

7. (a) What is Quantum yield or quantum efficiency ? Describe in detail the Instrument experimental methods and factors affecting the quantum yield or quantum efficiency. 1+2½+1  
 क्वाण्टम उत्पन्न या दक्षता क्या है ? विस्तार से इसे ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त उपकरण, विधियाँ तथा प्रभावित करने वाले कारक को समझाइये।
- (b) Write the laws of photochemistry. 2  
 फोटोरसायन के नियम लिखिए।
8. What do you understand by polarizability of molecules. Derive Clausius - Mossotti equation. 2½+4  
 अणुओं की ध्रुवणता से क्या तात्पर्य है ? क्लासियस-मोसोटी समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

### UNIT - V / इकाई - V

9. (a) Derive the relationship between elevation in boiling point of solvent and molecular mass of a solute. Define molal elevation constant. <https://www.uoronline.com> 3+1½  
 क्वथनांक के उन्नयन तथा विलेय के अणुभार में संबंध स्थापित कीजिए। मोलल उन्नयन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए। 2
- (b) 1.44 gram of organic compound is dissolved in 64 gram Acetone. The elevation in boiling point is  $0.25^\circ C$ . Calculate the molecular weight of dissolved substance [molal elevation constant =  $1.72^\circ C$  for acetone in kg/mole]  
 64 ग्राम ऐसीटोन में एक कार्बनिक पदार्थ का 1.44 ग्राम घोलने पर ऐसीटोन के क्वथनांक में  $0.25^\circ C$  की वृद्धि होती है। घुले हुए पदार्थ के अणुभार का परिकलन कीजिए। (ऐसीटोन के लिए मोलल उन्नयन स्थिरांक  $1.72^\circ C$  किग्रा/मोल है)
10. (a) What is Raoult's law ? Explain ideal and non-ideal solution on the basis of Raoult's law. Also explain the solution showing positive and negative deviations from the law. 1+1+2½  
 राऊल का नियम क्या है ? उसके आधार पर आदर्श व अनादर्श विलयनों की व्याख्या कीजिए तथा उसके भ्रष्टात्मक एवं ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले विलयनों को समझाइये।
- (b) 10 grams ethylene glycole ( $C_2H_6O_2$ ) dissolved in 450 grams of water. Calculate Molality (m) of this solution. 2  
 10 ग्राम एथीलीन ग्लाइकोल ( $C_2H_6O_2$ ) को 450 ग्राम जल में घोला गया है तो इस विलयन की मोललता (m) ज्ञात कीजिए।