

# CHEMISTRY

## Paper- III : Physical Chemistry

Time : Three Hours

M.M. : 100

### Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

1. What is Compton effect? कांम्पटन प्रभाव क्या है?
2. Write de Broglie equation for the wavelength of a matter wave.  
द्रव्य तरंगों की तरंगदैर्घ्य के लिए डी-ब्रोग्ली समीकरण लिखिये।
3. What is Hamiltonian operator? हैमिल्टोनियम संकारक क्या है?
4. What are ' $\sigma$ ' and ' $\pi$ ' molecular orbitals? एवं आणविक कक्षक क्या है?
5. What is fingerprint region in Infra-red spectrum?  
अवरक्त स्पेक्ट्रम में 'फिंगर-प्रिन्ट' क्षेत्र क्या है?
6. What do you mean by degrees of freedom?  
स्वतंत्रता की कोटि से आपका क्या तात्पर्य है?
7. What is the range of Rotational spectra in electro-magnetic radiation?  
घूर्णन स्पेक्ट्रम की विद्युत-चुम्बकीय विकिरणों में क्या सीमा है?
8. What are photochemical reactions? प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाएँ क्या है?
9. Differentiate between order and molecularity of a reaction.  
अभिक्रिया की कोटि एवं अणुकता में अन्तर बताइये।
10. What is activated complex? सक्रियित संकर क्या है?

### Part-B (Compulsory)

(भाग-ब) (अनिवार्य)

11. Explain properties of wave-functions. तरंग फलनों के गुणों की व्याख्या कीजिये।
12. Discuss Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO) method for obtaining molecular orbitals (MO). परमाणु कक्षकों के रेखीय संयोजन (LCAO) विधि द्वारा आणविक कक्षकों का बनना समझाइये।
13. How many types of electronic transitions are there?  
इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण कितने प्रकार के होते हैं?

14. How Raman spectrum is different from Infra-red spectrum?

रमन स्पेक्ट्रम किस प्रकार अवरक्त स्पेक्ट्रम से भिन्न है?

15. What is spectrophotometric method for determining rate constant of a reaction? अभिक्रिया के वेग-स्थिरांक ज्ञात करने के लिए स्पेक्ट्रोमिति विधि क्या है?

### Part-C (भाग-स)

#### Unit-I (इकाई-I)

16. Describe in detail postulates of quantum mechanics and their significance. क्वाण्टम यांत्रिकी के अभिगृहीतों को विस्तार से बताइये तथा उनकी सार्थकता भी समझाइये।

17. Explain the Valence Bond and Molecular Orbital models for  $H_2$  molecule and compare the two. What are  $\sigma$  and  $\pi$  bonds?  $H_2$  अणु के लिए संयोजकता बन्ध  $\sigma$  प्रतिरूप तथा आणविक कक्षक प्रतिरूप बताइये और इन दोनों की तुलना कीजिये। एवं बन्ध क्या है?

#### Unit-II (इकाई-II)

18. What are normal modes of vibration? What are conditions for IR absorption? Describe important applications of infra-red-spectroscopy. कम्पन की सामान्य विधाएँ क्या हैं? अवरक्त अवशोषण के लिये क्या आवश्यक परिस्थितियाँ हैं? अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी में महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिये।

19. What are the selection-rules for rotational, vibrational and electronic transitions? Explain origin of molecular spectra. घूर्णन, कम्पन एवं इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों के चयन के नियम क्या हैं? आणविक स्पेक्ट्रम की उत्पत्ति समझाइये।

#### Unit-III (इकाई-III)

20. What is quantum efficiency? Describe in detail the instrument, experimental method and factors affecting the quantum efficiency. क्वाण्टम दक्षता क्या है? विचार से इसे ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त उपकरण विधि तथा प्रभावित करने वाले कारक को समझाइये।

21. (a) What is meant by zero order and pseudo-order reaction? Illustrate giving example of each in detail.

शून्य कोटि तथा छद्म कोटि अभिक्रियाओं को उदाहरण सहित विस्तार से समझाइये।

(b) 90% of a chemical reaction of first order completes in 50 minutes. What is the half life of the reaction?

प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया 50 मिनट में 90 प्रतिशत पूर्ण होती है। अभिक्रिया के लिए अर्धायु क्या होगी?