

B. Sc. 5th Semester N.S. Examination,
November- 2016

BIOTECHNOLOGY

Paper- BT-505

Physical Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 40

Note : Attempt five questions in all, selecting at least two questions from each section.

नोट : प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न चुनते हुए कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

Section-I

खण्ड-I

1. (a) Derive Planck's radiation law. How can it be verified experimentally ? 4
प्लैंक के विकिरण के नियम की व्युत्पत्ति कीजिए। इसे प्रयोग द्वारा कैसे सत्यापित किया जा सकता है ? 4
- (b) Briefly describe the spectral distribution of black body radiation. How does Stefan Boltzmann's law follow from it. 4
ब्लैक बॉडी विकिरण के वर्णक्रमीय वितरण का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। इससे स्टेफान बोल्ज़मैन का नियम किस प्रकार से अनुसरित होता है ? 4

2. (a) Derive an expression for Eigen value of energy for a particle in a one dimensional box. 4
 एक एक-आयामी बक्स में एक कण के लिए ऊर्जा के आइजेन मान के लिए एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। 4
- (b) When are the two eigen functions said to be (i) mutually orthogonal (ii) orthonormal ? 4
 कब दो आइजेन फलन कहलाते हैं (i) आपस में लम्ब कोणीय (ii) ऑर्थोनॉर्मल ? 4
3. (a) How can you differentiate between the following by dipole moment measurements ?
 (i) *cis* and *trans* isomers of dichloroethane
 (ii) *o*, *m* and *p* isomers of dischlorobenzene. 4
 द्विध्रुव आघूर्ण मापनों द्वारा निम्नलिखित के बीच आप किस प्रकार से विभेद कर सकते हैं ?
 (i) डाइक्लोरोईथेन के सिस तथा ट्रांस समावयव
 (ii) डाइक्लोरोबेन्जीन के *o*, *m* तथा *p* समावयव। 4
- (b) How is the molar magnetic susceptibility of a substance related to the number of unpaired electrons ? 4
 किस प्रकार से एक पदार्थ की मोलर चुम्बकीय सुग्राह्यता अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के साथ संबंधित होती है ? 4
4. (a) Derive Clausius-Mosotti Equation. 4
 क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 4

- (b) What do you understand by (i) External Compensation (ii) Internal Compensation in optical activity? 4

प्रकाशीय गतिविधि में (i) बाह्य क्षतिपूर्ति तथा (ii) आंतरिक क्षतिपूर्ति से आप क्या समझते हैं? 4

Section-II

खण्ड-II

5. (a) What is signal to noise ratio? Discuss the means and methods to minimize it. 4

सिग्नल टु नॉयज़ अनुपात क्या है? इसे न्यूनीकृत करने की विधियों तथा साधनों की विवेचना कीजिए। 4

- (b) What are selection rules in spectroscopy? What are gross and specific selection rules? Explain with example. 4

स्पेक्ट्रोस्कोपी में चयन के नियम क्या हैं? सकल तथा विशिष्ट चयन के नियम क्या हैं? उदाहरण सहित समझाइए। 4

6. (a) Write short notes on (i) zero point energy and (ii) relative intensities of rotation spectral lines. 4

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए : (i) शून्य बिन्दु ऊर्जा तथा (ii) घूर्णन वर्णक्रमीय रेखाओं की सापेक्ष तीव्रता। 4

- (b) Derive an expression for rotational energy of a diatomic molecule. 4

एक द्विपरमाण्विक अणु की घूर्णीय ऊर्जा के लिए एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। 4

7. (a) Write expression for the vibrational energy of a diatomic molecule taking it as a simple harmonic oscillator. Represent the vibrational energy levels of such a molecule diagrammatically. 4

एक द्विपरमाण्विक अणु की इसे एक सरल आवर्ती दोलक के रूप में लेते हुए, इसकी कम्पनीय ऊर्जा के लिए व्यंजक लिखिए। ऐसे अणु के कम्पनीय ऊर्जा स्तरों को चित्रात्मक रूप से निरूपित कीजिए। 4

- (b) Explain the following :

(i) Degree of freedom,

(ii) Isotopic effect. 4

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) स्वतंत्रता की कोटि,

(ii) समस्थानिकीय प्रभाव। 4

8. (a) Discuss quantum theory of Raman Effect. 4

रमन प्रभाव के क्वांटम सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। 4

- (b) What do you understand by P, Q and R-branches in rotational-vibrational spectrum of diatomic molecules ? How will you arrive at these ? 4

द्विपरमाण्विक अणुओं के घूर्णन-कम्पन वर्णक्रम में P, Q तथा R शाखाओं से आप क्या समझते हैं ? आप इन तक किस प्रकार से पहुँचेंगे ? 4

$$P_1 = \frac{\epsilon_{r-1}}{\epsilon_{r+2}} \times \frac{M}{P} = \frac{4}{3} * NA^d$$