36277154

Roll No. .....

94002

B. Sc. (Pass & Hons.) Chemistry
5th Semester (New Scheme)
Examination – May, 2019

PHYSICAL CHEMISTRY

Paper : P-XVICH-302

Time : Three Hours] *[Maximum Marks :29*

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt ***five*** questions in all, selecting ***one*** question from each Section. Question No.1 is ***compulsory***

प्रत्येक खण्ड से ***एक*** प्रश्न चुनते हुए, कुल ***पाँच*** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 ***अनिवार्य*** है।

1. (a) Define Fermi resonance. 1 × 5

फर्मी अनुनाद की परिभाषा बताइए।

(b) What is the cause of optical activity ?

प्रकाशित क्रियाकलाप का कारण क्या है ?

(c) What is Doppler Effect ?

डाप्लर प्रभाव क्या है ?

(d) Define degree of freedom.

स्वातंत्र्य कोटि की परिभाषा बताइए।

(e) Why anti-Stokes lines are generally less intense than Stokes lines in vibrational Raman spectroscopy ?

कम्पनिक रमन स्पेक्ट्रोस्कॉपी में क्यों एन्टी स्ट्रोक रेखाएँ सामान्यतया स्ट्रोक रेखाओं की अपेक्षा कम तीव्र होती है ?

SECTION – A

खण्ड – अ

2. (a) Briefly describe the spectral distribution of black body radiation. How do the following laws follow from it (i) Stefan Boltzmann's law (ii) Wein's Displacement law ? 4

कृष्णिका विकिरण के बारे में स्पेक्ट्रल वितरण का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। कैसे निम्न नियमों को (i) स्टीफेन बोल्ट्ज मैन के नियम (ii) वेन के विस्थापन नियम से समझा जाता है।

(b) State and explain Kirchoff's law about black body radiation. 2

कृष्णिका विकिरण के बारे में किरचाफ के नियम को बताइए तथा स्पष्ट कीजिए।

3. (a) If the position of the electron ($m = 9.1 \times 10^{-31}\, kg$) in H atom could be determined with an accuracy of 0.01 mm, what would be the uncertainty in its velocity ? Comment on the result. 3

यदि H परमाणु के इलेक्ट्रॉन ($m = 9.1 \times 10^{-31}$ किग्रा) की स्थिति को 0.01 मिमी के शुद्धता से निर्धारित किया जा सकता है। इसके वेग में अनिश्चितता क्या होगी ? परिणाम पर टिप्पणी कीजिए ।

(b) State and derive Planck's radiation law. How can it be verified experimentally ? 3

प्लांक के विकिरण नियम को बताइए तथा निकालिए इसे कैसे प्रयोगात्मक तरीके से सत्यापित किया जा सकता है ?

SECTION – B

खण्ड – ब

4. (a) How can you differentiate between the following by dipole moment measurements ? 3

द्विध्रुव आघूर्ण मापनों द्वारा निम्न के बीच अन्तर आप कैसे कर सकते हैं ?

(i) *cis* and *trans* isomers of dichloroethane

डाइक्लोरोइथेन का *सिस* एवं *ट्रान्स* समावयवय

(ii) *o*, *m* and *p* isomers of dichlorobenzene

डाइक्लोरोबेंजीन का *o*, *m* तथा *p* समावयवय।

(b) Define the terms magnetic permeability and specific magnetic susceptibility. Derive the relationship between the two . 3

शब्द चुम्बकीय पारगम्यता तथा विशिष्ट चुंबकीय प्रवृत्ति की परिभाषा बताइए। दोनों के बीच संबंध निकालिए।

5. (a) How is the molar magnetic susceptibility of a substance related to the number of unpaired electrons ? 3

कैसे पदार्थ को मोलर चुंबकीय प्रवृत्ति अयुग्मित इलेक्ट्रानों की संख्या से जुड़ा है ?

(b) Explain what do you understand by (i)External Compensation and (ii) Internal Compensation in optical activity ? 3

स्पष्ट कीजिए आप (i) वाह्य प्रतिकरण एवं (ii) प्रकाशित क्रियाकलाप में आन्तरिक प्रतिकरण से क्या समझते हैं ?

SECTION – C

खण्ड – स

6. (a) What is signal to noise ratio ? Discuss the means and methods to minimize it. 2

ध्वनि अनुपात का संकेत क्या है ? इसे कम करने के लिए साधन एवं प्रणाली की चर्चा कीजिए।

(b) Write an explanatory note on Born- Oppenhemer Approximation. 2

बार्न-ओपेनहेमर सादृश्य पर व्याख्यात्मक टिप्पणी लिखिए।

(c) What do you know about zero point energy ? 2

जीरो प्वाइंट एनर्जी के बारे में आप क्या जानते हैं ?

7. (a) What are the factors that affect the width of a spectral line ? Explain Doppler broadening. 3

वे कौन से कारक हैं जो स्पेक्ट्रमी रेखा के विस्तार को प्रभावित करते हैं ? डाप्लर विस्तारीकरण को स्पष्ट कीजिए।

(b) What do you mean by selection rules in spectroscopy ? What are gross and specific selection rules ? Explain with example. 3

स्पेक्ट्रोस्कोपी में चयन नियमों से आप क्या समझते हैं ? सम्पूर्ण एंव विशिष्ट चयन नियमावली क्या है ? सोदाहरण स्पष्ट कीजिए।

SECTION – D

खण्ड – द

8. (a) Why a diatomic molecule should be considered as an anharmonic oscillator. Write Morse equation for the energy of the vibrational levels of an anharmionic oscillator . 3

क्यों डाईएटॉमिक मॉलिक्यूल को सरल दोलक माना जाना चाहिए ? सरल दोलक के कम्पनी स्वरों के ऊर्जा हेतु मोर्स समीकरण लिखिए।

(b) Discuss quantum theory of Raman Effect. 3

रमन प्रभव के क्वाण्टम सिद्धान्त की चर्चा कीजिए।

9. (a) Calculate the force constant for the bond in HCl if the fundamental vibration frequency is $8.667 \times 10^{13} s^{-1}$. 2

HCl में बंध हेतु बल स्थिरांक की गणना कीजिए यदि मूलभूत कम्पन आवृत्ति $8.667 \times 10^{13} s^{-1}$ है।

(b) What do you understand by degrees of freedom of motion of a molecule ? Briefly explain the different types of degrees of freedom possessed by linear or non linear molecules. 4

अणु के गति के स्वांतन्त्रय कोटि से आप क्या समझते हैं ? रेखीय या गैर रेखीय अणुओं द्वारा इसे जाने वाले विभिन्न प्रकार के स्वातन्त्रय कोटि को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।