

(UG69)

Roll No.

S.C.No.—M/21/2005507

B. Sc. EXAMINATION, 2021

(Fifth Semester) (Main)

CHEMISTRY

CH-502

Physical Chemistry

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 29

Note : Attempt any *Five* questions. All questions carry equal marks.

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. (a) What is the significance of wave function ψ ? 1

तरंग फलन ψ का क्या महत्व है ?

(b) What do you mean by Heat Capacity ? 1

ऊष्मा क्षमता से आप क्या समझते हैं ?

(c) What do you understand by dipole moment ? 1

द्विध्रुव आघूर्ण से आप क्या जानते हैं ?

(d) What is Hermitian Operator ? 1
हर्मिशियन ऑपरेटर क्या है ?

(e) Out of the following, which molecules exhibit pure rotational spectra :

O₂, PCl₃, F₂, SF₆. 1

निम्नलिखित में से कौनसा अणु शुद्ध घूर्णीय स्पेक्ट्रा प्रदर्शित करता है ?

O₂, PCl₃, F₂, SF₆

(f) What is Force Constant ? .8
बल नियतांक क्या है ?

2. (a) Derive an expression for Planck's radiation law.

प्लांक के विकिरण नियम के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Explain the special distribution of black body on the basis of classical mechanics. शास्त्रीय यांत्रिकी के आधार पर श्याम पिण्ड के वर्णक्रमीय वितरण का वर्णन कीजिए ।

(c) What is Photoelectric effect ? 3,2,.8
फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव क्या है ?

3. (a) Derive an expression for energy of a particle in one-dimensional box.
एक आयामी-बॉक्स में कण की ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Average value of square of Hermitian operator is a positive quantity. Explain.
हर्मिशियन ऑपरेटर का वर्ग माध्य मूल्य एक धनात्मक मात्रा है । व्याख्या कीजिए ।

(c) What is the significance of operators in quantum mechanics ? 3,2,.8

क्वांटम यांत्रिकी में ऑपरेटरों का महत्व क्या है ?
https://www.cbluonline.com

4. (a) Discuss the measurement of dipole moment by refractivity method.

परावर्तन विधि द्वारा द्विध्रुवीय आघूर्ण के मापन का वर्णन कीजिए ।

(b) The bond length of HI bond is 1.60Å. Calculate its dipole moment (in Debye units) if it were present in the completely ionic form. (charge on the electron = 4.8×10^{-10} esu)

HI बॉण्ड की बॉण्ड लम्बाई 1.60Å है । इसके द्विध्रुवीय आघूर्ण की गणना कीजिए (डीबी इकाई में), यदि यह पूर्ण रूप से आयनिक रूप में उपस्थित थे । (इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 4.8×10^{-10} esu)

(c) What is the difference between paramagnetic and diamagnetic substances ? 3,2,.8

पैरामैग्नेटिक और डायमैग्नेटिक पदार्थों में क्या अंतर है ?

5. (a) What is magnetic susceptibility ? How can it be determined ?

चुंबकीय सुग्राहिता क्या है ? इसका निर्धारण कैसे किया जाता है ?

(b) Calculate the specific rotation of a substance the solution of which contains 5 g. of the substance dissolved in 25 ml of water and shows a rotation of 5° when introduced in 20 cm long polarimeter tube.

किसी पदार्थ के विशिष्ट घूर्णन की गणना कीजिए जिसमें 25 मिली पानी में घुलने वाले पदार्थ के 5 ग्राम होते हैं तथा 5° के घूर्णन दर्शाए जब 20 सेमी. लम्बी पोलैरीमीटर नली में डाला गया हो ।

(c) What is the difference between polarization and polarizability ? 3,2,,8
ध्रुवीकरण और ध्रुवीयता के मध्य क्या अंतर है ?

6. (a) Derive an expression for rotational energy of a diatomic molecule.

डायटॉमिक अणु की घूर्णन ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Discuss the isotopic effect on rotational spectra.

घूर्णन स्पेक्ट्रा पर आइसोटॉपिक प्रभाव का वर्णन कीजिए ।

(c) What is Born-Oppenheimer approximation ? 3,2,,8

बॉर्न-ओपेनहीमर सन्निकटन क्या है ?

7. (a) The rotational spectrum of CO shows a series of equidistant lines spaced 3.84 cm^{-1} apart. Calculate the moment of inertia and the bond length of CO bond.

CO का घूर्णी स्पेक्ट्रम 3.84 सेमी^{-1} दूर अंतरित समान दूरी की लाइनों को दर्शाता है । CO बॉण्ड की बॉण्ड लम्बाई तथा जड़त्व आघूर्ण की गणना कीजिए ।

(b) Discuss the intensity of spectral line using Maxwell-Boltzmann distribution.

मैक्सवेल-बोल्ट्जमान वितरण के प्रयोग से वर्णक्रम लाइन की तीव्रता का वर्णन कीजिए ।

(c) What is degree of freedom ? 3,2,,8
स्वातंत्र्य कोटि क्या है ?

8. (a) Derive an expression of energy of simple harmonic oscillator. Discuss the selection rules for the pure vibrational spectra.

सरल आवर्त दोलित्र की ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । शुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रा के लिए चरण नियमों का वर्णन कीजिए ।

- (b) Explain the concept of polarizability of Raman effect.

रमन प्रभाव की ध्रुवीयता की विचारधारा का वर्णन कीजिए ।

- (c) Discuss about the qualitative relationship between force constant and bond energy.

3,2,.8

बल स्थिरांक तथा बॉण्ड ऊर्जा में गुणात्मक संबंध का वर्णन कीजिए ।

9. (a) What is Raman effect ? Discuss the quantum theory of Raman effect.

रमन प्रभाव क्या है ? रमन प्रभाव के क्वाण्टम सिद्धांत का वर्णन कीजिए ।

- (b) Calculate the force constant k for N_2 , given that the fundamental vibration frequency is 2538 cm^{-1} .

N_2 के लिए बल स्थिरांक k की गणना कीजिए, दिया है कि मौलिक कंपन आवृत्ति 2538 सेमी^{-1} है ।

- (c) Discuss the advantage of Raman spectra over IR spectroscopy. 3,2,.8

आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी पर रमन स्पेक्ट्रा के लाभ का वर्णन कीजिए ।