

CH-11**Physical Chemistry**

(भौतिक रसायन)

Bachelor of Science (BSC-12/16)

Third Year, Examination, 2018

Time : 3 Hours**Max. Marks : 40**

Note : This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section-A / खण्ड-क**(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)**

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।
प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Write the Schrödinger wave equation and explain the meaning of various terms. Also write the equation in the terms of Laplacian operator.

श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखिए व विभिन्न पदों के अर्थ समझाइए। समीकरण को लाप्लाशियन ऑपरेटर के पदों में भी लिखिए।

2. What is Raman Spectrum ? How will you explain Rayleigh lines, Stokes lines and anti-stokes lines in Raman spectrum ?

रमन स्पेक्ट्रम क्या है ? रमन स्पेक्ट्रम में रिले रेखाएँ, स्टोक्स रेखाएँ व एन्टी-स्टोक्स रेखाओं की विवेचना कीजिए।

3. Explain, what is photosensitization and give at least *five* examples in which a role of photosensitizer is involved in a chemical processes.

प्रकाशसुग्राहीकरण क्या है, स्पष्ट कीजिए और किसी रासायनिक प्रक्रिया में प्रकाशसुग्राहीकारक की भूमिका को कम से कम पाँच उदाहरणों द्वारा समझाइए।

4. Derive the relation between elevation of boiling point the molecular weight of solute on the bases of Thermodynamics.

ऊष्मागतिकी के आधार पर क्वथनांक में उन्नयन एवं विलेय के अणु भार के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Section-B / खण्ड-ख**(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)**

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Write all the postulates of quantum mechanism.
क्वान्टम यांत्रिकी की सभी अवधारणाओं को लिखिए।
2. State and explain Vant Hoff factor.
वाण्ट हॉफ कारक को बताइए एवं समझाइए।
3. Explain how *p*-dichlorobenzene has zero dipole moment while *p*-hydroxybenzene has a definite value.
पैराडाइक्लोरोबेन्जीन का द्विध्रुवआघूर्ण शून्य है जब कि पैराहाइड्रोक्सीबेन्जीन के द्विध्रुव आघूर्ण का एक निश्चित मान होता है, स्पष्ट कीजिए।
4. Write a note on laws of photochemistry.
प्रकाशरसायन के नियमों पर एक टिप्पणी लिखिए।
5. Write the expression for the vibration energy of a diatomic molecule taking it as simple harmonic oscillator. Represent the vibrational energy level of such a molecule diagrammatically.

द्विपरमाणुविक अणु से सामान्य आवर्ती दोलक लेते हुए कम्पन ऊर्जा का व्यंजक लिखिए। इस अणु के कम्पनिक ऊर्जा स्तर को रेखाचित्र से प्रदर्शित कीजिए।

6. Define reverse osmosis and give its applications.

उत्क्रम परासरण को बताइए एवं इसके अनुप्रयोगों को भी लिखिए।

7. A sample of gaseous HI was irradiated by light of wavelength 25.37 nm when 307 J of energy was to decompose 1.30×10^{-3} moles of HI. Calculate the quantum yield for the dissociation of HI.

एक गैसीय HI के नमूने को 25.37 nm के तरंगदैर्घ्य द्वारा विकिरणित किया गया। जब HI के 1.30×10^{-3} मोल अपघटित होते हैं, तो 307 J ऊर्जा की आवश्यकता होती है। HI के वियोजन के लिए क्वाण्टम लब्धि की गणना कीजिए।

8. Write a note on fluorescence.

प्रतिदीप्ति पर एक टिप्पणी लिखिए।

Section-C / खण्ड-ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half ($\frac{1}{2}$) mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा ($\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Choose the correct answer.

सही उत्तर का चुनिए।

1. The fundamental vibration frequencies in the IR spectrum of CO_2 are :

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4

कार्बन डाइऑक्साइड के अवरक्त पर्णपट्ट में मूल कम्पन आवृत्ति है :

- (अ) 1
- (ब) 2
- (स) 3
- (द) 4

2. "Good absorbers are good emitters." This statement is known as :

- (a) Kirchhoff's law
- (b) Stefan's law
- (c) Planck's law
- (d) Wien's law

“अच्छे अवशोषण अच्छे उत्सर्जक होते हैं।” यह कथन है :

- (अ) किरचॉफ का नियम
- (ब) स्टीफन का नियम
- (स) प्लांक का नियम
- (द) वीन का नियम

3. The number of moles of solute per kilogram of the solvent is called :

- (a) Formality
- (b) Normality
- (c) Molarity
- (d) Molality

एक किलोग्राम में उपस्थिति विलेय के मोलों की संख्या को कहते हैं :

- (अ) फॉर्मलता
- (ब) नॉर्मलता
- (स) मोलरता
- (द) मोललता

4. The magnetic movement μ is given by the formula in which ‘ n ’ is the number of unpaired electrons :

- (a) $\mu = n \times (n + 2)$
- (b) $\mu = \sqrt{n \times (n + 1)}$
- (c) $\mu = \sqrt{n \times (n + 2)}$
- (d) $\mu = n \times (n + 1)$

चुम्बकीय आघूर्ण का सूत्र है, जिसमें 'n' अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है :

(अ) $\mu = n \times (n + 2)$

(ब) $\mu = \sqrt{n \times (n + 1)}$

(स) $\mu = \sqrt{n \times (n + 2)}$

(द) $\mu = n \times (n + 1)$

5. One Einstein energy is :

(a) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ cal mol}^{-1}$

(b) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ kcal mol}^{-1}$

(c) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ J mol}^{-1}$

(d) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ kJ mol}^{-1}$

एक आइन्सटीन ऊर्जा का मान है :

(अ) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ cal mol}^{-1}$

(ब) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ kcal mol}^{-1}$

(स) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ J mol}^{-1}$

(द) $E \frac{2.859}{\lambda} \times 10^5 \text{ kJ mol}^{-1}$

6. Classical mechanics does not provide satisfactory explanation for the following :

- (a) Black body radiation
- (b) Photoelectric effect
- (c) Heat capacities of solids
- (d) All of the above

क्लासिकल यांत्रिकी निम्नलिखित में से किसको पूर्ण रूप से स्पष्ट नहीं करती है ?

- (अ) ब्लैक बॉडी विकिरण
- (ब) प्रकाशविद्युत प्रभाव
- (स) ठोस की ऊष्मा धारिता
- (द) उपर्युक्त सभी

7. Which of the following will show pure rotational spectra ?

- (a) CO
- (b) O₂
- (c) H₂
- (d) N₂

निम्नलिखित में से कौन शुद्ध घूर्णी स्पेक्ट्रम प्रदर्शित करेगा ?

- (अ) CO
- (ब) O₂
- (स) H₂
- (द) N₂

8. For a perfectly black body, the absorptive power is :

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 0.5
- (d) ∞

पूर्ण कृष्णिका के लिए अवशोषी शक्ति होती है :

- (अ) 0
- (ब) 1
- (स) 0.5
- (द) ∞

9. Colligative properties of solutions are those properties which depends on the :

- (a) Shape of the particles
- (b) Nature of the solvent
- (c) Nature of particles only
- (d) Number of particles only

विलयनों के अणुसंख्य गुणधर्म, वे गुण हैं जो निर्भर करते हैं :

- (अ) कणों के आकार पर
- (ब) विलायक की प्रकृति पर
- (स) केवल कणों की प्रकृति पर
- (द) केवल कणों की संख्या पर

10. Which one is microwave active ?

(a) CH_3Cl

(b) CO_2

(c) H_2

(d) O_2

कौन-सा माइक्रोवेव एक्टिव है ?

(अ) CH_3Cl

(ब) CO_2

(स) H_2

(द) O_2