Roll No. …………………..

CH–11

Physical Chemistry

(भौतिक रसायन)

Bachelor of Science (BSC–12/16)

Third Year, Examination, 2017

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 साढे नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Write down operator derivation of Schrödinger wave equation. Mention the importance of Schrödinger equation.

   श्रोडिंजर तरंग समीकरण की ऑपरेटर व्युत्पत्ति कीजिए। श्रोडिंजर समीकरण के महत्व का उल्लेख कीजिए।

2. What is meant by rotational, vibrational-rotational and electronic band spectra ? Discuss briefly the origin of these spectra.

   घूर्णी, कम्पनिक-घूर्णी व इलेक्ट्रॉनिक बैण्ड स्पेक्ट्रा से आप क्या समझते हैं ? संक्षेप में इन स्पेक्ट्रमों की उत्पत्ति की विवेचना कीजिए।

3. Write a note on various applications of fluorescence and phosphorescence.

   प्रतिदीप्ति एवं स्फुरदीप्ति के अनुप्रयोगों पर एक टिप्पणी लिखिए।

4. Describe a method for determining molecular weight of a solute by depression of freezing point and also prove that depression of freezing point is a colligative property.

   हिमांक में अवनमन के आधार पर विलेय का अणु भार ज्ञात करने के लिए एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए तथा यह दर्शाइए कि हिमांक में अवनमन एक अणुसंख्य गुणधर्म है।

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. What is de-Broglie hypothesis ? How is de-Broglie equation experimentally verified ?
   डि-ब्रोग्ली परिकल्पना क्या है ? डि-ब्रोग्ली समीकरण कैसे संतुष्ट होता है ?

2. Write a note on ideal and non-ideal solutions.
   आदर्श एवं अनादर्श विलयन पर एक टिप्पणी लिखिए।

3. How do you explain the action of magnetic field on diamagnetic and paramagnetic substances ?
   प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पदार्थों पर चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव की आप किस प्रकार व्याख्या करेंगे ?

4. Define and explain quantum efficiency.
   क्वाण्टम लब्धि को परिभाषित एवं स्पष्ट कीजिए।

5. What is microwave (rotational) spectroscopy ? How is it differ from IR spectroscopy ?
   सूक्ष्मतरंग (घूर्णी) स्पेक्ट्रोस्कोपी क्या है ? यह किस प्रकार अवरक्त पर्णपट्ट से भिन्न है ?

6. The internuclear distance (i. e. bond length) of CO molecule is 1.13 Å. Calculate the energy is joule and eV. The atomic mass are : $^{12}C = 1.99 \times 10^{-26}$ kg and $^{16}O = 2.66 \times 10^{-12}$ kg.

कार्बन मोनोऑक्साइड अणु की अन्तःनाभिक दूरी (बन्ध लम्बाई) 1.13 Å है। ऊर्जा का मान जूल एवं इलेक्ट्रॉन वोल्ट में ज्ञात कीजिए। परमाणु भार इस प्रकार हैं : $^{12}C = 1.99 \times 10^{-26}$ किग्रा. एवं $^{16}O = 2.66 \times 10^{-12}$ किग्रा.।

7. Write a note on colligative properties.

अणुसंख्य गुणधर्म पर एक टिप्पणी लिखिए।

8. Define reverse osmosis and give its applications.

उत्क्रम परासरण को परिभाषित कीजिए एवं इसके अनुप्रयोगों को 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 चयन कीजिए :

1. Of the following the electromagnetic radiation with maximum wavelength is :

   (a) Ultraviolet

(b) Radiowaves

(c) X-ray

(d) Infrared

किस विद्युतचुम्बकीय विकिरण की तरंगदैर्घ्य अधिकतम है ?

(अ) पराबैंगनी

(ब) रेडियोतरंगें

(स) एक्स-रे

(द) अवरक्त

2. Spectrum produced due to transition of an electron from M to L shell is :

(a) Absorption

(b) Emission

(c) X-rays

(d) Continuous

एक इलेक्ट्रॉन के एम. कोश से एल. कोश में संक्रमण के कारण उत्पन्न स्पेक्ट्रम है :

(अ) अवशोषण

(ब) उत्सर्जन

(स) एक्स-रे

(द) सतत्

3. Oxygen molecule is :

(a) Paramagnetic

(b) Diamagnetic

(c) Ferromagnetic

(d) Antiferromagnetic

ऑक्सीजन अणु है :

(अ) अनुचुम्बकीय (ब) प्रतिचुम्बकीय

(स) लौहचुम्बकीय (द) प्रतिलौहचुम्बकीय

4. The selection rule for the rotational spectra is :

(a) $\Delta J = +1$ (b) $\Delta J = -1$

(c) $\Delta J = \pm 1$ (d) $\Delta J = 0$

घूर्णी स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम है :

(अ) $\Delta J = +1$ (ब) $\Delta J = -1$

(स) $\Delta J = \pm 1$ (द) $\Delta J = 0$

5. The de-Broglie wavelength of an electron is 600 nm. The velocity of electron is ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-s, $m = 9.0 \times 10^{-3}$ kg) :

(a) $1.1 \times 10^5 ms^{-1}$ (b) $1.8 \times 10^3 ms^{-1}$

(c) $5.4 \times 10^3 ms^{-1}$ (d) $1.1 \times 10^3 ms^{-1}$

एक इलेक्ट्रॉन की डि-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य 600 नैनोमीटर है। इलेक्ट्रॉन का वेग है ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-s, $m = 9.0 \times 10^{-3}$ kg) :

(अ) $1.1 \times 10^5 ms^{-1}$ (ब) $1.8 \times 10^3 ms^{-1}$

(स) $5.4 \times 10^3 ms^{-1}$ (द) $1.1 \times 10^3 ms^{-1}$

6. Which of the following is a colligative property ?

(a) Molar refractivity

(b) Optical rotation

(c) Depression in freezing point

(d) Viscosity

निम्नलिखित में से कौन एक अणुसंख्य गुणधर्म है ?

(अ) मोलर अपवर्तकता

(ब) प्रकाशिक घूर्णन

(स) हिमांक में अवनमन

(द) विस्कासिता

7. Optical activity is :

(a) An additive property

(b) A constitutive property

(c) Both an additive and constitutive property

(d) None of the above

प्रकाशिक क्रियाशीलता है :

(अ) एक योगात्मक गुण

(ब) एक संघटनात्मक गुण

(स) योगात्मक व संघटनात्मक दोनों गुण

(द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

8. One einstein is given by :

(a) $E = \frac{NhC^2}{\lambda}$ (b) $E = \frac{NhC}{\lambda^2}$

(c) $E = \frac{NhC}{\lambda}$ (d) $E = \frac{Nh}{C\lambda}$

एक आइन्सटीन का मान है :

(अ) $E = \frac{NhC^2}{\lambda}$ (ब) $E = \frac{NhC}{\lambda^2}$

(स) $E = \frac{NhC}{\lambda}$ (द) $E = \frac{Nh}{C\lambda}$

9. Ideal solution is formed by :
   (a) Benzene and toluene
   (b) Haxane and heptane
   (c) Chlorobenzene and bromobenzene
   (d) All of the above

   आदर्श विलयन बनता है :
   (अ) बेंजीन और टॉलुईन से
   (ब) हैक्जेन और हैप्टेन से
   (स) क्लोरोबेंजीन और ब्रोमोबेंजीन से
   (द) उपर्युक्त सभी से

10. Which of the following precipitates acts as a semipermeable membrane ?
   (a) Copper ferrocyanide
   (b) Barium oxalate
   (c) Calcium sulphate
   (d) Nickel phosphate

   निम्नलिखित अवक्षेपों में अर्द्धपारगम्य झिल्ली के रूप में कौन कार्य करता है ?
   (अ) कॉपर फेरोसायनाइड
   (ब) बेरियम ऑक्जलेट
   (स) कैल्शियम सल्फेट
   (द) निकिल फॉस्फेट