

S - 314**B. Sc. (Part-III) Examination, 2018****CHEMISTRY****Third Paper****(Physical Chemistry)***Time allowed : Three hours**Maximum Marks : 50*

Attempt any five questions in all, selecting at least one question from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई में से कम-से-कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

UNIT – I**इकाई - I**

1. (a) Define a black body. (1)
एक ब्लैक बॉडी को परिभाषित कीजिए।
- (b) What is meant by Threshold frequency ? (1)
देहलीज आवृत्ति से क्या तात्पर्य है ?
- (c) What is photoelectric effect ? Explain it. (2)
प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या होता है ? इसे समझाइए।
- (d) Write short notes on Heisenberg's uncertainty principle. (2)
हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

S-314

(1)

P.T.O.

- (c) Define the Compton's effect Derive it as wavelength shift. (4)

कॉम्पटन के प्रभाव को परिभाषित कीजिए। इसे तरंग दैर्घ्य विस्थापन के रूप में व्युत्पन्न कीजिए।

OR

अथवा

2. (a) Write the Hamiltonian operator (1)
हैमिल्टोनियन संकारक को लिखिए।
- (b) Define the zero-point energy. (1)
शून्य-बिन्दु ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।
- (c) Explain the dual nature of particle wave and derive De-Broglie's wave equation. (2)
कण तरंग की दोहरी प्रकृति को समझाइए एवं डी-ब्रोग्ली का तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
- (d) A bullet of mass 0.02 kg is moving with velocity of 2×10^5 cm per sec. Calculate the De-Broglie's wavelength associated with it. (2)
0.02 kg भार की एक गोली 2×10^5 cm per sec की गति से गतिशील है। तो इससे सम्बद्ध डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्घ्य की गणना कीजिए।
- (e) Write Schrödinger wave equation for moving electron in atom and obtain expression for energy in one dimension. (4)
एक परमाणु में घूमते हुए इलेक्ट्रॉन के लिए श्रोडिन्जर समीकरण लिखिए एवं एक विभ के लिए ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

UNIT – II**इकाई - II**

3. (a) Define the minimal basis set. (1)
निम्नतम आधार सेट को परिभाषित कीजिए।

S-314

(2)

- (b) What is meant by bond order ? (1)
बन्ध क्रम से क्या तात्पर्य है ?
- (c) What is the difference between valence / bond and molecular orbital theory ? Explain. (2)
संयोजकता बन्ध एवं अनुकक्षक सिद्धान्तों में क्या अन्तर है ? समझाइए।
- (d) Explain the linear combination of atomic orbitals for calculating wave function of molecular orbitals (2)
आणविक कक्षकों के तरंग फलन ज्ञात करने के लिए परमाणु कक्षकों के सरल रेखीय संयोग की व्याख्या कीजिए।
- (e) Define molecular orbital theory and calculate various energy state for H_2 . (4)
अणु कक्षक सिद्धान्त को परिभाषित कीजिए एवं H_2 के लिए विभिन्न ऊर्जा स्तरों की गणना कीजिए।

OR

अथवा

4. (a) Calculate the bond angle from the SP Hybridization. (1)
एस पी संकरण से बन्ध कोण ज्ञात कीजिए।
- (b) Represent Mixing Parameter in molecular orbital. (1)
आणविक कक्षक में मिश्रण पैरामीटर को प्रदर्शित कीजिए।
- (c) Differentiate between bonding and anti-bonding molecular orbitals. (2)
बन्धी व विपरीत बन्धी अनुकक्षकों में अन्तर बताइए।
- (d) Define the hybridization and write the characteristics of SP^2 and SP^3 hybrid orbitals. (2)
संकरण को परिभाषित कीजिए एवं SP^2 एवं SP^3 संकरित कक्षकों के लक्षणिक गुण लिखिए।

- (e) Calculate the coefficients of AO used in SP^1 and SP^2 Hybrid orbitals. (4)
 SP^1 एवं SP^2 संकरित कक्षकों में प्रयुक्त AO के गुणांकों का परिकलन कीजिए।

UNIT - III

इकाई - III

5. (a) Calculate the normal vibration modes in CO_2 (linear). (1)
 CO_2 (रेखीय) में सामान्य कम्पन विधाओं को ज्ञात कीजिए।
- (b) Write selection rule for rotational spectrum. (1)
घूर्णन स्पेक्ट्रम के लिए चयन नियम लिखिए।
- (c) Write the value of rotational constant in rotational spectroscopy. (2)
घूर्णन स्पेक्ट्रमिकी में घूर्णन स्थिरांक का मान लिखिए।
- (d) Explain the Isotopic effect on rotation spectra. (2)
घूर्णन स्पेक्ट्रम में समस्थानिक प्रभाव की व्याख्या कीजिए।
- (e) Explain Maxwell-Boltzmann population distribution in rotational spectroscopy and write J_{max} value. (4)
घूर्णन स्पेक्ट्रोस्कोपी में आबादी वितरण को समझाइए एवं J_{max} की व्युत्पत्ति कीजिए।

OR

अथवा

6. (a) Write the finger print region in an infrared spectrum. (1)
अवरक्त स्पेक्ट्रम में फिंगर प्रिन्ट लिखिए।
- (b) Define fundamental absorption in IR. (1)
IR के मूल अवशोषण को परिभाषित कीजिए।

- (c) Calculate the reduced mass of hydrogen chloride : (2)
हाइड्रोजन क्लोराइड का घटाया गया द्रव्यमान ज्ञात कीजिए :
 ${}^1\text{H} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 ${}^{35}\text{Cl} = 58.06 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- (d) Explain Raman Spectroscopy. (2)
रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी को समझाइए।
- (e) Define the normal vibrations and describe different type of vibrations with the help of suitable line diagram. (4)
सामान्य कम्पनों को परिभाषित कीजिए एवं उचित रेखाचित्रों की सहायता से वर्णन कीजिए।

UNIT - IV

इकाई - IV

7. (a) Write efficiency of Heat Engine. (1)
ऊष्मा इंजन की दक्षता लिखिए।
- (b) Define Kelvin statement of Second Law of Thermodynamics. (1)
ऊष्मा गतिकी के द्वितीय नियम का केल्विन कथन परिभाषित कीजिए।
- (c) Write Carnot theorem in Thermodynamics. (2)
ऊष्मा गतिकी में कार्नोट प्रमेय लिखिए।
- (d) Derive entropy as a function of P and T. (2)
एन्ट्रॉपी को दाब एवं ताप के फलन के रूप में व्युत्पन्न कीजिए।
- (e) Derive entropy for change in ideal gases and mixing of gases. (4)
एन्ट्रॉपी परिवर्तन आदर्श गैस और गैसों के मिश्रण के लिए व्युत्पन्न कीजिए।

OR

अथवा

8. (a) Write Nernst Heat Theorem. (1)
नर्न्स्ट ऊष्मा प्रमेय लिखिए।
- (b) Define Gibb's potential. (1)
गिब्स विभव को परिभाषित कीजिए।
- (c) Explain the concept of Residual Entropy. (2)
अवशिष्ट एन्ट्रॉपी की संकल्पना समझाइए।
- (d) Find out Δs for Rhombic \rightarrow Monoclinic at 1 atm and 308k Temperature. (2)
एक वायुमण्डलीय दाब एवं 308k ताप पर Rhombic \rightarrow Monoclinic परिवर्तन के लिए Δs का मान ज्ञात कीजिए।
- (e) What do you understand by Gibb's free energy ? Derive Gibb's Helmholtz equation. (4)
गिब्स मुक्त ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ? गिब्स हेल्महोल्ट्ज समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT - V

इकाई - V

(c) Define ideal solution and non ideal solution. (2)
आदर्श विलयन व अनादर्श विलयन को परिभाषित कीजिए।

(d) Define the following : (2)

(i) Molal elevation constant

(ii) Activity coefficients

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) मोलल उन्नयन स्थिरांक

(ii) सक्रियता गुणांक

(e) What is osmotic pressure ? How is it determined by feffer's method ? (4)

परासरण दाब क्या है ? फेफर विधि द्वारा इसका निर्धारण कैसे किया जाता है ?

OR

अथवा

10. (a) What is the value of Vant Hoff factor of $AlCl_3$. (1)

$AlCl_3$ के लिए वान्ट हॉफ गुणांक का मान बताइए।

(b) What is reverse osmosis ? (1)

प्रतीप परासरण क्या है ?

(c) Give relation between activity and activity coefficient. (2)

सक्रियता एवं सक्रियता गुणांक में सम्बन्ध बताइए।

(d) 5 gm caustic soda is dissolved in 250 gm water. Calculate the molality of this solution. (2)

5 ग्राम कास्टिक सोडा 250 ग्राम जल में विलेय किया गया है तो प्राप्त विलयन की मोललता की गणना कीजिए।

(e) Explain Raultz Law. Prove that the relative lowering of vapour pressure of solution is directly proportional to osmotic pressure of solution. (4)

राउल्ट नियम की व्याख्या कीजिए। सिद्ध कीजिए कि किसी विलयन के वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन उसके परासरण दाब का अनुक्रमानुपाती होता है।