

Roll No.

DD-2757

B. Sc./B. Sc. B. Ed. (Part III) EXAMINATION, 2020

CHEMISTRY

Paper Third

(Physical Chemistry)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 34

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। लघुगणक सारणी एवं कैलकुलेटर का उपयोग किया जा सकता है।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. Log table and calculator may be used.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) डी-ब्रॉग्ली समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा इसके महत्व को समझाइए। 3

Derive de-Broglie hypothesis and explain its importance.

(A-55) P. T. O.

[2]

DD-2757

- (ब) 0.2 nm चौड़ाई के एकविमीय बॉक्स में परिबद्ध इलेक्ट्रॉन की आद्यावस्था ऊर्जा की गणना कीजिए। 2

Calculate the ground state energy of an electron confined in one-dimensional box of width 0.2 nm.

- (स) ψ एवं ψ^2 की भौतिक सार्थकता क्या है ? 2

What is the physical significance of ψ and ψ^2 ?

अथवा

(Or)

- (अ) श्रोडिन्जर तरंग समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 3

Derive Schrödinger wave equation.

- (ब) तरंग फलन के प्रसामान्यीकरण से क्या तात्पर्य है ? 2

What is meant by normalization of wave function ?

- (स) त्रिज्या तरंग फलन और कोणीय तरंग फलन की उपयोगिता को बताइए। 2

Write the utility of radial wave function and angular wave function.

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) sp^3 संकर ऑर्बिटल के लिए तरंग फलन के गुणांक प्राप्त कीजिए। 3

Obtain the coefficients of wave function for sp^3 hybrid orbitals.

(A-55)

- (ब) आण्विक कक्षक सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। विभिन्न प्रकार के आण्विक कक्षकों को समझाइए। 2

Discuss the molecular orbital theory. Describe different types of molecular orbitals.

- (स) σ^* एवं π आण्विक कक्षकों की विशेषताएँ स्पष्ट कीजिए। 2

Explain characteristics of σ^* and π^* molecular orbitals.

अथवा

(Or)

- (अ) तरंग फलनों से ऊर्जा स्तरों का परिकलन कैसे किया जाता है ? संक्षेप में समझाइए। 3

How is energy levels calculated from wave function ? Explain in brief.

- (ब) एथिलीन अणु के लिए हकल के सिद्धान्त की उपयोगिता संक्षेप में लिखिए। 2

Write down the application of Huckel's theory for ethylene molecule in brief.

- (स) आबंधी आण्विक कक्षक (BMO) एवं प्रतिबंधी आण्विक कक्षक (ABMO) में विभेद कीजिए। 2

Distinguish between bonding molecular orbital and antibonding molecular orbital (ABMO) .

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) सरल आवर्ती दोलित्र के ऊर्जा स्तरों के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। 3

Derive an expression for energy levels of Simple Harmonic Oscillator.

- (ब) HCl अणु की बंध लम्बाई की गणना कीजिए, यदि HCl का जड़त्व आघूर्ण 2.71×10^{-40} ग्राम सेमी² एवं अपचयित द्रव्यमान 1.63×10^{-24} ग्राम है। 2

Calculate the bond length of HCl molecule, if its moment of inertia is 2.71×10^{-40} g cm² and reduced mass is 1.63×10^{-24} g.

- (स) रमन स्पेक्ट्रा, IR स्पेक्ट्रा की अपेक्षा अधिक उपयोगी है। क्यों ? समझाइए। 2

Explain, why Raman spectra is more useful than IR spectra.

अथवा

(Or)

- (अ) रमन स्पेक्ट्रा के कोई तीन अनुप्रयोग समझाइए। 3

Explain any *three* applications of Raman spectra.

- (ब) HBr अणु के लिए मूलभूत कम्पन आवृत्ति 2650 सेमी.⁻¹ है। इसके बल नियतांक की गणना कीजिए। 2

[H = 1 ; Br = 81]

The fundamental vibrational frequency of HBr molecule is 2650 cm^{-1} . Calculate its force constant.

[H = 1 ; Br = 81]

- (स) 'सूक्ष्म तरंग अक्रिय' अणु से आप क्या समझते हैं ? 2

What do you mean by 'microwave inactive' molecule ?

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) 'इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम' पर एक टिप्पणी लिखिए। 2

Write a note on 'electronic spectrum'.

- (ब) कोई तंत्र प्रति सेकण्ड 3.0×10^{16} क्वाण्टम प्रकाश अवशोषित करता है। इसे 10 मिनट तक प्रकाश दिखाने पर ज्ञात हुआ कि 0.002 मोल पदार्थ क्रिया कर गया है। प्रक्रम की क्वाण्टम दक्षता बताइए।

(दिया गया : $N = 6.023 \times 10^{23}$)। 3

A system absorbs 3.0×10^{16} quanta of energy per second; when it was exposed to radiation for 10 minutes, 0.002 moles of it got reacted. Calculate the quantum yield of the process.

(Given : $N = 6.023 \times 10^{23}$).

- (स) 'प्रतिदीप्ति' से क्या तात्पर्य है ? 1

What is meant by 'Fluorescence' ?

अथवा

(Or)

- (अ) HI के प्रकाशरासायनिक अपघटन का वर्णन कीजिए तथा दर्शाइये कि इसकी क्वांटम दक्षता 2 होती है। 2

Discuss the photochemical decomposition of HI and show that its quantum yield is 2.

- (ब) नारंगी रंग की विकिरणों जिसकी तरंगदैर्घ्य $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ है, इसके लिए एक आइन्स्टीन का मान परिकलित कीजिए। 2

Calculate the value of an Einstein for the orange colour radiation having $\lambda = 6000 \text{ \AA}$.

- (स) निम्नलिखित यौगिकों के UV प्रकाश के अवशोषण से सम्भव इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों को लिखिए : 2

(i) CH_4

(ii) CH_3Cl

(iii) HCHO

Write down the electronic transitions possible when UV light is absorbed by the following compounds :

(i) CH_4

(ii) CH_3Cl

(iii) HCHO

[7]

DD-2757

इकाई—5

(UNIT—5)

5. (अ) ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम एवं उसके महत्व को बताइए। 3

Give third law of thermodynamics and its importance.

- (ब) कोई पदार्थ प्रतिचुम्बकीय क्यों होता है ? स्पष्ट कीजिए। 2

Why some substances are diamagnetic ? Explain.

- (स) द्विध्रुव आघूर्ण से आण्विक संरचना कैसे ज्ञात की जाती है ? 2

How is molecular structure determined from dipole moment ?

अथवा

(Or)

- (अ) प्रतिचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय तथा फ़ैरामैग्नेटिक पदार्थों में क्या भिन्नता होती है ? 3

What is the difference among the diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic substances ?

(A-55) P. T. O.

[8]

DD-2757

- (ब) HCl के अणु की बंध लम्बाई 1.27 Å है। इसके द्विध्रुव आघूर्ण का मान 1.03 D है। प्रतिशत आयनिक गुण की गणना कीजिए। दिया है कि इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 4.80×10^{-10} e. s. u.)। 2

The bond length of HCl molecule is 1.27 Å. Its dipole moment is 1.03 D. Calculate the percentage of ionic character. (Given that charge on electron = 4.80×10^{-10} e. s. u.).

- (स) 'प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण' क्या है ? समझाइए। 2

What is 'Induced Dipole Moment' ? Explain.

DD-2757

10,100

(A-55)