

- (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 =  $4.80 \times 10^{-10}$  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 =  $4.80 \times 10^{-10}$  e. s. u.).

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

What is 'Induced Dipole Moment' ? Explain.

DD-2757

10,100

(A-55)

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.

- (ब) 0.2 nm चौड़ाई के एकविमीय बॉक्स में परिवर्द्ध 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)  $\psi$  एवं  $\psi^2$  की भौतिक सार्थकता क्या है ? 2

What is the physical significance of  $\psi$  and  $\psi^2$  ?

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)  $\sigma^*$  एवं  $\pi$  आण्विक कक्षकों की विशेषताएँ स्पष्ट कीजिए। 2

Explain characteristics of  $\sigma^*$  and  $\pi^*$  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).

(A-55) P. T. O.

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  $2.71 \times 10^{-40}$  ग्राम सेमी<sup>2</sup> एवं अपचयित द्रव्यमान  $1.63 \times 10^{-24}$  ग्राम है। 2

Calculate the bond length of HCl molecule, if its moment of inertia is  $2.71 \times 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup> and reduced mass is  $1.63 \times 10^{-24}$  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.<sup>-1</sup> है। इसके बल नियतांक की गणना कीजिए। 2

[H = 1 ; Br = 81]

(A-55)

The fundamental vibrational frequency of HBr molecule is  $2650 \text{ cm}^{-1}$ . 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  $3.0 \times 10^{16}$  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 :  $N = 6.023 \times 10^{23}$ )।

A system absorbs  $3.0 \times 10^{16}$  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'?

(A-55) P. T. O.

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)  $\text{CH}_4$ (ii)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ (iii)  $\text{HCHO}$ 

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

(i)  $\text{CH}_4$ (ii)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ (iii)  $\text{HCHO}$ 

(A-55)

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.