

# **NJ-1363**

**B.Sc. (Part - III) Examination,**

**Mar.-Apr., 2023**

**CHEMISTRY**

**Paper - III**

**(Physical Chemistry)**

**Time Allowed : Three Hours**

**Maximum Marks : 34**

**Minimum Pass Marks : 11**

**नोट :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

**Note :** Answer all questions. The figures in the right hand margin indicate marks.

## **इकाई-I / Unit-I**

**Q. 1.** (a) प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है ? इसका नियम लिखिये तथा प्रकाश विद्युत प्रभाव समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। **4**

What is photoelectric effect ? Write its law and derive photoelectric effect equation.

(2)

(b) निम्न को समझाइये :

3

(i) लार्जासियन संकरक

(ii) आइगेन फलन तथा आइगेन मान

Explain the following :

(i) Laplacian operator

(ii) Eigen function and Eigen value

अथवा OR

(a) श्रोडिंजर तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिये तथा इसका

भौतिक महत्व समझाइये।

4

Derive Schrodinger wave equation and

explain its physical significance.

(b) कोणीय संवेग संकरक व्युत्पन्न कीजिये।

3

Derive angular momentum operator.

इकाई-II / Unit-II

Q. 2. (a) LCAO विधि द्वारा  $sp^2$  संकरित कक्षकों के लिए तरंग

फलन ज्ञात कीजिये।

4

NJ-1363

(3)

Calculate wave functions of  $sp^2$  hybridized orbitals by LCAO method.

(b)  $\delta$ ,  $\delta^*$  तथा  $\pi$ ,  $\pi^*$  आणविक कक्षक कैसे बनते हैं ?

इनके अभिलक्षण लिखिये।

3

How  $\delta$ ,  $\delta^*$  and  $\pi$ ,  $\pi^*$  molecular orbitals are

formed ? Describe its characteristics.

अथवा OR

(a) हकल का आणविक कक्षक सिद्धांत क्या है ? एथीन अणु

के लिए हकल आणविक कक्षक सिद्धांत की उपयोगिता

समझाइये।

4

What is Huckel's molecular orbital theory ?

Describe the application of Huckel's

molecular orbital theory to ethene molecule.

NJ-1363

P.T.O.

(4)

(b)  $\delta$  तथा  $\pi$  आणविक कक्षकों में विभेद कीजिये। 3

Differentiate between  $\delta$  and  $\pi$  molecular orbitals.

**इकाई-III / Unit-III**

Q. 3. (a) द्वि-परमाण्विक अणु के घूर्णन वर्णक्रम का वर्णन

कीजिये।

4

Describe rotational spectrum of diatomic molecule.

(b) H-Cl अणु  $2890 \text{ cm}^{-1}$  पर एक मौलिक कंपन बैंड

दर्शाता है। H-Cl बंध के बल नियतांक की गणना कीजिये।

3

The H-Cl molecule gives a fundamental vibration band at  $2890 \text{ cm}^{-1}$ . Calculate the force constant for H-Cl bond.

**NJ-1363**

(5)

अथवा OR

(a) द्वि-परमाण्विक अणु के विशुद्ध घूर्णन-रमन स्पेक्ट्रम का वर्णन कीजिये।

4

Describe pure Rotational-Raman spectrum of diatomic molecule.

(b) निम्न को समझाइये :

3

(i) तनन कंपन

(ii) रमन विस्थापन

Explain the following :

(i) Stretching vibration

(ii) Raman shift

**इकाई-IV / Unit-IV**

Q. 4. (a) आयनिक शक्ति को परिभाषित कीजिये।  $0.25 \text{ m K}_2\text{SO}_4$

विलयन के आयनिक शक्ति की गणना कीजिये। 3

**NJ-1363**

**P.T.O.**

(6)

Define ionic strength. Calculate ionic strength of 0.25 m  $K_2SO_4$  solution.

(b) विशिष्ट चालकता को परिभाषित कीजिये। विशिष्ट चालकता पर तनुता का प्रभाव समझाइये। 3

Define specific conductance. Explain the effect of dilution on specific conductance.

(c) सेल स्थिरांक को परिभाषित कीजिये। 1

Define cell constant.

अथवा OR

(a) चालकतामूलक अनुमापन का वर्णन कीजिये। 3

Describe conductometric titration.

(b) निम्न को समझाइये : 4

(i) अभिगमनांक

(ii) तुल्यांकी चालकता

NJ-1363

(7)

Explain the following :

(i) Transport number

(ii) Equivalent conductance

इकाई-V / Unit-V

Q. 5. (a) लवण सेतु क्या है ? इसका कार्य समझाइये। 3

What is salt bridge ? Describe its functions.

(b) निम्नलिखित विद्युत रसायनिक सेलों की सेल अभिक्रिया

लिखिये : 3

(i)  $Zn(s) | Zn^{2+}(aa) || Cu^{2+}(aa) | Cu(s)$

(ii)  $Pb(s) | Pb^{2+}(aa) || I_3^-, I^- | Pt$

Write the cell reaction of following electro

chemical cells :

(i)  $Zn(s) | Zn^{2+}(aa) || Cu^{2+}(aa) | Cu(s)$

(ii)  $Pb(s) | Pb^{2+}(aa) || I_3^-, I^- | Pt$

NJ-1363

P.T.O.

(8)

अथवा OR

- (a) सांद्रता सेल से आप क्या समझते हैं ? इलेक्ट्रोड सांद्रता सेल के विद्युत वाहक बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। 3

What do you mean by concentration cell ?

Derive an expression for electromotive force (emf) of electrode concentration cell.

- (b) ग्लास इलेक्ट्रोड की रचना एवं कार्य सिद्धांत समझाइये। 3

Explain the construction and working principle of glass electrode.