

CHE8043T

M.Sc. FIRST SEMESTER (NEP) EXAMINATION, 2023-24

CHEMISTRY

Physical Chemistry - I

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 80

PART-A/ भाग-अ

[Marks :16]

Answer all **eight** questions (Maximum 50 words each).

All questions carry **equal** marks.

सभी आठ प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-B/ भाग-ब

[Marks :40]

Answer **five** questions (Maximum 250 words each)

selecting one from each unit. All questions carry **equal** marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर
250 शब्दों से अधिक न हो। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-C/ भाग-स

[Marks :24]

Answer **any two** questions (Maximum 300 words each).

All questions carry **equal** marks.

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-A/ भाग-अ

1. Answer all questions.

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(i) Write Schrödinger equation in the form of Laplacian operator.

लाप्लासियन संकारक के रूप में श्रोडिंगर समीकरण को लिखिए।

(ii) Write two postulates of quantum mechanics.

क्वाण्टम यांत्रिकी के दो अभिगृहीत लिखिए।

(iii) Find out eigenvalue and eigen function in $\frac{d}{dx}(e^{-ax})$.

$\frac{d}{dx}(e^{-ax})$ में आइगेन मान एवं आइगेन फलन को ज्ञात कीजिए।

(iv) What is Pauli's Exclusion Principle?

पाउली का अपवर्जन सिद्धान्त क्या है?

(v) Define Temperature coefficient.

ताप गुणांक को परिभाषित कीजिए।

(vi) Write two general features of fast reaction.

तीव्र अभिक्रिया के दो सामान्य लक्षण लिखिए।

(vii) Explain conjugated system giving two suitable examples.

संयुग्मी तंत्र को दो उचित उदाहरण देते हुए समझाइए।

(viii) Solve : $\int_0^x kx dx$

हल कीजिए : $\int_0^x kx dx$

PART-B/ भाग-ब

Unit-I/ इकाई-I

2. Explain the time independent perturbation theory.

समय स्वतंत्र विक्षोभ सिद्धान्त को समझाइए।

OR

What will happen if the walls of the one-dimensional box are suddenly removed?

क्या घटित होगा यदि एक-विमीय बॉक्स की दीवारों को एकदम से हटा दिया जाए?

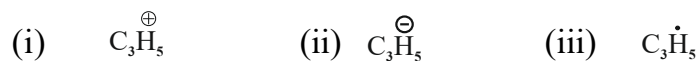
Unit-II/ इकाई-II

3. Determine the term symbol for the ground state in Ni.

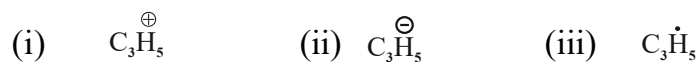
Ni की आद्य अवस्था के लिए टर्म सिम्बल का निर्धारण कीजिए।

OR

Calculate Bond order in following using Molecular orbital theory :



आण्विक कक्षक सिद्धान्त का उपयोग करते हुए निम्न में बंध क्रम की गणना कीजिए :



Unit-III/ इकाई-III

4. Can the activation energy of a reaction be zero or negative? Explain using Arrhenius equation.

क्या किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा शून्य या ऋणात्मक हो सकती है? आरहेनियस समीकरण का उपयोग करते हुए समझाइए।

OR

Derive the equation

$$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{(a-x)}$$

निम्न समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए :

$$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{(a-x)}$$

Unit-IV/ इकाई-IV

5. Explain the Huckel theory of conjugated system.

संयुग्मी तंत्र के लिए हकल सिद्धान्त को समझाइए।

OR

Discuss about Ladder operators.

लैडर संकारक का वर्णन कीजिए।

Unit-V/ इकाई-V

6. Write a short note on angular momentum.

कोणीय संवेग पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

OR

Explain about photochemical reaction.

ताप रासायनिक अभिक्रिया के बारे में समझाइए।

PART-C/ भाग-स

7. Describe in detail about particle in a three-dimensional box.

त्रि-विमीय बॉक्स में कण के बारे में विस्तार से वर्णन कीजिए।

8. Find expressions for the following operators :

(i) $\left(\frac{d}{dx} + x\right)^2$

(ii) $\left(\frac{d}{dx} + x\right)\left(\frac{d}{dx} - x\right)$

(iii) $\left(\frac{d}{dx} - x\right)\left(\frac{d}{dx} + x\right)$

निम्न संकारकों को हल कीजिए :

(i) $\left(\frac{d}{dx} + x\right)^2$

(ii) $\left(\frac{d}{dx} + x\right)\left(\frac{d}{dx} - x\right)$

(iii) $\left(\frac{d}{dx} - x\right)\left(\frac{d}{dx} + x\right)$

9. Discuss the primary salt effect.

प्राथमिक लवण प्रभाव का वर्णन कीजिए।

10. Discuss the mechanism and kinetics of Hydrogen and Bromine reaction in the presence of light.

प्रकाश की उपस्थिति में हाइड्रोजन एवं ब्रोमीन की अभिक्रिया की क्रियाविधि व बलगतिकी को समझाइए।

----- × -----