

“प्रश्न-पत्र पर क्रमांक (रोल नम्बर) के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें, अन्यथा इसे अनुचित साधनों का प्रयोग माना जायेगा तथा नियमों के अनुसार कार्यवाही की जायेगी।

"Do not write anything on question-paper except Roll Number. otherwise it shall be deemed as an act of indulging in unfair means and action shall be taken as per rules."

Roll No.

B.Sc. (F)

1612

Chy.-III

**B.Sc. (Final) Examination of the
Three-Year Degree Course, 2024
CHEMISTRY**

**Paper - III
CH-303 : Physical Chemistry-III**

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Part-A

भाग-अ

Note : 1. The questions of Part-A are compulsory. The answers of these questions are limited up to 30 words each. Each question carries 01 mark.

1612 / 7000 / 8

(1)

P.T.O.

<https://www.jnvuonline.com>

भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित हैं। प्रत्येक प्रश्न 01 अंक का है।

Part-B

भाग-ब

2. Attempt **FIVE** questions in all, selecting **ONE** question either (a) or (b) from each unit. The answer of each question shall be limited up to **250** words. Each question carries $3\frac{1}{2}$ marks.

प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न (a) अथवा (b) का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न $3\frac{1}{2}$ अंक का है।

Part-C

भाग-स

3. Attempt **THREE** questions in all from this part. The answer of each question shall be limited up to **500** words. Each question carries $7\frac{1}{2}$ marks.

इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंक का है।

1612 / 7000 / 8

(2)

<https://www.jnvuonline.com>

Contd

1. How does temperature affect adsorption of gases on solid surface?

ठोस अधिशोषकों पर गैस के अधिशोषण को तापमान किस प्रकार प्रभावित करता है?

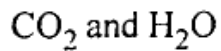
2. What is Sorption?

शोषण क्या होता है?

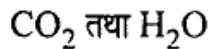
3. Arrange X-rays, IR, UV and visible radiations in increasing order of their energy.

X-किरणों, अवरक्त, परावैगनी व दृश्य विकिरणों को ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिये।

4. Determine various degree of freedom for the following molecules :



निम्न अणुओं के लिये विभिन्न स्वतंत्रता की कोटियों का परिकलन कीजिये :



5. Is it possible to obtain IR spectra of CO_2 molecule? Give reason for your answer.

क्या CO_2 का अवरक्त स्पेक्ट्रॉ प्राप्त किया जा सकता है? अपने उत्तर का कारण बताइये।

6. How does presence of heavier isotope affect rotational

एक X-किरणों के विवर्तन में 90° पर विवर्तित किरणों में कॉम्पटन विस्थापन 0.026 \AA पाया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक आवेश की गणना कीजिये यदि $e/m = 5.2 \times 10^{17} \text{ erg/g}$ है।

OR / अथवा

(b) A gas is filled in a container at 27°C and 700 mm Hg pressure in a 1 L vessel. On adding 6 g of activated charcoal to the vessel pressure of gas reduces to 400 mm Hg . Calculate volume of gas adsorbed per gram of adsorbent if density of charcoal is 1.5 g cc . $3\frac{1}{2}$
 27°C व 700 mm Hg दाब पर 1 L के पात्र में एक गैस भरी जाती है। पात्र में 6 g सक्रिय चारकोल मिलाने पर गैस का दाब 400 mm Hg हो जाता है। अधिशोषक पर प्रति ग्राम अधिशोषित गैस के आयतन की गणना कीजिये यदि चारकोल का घनत्व 1.5 g cc है।

Unit - II / इकाई - II

2. (a) What is moment of Inertia? Derive equation relating to moment of inertia with rotational energy of a rigid diatomic molecule. $\frac{1}{2} + 3$

जड़त्व आघूर्ण क्या होता है? जड़त्व आघूर्ण तथा दृढ़ द्विपरमाणविक अणु की घूर्णक ऊर्जा स्तर के मध्य संबंध के समीकरण को व्युत्पन्न कीजिये।

OR / अथवा

(b) The value of force constant of HI band is $3.2 \times 10^{-5} \text{ dyne cm}^{-1}$. Calculate the frequency of its fundamental absorption band in cm^{-1} . $3\frac{1}{2}$

HI बंध के बल स्थिरांक का मान $3.2 \times 10^{-5} \text{ dyne cm}^{-1}$ है। इसके मूल अवशोषण बैंड की आवृत्ति cm^{-1} में परिकलित कीजिये।

Unit - III / इकाई - III

3. (a) How does anharmonicity affect IR spectrum of molecule? $3\frac{1}{2}$
अप्रसंवादित गति किस प्रकार अणु के अवरक्त स्पेक्ट्रा को प्रभावित करती है?

OR / अथवा

- (b) With suitable example explain various modes of vibrations in a molecule. $3\frac{1}{2}$
उचित उदाहरणों की सहायता से अणु में कम्पनों की विधाओं की व्याख्या कीजिये।

Unit - IV / इकाई - IV

4. (a) Explain various types of transition in electronic spectroscopy. $3\frac{1}{2}$
इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी में विभिन्न प्रकार के संक्रमणों की व्याख्या कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Explain role of photosensitizer in photosensitized reactions. $3\frac{1}{2}$

1612 / 7000 / 8

(6)

Contd.....

<https://www.jnvuonline.com>

प्रकाशसुग्राही अभिक्रियाओं में प्रकाशसुग्राहीकारक की भूमिका की व्याख्या कीजिये।

Unit - V / इकाई - V

5. (a) Draw suitable diagram and explain various plane and axes of symmetry present in a cube. $3\frac{1}{2}$
एक घन में उपस्थित सममिति के तल व अक्ष की उचित चित्रों सहित व्याख्या कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Describe Laue's method of crystal structure analysis. <https://www.jnvuonline.com> $3\frac{1}{2}$
क्रिस्टल संरचना विश्लेषण की लाऊ पद्धति का वर्णन कीजिये।

Part-C

भाग-स

1. Derive Schrödinger wave function. Explain properties of well behaved wave function. $3\frac{1}{2}+4$
श्रोडिन्जर तरंग समीकरण को व्युत्पन्न कीजिये। सुव्यवहारित तरंग फलन के गुणों की व्याख्या कीजिये।
2. Derive an expression of energy of a diatomic rigid rotator. Calculate separation frequency between two consecutive lines of rotational spectra. $5+2\frac{1}{2}$
एक द्विपरमाणुक दृढ़ घूर्णक की ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। घूर्णन

1612 / 7000 / 8

(7)

<https://www.jnvuonline.com>

P.T.O.

स्पेक्ट्रा की दो लगातार रेखाओं के मध्य अंतराल आवृत्ति पृथक्करण की गणना कीजिये।

3. What is Raman Effect? How does concept of polarisability is used to explain it? How Rayleigh lines in spectrum are different from Stokes and anti-Stokes lines of Raman Spectra? $2+3+2\frac{1}{2}$

रमन प्रभाव क्या है? ध्रुवणता की अवधारणा के आधार पर इसे किस प्रकार समझाया जा सकता है? स्पेक्ट्रम में उपस्थित रैले लाइन रमन स्पेक्ट्रा में उपस्थित स्टोक्स व एंटीस्टोक्स लाइनों से किस प्रकार भिन्न है?

4. Write short notes on the following : $2\frac{1}{2} \times 3 = 7\frac{1}{2}$

- (a) Fluorescence
(b) Quantum yield
(c) Intersystem crossing

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- (a) प्रतिदीप्ति
(b) क्वॉण्टम लब्धि
(c) अन्तःतन्त्र क्रॉसिंग

5. Explain Bragg's method for the determination of crystal structure. Why diffraction pattern of NaCl and KCl are different from each other? $5+2\frac{1}{2}$

क्रिस्टल संरचना निर्धारण करने की ब्रैग पद्धति को समझाइये। NaCl एवं KCl के विवर्तन पैटर्न एक दूसरे से भिन्न क्यों होते हैं?

--x--

1612 / 7000 / 8

<https://www.jnvuonline.com>

spectra of a molecule?

भारी समस्थानिक की उपस्थिति अणु के घूर्णन स्पेक्ट्रा को किस प्रकार प्रभावित करती है?

7. What are limitations of Grothus-Drapper law?

ग्रॉथस-ड्रेपर नियम की सीमाएं क्या हैं?

8. How does phosphorescence differ from fluorescence?

स्फुरदीप्ति, प्रतिदीप्ति से किस प्रकार भिन्न है?

9. Identify the crystal system from the given parameters :

दिये गये प्राचल के आधार पर क्रिस्टल निकाय को पहचानिये :

- (i) $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
(ii) $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$

10. What is law of rational indices?

परिमेय घातांक का नियम क्या है?

Part-B

भाग-ब

Unit - I / इकाई - I

1. (a) In an X-ray scattering experiment Compton shift is found to be 0.026 \AA for scattering radiation at 90° . Find electronic charge if $e/m = 5.2 \times 10^{17} \text{ erg/g}$.

$3\frac{1}{2}$

1612 / 7000 / 8

(4)

<https://www.jnvuonline.com>

Contd....