

March – April 2022

B. Sc. III Year (3 Y. D. C.) Examination

रसायनशास्त्र CHEMISTRY

PAPER I : PHYSICAL CHEMISTRY

Time 3 Hours]

[Max. Marks : Regular 27 / Private 34  
[Min. Marks : Regular 09 / Private 11]

**नोट :** खण्ड अ, ब तथा स मधी नियमित एवं स्वाध्यायी विद्यार्थियों के लिए अनिवार्य है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए निर्देशों का मिनिट अतिरिक्त समय की अनुमति है।

**Section A, B and C are compulsory for both Regular and Private students. Please follow the instructions, given in each section. Marks distribution for both students are as shown in question paper. The blind candidates will be given 60 minutes extra time.**

**खण्ड अ : वस्तुनिष्ठ Section A : Objective**Regular  $5 \times \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$  / Private  $5 \times \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$ 

- वोहर मॉडल व्याख्या कर सकता है :  
 (अ) केवल हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम की  
 (स) हाइड्रोजन अणु के स्पेक्ट्रम की  
 Bohr's model can explain :  
 (a) Spectrum of hydrogen atom only  
 (c) Spectrum of hydrogen molecule
- बॉने-ओपेनहाइमर सन्त्रिकटन के अनुसार निम्न में मे कौन सी ऊर्जा आन्टीकृत नहीं होती है :  
 (अ) इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा      (ब) कम्पनिक ऊर्जा      (स) स्थानान्तरीय ऊर्जा      (द) घूर्णन ऊर्जा।  
 According to Born-Oppenheimer approximation which energy does not get quantized :  
 (a) Electronic energy    (b) Vibrational energy    (c) Translational energy    (d) Rotational energy.
- निम्न में मे कौन-सा अणु कम्पनिक रमन स्पेक्ट्रा प्रदर्शित करेगा :  
 Which of the following molecules will show a Vibrational Raman Spectrum :  
 (a) H<sub>2</sub>      (b) HCl      (c) CO      (d) ये सभी। All these.
- एक अणु विना प्रकाश उत्तर्गित किये उत्तेजित एक अवस्था से त्रिक अवस्था में जाता है, तो इस प्रक्रम को कहते हैं :  
 (अ) स्फुरदीसि      (ब) प्रतिदीसि      (स) आन्तरिक परिवर्तन      (द) अन्तातन्त्र क्रॉसिंग।  
 A molecule goes from the excited singlet state to the triplet state without emitting light. The process in known as :  
 (a) Phosphorescence    (b) Fluorescence    (c) Internal conversion    (d) Intersystem crossing.
- निम्न में मे कौन फैगेचुम्बकीय है : Which of the following is ferromagnetic :  
 (a) Ni      (b) CO      (c) CrO<sub>3</sub>      (d) ये सभी। All these.

**खण्ड ब : लघु उत्तरीय Section B : Short Answer**Regular  $5 \times 1\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2}$  / Private  $5 \times 1\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2}$ 

- प्लांक का विकिरण नियम क्या है ?  
 What is Plank's radiation law ?

अथवा OR

आवन्धी आण्विक कक्षक तथा प्रतिआवन्धी आण्विक कक्षक में अन्तर लिखिए।

Give the difference between bonding and anti-bonding molecular orbitals.

- बॉने-ओपेनहाइमर सन्त्रिकटन पर संक्षिप्त में टिप्पणी लिखिये।  
 Write short note on Born-Oppenheimer approximation.

अथवा OR

घूर्णन तथा कम्पन अप्ट्रम के लिए वरण नियम लिखिये।

Write selection rules for rotational and vibrational spectrum.

3. ध्रुवणता की परिकल्पना को संक्षिप्त में समझाइये।  
Explain in short concept of Polarizability.

वुडवर्ड-फाइजर नियम क्या है ? उदाहरण महित समझाइये।  
What is Woodward-Fieser Rule ? Explain with example.

4. लैम्बर्ट-बीयर नियम को परिभासित कीजिए। क्या यह प्रकाश अवशोषण करने वाले मान्द्र विलयन पर भी लागू होता है ?  
Define Lambert-Beer's law. Does it hold good in a concentrated solution of light absorbing substance ?

अथवा OR  
प्रतिदीप्ति तथा स्फुरदीप्ति में विभेद कीजिए।  
Distinguish between Fluorescence and Phosphorescence.

5. ध्रुवण-धूर्णता को परिभासित कीजिए। समतल ध्रुवित प्रकाश क्या है ?  
Define optical activity. What is meant by plane polarized light ?

अथवा OR  
पराचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पर टिप्पणी लिखिये।  
Write notes on paramagnetism and diamagnetism.

**खण्ड स : दीर्घ उत्तरीय Section C : Long Answer       $R = (4 \times 3\frac{1}{2} = 14) + (1 \times 3 = 3) = 17/P - (4 \times 5 = 20) + (1 \times 4 = 4) = 24$**

1. श्रोडिंगर तरंग समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए तथा हाइड्रोजन परमाणु के लिए इसकी उपयोगिता लिखिए।  
Derive Schrodinger wave equation and discuss its application to hydrogen atom.

अथवा OR  
SP<sup>3</sup> संकर आर्बिटल के लिए तरंग फलन का व्युत्पन्न कीजिए।  
Construct the wave functions for the SP<sup>3</sup> hybrid orbitals.

2. द्रुढ़ धूर्णक क्या है ? इसके सिद्धान्त की सहायता से बन्ध लम्बाई की गणना किस प्रकार करोगे ?  
What is rigid rotator ? How will you determine the bond length with the help of their principle ?

अथवा OR  
बल स्थिरांक क्या होते हैं ? इनका निर्धारण किस प्रकार करोगे ?  
What are force constants ? How will you determine it ?

3. फ्रैंक-कॉण्डन सिद्धान्त लिखिये। स्थितिज ऊर्जा बक्र बनाकर इसे समझाइये।  
Write Frank-Condon Principle ? Discuss it by drawing potential energy curve.

अथवा OR  
रमन प्रभाव क्या है ? रमन स्पेक्ट्रा की उत्पत्ति को समझाइये। स्टोक्स तथा प्रतिस्टोक्स रेखाओं को समझाइये।  
What is Raman effect ? Explain origin of Raman Spectra. Explain stokes and anti-stokes lines.

4. प्रकाश विकिरण के अवशोषण के क्या परिणाम हैं ? जेब्लोन्सकी चित्र की सहायता से एकल तथा त्रिक अवस्थाओं की विशेषताओं का वर्णन कीजिये।  
What are various consequences of absorption of light radiations ? Discuss with the help of Jablonski diagram the characteristics of singlet and triplet states. <https://www.davvonline.com>

अथवा OR

क्वाण्टम दक्षता को परिभासित कीजिये। इसके प्रायोगिक मापन में प्रयुक्त विभिन्न पदों की विवेचना कीजिये।  
Define quantum yield. Discuss various steps involved in its determination experimentally.

5. मोसोटी-क्लॉसियस समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये तथा इसकी अणु संरचना में उपयोगिता बताइये।  
Derive Mosotti-Clausius equation and give its usefulness in molecular structure.

अथवा OR

द्विध्रुव आधूर्ण से आप क्या समझते हैं ? द्विध्रुव आधूर्ण ज्ञात करने की किसी एक विधि का वर्णन कीजिये।

What do you mean by dipole moment ? Describe any one method for measuring the dipole moment of a molecule.