Roll No. : ....

Total No. of Questions : **11**] [Total No. of Printed Pages : **4**

C–373

B.Sc. (Part–III) Examination, 2023

CHEMISTRY

Paper - III

(Physical Chemistry)

Time : 3 Hours] [*Maximum Marks : 45*

Section–A **(Marks : 1½ × 10 = 15)**

Note :– Answer all *ten* questions (Answer limit **50** words). Each question carries **1½** marks.

(खण्ड–अ) **(अंक : 1½ × 10 = 15)**

नोट :– सभी **दस** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **50** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **1½** अंक का है।

Section–B **(Marks : 3 × 5 = 15)**

Note :– Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit **200** words). Each question carries **3** marks.

(खण्ड–ब) **(अंक : 3 × 5 = 15)**

नोट :– सभी **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा **200** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है।

Section–C **(Marks : 5 × 3 = 15)**

Note :– Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **5** marks.

(खण्ड–स) **(अंक : 5 × 3 = 15)**

नोट :– पाँच में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **500** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है।

Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) Define Heisenberg's uncertainty principle.

हाइजनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को परिभाषित कीजिए।

(ii) Write values of quantum numbers for electron of $3p^1$ configuration with anticlockwise spin.

वामावर्ती चक्रण युक्त $3p^1$ विन्यास वाले इलेक्ट्रॉन की क्वाण्टम संख्याओं के मान लिखिए।

(iii) Write difference between atomic and molecular orbitals.

परमाण्विय व आण्विक कक्षकों में अन्तर बताइए।

(iv) What is Node-point ?

नोड बिन्दु क्या होता है ?

(v) Write the corresponding wave number for radiation with 500 nm wavelength value.

500 nm तरंगदैर्ध्य वाली विकिरण की संगत तरंग संख्या क्या होगी ?

(vi) Which radiations emits by tungsten filament ?

टंगस्टन तन्तु कौनसा विकिरण उत्पन्न करता है ?

(vii) What is meant by Reversible cycle ?

उत्क्रमणीय चक्र से क्या तात्पर्य है ?

(viii) What do you understand by isoentropic process ?

समएन्ट्रोपिक प्रक्रम से आप क्या समझते हैं ?

(ix) Define Normality.

नॉर्मलता को परिभाषित कीजिए।

(x) Define Isotonic solution.

समपरासरी विलयन को परिभाषित कीजिए।

Section–B

(खण्ड–ब)

2. Explain photoelectric effect on the basis of quantum theory.

   क्वाण्टम सिद्धान्त के आधार पर प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

   Or

   (अथवा)

   Explain operator with suitable examples.

   उचित उदाहरणों द्वारा संकारक को समझाइए।

3. Calculate wave functions of *sp*-hybrid orbitals.

   sp-संकरित कक्षकों के लिए तरंग फलनों की गणना कीजिए।

   Or

   (अथवा)

   Discuss formation of molecular orbitals from *p*-atomic orbitals.

   p-परमाण्विय कक्षकों से आण्विक कक्षकों के निर्माण की विवेचना कीजिए।

4. Write short note on Born-Oppenheimer approximation.

   बॉर्न–ओपेनहाइमर सन्निकटन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

   Or

   (अथवा)

   Explain allowed transitions and forbidden transitions.

   अनुमत संक्रमण व प्रतिबन्धित संक्रमण की व्याख्या कीजिए।

5. Discuss the need for the second law of thermodynamics and different statements of the law.

   ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की आवश्यकता व इसके विभिन्न कथनों की विवेचना कीजिए।

   Or

   (अथवा)

   Define the thermodynamic scale of temperature.

   ताप के ऊष्मागतिक मापक्रम को समझाइए।

6. Explain activity and activity coefficient.

सक्रियता व सक्रियता गुणांक को समझाइए।

Or

(अथवा)

A solution containing 2.44 g of a solute dissolved in 75 g of water boiled at 100.413°C. Calculate the molar mass of the solute (K_b for water = 0.52 K kg mol^{-1}).

75 ग्राम जल में 2.44 ग्राम विलेय को घोलकर बनाए गए विलयन का क्वथनांक 100.413°C हो तो विलेय पदार्थ का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात कीजिए (जल के लिए K_b = 0.52 K kg mol^{-1})।

Section–C

(खण्ड–स)

7. Explain black body radiations and its energy distribution graph.

कृष्णिका विकिरण व इनके ऊर्जा वितरण ग्राफ को समझाइए।

8. Explain the valence bond theory for H_2 molecule.

H_2 अणु के लिए संयोजकता बन्ध सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

9. Discuss the classical theory of Raman spectroscopy and show pure vibrational Raman spectra of diatomic molecules.

रमन स्पैक्ट्रोस्कोपी के चिरसम्मत सिद्धान्त की विवेचना कीजिए तथा द्विपरमाण्विय अणुओं के लिए शुद्ध कम्पन्न रमन स्पैक्ट्रा प्रदर्शित कीजिए।

10. Derive Gibbs–Helmholtz equation and discuss its physical significance.

गिब्स–हेल्महोल्टज समीकरण का व्युत्पन्न कीजिए एवं इसकी भौतिक सार्थकता की विवेचना कीजिए।

11. What do you understand by abnormal molar mass ? Explain how abnormal molar mass helpful to determine the degree of association of a non-electrobyte in a suitable solvent.

असामान्य आण्विक द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं ? किसी विद्युत अनअपघट्य के उपयुक्त विलायक में सगुणन की मात्रा निर्धारण में असामान्य आण्विक द्रव्यमान किस प्रकार सहायक है, समझाइए।