I-2189

B.Sc. (First Semester)

Examination, Dec.-Jan., 2024-25

CHEMISTRY

(Fundamental Chemistry - I)

(CHSC-01T)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 70

नोट : दिए गए प्रश्न पत्र में दो खण्ड हैं। खण्ड अ एवं ब के सभी प्रश्नों के उत्तर दें।

Note : There are two sections in the given question paper. Answer all the questions from section A and B.

(SECTION - A)

खण्ड - अ

(Objective/Multiple Choice Questions)

वस्तुनिष्ठ/बहुविकल्पीय प्रश्न

Q. 1. Attempt all questions. 1×10=10

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Choose the correct answer :

सही उत्तर का चयन कीजिये :

(i) Who wrote the book "The History of Hindu Chemistry" :

(a) Acharya Somdeva

(b) Acharya PC Ray

(c) Govindacharya

(d) Acharya Nagarjuna

'द हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री' पुस्तक किसने लिखी :

(अ) आचार्य सोमदेव

(ब) आचार्य पी सी रे

(स) गोविंदाचार्य

(द) आचार्य नागार्जुन

(ii) Which metal was extensively used in ancient Indian chemistry for medicinal and chemical purposes ?

(a) Iron

(b) Mercury

(c) Copper

(d) Gold

प्राचीन भारतीय रसायन विज्ञान में औषधीय और रासायनिक प्रयोजनों के लिए किस धातु का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता था ?

(अ) लोहा

(ब) पारा

(स) तांबा

(द) सोना

(iii) Which type of force exists between all atoms and molecules ?

(a) Dipole-dipole forces

(b) London dispersion forces

(c) Hydrogen bonds

(d) Ion-dipole forces

सभी परमाणुओं और अणुओं के बीच किस प्रकार का बल उपस्थित होता है ?

(अ) द्विध्रुव-द्विध्रुव बल

(ब) लंदन फैलाव बल

(स) हाइड्रोजन बंध

(द) आयन-द्विध्रुव बल

(iv) What determines the strength of London dispersion forces in a molecule ?

(a) Electronegativity

(b) Polarizability of the electron cloud

(c) Ionization energy

(d) Hydrogen bonding

एक अणु में लंदन फैलाव बलों की ताकत क्या निर्धारित करती है ?

(अ) इलेक्ट्रोनगेटिविटी

(ब) इलेक्ट्रॉन क्लाउड की ध्रुवीकरण क्षमता

(स) आयनीकरण ऊर्जा

(द) हाइड्रोजन बंधन

(v) The correct acidic strength of the given compounds is :

(a) $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 > BiH_3$

(b) $BiH_3 > SbH_3 > AsH_3 > PH_3 > NH_3$

(c) $PH_3 > NH_3 > SbH_3 > BiH_3 > AsH_3$

(d) $AsH_3 > PH_3 > NH_3 > BiH_3 > SbH_3$

दिए गए यौगिकों की सही अम्लीय शक्ति है :

(अ) $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 > BiH_3$

(ब) $BiH_3 > SbH_3 > AsH_3 > PH_3 > NH_3$

(स) $PH_3 > NH_3 > SbH_3 > BiH_3 > AsH_3$

(द) $AsH_3 > PH_3 > NH_3 > BiH_3 > SbH_3$

(vi) What is the correct order of hydration enthalpy for alkali metal ions :

(a) $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$

(b) $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$

(c) $Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+ > Li^+$

(d) $Rb^+ > K^+ > Na^+ > Cs^+ > Li^+$

क्षार धातु आयनों के लिए जलयोजन एन्थैल्पी का सही क्रम क्या है :

(अ) $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$

(ब) $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$

(स) $Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+ > Li^+$

(द) $Rb^+ > K^+ > Na^+ > Cs^+ > Li^+$

(viii) Which of the following substances experiences only London dispersion forces :

(a) CO_2

(b) HCl

(c) NH_3

(d) CH_3OH

निम्नलिखित में से कौन सा पदार्थ केवल लंदन फैलाव बलों का अनुभव करता है ?

(अ) CO_2

(ब) HCl

(स) NH_3

(द) CH_3OH

(viii) How many hyper-conjugative structures can be drawn for the tert-butyl carbocation ?

(a) 3

(b) 6

(c) 9

(d) 12

तृतीयक ब्यूटाइल कार्बोधनायन के लिए कितनी अतिसंयुग्मन संरचनाएँ तैयार की जा सकती हैं ?

(अ) 3

(ब) 6

(स) 9

(द) 12

(ix) Why does increasing the number of alkyl groups stabilize a carbocation ?

(a) Increased inductive effect

(b) More hyperconjugative structures

(c) Decreased steric hindrance

(d) Formation of hydrogen bonds

ऐल्किल समूहों की संख्या बढ़ाने से कार्बोधनायन स्थिर क्यों हो जाता है ?

(अ) प्रेरणिक प्रभाव में वृद्धि

(ब) अधिक अतिसंयुग्मन संरचनाएं

(स) स्टेरिक बाधा में कमी

(द) हाइड्रोजन बंध का निर्माण

(x) Which of the following is a chiral compound ? -

(a) 1,2-dichlorocyclohexane

(b) 2-bromo-3-methylpentane

(c) 1,1,2,2-tetrachloroethane

(d) Benzene

निम्नलिखित में से कौन सा एक किरेल यौगिक है ?

(अ) 1,2-डाइक्लोरोसाइकलोहेक्सेन

(ब) 2-ब्रोमो-3-मिथाइलपेंटेन

(स) 1,1,2,2-टेट्राक्लोरोइथेन

(द) बेंजीन

(Short Answer Type Questions)

लघु उत्तरीय प्रश्न

Q. 2. Attempt all questions in 100 words. **5×4=20**

सभी प्रश्नों के उत्तर 100 शब्दों में दीजिए।

(i) Why "Tamah" and "Shuddha Rupa" referred to in ancient Indian chemistry ?

प्राचीन भारतीय रसायन शास्त्र में ''तमः'' और ''शुद्ध रूप'' का उल्लेख क्यों किया जाता है ?

(ii) Why do ionic compounds have high melting and boiling pionts compared to covalent compounds ?

सहसंयोजक यौगिकों की तुलना में आयनिक यौगिकों का गलनांक और क्वथनांक उच्च क्यों होता है ?

(iii) Why Borazine is less aromatic and less stable than Benzene ?

बेंजीन की तुलना में बोराज़ीन कम सुगंधित और कम स्थिर क्यों है ?

(iv) Define interhalogens and pseudo halogens.

इंटरहैलोजन और छद्‌म हैलोजन को परिभाषित करें।

(v) Why are free radicals highly reactive ?

मुक्त कण अत्यधिक क्रियाशील क्यों होते हैं ?

(Section–B)

खण्ड-ब

(Descriptive Type Questions)

वर्णनात्मक प्रश्न

Note : Attempt all questions in 350 words. **4×10=40**

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर 350 शब्दों में दीजिए।

Q. 3. (a) Write Aufbau's rule. Give electronic configuration of :

(i) Silver

(ii) Gold

औफबाउ का नियम लिखिए। (i) चांदी (ii) सोना का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दीजिए।

(b) Explain why the angular momentum quantum number (l) cannot be greater than n – 1. Find quantum number for last electron of Silicon & Iron.

स्पष्ट करें कि कोणीय संवेग क्वांटम संख्या n – 1 से अधिक क्यों नहीं हो सकती ? सिलिकॉन और आयरन के अंतिम इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्या ज्ञात करें।

OR / अथवा

(a) Calculate effective nuclear charge on (i) N & (ii) Cr according to Slater rule.

स्लेटर नियम के अनुसार (i) N और (ii) Cr पर प्रभावी परमाणु आवेश की गणना करें।

(b) Define Ionization energy. Explain ionization energy under following points :

(i) Atomic size

(ii) Nuclear charge

(iii) Electronegativity

आयनीकरण ऊर्जा को परिभाषित करें। निम्नलिखित बिंदुओं के अंतर्गत आयनीकरण ऊर्जा की व्याख्या करें :

(i) परमाणु आकार

(ii) परमाणु आवेश

(iii) विद्युत ऋणात्मकता

Q. 4. (a) Ionic compound, NaCl is safe for consumption, but other ionic compounds, like NaF or KBr is not safe, why ?

आयनिक यौगिक NaCl उपभोग के लिए सुरक्षित है, लेकिन NaF या KBr जैसे कोई अन्य आयनिक यौगिक नहीं, क्यों ?

(b) Explain why the compound lithium fluoride (LiF) is more ionic compared to lithium chloride (LiCl), despite both containing the same cation (Li^+).

क्यों यौगिक लिथियम फ्लोराइड (LiF), लिथियम क्लोराइड (LiCl) की तुलना में अधिक आयनिक है, जबकि दोनों में समान धनायन (Li^+) होता है ?

(c) What is meant by hydrogen bonding ? Why does hydrogen bonding occur only when hydrogen is bonded to highly electronegative atoms like N, O or F ?

हाइड्रोजन बंध से क्या तात्पर्य है ? हाइड्रोजन बंधन केवल तभी क्यों होता है जब हाइड्रोजन N, O या F जैसे अत्यधिक विद्युत ऋणात्मक परमाणुओं से बंधा होता है ?

OR / अथवा

(a) What is meant by lattice energy ? Why is lattice energy directly proportional to the charge of ions and inversely proportional to their radius ? Explain with examples.

जालक ऊर्जा से क्या तात्पर्य है ? जालक ऊर्जा आयनों के आवेश के समानुपाती और उनकी त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती क्यों होती है ? उदाहरण सहित समझाइये।

(b) Explain magnetic properties and bond order of CO by giving MO diagram.

MO आरेख देकर CO के चुंबकीय गुणों और बंधन क्रम को समझाएं।

Q. 5. (a) Draw structure of :

(i) $HClO_4$

(ii) P_4O_{10}

(iii) H_3PO_2

(iv) $H_2N_2O_7$

संरचना बनाएँ :

(i) $HClO_4$

(ii) P_4O_{10}

(iii) H_3PO_2

(iv) $H_2N_2O_7$

(b) Why 12-Crown-4 is more suitable for coordinating with Li^+ ions compared to 18-Crown-6.

18-क्राउन-6 की तुलना में 12-क्राउन-4, Li^+ आयनों के साथ समन्वय के लिए अधिक उपयुक्त क्यों है ?

OR / अथवा

(a) Why are silicates considered the most abundant group of minerals in the Earth's crust ?

सिलिकेट्स को पृथ्वी की परत में खनिजों का सबसे प्रचुर समूह क्यों माना जाता है ?

(b) What is the significance of the silicon-oxygen bond in silicates ?

सिलिकेट्स में सिलिकॉन-ऑक्सीजन बंधन का क्या महत्व है ?

(c) How does water affect the structure of layered silicates ?

स्तरित सिलिकेट्स की संरचना को पानी कैसे प्रभावित करता है ?

Q. 6. (a) Explain the difference between a primary, secondary and tertiary free radical in terms of stability.

स्थिरता के संदर्भ में प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक मुक्त मूलक के बीच अंतर स्पष्ट करें।

(b) Why does the inductive effect have a significant impact on the stability of

carbocations, while the resonance effect has a stronger influence on the stability of carbanions ? Give examples.

प्रेरणिक प्रभाव का कार्बधनायन की स्थिरता पर महत्वपूर्ण प्रभाव क्यों पड़ता है, जबकि अनुनाद प्रभाव का कार्बोनियन की स्थिरता पर अधिक प्रभाव पड़ता है ? उदाहरण दीजिये।

OR / अथवा

Give structure of followings :

निम्नलिखित की संरचना दीजिए :

(i) (1E,4Z)-1,5-dichloro-1,4-hexadiene

(ii) (1E)-1-bromo-2-chloro-2-fluoro-1-iodoethene

(iii) (R)-2-bromohexane

(iv) (S)-2-methyl-3-pentanol

(v) D- & L-Glucose