

Roll No.

E-3565

B. Sc. (Part I) EXAMINATION, 2021

(New Course)

CHEMISTRY

Paper First

(Inorganic Chemistry)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 33

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। एक प्रश्न के सभी भागों के उत्तर एक स्थान पर लिखिए। उत्तर संक्षेप में तथा सटीक हों। प्रत्येक प्रश्न के सम्मुख अंक दर्शाये गये हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All parts of a question should answer at one place only. Be precise and to the point in your answer. Marks are shown against each question.

P. T. O.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) संकेत ψ^2 का क्या अर्थ है ? कब हम ψ^2 के बदले $\psi\psi^*$ पद का उपयोग करते हैं ? 1½

What does the symbol ψ^2 stand for ? When do we use $\psi\psi^*$ instead of ψ^2 ?

- (ब) पाउली के अपजर्वन सिद्धान्त से आप निम्नलिखित को कैसे सिद्ध करेंगे ? 2

Using Pauli's exclusion principle, how will you prove that ?

- (i) एक कक्षक में दो से अधिक इलेक्ट्रॉन नहीं हो सकते।

An orbital cannot have more than two electrons.

- (ii) चौथे मुख्य कक्षक में 32 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

The fourth shell will contain 32 electrons.

- (स) प्रभावी नाभिकीय आवेश तथा आवरणी प्रभाव से आप क्या समझते हैं ? ये तत्वों के परमाण्वीय गुणों को किस प्रकार प्रभावित करते हैं ? 1½

What do you mean by effective nuclear charge and screening effect ? How do these affect the atomic properties of elements ?

- (द) अणुओं के बंध कोण किस प्रकार electronegativity से प्रभावित होते हैं ? NH_3 और NF_3 तथा H_2O और OF_2 का उदाहरण देकर समझाइये। 2

How are bond angles of molecules affected by electronegativity ? Explain taking example of NH_3 and NF_3 and H_2O and OF_2 .

अथवा

(Or)

- (अ) क्या यह संभव है कि Nucleus के चारों तरफ electron के निश्चित पथ को परिभाषित किया जा सकता है ? अपने उत्तर की पुष्टि के लिए। इस पर आधारित सिद्धान्त को समझाइए। $1\frac{1}{2}$

Is it possible to define the exact path of electron around nucleus ? Explain the principle which prove your answer.

- (ब) समझाइये कि electron का कोणीय संवेग क्वाण्टीकृत होता है।

$1\frac{1}{2}$

Explain that angular momentum of an electron is quantised.

- (स) A, B तथा C तीन तत्व हैं। B एक उत्कृष्ट गैस है, लेकिन He नहीं है, इस सूचना से निम्नलिखित टेबल को पूर्ण कीजिए : $2\frac{1}{2}$

तत्व	परमाणु क्रमांक	संयोजी कक्ष में इलेक्ट्रॉन की संख्या	तत्व का समूह
A	$Z - 1$	.....	.....
B	Z	.....	.....
C	$Z + 1$	.....	.....

इस सूचना से निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (i) तत्व A की इलेक्ट्रॉन बंधुता C से अधिक है।
(ii) तत्व C की आयनन ऊर्जा का मान A से अधिक है।

A, B and C are three elements. B is an inert gas but not He. With this information complete the following table :

Element	Atomic No.	No. of electrons in valency shell	Group to which element belongs
A	$Z - 1$	.....	.....
B	Z	.....	.....
C	$Z + 1$	.....	.....

Also explain the following :

- (i) Electron affinity of element A is more than that of C.
- (ii) Ionisation energy of element C is more than that of A.
- (द) संक्रमण तत्वों की परमाण्विक त्रिज्याओं के मानों में बहुत कम अन्तर होता है। समझाइये क्यों ? 1½

There is small difference amongst the atomic radii of transitional elements. Explain why ?

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) त्रिज्या अनुपात नियम क्या है ? यदि धनायन की त्रिज्या 0.95 Å तथा ऋणायन की त्रिज्या 1.81 Å हो, तो आयनिक क्रिस्टल के सीमान्त त्रिज्या अनुपात की गणना कीजिए तथा समन्वय संख्या बताइए। 2

What is radius ratio rule ? If radius of cation is 0.95 Å and those of anion is 1.81 Å, then calculate the limiting radius ratio of ionic crystal and also predict the coordination number.

- (ब) धातु आधिक्य दोष से उत्पन्न अर्धचालकता तथा F-केन्द्र की व्याख्या कीजिए। 1½

Explain the semiconductivity and F-centre produced by metal excess defect.

- (स) “किसी पदार्थ की विलेयता जालक ऊर्जा तथा विलायकन ऊर्जा पर निर्भर करती है, किन्तु दोनों प्रभाव विपरीत दिशा में कार्य करते हैं जबकि दोनों ऊर्जायें आयनिक आकारों के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।” इस कथन की विवेचना कीजिए। 2

“The solubility of a solid depends upon lattice energy and solvation energy, but the two effects act in opposite direction, while the two energies are inversely proportional to the ionic size.” Discuss this statement.

- (द) धातुओं के आयनिक विभव से उनके ऑक्साइडों की अम्लीय एवं क्षारीय प्रकृति का ज्ञान कैसे प्राप्त होगा ? $1\frac{1}{2}$

How will you get knowledge of acidic and alkaline nature of oxides of metals from their ionic potential values ?

अथवा

(Or)

- (अ) निम्नलिखित के कारण दीजिए : 2

Give reasons of the following :

- (i) अधिक आवेशित धनायन तथा ऋणायन से बने यौगिक जल में अविलेय हैं।

The ionic compounds having highly charged cations and anions are insoluble in water.

- (ii) AgCl रंग में सफेद है, किन्तु AgI पीले रंग का होता है।

AgCl is white, while AgI yellow in colour.

- (ब) अतिव्यापन पट्टी तथा रुकावट पट्टी में क्या अन्तर है ? $1\frac{1}{2}$

What is the difference between overlapping zone and forbidden zone ?

- (स) ऋणायन के बड़े गोलों के संकुचन से बनने वाले छिद्रों की व्याख्या चित्र सहित कीजिए। 2

Discuss with giving diagrams of formation of holes during the packing of large spheres of anions.

- (द) Na^+Cl^- के एक मोल क्रिस्टलों की जालक ऊर्जा की गणना कीजिए। $1\frac{1}{2}$

Calculate the lattice energy for 1 mole crystal of Na^+Cl^- .

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) सहसंयोजक बंध के निर्माण में परमाणुओं के संयोग के दौरान स्थितिज ऊर्जा में होने वाले परिवर्तनों को चित्र सहित समझाइए।

2

Illustrate and explain the variation of potential energies during the combination of atoms in the formation of covalent bond.

- (ब) संकरित कक्षक, शुद्ध परमाण्वीय कक्षक की तुलना में अधिक स्थायी बंध बनाते हैं। क्यों ? NO_3^- आयन का उदाहरण देकर समझाइए। 1½

Hybrid orbitals form more stable bonds than pure atomic orbitals. Why ? Explain by taking example of NO_3^- ion.

- (स) परमाण्वीय कक्षकों के प्रभावी अतिव्यापन/संयोग की विभिन्न शर्तों को उदाहरण सहित समझाइये। 2

Explain the different conditions of effective combination or overlapping of atomic orbitals with example.

- (द) $3\text{C}-2\text{e}$ बंध क्या है ? डाइबोरेन की संरचना के आधार पर समझाइये। 1½

What is $3\text{C}-2\text{e}$ bond ? Explain on the basis of structure of diborane.

अथवा

(Or)

- (अ) अणुओं की आकृति पर एकल युग्म के प्रभाव को NH_3 , H_2O तथा HF का उदाहरण देकर समझाइए। 2

Discuss the effect of lone pair in determining the shape of molecule giving example of NH_3 , H_2O and HF .

- (ब) CO तथा N_2 अणुओं के आण्विक कक्षक चित्र में क्या अन्तर है ? 2

What is the difference between molecular orbital diagram of CO and N_2 ?

- (स) आबंध ऊर्जा तथा बंध वियोजन ऊर्जा क्या हैं ? इस सम्बन्ध में D और E के मान का क्या महत्व है ? $1\frac{1}{2}$

What are bond energy and bond dissociation energy ?
What are the importance of value of D and E in this regard ?

- (द) “त्रिभुजीय द्विपिरामिडीय संरचना में पाँचों संकरित कक्षक समान नहीं होते हैं।” PCl_5 का उदाहरण लेकर इस कथन की विवेचना कीजिए। $1\frac{1}{2}$

“Five hybrid orbitals of trigonal bipyramidal structure are not same.” Discuss the statement by taking example of PCl_5 .

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) क्षार धातुओं के हाइड्राइड्स के प्रमुख लक्षण क्या हैं ? $LiAlH_4$ की कार्बनिक रसायन में क्या भूमिका होती है ? 2

What are the salient features of hydrides of alkali metals ? What is the role of $LiAlH_4$ in organic chemistry ?

- (ब) Ca^{2+} तथा Mg^{2+} आयन का जैविक तंत्र में क्या कार्य है ?
विवेचना कीजिए। 2

What are the functions of Ca^{2+} ion and Mg^{2+} ion in biosystem ? Discuss.

- (स) निम्नलिखित के कारण दीजिए : 2

Give reason of the following :

- (i) नाइट्रोजन एवं बिस्मथ पेन्टाहालाइड नहीं बनाते।

Nitrogen and bismuth do not form pentahalide.

- (ii) IF_7 बनता है, लेकिन ClF_7 नहीं।

IF_7 is formed but not ClF_7 .

अथवा

(Or)

- (अ) आयोडीन जल में अघुलनशील है, लेकिन KI की उपस्थिति में वह शीघ्रता से घुल जाती है। समझाइये क्यों ? 2

Iodine is sparingly soluble in water but in the presence of KI it dissolves readily. Explain why ?

- (ब) नाइट्रोजन परिवार के तत्वों के हाइड्राइडों की अपचायक, क्षारीय तथा संकुलन प्रकृति को समझाइये। 2

Explain the reducing property, basic character and complexation tendency of hydrides of elements of nitrogen family.

(स) s -ब्लॉक तत्वों के अल्काइल एवं अरायल्स पर टिप्पणी लिखिए। 2

Write notes on alkyls and aryls of s -block elements.

इकाई—5

(UNIT—5)

5. (अ) निम्नलिखित के कारण स्पष्ट कीजिए : 2

Clarify reasons for the following :

(i) उत्कृष्ट गैसों के प्रथम आयनन विभव उच्च होते हैं।

The first ionisation potentials of noble gases are very high.

(ii) अक्रिय गैसों एकपरमाण्वीय होती हैं।

Inert gases are monoatomic.

(ब) XeOF_4 अणु के संकरण का प्रकार बताते हुए संरचना की आकृति बनाइये। 2

Draw structure of shape of XeOF_4 molecule giving types of hybridisation.

(स) गुणात्मक विश्लेषण में द्वितीय समूह के क्षारकीय मूलकों के पृथक्करण के सिद्धान्त को समझाइये। 2

Explain the principle of separation of basic radicals of second group in qualitative analysis.

अथवा

(Or)

- (अ) गुणात्मक विश्लेषण में बफर विलयन की क्या उपयोगिता है ?
फॉस्फेट मूलक के निष्कासन का उदाहरण लेकर समझाइये। 2

What is the utility of buffer solution in qualitative analysis ? Explain giving example of removal of phosphate radical.

- (ब) उत्कृष्ट गैसों किन परिस्थितियों में यौगिकों का निर्माण करती हैं ?
किन्हीं दो विधियों को समझाइये। 2

What are the different conditions at which noble gases form compounds ? Discuss any *two* methods.

- (स) निऑन एवं आर्गन के प्रमुख उपयोग लिखिए। 2

Write important uses of Neon and Argon.