M - 2020 2041252(1) Printed Pages : 4

1062-I Chem.-I

B.Sc. (Part-I) Examination, 2020

(Three-Year Scheme of 10+2+3)

(Faculty of Science)

CHEMISTRY

Paper - I

(Inorganic Chemistry)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note: (i) Attempt five questions in all, selecting one question from each unit.

प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न हल करने हैं।

(ii) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidate should write the answers precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

(iii) All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

Unit-I / इकाई-I

1. (a) Consider a hypothetical reaction, where product contains Na^{2+} and Cl^{-} ions.

$$Na_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \longrightarrow NaCl_{2\,(s)}$$

Estimate the Heat of formation (ΔH_f) of $NaCl_2$ from the following data by using *Born-Haber Cycle* and comment on its stability.

Sublimation energy for $Na_{(s)}$ (ΔH_{subl}) = +26 Kcal/mol

I^{st} Ionisation energy of Na (IE_1) = 118 Kcal/mol

II^{nd} Ionisation energy of Na (IE_2) = 1090 Kcal/mol

Dissociation energy for $Cl_{2(g)}$ (ΔH_{diss}) = +59 Kcal/mol

Electron affinity for 2Cl (ΔH_{EA}) = –167 Kcal/mol

Lattice energy for $NaCl_{2(s)}$ (U_0) = –515 Kcal/mol 3

Scanned with CamScanner

एक काल्पनिक अभिक्रिया पर विचार कीजिये, जहाँ उत्पाद में Na^{2+} और Cl^- आयन हैं।

$$Na_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \longrightarrow NaCl_{2\,(s)}$$

बॉर्न-हैबर चक्र का उपयोग करके निम्न दिए हुए पदों की ऊर्जा से $NaCl_2$ के सम्भवन ऊष्मा (ΔH_f) का आंकलन कीजिये एवं इसके स्थायित्व पर टिप्पणी कीजिये।

$Na_{(s)}$ की उर्ध्वपातन ऊर्जा (ΔH_{subl}) = +26 कि.कैलोरी/मोल

Na की प्रथम आयनन ऊर्जा (IE_1) = 118 कि.कैलोरी/मोल

Na की द्वितीय आयनन ऊर्जा (IE_2) = 1090 कि.कैलोरी/मोल

$Cl_{2(g)}$ के वियोजन ऊर्जा (ΔH_{diss}) = +59 कि.कैलोरी/मोल

2Cl के इलेक्ट्रॉन बन्धुता (ΔH_{EA}) = –167 कि.कैलोरी/मोल

$NaCl_{2(s)}$ की जालक ऊर्जा (U_0) = –515 कि.कैलोरी/मोल

(b) What is solvation energy? Discuss the various factors which affect the solubility of ionic solids. 2

विलायकन ऊर्जा क्या है? आयनिक ठोसों की विलेयता को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की विवेचना करें।

(c) What are Fajan's rules? Explain the reason that KCl is more ionic than Cu_2Cl_2. 2

फायन के नियम क्या हैं? कारण सहित समझाइये कि Cu_2Cl_2 की तुलना में KCl अधिक आयनिक है।

Or / अथवा

2. (a) What is metallic bond? Explain its free electron and band theories. 3

धात्विक बंध क्या है? धात्विक बंध के मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं बैंड सिद्धान्तों की व्याख्या कीजिये।

(b) What is radius ratio effect in ionic solids? Explain how it is related to coordination number. 2

आयनिक ठोसों में त्रिज्या अनुपात प्रभाव क्या है? यह समन्वय संख्या से कैसे सम्बन्धित है? व्याख्या कीजिये।

(c) What are Van-der Waal's forces? Discuss their various types. 2

वाण्डरवाल्स बल क्या है? इनके विभिन्न प्रकारों की विवेचना कीजिये।

Unit-II / इकाई-II

3. (a) Discuss the valence bond theory and its limitation. 3

संयोजकता बंध सिद्धान्त एवं इसकी सीमाओं की विवेचना कीजिये।

(b) Explain various rules of Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory. On the basis of VSEPR theory, suggest the name of shapes of following molecules: 3½

(i) NH_3 (ii) H_2O (iii) ClF_3 (iv) SF_4

संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण (VSEPR) सिद्धान्त के विभिन्न नियमों की व्याख्या कीजिये। VSEPR सिद्धान्त के आधार पर निम्न अणुओं के आकार के नाम सुझाइये:

(i) NH_3 (ii) H_2O (iii) ClF_3 (iv) SF_4

Scanned with CamScanner

Or / अथवा

4. (a) Sketch the molecular orbital energy diagrams of N_2 and O_2 molecules. Explain the magnetic properties of N_2 and O_2 molecules on the basis of molecular orbital theory (MOT). 2½

N_2 एवं O_2 अणुओं के आण्विक कक्षक ऊर्जा आरेखों को बनाइये। आण्विक कक्षक सिद्धान्त (MOT) के आधार पर N_2 एवं O_2 अणुओं के चुम्बकीय गुणों की व्याख्या कीजिये।

(b) Explain the following with suitable examples: 2+2

(i) Multicenter bonding in electron deficient molecules

(ii) Bond strength and bond energy

उपयुक्त उदाहरणों के साथ निम्न की व्याख्या कीजिये:

(i) इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिकों में बहुकेन्द्रीय बन्ध (ii) बन्ध सामर्थ्य एवं बन्ध ऊर्जा

Unit-III / इकाई-III

5. (a) Discuss the salient features of hydrides of s-block elements. 2½

s-खण्ड तत्त्वों के हाइड्राइडों की मुख्य विशेषताओं की विवेचना कीजिये।

(b) Explain the main functions of alkali and alkaline earth metals in bio-systems. 2

जैव-तंत्र में क्षारीय एवं क्षारीय मृदा धातुओं के मुख्य कार्यों की व्याख्या कीजिये।

(c) Draw the structures of the following compounds: 2

(i) Tetramer structure of Methyllithium $(CH_3Li)_4$

(ii) Dietherate structure of crystalline Grignard reagent $C_2H_5MgBr.2(C_2H_5O)$

निम्न यौगिकों की संरचना बनाइये:

(i) मेथिल लीथियम $(CH_3Li)_4$ की चतुलकी संरचना

(ii) क्रिस्टलीय ग्रिन्यार अभिकर्मक $C_2H_5MgBr.2(C_2H_5O)$ की डाइएथेरेट संरचना

Or / अथवा

6. (a) Discuss the periodicity in properties of p-block elements with reference to the following: 2+2

(i) Atomic radius and ionic radius (ii) Electronegativity

निम्न के सन्दर्भ में p-खण्ड तत्त्वों के गुणों की आवर्तिता की विवेचना कीजिये:

(i) परमाण्विक त्रिज्या एवं आयनिक त्रिज्या (ii) विद्युतऋणता

(b) What do you understand by catenation in elements? Define it and explain it in reference to p-block elements. 2½

तत्त्वों में शृंखलन से आप क्या समझते हैं? इसे परिभाषित कीजिये एवं p-खण्ड तत्त्वों के सन्दर्भ में इनकी व्याख्या कीजिये।

P.T.O.

Scanned with CamScanner

Unit-IV / इकाई-IV

7. (a) What are Borohydrides? Give the preparation of sodium borohydride $Na[BH_4]$ and explain its reducing properties. 3

बोरोहाइड्राइड क्या हैं? सोडियम बोरोहाइड्राइड $Na[BH_4]$ के निर्माण एवं इसके अपचयन गुणों का वर्णन कीजिये।

(b) How Tetrasulphur tetranitride (S_4N_4) compound is prepared? Discuss its structure and chemical properties. 3½

टेट्रासल्फर टेट्रानाइट्राइड (S_4N_4) यौगिक का निर्माण कैसे किया जाता है? इसकी संरचना और रासायनिक गुणों की विवेचना कीजिये।

Or / अथवा

8. (a) Explain the basic properties of halogens. What is Interhalogen compounds? Discuss their nomenclature and classification. 3½

हैलोजन के मूलभूत गुणों को समझाइये। अन्तराहैलोजन यौगिक क्या हैं? इनके नामकरण और वर्गीकरण का वर्णन कीजिये।

(b) Explain the structure and bonding of following Xenon fluoride compounds: 3

निम्न ज़ीनॉन फ्लुओराइड यौगिकों की संरचना एवं बन्धों की व्याख्या कीजिये:

(i) XeF_2 (ii) XeF_4 (iii) XeF_6

Unit-V / इकाई-V

9. (a) Explain the following with specific examples: 3

(i) Isotopes (ii) Isobars (iii) Isotones

विशिष्ट उदाहरणों के साथ निम्नलिखित की व्याख्या कीजिये:

(i) समस्थानिक (ii) समभारिक (iii) समन्यूट्रॉनिक

(b) Name atleast any six of the fundamental particles which are known to be present in the nucleus of an atom. Explain the forces operating between nucleons. 3½

परमाणु के नाभिक में उपस्थित कम से कम किन्हीं छः आधारभूत कणों के नाम दीजिये। न्यूक्लिऑनों के मध्य कार्य करने वाले बलों की व्याख्या कीजिये।

Or / अथवा

10. Write short notes on the following: 2+2+2½

(i) Binding energy of a nucleus and its calculation

(ii) Mass defect of a nucleus and its calculation

(iii) Nuclear fission and nuclear fusion reactions

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये:

(i) नाभिक की बंधन ऊर्जा एवं इसकी गणना

(ii) नाभिक की द्रव्यमान क्षति एवं इसकी गणना

(iii) नाभिकीय विखंडन एवं नाभिकीय संलयन अभिक्रियाएँ

—x—

Scanned with CamScanner