# CH–01

## Inorganic Chemistry

(अकार्बनिक रसायन)

Bachelor of Science (BSC-12/16)

First Year, Examination, 2017

**Time : 3 Hours** **Max. Marks : 40**

**Note :** This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

### Section–A / खण्ड–क

### (Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**Note :** Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) Explain what is inert pair effect ? Mention the cause of this effect and give its any *two* consequences. 2, 2, 2

   अक्रिय युग्म प्रभाव क्या होता है ? समझाइए। इस प्रभाव का कारण बताइए एवं इसके किन्हीं दो परिणामों को दीजिए।

   (b) Write a brief note on the diagonal relationship in s-block elements. $3\frac{1}{2}$

   s-ब्लॉक के तत्वों में विकर्ण सम्बन्ध पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

2. Write down *two* important methods of preparation of diborane. How does it react with $NH_3$ ? Discuss the type of bonding in and structure of diborane. $9\frac{1}{2}$

   डाईबोरेन बनाने की दो महत्वपूर्ण विधियों को लिखिए। यह $NH_3$ के साथ किस प्रकार अभिक्रिया करती है ? डाईबोरेन में बन्ध के प्रकार एवं उसकी संरचना की व्याख्या कीजिए।

3. Mention main points of MO theory for covalent molecules. Draw the MO diagrams for one mononuclear and one heteronuclear (other than CO) diatomic molecules mentioning their bond orders.

   $1\frac{1}{2}$, 4, 4

   सहसंयोजी अणुओं के लिए सिद्धान्त के मुख्य बिन्दुओं को बताइए। एक समनाभिकीय एवं एक विषमनाभिकीय (CO के

अलावा) द्विपरमाणुक अणुओं के लिए MO चित्रों को उनकी बन्ध कोटि बताते हुए आरेखित कीजिए।

4. (a) What are silicates and how are they classified ? Give a brief account of structure of chain silicates. 1, 2, 3

सिलिकेट क्या होते हैं एवं उनको किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है ? शृंखला सिलिकेटों की संरचना का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

(b) Discuss the basic nature of iodine. $3\frac{1}{2}$

आयोडीन की भास्मिक प्रकृति की व्याख्या कीजिए।

## Section–B / खण्ड–ख

### (Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

**Note :** Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. How is percentage ionic character of a covalent bond calculated with the help of dipole moment ? Calculate the % ionic character of a polar diatomic molecule having the bond length of 1.30 Å and dpm of 1.05 D. ($e = 4.8 \times 10^{-10}$ esu).

द्विध्रुव आघूर्ण की सहायता से किसी सहसंयोजी बन्ध की आयनिक गुण प्रतिशतता कैसे आगणित की जाती है ? एक ध्रुवीय द्वि-परमाणु अणु की आयनिक गुण प्रतिशतता आगणित कीजिए जिसकी बन्ध लम्बाई 1.30 Å एवं द्विध्रुव आघूर्ण 1.05 D है ($e = 4.8 \times 10^{-10}$ esu)।

2. Draw the MO diagram for CO molecule and mention its bond order as well as magnetic behaviour.

   CO अणु के लिए MO चित्र को आरेखित कीजिए एवं इसकी बन्ध कोटि के साथ-साथ चुम्बकीय व्यवहार भी बताइए।

3. $CO_2$ is a gas whereas $SiO_2$ is a high melting solid, explain why ?

   $CO_2$ एक गैस है जबकि $SiO_2$ एक उच्च गलनांक वाला ठोस है, समझाइए क्यों ?

4. Mention the names of peroxo acids of sulphur. Give *two* chemical properties and structural formula of the peroxo acid containing two S atoms.

   सल्फर के परॉक्सो अम्लों के नाम लिखिए। दो S परमाणु युक्त परॉक्सो अम्ल के दो रासायनिक गुणधर्म एवं संरचना सूत्र दीजिए।

5. Differentiate between sigma $\sigma$ and pi $\pi$ bonds with examples.

   उदाहरणों सहित सिग्मा $\sigma$ एवं पाई $\pi$ बन्धों के मध्य अन्तर बताइए।

6. Discuss the shape of $ICl_4^-$ ion on the basis of hybridisation.

   $ICl_4^-$ आयन की आकृति की व्याख्या संकरण के आधार पर कीजिए।

7. (a) Giving chemical reactions state how are $XeF_4$ and $XeF_6$ converted into an explosive solid $XeO_3$ ?

   रासायनिक अभिक्रियाएँ देते हुए बताइए कैसे $XeF_4$ एवं $XeF_6$ को एक विस्फोटक ठोस, $XeF_3$ में परिवर्तित किया जाता है ?

(b) How is lattice energy related with the solubility of ionic solids in water ?

आयनिक ठोसों की जल में विलेयता से जालक ऊर्जा कैसे संबंधित है ?

8. What is meant by dehydration properties ? $H_2SO_4$ is a strong dehydrating agent for cane sugar, oxalic acid and ethyl alocohol. Comment on it and write down the chemical reactions.

निर्जलीकरण गुणों से क्या तात्पर्य है ? $H_2SO_4$, चीनी (शर्करा), ऑक्जेलिक अम्ल एवं ऐथिल एल्कोहॉल के लिए एक प्रबल निर्जलीकारक है, इस पर टिप्पणी कीजिए एवं रासायनिक अभिक्रियायें लिखिए।

**Section–C / खण्ड–ग**

**(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)**

**Note :** Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\frac{1}{2}$ mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. The $\frac{r^+}{r^-}$ value of an ionic solid lies between 0.155 and 0.225. Its cation's coordination number would be :

(a) 2 b) 3

(c) 4 (d) 6

एक आयनिक ठोस का $\frac{r^+}{r^-}$ मान 0.155 एवं 0.225 के मध्य स्थित है। इसके केटायन की उपसहसंयोजक (समन्वय) संख्या होगी :

(अ) 2 (ब) 3

(स) 4 (द) 6

2. The dipole moment value of $CO_2$ molecule is more than that of $H_2O$ molecule. (True/False)

$CO_2$ अणु के द्विध्रुव आघूर्ण का मान $H_2O$ के द्विध्रुव आघूर्ण से अधिक होता है। (सत्य/असत्य)

3. According to MOT, the bond order of $NO^-$ molecule ion is :

(a) 2 (b) 2.5

(c) 3 (d) 3.5

MOT के अनुसार, $NO^-$ अणु आयन की बन्ध कोटि है :

(अ) 2 (ब) 2.5

(स) 3 (द) 3.5

4. Inorganic benzene is :

(a) $B_3N_3O_3$ (b) $B_3N_3H_6$

(c) $B_3N_3H_9$ (d) $B_3N_3H_{12}$

अकार्बनिक बेन्जीन है :

(अ) $B_3N_3O_3$ (ब) $B_3N_3H_6$

(स) $B_3N_3H_9$ (द) $B_3N_3H_{12}$

5. The correct order of acidic strength of halogen acids is :

(a) HI > HBr > HCl > HF

(b) HF > HCl > HBr > HI

(c) HCl > HBr > HF > HI

(d) HI > HCl > HBr > HF

हैलोजन अम्लों की अम्लीय सामर्थ्य का सही क्रम है :

(अ) HI > HBr > HCl > HF

(ब) HF > HCl > HBr > HI

(स) HCl > HBr > HF > HI

(द) HI > HCl > HBr > HF

6. The central atom of $NH_3$ molecule is $sp^3$ hybridised, its geometry would be :

(a) Tetrahedral (b) Octahedral

(c) Trigonal planar (d) Trigonal pyramidal

$NH_3$ अणु का केन्द्रीय परमाणु $sp^3$ संकरित है, इसकी ज्यामिति होगी :

(अ) चतुष्फलकीय (ब) अष्टफलकीय

(स) त्रिकोणीय समतलीय (द) त्रिकोणीय पिरामिडीय

7. Ionic solids are soluble in polar solvents. (True/False)

आयनिक ठोस ध्रुवीय विलायकों में विलेय होते हैं।

(सत्य / असत्य)

8. $BrF_2^+$ is :

(a) An interhalogen compound

(b) A halide ion

(c) A polyhalide ion

(d) A pseudohalogen compound

$BrF_2^+$ है :

(अ) एक अन्तरहैलोजन यौगिक

(ब) एक हैलाइड आयन

(स) एक बहुहैलाइड आयन

(द) एक आभासी हैलोजन यौगिक

9. Freon is the commercial name of :

(a) Silanes

(b) Fluorocarbons

(c) Chlorocarbons

(d) Fluorochlorocarbons

फ्रीऑन व्यापारिक नाम है :

(अ) सिलेनों का

(ब) फ्लुओरोकार्बनों का

(स) क्लोरोकार्बनों का

(द) फ्लुओरोक्लोरोकार्बनों का

10. Polarising power and polarisability of an ion are related to :

(a) Hund's rule

(b) Fajans' rules

(c) Slater's rules

(d) Pauli's rule

किसी आयन की ध्रुवण क्षमता एवं ध्रुवणता संबंधित है :

(अ) हुण्ड के नियम से

(ब) फायां के नियमों से

(स) स्लेटर के नियमों से

(द) पाउली के नियम से