S-00 Roll No. …………………..

BSCCH-101/CH-01

Inorganic Chemistry—I

(अकार्बनिक रसायन)

Bachelor of Science (Chemistry) BSC-12/16/17

First Year, Examination, 2018

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. What is molecular orbital theory ? Draw molecular orbital energy diagram for O_2 and CO. Compare their bond order, bond length, bond strength and magnetic properties. 2, 4, $3\frac{1}{2}$

   अणु कक्षक सिद्धान्त क्या है ? O_2 और CO का अणु कक्षक ऊर्जा स्तर चित्र बनाइये। इनके बन्ध क्रम, बन्ध लम्बाई, बन्ध शक्ति एवं चुम्बकीय गुण की तुलना कीजिए।

2. (a) Explain Fajan's rules. On the basis of Fajan's rule explain which compound of each of the following pair is more covalent ? 6

   (i) CuO or CuS

   (ii) AgCl or NaCl

   (iii) $SnCl_2$ or $SnCl_4$

   फजान नियम की व्याख्या कीजिए। फजान नियम के आधार पर स्पष्ट कीजिये कि निम्नलिखित इलेक्ट्रॉन युग्मों में कौन-सा यौगिक अधिक सहसंयोजी है ?

   (i) CuO या CuS

   (ii) AgCl या NaCl

   (iii) $SnCl_2$ या $SnCl_4$

(b) Nitrogen forms only trichloride while phosphorus forms tri and pentachlorides both. Why ? $3\frac{1}{2}$

नाइट्रोजन केवल ट्राइक्लोराइड बनाता है जबकि फॉस्फोरस दोनों ट्राई व पेन्टाक्लोराइड बनाता है। क्यों ?

3. What is the difference between Atomic radii and van der Waals radii ? How and why atomic radii varies in periodic table ? Discuss the effect of variation in atomic radii on the basicity and metallic character of elements in a group of periodic table from top to bottom. 9

परमाणु त्रिज्या एवं वाण्डर वाल्स त्रिज्या में क्या अन्तर है ? किस प्रकार एवं क्यों परमाणु त्रिज्या के मान आवर्त सारणी में परिवर्तित होते हैं ? परमाणु त्रिज्या के मान में परिवर्तन होने से आवर्त सारणी के समूह में ऊपर से नीचे की ओर जाने पर तत्वों के भास्मिक एवं धात्विक गुण किस प्रकार प्रभावित होते हैं ?

4. Write notes on the following : $3\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}$

(a) Born-Haber cycle

(b) Lattice defects

(c) Hund's rule

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) बोर्न-हैबर चक्र

(ब) जालक त्रुटियाँ

(स) हुण्ड का नियम

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. Explain the ionic and covalent nature of a bond on the basis of electronegativity. How will you find out the percentage of ionic character in HCl using Hanney and Smith formula ?

   EN of H = 2.1, EN of Cl = 3.0, EN of H = 2.1

   विद्युतऋणात्मकता के आधार पर बन्ध के आयनिक व सहसंयोजक गुणों की व्याख्या कीजिए। हेनी व स्मिथ के सूत्र से किस प्रकार HCl के आयनिक गुण आप ज्ञात करेंगे ?

   EN of H = 2.1, EN of Cl = 3.0, EN of H = 2.1

2. Discuss Valence bond theory along with its limitations.

   संयोजकता बन्ध सिद्धान्त का वर्णन कीजिए व इसकी सीमाएँ बताइये।

3. What are semiconductors ? Explain the effect of temperature on semiconductors.

   अर्द्धसुचालक क्या हैं ? अर्द्धसुचालकों पर ताप के प्रभाव को समझाइए।

4. The hydride of alkali metals are basic in nature but hydrides of halogen are acidic in nature. Why ?

क्षार धातुओं के हाइड्राइड प्रकृति में क्षारीय हैं जबकि हैलोजन के हाइड्राइड अम्लीय हैं। क्यों ?

5. Write short notes on any *two* of the following :

(a) Physical significance of ψ and ψ^2

(b) Carbides

(c) Structure of diborane

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) ψ और ψ^2 का भौतिक महत्व

(ब) कार्बाइड्स

(स) डाइबोरेन की संरचना

6. What is screening effect ? How does it affect the value of ionisation potential in an atom ?

परिरक्षण प्रभाव क्या है ? यह किस प्रकार परमाणु में आयनन विभव के मान को प्रभावित करता है ?

7. Electron affinity of chlorine is higher than that of fluorine but its electronegativity is lower than that of fluorine. Why ?

क्लोरीन के इलेक्ट्रॉन की इलेक्ट्रॉन बंधुता फ्लोरीन से अधिक है किन्तु विद्युतऋणात्मकता फ्लोरीन से कम है। क्यों ?

8. What is Hybridisation ? Explain hybridisation in BCl_3 and SF_6 molecule.

संकरण क्या है ? BCl_3 व SF_6 अणुओं में संकरण को समझाइए।

Section–C / खण्ड–ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\left(\frac{1}{2}\right)$ 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 $\left(\frac{1}{2}\right)$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Choose the correct answer :

सही उत्तर का चयन कीजिए :

1. The outer most electronic configuration of chromium (24) is :

   (a) $3d^5\ 4s^1$

   (b) $3d^4\ 4s^2$

   (c) $3d^6\ 4s^0$

   (d) None of these

   क्रॉमियम (24) का बाह्यतम कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है :

   (अ) $3d^5\ 4s^1$

   (ब) $3d^4\ 4s^2$

   (स) $3d^6\ 4s^0$

   (द) इनमें से कोई नहीं

2. The correct order of radii would be :

(a) $I > I^+ > I^-$

(b) $I^- > I > I^+$

(c) $I^+ > I > I^-$

(d) $I^- > I^+ > I$

त्रिज्या का सही क्रम है :

(अ) $I > I^+ > I^-$

(ब) $I^- > I > I^+$

(स) $I^+ > I > I^-$

(द) $I^- > I^+ > I$

3. Which of the following has zero dipole moment ?

(a) CO_2

(b) SO_2

(c) H_2O

(d) NH_3

निम्नलिखित में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है ?

(अ) CO_2

(ब) SO_2

(स) H_2O

(द) NH_3

4. Out of $AlCl_3$ and AlF_3 :

(a) AlF_3 is covalent

(b) $AlCl_3$ is ionic

(c) $AlCl_3$ is covalent

(d) Both $AlCl_3$ and AlF_3 are ionic

$AlCl_3$ व AlF_3 में से :

(अ) AlF_3 सहसंयोजी है

(ब) $AlCl_3$ आयनिक है

(स) $AlCl_3$ सहसंयोजी है

(द) $AlCl_3$ व AlF_3 दोनों आयनिक हैं।

5. Halide that is not hydrolysed is :

(a) $SiCl_4$

(b) CCl_4

(c) SiF_6

(d) $PbCl_4$

हैलाइड जो कि जल विच्छेदित नहीं होता है :

(अ) $SiCl_4$

(ब) CCl_4

(स) SiF_6

(द) $PbCl_4$

6. The *d*-orbital involved in sp^3d hybridization is :

(a) d_{z^2}

(b) $d_{x^2-y^2}$

(c) d_{xy}

(d) d_{zx}

sp^3d संकरण में प्रयुक्त *d*-कक्षा है :

(अ) d_{z^2}

(ब) $d_{x^2-y^2}$

(स) d_{xy}

(द) d_{zx}

7. Number of unpaired electron in inert gas is :

(a) Zero

(b) 8

(c) 4

(d) 18

अक्रिय गैस में अयुगल इलेक्ट्रॉन की संख्या है :

(अ) शून्य

(ब) 8

(स) 4

(द) 18

8. Xenon reacts with PtF_6 to form :

(a) XeF_2

(b) $Xe^+[PtF_6]^-$

(c) $Xe^-[PtF_6]^+$

(d) XeF_4

जीनॉन PtF_6 से अभिक्रिया करके बनाता है :

(अ) XeF_2

(ब) $Xe^+[PtF_6]^-$

(स) $Xe^-[PtF_6]^+$

(द) XeF_4

9. The shape of SO_4^{2-} ion is :

(a) Linear

(b) Square planar

(c) Pyramidal

(d) Tetrahedral

SO_4^{2-} आयन का आकार है :

(अ) रेखीय

(ब) वर्गाकार समतलीय

(स) पिरामिडल

(द) चतुष्फलकीय

10. Which substance can be used for drying gases ?

(a) CaO

(b) $CaHCO_3$

(c) Na_2CO_3

(d) $CaCO_3$

गैसों को शुष्क करने के लिये कौन-सा पदार्थ प्रयुक्त किया जा सकता है ?

(अ) CaO

(ब) $CaHCO_3$

(स) Na_2CO_3

(द) $CaCO_3$