

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 2015

CHEMISTRY

CHE-02 : INORGANIC CHEMISTRY

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note :

- (i) Answer all the **five** questions.
(ii) All questions carry equal marks.

1. Answer any **ten** parts of the following : $10 \times 1 = 10$

- (i) Which of the following is the most electronegative element?
C, N, O, F
- (ii) What is dry ice ?
- (iii) What is meant by artificial fixation of nitrogen ?
- (iv) Out of H_3PO_2 , H_3PO_3 and H_3PO_4 which has the maximum number of P - H bonds ?
- (v) Out of ZnO, CaO and CO_2 which one is an amphoteric oxide ?

5. किसी एक भाग का उत्तर दीजिए :

5

(क) निम्नलिखित क्वांटम संख्याओं का/के कौन-सा/से संयोजन मान्य है/हैं ? कारण दीजिए ।

	n	l	m_l	m_s
1	4	3	+1	$+\frac{1}{2}$
2	3	0	-1	$-\frac{1}{2}$
3	2	2	0	$+\frac{1}{2}$

(ख) (i) Mn^{2+} आयन का μ_B मात्रक में चुम्बकीय आघूर्ण परिकलित कीजिए (Mn का परमाणु क्रमांक 25 है) ।

(ii) $BaCl_2$ बनाने के लिए बॉर्न-हाबर चक्र लिखिए ।

- (vi) Out of Li^+ , Na^+ and K^+ which one has the highest ionic mobility in water ?
- (vii) Which one of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]$, $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ or $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5] \text{SO}_4$ exhibits ionisation isomerism ?
- (viii) Which one of the following is *not* a transition element ?
Co, Ni, Cu, Zn
- (ix) What is the most stable oxidation state exhibited by lanthanides ?
- (x) What is the oxidation state of sulphur in sulphurous acid ?
- (xi) Give an example of a double salt.
- (xii) Why does a solution of sodium metal in liquid ammonia act as a strong reducing agent ?

2. Answer any *five* parts of the following : $5 \times 2 = 10$

- (a) Write the electronic configuration of the element having atomic number 25 and name the block of the periodic table to which it belongs.
- (b) The first ionization energy of nitrogen is higher than that of oxygen or carbon. Explain.

- (c) Name the two heavier isotopes of hydrogen.
- (d) Which of the alkali metals forms the largest number and the most stable complexes ? Explain.
- (e) Explain the structural difference between the hydrides of beryllium and calcium.
- (f) Why do the halides of boron not form dimers ?
- (g) Briefly discuss the inert pair effect.

3. Answer any **five** parts of the following : 5×2=10

- (a) Why does ammonia act as a Lewis base ?
- (b) Why is H_2S a stronger acid as compared to H_2O ? Explain.
- (c) Which of the hydrohalic acids is the strongest acid ? Explain.
- (d) Explain the structure of XeOF_2 or XeO_3 .
- (e) Find the number of unpaired electrons in Co^{2+} ion. The atomic number of Co is 27.
- (f) What is lanthanide contraction ?
- (g) If pairing energy P for Fe^{3+} ion is $29,875 \text{ cm}^{-1}$ and Δ_0 for $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ is $13,700 \text{ cm}^{-1}$, find out whether the complex is high spin or low spin.
- (h) Give two criteria of a good reducing agent for extraction of metals.

4. (a) Answer any *two* parts of the following : $2 \times 4 = 8$

(i) Explain the difference between electron affinity and electronegativity. Why is the electron affinity of chlorine higher than that of fluorine ?

(ii) Write balanced chemical equations for the reaction of water with XeF_2 and with XeF_4 .

(iii) Name the most suitable reducing agent for the reduction of each of the following compounds :



(b) Why do alkaline earth metals form larger number of complexes as compared to alkali metals ?

2

5. (a) Write the formulae of the following : $2 \times 1 = 2$

(i) Calcium hexacyanoferrate(II)

(ii) Hexaaquairon(II)sulphate

(b) Answer any *two* parts of the following : $2 \times 4 = 8$

(i) Predict the magnetic moment and the number of unpaired electrons in $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$. Atomic number of Fe is 26.

- (ii) Write the chemical equations depicting the hydrolysis of NCl_3 and PCl_3 . Explain the difference in the mechanism of hydrolysis.
- (iii) Write a short note on any *one* of the following :
- (1) Van Arkel de Boer Process
 - (2) Mond Process
 - (3) Smelting
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2015

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-02 : अकार्बनिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट :

- (i) सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. निम्नलिखित में से किन्हीं दस भागों के उत्तर दीजिए : $10 \times 1 = 10$

(i) निम्नलिखित में से कौन-सा तत्व सबसे अधिक विद्युत्-ऋणात्मक है ?

C, N, O, F

(ii) सूखी बर्फ क्या होती है ?

(iii) नाइट्रोजन के कृत्रिम स्थिरीकरण से क्या तात्पर्य है ?

(iv) H_3PO_2 , H_3PO_3 और H_3PO_4 में से किसमें सबसे अधिक P – H आबंध होते हैं ?

(v) ZnO, CaO और CO_2 में से कौन-सा उभयधर्मी ऑक्साइड है ?

- (vi) Li^+ , Na^+ और K^+ में से किसकी जल में आयनिक गतिशीलता सर्वाधिक होती है ?
- (vii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]$, $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ और $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5] \text{SO}_4$ में से कौन-सा आयनन समावयवता प्रदर्शित करता है ?
- (viii) निम्नलिखित में से कौन-सा तत्त्व संक्रमण धातु *नहीं* है ?
 Co , Ni , Cu , Zn
- (ix) लैंथेनाइड तत्वों की सर्वाधिक स्थायी उपचयन अवस्था कौन-सी है ?
- (x) सल्फ्यूरस अम्ल में गंधक (सल्फर) की उपचयन अवस्था कौन-सी है ?
- (xi) द्वि-लवण का एक उदाहरण दीजिए ।
- (xii) द्रव अमोनिया में सोडियम धातु का विलयन एक प्रबल अपचायक की भाँति व्यवहार क्यों करता है ?

2. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच भागों के उत्तर दीजिए : $5 \times 2 = 10$

- (क) 25 परमाणु क्रमांक वाले तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और आवर्त सारणी के उस ब्लॉक का नाम लिखिए जिसका कि यह सदस्य है ।
- (ख) नाइट्रोजन की प्रथम आयनन ऊर्जा ऑक्सीजन अथवा कार्बन की प्रथम आयनन ऊर्जा से उच्चतर होती है । स्पष्ट कीजिए ।

- (ग) हाइड्रोजन के दो भारी समस्थानिकों के नाम लिखिए ।
- (घ) कौन-सी क्षार धातुएँ सबसे अधिक संख्या में और सर्वाधिक स्थायी समन्वय (संकुल) यौगिक बनाती हैं ? स्पष्ट कीजिए ।
- (ङ) बेरिलियम और कैल्सियम के हाइड्राइडों के बीच संरचनात्मक अंतर स्पष्ट कीजिए ।
- (च) बोरॉन के हैलाइड द्विलकी क्यों नहीं होते हैं ?
- (छ) अक्रिय युग्म प्रभाव की संक्षेप में चर्चा कीजिए ।

3. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच भागों के उत्तर दीजिए : $5 \times 2 = 10$

- (क) अमोनिया एक लूइस क्षारक की भाँति क्यों व्यवहार करती है ?
- (ख) H_2O की अपेक्षा H_2S प्रबलतर अम्ल क्यों होती है ? स्पष्ट कीजिए ।
- (ग) हाइड्रोहैलिक अम्लों में कौन-सा प्रबलतम अम्ल होता है ? स्पष्ट कीजिए ।
- (घ) $XeOF_2$ अथवा XeO_3 की संरचना स्पष्ट कीजिए ।
- (ङ) Co^{2+} आयन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए । Co का परमाणु क्रमांक 27 है ।
- (च) लैंथेनाइड संकुचन क्या होता है ?
- (छ) यदि Fe^{3+} आयन की युग्मन ऊर्जा P , $29,875 \text{ cm}^{-1}$ है और $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ की Δ_0 $13,700 \text{ cm}^{-1}$ है, तो बताइए कि यह समन्वय यौगिक (संकुल) उच्च प्रचक्रण वाला है अथवा निम्न प्रचक्रण वाला ।
- (ज) धातुओं के निष्कर्षण के लिए उत्तम अपचायक के दो मापदंड बताइए ।

4. (क) निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए : $2 \times 4 = 8$

- (i) इलेक्ट्रॉन बंधुता और विद्युत-ऋणात्मकता के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए । क्लोरीन की इलेक्ट्रॉन बंधुता फ्लुओरीन की इलेक्ट्रॉन बंधुता की तुलना में उच्चतर क्यों होती है ?
- (ii) जल की XeF_2 और XeF_4 के साथ अभिक्रियाओं के संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए ।
- (iii) निम्नलिखित यौगिकों में से प्रत्येक के अपचयन के लिए सर्वाधिक उपयुक्त अपचायक का नाम लिखिए :

Cr_2O_3 , ZnO , TiCl_4 और MoO_3

(ख) क्षार धातुओं की तुलना में क्षारीय मृदा धातुएँ अधिक संख्या में समन्वय यौगिक (संकुल) क्यों बनाती हैं ? 2

5. (क) निम्नलिखित के सूत्र लिखिए : $2 \times 1 = 2$

- (i) कैल्सियम हेक्सासायनोफेरेट(II)
- (ii) हेक्साएक्वाआयरन(II) सल्फेट

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

$2 \times 4 = 8$

- (i) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा इसके चुम्बकीय आघूर्ण मान की प्रागुक्ति कीजिए । Fe का परमाणु क्रमांक 26 है ।

(ii) NCl_3 और PCl_3 के जल-अपघटन को दर्शाने वाले रासायनिक समीकरण लिखिए । जल-अपघटन की क्रियाविधि में अंतर को स्पष्ट कीजिए ।

(iii) निम्नलिखित में से किसी एक पर लघु टिप्पणी लिखिए :

- (1) वान आर्केल डी बोर प्रक्रिया
 - (2) मॉण्ड प्रक्रिया
 - (3) प्रगलन
-