

No. of Printed Pages : 19 **CHE-01/CHE-02**

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

June, 2024

CHEMISTRY

CHE-01 : ATOMS AND MOLECULES

AND

CHE-02 : INORGANIC CHEMISTRY

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions :

- (i) *Students registered for both CHE-01 and CHE-02 courses should answer both the question papers in two separate answer books entering their enrolment number, course code and course title clearly on both the answer books.*
- (ii) *Student who have registered for CHE-01 or CHE-02 should answer the relevant question paper after entering their enrolment number, course code and course title on the answer book.*
-
-

P. T. O.

CHE-01/CHE-02

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-01 : परमाणु और अणु

एवं

सी.एच.ई.-02 : अकार्बनिक रसायन

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 75

निर्देश :

- (i) जो छात्र सी.एच.ई.-01 और सी.एच.ई.-02 दोनों पाठ्यक्रमों के लिए पंजीकृत हैं, दोनों प्रश्न-पत्रों के उत्तर अलग-अलग उत्तर पुस्तिकाओं में अपना अनुक्रमांक, पाठ्यक्रम कोड तथा पाठ्यक्रम नाम साफ-साफ लिखकर दें।
 - (ii) जो छात्र सी.एच.ई.-01 या सी.एच.ई.-02 किसी एक के लिए पंजीकृत हैं अपने उसी प्रश्न-पत्र के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अपना अनुक्रमांक, पाठ्यक्रम कोड तथा पाठ्यक्रम नाम साफ-साफ लिखकर दें।
-
-

CHE-01**BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)****Term-End Examination****June, 2024****CHEMISTRY****CHE-01 : ATOMS AND MOLECULES***Time : 1 Hour**Maximum Marks : 25*

Note : Answer all the *five* questions.

1. Answer any **two** parts from the following :

2×1=2

- (a) What are matter waves ?
- (b) Write the molecular orbital configuration of N₂ molecule.
- (c) What is a node ?

2. Answer any **two** parts from the following :

2×2=4

- (a) How many chiral carbon atoms are present in meso-tartaric acid ? Comment on its optical activity.

- (b) What type of energy change occurs in a molecule when it is subjected to the following radiation ?
- (i) Microwave
 - (ii) Infrared
- (c) What type of information is obtained about a molecule from its rotational and infrared spectra ?

3. Answer any **two** parts from the following :

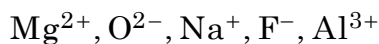
2×3=6

- (a) Draw the shapes of the following orbitals :
- (i) $3d_{xy}$
 - (ii) $3d_{x^2-y^2}$
 - (iii) $3d_z$
- (b) Calculate the bond order of NO molecule from its molecular orbital configuration and comment on its magnetic behaviour.
- (c) (i) Define dielectric constant.
- (ii) In which solvent—water or benzene, the ionic compounds will be more soluble and why ?

4. Answer any *two* parts from the following :

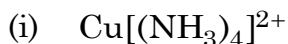
2×4=8

(a) Arrange the following ions in the increasing order of their ionic radii :



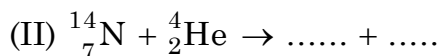
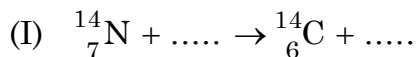
Give reason in support of your answer.

(b) For the following species, give the shape and the hybridisation involved :



(c) (i) Give any *two* uses of tracers in medical diagnosis.

(ii) Complete the following reactions :



5. Answer any **one** part from the following : $5 \times 1 = 5$

- (a) Derive the following expression for the energy of an electron :

$$E_n = \frac{-z^2 e^4 m}{8 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

- (b) Draw a labelled diagram for relative energies of molecular orbitals of an organic compound and possible electronic transitions occurring between them. Also arrange these electronic transitions in the increasing order of energy.

CHE-01

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-01 : परमाणु और अणु

समय : 1 घण्टा

अधिकतम अंक : 25

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

2×1=2

(क) द्रव्य तरंगें क्या होती हैं ?

(ख) N_2 अणु का अणु कक्षक विन्यास लिखिए।

(ग) नोड क्या होती है ?

2. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

$$2 \times 2 = 4$$

(क) मेसो-टार्टरिक अम्ल में कितने किरेल कार्बन परमाणु उपस्थित होते हैं ? इसकी पकाशिक गतिविधि पर टिप्पणी कीजिए।

(ख) जब किसी अणु को निम्नलिखित विकिरण द्वारा किरणित किया जाता है, तो किस प्रकार का ऊर्जा परिवर्तन होता है ?

(i) सूक्ष्म-तरंग

(ii) अवरक्त

(ग) किसी अणु के घूर्णन और अवरक्त स्पेक्ट्रमों से अणु के बारे में क्या जानकारी प्राप्त होती है ?

3. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

$$2 \times 3 = 6$$

(क) निम्नलिखित कक्षकों की आकृति आरेखित कीजिए :

(i) $3d_{xy}$

(ii) $3d_{x^2-y^2}$

(iii) $3d_z$

(ख) NO अणु के अणु कक्षक विन्यास से उसका आबंध क्रम परिकलित कीजिए और उसके चुम्बकीय व्यवहार पर टिप्पणी कीजिए।

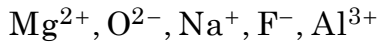
(ग) (i) परावैद्युतांक को परिभाषित कीजिए।

(ii) आयनिक यौगिक किस विलायक—जल या बेन्जीन में, अधिक विलेय होंगे और क्यों ?

4. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

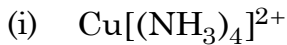
$$2 \times 4 = 8$$

(क) निम्नलिखित आयनों को उनकी आयनिक त्रिज्या के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



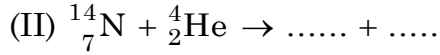
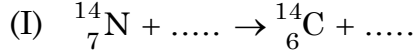
अपने उत्तर के लिए कारण बताइए।

(ख) निम्नलिखित स्पीशीज के लिए, आकृति और उपस्थित संकरण दीजिए :



(ग) (i) चिकित्सा निदान में ट्रसरो के कोई दो उपयोग दीजिए।

(ii) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए :



5. निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिए :

5×1=5

(क) इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए निम्नलिखित व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए :

$$E_n = \frac{-z^2 e^4 m}{8 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

(ख) एक कार्बनिक यौगिक के लिए अणु कक्षकों की आपेक्षिक ऊर्जाओं और उनके मध्य संभव सक्रमणों के लिए नामांकित चित्र आरेखित कीजिए। इन इलेक्ट्रॉनिक सक्रमणों को ऊर्जा के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

CHE-02**BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)****Term-End Examination****June, 2024****CHEMISTRY****CHE-02 : INORGANIC CHEMISTRY***Time : 2 Hours**Maximum Marks : 50*

Note : Answer any **five** questions from the following.

1. (a) Which out of $(\text{BeH}_2)_n$ and $(\text{BeCl}_2)_n$ has a bridged structure and which one is considered electron deficient ? Give reason for your answer. 4
- (b) Differentiate between intermolecular and intramolecular hydrogen bonding. Give *one* example for each type. 4

P. T. O.

- (c) What is the basis of classification of elements in the modern periodic table ? 2
2. (a) Give reason for any *two* of the following : 5
- (i) Carbon predominantly shows tetravalency whereas lead predominantly shows divalency.
- (ii) Fluorine cannot be obtained by electrolysis of aqueous sodium fluoride.
- (iii) Compounds of Helium and Neon are not known.
- (b) Describe briefly the procedure of manufacture of HNO_3 . 5
3. (a) Explain, why lithium forms more complexes as compared to other members of Group I. 5
- (b) Describe the tendency of transition elements to show variable oxidation state and the ability to form complexes. 5

4. (a) Define roasting and calcination and differentiate between the two giving appropriate examples. 5
- (b) Write the reactions involved in the contact process for the synthesis of H_2SO_4 . Why is this process preferred over the lead chamber process ? 5
5. (a) Define atomic radius. Explain, how does it vary across the period and down the group. 5
- (b) "Thermal stability of alkali metal carbonates increases down the group." Justify this statement. 5
6. (a) What is meant by an ambidentate ligand ? Give an example and explain the types of isomerism related to these ligands. 5

- (b) Why does AlCl_3 dimerise ? Give the structure of the dimer formed. 5

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

5×2=10

- (a) Discovery of noble gases
- (b) Oxoacids of phosphorus
- (c) Oxidation states of inner transition elements

CHE-02

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-02 : अकार्बनिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (क) $(\text{BeH}_2)_n$ तथा $(\text{BeCl}_2)_n$ में से किसकी सेतु संरचना होती है और कौन-सी इलेक्ट्रॉन-न्यून होती है ? अपने उत्तर का कारण लिखिए। 4

(ख) अंतरआण्विक तथा आंतरआण्विक हाइड्रोजन आबंधन के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक प्रकार के लिए **एक-एक** उदाहरण दीजिए। 4

(ग) आधुनिक आवतं सारणी में तत्वों के वर्गीकरण का क्या आधार होता है ? 2

2. (क) निम्नलिखित में से किन्हीं **दो** के कारण लिखिए :

5

(i) कार्बन वरीयता से चतुर्संयोजकता प्रदर्शित करता है जबकि लेड वरीयता से द्विसंयोजकता प्रदर्शित करता है।

(ii) जलीय सोडियम फ्लुओराइड के विद्युत् अपघटन द्वारा फ्लुओरीन को प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

(iii) हीलियम तथा निऑन के यौगिक ज्ञात नहीं हैं।

(ख) HNO_3 के उत्पादन की कार्यविधि का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 5

3. (क) व्याख्या कीजिए कि समूह I के अन्य सदस्यों की तुलना में लिथियम अधिक संकुल क्यों बनाता है।

5

- (ख) संक्रमण तत्वों की अनेक उपचयन अवस्थाओं की प्रवृत्ति तथा संकुल बनाने की योग्यता का वर्णन कीजिए।

5

4. (क) भर्जन तथा निस्तापन को परिभाषित कीजिए तथा उपयुक्त उदाहरणों द्वारा दोनों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए।

5

- (ख) H_2SO_4 के संश्लेषण के लिए सम्पर्क प्रक्रिया में सम्मिलित अभिक्रियाएँ लिखिए। लेड कक्ष प्रक्रिया की तुलना में इस प्रक्रिया को वरीयता क्यों दी जाती है ?

5

5. (क) परमाण्विक त्रिज्या को परिभाषित कीजिए। व्याख्या कीजिए कि यह आवर्त के पार तथा समूह में नीचे की ओर जाने पर किस प्रकार परिवर्तित होती है। 5
- (ख) “समूह में नीचे की ओर क्षार धातु कार्बोनेटों का ऊष्मीय स्थायित्व बढ़ता है।” इस कथन की पुष्टि कीजिए। 5
6. (क) द्विदंती संलग्नी का क्या अर्थ होता है ? एक उदाहरण दीजिए और इन संलग्नीयों से सम्बन्धित समावयता के प्रकार की व्याख्या कीजिए। 5
- (ख) $AlCl_3$ का द्विलकीकरण क्यों होता है ? इससे बनने वाले द्विलक की संरचना बनाइए। 5

7. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ

लिखिए :

5×2=10

(क) उत्कृष्ट गैसों की खोज

(ख) फास्फोरस के ऑक्सोअम्ल

(ग) आंतरिक संक्रमण तत्वों की उपचयन अवस्था