

No. of Printed Pages : 14

**BCHCT-131**

**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL)  
(BSCG)**

**Term-End Examination**

**December, 2022**

**BCHCT-131 : ATOMIC STRUCTURE, BONDING,  
GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND  
ALIPHATIC HYDROCARBONS**

*Time : 2 Hours*

*Maximum Marks : 50*

---

**Note :** (i) *This question paper contains **two** Parts.*

(ii) *Students are required to answer both the two Parts in two separate answer books. Write your Enrolment number, course code and part title clearly on each of the two answer books.*

(iii) *Marks are indicated against each question.*

---

---

**P. T. O.**

## Part—I

(Marks : 25)

**Note :** Attempt any *five* questions from question nos. 1 to 7.

1. (a) Calculate the wave number,  $\bar{\nu}$  and frequency of a light of wavelength,  $\lambda = 300 \text{ nm}$ . 2
- (b) What is a well-behaved wave function ? Explain using suitable diagram. 3
2. (a) Find the values of principal, azimuthal and magnetic quantum numbers of an electron in a  $4d$  orbital. 3
- (b) Write the electronic configuration of the elements La (atomic no. 57) and Sr (atomic no. 38). 2
3. (a) Justify the fact that formation of  $\text{Li}^+$  ion is easier than that of  $\text{Ne}^+$  ion. 2
- (b) Give any *three* limitations of Bohr's theory. 3
4. (a) The ionic radii of  $\text{Li}^+$  and  $\text{Be}^{2+}$  are 60 p.m. and 31 p.m. respectively though they are isoelectronic. Give reason. 1

- (b) What is photoelectric effect ? How did Einstein explain it ? 4
5. (a) State Hund's rule for filling of electrons in orbitals. Give its reason. 2
- (b) Write the molecular orbital configuration of  $O_2$  molecule and calculate its bond order. 3
6. (a) The charge on H atom in HCl is  $2.8 \times 10^{-20}$  C and the bond length is 127.5 p.m. Calculate the dipole moment of HCl in Cm and also in Debye units. 2
- (b) Using VSEPR theory, predict the shape of  $IF_5$  molecule. 3
7. (a) Write resonance structures of nitrate ion. 3
- (b) Draw suitable diagrams for the bonding and anti-bonding molecular orbitals formed from overlap of two  $p_y$  orbitals. 2

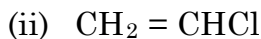
## Part—II

(Marks : 25)

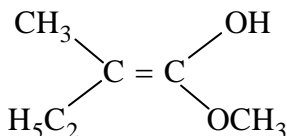
**Note :** Attempt any *five* questions from question nos. 8 to 14.

8. (a) What are Brönsted acids and bases ? Give *one* example of each. 3

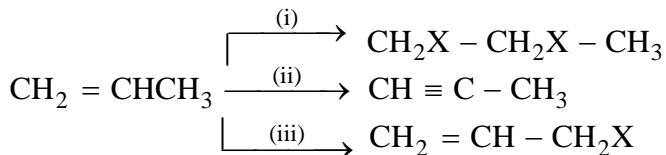
(b) Which of the following compounds can exhibit geometrical isomerism ? 1



(c) Assign Z/E configuration to the following compound : 1



9. (a) Give the name of type of the each reaction shown below : 3



(b) Give *one* example each of position isomers and chain isomers. 2

10. (a) Which of the following compounds can have diastereoisomers ? Write the Fischer projections of the diastereoisomers : 3
- (i)  $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$
- (ii)  $\text{COOH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$
- (b) Why is the boat conformation of cyclohexane less stable than the chair conformation ? 2
11. (a) Define the following terms : 3
- (i) Racemic mixture
- (ii) Racemisation
- (iii) Resolution
- (b) Which is aromatic— cyclopentadienyl carbanion or cyclopentadienyl carbocation ? Give reason. 2
12. (a) Define the terms (i) nucleophile and (ii) electrophile giving *one* example of each. 3
- (b) Write the structures of the tautomers for the following : 2
- (i)  $\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \text{CH}_3$
- (ii)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C}(\text{CH}_3)_3$

13. (a) Write the product of addition reaction of HBr to propene. What product will be formed when this reaction is done in the presence of peroxide ? 2
- (b) Write the product of ozonolysis of  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ . 1
- (c) How is cyclohexene prepared using Diels-Alder reaction ? 2
14. (a) Arrange the following carbocations in an decreasing order of their stability : 3



Explain your answer.

- (b) Write one reaction each for the following : 2
- (i) Addition polymerisation
- (ii) Condensation polymerisation

**BCHCT-131**

विज्ञान स्नातक ( सामान्य ) ( बी. एस-सी. जी. )

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2022

बी.सी.एच.सी.टी.-131 : परमाणु संरचना, आबंधन,  
सामान्य कार्बनिक रसायन और ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

---

**नोट :** (i) इस प्रश्न-पत्र के दो भाग हैं।

(ii) छात्रों को दोनों भागों के उत्तर दो अलग-अलग उत्तर-पुस्तिकाओं में देने हैं। दोनों उत्तर-पुस्तिकाओं पर अपना अनुक्रमांक, पाठ्यक्रम कोड और भाग का नाम साफ-साफ लिखिए।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

---

**नोट :** प्रश्न सं. 1-7 में से किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (क) तरंगदैर्घ्य,  $\lambda = 300 \text{ nm}$  वाले प्रकाश के लिए तरंग संख्या,  $\bar{\nu}$  और आवृत्ति परिकलित कीजिए।  
2
- (ख) संतोषजनक व्यावहारिक फलन क्या होता है ? उचित चित्र द्वारा व्याख्या कीजिए।  
3
2. (क)  $4d$  कक्षक में उपस्थित किसी इलेक्ट्रॉन के लिए मुख्य, दिगंशी और चुंबकीय क्वांटम संख्याओं के मान ज्ञात कीजिए।  
3
- (ख) तत्वों La (परमाणु संख्या 57) और Sr (परमाणु संख्या 38) के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए।  
2
3. (क) इस तथ्य के लिए उचित कारण बताइए कि  $\text{Ne}^+$  आयन की तुलना में  $\text{Li}^+$  आयन का बनना आसान होता है।  
2
- (ख) बोहर के सिद्धान्त की कोई **तीन** सीमाएँ बताइए।  
3



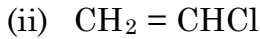
4. (क)  $\text{Li}^+$  और  $\text{Be}^{2+}$  की आयनिक त्रिज्याएँ क्रमशः 60 p.m. और 31 p.m. हैं जबकि वे समइलेक्ट्रॉनी हैं। कारण बताइए। 1
- (ख) प्रकाश-विद्युत प्रभाव क्या होता है ? आइन्स्टीन ने इसकी व्याख्या किस प्रकार की ? 4
5. (क) कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों के भरने के हुंड के नियम को लिखिए। इसका कारण भी दीजिए। 2
- (ख)  $\text{O}_2$  अणु का अणु कक्षक विन्यास लिखिए और इसका आबंध क्रम परिकलित कीजिए। 3
6. (क)  $\text{HCl}$  में हाइड्रोजन परमाणु पर  $2.8 \times 10^{-20}$  C आवेश है और  $\text{HCl}$  की आबंध लंबाई 127.5 p.m. है।  $\text{HCl}$  का द्विध्रुव आघूर्ण Cm और डिबाई मात्रकों में परिकलित कीजिए। 2

- (ख) VSEPR सिद्धान्त के उपयोग द्वारा  $IF_5$  अणु की आकृति ज्ञात कीजिए। 3
7. (क) नाइट्रेट आयन की अनुनाद संरचनाएँ लिखिए। 3
- (ख) दो  $p_y$  कक्षकों के अतिव्यापन से बने आबंधी और अनाबंधी अणु कक्षकों के उचित चित्र बनाइए। 2

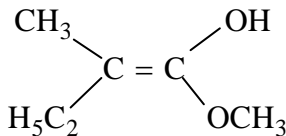
**नोट :** प्रश्न सं. 8-14 में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. (क) ब्रोन्सटेड अम्ल और क्षारक क्या होते हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकता है ? 1

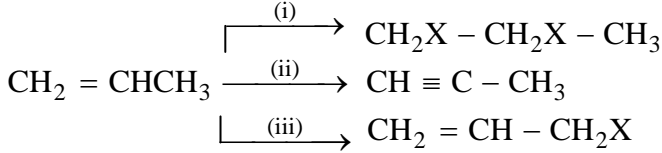


(ग) निम्नलिखित यौगिक का Z/E विन्यास निर्धारित कीजिए : 1



9. (क) नीचे दी गई अभिक्रियाओं के लिए प्रत्येक के

लिए अभिक्रिया का प्रकार बताइए : 3



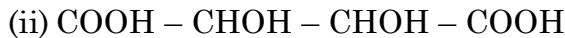
(ख) स्थान और शृंखला समावयवों के लिए एक-एक

उदाहरण दीजिए। 2

10. (क) निम्नलिखित यौगिकों में से किसके डाइस्टीरियोमर

संभव हैं ? उन डाइस्टीरियोमरों के फिशर प्रक्षेप

लिखिए : 3



(ख) साइक्लोहेक्सेन की कुर्सी कॉन्फॉर्मेशन से नौका

कॉन्फॉर्मेशन कम स्थायी क्यों होती है ? 2

11. (क) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : 3

(i) रेसीमिक मिश्रण

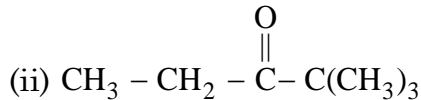
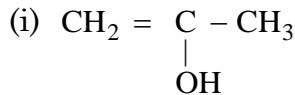
(ii) रेसीमीकरण

(iii) विभेदन

(ख) कौन-सा ऐटोमैटिक है— साइक्लोपेन्टाडाईर्नाइल कार्ब-ऋणायन या साइक्लोपेन्टाडाईर्नाइल कार्ब-धनायन ? कारण बताइए। 2

12. (क) (i) नाभिकस्नेही और (ii) इलेक्ट्रॉनस्नेही पदों की परिभाषा दीजिए और उनका एक-एक उदाहरण दीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित के चलावयवों की संरचनाएँ लिखिए : 2



13. (क) प्रोपीन पर HBr की संकलन अभिक्रिया का उत्पाद लिखिए। परॉक्साइड की उपस्थिति में इस अभिक्रिया का क्या उत्पाद बनेगा ? 2
- (ख)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  के ओजोनोलिसिस से प्राप्त उत्पाद लिखिए। 1
- (ग) डील्स-ऐल्डर अभिक्रिया के उपयोग द्वारा साइक्लोहेक्सीन को किस प्रकार बनाया जाता है ? 2
14. (क) निम्नलिखित कार्ब-धनायनों को उनके स्थायित्व के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 3



अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

- (ख) निम्नलिखित प्रत्येक के लिए एक अभिक्रिया लिखिए : 2
- (i) संकलन बहुलकन
- (ii) संघनन बहुलकन