

No. of Printed Pages : 16

BCHCT-131

**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL)
(MULTIDISCIPLINARY) (BSCG/BSCM)**

Term-End Examination

December, 2025

**BCHCT-131 : ATOMIC STRUCTURE AND
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 Parts in the separate answer books. Write your enrolment number, course code and part clearly on answer book.*

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

A-422/BCHCT-131

P. T. O.

Part—A

(Marks : 25)

Note : Attempt any *five* questions.

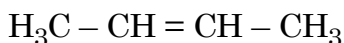
1. (a) State the limitations of Bohr's theory. 4
(b) What are matter waves ? 1
2. (a) Calculate the de-Broglie's wavelength associated with a bullet having mass 2.2×10^{-3} kg moving with a velocity of 30 ms^{-1} . 2
(b) (i) What is Laplacian operator ? 1
(ii) What is Hamiltonian operators ? 1
Also give their significance. 1
3. (a) Explain why O_2^+ is paramagnetic and O_2^{2+} is diamagnetic. 3
(b) Write Lewis structures of NH_4^+ and CO_3^{2-} . 2

4. (a) Define electron affinity. Write units used to measure it. 2
- (b) Arrange the following in the increasing order of ionisation energy : 3

Be, B, N, O

Also give reasons for your answer.

5. (a) State Aufbau's principle with example. 2
- (b) Write the electronic configuration of Copper (At. no. of Cu = 29). 1
- (c) Write the hybridisation of each carbon atom in the following : 2



6. (a) Write the possible values of all the quantum numbers for all the electrons present in a $2p$ orbital. 4

- (b) Using VSEPR theory, predict the shape of SF_4 . 1
7. (a) Write the resonance structures of NO_3^- ion. 3
- (b) Draw the molecular orbitals formed by the combination of s - s atomic orbitals. Also name these orbitals. 2

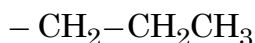
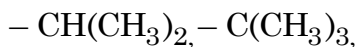
Part—B (Marks : 25)

Note : Attempt any *five* questions.

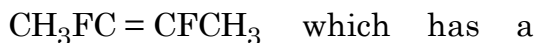
8. (a) Define Lewis acids. Which of the following are Lewis acids ? 2



- (b) (i) Arrange the following groups in an ascending order of priority in assigning Z/E configuration : 2



(ii) Draw the structure of isomer of

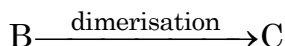
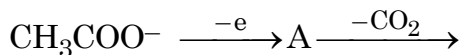


higher dipole moment. 1

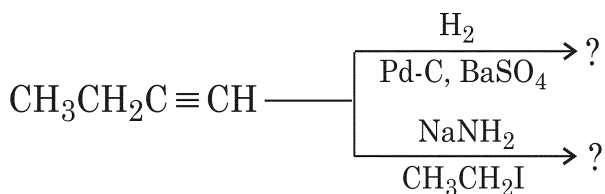
9. (a) Explain with suitable structures as to why is allyl carbocation less stable than benzyl cation. 3

(b) What do you understand by Anti-Markownikoff's addition ? Give *one* example of such a reaction. 2

10. (a) Complete the following : 3



- (b) Write the products of the following reactions : 2



11. (a) Give *one* example each of the following with its structure : 3

- (i) A bicyclic aromatic compound
- (ii) A heterocyclic aromatic compound
- (iii) An aromatic compound containing 14π electrons

- (b) What is Sabatier-Sanderen's reaction ?
Give *one* example. 2

12. (a) What do you understand by the following ? 3

- (i) Resolution

(ii) Laevorotatory compound

(iii) Racemic mixture

(b) Write the reactions for the following : 2

(i) Products of ozonolysis of butyne-2

(ii) Products of ozonolysis of butene-2

13. (a) Draw and name the most stable and the least stable conformations of butane. 2

(b) Define and give *one* example each of the following : 3

(i) An electrophile

(ii) A nucleophile

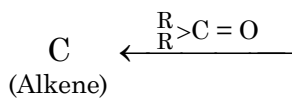
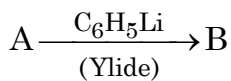
(iii) A free radical

14. (a) Which of the following will be the strongest acid and why ? 2





(b) Complete the following reaction : 3



BCHCT-131

विज्ञान स्नातक (सामान्य) (बहुविषयक)

(बी. एस.-सी. जी./बी. एस.-सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2025

बी.सी.एच.सी.टी.-131 : परमाणु संरचना एवं 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 : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (क) बोहर के सिद्धांत की सीमाएँ दीजिए। 4
- (ख) द्रव्य तरंगें क्या होती हैं ? 1
2. (क) किसी $2.2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ द्रव्यमान वाली गोली, जो 30 ms^{-1} के वेग से चल रही हो, से सम्बन्धित दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए। 2
- (ख) (i) लाप्लासियन संकारक क्या है ? 1
- (ii) हैमिल्टोनियन संकारक क्या है ? 1
- उनकी सार्थकता भी बताइए। 1
3. (क) व्याख्या कीजिए कि O_2^+ अनुचुम्बकीय है और O_2^{2+} प्रतिचुम्बकीय है, क्यों ? 3
- (ख) NH_4^+ और CO_3^{2-} की लुईस संरचनाएँ लिखिए। 2

4. (क) इलेक्ट्रॉन बंधुता को परिभाषित कीजिए। इसे मापने के

लिए प्रयुक्त मात्रक लिखिए। 2

- (ख) निम्नलिखित को आयनन ऊर्जा के बढ़ते क्रम में

व्यवस्थित कीजिए : 3

Be, B, N, O

अपने उत्तर के लिए कारण भी दीजिए।

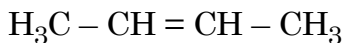
5. (क) ऑफबाऊ के सिद्धान्त को उदाहरण सहित लिखिए। 2

- (ख) कॉपर का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। (कॉपर की

परमाणु संख्या = 29 है।) 1

- (ग) निम्नलिखित में प्रत्येक कार्बन परमाणु का संकरण

बताइए : 2



6. (क) $2p$ कक्षक में उपस्थित सभी इलेक्ट्रॉनों के लिए सभी

क्वांटम संख्याओं के संभव मान दीजिए। 4

- (ख) VSEPR सिद्धान्त के उपयोग द्वारा SF_4 की आकृति

का अनुमान लगाइए। 1

7. (क) NO_3^- आयन की अनुनाद संरचनाएँ लिखिए। 3

(ख) $s-s$ परमाणु कक्षकों के संयोजन से बने अणु कक्षकों को आरेखित कीजिए। इन कक्षकों के नाम भी बताइए। 2

भाग—ख

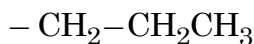
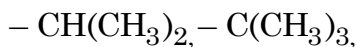
(अंक : 25)

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. (क) लुईस अम्लों की परिभाषा दीजिए। निम्नलिखित में से कौन-से लुईस अम्ल हैं ? 2



(ख) (i) Z/E विन्यास निर्धारण में निम्नलिखित समूहों को अग्रता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 2

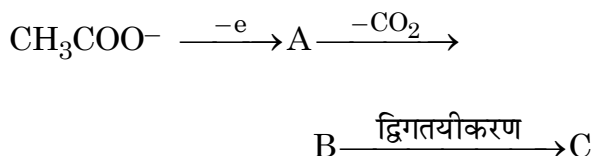


- (ii) $\text{CH}_3\text{FC}=\text{CFCH}_3$ के उस समावयव की संरचना आरेखित कीजिए, जिसका उच्चतर द्विध्रुव आघूर्ण होता है। 1

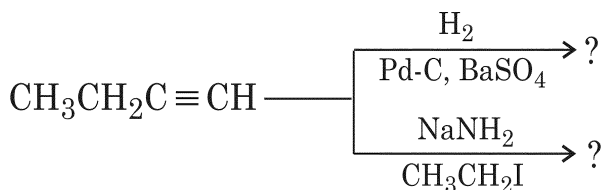
9. (क) उचित संरचनाओं के साथ व्याख्या कीजिए कि एलिल कार्ब-धनायन बेन्ज़िल कार्ब-धनायन से कम स्थायी क्यों होता है ? 3

(ख) प्रति-मार्कोनीकोफ़ संकलन से आप क्या समझते हैं ? ऐसी अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए। 2

10. (क) निम्नलिखित को पूर्ण कीजिए : 3



- (ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए : 2



11. (क) निम्नलिखित प्रत्येक के लिए उसकी संरचना के साथ

एक उदाहरण दीजिए : 3

(i) एक द्विचक्रीय ऐरोमैटिक यौगिक

(ii) एक विषमचक्रीय ऐरोमैटिक यौगिक

(iii) 14π इलेक्ट्रॉनों वाला एक ऐरोमैटिक यौगिक

(ख) साबाल्टे-सेण्डेरेन्स अभिक्रिया क्या होती है ? एक

उदाहरण दीजिए। 2

12. (क) निम्नलिखित से आप क्या समझते हैं ? 3

(i) विभेदन

(ii) वाम ध्रुवण घूर्णक यौगिक

(iii) रेसमिक मिश्रण

(ख) निम्नलिखित के लिए अभिक्रियाएँ लिखिए : 2

(i) 2-ब्यूटाइन के ओज़ोनोलिसिस के उत्पाद

(ii) 2-ब्यूटीन के ओज़ोनोलिसिस के उत्पाद

13. (क) ब्यूटेन के सबसे अधिक स्थायी और सबसे कम स्थायी

कॉन्फॉर्मेशनों को आरेखित कीजिए और उनके नाम

दीजिए।

2

(ख) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए और एक-एक

उदाहरण दीजिए :

3

(i) एक इलेक्ट्रॉनस्नेही

(ii) एक नाभिकस्नेही

(iii) एक मुक्त मूलक

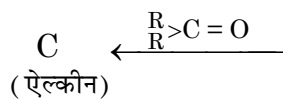
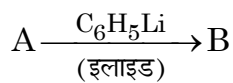
14. (क) निम्नलिखित में से कौन-सा सबसे अधिक प्रबल अम्ल

होगा और क्यों ?

2



(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए : 3



× × × × ×