

No. of Printed Pages : 12

BCHCT-131

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

Term-End Examination

December, 2023

**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.

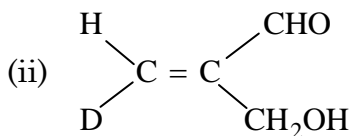
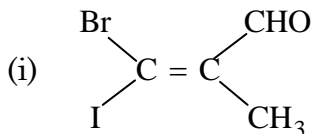
1. State *five* postulates of Dalton's atomic theory. 5
2. (a) Calculate the de Broglie wavelength associated with an object having mass 2.2×10^{-2} kg moving with a velocity 10 ms^{-1} .
2
- (b) State the method involved in the application of Schrödinger equation for calculating the dynamic variables of a system. 3
3. (a) Explain why NO is paramagnetic and NO^+ is diamagnetic. 3
- (b) Write Lewis structures of HCN and HNO_2 . 2
4. (a) Define ionisation energy and write the units used to measure it. 2
- (b) Arrange the following in the increasing order of ionisation energy :
Na, K, Li
Also, give reason for your answer. 3

5. (a) What is Hund's rule ? Explain giving a suitable example. 2
- (b) Write electronic configuration of Fe^{3+} .
(Atomic number of Fe is 26.) 1
- (c) Write the hybridisation of carbon atoms in $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$. 2
6. (a) Write the possible values of all the quantum numbers for the electrons present in a $2s$ orbital. 4
- (b) Using VSEPR theory, predict the shape of carbonate ion. 1
7. (a) Define lattice energy. 1
- (b) Write *two* main contributing resonance structures of cyanate ion. 2
- (c) Draw the molecular orbitals formed when a hydrogen molecule is formed from hydrogen atoms. Also name these molecular orbitals. 2

Note : Attempt any *five* questions.

8. (a) Give the mechanism of the reaction of methane with chlorine in presence of sunlight. 3
- (b) How is cyclopropane converted to (i) *n*-propane and (ii) 1-bromopropane ? 2
9. (a) Which of the following carbocations is most stable and why ? 3
- $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_3$
- (b) How will you convert ethyne to (i) 1-butyne and (ii) 1, 1-dibromoethane ? 2
10. (a) Write the structures of enantiomers and diastereo-isomers of tartaric acid. 4
- (b) Draw the structure of the isomer of $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ which has dipole moment. 1

11. (a) Assign Z/E configuration to the following compounds and explain your answer : 3

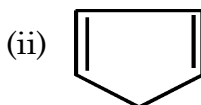
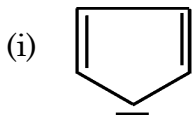


- (b) Write all the resonance structures of aniline. 2
12. (a) What is the structure to the alkene which gives acetone on ozonolysis ? Write all reactions involved. 2
- (b) Arrange the following in the increasing order of acid strength : 3



Also give reason in support of your answer.

13. (a) State whether the following are aromatic or not : 2



Give reason for your answer.

- (b) State and explain Markownikoff's rule using a suitable example. 3
14. (a) Draw the Newman projections of the following conformations of *n*-butane :

(i) fully eclipsed conformation

(ii) fully staggered conformation

Which one of the two is more stable and why ? 3

- (b) Give *one* example each of the following reactions : 2

(i) Birch reduction

(ii) Retro Diels-Alder reaction

BCHCT-131

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

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2023

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 : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के पाँच अभिगृहीतों को लिखिए। 5
2. (क) एक वस्तु जिसका द्रव्यमान 2.2×10^{-2} kg है, की दो-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए यदि वह 10 ms^{-1} के वेग से गति कर रही हो। 2
- (ख) किसी निकाय के गतिक चरों के परिकलन के लिए श्रोडिंगर समीकरण के अनुप्रयोग की विधि लिखिए। 3
3. (क) व्याख्या कीजिए कि NO क्यों अनुचुम्बकीय है और NO^+ प्रतिचुम्बकीय है। 3
- (ख) HCN और HNO_2 की लड़स संरचनाएँ लिखिए। 2
4. (क) आयनन ऊर्जा की परिभाषा दीजिए और उसे मापने के लिए प्रयुक्त मात्रकों को लिखिए। 2
- (ख) निम्नलिखित को आयनन ऊर्जा के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :
Na, K, Li
अपने उत्तर के लिए कारण भी बताइए। 3

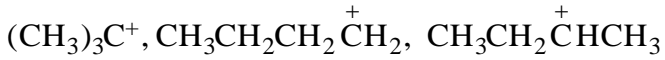
5. (क) हुंड का नियम क्या है ? उचित उदाहरण देते हुए व्याख्या कीजिए। 2
- (ख) Fe^{3+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। (Fe की परमाणु संख्या 26 है।) 1
- (ग) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ में सभी कार्बन परमाणुओं का संकरण बताइए। 2
6. (क) $2s$ कक्षक में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों के लिए सभी क्वांटम संख्याओं के संभव मान लिखिए। 4
- (ख) VSEPR सिद्धान्त के प्रयोग द्वारा कार्बोनेट आयन की आकृति का अनुमान लगाइए। 1
7. (क) जालक ऊर्जा की परिभाषा दीजिए। 1
- (ख) सायनेट आयन की अनुनादी संरचनाओं में योगदान देने वाली दो मुख्य संरचनाएँ लिखिए। 2
- (ग) हाइड्रोजन परमाणुओं से हाइड्रोजन अणु के बनने में प्राप्त अणु कक्षकों को आरेखित कीजिए। इन अणु कक्षकों के नाम भी बताइए। 2

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. (क) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में मीथेन की क्लोरीन के साथ होने वाली अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए। 3

(ख) आप साइक्लोप्रोपेन को (i) *n*-प्रोपेन और (ii) 1-ब्रोमोप्रोपेन में किस प्रकार रूपांतरित करेंगे ? 2

9. (क) निम्नलिखित कार्ब-धनायनों में से कौन-सा सबसे अधिक स्थायी है और क्यों ? 3

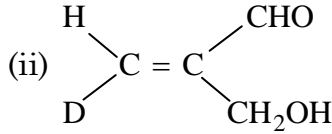
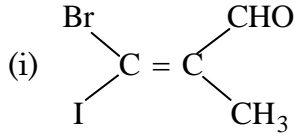


(ख) आप एथाइन को निम्नलिखित में कैसे रूपांतरित करेंगे ? 2

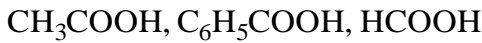
(i) 1-ब्यूटाइन

(ii) 1, 1-डाइब्रोमोएथेन

10. (क) टार्टरिक अम्ल के ऐनैन्शियोमरों और डाइस्टीरियोमरों की संरचनाएँ लिखिए। 4
- (ख) $\text{ClCH} = \text{CHCl}$ के उस समावयव की संरचना लिखिए जिसका द्विध्रुव आघूर्ण होता है। 1
11. (क) निम्नलिखित यौगिकों का Z/E के रूप में विन्यास लिखिए और अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए : 3

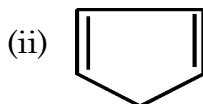
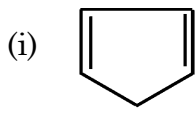


- (ख) ऐनिलीन की सभी अनुनाद संरचनाएँ लिखिए। 2
12. (क) उस ऐल्कीन की क्या संरचना होगी जिसके ओजोनोलिसिस द्वारा ऐसीटोन प्राप्त होती है ? इसमें होने वाली सभी अभिक्रियाएँ लिखिए। 2
- (ख) निम्नलिखित को अम्लता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 3



अपने उत्तर की पुष्टि के लिए कारण भी बताइए।

13. (क) बताइए कि निम्नलिखित एरोमैटिक हैं या नहीं : 2



अपने उत्तर के लिए कारण बताइए।

(ख) मार्कोनीकोफ का नियम लिखिए और उचित उदाहरण के उपयोग द्वारा उसकी व्याख्या कीजिए। 3

14. (क) *n*-ब्यूटेन के निम्नलिखित कॉन्फॉर्मेशनों के न्यूमन प्रक्षेपों को आरेखित कीजिए :

(i) पूर्णतः ग्रसित कॉन्फॉर्मेशन

(ii) पूर्णतः सांतरित कॉन्फॉर्मेशन

इन दोनों में से कौन-सा अधिक स्थायी है और क्यों ? 3

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए एक-एक उदाहरण दीजिए : 2

(i) बर्च अपचयन

(ii) पश्च डील्स-एल्डर अभिक्रिया