No. of Printed Pages : 16 **BCHCT–131**

BACHELOR OF SCIENCE

(GENERAL) (BSCG/BSCM)

Term-End Examination

June, 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 book. Write your enrolment number, course code and part clearly on the two answer sheets.

(iii) Marks are indicated against each question.

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Part—A (Marks : 25)

Note : Attempt any *five* questions.

1. (a) State postulates of Bohr's atomic theory. 4

   (b) Write the equation for Einstein's theory of photoelectric effect. 1

2. (a) Calculate the de-Broglie wavelength associated with an electron having mass 9.109×10^{-31}kg moving with a velocity of $2.190 \times 10^{6}\, ms^{-1}$. 2

   (b) State *three* applications of Schrödinger equation. 3

3. (a) Explain why O_2^- is paramagnetic and O_2^{2-} is diamagnetic. 3

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Write Lewis structures of SF_4 and CO_2 molecules. 2

4. (a) Arrange the following isoelectric ions in increasing order of ionic radii. Also give reason of your answer : 3

$$O^{2-}, F^{-}, Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+}$$

(b) Explain why the electron affinity values of halogens are large and negative. 2

5. (a) State and explain Pauli's exclusion principle. 1

(b) Write the electronic configuration of Cr and explain. (Atomic No. Cr = 24). 2

(c) Write the hybridisation of each carbon atom in the following : 2

$$CH_3 - C \equiv C - CH_3$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

6. (a) State the *four* quantum numbers that are assigned to an electron and write their significance. 4

   (b) Using VSEPR theory, predict the shape of NH_3. 1

7. (a) Write *two* main contributing resonance structures of NH_3. 2

   (b) State Heisenberg's uncertainty principle. 1

   (c) Draw the molecular orbitals formed by the combination of s-p_x atomic orbitals. Also name these orbitals. 2

Part—B (Marks : 25)

Note : Attempt any *five* questions.

8. (a) Which of the following compounds can exhibit geometrical isomerism ? 2

   (i) $C_2H_5C \equiv CC_2H_5$

   (ii) $C_2H_5CH \equiv CHC_2H_5$

   Write the structure of Z isomer of that compound.

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

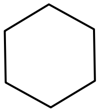
(b) Define the following : 3

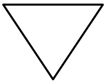
(i) Plane polarised light

(ii) Dextrorotation

(iii) Resolution

9. (a) Which of the following cycloalkanes has least angle strain ? Why ? 3

(i) 

(ii) 

(iii)

(b) Define octane number. Write the IUPAC name of alkane which has been assigned : 2

(i) highest octane number

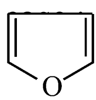
(ii) highest cetane number

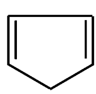
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

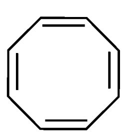
10. (a) Which alkene on ozonolysis will give acetone and ethyl methyl ketone ? Write the reaction and give IUPAC name of the alkene. 3

(b) Explain why aniline is a weaker base than benzylamine. 2

11. (a) Identify the following compounds as aromatic/not aromatic. Give reasons in each case : 3

(i) 

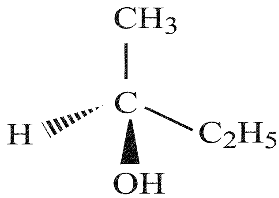
(ii) 

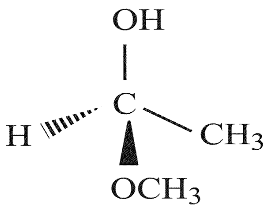
(iii) 

(b) Why is meso-tartaric acid optically inactive ? Explain. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

12. (a) Assign the configuration as R or S to the following compounds after giving the priorities of the groups : 3

(i) 

(ii) 

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

(i) Hydration of propyne

(ii) Reduction of propyne with H_2 in presence of Pd-C $(BaSO_4)$.

13. (a) Arrange the following acids in an increasing order of acidity and explain your answer : 3

(i) CH_3CH_2COOH

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ii) $CH_2Cl\,CH_2COOH$

(iii) $CH_3\,\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-COOH$

(b) What are homolytic and heterolytic reactions ? Give *one* example of each. 2

14. (a) Write stepwise mechanism of the following reaction : 3

$$CH_3CH_2CH_2X \xrightarrow{KOH(alc.)} CH_3CH=CH_2$$

(b) Draw the chair and boat conformations of cyclohexane. Which of these is less stable and why ? 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BCHCT–131

विज्ञान स्नातक (सामान्य)

(बी. एस-सी. जी./बी. एस. सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2025

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।

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

भाग—क (अंक : 25)

नोट : किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (क) बोह्र के परमाणु सिद्धांत के अभिगृहीत लिखिए। 4

(ख) प्रकाश-विद्युत प्रभाव के आइन्स्टीन के सिद्धांत का समीकरण लिखिए। 1

2. (क) $2.190 \times 10^6 \, ms^{-1}$ वेग से गति कर रहे $9.109 \times 10^{-31} kg$ द्रव्यमान वाले किसी इलेक्ट्रॉन के साथ संबद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए। 2

(ख) श्रोडिंगर समीकरण के **तीन** अनुप्रयोग लिखिए। 3

3. (क) व्याख्या कीजिए कि O_2^- अनुचुंबकीय है और O_2^{2-} प्रतिचुंबकीय है। 3

(ख) SF_4 और CO_2 अणुओं के लिए लुईस संरचनाएँ लिखिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

4. (क) नीचे दिए गए समइलेक्ट्रॉनी आयनों को आयनिक त्रिज्याओं के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए। अपने उत्तर के लिए कारण भी बताइए : 3

$$O^{2-}, F^{-}, Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+}$$

(ख) व्याख्या कीजिए कि हैलोजनों के इलेक्ट्रॉन बंधुता मान उच्च और ऋणात्मक क्यों होते हैं। 2

5. (क) पॉउली के अपवर्जन सिद्धांत को लिखिए और उसकी व्याख्या कीजिए। 1

(ख) क्रोमियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और उसकी व्याख्या कीजिए। (क्रोमियम की परमाणु संख्या = 24 है।) 2

(ग) निम्नलिखित में प्रत्येक कार्बन परमाणु का संकरण लिखिए : 2

$$CH_3 - C \equiv C - CH_3$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

6. (क) किसी इलेक्ट्रॉन को दी जाने वाली **चार** क्वांटम संख्याओं और उनकी सार्थकता के बारे में लिखिए। 4

(ख) VSEPR सिद्धांत के उपयोग द्वारा NH_3 की आकृति का अनुमान लगाइए। 1

7. (क) NH_3 की **दो** मुख्य योगदान देने वाली अनुनाद संरचनाओं को लिखिए। 2

(ख) हाइज़ेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को लिखिए। 1

(ग) s-p_x परमाणु कक्षकों के संयोजन से बने अणु कक्षकों को आरेखित कीजिए। इन कक्षकों के नाम भी दीजिए। 2

भाग—ख (अंक : 25)

नोट : किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. (क) निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकता है ? 2

(i) $C_2H_5C \equiv CC_2H_5$

(ii) $C_2H_5CH \equiv CHC_2H_5$

उस यौगिक के Z समावयव की संरचना लिखिए।

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

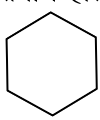
(ख) निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए : 3

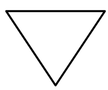
(i) समतल ध्रुवित प्रकाश

(ii) दक्षिण ध्रुवण घूर्णन

(iii) विभेदन

9. (क) निम्नलिखित साइक्लोऐल्केनों में से किसमें सबसे कम कोण तनाव होता है ? क्यों ? 3

(i) 

(ii) 

(iii)

(ख) ऑक्टेन संख्या की परिभाषा दीजिए। उस ऐल्केन का आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए जिसे : 2

(i) सबसे अधिक ऑक्टेन संख्या दी गई है।

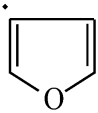
(ii) सबसे अधिक सीटेन संख्या दी गई है।

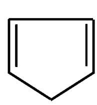
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

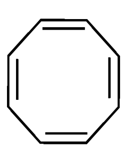
10. (क) कौन–सी ऐल्कीन ओज़ोनोलिसिस करने पर ऐसीटोन और एथिल मेथिल कीटोन देगी ? अभिक्रिया लिखिए और ऐल्कीन का आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए। 3

(ख) व्याख्या कीजिए कि ऐनिलीन बेन्जिलऐमीन से दुर्बल क्षारीय क्यों होती है। 2

11. (क) निम्नलिखित यौगिकों को ऐरोमैटिक अथवा ऐरोमैटिक नहीं के रूप में पहचानिए। प्रत्येक के लिए कारण दीजिए : 3

(i) 

(ii) 

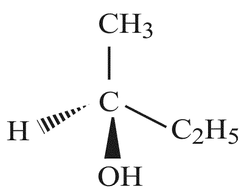
(iii) 

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

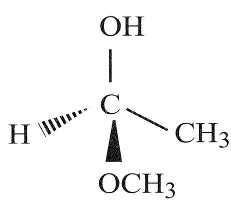
(ख) मेसो-टार्टरिक अम्ल ध्रुवण घूर्णक क्यों नहीं होता है ? व्याख्या कीजिए। 2

12. (क) समूहों की अग्रता का क्रम देने के पश्चात् निम्नलिखित यौगिकों का R या S के रूप में विन्यास निर्धारित कीजिए : 3

(i)



(ii)



(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों को लिखिए : 2

(i) प्रोपाइन का जलयोजन

(ii) Pd-C ($BaSO_4$) की उपस्थिति में प्रोपाइन का H_2 के साथ अपचयन

13. (क) निम्नलिखित अम्लों को अम्लता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए और अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए : 3

(i) CH_3CH_2COOH

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ii) CH_2ClCH_2COOH

(iii) $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}H - COOH$

(ख) समांशी विदलन और विषमांशी विदलन अभिक्रियाएँ क्या होती हैं ? प्रत्येक का **एक** उदाहरण दीजिए। 2

14. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए चरणों सहित क्रियाविधि लिखिए : 3

$$CH_3CH_2CH_2X \xrightarrow{\text{ऐल्कोहॉली KOH}} CH_3CH = CH_2$$

(ख) साइक्लोहैक्सेन के कुर्सी और नौका कॉन्फॉर्मेशनों को आरेखित कीजिए। इनमें से कौन-सा कम स्थायी है और क्यों ? 2

× × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com