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

BACHELOR OF SCIENCE

(GENERAL)

(BSCG)

Term-End Examination

June, 2026

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

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *(i) Attempt any* ***five*** *questions from Part-A and any* ***five*** *questions from Part-B on separate answer-sheets.*

(ii) All questions carry equal marks.

Part—A

1. What are the postulates of Dalton's atomic theory ? 5

2. (a) What is black body radiation ? 2

(b) Calculate the momentum of a particle which has a de-Broglie wavelength of $2 \cdot 5 \times 10^{-10}$ m. ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ kg m^2 s^{-1}). 3

3. Write the electronic configuration of ruthenium (Z = 44). Does it follow Aufbau principle ? Explain giving reasons. 5

4. (a) What is electron affinity ? Also give its unit. 2

(b) The electron affinity values of halogens are large and more negative. Why ? 3

5. (a) On the basis of valence bond theory predict the shapes of the following : 4

(i) AsF_5

(ii) SO_4^{2-}

(b) Which one would be more polarizable between the following pair ?

F^- or I^- 1

6. Write Schrödinger equation and explain the terms appearing in it. 5

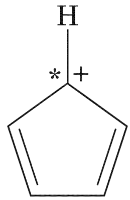
7. Which one is paramagnetic and why ? 5

$$O_2 \text{ or } O_2^{2-}$$

Explain on the basis of M.O. theory.

Part—B

8. (a) For the given structure of cyclopentadienyl cation : 4



Give :

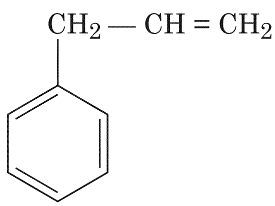
(i) hybridization of market carbon (*).

(ii) planarity of the molecule.

(iii) Hückel's rule as applied to the molecule.

(iv) aromatic nature of the compound.

(b) Write the IUPAC name of the following compound : 1



9. (a) Suggest a method for the synthesis of any *two* of the following : 4

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ using CH_3-CH_2-COOH

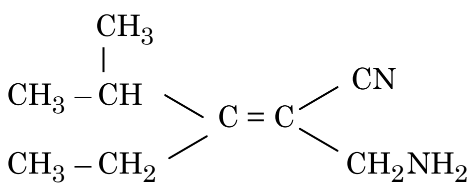
(ii) CH_4 using CH_3Cl

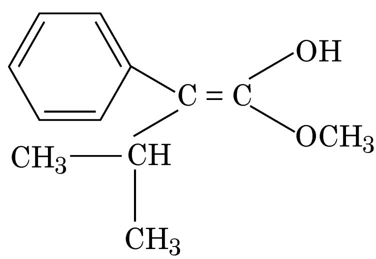
(iii) $\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} \!\!>\! C = C \!<\!\! \begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}$ using

$CH_3-C\equiv C-CH_3$.

(b) What are the octane numbers of *iso*-octane and *n*-heptane ? 1

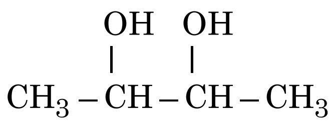
10. (a) Assign E or Z configuration to any *one* of the following molecules while giving the priority orders of the substituents : 3

(i) 

(ii) 

(b) Explain giving structures why maleic acid readily forms maleic anhydride while its *trans* isomer, fumaric acid, does not form anhydride ? 2

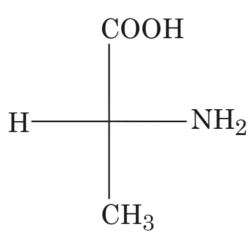
11. (a) Draw the *meso* structure of butane-2, 3-diol using Fischer projection. 2



Categorise it as *erythro* or *threo*.

(b) Explain why *meso* compounds are optically inactive. 1

(c) Assign R or S configuration to the given compound while assigning priority order to the groups attached : 2



12. (a) Suggest a method for the preparation of the following compound using dehydro-halogenation of an alkyl halide. 2

$$\begin{array}{c} \phantom{CH_3 - {}}CH_3 \\ \phantom{CH_3 - {}}| \\ CH_3 - C = CH - CH_3 \end{array}$$

(b) Write the mechanism involved and products formed in the given reaction :

$$CH_3 - CH = CH_2 + Br_2 \xrightarrow[\text{Solvent at room temp.}]{CCl_4}$$

Explain why it is called *trans* addition. 3

13. (a) Write the products formed in the given reactions : 2

$$\begin{array}{c} \phantom{CH_3-{}}CH_3 \\ \phantom{CH_3-{}}| \\ CH_3-C = CH-CH_3 \end{array} + HBr \begin{cases} \xrightarrow{\text{No peroxide}} ? \\ \xrightarrow{\text{peroxide}} ? \end{cases}$$

(b) Identify A and B in the following reactions : 3

(i) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{m\text{-CPBA}} A \xrightarrow{H^+} B$

(ii) $A \xrightarrow{O_3} B \xrightarrow{Zn, H^+, H_2O} 2CH_3CHO$

(iii) $CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + H_2O$

$$\xrightarrow[\text{Catalyst}]{H^+} A \rightleftharpoons B$$

14. (a) Give the hybridization and draw the structure of planar shape of methyl radical. 1

(b) What is bond heterolysis ? 1

(c) Using Newman projection, draw the chair conformation of cyclohexane. 1

(d) Explain, on the basis of resonance, why aniline is less basic than ammonia. 2

BCHCT–131

विज्ञान स्नातक (सामान्य)

(बी. एस.-सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

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

समय : 2 घण्टे अधिकतम अंक : 50

नोट : *भाग—'क' और भाग—'ख' प्रत्येक से* ***पाँच-पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर अलग-अलग उत्तर पुस्तिकाओं में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं।*

भाग—क

1. डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के क्या अभिगृहीत हैं ? 5

2. (क) कृष्णिका विकिरण क्या होता है ? 2

(ख) उस कण का संवेग परिकलित कीजिए जिसकी दे-ब्रॉगली तरंगदैर्घ्य $2{\cdot}5\times10^{-10}\text{m}$ है। 3

$(h = 6{\cdot}6\times10^{-34}\text{kg m}^2\text{s}^{-1})$

3. रूथीनियम ($Z = 44$) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। क्या यह ऑफबाऊ सिद्धान्त का पालन करता है ? कारण देते हुए व्याख्या कीजिए। 5

4. (क) इलेक्ट्रॉन बन्धुता क्या होती है ? इसके मात्रक भी दीजिए। 2

(ख) हैलोजनों की इलेक्ट्रॉन–बंधुताओं के मान बड़े और अधिक ऋणात्मक होते हैं। क्यों ? 3

5. (क) संयोजकता आबंध सिद्धान्त के आधार पर निम्नलिखित की आकृति का अनुमान लगाइए : 4

(i) AsF_5

(ii) SO_4^{2-}

(ख) निम्नलिखित युग्म में से कौन–सा अधिक ध्रुवीय होगा ? 1

F^- या I^-

6. श्रोडिंगर समीकरण लिखिए और उसमें आने वाले पदों की व्याख्या कीजिए। 5

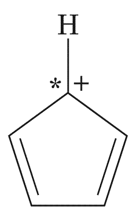
7. कौन-सा अनुचुम्बकीय है और क्यों ? 5

$$O_2 \text{ अथवा } O_2^{2-}$$

अणु कक्षक सिद्धान्त के आधार पर व्याख्या कीजिए।

भाग—ख

8. (क) साइक्लोपेन्टाडाइ-ईनाइल धनायन की नीचे दी गई संरचना के लिए 4



निम्नलिखित के बारे में बताइए :

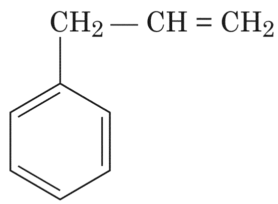
(i) (*) चिन्हित कार्बन परमाणु का संकरण

(ii) अणु की समतली प्रकृति

(iii) अणु के लिए हकल नियम का अनुप्रयोग

(iv) यौगिक की ऐरोमैटिक प्रकृति

(ख) निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : 1

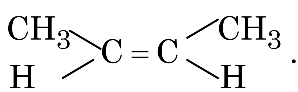


9. (क) निम्नलिखित में से किन्हीं **दो** के संश्लेषण की विधि सुझाइए : 4

(i) CH_3-CH_2-COOH के उपयोग द्वारा $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

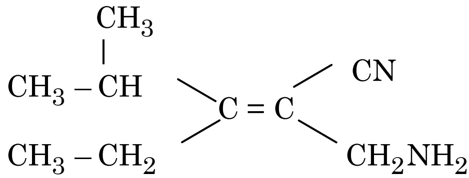
(ii) CH_3Cl के उपयोग द्वारा CH_4

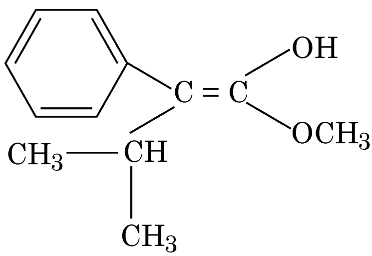
(iii) $CH_3-C\equiv C-CH_3$ के उपयोग द्वारा



(ख) आइसो–ऑक्टेन और n-हेप्टेन की ऑक्टेन संख्याएँ क्या हैं ? 1

10. (क) प्रतिस्थापियों की अग्रता का क्रम देते हुए निम्नलिखित में से किसी **एक** अणु का E या Z विन्यास निर्धारित कीजिए : 3

(i) 

(ii) 

(ख) संरचनाएँ देते हुए व्याख्या कीजिए कि मैलेइक अम्ल मैलेइक ऐनहाइड्राइड बनाता है, जबकि इसका *ट्रॉन्स*-समावयव, फ्यूमैरिक अम्ल, ऐनहाइड्राइड नहीं बनाता है। 2

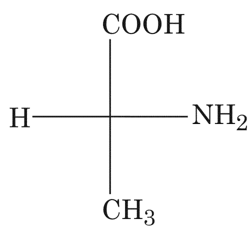
11. (क) फिशर प्रक्षेप का उपयोग करके ब्यूटेन-2, 3-डाइऑल की **मेसो** संरचना आरेखित कीजिए। 2

$$CH_3-\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle OH}{}}\!\!\!\!CH-CH(OH)-CH_3$$

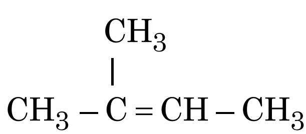
मेसो-संरचना को **ऐरिथ्रो** या **थ्रिओ** के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

(ख) व्याख्या कीजिए कि **मेसो** यौगिक ध्रुवण–अघूर्णक क्यों होते हैं। 1

(ग) संलग्न समूहों का अग्रता क्रम देते हुए निम्नलिखित यौगिक का R या S के रूप में अभिविन्यास निर्धारित कीजिए : 2



12. (क) किसी ऐल्किल हैलाइड की विहाइड्रोहैलोजनीकरण के उपयोग द्वारा निम्नलिखित यौगिक को बनाने की एक विधि सुझाइए : 2



(ख) नीचे दी गई अभिक्रिया के लिए प्राप्त उत्पाद और होने वाली क्रियाविधि लिखिए : 3

$$CH_3–CH = CH_2 + Br_2 \xrightarrow[\text{विलायक कक्ष ताप}]{CCl_4} ?$$

व्याख्या कीजिए कि इसे ट्रॉन्स संकलन क्यों कहते हैं।

13. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में बने उत्पाद लिखिए : 2

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}=CH-CH_3 + HBr \begin{cases} \xrightarrow{\text{परऑक्साइड के बिना}} ? \\ \xrightarrow{\text{परऑक्साइड}} ? \end{cases}$$

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A और B को पहचानिए :

3

(i) $CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{m\text{-CPBA}} A \xrightarrow{H^+} B$

(ii) $A \xrightarrow{O_3} B \xrightarrow{Zn, H^+, H_2O} 2CH_3CHO$

(iii) $CH \equiv C-CH_2-CH_3 + H_2O \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{H^+} A \rightleftharpoons B$

14. (क) मेथिल मूलक की समतली आकृति की संरचना आरेखित कीजिए और उसमें संकरण का प्रकार बताइए। 1

(ख) आबंध विषमांशन क्या होता है ? 1

(ग) न्यूमन प्रक्षेप के उपयोग द्वारा, साइक्लोहेक्सेन के कुर्सी कॉन्फॉर्मेशन को आरेखित कीजिए। 1

(घ) अनुनाद के आधार पर, व्याख्या कीजिए कि ऐनिलीन अमोनिया से कम क्षारीय क्यों होती है। 2

× × × × ×