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

BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) (BSCG)

Term-End Examination

December, 2024

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.

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Part—I (Marks : 25)

Note* :** Attempt any ***five questions.

1. (a) Calculate the wave number, $\bar{\upsilon}$ and frequency of a light of wavelength 480 nm. 2

   (b) Find the values of principal, azimuthal and magnetic quantum numbers of an electron in a $3d$ orbital. 3

2. (a) Write the electronic configuration of Gd (atomic number 64) and Pd (atomic number 46). 2

   (b) Explain the terms eigen function and eigen values. 2

   (c) What is Laplacian operator ? 1

3. (a) Write the postulates of Bohr's model. 4

   (b) What is energy value of an electron if $n = 4$? 1

4. (a) Electron affinity of carbon is – 122 kJ mol^{-1} while that of nitrogen is + 9 kJ mol^{-1}. Explain. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Explain *two* salient features of blackbody radiation. 2

(c) Give any *two* characteristics of a well behaved wave function. 1

5. (a) State Aufbau's principle for filling of electrons in orbitals. 2

(b) Write the molecular orbital configuration of O_2^- molecule. Calculate its bond order and also explain its magnetic behaviour. 3

6. (a) Using VSEPR theory, predict the shape of SF_4 molecule. 3

(b) The dipole moment of HBr is 2.60×10^{-30} Cm and the internulcar distance is 141 pm. Calculate the percentage of ionic character in HBr. 2

7. (a) Write resonance structures of HN_3. 3

(b) Draw a suitable diagram for the bonding and anti-bonding molecular orbitals formed from the overlap of s and p_x atomic orbitals. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Part—II (Marks : 25)

Note : Attempt any ***five*** questions.

8. (a) Give the product(s) formed in the given reaction :

$$CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow[\text{in dry ether solvent}]{\text{Na metal}}$$

Name the reaction involved. 2

(b) Complete the following reactions : 2

(i) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \xrightarrow[\text{(ii) } H_2O_2, OH^-]{\text{(i) } (BH_3)_2} ?$

(ii) $CH_3 - \overset{\overset{\large O}{||}}{C}H + HCN \longrightarrow ?$

(c) Draw the structure and give the hybridization of methyl carbocation (CH_3^+). 1

9. (a) What are meso compounds ? Explain using a suitable example. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Draw all possible stereoisomers of the given compound using Fischer projections : 2

$$H_5C_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H-COOH$$

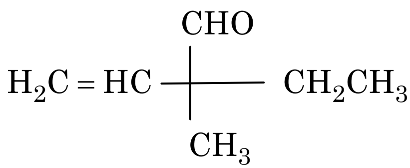
(c) Amongst the given compounds, identify the one that will exhibit geometrical isomerism : 1

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2,$$

$$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3,$$

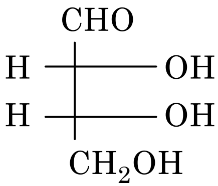
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$$

10. (a) Assign priority order to the groups attached and assign R *or* S configuration to the given compound : 2

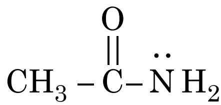


Downloaded from www.IGNOUBABA.com

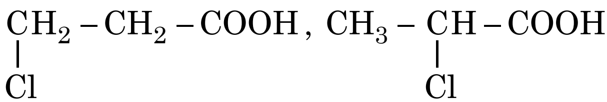
(b) Draw the Sawhorse and Newman projections of the given compound : 2



(c) Draw the resonance structures of the compound : 1



11. (a) From the following compounds, identify the compound with higher acid strength. Give reason in brief : 2



(b) Suggest a method for the synthesis of propyne using 1, 2-dibromopropene. 2

(c) In the given reaction, identify the conjugate acid and conjugate base : 1

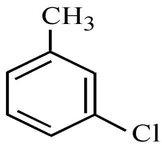
$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

12. (a) Explain why acid catalysed dehydration of pentan-2-ol gives pent-2-ene as the major product. 2

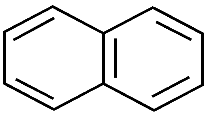
(b) Deduce the structure of starting alkene/alkyne from the given products of ozonolysis : 1

CH_3CHO and HCHO

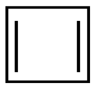
(c) Give the IUPAC name of 

. 1

(d) Using Huckel's rule, predict which of the given compounds will exhibit aromaticity : 1



Or



13. (a) Arrange the following in order of increasing boiling points, giving reason(s) in brief : 3

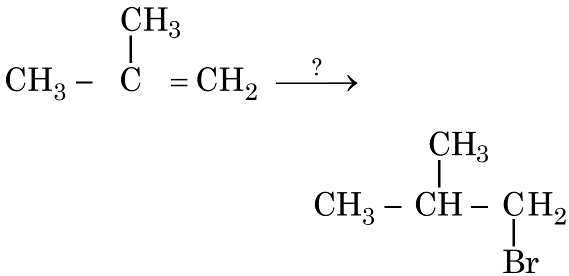
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3,\ CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_2-CH_3,$$

$$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

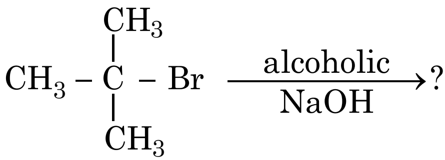
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Give the steps involved and product(s) formed in the monochlorination of ethane by free radical halogenation. 2

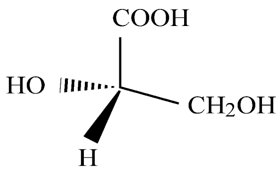
14. (a) Complete the following reactions : 3

(i) 

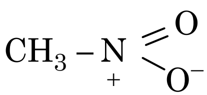
(ii) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow[\text{(ii) } \frac{H_2O}{H^+}]{\text{(i) perbenzoic acid}} ?$

(iii) 

(b) Draw the Fischer projection of the given compound : 1



(c) Draw the proton tautomer of the following : 1



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BCHCT–131

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

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2024

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–I (अंक : 25)

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

1. (क) 480 nm तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश के लिए तरंग संख्या और आवृत्ति परिकलित कीजिए। 2

   (ख) $3d$ कक्षक में उपस्थित इलेक्ट्रॉन के लिए मुख्य, दिगंशी और चुम्बकीय क्वांटम संख्याओं के मान ज्ञात कीजिए। 3

2. (क) Gd (परमाणु संख्या 64) और Pd (परमाणु संख्या 46) के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। 2

   (ख) आइगेन फलन और आइगेन मान पदों की व्याख्या कीजिए। 2

   (ग) लाप्लासियन संकारक क्या होता है ? 1

3. (क) बोह्र के सिद्धान्त के अभिगृहीतों को लिखिए। 4

   (ख) यदि किसी इलेक्ट्रॉन के लिए $n = 4$ हो, तो उसकी ऊर्जा का क्या मान होगा ? 1

4. (क) कार्बन की इलेक्ट्रॉन बंधुता – 122 kJ mol^{-1} है जबकि नाइट्रोजन की इलेक्ट्रॉन बंधुता + 9 kJ mol^{-1} है। व्याख्या कीजिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) कृष्णिका विकिरण के **दो** मुख्य लक्षणों की व्याख्या कीजिए। 2

(ग) किसी संतोषजनक व्यावहारिक फलन के कोई **दो** अभिलक्षण बताइए। 1

5. (क) कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों के भरने के ऑफबाऊ के नियम को लिखिए। 2

(ख) O_2^- अणु का अणु कक्षक विन्यास लिखिए। इसका आबंध क्रम परिकलित कीजिए और इसके चुम्बकीय व्यवहार की व्याख्या कीजिए। 3

6. (क) VSEPR सिद्धान्त के उपयोग द्वारा SF_4 अणु की आकृति ज्ञात कीजिए। इस आकृति को आरेखित भी कीजिए। 3

(ख) HBr के लिए द्विध्रुव आघूर्ण 2.60×10^{-30} Cm है और परमाणुओं के बीच की दूरी 141 pm है। HBr में प्रतिशत आयनिक लक्षण परिकलित कीजिए। 2

7. (क) HN_3 की अनुनाद संरचनाएँ लिखिए। 3

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) s और p_x परमाणु कक्षकों के अतिव्यापन से प्राप्त आबंधी और अनाबंधी अणु कक्षकों के लिए उचित चित्र आरेखित कीजिए। 2

भाग–II (अंक : 25)

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

8. (क) दी गई अभिक्रिया में बने उत्पाद/उत्पादों को दीजिए : 2

$$CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow[\text{में Na धातु}]{\text{शुष्क ईथर विलायक}}$$

निहित अभिक्रिया का नाम भी दीजिए।

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए : 2

(i) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$

$$\xrightarrow[\text{(ii) } H_2O_2, OH^-]{\text{(i) } (BH_3)_2} ?$$

(ii) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}H + HCN \longrightarrow ?$

(ग) मेथिल कार्ब–धनायन (CH_3^+) का संकरण बताइए और संरचना आरेखित कीजिए। 1

9. (क) मेसो यौगिक क्या होते हैं ? उचित उदाहरण के उपयोग द्वारा व्याख्या कीजिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) फिशर प्रक्षेपों का उपयोग करते हुए नीचे दिए गए यौगिक के सभी संभव त्रिविम समावयवों को आरेखित कीजिए : 2

$$\begin{array}{l} H_5C_2 - \underset{\displaystyle |\atop\displaystyle CH_3}{C}H - \underset{\displaystyle |\atop\displaystyle OH}{C}H - COOH \end{array}$$

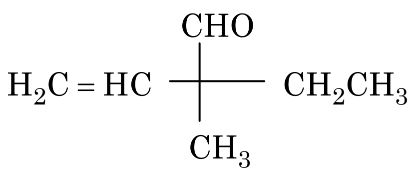
(ग) नीचे दिए गए यौगिकों में से उस यौगिक को पहचानिए जो ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करेगा : 1

$$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle |\atop\displaystyle CH_3}{C} = CH_2,$$

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3,$$

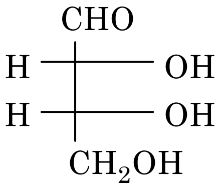
$$CH_3 - \underset{\displaystyle |\atop\displaystyle CH_3}{C} = CH_2$$

10. (क) नीचे दिए गए यौगिक में संलग्न समूहों को अग्रता क्रम दीजिए और यौगिक का R या S विन्यास निर्धारित कीजिए : 2



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) नीचे दिए गए यौगिक के सॉहार्स और न्यूमन प्रक्षेप आरेखित कीजिए : 2



(ग) यौगिक $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-\ddot{N}H_2$ की अनुनाद संरचनाएँ आरेखित कीजिए। 1

11. (क) निम्नलिखित में से अधिक अम्ल प्रबलता वाला यौगिक पहचानिए। संक्षेप में कारण बताइए : 2

$$\underset{\underset{\large Cl}{|}}{CH_2}-CH_2-COOH,\ CH_3-\underset{\underset{\large Cl}{|}}{CH}-COOH$$

(ख) 1, 2–डाइब्रोमोप्रोपेन के उपयोग द्वारा प्रोपाइन के संश्लेषण की एक विधि दीजिए। 2

(ग) नीचे दी गई अभिक्रिया में, संयुग्मी अम्ल और संयुग्मी क्षारक को पहचानिए : 1

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

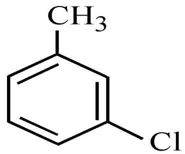
12. (क) व्याख्या कीजिए कि पेन्टेन–2–ऑल का अम्ल उत्प्रेरित निर्जलन मुख्य उत्पाद के रूप में पेन्ट–2–ईन क्यों देता है। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

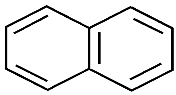
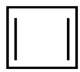
(ख) नीचे दिए गए ओजोन-अपघटन के उत्पादों से आरंभिक ऐल्कीन/ऐल्काइन की संरचना दीजिए : 1

CH_3CHO और HCHO

(ग) निम्नलिखित का आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए : 1



(घ) हकल के नियम का उपयोग करके ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा ऐरोमैटिकता प्रदर्शित करेगा ? 1

 या 

13. (क) निम्नलिखित को, संक्षेप में कारण देते हुए, क्वथनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 3

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3,\quad CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_2-CH_3,$$

$$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) एथेन के मुक्त मूलक हैलोजनीकरण द्वारा मोनोक्लोरीनन में होने वाले चरणों और उत्पादों को बताइए। 2

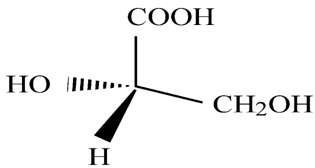
14. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए : 3

(i) $CH_3-\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}=CH_2 \xrightarrow{?} CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}-\underset{Br}{\underset{|}{C}H_2}$

(ii) $CH_2=CH_2 \xrightarrow[\text{(ii) } \frac{H_2O}{H^+}]{\text{(i) परबेन्जोइक अम्ल}} ?$

(iii) $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-Br \xrightarrow[NaOH]{\text{ऐल्कोहॉली}} ?$

(ख) नीचे दिए गए यौगिक का फिशर प्रक्षेप आरेखित कीजिए : 1



(ग) निम्नलिखित का प्रोटॉन चलावयव लिखिए : 1

$$CH_3-\underset{+}{N}\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O^- \end{matrix}$$

× × × × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com