No. of Printed Pages : 16 **BCHET–147**

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

Term-End Examination

June, 2025

BCHET-147 : ORGANOMETALLICS, BIOINORGANIC CHEMISTRY, POLYNUCLEAR HYDROCARBONS AND UV-VIS, IR SPECTROSCOPY

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : (*i*) *Attempt any **five** questions from Part A.*

(*ii*) *Attempt any **five** questions from Part B.*

(*iii*) *Use separate answer sheet for Part A and Part B.*

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Part—A (Marks : 25)

(Organometallics and Bioinorganic Chemistry)

1. How are organometallic compounds classified on the basis of type of bonding ? Explain giving examples. 5

2. Potassium ferrocyanide reacts with Zn^{2+}, Cu^{2+} and Fe^{3+} to give characteristic precipitate/colour. Give the reactions of potassium ferrocyanide involved with each of these ions and also write the characteristic colours. Give the IUPAC nomenclature for potassium ferrocyanide. 5

3. Using the 18 electron rule as a guide, find/identify : 5

   (i) The number of CO ligands in $Co_2(CO)_n$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ii) The number of metal-metal bonds in $Co_4(CO)_{12}$

(iii) The 3*d* metal in $M_2(CO)_9$.

(iv) The charge on the complex $[Fe(CO)_4]^{x-}$

4. Draw the structure of the Zeise's salt and explain briefly the nature of bonding in it. 5

5. Mention any *three* differences between hemoglobin and myoglobin. What is the role of globin chain in hemoglobin ? 5

6. Which alkaline earth metal ion is involved in blood clotting and how does it do so ? What are the other important functions of this metal ion ? 5

7. Write the toxic effects of Pb(II). What are the sources of lead pollution ? Give a suitable antidote for lead poisoning. 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

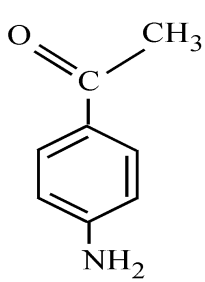
Part—B (Marks : 25)

(Polynuclear Hydrocarbons and UV-Vis, IR Spectroscopy)

8. Write the reaction and its mechanism involved in the synthesis of pentane-2, 4-dione (α, β-diketone) or butanedioic acid from ethyl-3-oxobutanoate or ethyl acetoacetate. 5

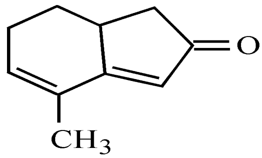
9. Find out characteristic frequencies of the following compound from given values of IR frequencies and give proper explanation for each frequency. IR frequencies given as (in cm^{-1}) : 5

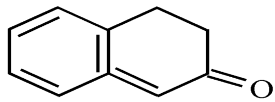
   2962-2853, 3500, 3400, 3030, 1685, 1340-1250.



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

10. Find out the λ_{max} value of the following compounds : 5

(i) 

(ii) 

Given : λ_{max} (in nm)

Base value :

α, β-unsaturated ketone (5-membered) = 202 nm

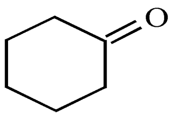
α, β-unsaturated ketone (6-membered) = 215 nm

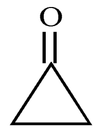
Increments :

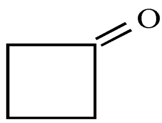
α-substituent	= + 10 nm
β-substituent	= + 12 nm
γ-substituent	= + 18 nm
Each double bond extending conjugation	= + 30 nm
Homoannular component	= + 39 nm
External cyclic double bond	= + 5 nm

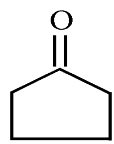
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

11. (a) Arrange the following molecules in their increasing order of (C = O) stretching absorption frequencies : 2

(i) 

(ii) 

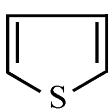
(iii) 

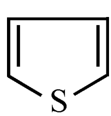
(iv) 

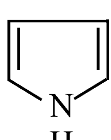
(b) Describe the effects of conjugation in $>C = O$ stretching absorption frequencies with suitable examples. 3

12. (a) Write the reaction when pyrrole is treated with maleic anhydride. 2

(b) Complete the following reactions : 3

(i)  $\xrightarrow{Na, liq \cdot NH_3}$?

(ii)  $\xrightarrow{Pd/H_2}$?

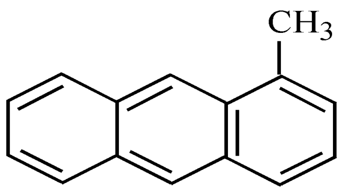
(iii)  $\xrightarrow[CH_2I_2]{2CH_3O^-Na^+}$?

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

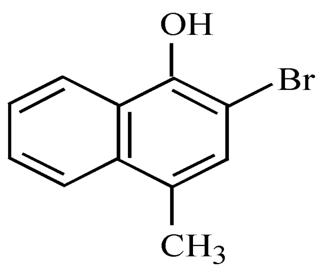
13. (a) Describe Auxochrome with suitable examples. 2

(b) Give the IUPAC names of the following compounds : 3

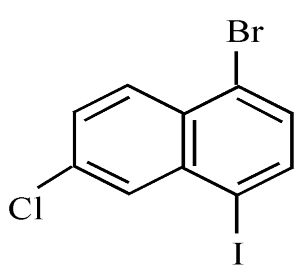
(i)



(ii)



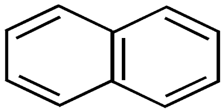
(iii)

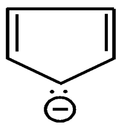


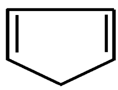
14. (a) Describe keto-enol tautomerization of ethyl acetoacetate. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Find out aromatic and non-aromatic compounds among the following : 3

(i) 

(ii) 

(iii) 

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BCHET–147

विज्ञान स्नातक (सामान्य) /

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस–सी. जी./बी. एस. सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2025

बी.सी.एच.ई.टी.–147 : कार्बधात्विक, जैव अकार्बनिक रसायन, बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन और पराबैंगनी–दृश्य, अवरक्त स्पैक्ट्रमिकी

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : (*i*) *भाग 'क' से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

(*ii*) *भाग 'ख' से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

(*iii*) *भाग 'क' और भाग 'ख' के लिए अलग–अलग उत्तर–पुस्तिका का प्रयोग कीजिए।*

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

भाग—क (अंक : 25)

(कार्बधात्विक एवं जैव अकार्बनिक रसायन)

1. कार्बधात्विक यौगिकों को आबन्धन के आधार पर कैसे वर्गीकृत किया गया है ? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए। 5

2. पोटैशियम फेरोसायनाइड Zn^{2+}, Cu^{2+} और Fe^{3+} के साथ अभिक्रिया करके विशिष्ट अवक्षेप रंग देता है। पोटैशियम फेरोसायनाइड की अभिक्रिया इन प्रत्येक आयन के साथ दीजिए और विशिष्ट रंग भी लिखिए। पौटेशियम फेरोसायनाइड का IUPAC नामकरण भी दीजिए। 5

3. एक गाइड के रूप में 18 इलेक्ट्रॉन नियम का प्रयोग करते हुए ज्ञात कीजिए/पहचान कीजिए : 5

   (i) $Co_2(CO)_n$ में CO लिगैण्डों की संख्या

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ii) $Co_4(CO)_{12}$ में धातु–धातु आबन्धों की संख्या

(iii) $M_2(CO)_9$ में $3d$ धातु

(iv) संकुल $[Fe(CO)_4]^{x-}$ का आवेश

4. ज़ीज़ लवण की संरचना का चित्र बनाइये और इसमें आबन्ध की प्रवृत्ति को संक्षिप्त में समझाइये। 5

5. हीमोग्लोबिन और मायोग्लोबिन के बीच किन्हीं **तीन** भिन्नताओं का उल्लेख कीजिए। हीमोग्लोबिन में ग्लोबिन शृंखलाओं की क्या भूमिका होती है ? 5

6. रक्त के थक्के जमने में किस क्षारीय मृदा धातु आयन की भूमिका होती है और यह ऐसा कैसे करता है ? इन धातु आयन के अन्य महत्वपूर्ण कार्य क्या हैं ? 5

7. Pb(II) के आविषी प्रभाव को लिखिए। लेड प्रदूषण के स्रोत क्या हैं ? शीशा विषाक्तता के उपयुक्त विषनाशक का नाम दीजिए। 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

भाग—ख (अंक : 25)

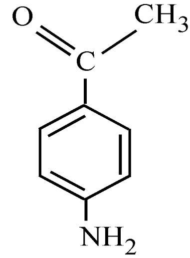
(बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन तथा पराबैंगनी-दृश्य, अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी)

8. एथिल-3-ऑक्सोब्यूटेनोऐट या एथिल ऐसीटोऐसीटेट से पेन्टेन-2, 4-डाइओन (α,β-डाइकीटोन) या ब्यूटेनडाइओइक अम्ल के संश्लेषण में प्रयुक्त अभिक्रिया और उसकी क्रियाविधि को लिखिए। 5

9. दिए गए IR आवृत्तियों के मानों से निम्नलिखित यौगिक में अभिलक्षक IR आवृत्तियों को ज्ञात कीजिए और प्रत्येक आवृत्ति के लिए उचित स्पष्टीकरण दीजिए।

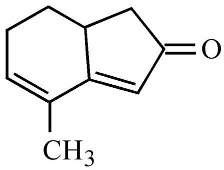
दिया हुआ है : IR आवृत्तियों के cm^{-1} में मान : 5

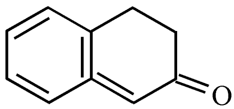
2962-2853, 3500, 3400, 3030, 1685, 1340-1250.



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

10. निम्नलिखित यौगिकों के लिए λ_{max} के मान ज्ञात कीजिए : 5

(i) 

(ii) 

दिया गया है : λ_{max} मान (nm में) :

आधार मान :

α, β –असंतृप्त कीटोन (5–सदस्यीय) = 202 nm

α, β –असंतृप्त कीटोन (6–सदस्यीय) = 215 nm

वृद्धिमान :

α –प्रतिस्थानापन्न = + 10 nm

β –प्रतिस्थानापन्न = + 12 nm

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

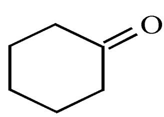
γ –प्रतिस्थानापन्न = + 18 nm

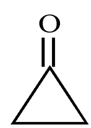
संयुग्मन का विस्तार करने वाले द्विआबंध = + 30 nm

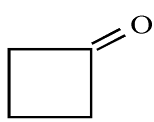
होमोऐनुलर घटक = + 39 nm

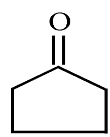
बाह्य चक्रीय द्विआबंध = + 5 nm

11. (क) निम्नलिखित यौगिकों को उनकी (C = O) तनन अवशोषण अवृत्तियों के बढ़ते क्रम में व्यवथित कीजिए : 2

(i) 

(ii) 

(iii) 

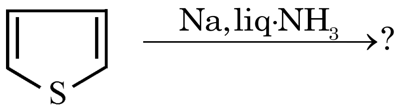
(iv) 

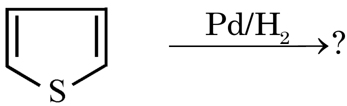
(ख) उपयुक्त उदाहरणों से $>C=O$ तनन अवशोषण आवृत्ति पर संयुग्मन के प्रभाव का वर्णन कीजिए। 3

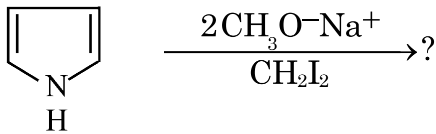
12. (क) पाइरोल की मैलेइक ऐनहाइड्राइड के साथ होने वाली अभिक्रिया को लिखिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3

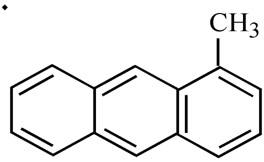
(i) 

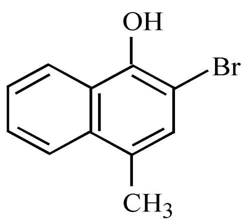
(ii) 

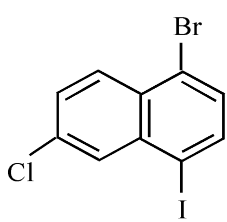
(iii) 

13. (क) उपयुक्त उदाहरणों से वर्णवर्धक का वर्णन कीजिए। 2

(ख) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम दीजिए : 3

(i) 

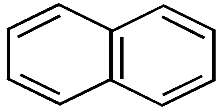
(ii) 

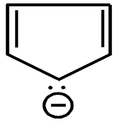
(iii) 

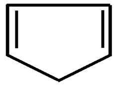
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

14. (क) एथिल ऐसीटोऐसीटेट की कीटो–ईनॉल चलावयवता का वर्णन कीजिए। 2

(ख) निम्नलिखित में से ऐरोमैटिक और गैर–ऐरोमैटिक यौगिकों को ज्ञात कीजिए : 3

(i) 

(ii) 

(iii) 

× × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com