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

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

Term-End Examination

December, 2025

BCHET-147 : ORGANOMETALLICS AND 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. What are the reduction products of $KMnO_4$ in (i) Acidic medium, (ii) Alkaline medium, and (iii) Neutral medium ? Find the oxidation state of manganese and $KMnO_4$ and all the above reduction products. 5

2. Explain why the transition metal organometallic compounds have immense variety in their structure and bonding types. Why are organometallic compounds good catalysts in chemical industry ? 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Or

What are the *two* possible structures of ferrocene ? Draw the structures for both and give *two* differences.

3. "All Ni–C bond lengths in $Ni(CO)_4$ are identical but Fe–C bond lengths in $Fe(CO)_5$ are not identical." Explain this statement with respect to valence bond approach and give the structures for both. 5

4. How will you classify the elements on the basis of mechanism of action in biological systems ? Give suitable examples of each class. 5

5. What purpose does magnesium serve in the process of photosynthesis ? Give the net reaction in photosynthesis. 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

6. Which heavy metal was responsible for Itai-Itai disease in Japan ? What was the source of the disease ? Name *two* antidotes for the above metal. 5

7. Which metal is present in hemoglobin and myoglobin ? Give *four* differences between them. 5

Part—B (Marks : 25)

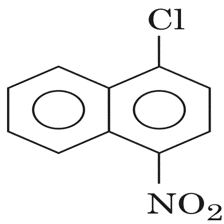
(Polynuclear Hydrocarbons and UV-Vis, IR Spectroscopy)

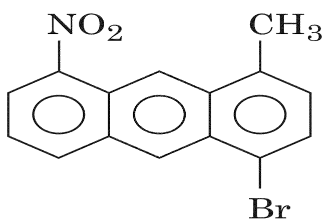
8. (a) What are active methylene compounds ? Explain keto-enol tautomerization. 3

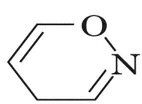
   (b) Explain Claisen ester condensation for the synthesis of any 3-oxo-esters. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

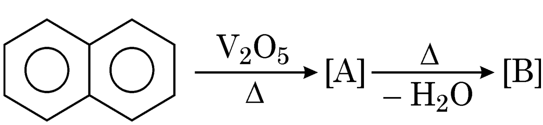
9. (a) Give the IUPAC name of the following compounds : 3

(i) 

(ii) 

(iii) 

(b) Assign [A] and [B] in the following reaction with their names : 2



10. (a) Give the reaction when maleic anhydride reacts with pyrrole and furan. 3

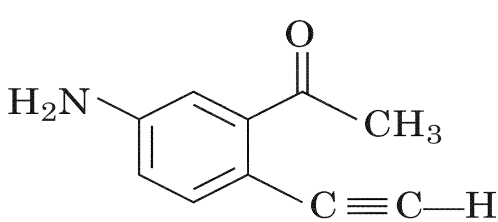
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Explain the properties of polycyclic aromatic hydrocarbons. 2

11. (a) Explain various electronic transitions involved in UV spectroscopy with suitable example from a small organic molecule. 3

(b) Explain Beer-Lambert's law of absorption. 2

12. (a) Assign the stretching frequencies for a particular functional group in the given compound : 3

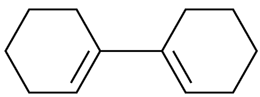


Downloaded from www.IGNOUBABA.com

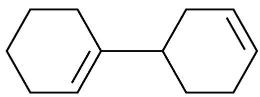
IR stretching frequencies (in cm^{-1}) :

3500, 3400, 3309, 3040, 2960-2851, 2120, 1720

(b) Which molecule will absorb at longer wavelength ? Explain : 2



[A]



[B]

13. (a) Explain normal modes of vibrations for a polyatomic molecule. 3

(b) Arrange the following functional groups in increasing order of their (C = O) stretching absorption frequenices : 2

(i) Acid chlorides

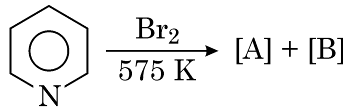
(ii) Esters

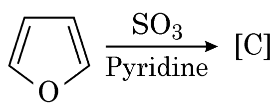
(iii) Amides

(iv) Anhydrides

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

14. (a) Complete the following reactions and assign [A], [B] and [C] along with their names : 3

(i) 

(ii) 

(b) Write a reaction when ethyl-3-oxo-butanoate is treated with chloropropanone in presence of pyridine and also name the product formed. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BCHET–147

विज्ञान स्नातक (सामान्य) /

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस-सी. जी./बी. एस.-सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2025

बी.सी.एच.ई.टी.-147 : कार्बधात्विक एवं जैव अकार्बनिक रसायन, बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन और पराबैंगनी-दृश्य, अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी

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. (i) अम्लीय माध्यम, (ii) क्षारीय माध्यम, एवं (iii) उदासीन माध्यम में $KMnO_4$ के अपचयन उत्पाद क्या हैं ? मैंगनीज और $KMnO_4$ की ऑक्सीकरण अवस्था और उपर्युक्त सभी अपचयन उत्पादों को ज्ञात कीजिए। 5

2. समझाइए कि संक्रमण धातु कार्बधात्विक यौगिकों की संरचना ओर आबंधन प्रकारों में अत्यधिक विविधता क्यों होती है। रासायनिक उद्योग में कार्बधात्विक यौगिक अच्छे उत्प्रेरक क्यों होते हैं ? 5

अथवा

फेरोसीन की **दो** संभावित संरचनाएँ क्या हैं ? दोनों की संरचनाएँ बनाइए और **दो** अन्तर बताइए।

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

3. "$Ni(CO)_4$ में सभी Ni–C आबंध की लंबाई समान हैं लेकिन $Fe(CO)_5$ में Fe–C आबंध की लंबाई समान नहीं हैं।" संयोजकता आबंध दृष्टिकोण के सम्बन्ध में इस कथन की व्याख्या कीजिए और दोनों के लिए संरचनाएँ दीजिए। 5

4. जैविक प्रणालियों में क्रियाविधि के आधार पर आप तत्वों को कैसे वर्गीकृत करेंगे ? प्रत्येक वर्ग के उपयुक्त उदाहरण दीजिए। 5

5. प्रकाश–संश्लेषण की अभिक्रिया में मैग्नीशियम क्या उद्देश्य पूरा करता है ? प्रकाश–संश्लेषण में कुल अभिक्रिया दीजिए। 5

6. जापान में इटाई–इटाई रोग के लिए कौन–सी भारी धातु जिम्मेदार थी ? रोग का स्रोत क्या था ? उपर्युक्त धातु के **दो** प्रतिविषों के नाम दीजिए। 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

7. होमोग्लोबिन और मायोग्लोबिन में कौन-सी धातु मौजूद होती है ? उनके बीच **चार** अन्तर दीजिए। 5

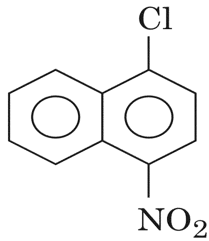
भाग—ख (अंक : 25)

(बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन तथा पराबैंगनी-दृश्य, अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी)

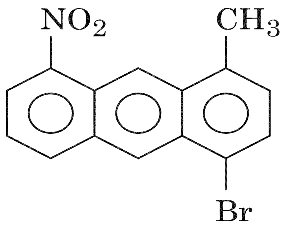
8. (क) सक्रिय मेथिलीन यौगिक क्या हैं ? कीटो-ईनॉल चलावयवता की व्याख्या कीजिए। 3

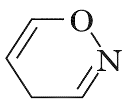
(ख) किसी भी 3-ऑक्सो-एस्टर के विरचन के लिए क्लेज़न एस्टर संघनन की व्याख्या कीजिए। 2

9. (क) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम दीजिए : 3

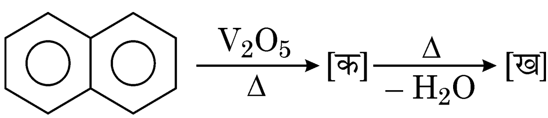
(i) 

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ii) 

(iii) 

(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया में [क] और [ख] को उनके नाम सहित निर्दिष्ट कीजिए : 2



10. (क) पिरोल और फ्यूरान की मैलेइक ऐनहाइड्राइड के साथ होने वाली अभिक्रिया दीजिए। 3

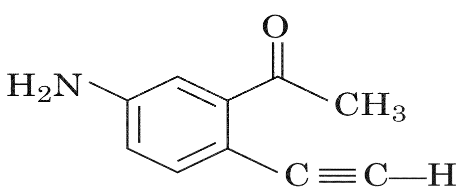
(ख) बहुचक्रीय ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन के गुणधर्मों की व्याख्या कीजिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

11. (क) किसी भी छोटे कार्बनिक अणु के उपयुक्त उदाहरण के साथ पराबैंगनी स्पेक्ट्रमिकी में शामिल विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) अवशोषण के बियर–लैम्बर्ट के नियम की व्याख्या कीजिए। 2

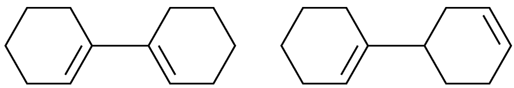
12. (क) दिए गये यौगिक में किसी विशेष प्रकार्यात्मक समूह के लिये तनन आवृत्तियों को निर्दिष्ट कीजिए : 3



अवरक्त तनन आवृत्तियाँ (cm^{-1} में) : 3500, 3400, 3309, 3040, 2960-2851, 2120, 1720 हैं।

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) कौन-सा अणु अधिक तरंगदैर्घ्य अवशोषित करेगा ? व्याख्या कीजिए : 2



[क] [ख]

13. (क) किसी बहुपरमाणुक अणु के लिए कम्पन की सामान्य विधाओं की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित प्रकार्यात्मक समूहों को (C = O) तनन आवृत्तियों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 2

(i) ऐसिड क्लोराइड

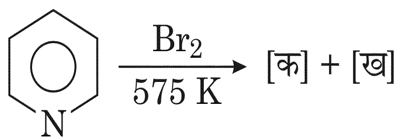
(ii) एस्टर

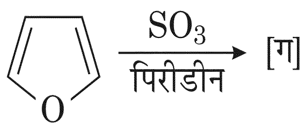
(iii) ऐमाइड

(iv) ऐनहाइड्राइड

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

14. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए और उनके नाम के साथ [क], [ख] व [ग] निर्दिष्ट कीजिए : 3

(i) 

(ii) 

(ख) पिरीडीन की उपस्थिति में एथिल-3-ऑक्सो-ब्यूटेनोएट क्लोरोप्रोपेनॉन के साथ उपचारित किये जाने की अभिक्रिया दीजिए और उत्पाद का नाम भी दीजिए। 2

× × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com