

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.*

**(Organometallics and Bioinorganic Chemistry)**

1. What are the reduction products of  $\text{KMnO}_4$  in (i) Acidic medium, (ii) Alkaline medium, and (iii) Neutral medium ? Find the oxidation state of manganese and  $\text{KMnO}_4$  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

*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)<sub>4</sub> are identical but Fe–C bond lengths in Fe(CO)<sub>5</sub> 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

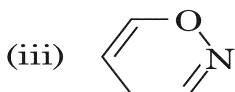
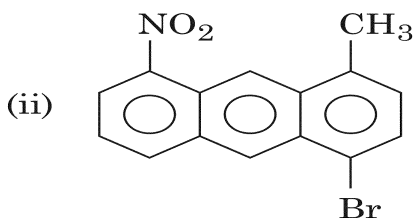
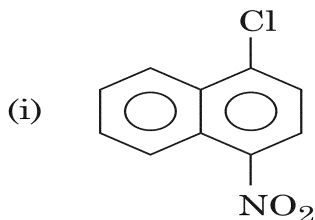
6. Which heavy metal was responsible for Itai-Itai disease in Japan ? What was the source of the disease ? Name *two* antidotes for the above metal. 5
7. Which metal is present in hemoglobin and myoglobin ? Give *four* differences between them. 5

**Part—B** (Marks : 25)

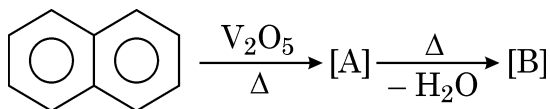
**(Polynuclear Hydrocarbons and UV-Vis,  
IR Spectroscopy)**

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

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

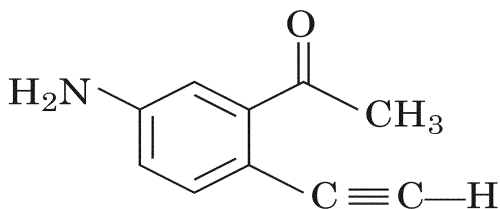


- (b) Assign [A] and [B] in the following reaction with their names : 2



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

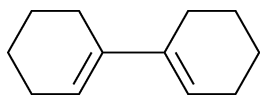
- (b) Explain the properties of polycyclic aromatic hydrocarbons. 2
11. (a) Explain various electronic transitions involved in UV spectroscopy with suitable example from a small organic molecule. 3
- (b) Explain Beer-Lambert's law of absorption. 2
12. (a) Assign the stretching frequencies for a particular functional group in the given compound : 3



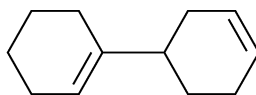
IR stretching frequencies (in  $\text{cm}^{-1}$ ) :

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

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



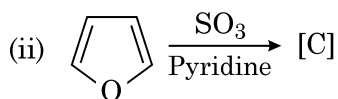
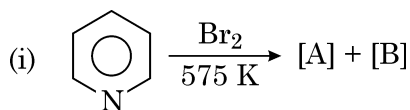
[A]



[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 frequencies : 2
- (i) Acid chlorides
  - (ii) Esters
  - (iii) Amides
  - (iv) Anhydrides

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



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

**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।

## (कार्बधात्विक एवं जैव अकार्बनिक रसायन)

1. (i) अम्लीय माध्यम, (ii) क्षारीय माध्यम, एवं (iii) उदासीन माध्यम में  $\text{KMnO}_4$  के अपचयन उत्पाद क्या हैं ? मैंगनीज और  $\text{KMnO}_4$  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।

3. “Ni(CO)<sub>4</sub> में सभी Ni-C आबंध की लंबाई समान हैं लेकिन Fe(CO)<sub>5</sub> 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

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

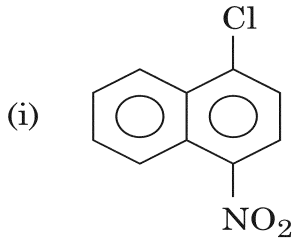
भाग—ख

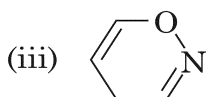
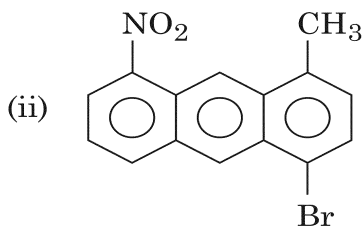
(अंक : 25)

(बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन तथा पराबैंगनी-दृश्य,

अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी)

8. (क) सक्रिय मेथिलीन यौगिक क्या हैं ? कीटो-ईनाल 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

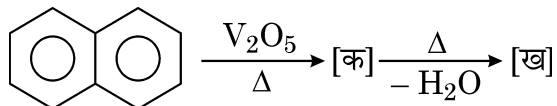




(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया में [क] और [ख] को उनके

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

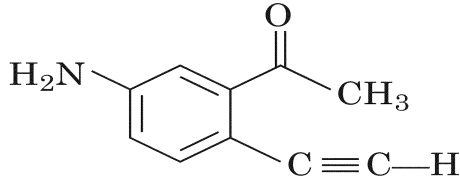
व्याख्या कीजिए।

2

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 ( $\text{cm}^{-1}$  में) :

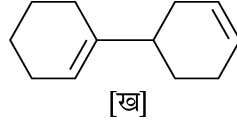
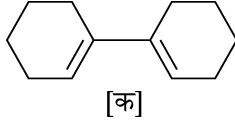
3500, 3400, 3309, 3040, 2960-2851,

2120, 1720 हैं।

(ख) कौन-सा अणु अधिक तरंगदैर्घ्य अवशोषित करेगा ?

व्याख्या कीजिए :

2



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

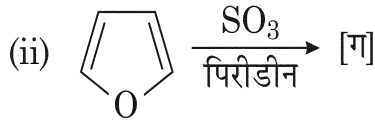
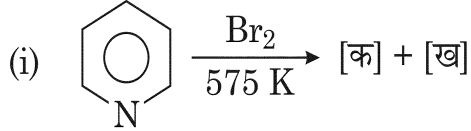
(i) एसिड क्लोराइड

(ii) एस्टर

(iii) ऐमाइड

(iv) ऐनहाइड्राइड

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



- (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

× × × × ×