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

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

Term-End Examination

June, 2026

BCHET-147 : ORGANOMETALLIC, 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.*

Part—A (Marks : 25)

1. What is the oxidation state of chromium in potassium dichromate ? When dilute alkali is added to orange potassium dichromate solution a yellow-coloured solution is obtained. The colour change is reversible on addition of acid. Explain the above change with the suitable reaction. Draw the structures of reactant and product. 5

2. Define organometallic compounds. What are the differences between organometallic and coordination compounds ? 5

Or

Give an example of an organometallic compound having bridging alkyl group. Draw the structure and discuss the nature of bonding in this compound. 5

3. How does infrared spectroscopy help for investigating the structures of carbonyl compounds ? The ν_{C-O} values for the isoelectronic and isostructural species $Ni(CO)_4$, $[Co(CO)_4]^-$ and $[Fe(CO)_4]^{2-}$ are 2046, 1883 and 1788 cm^{-1} respectively. Explain the trend. 5

4. Discuss the major areas of study of bioinorganic chemistry. What are the two chemical processes involved in the chemistry of life ? Which metal ions are involved in these processes ? 5

5. Explain in detail why heme alone cannot act as an oxygen carrier in absence of the globin chain. Give suitable chemical reactions. 5

6. Name the heavy metal which was responsible for Minamata disaster. Discuss in detail about the toxicity of this metal in its various chemical forms. 5

7. What is meant by active transport ? Why is the sodium-potassium pump considered to be an example of active transport ? Explain the working of the pump with a suitable diagram. 5

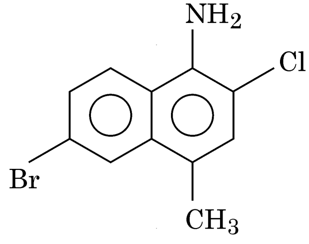
Part—B (Marks : 25)

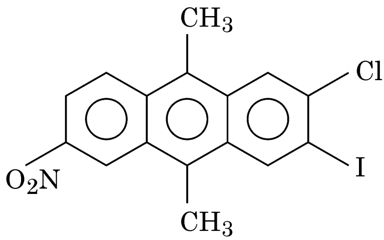
8. (a) Explain keto-enol tautomerism existing in ethyl acetoacetate. Give *two* examples of compounds with active methylene group. 3

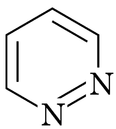
(b) Explain Michael addition with a suitable example. 2

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

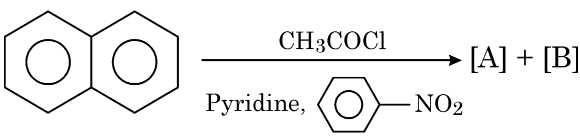
(i)



(ii) 

(iii) 

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

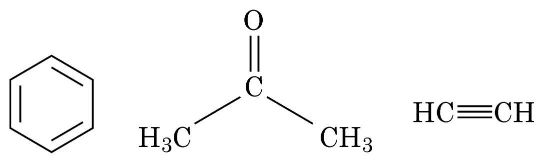


10. (a) Describe Hantzsch synthesis for the synthesis of a pyridine derivative. 3

(b) What are heterocyclic compounds ? Explain their properties. 2

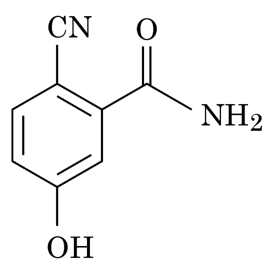
11. (a) What are chromophores ? Explain the types of absorption and intensity shifts generated by the addition by auxochromes. 3

(b) How many transitions are present in the following molecules ? 2



(i) (ii) (iii)

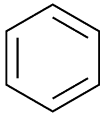
12. (a) Assign the stretching frequencies for a particular functional group in the given compound :

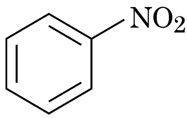


IR stretching frequencies (in cm^{-1}) :

3650, 3320, 3230, 3015, 2430, 1660, 1505 3

(b) Explain, which of the following molecules will absorb at longer wavelength : 2

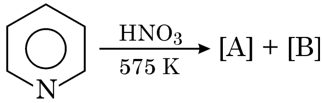
(i) 

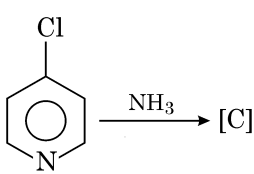
(ii) 

13. (a) Describe the various molecular vibrations used in IR spectroscopy. 3

(b) Describe the effect of hybridization of C–H stretching frequencies in alkane, alkene and alkyne C–H bonds. 2

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

(i) 

(ii) 

(b) State the reaction with proper name and structure, when two moles of ethanol and one mole of each methanol and ammonia are condensed together. 2

BCHET–147

विज्ञान स्नातक (सामान्य) /

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस-सी. जी./बी. एस.-सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

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।*

भाग—क (अंक : 25)

1. पाटैशियम डाइक्रोमेट में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था क्या है ? जब नारंगी पोटैशियम डाईक्रोमेट विलयन में तनु क्षार मिलाया जाता है, तो पीले रंग का विलयन प्राप्त होता है। अम्ल मिलाने पर रंग परिवर्तन प्रतिवर्ती होता है। उपर्युक्त परिवर्तन को उपयुक्त अभिक्रिया द्वारा समझाइए। अभिकारक और उत्पाद की संरचनाएँ बनाइए। 5

2. कार्बधात्विक यौगिकों को परिभाषित कीजिए। कार्ब–धात्विक और समन्वय यौगिकों के बीच क्या अंतर है ? 5

अथवा

सेतुकारक ऐल्किल समूह वाले कार्ब–धात्विक यौगिक का एक उदाहरण दीजिए। इस यौगिक की संरचना बनाइए और आबंधन की प्रकृति पर चर्चा कीजिए। 5

3. कार्बोनिल यौगिकों को संरचनाओं की जाँच में अवरक्त IR स्पेक्ट्रमिकी कैसे मदद करती है ? समइलेक्ट्रॉनिक और समसंरचनात्मक स्पीशीज $Ni(CO)_4$, $[Co(CO)_4]^-$ और $[Fe(CO)_4]^{2-}$ का ν_{C-O} का मान क्रमशः 2046, 1883 और 1788 cm^{-1} है। यह प्रवृत्ति स्पष्ट कीजिए। 5

4. जैव अकार्बनिक रसायन के अध्ययन के प्रमुख क्षेत्रों पर चर्चा कीजिए। जीवन के रसायन में शामिल दो रासायनिक अभिक्रियाएँ क्या हैं ? इन अभिक्रियाओं में कौन–से धातु आयन शामिल हैं ? 5

5. विस्तार से समझाइए कि ग्लोबिन शृंखला की अनुपस्थिति में हीम अकेले ऑक्सीजन वाहक के रूप में कार्य क्यों नहीं कर सकता है ? उपयुक्त रासायनिक अभिक्रियाएँ दीजिए। 5

6. मिनामाता आपदा के लिए जिम्मेदार भारी धातु का नाम बताइए, इसके विभिन्न रासायनिक रूपों में इस धातु की आविषता के बारे में विस्तार से चर्चा कीजिए। 5

7. सक्रिय वहन से क्या तात्पर्य है ? सोडियम-पोटैशियम पम्प को सक्रिय वहन का उदाहरण क्यों माना जाता है ? उपयुक्त आरेख के साथ पम्प की कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए। 5

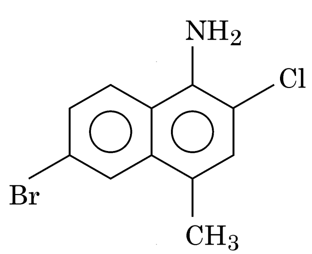
भाग—ख (अंक : 25)

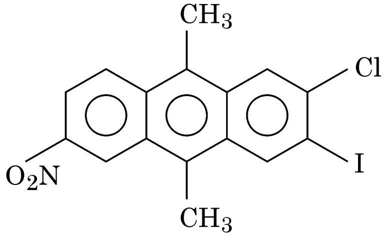
8. (क) एथिल ऐसीटोऐसीटेट में कीटो-ईनॉल चलावयवता की व्याख्या कीजिए। सक्रिय मेथिलीन समूह के किन्हीं **दो** यौगिकों का उदाहरण दीजिए। 3

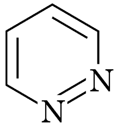
(ख) उपयुक्त उदाहरण के साथ माइकेल संकलन की व्याख्या कीजिए। 2

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

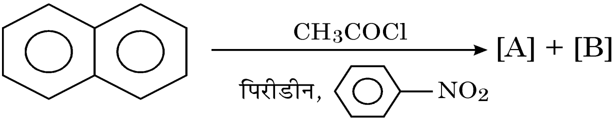
(i)



(ii) 

(iii) 

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में [A] और [B] को उनके नाम सहित निर्दिष्ट कीजिए : 2

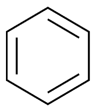
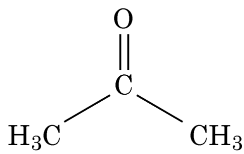
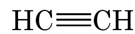


10. (क) पिरीडीन व्युत्पन्नों के संश्लेषण के लिए हान्ज़्श संश्लेषण की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) विषमचक्रीय यौगिक क्या हैं ? उनके गुणधर्म की व्याख्या कीजिए। 2

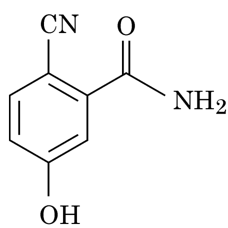
11. (क) वर्णमूलक क्या हैं ? वर्णवर्धक योग के कारण अवशोषण और बैंड सृतियों के प्रकारों का वर्णन कीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित अणुओं में संक्रमण की संख्या क्या है ? 2

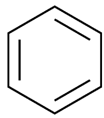
(i) (ii) (iii)

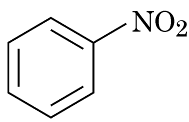
12. (क) दिये हुए यौगिक के लिए



अवरक्त तनन आवृत्तियाँ (in cm^{-1}) 3650, 3320, 3230, 3015, 2430, 1660, 1505 हैं। इस तनन आवृत्तियों के साथ प्रकार्यात्मक समूहों का मिलान कीजिए। 3

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

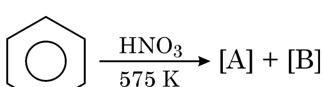
(i) 

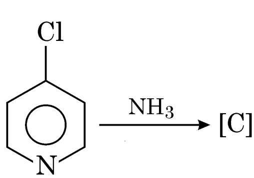
(ii) 

13. (क) अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी में प्रयुक्त विभिन्न आण्विक कम्पनों की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) एल्केन, ऐल्कीन और ऐल्काइन में C–H तनन आवृत्ति के संकरण के प्रभाव का वर्णन कीजिए। 2

14. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए और उनके नाम के साथ [A], [B] और [C] निर्दिष्ट कीजिए : 3

(i) 

(ii) 

(ख) दो मोल एथेनॉल के साथ मेथेनॉल और अमोनिया प्रत्येक का एक मोल जब संयोजित होते हैं, उसकी अभिक्रिया, उपयुक्त नाम और संरचना के साथ दीजिए। 2

× × × × ×