

No. of Printed Pages : 16

**BCHCT-133**

**B. SC. (GENERAL) (BSCG)**

**Term-End Examination**

**June, 2023**

**BCHCT-133 : CHEMICAL ENERGETICS,**

**EQUILIBRIA AND FUNCTIONAL GROUP**

**ORGANIC CHEMISTRY—I**

*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.*

---

---

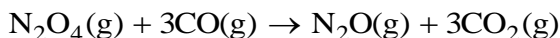
**P. T. O.**

## Part—A (Marks : 25)

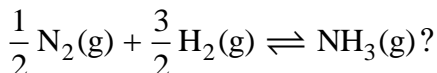
## (Chemical Energetics and Equilibria)

**Note :** Attempt any *five* questions from Question Nos. 1 to 7.

1. (a) What are intensive variables ? Which of the following are intensive variables ? 2
  - (i) Energy
  - (ii) Pressure
  - (iii) Temperature
  - (iv) Refractive Index
- (b) The specific heat capacity of water is  $4.18 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$ . How much heat is required to increase the temperature of 10.0 g of water from  $4^\circ\text{C}$  to  $14^\circ\text{C}$  ? 3
2. (a) State Hess' law of constant heat summation. Give its significance. 2
- (b) The enthalpies of formation of  $\text{CO}(\text{g})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  and  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  are  $-110$ ,  $-393$ ,  $81$  and  $9.7 \text{ kJ mol}^{-1}$  respectively. Calculate the enthalpy change for the following reaction : 3



3. (a) What are spontaneous reactions ? State the criterion of spontaneity of a reaction. 2
- (b) 1 mole of Argon gas behaving ideally is taken in a cylinder fitted with massless and frictionless piston and occupies a volume of 10 dm<sup>3</sup>. If the gas is reversibly expanded to five times its initial volume at 298 K, calculate the entropy change for the process. 3
4. (a) Write the equilibrium constant expression ( $K_p$ ) for the following reversible reactions : 2
- (i)  $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{S(g)}$
- (ii)  $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$
- (b) What are weak electrolytes ? List different factors that affect the ionisation of weak electrolytes. 3
5. (a) When will  $\Delta G^\circ$  be equal to zero for an equilibrium reaction ? 2
- (b) The equilibrium constant for the reaction  $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$  is 0.19 at 532°C. 3
- (i) What is the value of  $K_c$  if the equation is written as :



- (ii) What is the value of  $K_c$  for the decomposition of ammonia gas ?



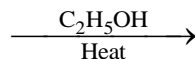
6. (a) Define buffer solution. Give *one* example each of acidic and basic buffer. 2
- (b) Calculate the degree of ionisation and concentration of  $\text{H}_3\text{O}^+$  ions in 0.01 M solution of formic acid at 298 K. 3  
[Given :  $K_a$  (HCOOH) =  $2.1 \times 10^{-4}$  at 298 K]
7. (a) Calculate the pH of 0.2 M aqueous solution of sodium butyrate. 2  
[Given :  $K_a$  for butyric acid is  $2.0 \times 10^{-5}$ ]
- (b) What is common ion effect ? Explain with the help of a suitable example. 3

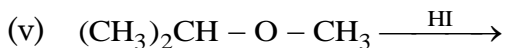
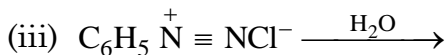
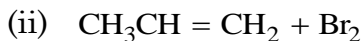
**Part—B (Marks : 25)**

**(Functional Group Organic Chemistry—I)**

**Note :** Attempt any *five* questions from Question Nos. 8 to 14.

8. (a) Complete any *three* of the following reactions : 3
- (i)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-\text{Na}^+$

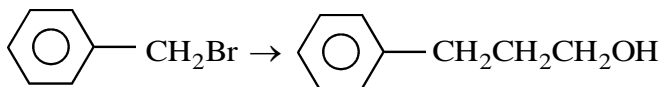




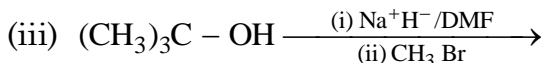
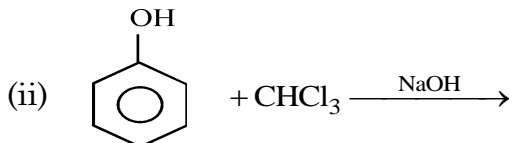
(b) Benzene undergoes substitution reaction even though it contains three double bonds. Give reason. 2

9. (a) With appropriate example, how will you show that alcohols and phenols are acidic in nature. Which of two is a stronger acid? 3

(b) How will you convert the following? 2



10. (a) Complete and give name of the following (any two): 3



- (b) Discuss Saytzeff's rule with the help of an appropriate example. 2
11. Give the reaction involved in the following name reactions (any *five*) : 5
- (i) Wurtz's reaction
  - (ii) Sandmeyer reaction
  - (iii) Friedel-Crafts' alkylation
  - (iv) Perkin reaction
  - (v) Rosenmund reduction
  - (vi) Houben-Hoesch reaction
  - (vii) Kolbe reaction
12. (a) Which of the following is more reactive towards  $S_N1$  reaction and why ? 3  
Methyl chloride or tert-Butyl Chloride
- (b) How will you convert phenol to  
(i) *p*-bromophenol and (ii) 2, 4, 6-tribromophenol ? 2
13. (a) How will you prepare (i) an aldehyde from an acid chloride and (ii) an aldehyde from an alcohol ? 2

- (b) Discuss Pinacol-Pinacolone rearrangement with mechanism. 3

14. Write short notes on any *two* of the following : 5

- (i) Sulphonation of aromatic hydrocarbon
- (ii) Meta-directing deactivators
- (iii) Crown ethers
- (iv) Uses of alkyl halides

**BCHCT-133**

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

सत्रांत परीक्षा

जून, 2023

बी.सी.एच.सी.टी.-133 : रासायनिक और्जिकी, साम्य  
और अभिलक्षकीय समूह कार्बनिक रसायन—I

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।



## ( रासायनिक और्जिकी और साम्य )

नोट : प्रश्न सं. 1-7 में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (क) अविस्तारात्मक चर क्या होते हैं? निम्नलिखित में से कौन-से चर अविस्तारात्मक चर हैं ? 2

(i) ऊर्जा

(ii) दाब

(iii) ताप

(iv) अपवर्तनांक

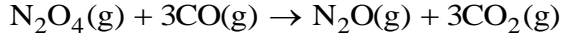
(ख) जल की विशिष्ट ऊष्माधारिता  $4.18 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}\text{g}^{-1}$  है।  $10.0 \text{ g}$  जल के तापमान को  $4^\circ\text{C}$  से  $14^\circ\text{C}$  तक बढ़ाने के लिए कितनी ऊष्मा की आवश्यकता होगी ? 3

2. (क) हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम बताइए। इस नियम का क्या महत्व है ? 2

(ख)  $\text{CO}(\text{g})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  तथा  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  की विरचन की एन्थैल्पियों का मान क्रमशः  $-110$ ,  $-393$ ,  $81$  तथा  $9.7 \text{ kJ mol}^{-1}$  है। अग्रलिखित

अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी परिवर्तन को परिकलित कीजिए :

3



3. (क) स्वतः अभिक्रियाएँ क्या होती हैं ? किसी अभिक्रिया की स्वतः प्रवर्तिता के लिए मापदंड को बताइए।

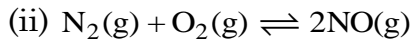
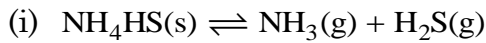
2

(ख) आदर्श व्यवहार दर्शाती ऑर्गन गैस (1 मोल) को एक द्रव्यमान रहित व घर्षण रहित पिस्टन वाले सिलेंडर में लिया गया है तथा यह  $10 \text{ dm}^3$  आयतन घेरती है। यदि गैस को 298 K पर आरंभिक आयतन के पाँच गुणा आयतन तक उत्क्रमणीय प्रक्रम द्वारा प्रसारित किया गया है, तो प्रक्रम के लिए एन्ट्रॉपी परिवर्तन परिकलित कीजिए।

3

4. (क) निम्नलिखित उत्क्रमणीय अभिक्रियाओं के लिए साम्य स्थरांक ( $K_p$ ) व्यंजक लिखिए :

2



(ख) दुर्बल विद्युत अपघट्य क्या होते हैं ? दुर्बल विद्युत अपघट्य आयनन को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची बनाइए। 3

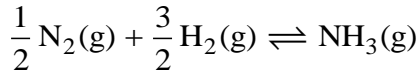
5. (क) किसी साम्य अभिक्रिया के लिए  $\Delta G^\circ$  का मान शून्य कब होगा ? 2

(ख)  $532^\circ\text{C}$  पर निम्नलिखित अभिक्रिया



के लिए साम्य स्थिरांक का मान 0.19 है। 3

(i) यदि अभिक्रिया को निम्न प्रकार लिखा जाता है, तो  $K_c$  का मान क्या होगा ?



(ii) अमोनिया गैस के विघटन



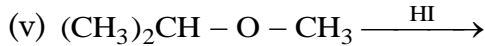
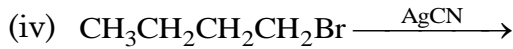
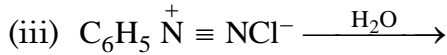
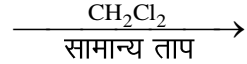
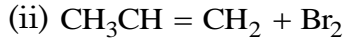
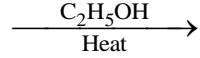
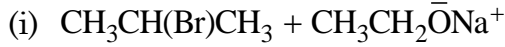
के लिए  $K_c$  का मान क्या होगा ?

6. (क) उभय प्रतिरोधी विलयन को परिभाषित कीजिए तथा अम्लीय व क्षारकीय उभय प्रतिरोधी विलयनों का एक-एक उदाहरण दीजिए। 2
- (ख) 298 K पर फॉर्मिक अम्ल के 0.01M विलयन के लिए आयनन की मात्रा व  $[H_3O^+]$  आयन की सांद्रता परिकलित कीजिए। 3  
(दिया गया है : 298 K पर  $K_a$  (HCOOH) =  $2.1 \times 10^{-4}$ )।
7. (क) सोडियम ब्यूटाइरेट के 0.2M जलीय विलयन के लिए pH का मान परिकलित कीजिए। 2  
(दिया गया है : ब्यूटाइरिक अम्ल के लिए  $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ )
- (ख) सम आयन प्रभाव क्या होता है ? उपयुक्त उदाहरण द्वारा व्याख्या कीजिए। 3

## ( अभिलक्षकीय समूह कार्बनिक रसायन-I )

नोट : प्रश्न सं. 8-14 तक किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

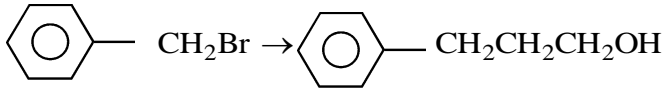
8. (क) निम्नलिखित में से किन्हीं तीन अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3



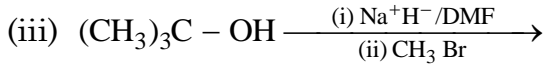
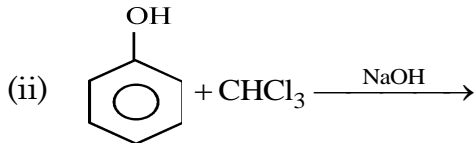
(ख) बेन्जीन प्रतिस्थापन अभिक्रिया करता है जबकि इसमें तीन द्विआबंध होते हैं। कारण बताइए। 2

9. (क) उपयुक्त उदाहरणों से आप कैसे दर्शाएँगे कि ऐल्कोहॉल और फोनॉल अम्ल के रूप में व्यवहार करते हैं ? इनमें से किसकी अधिक अम्लता होती है ? 3

- (ख) निम्नलिखित को कैसे रूपांतरित करेंगे ? 2



10. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए और उनके नाम बताइए (कोई दो) : 3



- (ख) उपयुक्त उदाहरण से सैटजेफ के नियम की व्याख्या कीजिए। 2

11. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच नामित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : 5

- (i) वुर्ट्ज अभिक्रिया
- (ii) सैण्डमोयर अभिक्रिया
- (iii) फ्रीडल-क्राफ्ट्स ऐल्किकरण
- (iv) पर्किन अभिक्रिया
- (v) रोजेनमुण्ड अपचयन
- (vi) हूबेन-होइश अभिक्रिया
- (vii) कोल्बे अभिक्रिया

12. (क) निम्नलिखित में से कौन  $S_N1$  अभिक्रिया के लिए अधिक अभिक्रियाशील होगा और क्यों ? 3

मेथिल क्लोराइड या तृतीयक-ब्यूटिल क्लोराइड

(ख) फीनॉल को (i) *p*-ब्रोमोफीनॉल, एवं (ii) 2, 4, 6-ट्राइब्रोमोफीनॉल में आप कैसे रूपांतरित करेंगे ?

13. (क) (i) ऐलिडहाइड अम्ल क्लोराइड से एवं  
(ii) ऐलिडहाइड ऐल्कोहॉल से कैसे बनाएँगे ? 2
- (ख) क्रियाविधि क साथ पिनेकॉल-पिनेकोलोन  
पुनविन्यास का वर्णन कीजिए। 3
14. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ  
लिखिए : 5
- (i) ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन का सल्फोनेशन  
(ii) मेटा-निदेशात्मक निष्क्रियक  
(iii) क्राउन ईथर  
(iv) ऐल्किल हैलाइडों के उपयोग