

No. of Printed Pages : 16

BCHCT-133

B. SC. (GENERAL) (BSCG)

Term-End Examination

December, 2020

**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.*

Part—I (Max. Marks : 25)

(Chemical Energetics and Equilibria)

Note : Attempt any *five* questions from question nos. 1 to 7.

1. (a) What are intensive variables ? Identify intensive variables from the following : 2
- (i) Volume
 - (ii) Refractive Index
 - (iii) Temperature
- (b) 1 mole of an ideal gas is made to expand from an initial volume of 2.24dm^3 to 11.2dm^3 at 300 K. Calculate the maximum amount of work that can be produced in the surroundings by this process. 3

Or

Derive a relationship between the temperature and volume for an adiabatic process.

2. (a) Calculate the amount of heat required to raise the temperature of 2 moles of water by 3°C . The specific heat capacity of water is given as $4.18\text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$. 2

Or

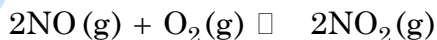
Give mathematical expression for statistical definition of entropy and state the meaning of different terms involved in it.

- (b) Derive the relationship between $\Delta_r U$ and $\Delta_r H$ for reactions involving gaseous reactants and/or products. 3
3. (a) What is Spontaneity ? Give criteria for spontaneity of a reaction in terms of (i) entropy and (ii) Gibbs energy. 2
- (b) 2 moles of Argon gas is taken in a cylinder fitted with massless and frictionless piston and occupies a volume of 5 dm^3 at 298 K. The gas undergoes isothermal reversible expansion to 25 dm^3 . If the gas behaves ideally, calculate the molar entropy change for the process. 3

Or

Explain the difference between enthalpy driven and entropy driven reactions.

4. (a) "Chemical equilibrium is called a dynamic process." Justify the statement. 2
- (b) Write the expression for equilibrium constant, k_p for the reaction :



in terms of :

- (i) partial pressure and
(ii) mole fraction of the gaseous species 3

5. (a) State the limitations of Arrheniu's theory of acids and bases. 2
- (b) One mole each of $\text{NO}_2(\text{g})$ and $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ were mixed in a 1 dm^3 flask and allowed to equilibrate. The following equilibrium was established : 3



If at equilibrium the reaction mixture contained 0.75 moles of $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$, calculate the value of equilibrium constant k_c for the reaction.

Or

Explain the effect of addition of an inert gas on the following equilibrium reaction : 3



- (i) under conditions of constant pressure.
- (ii) under conditions of constant volume.
6. (a) What are buffer solutions ? Give an example of a basic buffer solution. 2
- (b) Define degree of hydrolysis and derive a relationship between the degree of hydrolysis and hydrolysis constant for acetate ions. 3
7. (a) The sulphides of group IV cations are not precipitated in group II. Explain. 2

- (b) How would the solubility of a sparingly soluble salt, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ change on increasing the pH of the medium ? Explain.

3

Or

Calculate the pH of the following solutions :

- (i) 100 cm^3 of $2 \times 10^{-3} \text{ M HCl}$
(ii) 200 cm^3 of $1 \times 10^{-3} \text{ M NaOH}$

Part—II (Max. Marks : 25)

(Functional Group Organic Chemistry—I)

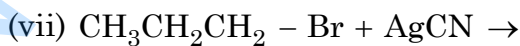
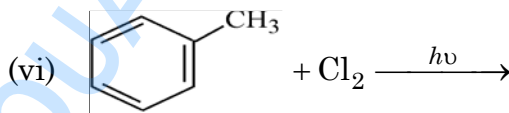
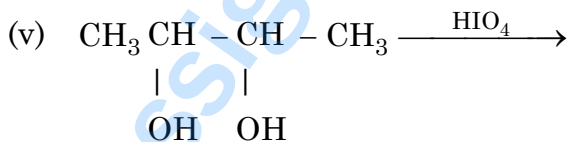
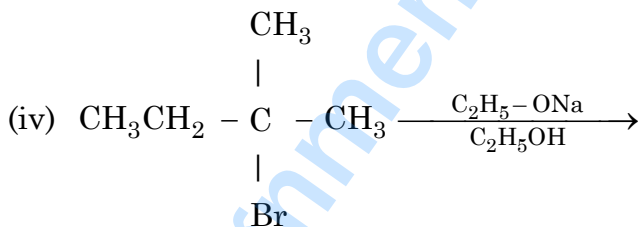
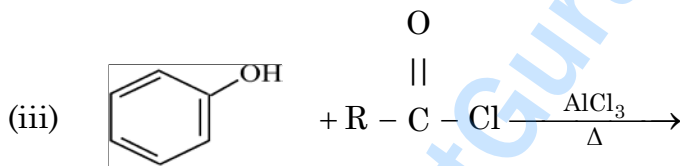
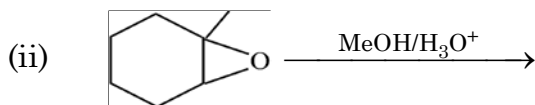
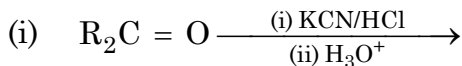
Note : Attempt any *five* questions from question nos. 8 to 14.

8. (a) What is Friedel-Craft's alkylation reaction? Give an example. 2
(b) Write any *three* limitations of Friedel-Craft's alkylation reactions. 3
9. Explain why $-\text{NO}_2$ group is metadirecting in electrophilic substitution reactions. Draw all resonance structures of carbocation formed by the attack of the electrophile on nitrobenzene to justify your answer. 5
10. (a) Taking a suitable example, write the mechanism of $\text{S}_{\text{N}}2$ reaction. 2

P. T. O.

- (b) How can the following conversions be carried out ? Answer any *three* : 3
- (i) Aniline to Chlorobenzene
 - (ii) Iodobenzene to Biphenyl
 - (iii) Benzene to 1-bromo-4-nitrobenzene
 - (iv) Ethyne to Ethanol
11. (a) Why is thionyl chloride preferred for the conversion of alcohols to alkyl chlorides ? Write the mechanism of a reaction of thionyl chloride with a primary alcohol. 3
- (b) Write chemical equations for the following named reactions (any *two*) : 2
- (i) Reimer-Tiemann reaction
 - (ii) Gattermann and Koch formylation
 - (iii) Rosenmund reaction
12. (a) How will you prepare methoxybenzene ? 2
- (b) Write the mechanism of the reaction of a Grignard reagent with acetone. 3
13. Write the mechanism of the following reactions (any *two*) : 5
- (a) Claisen-Schmidt reaction
 - (b) Perkin reaction
 - (c) Benzoin condensation

14. Complete the following reactions (any *five*) : 5



BCHCT-133

बी. एस-सी. (सामान्य) (बी. एस-सी. जी)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2020

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 अनपा अनुक्रमांक, पाठ्यक्रम कोड और भाग का नाम साफ-साफ लिखिए।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

भाग-I(अधिकतम अंक : 25)

(रसायनिक और्जिकी और साम्य)

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

1. (क) अविस्तारात्मक चर क्या होते हैं? निम्नलिखित चरों में से अविस्तारात्मक चर पहचानिये : 2

- (i) आयतन
(ii) अपवर्तनांक
(iii) तापमान
- (ख) एक मोल आदर्श गैस को 300 K पर 2.24 dm^3 के आरंभिक आयतन से 11.2 dm^3 तक प्रसारित होने दिया जाता है। इस प्रक्रम द्वारा परिवेश में उत्पन्न किया जा सकने वाला अधिकतम कार्य परिकलित कीजिए। 3

अथवा

किसी रुद्धोष्म प्रक्रम के लिए ताप तथा आयतन के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

2. (क) 2 मोल जल के ताप को 3°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा का परिकलन कीजिए। (दिया है : जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता = $4.18 \text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$)। 2

अथवा

एन्ट्रॉपी की सांख्यिकीय परिभाषा के लिए गणितीय व्यंजक लिखिए तथा उसके विभिन्न पदों के अर्थ बताइए।

- (ख) गैसीय अभिकर्मकों अथवा/तथा उत्पादों वाली अभिक्रिया के लिए $\Delta_r U$ तथा $\Delta_r H$ के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए। 3
3. (क) स्वतःप्रवर्तिता क्या होती है? किसी अभिक्रिया की स्वतःप्रवर्तिता के लिए (i) एन्ट्रॉपी तथा (ii) गिब्स ऊर्जा के रूप में मापदंड बताइए। 2
- (ख) ऑर्गेन गैस के 2 मोलों को 298 K पर एक द्रव्यमान रहित व घर्षण रहित पिस्टन वाले सिलेंडर में लिया गया, जहाँ इसका आयतन 5 dm^3 था। गैस का 25 dm^3 तक समतापी उत्क्रमणीय प्रसार होता है। यदि गैस आदर्श गैस व्यवहार दर्शाती है, तो प्रक्रम के लिए मोलर एन्ट्रॉपी परिवर्तन परिकलित कीजिए।

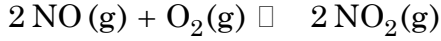
अथवा

एन्थैल्पी संचालित तथा एन्ट्रॉपी संचालित अभिक्रियाओं के बीच अन्तर की व्याख्या कीजिए। 3

4. (क) 'रासायनिक साम्य को गतिक प्रक्रम कहते हैं।'

कथन की पुष्टि कीजिए। 2

(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए : 3



(i) आंशिक दाब

(ii) गैसीय स्पीशीज के मोल अंशों

के रूप में साम्य स्थिरांक, k_p के लिए व्यंजक लिखिए।

5. (क) अम्लों व क्षारकों की आर्हीनियस अभिकल्पना की कमियाँ बताइए। 2

(ख) $\text{NO}_2(\text{g})$ और $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ के एक-एक मोल 1 dm^3 के प्लास्क में मिलाकर उनमें निम्न साम्य स्थापित होने दिया जाता है : 3



यदि साम्य पर अभिक्रिया मिश्रण में $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ के 0.75 मोल उपस्थित हों, तो अभिक्रिया के

लिए साम्य स्थिरांक, k_c का मान परिकलित कीजिए।

अथवा

निम्नलिखित साम्य : 3



(i) स्थिर दाब की अवस्था

(ii) स्थिर आयतन की अवस्था

में अक्रिय गैस के मिलाने के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

6. (क) उभय प्रतिरोधी विलयन क्या होते हैं? एक क्षारकीय उभय प्रतिरोधी विलयन का उदाहरण दीजिए। 2

(ख) जल अपघटनांक को परिभाषित कीजिए तथा ऐसीटेट आयनों के लिए जल-अपघटनांक व जल अपघटन स्थिरांक के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए। 3

7. (क) समूह IV के धनायनों के सल्फाइड समूह II के परीक्षण के दौरान अवक्षेपित नहीं होते हैं। व्याख्या कीजिए। 2

(ख) माध्यम के pH को बढ़ाने पर अल्प विलेय लवण, $Mg(OH)_2$ की विलेयता किस प्रकार प्रभावित होगी? व्याख्या कीजिए। 3

अथवा

निम्नलिखित विलयनों के लिए pH मान परिकलित कीजिए :

(i) $2 \times 10^{-3} M$ HCl का 100 cm^3 विलयन

(ii) $1 \times 10^{-3} M$ NaOH का 200 cm^3 विलयन

भाग-II(अधिकतम अंक : 25)

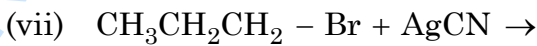
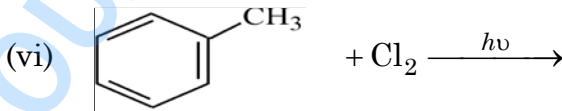
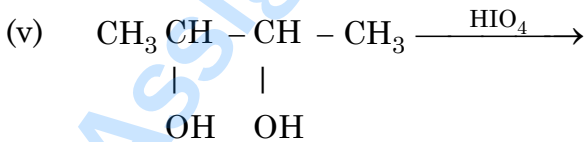
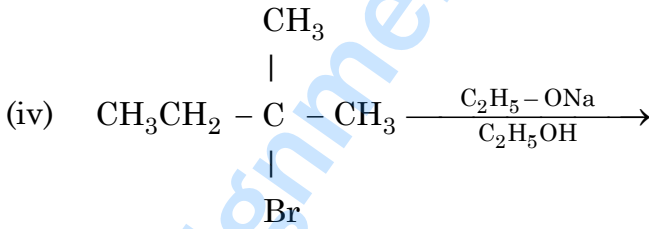
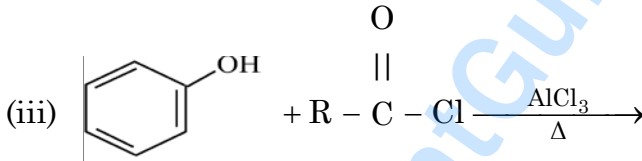
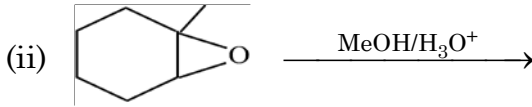
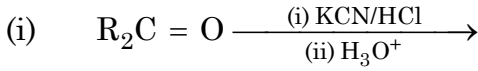
(अभिलक्षकीय समूह कार्बनिक रसायन-I)

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

8. (क) फ्रीडल-क्राफ्ट्स ऐल्कलीकरण अभिक्रिया क्या है? एक उदाहरण दीजिए। 2
- (ख) फ्रीडल-क्राफ्ट्स ऐल्कलीकरण की किन्हीं तीन परिसीमाओं को लिखिए। 3
9. समझाइए कि इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में $-NO_2$ समूह क्यों मेटानिर्देशात्मक है। नाइट्रोबेन्जीन पर इलेक्ट्रॉनस्नेही के आक्रमण से बने कार्बोथनायन की संभावित अनुनाद संरचनाओं द्वारा अपने उत्तर को उचित ठहराइए। 5
10. (क) उपयुक्त उदाहरण से S_{N2} अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए। 2
- (ख) निम्नलिखित को कैसे रूपान्तरित कर सकते हैं? किन्हीं तीन का उत्तर दीजिए : 3
- (i) ऐनिलीन से क्लोरोबेन्जीन
- (ii) आयोडोबेंजीन से बाइफेनिल
- (iii) बेन्जीन से 1-ब्रोमो-4-नाइट्रोबेन्जीन
- (iv) इथाइन से एथेनॉल

11. (क) ऐल्कोहॉलों के ऐल्किल क्लोराइडों के रूपांतरणों में क्यों थायोनिल क्लोराइड को प्रमुखता दी जाती है? थायोनिल क्लोराइड की प्राथमिक ऐल्कोहॉल के साथ अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए। 3
- (ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए (कोई दो) : 2
- (i) राइमर-टीमान अभिक्रिया
- (ii) गाटरमान-कोख फोर्मिलीकरण
- (iii) रोजेनमुन्ड अभिक्रिया
12. (क) आप मैथॉक्सी बेन्जीन कैसे बनाएँगे? 2
- (ख) ऐसीटोन के साथ ग्रीन्यार अभिकर्मक की अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए। 3
13. निम्नलिखित अभिक्रियाओं की क्रियाविधि लिखिए (कोई दो) : 5
- (क) क्लेजन-शिम्ट अभिक्रिया
- (ख) पर्किन अभिक्रिया
- (ग) बेन्जोइन संघनन

14. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए (कोई पाँच) :



No. of Printed Pages : 24

BCHCT-133

B. SC. (GENERAL) (BSCG)

Term-End Examination

June, 2022

**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—I

(Marks : 25)

(Chemical Energetics and Equilibria)

Note : Attempt any *five* questions from question nos. 1 to 7.

1. (a) What are State Functions ? Give any *two* examples of thermodynamic properties that are state functions. 2

Or

Define heterogeneous system giving an example.

- (b) Calculate the amount of heat required to increase the temperature of 2.00 moles of krypton from a temperature of 100 K to 500 K in : 3

(i) an isobaric process, and

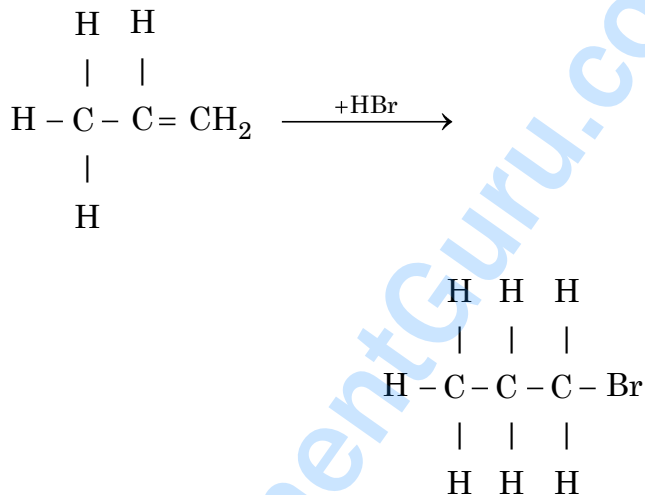
(ii) an isochoric process

Given : $C_{v,m} = 12.47 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ and

$$C_{p,m} = 20.78 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}.$$

2. (a) State Hess' law of constant heat summation and give its significance. 2

- (b) Predict the enthalpy change for the following reaction : 3



You may use the following values of bond enthalpies :

Bond	Bond enthalpy (kJ mol ⁻¹)
C – C	347
C = C	620
C – H	415.9
C – Br	234
H – Br	366.1

3. (a) Give any *two* statements of the second law of thermodynamics. 2

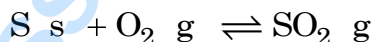
Or

What is residual entropy ? What kind of systems show residual entropy ?

- (b) One mole of an ideal gas taken in a cylinder filled with massless and frictionless piston and occupies a volume of 1 dm^3 at 400 K . The gas is isothermally and reversibly expanded to five times its initial volume. Calculate the entropy change for the process. 3
4. (a) State Le-Chatelier's principle. 2

Or

Derive the relation between K_p and K_c for the following reaction :



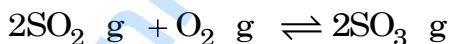
- (b) The change in heat capacity at constant pressure for a reaction is found to be $85.7 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ and is observed to be independent of temperature. If the value of $\Delta_r H^\circ$ at 298 K is $-35.1 \text{ kJ mol}^{-1}$, calculate the value of $\Delta_r H^\circ$ at 375 K . 3

5. (a) What is standard state Gibbs energy ?
What is its significance for an equilibrium reaction ? 2

Or

Write the reaction between NH_3 and H_2O and identify the conjugate acid-base pairs in it.

- (b) Calculate the value of equilibrium constant, K_p for the following reaction at 1000 K : 3



Given :

$$p_{\text{SO}_2} = 3.42 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$p_{\text{O}_2} = 3.13 \times 10^4 \text{ Pa}$$

and $p_{\text{SO}_3} = 3.58 \times 10^4 \text{ Pa}$

6. (a) Why are the successive ionization constants for polyprotic acids smaller and smaller ? 2

- (b) Define salt hydrolysis and calculate the degree of hydrolysis of acetate ions in 0.01 M aqueous solution of sodium acetate at 298 K. 3

[Given : K_a (CH_3COOH) = 1.8×10^{-5} at 298 K]

Or

Arrange ammonia, bromamine and methylamine in increasing order of their basicities giving reasons.

7. (a) What would be the nature (acidic/basic/neutral) of an aqueous solution of : 2

- (i) NH_4NO_3
(ii) CH_3COONa ?

Give reasons (qualitative).

- (b) Define solubility product constant and derive an expression for the solubility product constant for a sparingly soluble salt of MA type having a solubility of S mol dm^{-3} . 3

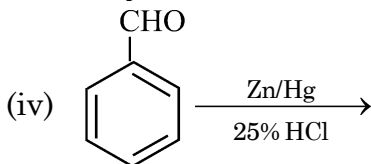
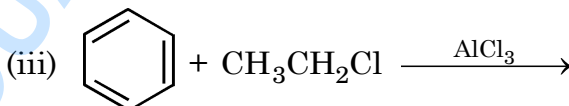
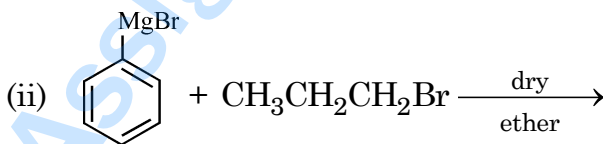
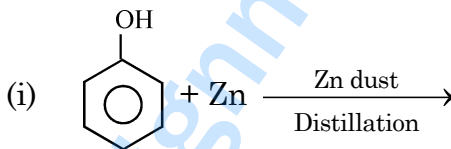
Part—II

(Marks : 25)

(Functional Group Organic Chemistry—I)

Note : Attempt any *five* questions from question nos. 8 to 14.

8. (a) What is Wurtz-Fittig reaction ? How would you prepare ethylbenzene from bromobenzene by this reaction ? 2
- (b) Complete any *three* of the following reactions : 3



9. Explain the mechanism of aromatic electrophilic substitution reaction with the help of a suitable example. 5

10. Nitration of phenol gives *o*-nitrophenol and *p*-nitrophenol whereas the nitration of nitrobenzene predominantly gives *m*-dinitrobenzene. Explain. 5

11. (a) What are ortho- and para-directing deactivators ? Give an example. 2

(b) How can the following conversions be carried out ? Answer any *three* giving equations : 3

(i) Benzene to cyclohexane

(ii) Methylbenzene to *m*-bromobenzoic acid

(iii) Iodobenzene to Biphenyl

(iv) Ethylbenzene to 1-chloro-1-phenylethane

12. Give the mechanisms involved in any *two* of the following reactions : 5

(i) Bromopropane \rightarrow propanol

(ii) 2-chloro-2-methylpropane \rightarrow 2-methyl-2-propanol

(iii) 2-bromo-2-methylpropane \rightarrow 2-methylpropene

13. Give the chemical equations for any *five* of the following reactions : 1×5=5

(i) Pinacol-Pinacolone rearrangement

(ii) Schotten Bauman reaction

(iii) Reimer-Tiemann reaction

(iv) Wittig reaction

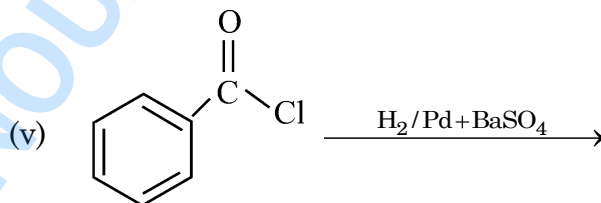
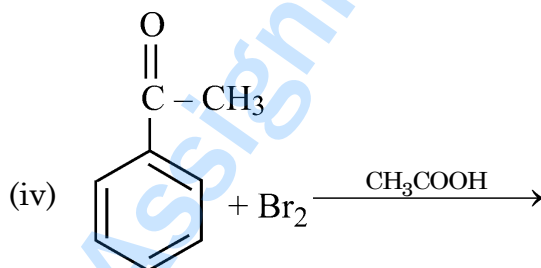
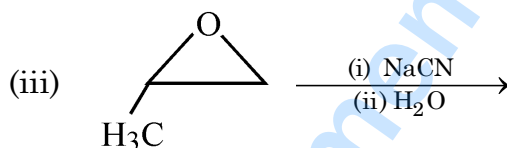
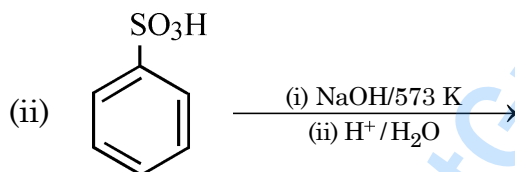
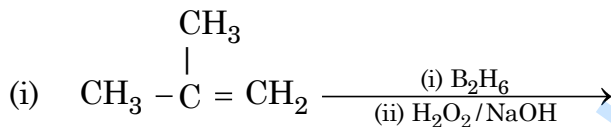
(v) Aldol condensation

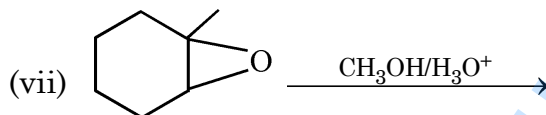
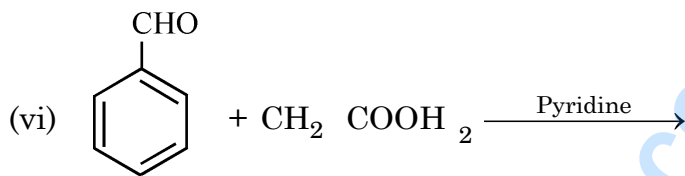
(vi) Claisen-Schmidt reaction

(vii) Mannich reaction

14. Complete any *five* of the following reactions :

1×5=5





BCHCT-133

बी. एस-सी. (सामान्य) (बी. एस-सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2022

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 शीर्षक 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) अवस्था फलन क्या होते हैं ? ऊष्मागतिकीय गुणों के कोई दो उदाहरण दीजिए जो अवस्था फलन होते हैं। 2

अथवा

उदाहरण देते हुए विषमांगी तंत्र को परिभाषित कीजिए।

- (ख) निम्नलिखित परिस्थितियों में क्लिप्टॉन गैस के 2.00 मोलों के तापमान को 100 K से 500 K तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा का परिकलन कीजिए : 3

(i) समदाब प्रक्रम, और

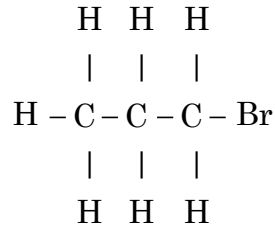
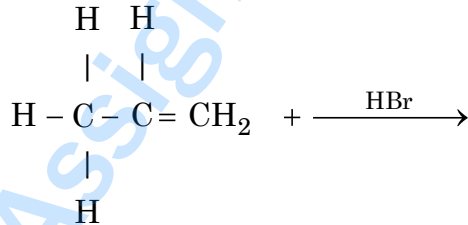
(ii) समआयतनिक प्रक्रम

(दिया गया है : $C_{p,m} = 20.78 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

तथा $C_{v,m} = 12.47 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)।

2. (क) हेस के स्थिर ऊष्मा संकलन के नियम का उल्लेख कीजिए तथा इसका महत्व बताइए। 2

(ख) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी परिवर्तन का पूर्वानुमान लगाइए : 3



निम्नलिखित बंध एन्थैल्पियों का उपयोग कीजिए :

आबंध	बंध एन्थैल्पी kJ mol ⁻¹
C – C	347
C = C	620
C – H	415.9
C – Br	234
H – Br	366.1

3. (क) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के किन्हीं दो प्रकथनों को बताइए। 2

अथवा

अवशिष्ट एन्ट्रॉपी क्या होती है ? किस प्रकार के निकाय अवशिष्ट एन्ट्रॉपी दर्शाते हैं ?

- (ख) एक मोल आदर्श गैस को 400 K पर एक द्रव्यमानरहित व घर्षणरहित पिस्टन वाले सिलेंडर में लिया गया जहाँ इसका आयतन 1 dm³ था।

गैस को समतापी व उत्क्रमणीय प्रसार द्वारा आरम्भिक आयतन के पाँच गुना तक प्रसारित किया गया। इस प्रक्रम के लिए एन्ट्रॉपी परिवर्तन को परिकलित कीजिए। 3

4. (क) ला-शातेलिए के नियम को बताइए। 2

अथवा

निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए K_p तथा K_c के बीच संबंध को व्युत्पन्न कीजिए :



- (ख) एक अभिक्रिया के लिए स्थिर दाब पर ऊष्माधारिता में परिवर्तन का मान $85.7 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ पाया गया तथा यह तापमान पर निर्भर नहीं करता है। यदि 298 K पर $\Delta_r H^\circ$ का मान $-35.1 \text{ kJ mol}^{-1}$ है, तो 375 K पर $\Delta_r H^\circ$ का मान परिकलित कीजिए।

5. (क) मानक अवस्था गिब्स ऊर्जा क्या होती है ? एक साम्य अभिक्रिया के लिए इसका क्या महत्व है ?

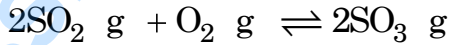
2

अथवा

NH_3 तथा H_2O के बीच अभिक्रिया लिखिए तथा उसमें संयुग्मी अम्ल-क्षारक युगलों को पहचानिए।

- (ख) निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए 1000 K पर साम्य स्थिरांक, K_p का मान परिकल्पित कीजिए :

3



दिया गया है :

$$p_{\text{SO}_2} = 3.42 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$p_{\text{O}_2} = 3.13 \times 10^4 \text{ Pa}$$

तथा $p_{\text{SO}_3} = 3.58 \times 10^4 \text{ Pa}$

6. (क) बहुप्रोटी अम्लों के अनुक्रमिक आयनन स्थिरांकों का मान कम क्यों होता जाता है ? 2

(ख) लवण जलापघटन को परिभाषित कीजिए तथा सोडियम ऐसीटेट के 0.01 M जलीय विलयन में ऐसीटेट आयनों के लिए जल-अपघटनांक का मान परिकलित कीजिए।

[दिया गया है : $K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \times 10^{-5}$, 298 K पर]

अथवा

कारण बताते हुए अमोनिया, ब्रोमामीन तथा मेथिलऐमीन को उनकी क्षारकीयता के बढ़ते क्रम में लिखिए। 3

7. (क) निम्नलिखित के जलीय विलयनों की प्रकृति (अम्लीय/क्षारकीय/उदासीन) क्या होगी ? 2

(i) NH_4NO_3

(ii) CH_3COONa

कारण (गुणात्मक) बताइए।

(ख) विलेयता गुणनफल स्थिरांक को परिभाषित कीजिए तथा $S \text{ mol dm}^{-3}$ विलेयता वाले MA प्रकार के अम्ल विलेय लवण के लिए विलेयता गुणनफल स्थिरांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

3

भाग-II (अंक : 25)

(अभिलक्षणीय समूह कार्बनिक रसायन-I)

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

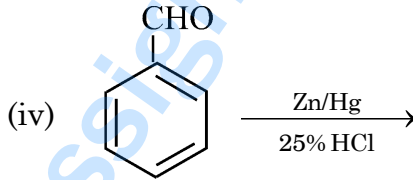
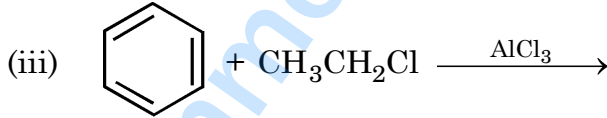
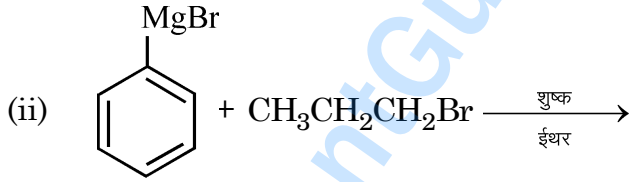
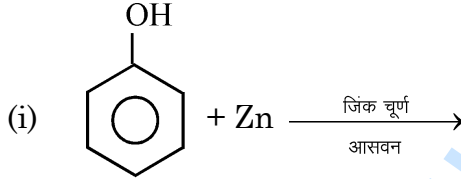
8. (क) वुर्ट्ज़-फिटिंग अभिक्रिया क्या होती है ? इस अभिक्रिया द्वारा आप ब्रोमोबेंजीन से एथिल बेंजीन किस प्रकार प्राप्त करेंगे ?

2

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं तीन अभिक्रियाओं को

पूर्ण कीजिए :

3



9. उपयुक्त उदाहरण द्वारा इलैक्ट्रॉनस्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

5

10. फीनॉल के नाइट्रोकरण से *o*-नाइट्रोफीनॉल तथा *p*-नाइट्रोफीनॉल प्राप्त होते हैं जबकि नाइट्रोबेन्जीन के नाइट्रोकरण द्वारा मुख्यतः *m*-डाइनाइट्रोबेन्जीन प्राप्त होती है। व्याख्या कीजिए। 5

11. (क) ऑर्थो और पैरा-निदेशात्मक निष्क्रियक क्या होते हैं ? एक उदाहरण दीजिए। 2

(ख) निम्नलिखित रूपांतरणों को किस प्रकार किया जा सकता है ? किन्हीं तीन का उत्तर दीजिए : 3

(i) बेन्जीन से साइक्लोहेक्सन

(ii) मेथिलबेन्जीन से *m*-ब्रोमोबेन्जॉइक अम्ल

(iii) आयोडोबेन्जीन से बाइफेनिल

(iv) एथिलबेन्जीन से 1-क्लोरो-1-फेनिलएथेन

12. निम्नलिखित में से किन्हीं दो अभिक्रियाओं की क्रियाविधि बताइए : 5

- (i) ब्रोमोप्रोपेन \rightarrow प्रोपेनॉल
- (ii) 2-क्लोरो-2-मेथिलप्रोपेन \rightarrow 2-मेथिल-2-प्रोपेनॉल
- (iii) 2-ब्रोमो-2-मेथिलप्रोपेन \rightarrow 2-मेथिलप्रोपेन

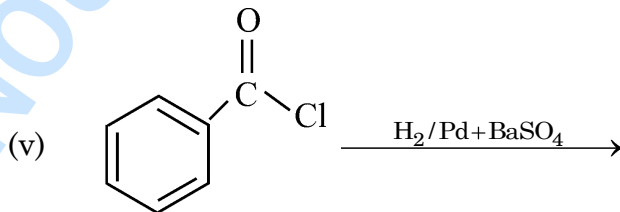
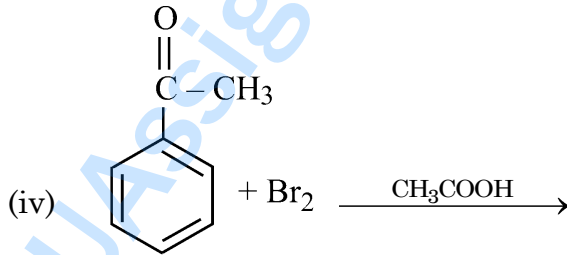
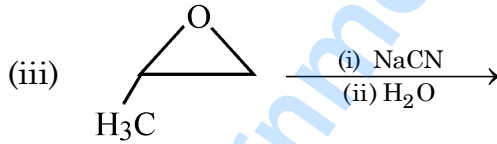
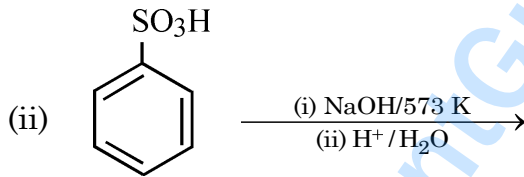
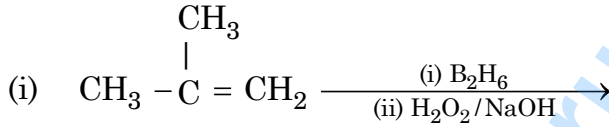
13. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच नामित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : $1 \times 5 = 5$

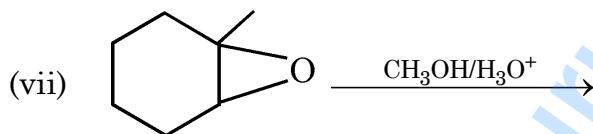
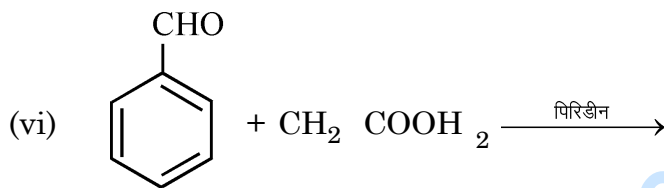
- (i) पिनाकोल-पिनाकोलोन् पुनर्विन्यास
- (ii) शाटन-बाउमान अभिक्रिया
- (iii) रोमर-टीमान अभिक्रिया
- (iv) विटिग अभिक्रिया
- (v) ऐल्डोल संघनन
- (vi) क्लेजन-श्मिट अभिक्रिया
- (vii) मॉनिक अभिक्रिया

14. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच अभिक्रियाओं को पूर्ण

कीजिए :

1×5=5





**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL)
(BSCG)**

Term-End Examination

December, 2022

**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 have to answer both the 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.*
-
-

PART A (*Maximum Marks : 25*)

Chemical Energetics and Equilibria

*Answer any **five** questions from questions no. 1 to 7.*

1. (a) What are extensive variables ? Identify extensive variable(s) from the list given below :

Refractive index, temperature, volume

2

OR

Calculate the amount of heat required to increase the temperature of 2.0 moles of Helium gas from a temperature of 300 K to 500 K under isochoric conditions. 2

[Given : $C_{V,m} = 12.48 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]

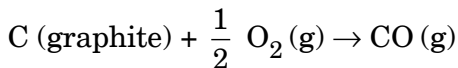
(b) Define and differentiate between state functions and path functions giving suitable examples. 3

2. (a) What do you understand by entropy of a system ? Give its units and write the general expression for the entropy change for a process involving reversible isothermal expansion of an ideal gas. 2

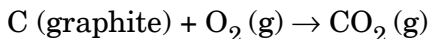
OR

Elemental sulphur undergoes a phase transition from orthorhombic form to monoclinic form at 363 K. If the molar enthalpy of the transition is -402 J mol^{-1} , calculate the entropy of transition. 2

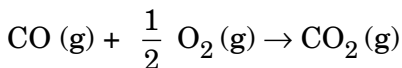
(b) State Hess's Law of Constant Heat Summation and calculate the value of ΔH° for the following reaction at 298 K. 3



You may use the following thermochemical equations :



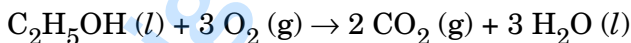
$$\Delta H^\circ = - 393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$



$$\Delta H^\circ = - 283.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

3. (a) Define spontaneity. Can the decrease in enthalpy act as a criterion for spontaneity? Justify your answer. 2

- (b) The standard enthalpies of formation of $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (l)$, $\text{CO}_2 (\text{g})$ and $\text{H}_2\text{O} (l)$ are $- 277.0$, $- 393.5$ and $- 285.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ respectively. Calculate the standard enthalpy change for the following reaction : 3



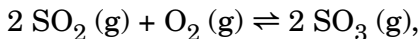
4. (a) Chemical equilibrium is a dynamic process. Explain. 2

- (b) State Le-Chatelier's principle and explain the effects of

(i) decrease in pressure, and

(ii) increase in temperature

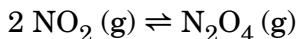
on the following reaction : 3



$$\Delta_r H^\circ = - 194 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

5. (a) State any two limitations of Arrhenius theory of acids and bases. 2

(b) How are K_p and K_c related for a reaction involving gaseous reactants and/or products? If the value of K_p for the following reaction



at 303 K is 7.14×10^{-5} Pa, calculate the value of K_c at this temperature. 3

OR

Calculate the degree of ionisation of formic acid in its 0.01 M aqueous solution. 3

(Given : $K_a (\text{HCOOH}) = 1 \times 10^{-4}$)

6. (a) Calculate the hydroxide ion concentration of an aqueous solution having a pH = 4.0. 2

OR

What are buffer solutions? Give an example of buffer solution. 2

(b) Arrange propanoic acid, ethanoic acid and 2-chloroethanoic acid in the increasing order of their acidities giving reasons. 3

7. (a) What is meant by 'salting out' of soap ? 2

OR

If the value of K_{sp} for sparingly soluble salt, $PbCl_2$ is 1.6×10^{-5} , calculate its solubility in water. 2

- (b) Define salt hydrolysis and calculate the degree of hydrolysis of ammonium ions in 0.001 M aqueous solution of ammonium chloride at 298 K. 3

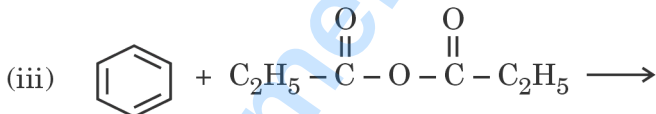
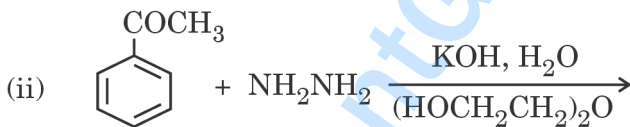
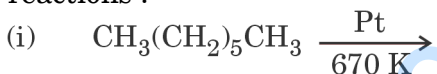
(Given : $K_b(NH_4OH) = 1.8 \times 10^{-5}$ at 298 K)

Functional Group Organic Chemistry-I

Attempt any **five** questions from questions no. 8 to 14.

8. (a) 1,3,5-cycloheptatrienyl cation is aromatic whereas 1,3,5-cycloheptatriene is not. Explain. 2

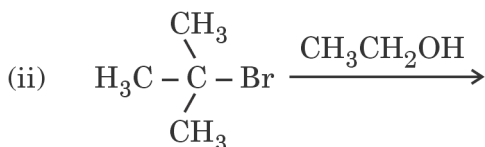
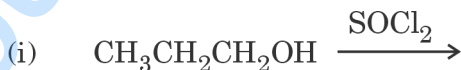
- (b) Complete any **three** of the following reactions : 3



9. Halogen groups are electron withdrawing yet ortho, para directing in electrophilic substitution reactions. Explain. 5

10. (a) Explain the mechanism of $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction with the help of a suitable example. 3

- (b) Complete the following reactions : 2



11. (a) The dipole moment of chlorobenzene is lower than that of chloro-cyclohexane. Explain. 2

(b) How can the following conversions be carried out ? Answer any **three**. 3

(i) 1-Propene to 1,2-Dibromopropane

(ii) Aniline to Chlorobenzene

(iii) 1-Chloro-4-Nitrobenzene to 4-Nitroaniline

(iv) Benzene to 1-Bromo-4-Nitrobenzene

12. Give the mechanism of any **two** of the following : 5

(i) p-Chlorotoluene \rightarrow 4-Methylaniline +
3-Methylaniline

(ii) 1-Chloro-4-Nitrobenzene \rightarrow p-Nitrophenol

(iii) 2-Bromopropane \rightarrow Propene

13. Give chemical equations for any **five** of the following named reactions : 5

(i) Rosenmund reduction

(ii) Houben-Hoesch reaction

(iii) Reimer-Tiemann reaction

(iv) Benzoin condensation

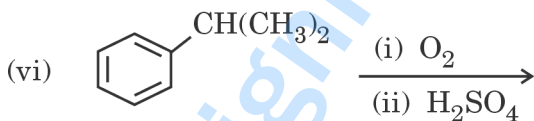
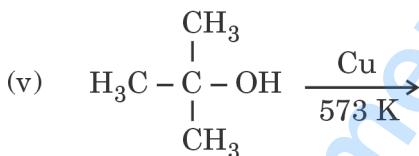
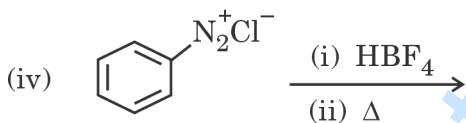
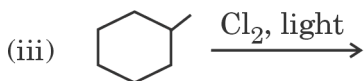
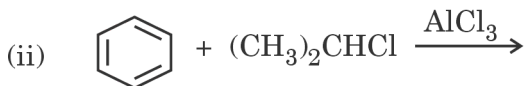
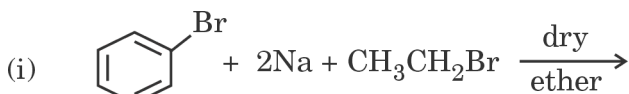
(v) Friedel-Crafts acylation

(vi) Gattermann-Koch formylation

(vii) Perkin reaction

14. Complete any **five** of the following reactions :

5



विज्ञान स्नातक (सामान्य)
(बी.एस.सी.जी.)
सत्रांत परीक्षा
दिसम्बर, 2022

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 शीर्षक साफ-साफ लिखिए ।
- (iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं ।

भाग क (अधिकतम अंक : 25)

रासायनिक और्जिकी और साम्य

प्रश्न संख्या 1 से 7 में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

1. (क) विस्तारात्मक चर क्या होते हैं ? नीचे दी गई सूची में से विस्तारात्मक चरों को पहचानिए :

2

अपवर्तनांक, तापमान, आयतन

अथवा

सम-आयतनिक परिस्थितियों में 2.0 मोल हीलियम गैस के तापमान को 300 K से 500 K तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा का परिकलन कीजिए । 2

[दिया गया है : $C_{V,m} = 12.48 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]

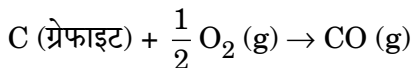
(ख) उपयुक्त उदाहरणों द्वारा अवस्था फलनों तथा पथ फलनों को परिभाषित कीजिए और उनमें अंतर स्पष्ट कीजिए । 3

2. (क) किसी तंत्र की एन्ट्रॉपी से आप क्या समझते हैं ? इसके मात्रक बताइए तथा किसी आदर्श गैस के उत्क्रमणीय समतापी प्रसार से संबद्ध प्रक्रम के एन्ट्रॉपी परिवर्तन के लिए सामान्य व्यंजक लिखिए । 2

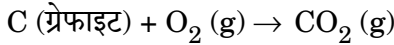
अथवा

तत्त्वीय सल्फर 363 K पर विषमलंबाक्ष रूप से एकनताक्ष रूप में संक्रमित होता है । यदि अवस्था संक्रमण के लिए मोलर एन्थैल्पी का मान -402 J mol^{-1} है, तो संक्रमण के लिए एन्ट्रॉपी परिकलित कीजिए । 2

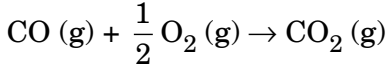
(ख) हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन का नियम बताइए तथा 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए ΔH° का मान परिकलित कीजिए । 3



इसके लिए आप निम्नलिखित ऊष्मरासायनिक समीकरणों का उपयोग कर सकते हैं :



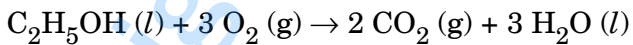
$$\Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$



$$\Delta H^\circ = -283.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

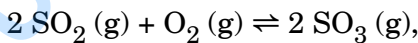
3. (क) स्वतःप्रवर्तिता को परिभाषित कीजिए । क्या एन्थैल्पी में कमी स्वतःप्रवर्तिता का मापदण्ड हो सकती है ? अपने उत्तर का सत्यापन कीजिए । 2

- (ख) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (l)$, $\text{CO}_2 (g)$ तथा $\text{H}_2\text{O} (l)$ के लिए विरचन की मानक एन्थैल्पियों के मान क्रमशः -277.0 , -393.5 तथा $-285.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ हैं । निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक एन्थैल्पी परिवर्तन का मान परिकलित कीजिए : 3



4. (क) रासायनिक साम्य एक गतिक प्रक्रम है । व्याख्या कीजिए । 2

- (ख) ला-शातैलिए का नियम बताइए तथा निम्नलिखित अभिक्रिया



$$\Delta_r H^\circ = -194 \text{ kJ mol}^{-1}$$

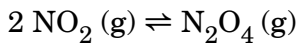
पर निम्नलिखित के प्रभाव की व्याख्या कीजिए : 3

- (i) दाब में कमी, तथा
(ii) ताप में बढ़ोतरी

5. (क) अम्लों व क्षारकों के आरेनियस सिद्धांत की कोई दो कमियाँ बताइए ।

2

(ख) गैसीय अभिकारकों तथा/अथवा उत्पादों वाली अभिक्रिया के लिए K_p तथा K_c किस प्रकार संबंधित हैं ? यदि निम्नलिखित अभिक्रिया



के लिए 303 K पर K_p का मान $7 \cdot 14 \times 10^{-5}$ Pa है, तो इस ताप पर K_c का मान परिकलित कीजिए ।

3

अथवा

0.01 M जलीय विलयन में फॉर्मिक अम्ल की आयनन की मात्रा परिकलित कीजिए ।

3

(दिया गया है : $K_a (\text{HCOOH}) = 1 \times 10^{-4}$)

6. (क) $\text{pH} = 4.0$ के जलीय विलयन में हाइड्रॉक्साइड आयनों की सांद्रता परिकलित कीजिए ।

2

अथवा

उभय प्रतिरोधी विलयन क्या होते हैं ? उभय प्रतिरोधी विलयन का एक उदाहरण दीजिए ।

2

(ख) कारण बताते हुए प्रोपेनॉइक अम्ल, एथेनॉइक अम्ल तथा 2-क्लोरोएथेनॉइक अम्ल को उनकी अम्लता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

3

7. (क) साबुन के 'लवण क्षेपण' से क्या तात्पर्य है ? 2

अथवा

यदि अल्प विलेय लवण PbCl_2 के लिए K_{sp} का मान 1.6×10^{-5} है, तो जल में इसकी विलेयता परिकलित कीजिए । 2

(ख) लवण जलापघटन को परिभाषित कीजिए तथा अमोनियम क्लोराइड के 0.001 M जलीय विलयन में अमोनियम आयनों के लिए जल-अपघटनांक का मान परिकलित कीजिए । 3

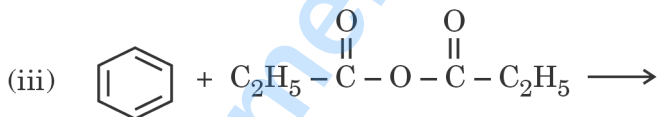
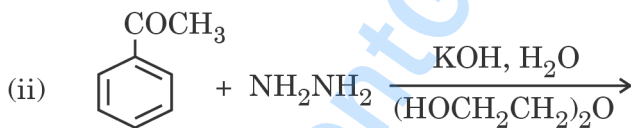
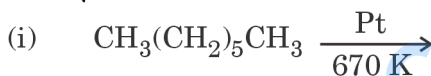
(दिया गया है : $K_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 1.8 \times 10^{-5}$; 298 K पर)

अभिलक्षणीय समूह कार्बनिक रसायन-I

प्रश्न संख्या 8 से 14 में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

8. (क) 1,3,5-साइक्लोहेप्टाट्राइडिनिल धनायन ऐरोमैटिक होता है जबकि 1,3,5-साइक्लोहेप्टाट्राइडिन ऐरोमैटिक नहीं होता है । व्याख्या कीजिए । 2

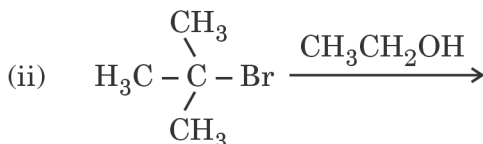
(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं तीन अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3



9. हैलोजन समूहों की इलेक्ट्रॉन अपनयनी प्रवृत्ति होती है फिर भी इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ये ऑर्थो व पैरा निर्देशी होते हैं । व्याख्या कीजिए । 5

10. (क) उपयुक्त उदाहरण की सहायता से $\text{S}_{\text{N}}1$ अभिक्रियाओं की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए । 3

(ख) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 2



11. (क) क्लोरोबेन्ज़ीन का द्विध्रुव आघूर्ण क्लोरो-साइक्लोहैक्सेन की तुलना में कम होता है। व्याख्या कीजिए। 2

(ख) निम्नलिखित रूपांतरणों को किस प्रकार किया जा सकता है? किन्हीं *तीन* के उत्तर दीजिए। 3

- (i) 1-प्रोपीन से 1,2-डाइब्रोमोप्रोपेन
- (ii) ऐनिलीन से क्लोरोबेन्ज़ीन
- (iii) 1-क्लोरो-4-नाइट्रोबेन्ज़ीन से 4-नाइट्रोऐनिलीन
- (iv) बेन्ज़ीन से 1-ब्रोमो-4-नाइट्रोबेन्ज़ीन

12. निम्नलिखित में से किन्हीं *दो* की क्रियाविधि बताइए : 5

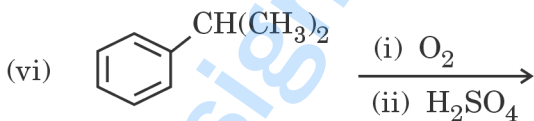
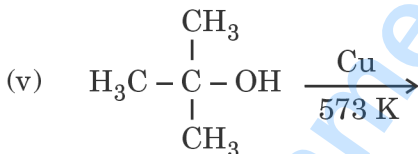
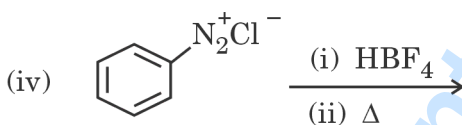
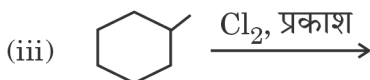
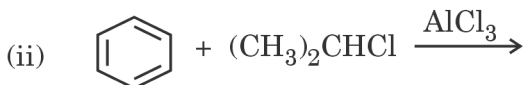
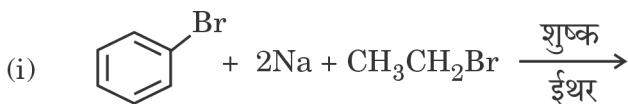
- (i) p-क्लोरोटालूईन \rightarrow 4-मेथिलऐनिलीन + 3-मेथिलऐनिलीन
- (ii) 1-क्लोरो-4-नाइट्रोबेन्ज़ीन \rightarrow p-नाइट्रोफीनॉल
- (iii) 2-ब्रोमोप्रोपेन \rightarrow प्रोपीन

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

- (i) रोज़ेनमुन्ड अपचयन
- (ii) हूबेन-होइश अभिक्रिया
- (iii) राइमर-टीमान अभिक्रिया
- (iv) बेन्ज़ोइन संघनन
- (v) फ्रीडेल-क्राफ्ट्स ऐसीलिकरण
- (vi) गाटरमान-कोख फॉर्मिलीकरण
- (vii) पर्किन अभिक्रिया

14. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

5



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.*

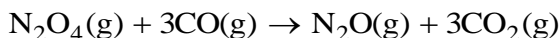
P. T. O.

Part—A (Marks : 25)

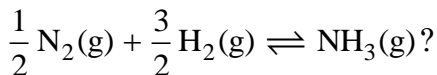
(Chemical Energetics and Equilibria)

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°C to 14°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 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 dm³. 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 ΔG° 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 H_3O^+ ions in 0.01 M solution of formic acid at 298 K. 3
[Given : K_a (HCOOH) = 2.1×10^{-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 2.0×10^{-5}]
- (b) What is common ion effect ? Explain with the help of a suitable example. 3

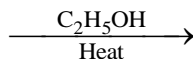
Part—B

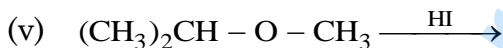
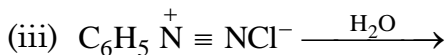
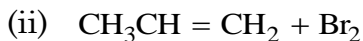
(Marks : 25)

(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) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-\text{Na}^+$

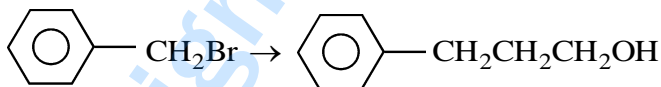




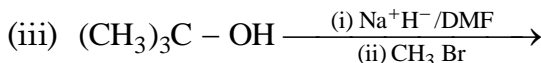
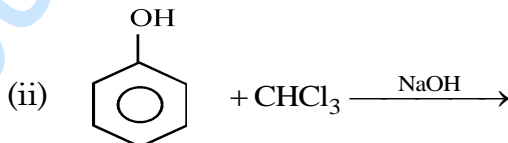
(b) Benzene undergoes substitution reaction even though it contains three double bonds. Give reason. 2

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_N^1 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

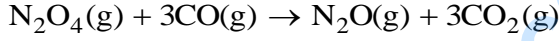
(iv) अपवर्तनांक

(ख) जल की विशिष्ट ऊष्माधारिता $4.18 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}\text{g}^{-1}$ है। 10.0 g जल के तापमान को 4°C से 14°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 kJ mol^{-1} है। अग्रलिखित

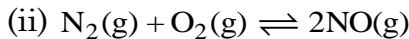
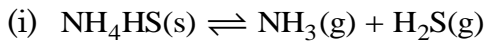
अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी परिवर्तन को परिकलित कीजिए :



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

(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 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।

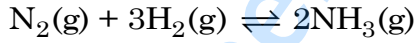
4. (क) निम्नलिखित उत्क्रमणीय अभिक्रियाओं के लिए साम्य स्थरांक (K_p) व्यंजक लिखिए :



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

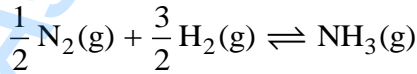
5. (क) किसी साम्य अभिक्रिया के लिए ΔG° का मान शून्य कब होगा ? 2

(ख) 532°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) = 2.1×10^{-4})।

7. (क) सोडियम ब्यूटाइरेट के 0.2M जलीय विलयन के लिए pH का मान परिकलित कीजिए। 2

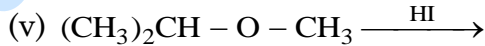
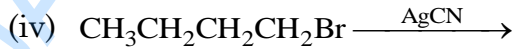
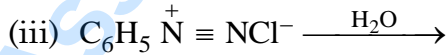
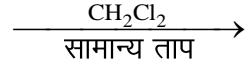
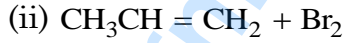
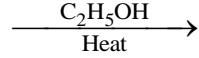
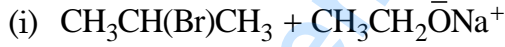
(दिया गया है : ब्यूटाइरिक अम्ल के लिए $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$)

(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



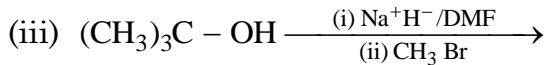
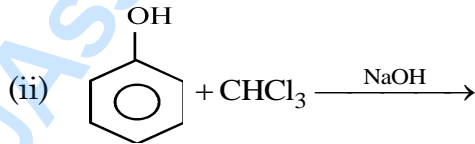
(ख) बेन्जीन प्रतिस्थापन अभिक्रिया करता है जबकि इसमें तीन द्विआबंध होते हैं। कारण बताइए। 2

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) ऐल्डिहाइड अम्ल क्लोराइड से एवं
(ii) ऐल्डिहाइड 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