CS (Main) Exam,2019

SDF–B–CHM

रसायन-विज्ञान (प्रश्न-पत्र–II)

समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें)

इसमें **आठ** प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा **हिन्दी** एवं **अंग्रेजी** दोनों में छपे हैं।

उम्मीदवार को कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या **1** और **5** अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम **एक** प्रश्न चुनकर **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर अंकित निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

जहाँ आवश्यक हो, निर्देशांक आरेखों को प्रश्न का उत्तर देने के लिए दिए गए स्थान में ही बनाना है।

जब तक उल्लिखित न हो, संकेत तथा शब्दावली प्रचलित मानक अर्थों में प्रयुक्त हैं।

यदि आवश्यक हो, तो उपयुक्त आँकड़ों का चयन कीजिए तथा उनको निर्दिष्ट कीजिए।

प्रश्नों के उत्तरों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए।

CHEMISTRY (PAPER–II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Coordinate diagrams, wherever required, shall be drawn in the space provided for answering the question itself.

Unless otherwise mentioned, symbols and notations have their usual standard meanings.

Assume suitable data, if considered necessary, and indicate the same clearly.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

खण्ड—A / SECTION—A

1\. *(a)* हकल नियम के अनुसार क्या [14] ऐन्यूलीन ऐरोमैटिक है? अपने उत्तर को उचित सिद्ध कीजिए।

Is [14] annulene aromatic according to Hückel rule? Justify your answer. 10

(b) 1,2-डाइक्लोरोबेंजीन तथा 1,3-डाइक्लोरोबेंजीन, KNH_2 के साथ उपचार किए जाने पर एक ही उत्पाद बनाते हैं। इसका कारण बताइए।

1,2-dichlorobenzene and 1,3-dichlorobenzene upon treatment with KNH_2 give same product. Account for this. 10

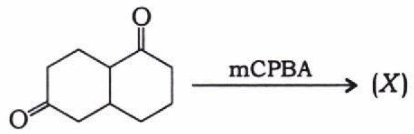
(c) निओपेन्टिल टॉसिलेट का विलायक अपघटन करने से 2-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल बनता है। इसके विरचन की क्रियाविधि का उल्लेख कीजिए।

Neopentyl tosylate on solvolysis gives 2-methylbutan-2-ol. Write the mechanism of its formation. 10

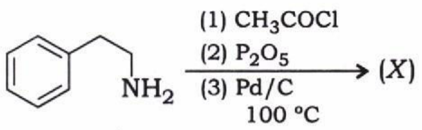
(d) निम्न अभिक्रियाओं में बनने वाले उत्पाद (*X*) को पहचानिए तथा सम्बद्ध अभिक्रिया का नाम लिखिए :

Identify the product (*X*) in the following reactions and write the name of the reaction involved :

(i)



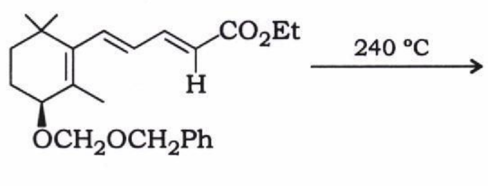
(ii)



10

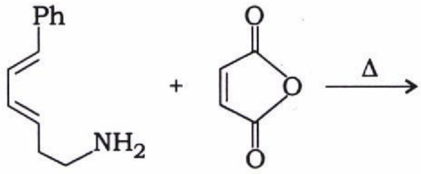
(e) निम्न अभिक्रिया का उत्पाद लिखिए तथा उत्पाद के त्रिविमरसायन की विवेचना कीजिए :

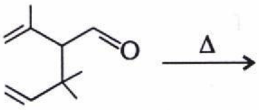
Write the product of the following reaction and comment on the stereochemistry of the product :

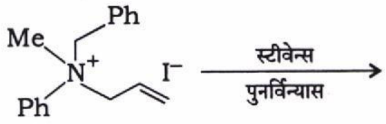


10

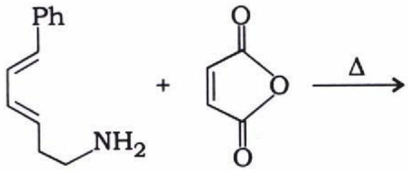
2. *(a)* निम्न अभिक्रियाओं में बनने वाले उत्पादों की संरचना का पूर्वानुमान लगाइए :

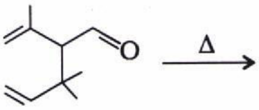
(i) 

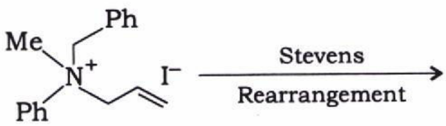
(ii) 

(iii) 

Predict the structure of the products in the following reactions :

(i) 

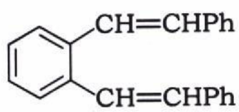
(ii) 

(iii) 

15

(b) विटिग अभिक्रिया का उपयोग करते हुए थैलिक अम्ल से निम्न यौगिक के संश्लेषण की विधि लिखिए :

Outline the synthesis of the following compound using Wittig reaction starting with phthalic acid :



15

(c) निम्न निर्जलीकरण अभिक्रिया में बनने वाले विभिन्न ओलिफिनों को लिखिए :

$$(CH_3)_3CCHOHCH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4}$$

उनके बनने की क्रियाविधि का उल्लेख कीजिए। किस उत्पाद की सबसे ज्यादा स्थायी होने की उम्मीद की जा सकती है?

Write different olefins expected to be formed in the following dehydration reaction :

$$(CH_3)_3CCHOHCH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4}$$

Provide a mechanism for their formation. Which product is expected to be most stable? 20

3. (a) निम्न अभिक्रियाओं का सूत्रण कीजिए तथा उत्पाद के बनने की क्रियाविधि लिखिए :

(i) *ट्रांस*-2-ब्रोमोसाइक्लोपेन्टानॉल $\xrightarrow{OH^-}$ साइक्लोपेन्टीन ऑक्साइड

(ii) *सिस*-2-ब्रोमोसाइक्लोपेन्टानॉल $\xrightarrow{OH^-}$ *ट्रांस*-1,2-साइक्लोपेन्टेनडायोल

Formulate the following reactions and propose mechanism :

(i) *trans*-2-bromocyclopentanol $\xrightarrow{OH^-}$ Cyclopentene oxide

(ii) *cis*-2-bromocyclopentanol $\xrightarrow{OH^-}$ *trans*-1,2-cyclopentanediol 15

(b) 2-मेथिलपिपेरिडीन से रेचकीय मेथिलन के तदुपरान्त हॉफमैन निराकरण करके आप 1,5-हेक्साडाइईन का संश्लेषण कैसे करेंगे?

Using exhaustive methylation followed by Hofmann elimination, how would you synthesize 1,5-hexadiene from 2-methylpiperidine? 15

(c) फिशर इन्डोल संश्लेषण में फेनिलहाइड्रैजीन, 2-ब्यूटेनोन से PPA की उपस्थिति में अभिक्रिया करके सम-आण्विक अनुपात में दो इन्डोल का मिश्रण बनाता है। उनकी संरचना बताइए तथा उनके बनने की क्रियाविधि लिखिए।

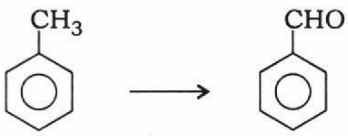
In Fischer indole synthesis, phenylhydrazine upon reaction with 2-butanone in presence of PPA, gives a mixture of two indoles in equimolar ratio. Predict their structures and explain their formation. 20

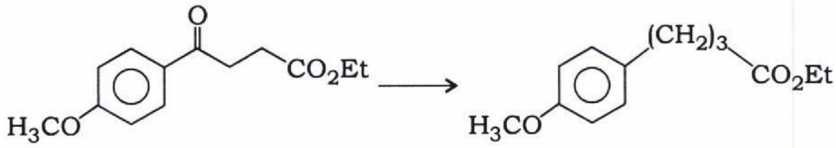
4. *(a)* बताइए कि सिडनोन, इमिडैजोल से किस प्रकार भिन्न है? इमिडैजोल, किसी अम्ल से अभिक्रिया कर दो उत्पाद बनाता है। उत्पादों की ऐरोमैटिकता के बारे में विवेचन कीजिए।

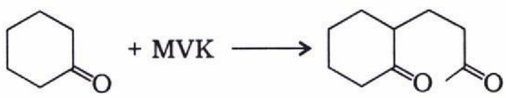
How is sydnone different from imidazole? Imidazole upon reaction with an acid gives two products. Comment on the aromaticity of the products. 15

(b) निम्न रूपांतरणों के लिए अभिक्रिया का नाम तथा उनमें इस्तेमाल होने वाले अभिकर्मक का नाम लिखिए :

Write the name of the reaction and reagent required for the following conversions :

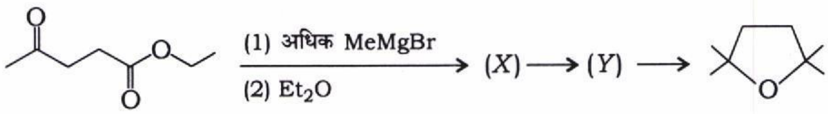
(i) 

(ii) 

(iii) 

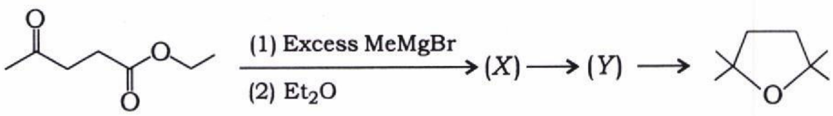
15

(c) *(i)* निम्न अनुक्रम में (X) तथा (Y) की संरचना का पूर्वानुमान लगाइए :



(ii) पैरा-मेथिलफिनॉल की $OH^-/CHCl_3$ से क्रिया करने पर दो उत्पाद बनते हैं। दोनों उत्पादों की संरचना लिखिए तथा उनके बनने की उपयुक्त क्रियाविधि का उल्लेख कीजिए।

(i) Predict the structure of (X) and (Y) in the following sequence :



10

(ii) *p*-methylphenol on reaction with $OH^-/CHCl_3$ gives two products. Write the structure of both and propose a suitable mechanism. 10

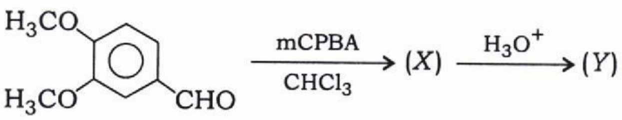
खण्ड—B / SECTION—B

5. *(a)* डी० एन० ए० में उपस्थित प्यूरीन एवं पिरिमिडीन बेसों की संरचना लिखिए एवं उनके युग्मन को दर्शाइए।

Write the structure of purine and pyrimidine bases present in DNA and show their pairing. 10

(b) निम्न अभिक्रिया में (X) तथा (Y) को पहचानिए एवं (X) की रचना की क्रियाविधि की रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए :

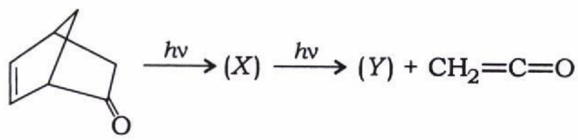
Identify (X) and (Y) in the following reaction and outline the mechanism for the formation of (X) :



10

(c) निम्न अभिक्रिया में (X) एवं (Y) की पहचान कीजिए। प्रयुक्त प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया के प्ररूप का नाम लिखिए :

Identify (X) and (Y) in the following reaction. Name the type of photochemical reaction involved :

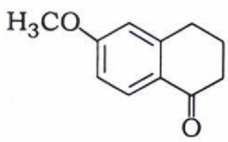


10

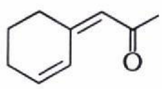
(d) निम्न अणुओं के लिए λ_{max} का पूर्वानुमान लगाइए :

Predict λ_{max} for the following molecules :

(i)



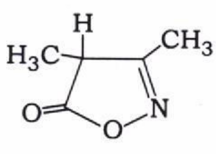
(ii)



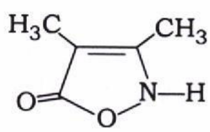
10

(e) अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी के इस्तेमाल से आप निम्न दोनों में किस प्रकार विभेद करेंगे?

How will you distinguish the two using IR-spectroscopy?



I



II

10

6. *(a)* निम्नलिखित स्पेक्ट्रमिकी आँकड़ों के आधार पर C_7H_9N की संरचना का निगमन कीजिए :

UV : $\lambda_{max} = 290$ nm (एथेनॉल में)

IR ($\bar{\nu}$) : 3440 cm^{-1}, 3360 cm^{-1}, 3025 cm^{-1}, 2920 cm^{-1}, 1625 cm^{-1}, 1380 cm^{-1}, 810 cm^{-1}

^{1}H-NMR (ppm) : $\delta_{2.16}$, s, 3H
$\delta_{3.24}$, s, 2H
$\delta_{6.37}$, *d*, 2H ($J = 8.0$ Hz)
$\delta_{6.79}$, *d*, 2H ($J = 8.0$ Hz)

On the basis of the given spectroscopic data, deduce the structure of C_7H_9N :

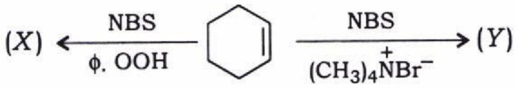
UV : $\lambda_{max} = 290$ nm (in ethanol)

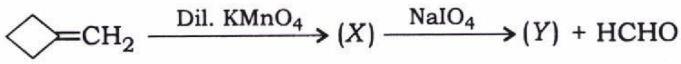
IR ($\bar{\nu}$) : 3440 cm^{-1}, 3360 cm^{-1}, 3025 cm^{-1}, 2920 cm^{-1}, 1625 cm^{-1}, 1380 cm^{-1}, 810 cm^{-1}

^{1}H-NMR (ppm) : $\delta_{2.16}$, s, 3H
$\delta_{3.24}$, s, 2H
$\delta_{6.37}$, *d*, 2H ($J = 8.0$ Hz)
$\delta_{6.79}$, *d*, 2H ($J = 8.0$ Hz) 15

(b) निम्न में (*X*) तथा (*Y*) को पहचानिए :

Identify (*X*) and (*Y*) in the following :

(i) 

(ii) 

(iii) $C_6H_6 \xrightarrow[OsO_4 \text{ in } t\text{-}C_4H_7OH]{H_2O_2} (X)$ 15

(c) साइक्लोहेक्सेनोन से नाइलॉन-6 का निर्माण कैसे किया जा सकता है? नाइलॉन-6 के एकलक का नाम लिखिए। अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए तथा शामिल अभिक्रिया का नाम बताइए।

How can Nylon-6 be prepared from cyclohexanone? What is the name of the monomer of Nylon-6? Write the mechanism of the reaction and name the reaction involved. 20

7. *(a)* एक कार्बनिक यौगिक, जिसका आण्विक सूत्र $C_8H_4O_3$ है, निम्नलिखित स्पेक्ट्रमिकी आँकड़ा दर्शाता है :

IR (cm^{-1}) : 1830, 1760, 1120

^{1}H-NMR : $\delta_{8.049}$, 2H, *s*

$\delta_{7.635}$, 2H, *s*

द्रव्यमान : m/z = 148, 104, 76, 50

यौगिक की संरचना का निगमन कीजिए तथा उपर्युक्त खंड आयनों के विरचन का तर्क सहित औचित्य बताइए।

An organic compound with molecular formula $C_8H_4O_3$ exhibited the following spectroscopic data :

IR (cm^{-1}) : 1830, 1760, 1120

^{1}H-NMR : $\delta_{8.049}$, 2H, *s*

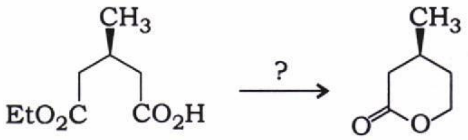
$\delta_{7.635}$, 2H, *s*

Mass : m/z = 148, 104, 76, 50

Deduce the structure of the compound and justify the formation of the above fragment ions. 15

(b) निम्न प्रक्षेत्रीय-वरणात्मक रूपांतरण के लिए अभिकर्मक का नाम लिखिए। इस क्रिया की क्रियाविधि लिखिए :

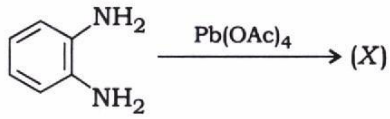
Name the reagent for the following regioselective conversion. Propose the mechanism :

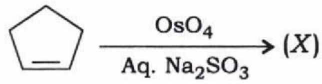


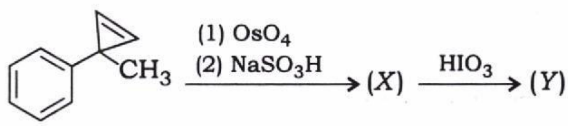
15

(c) निम्न अभिक्रियाओं के उत्पाद (X) एवं (Y) लिखिए :

(i) CH—COOH ‖ CH—COOH $\xrightarrow[SeO_2]{H_2O_2}$ (X)

(ii) 

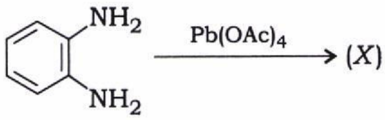
(iii) 

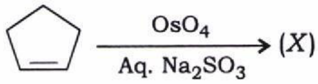
(iv) 

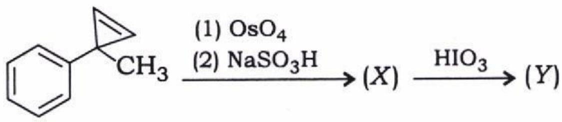
प्रत्येक अभिक्रिया में उत्पाद (X) के त्रिविमरसायन की विवेचना कीजिए।

Write the products (X) and (Y) of the following reactions :

(i) $\begin{matrix} CH\text{—}COOH \\ \| \\ CH\text{—}COOH \end{matrix} \xrightarrow[SeO_2]{H_2O_2} (X)$

(ii) 

(iii) 

(iv) 

Comment on the stereochemistry of product (X) in each case. 20

8. *(a)* एक कार्बनिक यौगिक, जिसका आण्विक सूत्र $C_7H_5Cl_3O$ है, निम्नलिखित ^{1}H-NMR आँकड़ा (ppm) दर्शाता है :

$\delta_{3\cdot9}$, *s*

$\delta_{6\cdot8}$, *d* ($J = 8\cdot0$ Hz)

$\delta_{7\cdot3}$, *d* ($J = 8\cdot0$ Hz)

यौगिक की संरचना को निगमित कीजिए।

An organic compound having molecular formula $C_7H_5Cl_3O$ exhibited the following ^{1}H-NMR data (ppm) :

$\delta_{3\cdot9}$, *s*

$\delta_{6\cdot8}$, *d* ($J = 8\cdot0$ Hz)

$\delta_{7\cdot3}$, *d* ($J = 8\cdot0$ Hz)

Deduce the structure of the compound. 15

(b) आप ब्रोमोक्लोरोइथिलीन के विभिन्न समावयवों का ^{1}H-NMR स्पेक्ट्रमिकी के आधार पर विभेदन कैसे करेंगे?

How will you distinguish various isomers of bromochloroethylene on the basis of ^{1}H-NMR spectroscopy? 15

(c) (i) निम्नलिखित बहुलकों के एकलकों के नाम बताइए :

(1) PS

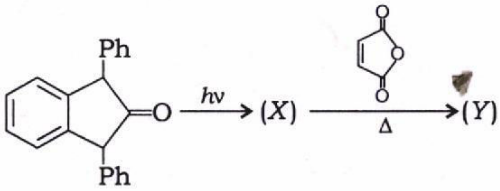
(2) LDPE

(3) PP

(4) PMMA

(5) ब्यूना-S

(ii) निम्न अभिक्रिया में (X) और (Y) को पहचानिए :



(i) Name the monomers of the following polymers :

(1) PS

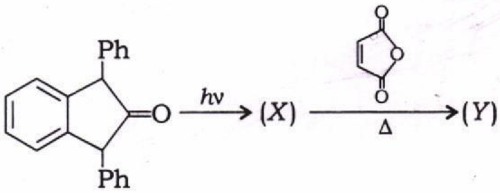
(2) LDPE

(3) PP

(4) PMMA

(5) Buna-S 10

(ii) Identify (X) and (Y) in the following reaction :



10

★★★