



UNIVERSITY OF NORTH BENGAL  
B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

GE1-CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC  
HYDROCARBONS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates should answer in their own words and adhere to the word limit as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

SECTION-A

INORGANIC CHEMISTRY

GROUP-A

1. Answer any *two* questions from the following: 1×2 = 2
- (a) For which species Bohr theory is not applicable  
(A) H (B)  $\text{Li}^{2+}$  (C)  $\text{Be}^{2+}$  (D)  $\text{He}^+$
- (b) The state of hybridisation of 'P' in  $\text{PCl}_5$   
(A)  $sp^2$  (B)  $sp^3$  (C)  $sp^3d$  (D)  $sp^3d^2$
- (c)  $\text{CuCl}$  is more covalent than  $\text{NaCl}$  because  
(A) 18 electrons in the outer shell of  $\text{Cu}^+$   
(B) 8 electrons in the outer shell of  $\text{Na}^+$   
(C) Small size of  $\text{Cu}^+$   
(D) Small size of  $\text{Na}^+$

GROUP-B

2. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10
- (a) (i) Compare dipole moment of  $\text{NH}_3$  and  $\text{NF}_3$ . 3
- (ii) State with reason which set of quantum number is correct one. 2

$$\left(2, 0, 1, \frac{1}{2}\right), \left(2, 1, 1, -\frac{1}{2}\right)$$

$$\left(2, 2, 1, -\frac{1}{2}\right), \left(2, 1, 2, \frac{1}{2}\right)$$



- |   |   |
|---|---|
| (b) (i) Write the difference between $\pi$ bond and $\sigma$ bond.                | 2 |
| (ii) AgI is insoluble in water but AgF is soluble. Explain the fact.              | 3 |
| (c) (i) What are the main differences between orbit and orbital?                  | 3 |
| (ii) Write the electronic configurations of $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ . | 2 |

**GROUP-C**

- |   |           |
|---|-----------|
| 3. Answer any <i>one</i> question from the following:   | 10×1 = 10 |
| (a) (i) What are the limitations of Bohr's theory?  | 3         |
| (ii) Calculate the wave number and wave length of the first line spectrum of H atom in the Paschen series ( $R = 109677 \text{ cm}^{-1}$ ).                               | 2         |
| (iii) $\text{BF}_3$ molecule is planar triangular but $\text{NF}_3$ is pyramidal. Explain.  | 3         |
| (iv) By which quantum number shape of the orbital of an electron can be known?  | 1         |
| (v) How many unpaired electrons are present in Cr ( $Z = 24$ )?   | 1         |
| (b) (i) Draw the M.O. picture of $\text{O}_2$ molecule. Determine the Bond order of $\text{O}_2$ , $\text{O}_2^+$ , $\text{O}_2^-$ and discuss their magnetic properties. | 2+2       |
| (ii) $\text{SF}_6$ is known but $\text{OF}_6$ is not. Give reason.  | 2         |
| (iii) Why does $\text{He}_2$ not exist?   | 1         |
| (iv) Give the proper order of Dipole Moment for the following compounds with explanation. $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ .                   | 3         |

**SECTION-B**

**ORGANIC CHEMISTRY**

**GROUP-A**

- |  |         |
|--|---------|
| 4. Answer any <i>three</i> questions from the following:               | 1×3 = 3 |
| (a) Which group has maximum -I effect?                                 |         |
| (A) $-\text{NO}_2$ (B) $-\text{COOH}$ (C) $-\text{I}$ (D) $-\text{OH}$ |         |
| (b) The delocalization of $\sigma$ -bond takes place in                |         |
| (A) Inductive effect      (B) Electromeric effect                      |         |
| (C) Mesomeric effect      (D) Hyper Conjugation                        |         |
| (c) Meso-tartaric acid is optically inactive due to the presence of    |         |
| (A) Two chiral C-atoms      (B) Molecular asymmetry                    |         |
| (C) Molecular symmetry      (D) External compensation                  |         |



(d) Which one is least stable carbanion?

- (A)  $\bar{\text{C}}\text{Cl}_3$       (B)  $(\text{CH}_3)_3\bar{\text{C}}$       (C)  $\text{C}_6\text{H}_5\bar{\text{C}}\text{H}_2$       (D)  $\bar{\text{C}}\text{H}_3$

(e) Optically active isomers but not the mirror images are called

- (A) Enantiomers    (B) Mesomers      (C) Tautomers      (D) Diastereoisomers

**GROUP-B**

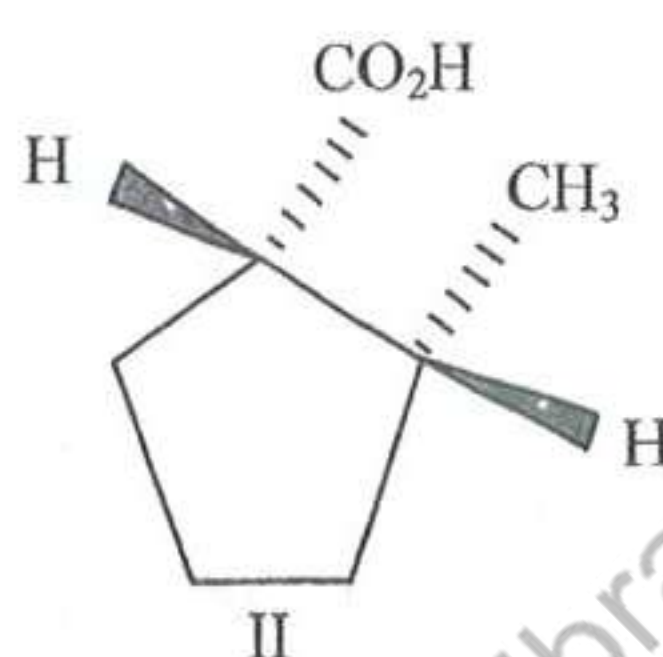
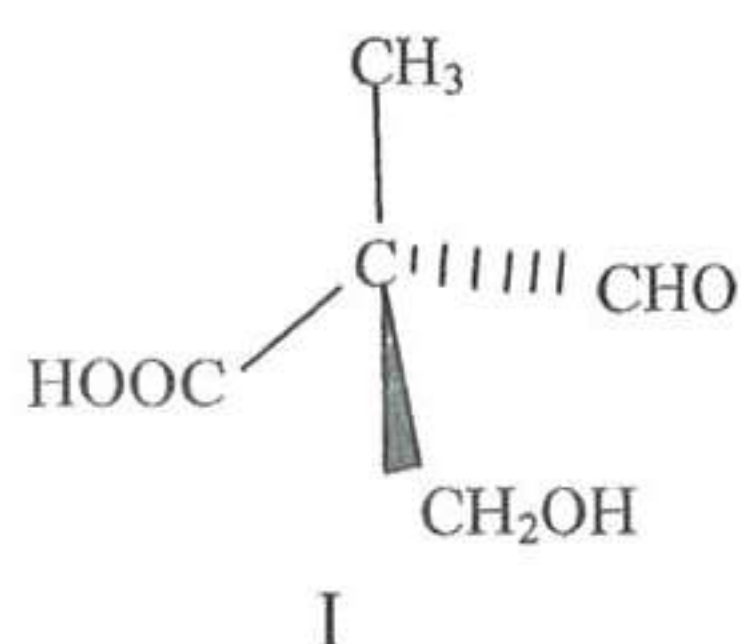
5. Answer any **one** question from the following:

5×1 = 5

(a) (i) What are meso compounds? Give one example.

2+1+2

(ii) Assign R/S designation to the following compounds.



(b) (i) Acetylene is acidic in nature, but it does not react with NaOH or KOH. Explain.

2+3

(ii) What are "cis" addition and "trans" addition to alkenes? Give example.

**GROUP-C**

6. Answer any **one** question from the following:

10×1 = 10

(a) (i) Define "Markownikoff's Rule" and give one example.

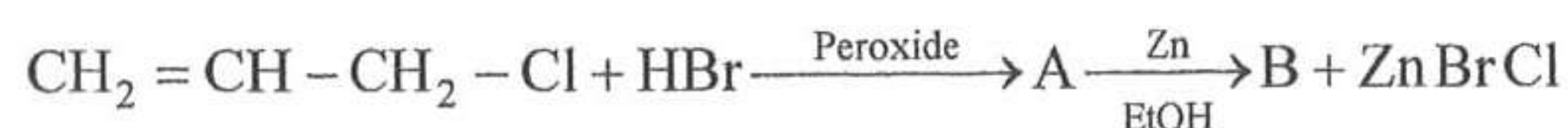
3

(ii) What happens when 2-Butyne is reduced with Pd / BaSO<sub>4</sub>?

2

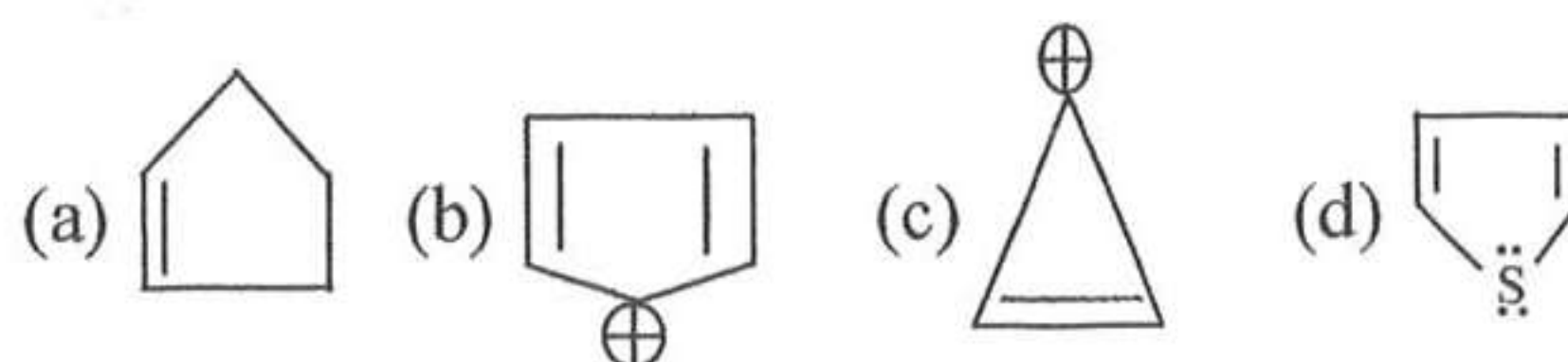
(iii) Identify A and B in the following reaction:

2



(iv) Which of the following have aromatic character and why?

3



(b) (i) What will be the product of Ozonolysis of 2-butyne?

2

(ii) How will you synthesize benzene from acetylene?

2

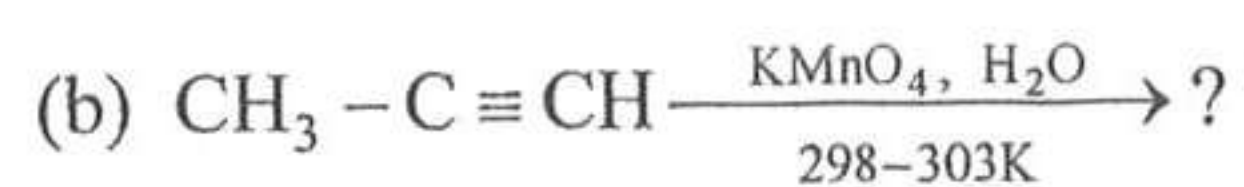
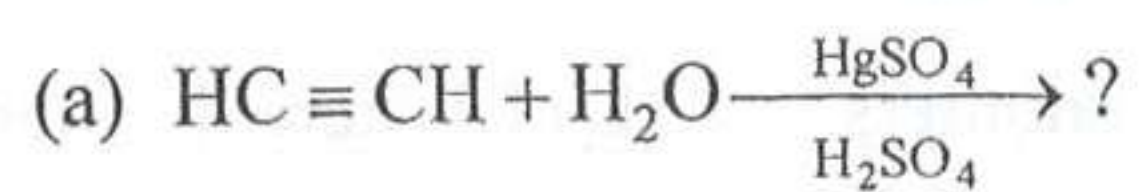
(iii) Write short note on hyper conjugation.

2



(iv) For a given halogen, what is the order of reactivity of various Alkyl halides? Explain. 2

(v) Complete the following reactions. 2



—x—

Maynaguri College Library



UNIVERSITY OF NORTH BENGAL  
B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

DSC1-CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC  
HYDROCARBONS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates should answer in their own words and adhere to the word limit as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

SECTION-A  
INORGANIC CHEMISTRY

1. Answer any *two* questions from the following: 1×2 = 2

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

কোন দুই প্রশ্নের উত্তর দেও :

(a) The designation of an orbital with  $n = 4$  and  $l = 3$  is

(i)  $4p$                       (ii)  $4s$                       (iii)  $4f$                       (iv)  $4d$

$n = 4$  এবং  $l = 3$  হলে নিম্নলিখিত কক্ষপথের নাম লেখো:

(i)  $4p$                       (ii)  $4s$                       (iii)  $4f$                       (iv)  $4d$

$n = 4$  এবং  $l = 3$  হলে কোন কক্ষপথের নাম কে নিযুক্ত করা যেতে পারে :

(i)  $4p$                       (ii)  $4s$                       (iii)  $4f$                       (iv)  $4d$

(b) Which of the following polarisability order is correct?

(i)  $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$                       (ii)  $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

(iii)  $Cl^- > Br^- > I^- > F^-$                       (iv)  $Cl^- > F^- > Br^- > I^-$

নিম্নলিখিত ধ্রুবকের প্রয়োগ কোনটি ঠিক ?

(i)  $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$                       (ii)  $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

(iii)  $Cl^- > Br^- > I^- > F^-$                       (iv)  $Cl^- > F^- > Br^- > I^-$

নিম্নলিখিত মধ্যে কন পোলারাইজিবিলিটি ক্রম সঠিক চন্ ?

(i)  $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$                       (ii)  $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

(iii)  $Cl^- > Br^- > I^- > F^-$                       (iv)  $Cl^- > F^- > Br^- > I^-$

(c) Of the following species, which has the shortest bond length?

(i) NO                      (ii)  $NO^-$                       (iii)  $NO^+$                       (iv)  $NO^{2+}$

নিম্নলিখিত কোন যৌগটি সবচেয়ে কম বন্ধন দূরত্ব ?

(i) NO                      (ii)  $NO^-$                       (iii)  $NO^+$                       (iv)  $NO^{2+}$

निम्नलिखित प्रजातिहरू मध्ये कुनको सर्बभन्दा छोटो बन्धन लमाई हुन्छ ?

- (i) NO (ii) NO<sup>-</sup> (iii) NO<sup>+</sup> (iv) NO<sup>2+</sup>

2. Answer any *two* questions from the following:

5×2 = 10

निम्नलिखित ये-कोनो दुट्टि प्रश्नर उत्तर दाओः

कुनै दुईका उत्तर लेख :

(a) (i) The kinetic energy of an electron has been found to be  $5.76 \times 10^{-15}$  J. Calculate wavelength associated with the electron.

3+2

(Mass of electron =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg ;  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js)

(ii) What are the differences between orbit and orbital?

(i) एकट्टि इलेक्ट्रोनर गति शक्ति  $5.76 \times 10^{-15}$  J । एर तरङ्ग दैर्घ्य निर्णय करौ। (इलेक्ट्रोनर भर =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg ; प्ल्याङ्कनर क्स्वक  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js).

(ii) कक्ष ओ कक्षकेर मध्ये पार्थक्यगुलि कि कि ?

(i) एउटा इलेक्ट्रोनको गतिकी उर्जा  $5.76 \times 10^{-15}$  J पाइएको छ भने त्यस इलेक्ट्रोन सित सम्बन्धित तरंग-दैर्घ्य निर्णय गर।

(Mass of electron =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg ;  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js)

(ii) 'Orbit' अनि 'Orbital' माझ के भिन्नता छ ?

(b) (i) Write down the shape of the  $d_{z^2}$  orbital.

2+2+1

(ii) Lattice energy of MgO is higher than that of NaF. — Explain.

(iii) What is hydrogen bond?

(i)  $d_{z^2}$  कक्षकेर आकृति एँके देखाओ।

(ii) MgO-एर ल्याटिस शक्ति NaF अपेक्षा बेशि, कारण व्याख्या करौ।

(iii) हाइड्रोजन बन्धन कि ?

(i)  $d_{z^2}$  कक्षको आकर लेख।

(ii) NaF भन्दा MgO को ल्याटिस उर्जा धेरै ज्यादा हुन्छ — व्याख्या गर।

(iii) हाइड्रोजन बन्धन भनेको के हो ?

(c) (i) Predict the geometry of shape of different compound – according to VSEPR theory (a)  $I_3^-$  (b)  $IF_7$ .

4+

(ii) What is bond order?

(i) VSEPR सूत्र अनुयायी निम्नलिखित यौगणुलिर आकृति लेखौ।

(a)  $I_3^-$  (b)  $IF_7$

(ii) बणु अर्डार वा बन्धनक्रम कि ?

(i) VSEPR सिद्धान्त अनुसार तल दिइएको विभिन्न यौगिकहरूको अणु-ज्यामिति निर्णय गर —(a)  $I_3^-$  (b)  $IF_7$

(ii) बन्धन क्रम भनेको के हो ?



3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

कुनै एकाको उत्तर लेख -

(a) (i)  $\text{SiCl}_4$  is easily hydrolysed but  $\text{CCl}_4$  is not. — Explain. 3+3+3+1

(ii) Why De-Broglie theory is not applicable for macroscopic particle?

(iii)  $\text{BF}_3$  is trigonal planar but  $\text{NF}_3$  is pyramidal. — Explain.

(iv) What is exchange energy?

(i)  $\text{SiCl}_4$  আদ্র বিশ্লেষিত হয় কিন্তু  $\text{CCl}_4$  হয় না কেন ?

(ii) De-Broglie তরঙ্গ দৈর্ঘ্য স্থূল পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কেন ?

(iii)  $\text{BF}_3$  সমতলীয় ত্রিকোণাকার কিন্তু  $\text{NF}_3$  পিরামিডাকার কেন ?

(iv) বিনিময় শক্তি কি ?

(i)  $\text{SiCl}_4$  লাই সজিলে জলকরণ গর্ন সাকিন্দৈন তর  $\text{CCl}_4$  লাই সাকিন্দৈন - ব্যাখ্যা গর।

(ii) Macroscopic কণাহরু মাথি De-Broglie কো সিদ্ধান্ত কিন প্রয়োগ গর্ন সাকিন্দৈন ?

(iii)  $\text{BF}_3$  ট্রাইগোনাল প্লানর হুন্ড তর  $\text{NF}_3$  পিরামিডাল হুন্ড - ব্যাখ্যা গর।

(iv) একসচেঞ্জ উর্জা মনেকো কে হো ?

(b) (i)  $\text{AgI}$  is insoluble in water but  $\text{AgF}$  is soluble in water. — Explain. 3+3+3+1

(ii) The dipole moment of  $\text{NaCl}$  is 8.5 D; the distance between the ion  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  is 2.36 Å. Calculate the percentage of dipole moment.

(iii) Why the melting point of  $\text{CaF}_2$  is higher than that of  $\text{CaI}_2$ ?

(iv) What is nodal plane?

(i)  $\text{AgI}$  জলে অদ্রবণীয় কিন্তু  $\text{AgF}$  জলে দ্রবণীয় কেন ?

(ii)  $\text{NaCl}$  এর দ্বিমেরু আঁমক 8.5 D;  $\text{Na}^+$  এবং  $\text{Cl}^-$  আয়নের আন্তঃআয়নীয় দূরত্ব 2.36 Å.  $\text{NaCl}$  অণুতে আয়নীয় চরিত্রের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় করো।

(iii)  $\text{CaF}_2$  এর গুণাক  $\text{CaI}_2$  গলনাক অপেক্ষা যথেষ্ট বেশি ব্যাখ্যা করো।

(iv) নিস্পন্দ তল কি ?

(i)  $\text{AgF}$  পানীমা ধুলনশীল হুন্ড তর  $\text{AgI}$  হুঁদৈন - ব্যাখ্যা গর।

(ii)  $\text{NaCl}$  কো দ্বিমেরু আঁধূর্ণ 8.5 D হো অনি  $\text{Na}^+$  অনি  $\text{Cl}^-$  কো অন্তর 2.36 Å হো মনে দ্বিমেরু আঁধূর্ণকো প্রতিশততা নির্ণয় গর।

(iii)  $\text{CaI}_2$  মন্দা  $\text{CaF}_2$  কো গলনাক কিন জ্যাদা হুন্ড ?

(iv) 'নোডাল প্লেন' মনেকো কে হো ?

SECTION-B  
ORGANIC CHEMISTRY

1×3 = 3

4. Answer any **three** questions from the following:

নিম্নলিখিত যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

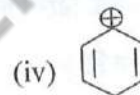
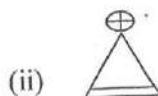
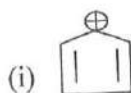
কোনই তিনকা উত্তর লেখ -

(a) What is allyl carbocation?

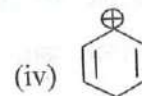
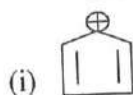
অলাইল কার্বোক্যাটায়ন কাকে বলে ?

एलाईल कार्बोक्याटायन भनेको के हो ?

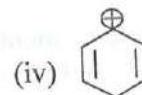
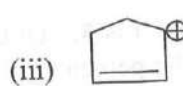
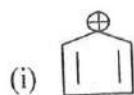
(b) Which one is the most stable carbocation:



কোনটি সর্বাধিক স্থায়ী কার্বোক্যাটায়নঃ



सर्वमन्दा स्थिर कार्बोक्याटायन कुन हो -



(c) Write down the hyperconjugative structures of isopropyl carbocation?

আইসোপ্রোপাইল কার্বোক্যাটায়নের হাইপারকনজুগেটিভ গঠন লেখো।

आइसोप्रोपाइल कार्बोक्याटायन का हाइपर-कन्जुगेटिव संरचना हरु लेख।

(d) Depict the asymmetric carbon in 2-iodopropane.

2-iodopropane-এর chiral C-atom চিহ্নিত করো।

2-आयोडोप्रोपेन को असिमिट्रिक कार्बन चित्रित गर।

5. Answer any **one** question (a / b) from the following:

5×1 =

নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ (a অথবা b)

কোনই এক (ক অথবা খ) কৌ উত্তর লেখ -

(a) (i) Write down the resonating structures of phenoxide ion.

2+2

(ii) Acetylene is more acidic than ethylene. — Explain.

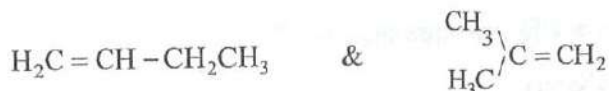
(iii) Benzyl carbocation is more stable than ethyl carbocation. Give reason.



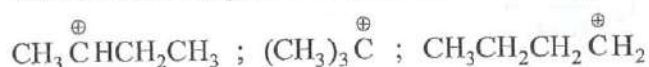
- (i) Phenoxide ion-এর resonance গঠন বর্ণনা করো।  
 (ii) অ্যাসিটিলিন, ইথিলীন অপেক্ষা আম্লিক। ব্যাখ্যা করো।  
 (iii) বেনজাইল কার্বোক্যাটায়ন ইথাইল কার্বোক্যাটায়ন এর তুলনায় স্থায়ী। ব্যাখ্যা করো।

- (i) ফিনোক্সাইড আয়নকে রেজোনেন্স সংরচনা কর লেখ।  
 (ii) ইথিলিন বন্দা এসিটিলীন অম্ল অম্লীয় হুন্ড - ব্যাখ্যা কর।  
 (iii) ইথাইল কার্বোক্যাটায়ন বন্দা বেনজাইল কার্বোক্যাটায়ন ধরে স্থির হুন্ড - কারণ দেও।

- (b) (i) Which one is more stable and why? 2+1+2

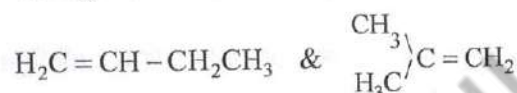


- (ii) Give the increasing order of stability of following carbocation:



- (iii) Define with suitable example homolytic and heterolytic cleavage of C-C bond.

- (i) नीचेर दूटि अयलकिन योडगुलिर मध्ये कौनटि बेसी स्थयी, केन ?

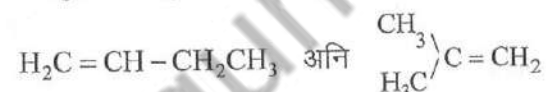


- (ii) नीचेर कार्बोक्याटायनगुलिर क्रमवर्धमान स्थयित्व अनुसारे साजाओ।

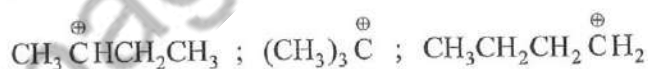


- (iii) C-C बणु एर सुषम ओ असम विभाजन बलते की बौबो उदाहरणसह लेखो।

- (i) थी दुई मध्ये कुन धरे स्थिर हुन्ड अनि किन ?



- (ii) निम्नलिखित कार्बोक्याटायनहरूको स्थिरतरको बढ्दो क्रममा सजाओ -



- (iii) सततिक उदाहरण सहित C-C बन्धनको होमोलाइटिक अनि हेटेरोलाइटिक विखंडन को परिभाषा लेख।

6. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10

निम्नलिखित से-कौनो एकटि प्रश्नर उतर दाओ:

कुनै एकको उत्तर लेख -

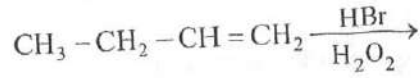
- (a) (i) Write the structure and name of a compound which on ozonolysis gives  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  and  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ . 2+3+1  
+2+2

- (ii) Write short notes on:

Markownikoff's Rule & Peroxide effect.



(iii) Identify the product in the following reaction:



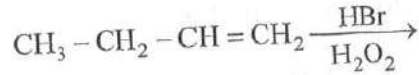
(iv) Convert Ethylene to Acetylene.

(v) How would you distinguish between 1-butene & 1-butyne, by a chemical test. Give justification.

(i) যে যৌগটির ওজোনোলিসিস এবং আর্দ্রবিশ্লেষণের পর  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  এবং  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  উৎপন্ন হয়। তার গঠন সংকেত ও নাম লেখো।

(ii) সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো- মারকনিকফস নীতি এবং পারঅক্সাইড এফেক্ট।

(iii) নীচের বিক্রিয়ায় যৌগটিকে সনাক্ত করো।



(iv) ইথিলিনকে অ্যাসিটিলিনে রূপান্তরিত করো

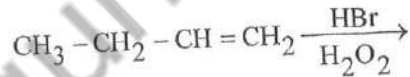
(v) রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে 1-বিউটাইন ও 1-বিউটিন-এর মধ্যে কিভাবে পার্থক্য করবে? উপযুক্ত সমীকরণ দাও।

(i) एउटा यौगिकको नाम अनि संरचना लेख जसले ओजोनोलाइसिस प्रतिक्रिया फलस्वरूप  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  अनि  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  दिन्छ।

(ii) निम्नलिखितको छोटो टिप्पणी गर -

Markownikoff को नियम अनि Peroxide परिणाम।

(iii) निम्नलिखित प्रतिक्रियाको उत्पादकहरु निर्णय गर -



(iv) इथिलिन बाट एसिटिलिन परिवर्तन गर।

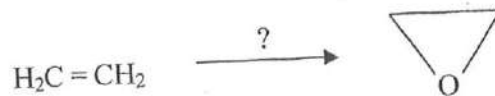
(v) एउटा रसायनिक जाँचले 1-butene अनि 1-butyne माझ कसरि भिन्नता देखाउँछौ - पुष्टि गर।

(b) (i) Write short notes on:

Ozonolysis ; Addition reaction.

(ii) How would you convert  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  to  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  and  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  to  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

(iii) Identify the reagents for following transformation:



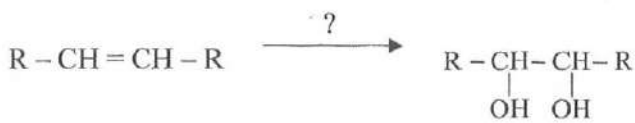
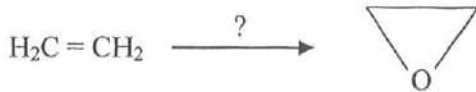


(i) সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ  
ওজোনোলিসিস এবং অ্যাডিসন বিক্রিয়া।

(ii) কিভাবে প্রস্তুত করবে ?

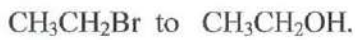
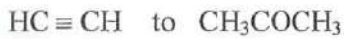


(iii) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলির জন্য সঠিক বিকারক সনাক্ত করোঃ

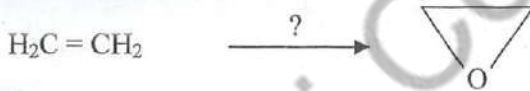


(i) ছোটো টিপ্পণী কর : অজোনোলাইসিস অনি যোগ প্রতিক্রিয়া

(ii) নিম্নলিখিতলাই কসরি পরিবর্তন গছোঁ -



(iii) নিম্নলিখিত রূপান্তরগহরুমা প্রতিকারকহরু নির্ণয় কর -



—x—