

2025

CHEMISTRY — MDC

Paper : CC-3

(Organic Chemistry - I)

Full Marks : 75

Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.

প্রাস্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১, ২, ৩, ৪ প্রশ্নগুলি বাধ্যতামূলক এবং অবশিষ্ট থেকে যে-কোনো চারটি (প্রশ্ন ৫ থেকে ১০-এর মধ্যে) উত্তর লেখো।

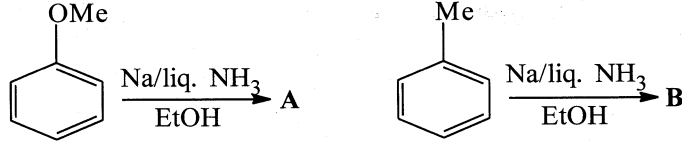
১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২×১০

(ক) ফ্রিডেল-ক্রাফটস অ্যালকাইলেশন এবং অ্যাসাইলেশনের মধ্যে কোন্ বিক্রিয়াটি অ্যারোমেটিক কিটোন উৎপন্ন করতে পারে? বিক্রিয়াটি লেখো।

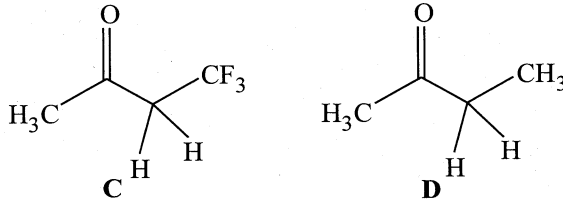
(খ) বেঞ্জাইন (Benzyne) কী?

(গ) নিম্নলিখিত প্রতিটি ক্ষেত্রে উৎপন্ন পদার্থটি অনুমান করো (বিক্রিয়া কৌশল দেখানোর প্রয়োজন নেই)।



(ঘ) অ্যাসেটিক অ্যাসিড, ক্লোরো অ্যাসেটিক অ্যাসিড, ডাই ক্লোরো অ্যাসেটিক অ্যাসিড ও ট্রাই ক্লোরোঅ্যাসেটিক অ্যাসিড-এর মধ্যে অম্লত্ব তুলনা করো।

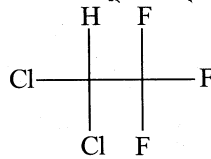
(ঙ) নীচের কোন্ যোগে ইনল (enol) রূপের পরিমাণ বেশি? কারণ লেখো।



(চ) নিউম্যান প্রজেকশন ফর্মুলায় 2, 3-ডাইমিথাইল বিউটেনের C₂ - C₃ বন্ধন ঘূর্ণনের ফলে সৃষ্ট সবচেয়ে স্থিতিশীল গঠনটি (most stable conformer) লেখো।

(ছ) একটি সাধারণ S_N1 বিক্রিয়ার শক্তিচিত্র (energy profile diagram) আঁকো।

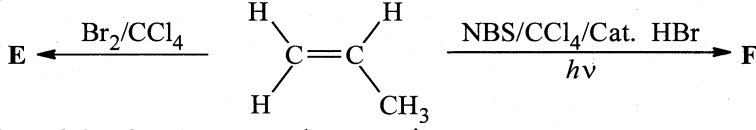
(জ) NaOEt এবং EtOH-এর উপস্থিতিতে নিম্নলিখিত অণুটি কোন্ অপসারণ পথ অনুসরণ করে? উৎপন্ন পদার্থটির গঠন লেখো।



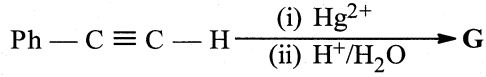
Please Turn Over

(4763)

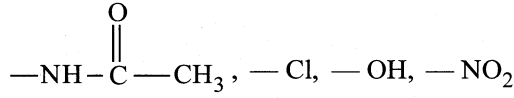
(ঝ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থ (E এবং F) অনুমান করো এবং ব্যাখ্যা করো।



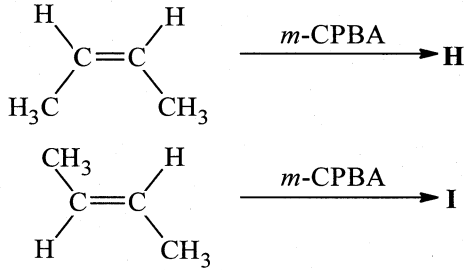
(ঞ) নীচের বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন পদার্থটির (G) গঠন লেখো।



(ট) নীচের দেওয়া গ্রুপগুলোকে অর্থো / প্যারা ডনির্দেশক অথবা মেটা নির্দেশক হিসেবে ভাগ করো।



(ঠ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলির (H এবং I) গঠন লেখো।



২। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো (প্রদত্ত বিষয়গুলি অনুসরণ করে)

(ক) টলুইনের নাইট্রেশন বিক্রিয়া

(অ) এটি কী ধরনের বিক্রিয়া?

(আ) ব্যবহৃত বিকারক ও বিক্রিয়ার শর্ত লেখো।

(ই) এই বিক্রিয়ায় কোন্ ইলেক্ট্রোফাইল অংশগ্রহণ করে?

(ঈ) বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল (mechanism) লেখো।

১+১+১+২

অথবা

(খ) অ্যারোমেটিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন

(অ) সংযোজন-অপসারণ পথের মাধ্যমে ক্রিয়াকৌশলটি বর্ণনা করো।

(আ) $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$ বিক্রিয়ায় বেঞ্জিন বলয়ের সঙ্গে যুক্ত গ্রুপগুলির ভূমিকা।

৩+২

৩। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো (প্রদত্ত বিষয়গুলি অনুসরণ করে)

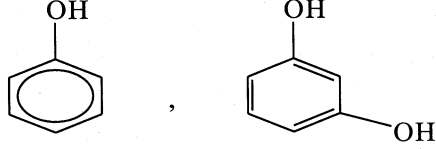
(ক) টটোমেরিজম

(অ) রেজোন্যান্স ও টটোমেরিজমের মধ্যে পার্থক্য করো।

(3)

D(3rd Sm.)-Chemistry-MDC/CC-3/CCF

(আ) নীচের যৌগগুলির মধ্যে কোন্টির ইনল উপাদান (enol content) বেশি? ব্যাখ্যা করো।



২+৩

অথবা

(খ) S_N2 বিক্রিয়া(অ) ট্রানজিশন স্টেট (Transition State) সহ একটি আদর্শ S_N2 বিক্রিয়া লেখো এবং এটির গতি নির্ধারক ধাপটি (Rate Determining step) দেখাও।

(আ) কোন্ ধরনের বিক্রিয়ক (Substrate) বেশি উপযোগী?

(ই) বিক্রিয়ার হারের সমীকরণ লেখো।

(ঈ) উৎপাদকের (Product)-এর Stereochemical পরিণতি লেখো।

২+১+১+১

৪। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো (প্রদত্ত বিষয়গুলি অনুসরণ করে)

(ক) হাইড্রোবোরেশন-জারণ বিক্রিয়া

(অ) বিকারক সমূহ।

(আ) $H_3C - CH = CH_2$ যৌগটি ব্যবহার করে বিক্রিয়াটির ক্রিয়াকৌশল ব্যাখ্যা করো।

(ই) মারকনিকভ না অ্যান্টিমারকনিকভ উৎপাদক পাবে সেটি উল্লেখ করো।

১+৩+১

অথবা

(খ) অ্যাসিটিলিনের আম্লিকতা (Acidity)

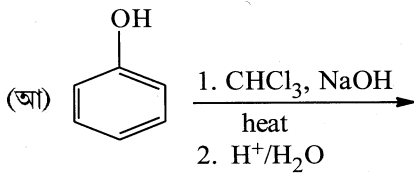
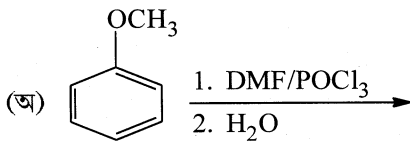
(অ) আম্লিকতার কারণ।

(আ) অ্যাসিটিলিনের আম্লিকতার রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ পরীক্ষামূলক প্রমাণ দাও।

(ই) অ্যাসিটিলিন থেকে $H_3C - C \equiv CH$ তৈরি করো।

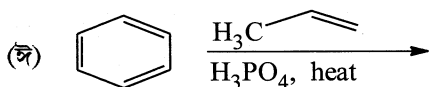
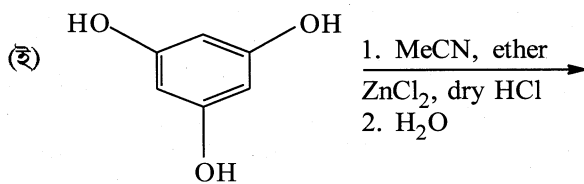
২+২+১

৫। (ক) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য উৎপাদকসমূহ লেখো :



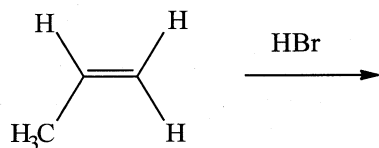
Please Turn Over

(4763)



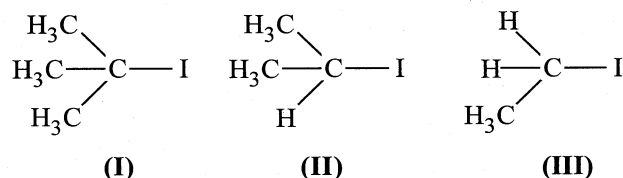
(খ) স্টেটসেফ রুল (Saytzeff Rule) কী? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।

(গ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি উৎপাদকের গঠন লেখো ক্রিয়াকৌশলসহ :



8+3+3

৬। (ক) নীচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি সবচেয়ে সহজে S_N1 বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে? ব্যাখ্যা করো।

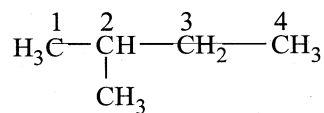


(খ) ২-বিউটাইন থেকে কীভাবে E- এবং Z-2 বিউটিন প্রস্তুত করা যায়?

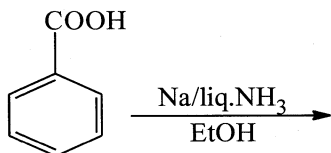
(গ) ইথাইল অ্যাসিটো অ্যাসিটেট ($CH_3-CO-CH_2-CO_2Et$) এনল উপাদান (enol content) হেক্সেনে বেশি (46%) এবং জলে কম (0.4%)— ব্যাখ্যা করো।

8+3+3

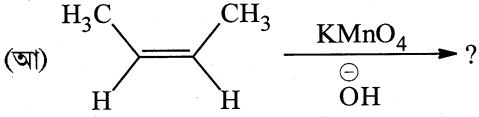
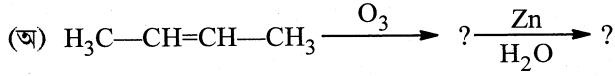
৭। (ক) C_2-C_3 বন্ধনের সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ফলে ২-মিথাইলবিউটেনের কতগুলি কনফরমার সম্ভব? সেগুলোকে নিউম্যান প্রজেকশনের মাধ্যমে উপস্থাপন করো এবং তাদের স্থিতিশীলতার তুলনা করো।



(খ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির উৎপাদকটির গঠন ক্রিয়াকৌশলসহ লেখো :

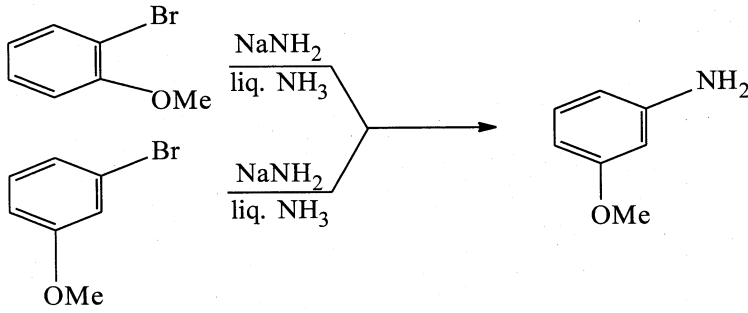


(গ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াক্রমের বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি চিহ্নিত করো।



8+3+3

৮। (ক) সম্ভাব্য ক্রিয়াকৌশলসহ পর্যবেক্ষণটি ব্যাখ্যা করো :



(খ) হ্যালাইড আয়নগুলোকে (F^\ominus , Cl^\ominus , Br^\ominus এবং I^\ominus) নিউক্লিওফিলিসিটির বৃদ্ধিমানক্রমে সাজাও—

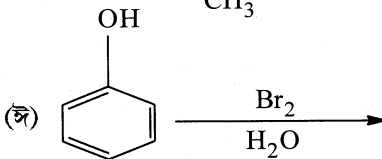
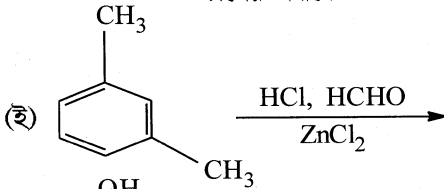
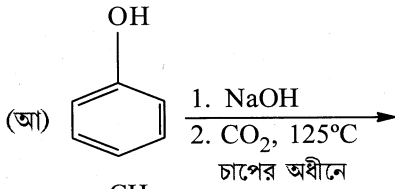
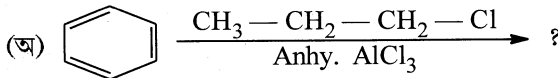
(অ) পোলার প্রোটিক দ্রাবকে, যেমন EtOH

(আ) পোলার অ্যাপ্রোটিক দ্রাবকে, যেমন DMSO।

(গ) 1-বিউটাইনকে 2-বিউটাইনে রূপান্তর করো। উপযুক্ত ক্রিয়াকৌশল প্রদান করো।

8+3+3

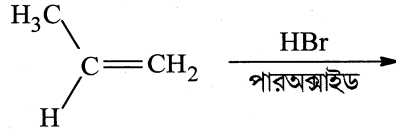
৯। (ক) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলিতে মুখ্য উৎপাদক (Major Product)গুলি লেখো।



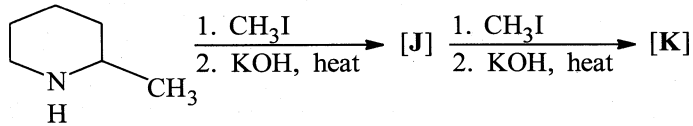
Please Turn Over

(4763)

(খ) ক্রিয়াকৌশলসহ ব্যাখ্যা করো কী ঘটে, যখন—

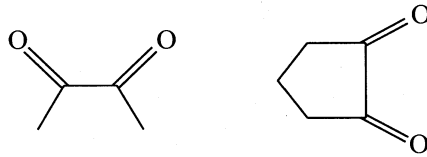


(গ) J এবং K শনাক্ত করো :



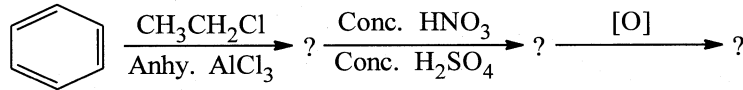
8+3+3

১০। (ক) (অ) নীচের কোন্‌ ডাইকিটোনে এনল উপাদান (enol content) বেশি? ব্যাখ্যা করো।



(আ) ভ্যালেন্স টটোমারের (Valence tautomer) একটি উদাহরণ দাও।

(খ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াক্রমের উৎপাদকগুলি শনাক্ত করো :



(গ) নিম্নলিখিত যৌগগুলি ক্ষারত্বের বৃদ্ধিমানক্রমে সাজাও এবং ব্যাখ্যা করো।

মিথাইল অ্যামিন, ডাই মিথাইল অ্যামিন এবং অ্যানিলিন।

(3+1)+3+3

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Question nos. 1, 2, 3, 4 are compulsory and answer any four questions (Question nos. 5-10) from the rest.

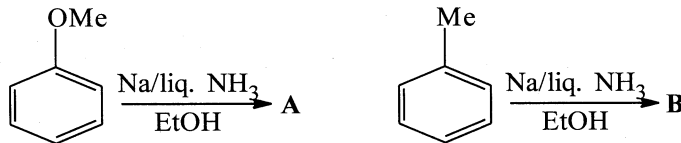
1. Answer any ten questions :

2×10

(a) Between Friedel Craft's alkylation and acylation, which reaction can give aromatic ketone? Write down the reaction.

(b) What are benzyne?

(c) Predict the product in each of the following cases (mechanism not required) :

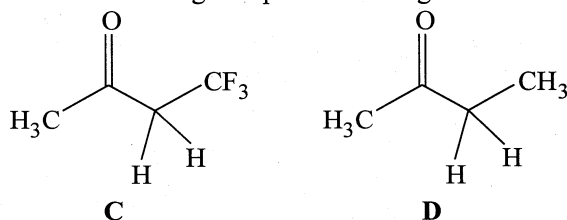


(7)

D(3rd Sm.)-Chemistry-MDC/CC-3/CCF

(d) Compare the acidity between acetic acid, chloroacetic acid, dichloroacetic acid and trichloroacetic acid.

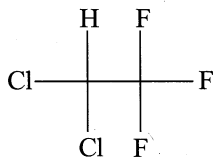
(e) Which of the following compounds have greater enol content? Give reason.



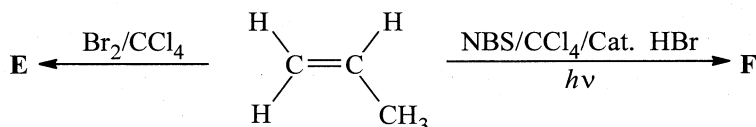
(f) Write the most stable conformation of 2, 3-dimethyl butane in Newman projection formula around $C_2 - C_3$ bond.

(g) Draw the energy profile diagram of a typical S_N1 reaction.

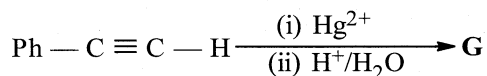
(h) What elimination route does the molecule take in the presence of NaOEt and EtOH? Write down the structure of the product.



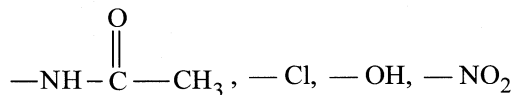
(i) Predict the products (**E** and **F**) in the following reactions and explain.



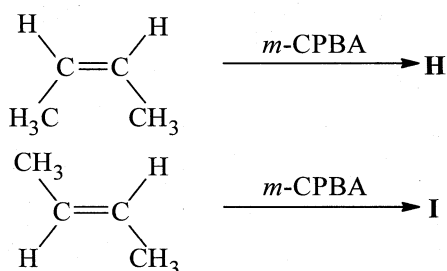
(j) Write down the product (**G**) obtained in the following reaction :



(k) Classify the following groups as *ortho* / *para* orienting or *meta* orienting :



(l) Predict the products (**H** and **I**) for the following transformations :



Please Turn Over

(4763)

2. Write short note on (using the given points) :

(a) Nitration of Toluene

- (i) What type of reaction is this?
- (ii) What are the reagents and reaction condition?
- (iii) What is the electrophile involved in the reaction?
- (iv) Write the mechanism of the reaction.

1+1+1+2

Or

(b) Aromatic nucleophilic substitution.

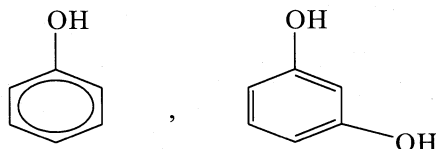
- (i) Describe the mechanism via addition-elimination pathway.
- (ii) Role of the groups attached to benzene ring for S_NAr reaction.

3+2

3. Write short note on (using the given points) :

(a) Tautomerism

- (i) Distinguish between resonance and tautomerism.
- (ii) Which of the following compounds has higher enol content? Explain.



2+3

Or

(b) S_N2 reaction.

- (i) Write a typical S_N2 reaction showing the transition state and the rate determining step.
- (ii) What type of substrate are preferred?
- (iii) Write the rate equation of the reaction.
- (iv) Write the stereochemical fate of the product.

2+1+1+1

4. Write short note on (using the given points) :

(a) Hydroboration-oxidation reaction

- (i) Reagents
- (ii) Give the mechanism of the reaction using $H_3C-CH=CH_2$ as substrate.
- (iii) Mention whether Markonikoff or Anti-Markonikoff product is obtained.

1+3+1

Or

(b) Acidity of acetylene

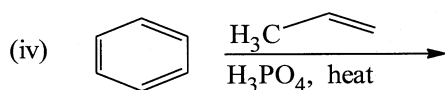
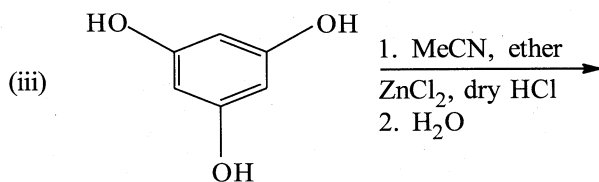
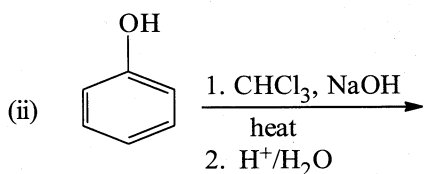
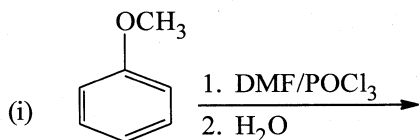
- (i) Reason for its acidity.

(ii) Experimental proof of acidity of acetylene with chemical reaction.

(iii) Prepare $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ from acetylene.

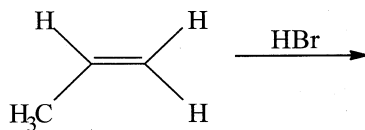
2+2+1

5. (a) Write the products for the following reactions :



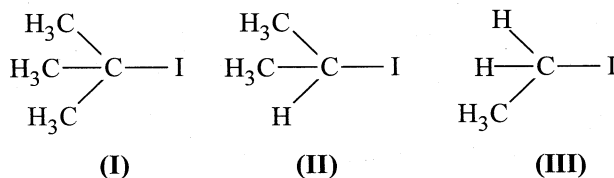
(b) What is Saytzeff's rule? Explain with example.

(c) Write the product of the following reaction with mechanism :



4+3+3

6. (a) Which of the following compounds will undergo $\text{S}_{\text{N}}1$ reaction most readily? Explain.



(b) How can you prepare *E*- and *Z*-2-butene from 2-butyne?

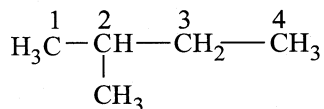
(c) The enol content of ethyl acetoacetate ($\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{Et}$) is very high (46%) in hexane and is only (0.4%) in water. Explain.

4+3+3

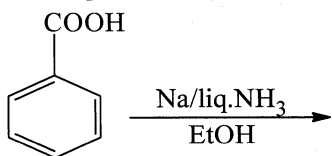
Please Turn Over

(4763)

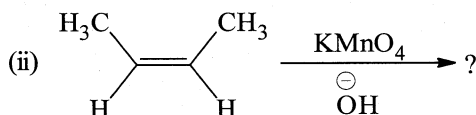
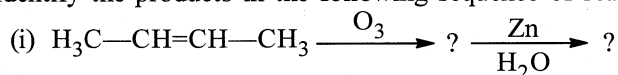
7. (a) How many conformers of 2-methylbutane are possible for rotation around C_2-C_3 bond? Represent them in Newman projection and compare their stability.



- (b) Write down the product in the following reaction with mechanism :

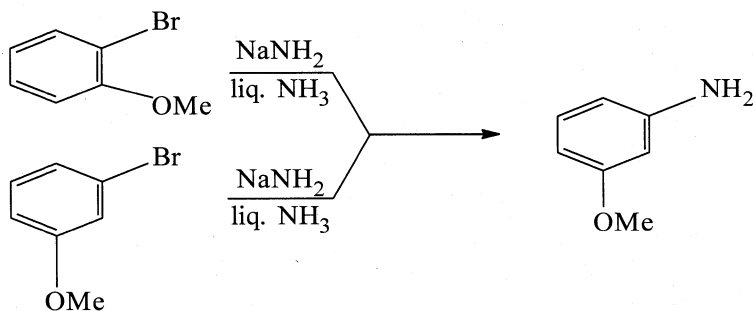


- (c) Identify the products in the following sequence of reactions :



4+3+3

8. (a) Explain the observation with plausible mechanism.



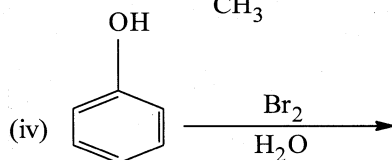
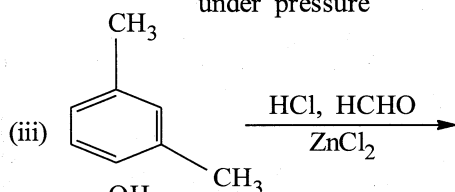
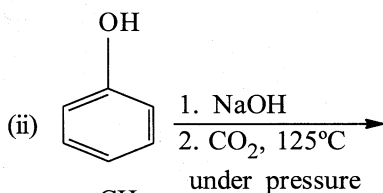
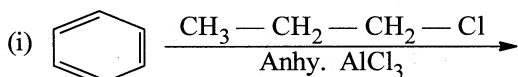
- (b) Arrange the halide ions (F^- , Cl^- , Br^- and I^-) in increasing order of nucleophilicity in :

- (i) Polar protic solvent such as EtOH.
 (ii) Polar aprotic solvent such as DMSO.

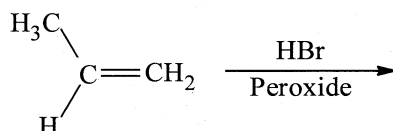
- (c) Carry out the conversion of 1-butyne to 2-butyne. Give appropriate mechanism.

4+3+3

9. (a) Write down the major product obtained in the following reaction :

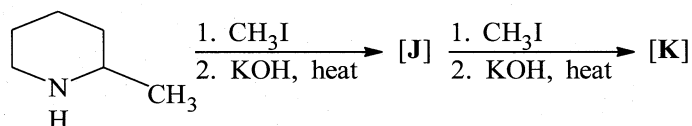


(b) What happens when



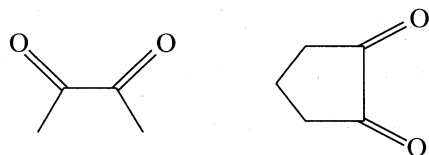
Explain with mechanism.

(c) Identify [J] and [K] :



4+3+3

10. (a) (i) Which one of the following diketones has higher enol content? Explain.

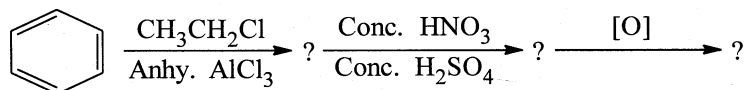


(ii) Give one example of valence tautomer.

Please Turn Over

(4763)

(b) Identify the products in the following sequence of reactions :



(c) Arrange the following compounds in increasing order of basicity and explain :

Methyl amine, dimethyl amine and aniline.

(3+1)+3+3