Exercise-1

✍ Marked questions are recommended for Revision.
✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

Section (A) : Unimolecular nucleophilic substitution reaction (S_N1)

खण्ड (A) : एकाअणुक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N1)

QUESTION:

Which compound in the following couples will react faster in S_N1 reaction and why ?
(a) 1-Bromopentane or 2-Bromopentane
(b) 1-Bromo-2-methylbutane or 2-Bromo-2 methylbutane.
S_N1 अभिक्रिया में निम्न युग्मों में से कौनसा यौगिक शीघ्रता से क्रिया करेगा और क्यों ?
(a) 1-ब्रोमोपेन्टेन तथा 2-ब्रोमोपेन्टेन (b) 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन तथा 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

Ans. (a) 2-Bromopentane (b) 2-Bromo-2-methylbutane
(a) 2-ब्रोमोपेन्टेन (b) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

Sol. **Reason :** Carbocation stability order is $3^o > 2^o > 1^o$.
हल. **कारण**: कार्बधनायन के स्थायित्व का क्रम $3^o > 2^o > 1^o$ होता है।

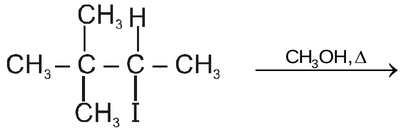
A-2.✍ What effect do you expect due to following changes in S_N1 reaction of $(CH_3)_3CBr$ with CH_3OH ?
(a) The concentration of $(CH_3)_3CBr$ is doubled and that of CH_3OH is halved.
(b) The concentration of both $(CH_3)_3CBr$ and CH_3OH are tripled.
$(CH_3)_3CBr$ की CH_3OH के साथ S_N1 अभिक्रिया में निम्न परिवर्तन करने पर अभिक्रिया दर पर आप किस प्रभाव की अपेक्षा करते हैं?
(a) $(CH_3)_3CBr$ की सान्द्रता दुगुनी तथा CH_3OH की आधी कर दी जायें।
(b) $(CH_3)_3CBr$ तथा CH_3OH दोनों की सान्द्रता तिगुनी कर दी जायें।

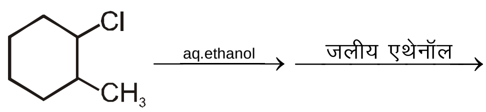
Ans. (a) Rate - doubled (b) Rate - tripled
Ans. (a) दर - दुगनी हो जाती है। ; (b) दर - तिगुनी हो जाती है।
Sol. But rate of S_N1 does not depend upon concentration of nucleophile & solvent.

A-3.✍ Why 3-Chlorocyclopropene is solvolyzed in methanol at much higher rate than 5-Chlorocyclopenta-1,3-diene?
मेथेनॉल में 3-क्लोरोसाइक्लोप्रोपिन, 5-क्लोरोसाइक्लोपेन्टा-1,3-डाइन की तुलना में उच्च दर से आसानी से विलेयीकृत हो जाता है, क्यों ?

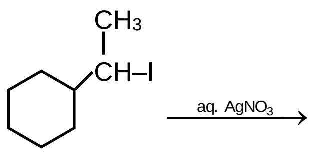
Sol. 3-Chlorocyclopropene form aromatic carbocation while 5-Chlorocyclopenta-1,3-diene form antiaromatic carbocation.
Sol. 3-क्लोरोसाइक्लोप्रापीन एरोमेटिक कार्बोधनायन बनाता है परन्तु 5-क्लोरोसाइक्लोपेन्टा-1,3-डाइन एन्टिएरोमेटिक कार्बोधनायन बनाता है।

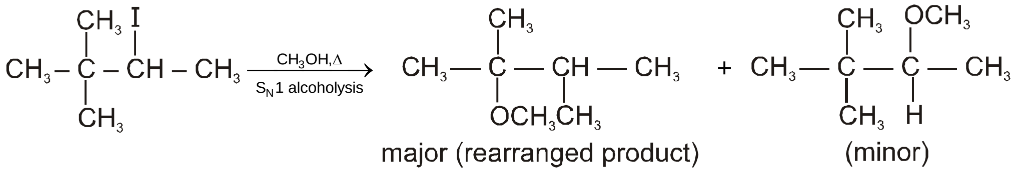
A-4.^✍ For each of the following solvolysis reaction give the products (major as well as minor)
निम्न प्रत्येक विलायकीयन अभिक्रिया के लिऐ उत्पाद (मुख्य तथा न्यून) बताइये

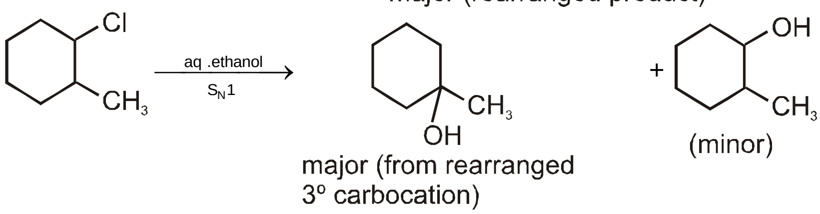
(a) 

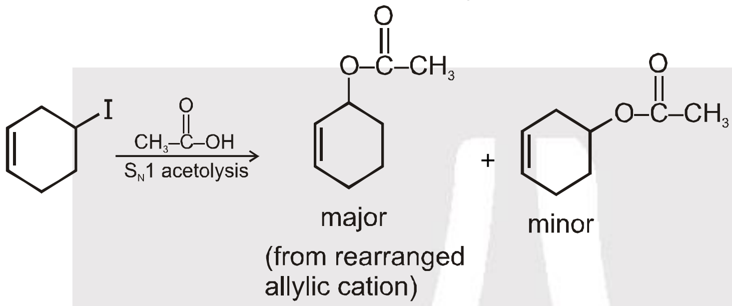
(b) 

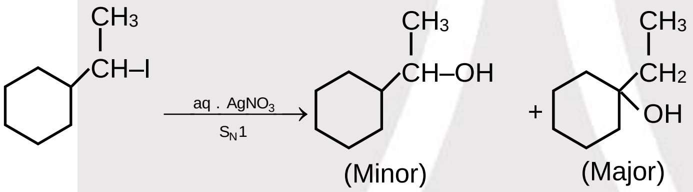
(c)

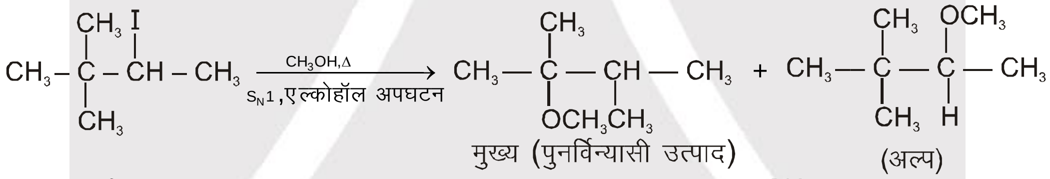
(d) 

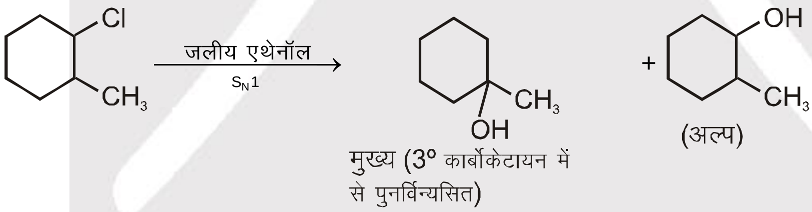
Ans. (a) 

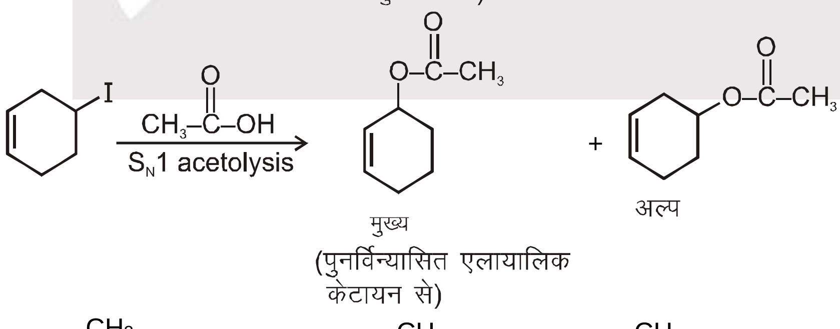
(b) 

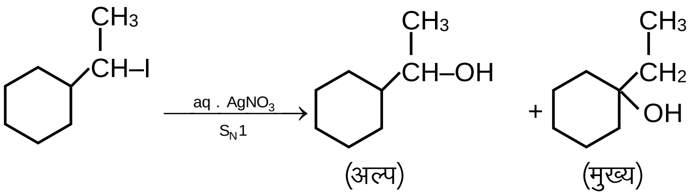
(c) 

(d) 

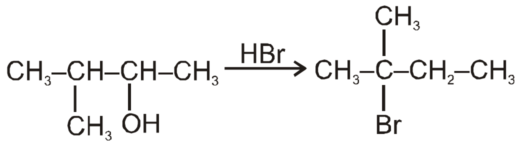
Sol. (a) 

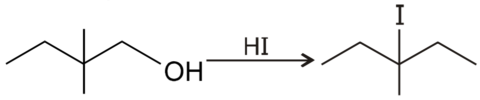
(b) 

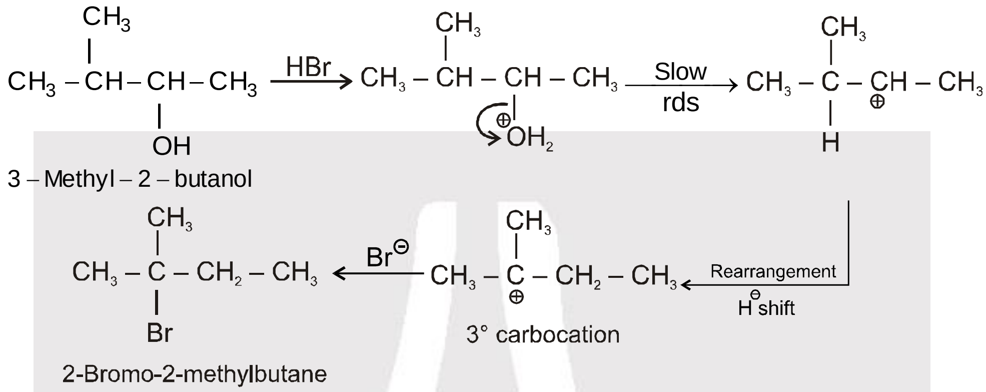
(c) 

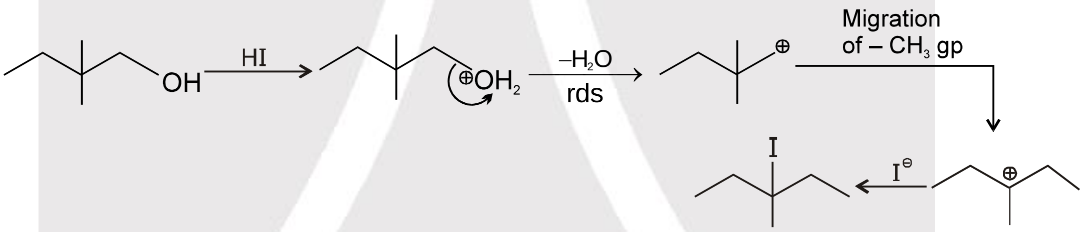
(d) 

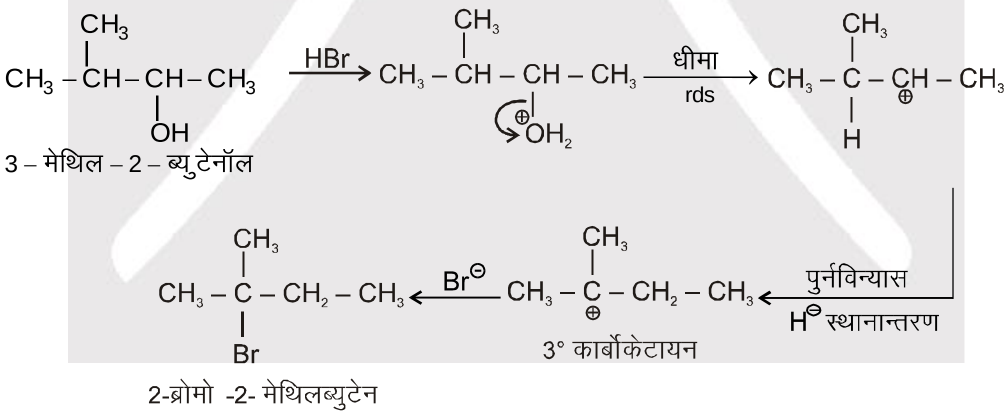
A-5. Write the mechanism of the following reaction and mention the rate determining step.
निम्न अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखो और अभिक्रिया वेग निर्धारक पद लिखिये।

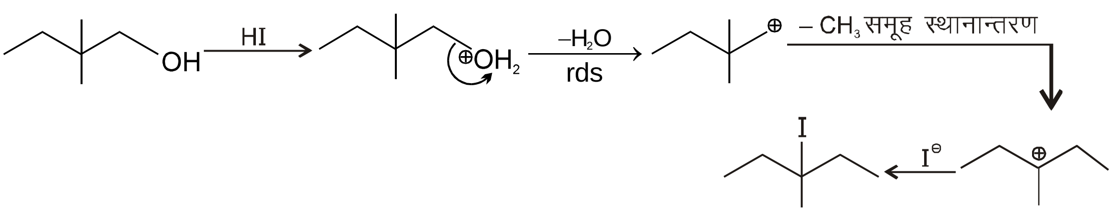
(a)


(b)


Sol. (a)


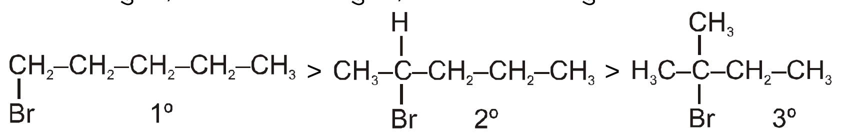
(b)


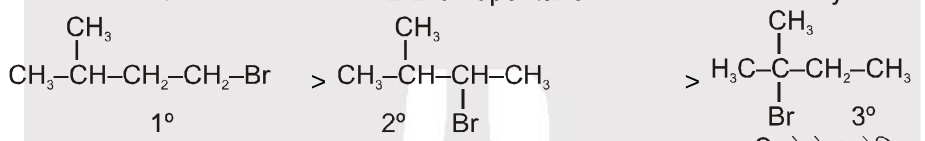
हल. (a)


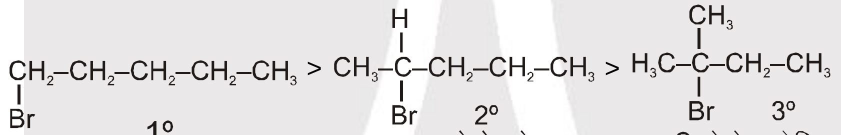
(b)


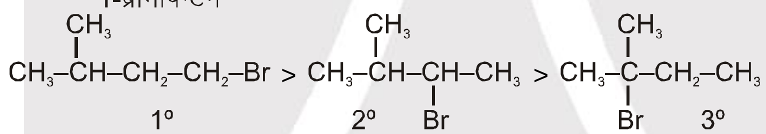
Section (B) : Bimolecular nucleophilic substitution reaction (S_N2 & S_Ni)
खण्ड (B) : द्विअणुक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N2 & S_Ni)

B-1.^ Arrange the compounds of each set in order of decreasing reactivity towards S_N2 displacement.
(a) 2-Bromo-2-methylbutane, 1-Bromopentane, 2-Bromopentane
(b) 1-Bromo-3-methylbutane, 2-Bromo-2-methylbutane, 2-Bromo-3-methylbutane
प्रत्येक समूह के यौगिकों को S_N2 प्रतिस्थापन के प्रति क्रियाशीलता के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
(a) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन, 1-ब्रोमोपेन्टेन, 2-ब्रोमोपेन्टेन
(b) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्युटेन, 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन, 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्युटेन

Ans. (a)

1-Bromopentane > 2-Bromopentane > 2-Bromo-2-methylbutane

(b)

1-Bromo-3-methylbutane > 2-Bromo-3-methylbutane > 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन

(a)

1-ब्रोमोपन्टेन > 2-ब्रोमोपन्टेन > 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन

(b)

1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन > 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्युटेन > 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन

Sol. In, steric hinderance increases the rate of S_N2 decreases. The usual S_N2 order is $1^o > 2^o > 3^o$.
Sol. सामान्यतः S_N2 का क्रम $1^o > 2^o > 3^o$ होता है।

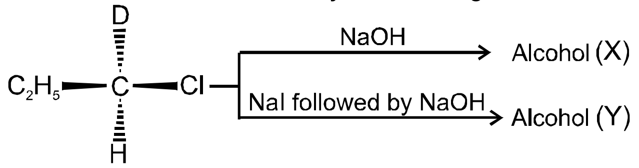
B-2.^ Which reacts faster
(a) $PhCH_2Br$ or $PhCMe_2Br$ (H_2O / C_2H_5OH)
(b) $PhCH_2CH_2Br$ or $PhCMe_2Br$ (NaI / Acetone)
निम्न में कौन तीव्रगति से अभिक्रिया करेगा :
(a) $PhCH_2Br$ या $PhCMe_2Br$ (H_2O / C_2H_5OH)
(b) $PhCH_2CH_2Br$ या $PhCMe_2Br$ (NaI / Acetone)

Ans. (a) $PhCMe_2Br$ (b) $PhCH_2CH_2Br$

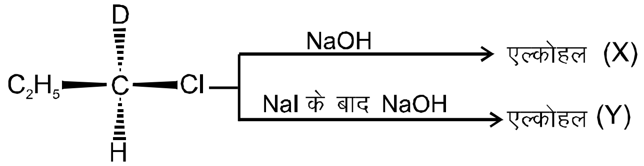
Sol. (a) Rate of S_N1 reaction $\propto$ stability of carbocation intermediate.
(b) Rate of S_N2 reaction $\propto \dfrac{1}{\text{steric crowding}}$

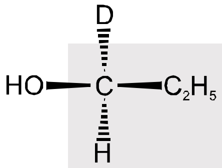
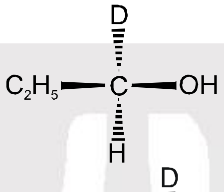
Sol. (a) S_N1 अभिक्रिया की दर $\propto$ कार्बधनायन स्थायित्व
(b) S_N2 अभिक्रिया की दर $\propto \dfrac{1}{\text{त्रिविम बाधा}}$

B-3. Work out the stereochemistry of following reaction

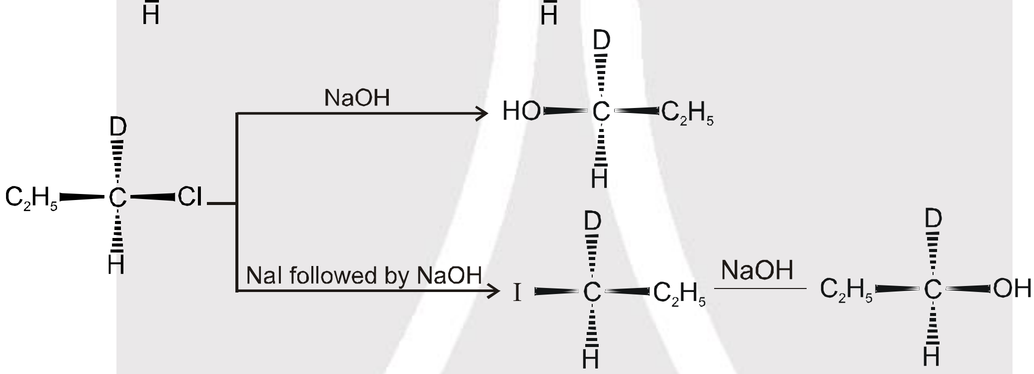


निम्न अभिक्रिया के त्रिविम रसायन को समझाओ।

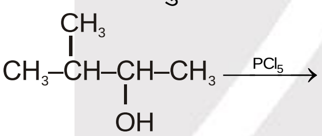
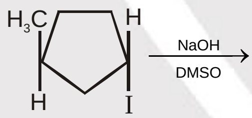


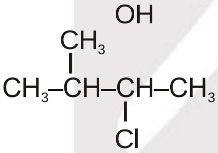
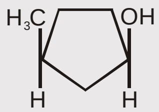
Ans. X =  Y = 

Sol.

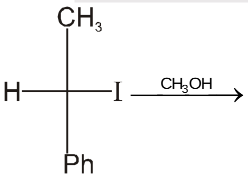
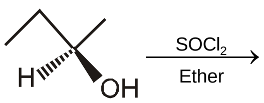


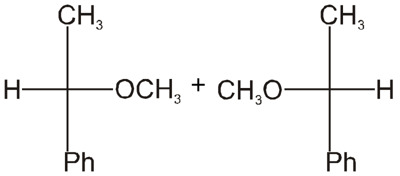
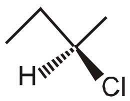
B-4. What will be the major product of the following reaction ?
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद क्या होगा ?

(a)  (b) 

Ans. (a)  (b) 

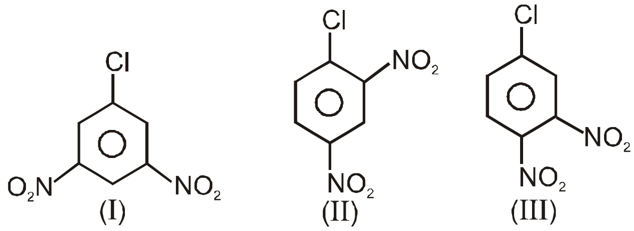
B-5. Write the product of the following reaction with proper stereochemistry.
निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद को सही त्रिविमरसायन के साथ लिखिये।

(a)  (b) 

Ans. (a)  (b) 

Section (C) : Bimolecular aromatic nucleophilic substitution reaction (S_N2 Ar)
खण्ड (C) : द्विअणुक ऐरोमेटिक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N2 Ar)

C-1. Write the correct reactivity order with NaOH for the following compounds.
निम्न यौगिकों की NaOH के साथ क्रियाशीलता के क्रम को व्यवस्थित कीजिए।



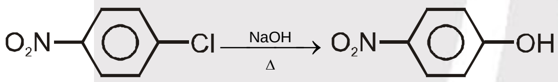
(I) (II) (III)

Ans. II > III > I

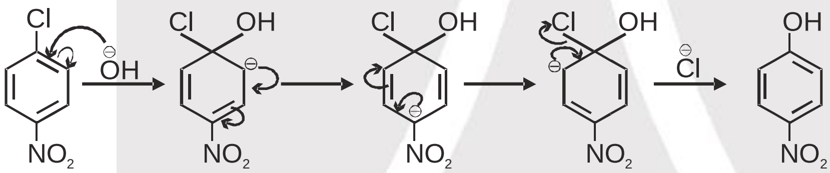
Sol. NO_2 group at ortho & para position to Cl group facilitate the nucleophilic attack for substitution reaction.

Sol. उपरोक्त यौगिक में ऑर्थो एवं पैरा स्थिति पर NO_2 समूह की उपस्थिति के कारण प्रतिस्थापन अभिक्रिया के दौरान Cl समूह पर नाभिकस्नेही आक्रमण आसानी से हो जाता है।

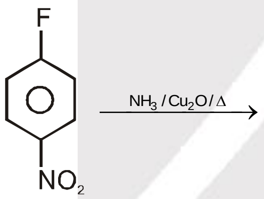
C-2. Write the mechanism of following reaction :
निम्नलिखित अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिऐं :

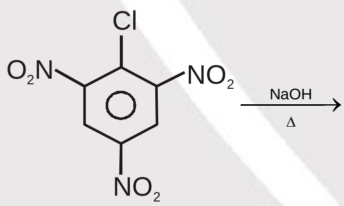


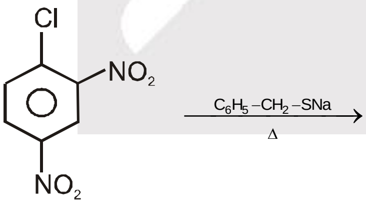
Sol. **Mechanism (क्रियाविधि) →**

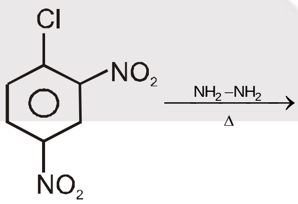


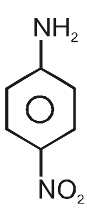
C-3. Give the products in following reactions :
निम्न अभिक्रियाओं में उत्पाद बताइयें :

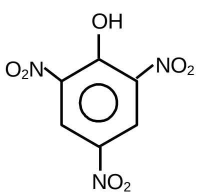
(a) 

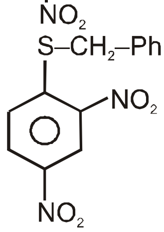
(b) 

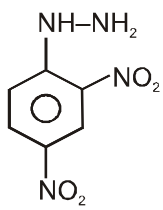
(c) 

(d) 

Ans. (a) 

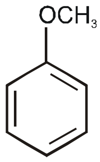
(b) 

(c) 

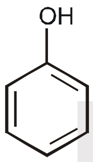
(d) 

Section (D) : Nucleophilic substitution reaction of Ethers & Epoxides
खण्ड (D) : ईथर तथा इपॉक्साइड की नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

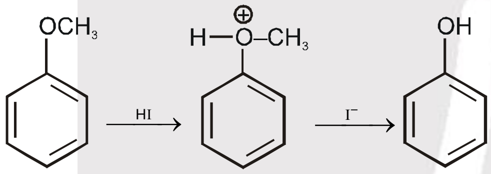
D-1. Predict the product of the following reactions using one equivalent of HI.
निम्न अभिक्रियाओं में उत्पाद को पहचानों प्रत्येक अभिक्रिया में HI का एक तुल्यांक उपलब्ध है।

(a) 

(b) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-O-CH_2-CH_3$

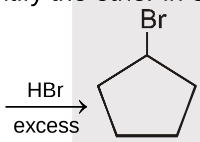
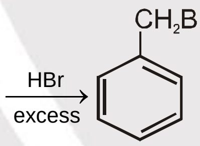
Ans. (a)  + CH_3I

(b) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH + CH_3-CH_2I$

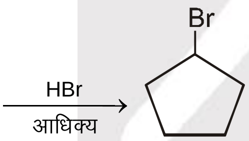
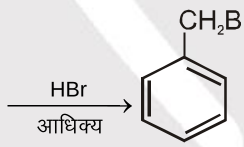
Sol. (a)  + CH_3I

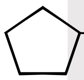
(b) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-O-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H^+} CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH + CH_3-CH_2I$

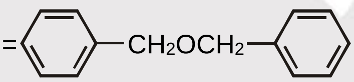
D-2. Few dialkyl ethers & cyclic ethers were allowed to react with excess of HBr with the following results. Identify the ether in each case.

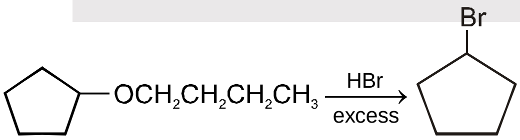
(P)  + $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$; (Q) 

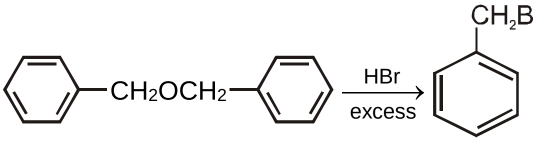
कुछ डाई एल्किल ईथर व चक्रीय ईथर की HBr के आधिक्य से क्रिया कराने पर निम्न परिणाम प्राप्त हुये। प्रत्येक स्थिति में ईथर को पहचानिये।

(P)  + $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$; (Q) 

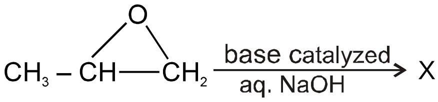
Ans. P =  $-OCH_2CH_2CH_2CH_3$

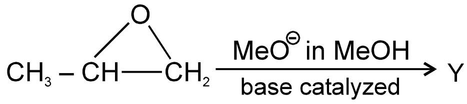
Q = 

Sol. (P)  + $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$

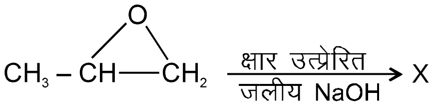
(Q) 

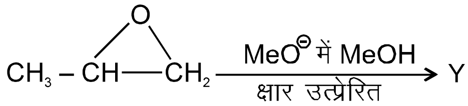
D-3. Give the products of the following reactions

(i) 

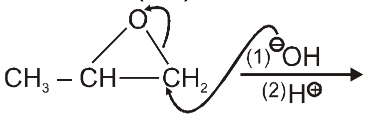
(ii) 

निम्न अभिक्रियाओं के उत्पाद दीजिए।

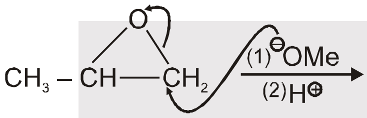
(i) 

(ii) 

Ans. (i) X = $CH_3CH(OH)CH_2OH$ (ii) Y = $CH_3CH(OH)CH_2OMe$

Sol. (i) 

$CH_3CH(OH)CH_2OH$

(ii) 

$CH_3CH(OH)CH_2OMe$

PART - II : ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

Section (A) : Unimolecular nucleophilic substitution reaction (S_N1)
खण्ड (A) : एकाअणुक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N1)

A-1.^ S_N1 reaction occurs through the formation of intermediate :

(A*) Carbocation (B) Carbanion (C) Free radical (D) Carbene

S_N1 अभिक्रिया निम्न में से किस मध्यवर्ती के द्वारा सम्पन्न होती है :

(A*) कार्बधनायन (B) कार्बऋणायन (C) मुक्त मूलक (D) कार्बीन

Sol. S_N1 reactions occur through the intermediate formation of carbocations.

S_N1 अभिक्रिया कार्बधनायन मध्यवर्ती निर्माण के द्वारा सम्पन्न होती है।

A-2.^ In an S_N1 reaction, the configuration of the product undergoes :

(A) inversion (B*) racemization (C) retention (D) None of these

एक S_N1 अभिक्रिया में निर्मित उत्पाद का अभिविन्यास होता है :

(A) प्रतिपन (B*) रेसेमीकरण (C) यथास्थिति (D) इनमें से कोई नहीं

Sol. According to carboction stability (कार्बधनायन के स्थायित्व के अनुसार)

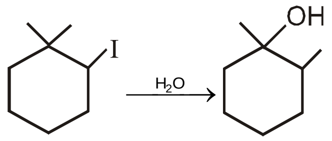
A-3. When the concentration of alkyl halide is doubled and the amount of H_2O taken as solvent is reduced to half, the rate of S_N1 reaction increases by:

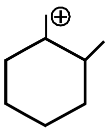
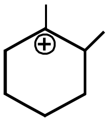
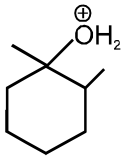
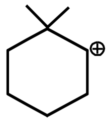
(A) 3 times (B*) 2 times (C) 1.5 times (D) 6 times

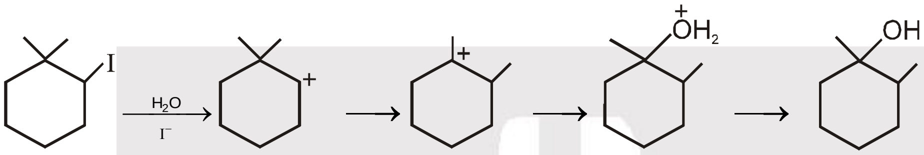
जब एल्किल हैलाइड की सान्द्रता दोगुनी तथा एक विलायक के रूप में प्रयुक्त H_2O की मात्रा आधी कर दी जाती है, तो S_N1 अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है:

(A) 3 गुना (B*) 2 गुना (C) 1.5 गुना (D) 6 गुना

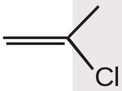
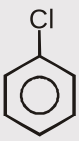
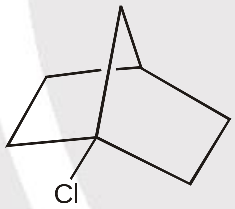
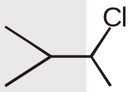
A-4. Which of the following is not expected to be intermediate of the following reaction ?
निम्न में से कौनसे मध्यवर्ती दी गई अभिक्रिया के लिए सम्भावित नहीं है ?



(A*)  (B)  (C)  (D) 

Sol. 

A-5. Which of the following compound can show S_N1 reaction :
निम्न में से कौनसा यौगिक S_N1 अभिक्रिया दर्शायेगा :

(A)  (B)  (C)  (D*) 

A-6. $Ph\text{–}CH_2\text{–}\underset{OH}{\underset{|}{C}H}\text{–}CH_3 \xrightarrow{\text{Con.HCl + Anhydrous } ZnCl_2}$ X (Major product)

X is :

$Ph\text{–}CH_2\text{–}\underset{OH}{\underset{|}{C}H}\text{–}CH_3 \xrightarrow{\text{सान्द्र.HCl + निर्जलीय } ZnCl_2}$ X (मुख्य उत्पाद)

X है :

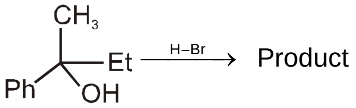
(A) $Ph\text{–}CH_2\text{–}\underset{Cl}{\underset{|}{C}H}\text{–}CH_3$ (B*) $Ph\text{–}\underset{Cl}{\underset{|}{C}H}\text{–}CH_2\text{–}CH_3$ (C) $Ph\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}\underset{Cl}{\underset{|}{C}H_2}$ (D) $Ph\text{–}\overset{Cl}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}\text{–}CH_3$

A-7. Which one of the following compound will give (d) and (ℓ) form in S_N1 reaction (as major product)
निम्न यौगिकों में से कौनसा S_N1 अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद के रूप में (d) और (ℓ) देता है।

(A) $CH_3\text{–}\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}\text{–}Br$ (B*) $CH_3\text{–}\overset{H}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}}\text{–}Br$ (C) $CH_3\text{–}\overset{C_2H_5}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}}\text{–}Br$ (D) $CH_3\text{–}\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}\text{–}\overset{H}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}\text{–}Br$

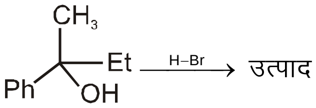
Sol. $CH_3 — \overset{H}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}} — Br \xrightarrow[Br]{} CH_3 — \overset{H}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}}^{\oplus} \xrightarrow{Nu} CH_3 — \overset{H}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}} — Nu + Nu — \overset{H}{\overset{|}{\underset{C_2H_5}{\underset{|}{C}}}} — CH_3$

A-8. Which describes the best stereochemical aspects of the following reaction ?



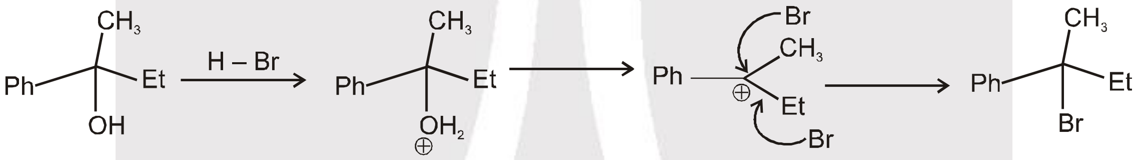
(A) Inversion of configuration occurs at the carbon undergoing substitution.
(B) Retention of configuration occurs at the carbon undergoing substitution.
(C*) Racemization occurs at the carbon undergoing substitution.
(D) The carbon undergoing substitution is not stereogenic.

इनमें से कौन निम्नलिखित अभिक्रिया के रासायनिक दृष्टिकोण को सर्वाधिक अच्छे से वर्णित करता है ?



(A) उस कार्बन पर विन्यास का प्रतीपन होता है जिस पर प्रतिस्थापन हो रहा है।
(B) उस कार्बन पर विन्यास की यथा स्थिति रहती है जिस पर प्रतिस्थापन हो रहा है।
(C*) उस कार्बन पर रेसीमीकरण होता है जिस पर प्रतिस्थापन हो रहा है।
(D) वह कार्बन जिस पर प्रतिस्थापन हो रहा है वह त्रिविमजनित नहीं है।

Sol.



(Chiral carbon atom)

(±) Racemic Mixture

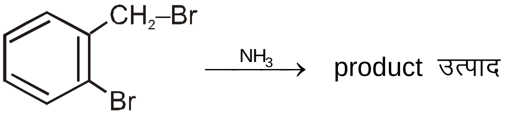
Section (B) : Bimolecular nucleophilic substitution reaction (S_N2 & S_Ni)
खण्ड (B) : द्विअणुक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N2 & S_Ni)

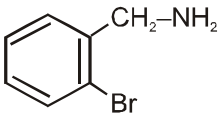
B-1. S_N2 mechanism proceeds through intervention of :
(A) Carbonium ion (B*) Transition state (C) Free radical (D) Carbanion
निम्न में कौनसे मध्यवर्त द्वारा S_N2 क्रियाविधि सम्पन्न होती है :
(A) कार्बोनियम आयन (B*) सक्रमण अवस्था (C) मुक्त मूलक (D) कार्बऋणायन

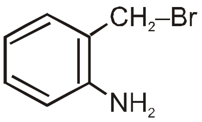
Sol. S_N2 mechanism is a single step concerted process and proceed through transition state.
S_N2 क्रियाविधि एकल पदीय प्रक्रम है तथा इसमें संक्रमण अवस्था बनती है।

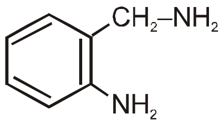
B-2. In S_N2 reaction if we doubled the concentration of reactant and nucleophile the rate of S_N2 reaction increases by :
(A) 2 times (B*) 4 times (C) 8 times (D) No change
S_N2 अभिक्रिया में यदि अभिकर्मक तथा नाभिकस्नेही की सान्द्रता को दोगुना कर दिया जाये, तो S_N2 अभिक्रिया की दर कितने गुना बढ़ जायेगी :
(A) 2 गुना (B*) 4 गुना (C) 8 गुना (D) अपरिवर्तित

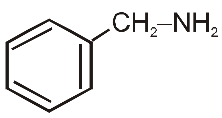
B-3. What is the major product obtained in the following reaction ?
निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद क्या है ?

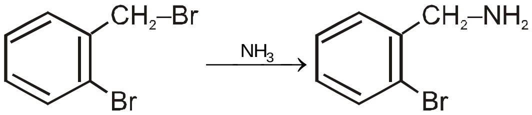


(A*) 

(B) 

(C) 

(D) 

Sol. 

Because aromatic halides do not give S_N reaction in normal conditions.
सामान्य परिस्थितियों में एरोमैटिक हैलाइड S_N अभिक्रिया नही देते।

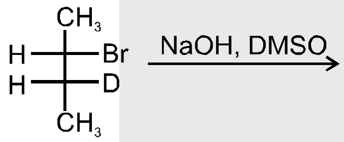
B-4. Identify the reactants (X) and (Y) for the following reaction, respectively.

$$\underset{\text{Alkyl halide}}{(X)} + \underset{\text{Alkyne}}{(Y)} \xrightarrow{NaNH_2} \text{4-Decyne}$$

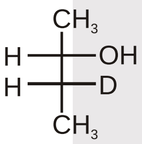
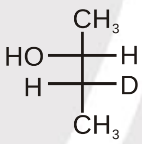
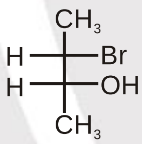
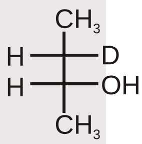
निम्न अभिक्रिया के लिए अभिकर्मक (X) तथा (Y) क्रमशः ज्ञात कीजिए।

$$\underset{\text{एल्किल हैलाइड}}{(X)} + \underset{\text{एल्काइन}}{(Y)} \xrightarrow{NaNH_2} \text{4-डेकाइन}$$

(A) $CH_3(CH_2)_4CH_2–Cl + CH_3–C≡CH$
(B) $CH_3(CH_2)_2CH_2–Cl + CH_3–(CH_2)_2–C≡CH$
(C) $CH_3(CH_2)_2CH_2–Cl + CH_3(CH_2)_3–C≡CH$
(D*) $CH_3–CH_2–CH_2–Cl + CH_3(CH_2)_4–C≡CH$

B-5.  Product उत्पाद

Product is : उत्पाद है :

(A) 
(B*) 
(C) 
(D) 

Sol. S_N2 Mechanism.
Sol. S_N2 क्रियाविधि.

B-6. $$\underset{\text{1– butanol}}{CH_3(CH_2)_2CH_2OH} \xrightarrow{HBr} X,$$

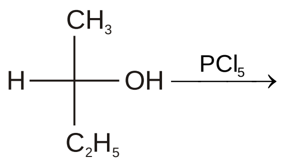
Identify X and the type of mechanism of the reaction?

$$\underset{\text{1– ब्यूटेनॉल}}{CH_3(CH_2)_2CH_2OH} \xrightarrow{HBr} X,$$

X एवं अभिक्रिया की क्रियाविधि पहचानिऐं?

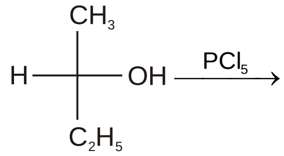
(A) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–Br$ & तथा S_N1
(B*) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–Br$ & तथा S_N2
(C) $CH_3-\underset{\text{Br}}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ & तथा S_N1
(D) $CH_3-\underset{\text{Br}}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ & तथा S_N2

Sol. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH \xrightarrow{HBr} CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–Br$
Unbranched 1º alcohol gives S_N2 reaction with HX.
अशाखित 1º एल्कोहल HX के साथ S_N2 अभिक्रिया देता है।

B-7.  X ; (X) is

(D-2-Butanol)

(A) S-2-Chlorobutane
(B*) R-2-Chlorobutane
(C) Mixture of R and S, 2-Chlorobutane
(D) 1-Chlorobutane

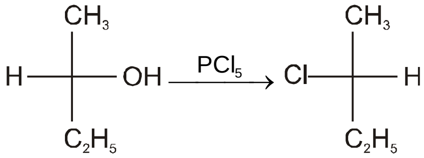


X ; (X) है :

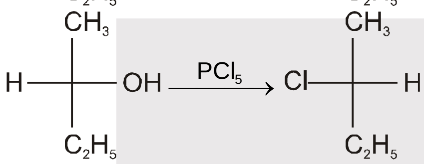
(D-2-ब्यूटेनॉल)

(A) S-2-क्लोरोब्यूटेन (B*) R-2-क्लोरोब्यूटेन

(C) 2-क्लोरोब्यूटेन के R और S का मिश्रण (D) 1-क्लोरोब्यूटेन

Sol. 

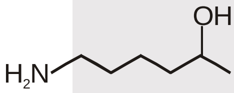
Product is R-2-Chlorobutane

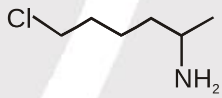
Sol. 

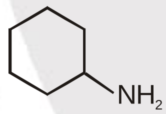
R-2-क्लोरोब्यूटेन उत्पाद है।

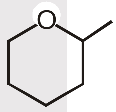
B-8. 6-Chlorohexan-2-ol $\xrightarrow[\Delta]{NaNH_2}$ major product is

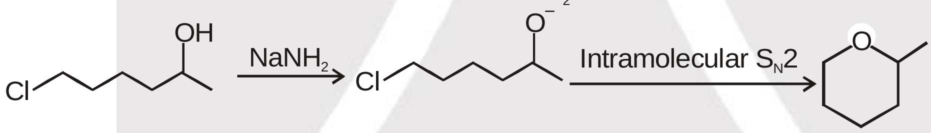
6-क्लोरोहेक्सेन-2-ऑल $\xrightarrow[\Delta]{NaNH_2}$ मुख्य उत्पाद है :

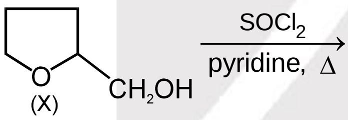
(A) 

(B) 

(C) 

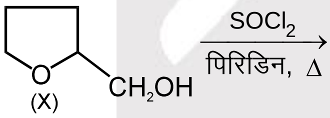
(D*) 

Sol. 

B-9. 

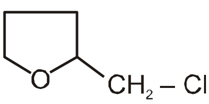
Product

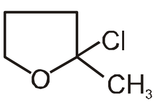
Product of the above reaction is :

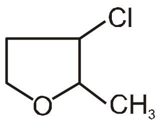


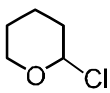
उत्पाद

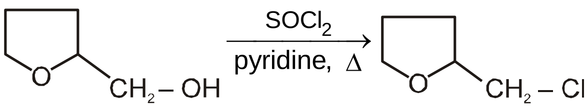
उपरोक्त अभिक्रिया का उत्पाद है।

(A*) 

(B) 

(C) 

(D) 

Sol. 

It is S_N2 reaction. (यह S_N2 अभिक्रिया है।)

B-10. Consider the following reaction.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle OH}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[\text{ether}]{SOCl_2} CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle Cl}{CH}-CH_3$$

In the above reaction which phenomenon will take place :

(A) Inversion (B*) Retention (C) Racemisation (D) Isomerisation

निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिये

$$CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\text{ईथर}]{SOCl_2} CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle Cl}{CH}-CH_3$$

उपरोक्त अभिक्रिया में कौनसी घटना होगी।

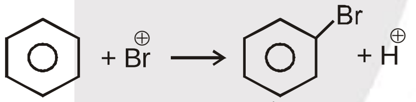
(A) प्रतीपन (B*) विन्यास में यथास्थिति (C) रेसीमीकरण (D) समावयवीकरण

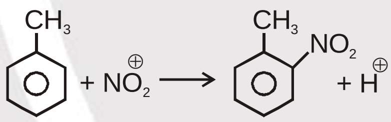
Sol. $$CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow{SOCl_2} CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle Cl}{CH}-CH_3$$

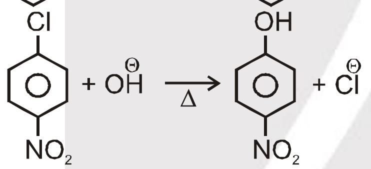
It is S_Ni mech so retenion of configuration. (यह S_Ni क्रियाविधि है अतः विन्यास समान रहेगा।)

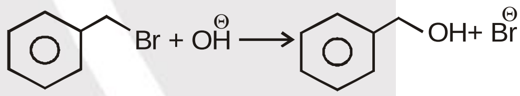
Section (C) : Bimolecular aromatic nucleophilic substitution reaction (S_N2 Ar)
खण्ड (C) : द्विअणुक ऐरोमेटिक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (S_N2 Ar)

C-1. Which of the following reaction is S_N2Ar reaction ?
निम्न में से कौनसी अभिक्रिया S_N2Ar अभिक्रिया है?

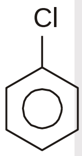
(A) 

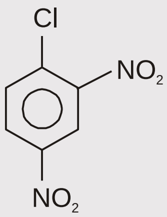
(B) 

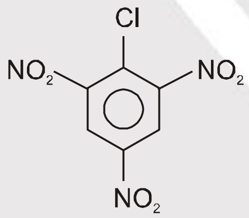
(C*) 

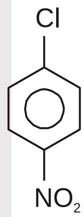
(D) 

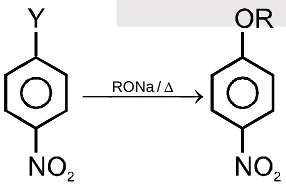
C-2. Which of the following compound gives fastest S_N2 Ar reaction ?
निम्न में से कौनसा यौगिक S_N2 Ar अभिक्रिया तीव्रतम गति से देता है ?

(A) 

(B) 

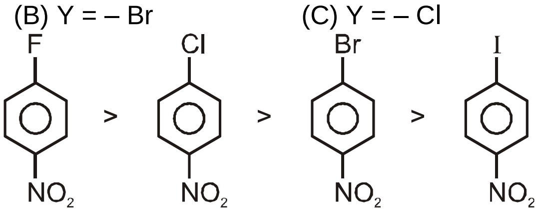
(C*) 

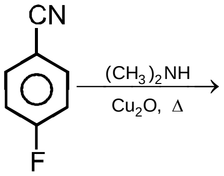
(D) 

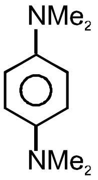
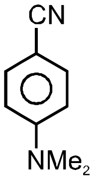
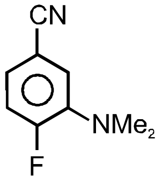
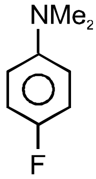
C-3. 

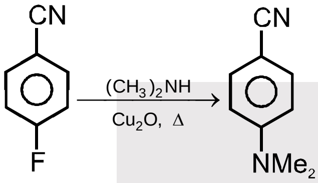
Above reaction has maximum rate when : (उपरोक्त अभिक्रिया की अभिक्रिया दर अधिकतम कब होगी)

(A) Y = – I (B) Y = – Br (C) Y = – Cl (D*) Y = – F

Sol. Rate of ArS_N2 reaction 

C-4.  The product is (यह उत्पाद है) :

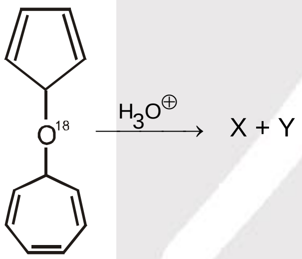
(A)  (B*)  (C)  (D) 

Sol.  (ArS_N2)

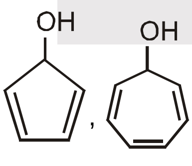
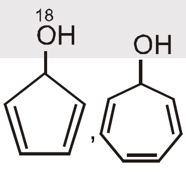
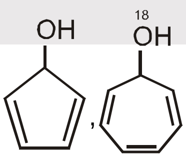
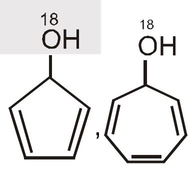
Section (D) : Nucleophilic substitution reaction of Ethers & Epoxides
खण्ड (D) : ईथर तथा इपॉक्साइड की नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

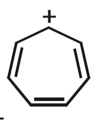
D-1. In the given reaction, $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_3 \xrightarrow{HCl / \Delta} [X] + [Y]$
[X] and [Y] respectively will be :
दी गई अभिक्रिया में, $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_3 \xrightarrow{HCl / \Delta} [X] + [Y]$
क्रमशः [X] और [Y] हैं :
(A*) $CH_3–CH_2–CH_2OH$ & $CH_3–CH_2–Cl$ (B) $CH_3–CH_2–CH_2–Cl$ & $CH_3–CH_2–OH$
(C) $CH_3–CH_2–CH_2–Cl$ & $CH_2=CH_2$ (D) $CH_3–CH=CH_2$ & $CH_2=CH_2$

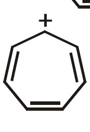
Sol. $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_3 \xrightarrow{HCl/\Delta} CH_3–CH_2–CH_2–OH + CH_3–CH_2–Cl$

D-2. 

The products X and Y are
उत्पाद X तथा Y होगें।

(A)  (B*)  (C)  (D) 

Sol. Due to formation of stable carbocation →  (Tropyllium cation)

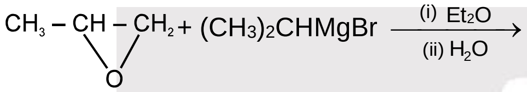
स्थायी कार्बधनायन के निर्माण के कारण →  (ट्रोपिलियम धनायन)

D-3. $Ph-\overset{H}{\underset{CH_3}{C}}-O-CH_3 \xrightarrow{HBr}$ (P) Alcohol + (Q) Alkyl halide

(P) & (Q) respectively is : (P) एवं (Q) क्रमशः है

(A) $Ph-\overset{H}{\underset{CH_3}{C}}-OH$, CH_3-Br (B) $Ph-CH_2-OH$, CH_3-CH_2-Br

(C*) CH_3-OH, $Ph-\underset{Br}{CH}-CH_3$ (D) CH_3-OH, $Ph-CH_3-CH_2-Br$

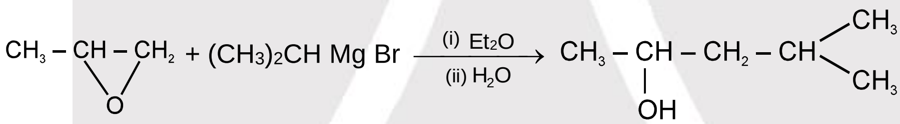
D-4. 

What will be the product :

उपरोक्त अभिक्रिया में उत्पाद होगा ?

(A) $CH_3-(CH_2)_4-CH_2-OH$ (B) $CH_3-CH=CH-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$

(C*) $CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_2-CH(CH_3)_2$ (D) $CH_3-\underset{CH(CH_3)_2}{CH}-CH_2-CH_3$

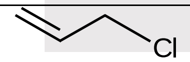
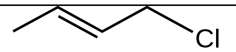
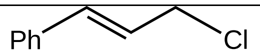
Sol. (C) 

PART - III : MATCH THE COLUMN

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. Match List-I (Alkyl chloride) with List-II (Rates of solvolysis) and select the correct answer using the code given below the lists :

सूची I (एल्किल क्लोराइड) को सूची II (विलायकीकरण की दर) से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

	List-I सूची-I		List-II सूची-II
(P)		(1)	1
(Q)		(2)	0.07
(R)		(3)	7700
(S)		(4)	91

Codes (कोड) :

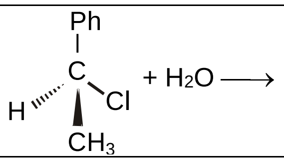
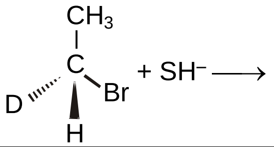
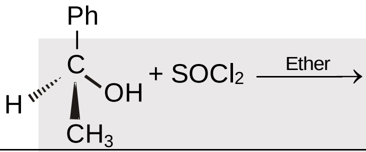
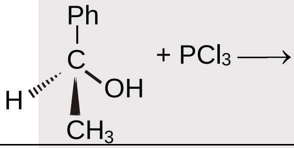
(A*) P–2 ; Q–1 ; R–4 ; S–3 (B) P–2 ; Q–1 ; R–3 ; S–4

(C) P–1 ; Q–2 ; R–3 ; S–4 (D) P–1 ; Q–2 ; R–4 ; S–3

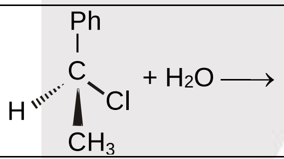
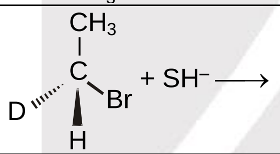
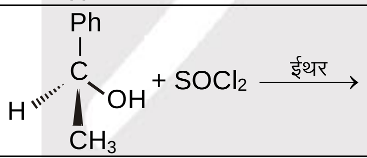
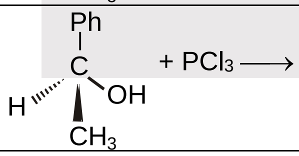
Sol. Rate of solvolysis $\propto$ stability of intermediate carbcation.

Sol. विलायकीकरण की दर कार्बधानयन के स्थायित्व के समानुपाती होती है।

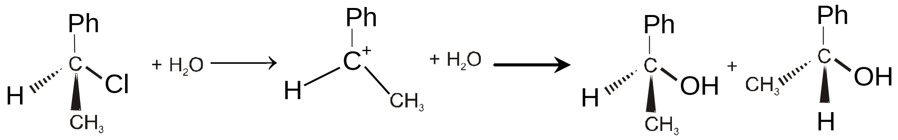
2. Match the column-I with column-II :

	Column-I		**Column-II**
	Substrate		**Stereochemistry of product**
(A)		(p)	Retention
(B)		(q)	Racemisation
(C)		(r)	Inversion
(D)		(s)	Intermediate is carbocation

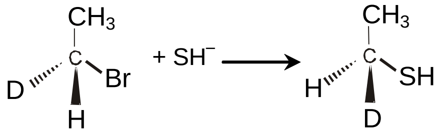
कॉलम-I को **कॉलम-II** से सुमेलित कीजिए :

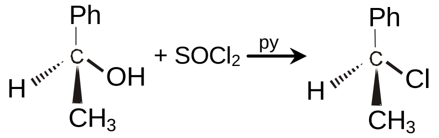
	कॉलम-I		**कॉलम-II**
	पदार्थ		**उत्पाद का त्रिविम रसायन**
(A)		(p)	यथास्थिति/विन्यास में अपरिवर्तन(अप्रतीपन)
(B)		(q)	रेसेमीकरण
(C)		(r)	प्रतीपन
(D)		(s)	मध्यवर्ती कार्बधनायन है

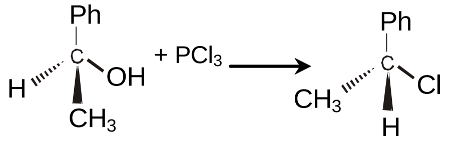
Ans. (A) → q,s ; (B) → r ; (C) → p ; (D) → r

Sol. (A)  (Racemisation)

रेसेमीकरण

(B)  (Inversion) प्रतीपन

(C)  (Retention) यथास्थिति/विन्यास में अपरिवर्तन (अप्रतीपन)

(D)  (Inversion) प्रतीपन

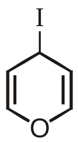
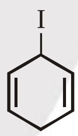
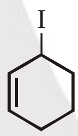
Exercise-2

Marked questions are recommended for Revision.
चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

PART - I : ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE

भाग - I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. Arrange the following compounds in order of decreasing reactivity towards S_N1 reaction.
S_N1 अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित यौगिकों की क्रियाशीलता का घटता हुआ क्रम है :

(i)  (ii)  (iii) 

(A) ii > iii > i (B*) i > ii > iii (C) iii < ii < i (D) i > iii > ii

Sol. According to stability of carbocation.
कार्बधनायन के स्थायित्व के अनुसार।

2. The decreasing order of rate of S_N2 reaction for given compounds is :
निम्नलिखित यौगिको में S_N2 अभिक्रिया की दर का घटता हुआ क्रम होगा ?

(I) $CH_3–Cl$

(II) $CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_2-Cl$

(III) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-Cl$

(IV) $CH_3–CH_2–Cl$

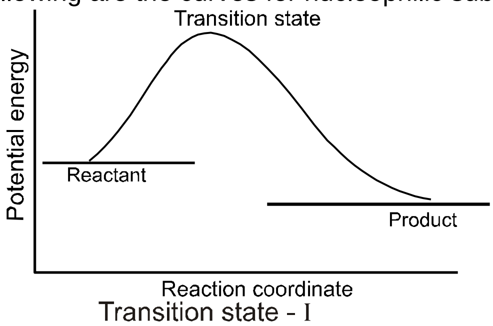
(A) IV > III > II > I (B) II > III > I > IV (C*) II > I > IV > III (D) none (इनमें से कोई नहीं)

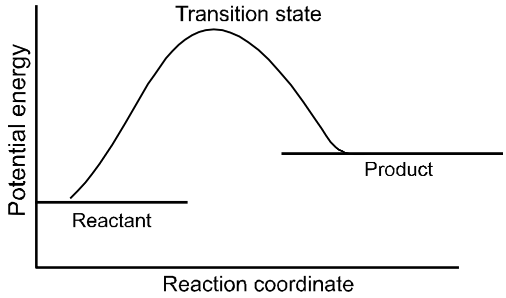
Sol. $CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_2-Cl > CH_3-Cl > CH_3-CH_2-Cl > CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-Cl$

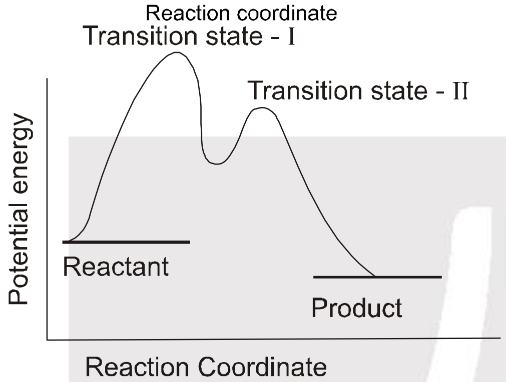
3. In an S_N1 reaction of alkyl halide on chiral centres there is :
(A) 100 % racemization (B*) inversion more than retention leading to partial racemization
(C) 100 % retention (D) 100 % inversion
ऐल्किल हैलाइड में काइरल केन्द्र पर S_N1 अभिक्रिया में होता है :
(A) 100 % रेसिमीकरण (B*) धारण से थोडा अधिक प्रतिलोमन होता है अतः रेसिमीकरण आंशिक होता है।
(C) 100 % धारण (D) 100 % प्रतिलोमन

Sol. Inversion product will be more than retention product due to close ion pair formation.

4.^✎ Following are the curves for nucleophilic substitution reaction.

(I)


(II)


(III)


The correct statement is :

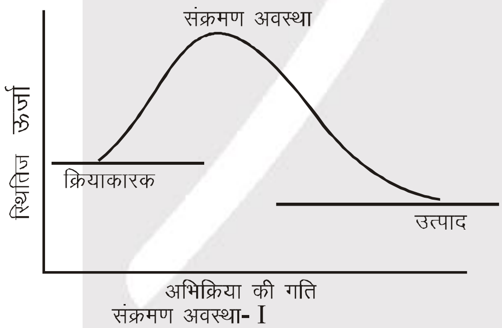
(A) 'I' is potential energy diagram for S_N2 reaction that takes place with a negative potential energy change.

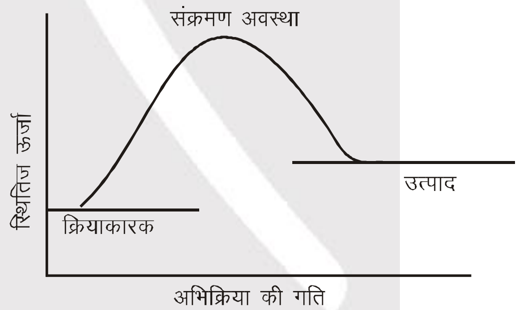
(B) 'II' is potential energy diagram for S_N2 reaction with a positive potential energy change

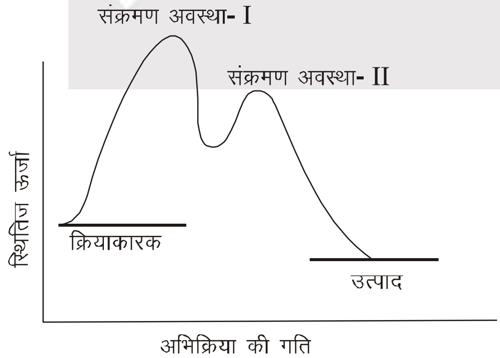
(C) 'III' shows potential energy diagram for S_N1 reaction with large energy of activation for first (slowest) step

(D*) All of the above

नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिये निम्न वक्र दिये गये है।

(I)


(II)


(III)


सही कथन कौनसा है :

(A) 'I' आरेख, S_N2 अभिक्रिया के लिये स्थितिज ऊर्जा आरेख है जिसके लिये स्थितिज ऊर्जा परिवर्तन का मान ऋणात्मक है।

(B) 'II' आरेख, S_N2 अभिक्रिया के लिये स्थितिज ऊर्जा आरेख है जिसके लिये स्थितिज ऊर्जा परिवर्तन का मान धनात्मक है।

(C) 'III' आरेख, S_N1 अभिक्रिया के लिये स्थितिज ऊर्जा आरेख है जिसमें प्रथम (सर्वाधिक धीमे) पद के लिये सक्रियण की ऊर्जा का मान बहुत अधिक है।

(D*) उपरोक्त सभी।

Sol. I ⇒ Only one T.S. So it is for S_N2 and ΔH = –ve.
II ⇒ Only one T.S. So it is for S_N2 and ΔH = +ve.
III ⇒ More than one T.S. so it is for S_N1 and 1st step is rds.

Sol. I ⇒ केवल एक T.S. अतः यह S_N2 के लिऐ है और ΔH = –ve.
II ⇒ केवल एक T.S. अतः यह S_N2 के लिऐ है और ΔH = +ve.
III ⇒ एक से अधिक T.S. अतः यह S_N1 के लिए है और प्रथम पद (rds) (दर निर्धारक पद) है।

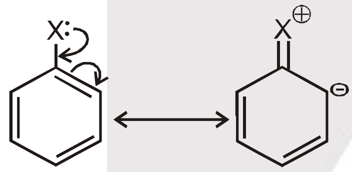
5. Aryl halides are less reactive towards nucleophilic substitution reactions as compared to alkyl halides due to

(A) The formation of less stable carbanion
(B) Longer carbon halogen bond
(C) The inductive effect
(D*) sp^2–hybridized carbon attached to the halogen

नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति एरिल हैलाइड, एल्किल हैलाइड की तुलना में कम क्रियाशील है क्योंकि

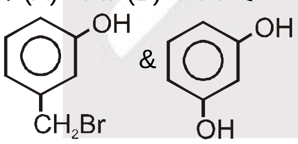
(A) कम स्थायी कार्बएनायन का निर्माण।
(B) अधिक कार्बन हैलोजन बन्ध लम्बाई
(C) प्रेरणिक प्रभाव
(D*) हैलोजन परमाणु sp^2–संकरित कार्बन से जुड़ा होता है।

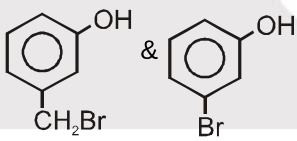
Sol. In aryl halides the C–X bond has partial double bond character due to resonance so the cleavage of C–X bond becomes difficult.
(एरिल हैलाइड में, C–X बन्ध में अनुनाद के कारण आंशिक द्विबन्ध लक्षण होते है। अतः C–X बन्ध का विदलन कठिन हो जाता है।)

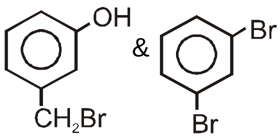


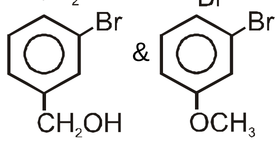
6.✍

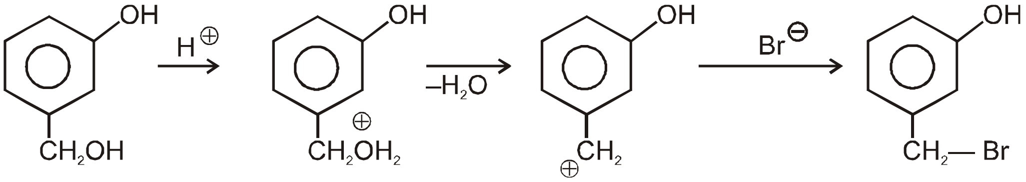
The product (A) and (B) are respectively :
उत्पाद (A) तथा (B) क्रमशः है :

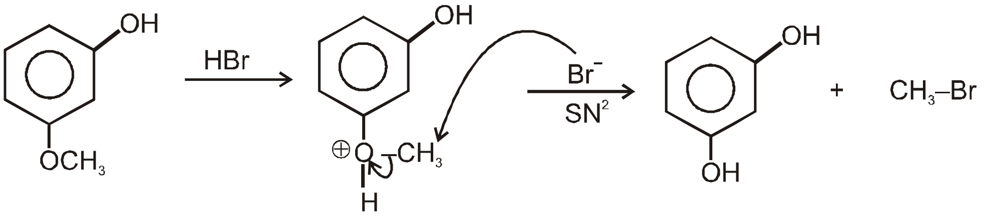
(A*) 

(B) 

(C) 

(D) 

Sol. (A) 

(B) 

7. S_N1 reaction underoges through a carbocation intermediate as follows :

$$R\text{–}X\,(aq.) \underset{}{\overset{\text{Slow}}{\rightleftharpoons}} R^+(aq.) + X^-(aq.) \xrightarrow[\text{fast}]{H_2O} ROH(aq.) + H^+(aq.)$$

[R = t-Bu, iso-Pr, Et, Me] (X = Cl, Br, I)
The correct statements are
I. The decreasing order of rate of S_N1 reaction is t-BuX > iso-PrX > EtX > MeX
II. The decreasing order of ionisation energy is MeX > EtX > iso-PrX > t-BuX
III. The decreasing order of energy of activation is t-BuX > iso-PrX >EtX > MeX
(A*) I & II are correct (B) I & III are correct (C) II and III are correct (D) I, II & III are correct

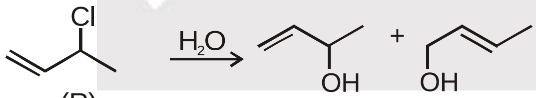
S_N1 अभिक्रिया कार्बोकेटायन मध्यवर्ती के द्वारा निम्न प्रकार होती है–

$$R\text{–}X\,(\text{जलीय}) \overset{\text{धीमा}}{\rightleftharpoons} R^+(\text{जलीय}) + X^-(\text{जलीय}) \xrightarrow[\text{तेज}]{H_2O} ROH(\text{जलीय}) + H^+(\text{जलीय})$$

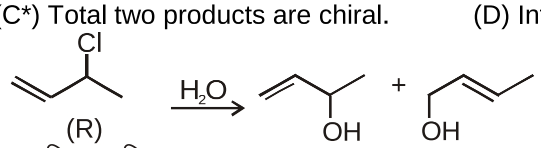
[R = t-Bu, iso-Pr, Et, Me] (X = Cl, Br, I)
सत्य कथन है –
I. S_N1 अभिक्रिया की दर का घटता क्रम t-BuX > iso-PrX > EtX > MeX है।
II. आयनन ऊर्जा का घटता क्रम MeX > EtX > iso-PrX > t-BuX है।
III. सक्रियण ऊर्जा का घटता क्रम t-BuX > iso-PrX >EtX > MeX है।
(A*) I और II सत्य है। (B) I और III सत्य है। (C) II और III सत्य है। (D) I, II और III सत्य है।

Sol. Rate of S_N1 reaction is a
t-Bu X > iso-PrX > EtX > MeX
So order of activation energy
t-BuX < iso-PrX < EtX < MeX
order of ionisation energy
t BuX < iso-PrX < EtX < MeX

Sol. S_N1 अभिक्रिया की दर
t-Bu X > iso-PrX > EtX > MeX
अतः सक्रियण ऊर्जा का क्रम
t-BuX < iso-PrX < EtX < MeX
आयनीकरण ऊर्जा का क्रम
t BuX < iso-PrX < EtX < MeX

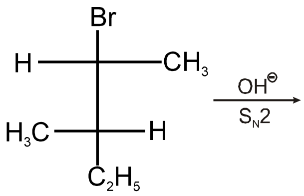
8. 

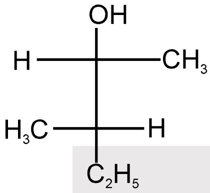
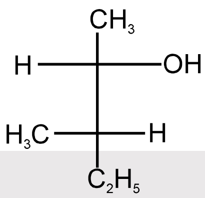
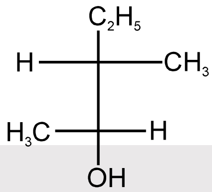
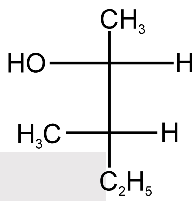
(R)
optically active
What is correct for the above reaction :
(A) Total three products are formed. (B) Products mixture is optically active.
(C*) Total two products are chiral. (D) Intermediate carbocation is not formed in the reaction.

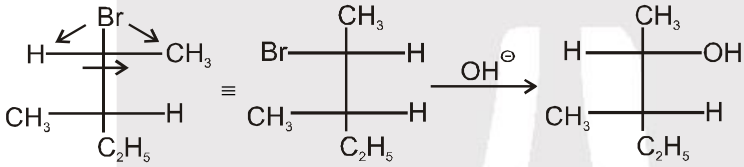


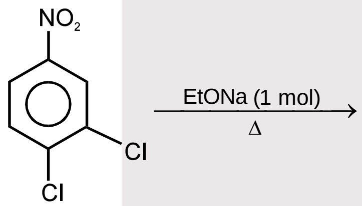
(R)
प्रकाशिक सक्रिय
उपरोक्त अभिक्रिया के विषय में निम्न में से कौनसा कथन सही है:
(A) कुल तीन उत्पाद बनते हैं। (B) उत्पाद मिश्रण प्रकाशिक सक्रिय है।
(C*) कुल दो उत्पाद किरैल है। (D) अभिक्रिया में मध्यवर्ती कार्बधनायन नहीं बनता है।

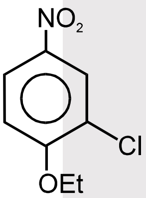
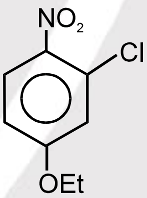
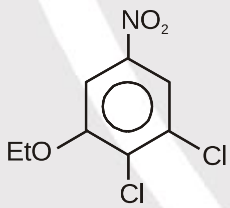
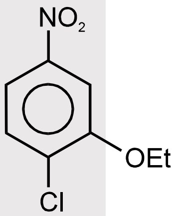
9. In the following reaction the most probable product will be :
निम्न अभिक्रिया में अधिकतम सम्भावित मुख्य उत्पाद होगा :

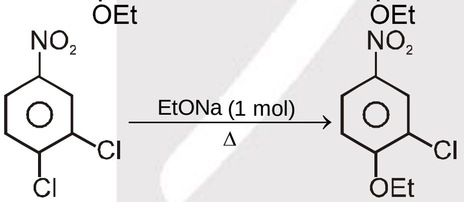


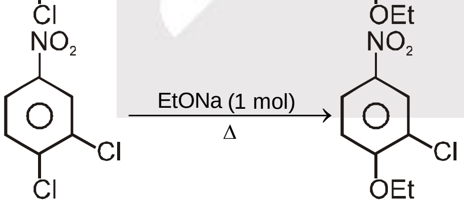
(A)  (B*)  (C)  (D) 

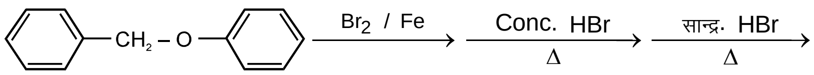
Sol. 

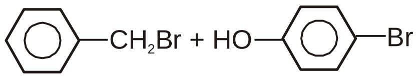
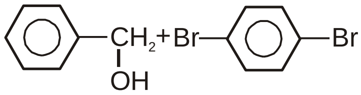
10.  The product is : उत्पाद है :

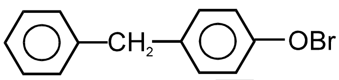
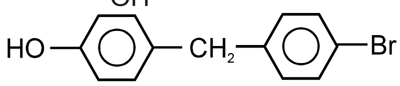
(A*)  (B)  (C)  (D) 

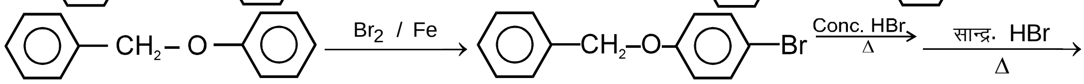
Sol.  [– M effect of $-NO_2$ group at para position]

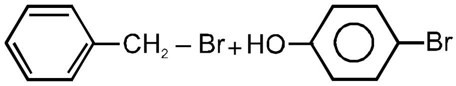
हल.  [पैरा स्थिति पर $-NO_2$ समूह का –M प्रभाव]

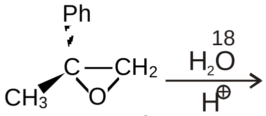
11.  product is - (उत्पाद है)

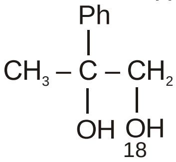
(A*)  (B) 

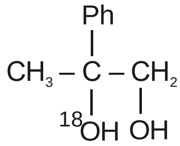
(C)  (D) 

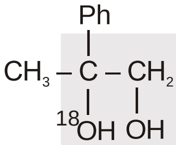
Sol. 

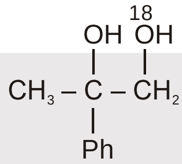


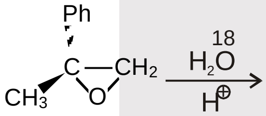
12.  , The major product is

(A)  with retention, optically active

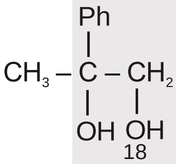
(B)  with racemisation

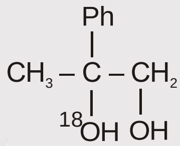
(C*)  with inversion, optically active

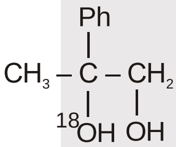
(D)  with racemisation

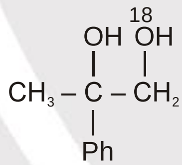


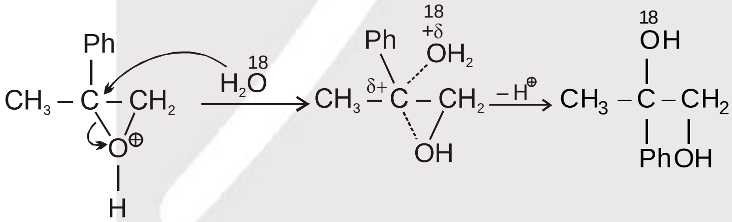
उपरोक्त अभिक्रिया में प्राप्त मुख्य उत्पाद निम्न में से होगा ?

(A)  विन्यास अपरिवर्तित, प्रकाशिक सक्रिय

(B)  रेसेमीकरण के साथ

(C*)  प्रतिपन के साथ, प्रकाशिक सक्रिय

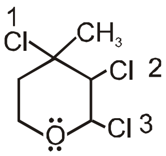
(D)  रेसेमीकरण के साथ

Sol. 

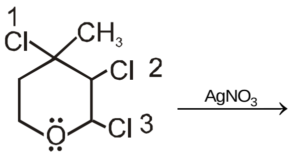
PART - II : SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE

भाग - II : एकल एवं द्वि–पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

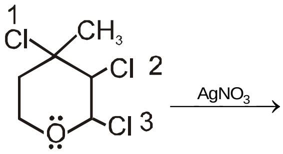
1. The most reactive chlorine towards H_2O is :
H_2O की ओर सर्वाधिक क्रियाशील क्लोरीन है–



Ans. 3

Sol.  S_N1 Reaction

Reaction Intermediate — Carbocation :
III will give most stable carbocation ⇒ stabilised by +m effect of —Ö—
I will give stable carbocation 3º ⟶ carbocation so order of reaction = III > I > II.

Sol.  S_N1 अभिक्रिया

अभिक्रिया मध्यवर्ती — कार्बधनायन :
III सबसे अधिक स्थाई कार्बधनायन ⇒ —Ö— के +m प्रभाव द्वारा स्थाई।
I स्थाई कार्बधनायन ⟶ 3º कार्बधनायन अतः अभिक्रिया क्रम = III > I > II.

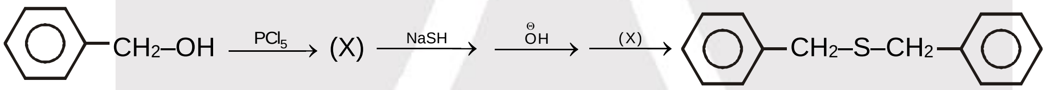
2. When the concentration of alkyl halide is tripled and the concentration of $\overset{\ominus}{OH}$ ion is reduced to half, the rate of S_N2 reaction increases by X times. Report your answer as 10 X.
जब एल्किल हैलाइड की सान्द्रता तिगुनी तथा $\overset{\ominus}{OH}$ आयन की सान्द्रता आधी कर दी जाती है तो S_N2 अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है : अपना उत्तर 10X के रूप में लिखिए।

Ans. 15

Sol. Rate of $S_N2 \propto [R-X]\,[Nu^-]$
S_N2 की दर $\propto [R-X]\,[Nu^-]$

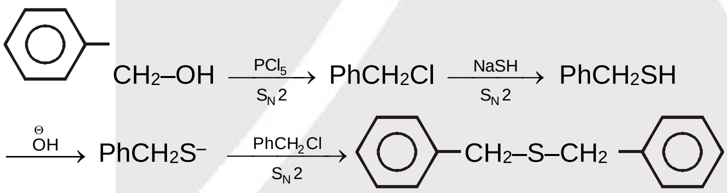
$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{[3RX]\ \left[\frac{1}{2}OH^-\right]}{[RX]\ \ [OH^-]}$$

$r_2 = 1.5\ r_1$

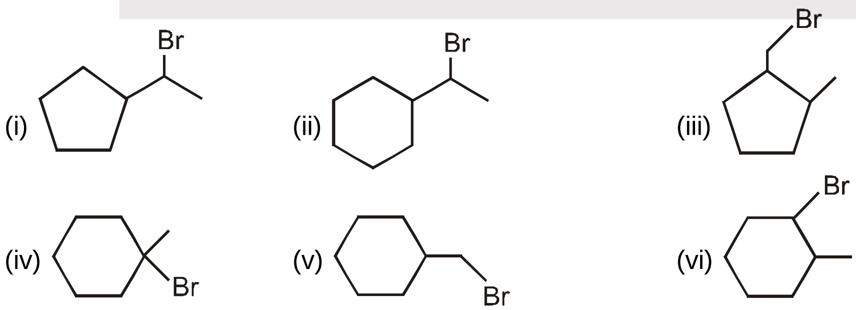
3. 

The number of times where S_N2 reaction taken place in above reaction sequence is
उपरोक्त अभिक्रिया अनुक्रम में कितनी बार S_N2 अभिक्रिया सम्पन्न होती है :

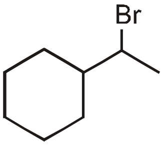
Ans. 3

Sol. 

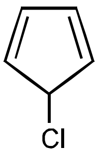
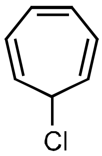
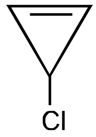
4. Among the 6, how many cyclic isomers of molecular formula $C_7H_{13}Br$ can form 1-methylcyclohexane-1-ol on reaction with H_2O/acetone/Ag^+.
निम्न 6 अणुसूत्र वाले यौगिक $C_7H_{13}Br$ में कौन H_2O/एसिटोन/Ag^+ के साथ अभिक्रिया करके 1-मेथिलसाइक्लोहेक्सेन-1-ऑल देगें।

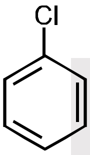
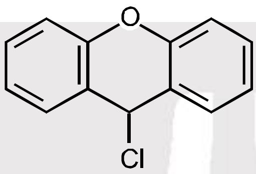
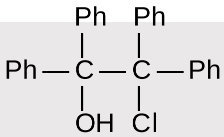


Ans. 5 (Except (ii))

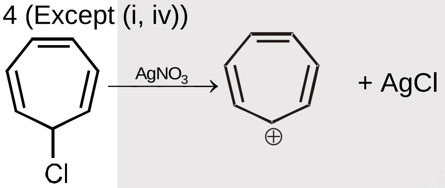
Sol.  except this all are correct.

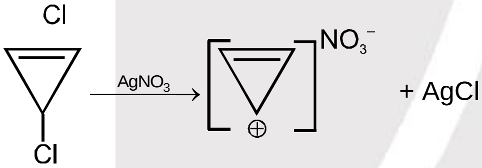
5. How many of the following compounds will give white precipitate with aqueous $AgNO_3$.
निम्न में से कितने यौगिक जलीय $AgNO_3$ के साथ श्वेत अवक्षेप देते है।

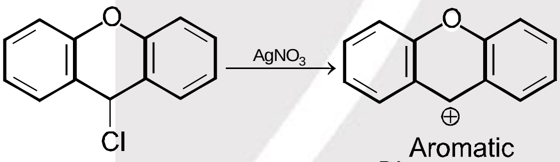
(i) 
(ii) 
(iii) 

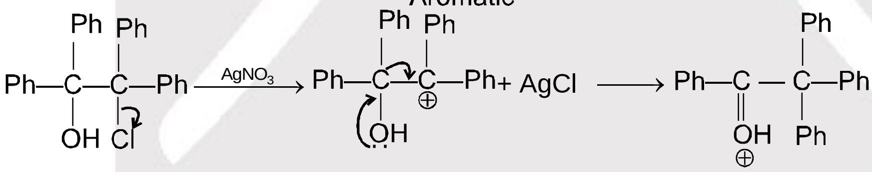
(iv) 
(v) 
(vi) 

Ans. 4 (Except (i, iv))

Sol. 







(To gain stability of carbocation)
(कार्बोकेटायन के स्थायित्व को प्राप्त करने के लिए)

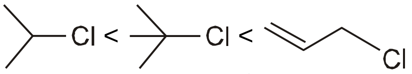
6. Find the total number of isomeric products obtained in these reactions. Report your answer as | X | Y | :
निम्नलिखित अभिक्रियाओं से प्राप्त समावयवी उत्पादों की सख्या ज्ञात कीजिए। अपना उत्तर इस प्रकार प्रदर्शित कीजिए | X | Y | :

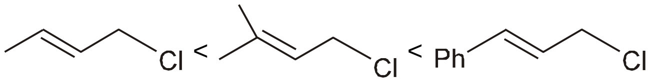
Ans. 22
Sol. (1) and (2) reactions are SN^1 and racemic mixture will form at the end of each reaction.
Sol. अभिक्रिया (1) तथा (2) में SN^1 क्रियाविधि द्वारा रेसीमिक मिश्रण उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

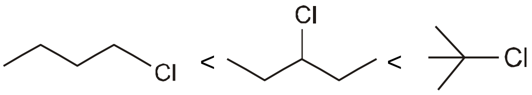
PART - III : ONE OR MORE THAN ONE OPTIONS CORRECT TYPE

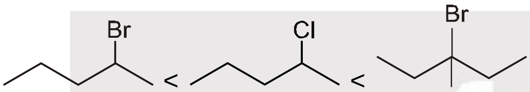
भाग-III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार (ONE OR MORE THAN ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. Which of the following order is/are correct for the solvolysis in 50% aqueous ethanol at 44.6°C.
44.6°C ताप पर 50% जलीय एथेनॉल में विलायक अपघटन का कौनसा / कौनसे क्रम सही है / हैं :

(A) 

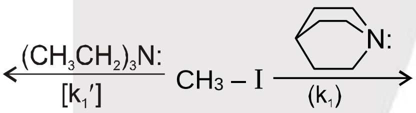
(B*) 

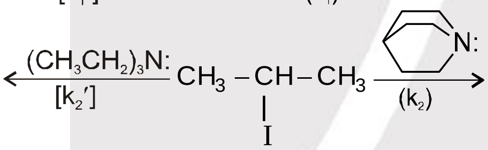
(C*) 

(D) 

Sol. Rate of solvolysis ∝ Stability of carbocation.
विलायक अपघटन की दर ∝ कार्बधनायन का स्थायित्व

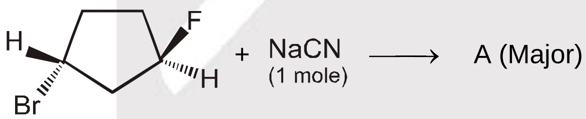
2. Observe the following reaction I and II k_1k_1', k_2k_2' are rate constants. Select the correct option(s).
अभिक्रिया I और II का प्रेक्षण कीजिये। k_1k_1', k_2k_2' दर नियतांक है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिये।

(I) 

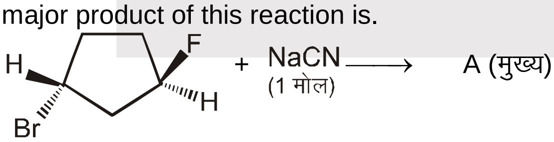
(II) 

(A*) $k_1 > k_1'$ (B*) $k_1 > k_2$ (C) $k_2' > k_2$ (D) $k_2' > k_1'$

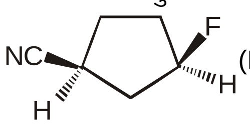
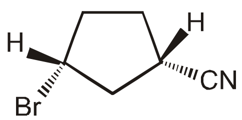
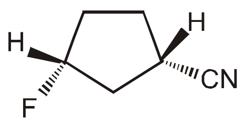
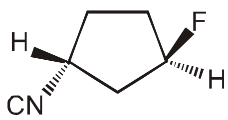
Sol.
k_1' < K_1 ⇐ due to steric hinderence of nucleophile (नाभिकस्नेही के त्रिविम बाधा के कारण)
k_2' < K_2 ⇐ due to steric hinderence of nucleophile (नाभिकस्नेही के त्रिविम बाधा के कारण)
k_1 > K_2 ⇐ due to steric hinderence of R – X (R–X की त्रिविम बाधा के कारण)
k_1' > k_2' ⇐ due to steric hinderence of R – X (R–X की त्रिविम बाधा के कारण)

3. 

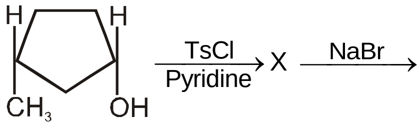
major product of this reaction is.

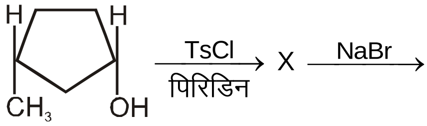


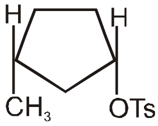
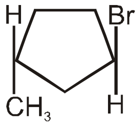
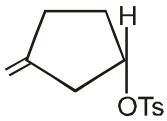
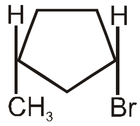
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद पहचानिये।

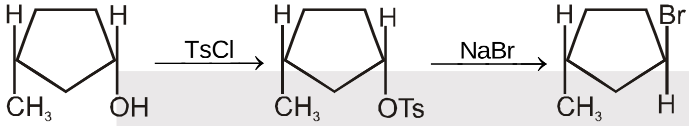
(A*)  (B)  (C*)  (D) 

Sol. It is an example of S_N2 reaction.
यह S_N2 अभिक्रिया का उदाहरण है।

4.  Y. X and Y are :

 Y. X और Y हैं :

(A*) X = 
(B*) Y = 
(C) X = 
(D) Y = 

Sol. 

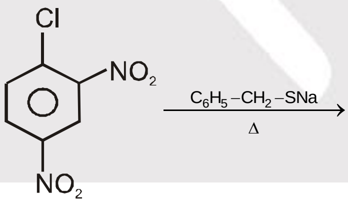
5. Which of the following conditions are favour for S_N2 mechanism in alkyl halides ?
(A*) Strong nucleophile
(B*) High conc. of nucleophile
(C) 3º alkyl halide
(D) Polar protic solvent
इनमें से कौनसी परिस्थितियाँ एल्किल हैलाइड की S_N2 क्रियाविधि के लिए अनुकूल है।
(A*) प्रबल नाभिकस्नेही
(B*) नाभिकस्नेही की उच्च सान्द्रता
(C) 3º एल्किल हैलाइड
(D) ध्रुवीय प्रोटिक विलायक

Sol. S_N2 Reaction
$\longrightarrow$ High conc. of Nucleophile
$\longrightarrow$ Strong $Nu^{\ominus}$
$\longrightarrow$ Polar Aprotic solvent
$\longrightarrow$ Rate of reaction = 3º RX < 2º RX < 1º RX < CH_3–X

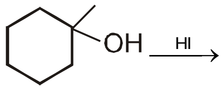
हल. S_N2 अभिक्रिया
$\longrightarrow$ नाभिकस्नेही की उच्च सान्द्रता
$\longrightarrow$ प्रबल नाभिक स्नेही $Nu^{\ominus}$
$\longrightarrow$ ध्रुवीय अप्रोटिक विलायक
$\longrightarrow$ अभिक्रिया की दर = 3º RX < 2º RX < 1º RX < CH_3–X

6. Which of the following reactions are nucleophilic substitution reaction ?
निम्न में से कौन–कौनसी अभिक्रिया नाभिकस्नेही अभिक्रिया हैं ?

(A*) $CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-Ph \xrightarrow{PCl_5}$

(B*) 

(C*) $CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{SOCl_2}$

(D*) 

7. Identify correct steps representing S_N1 mechanism for the cleavage of ether with HI

$$R-O-R' + HI \longrightarrow R-\overset{\oplus}{\underset{H}{\underset{|}{O}}}-R' + \overset{\ominus}{I}$$

(A) $\overset{\ominus}{I} + R-\overset{H}{\overset{|}{\underset{\oplus}{O}}}-R' \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{slow}} RI + HOR'$ (R is 1°)
(B*) $R-\overset{H}{\overset{|}{\underset{\oplus}{O}}}-R' \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{slow}} R^{\oplus}$ (R is 3°) + R′OH

(C*) $R^{\oplus} + I^{\ominus} \xrightarrow{\text{fast}} RI$ (D) $R^{\oplus} + I^{\ominus} \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{slow}} R-I$

ईथर के HI के साथ विदलन के लिये, निम्न में से S_N1 क्रियाविधि के सही पद को पहचानिये।

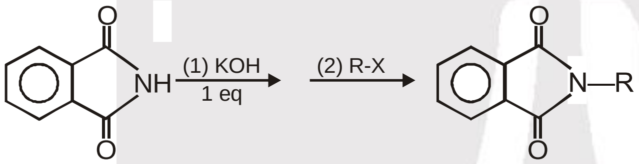
$$R\text{–}O\text{–}R' + HI \longrightarrow R-\overset{\oplus}{O}(H)-R' + I^{\ominus}$$

(A) $I^{\ominus} + R-\overset{\oplus}{O}(H)-R' \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{धीमा}} RI + HOR'$ (R = 1°) (B*) $R-\overset{\oplus}{O}(H)-R' \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{धीमा}} R^{\oplus}$ (R = 3°) + R′OH

(C*) $R^{\oplus} + I^{\ominus} \xrightarrow{\text{तीव्र}} RI$ (D) $R^{\oplus} + I^{\ominus} \xrightarrow[\text{(rds)}]{\text{धीमा}} R-I$

Sol. In first step acid base reaction takes place and after that stable carbocation intermediate is formed.

Sol. प्रथम पद में अम्ल क्षार अभिक्रिया सम्पन्न होती है तथा उसके पश्चात् स्थायी कार्बधनायन मध्यवर्ती का निर्माण होता है।

8. 

In which option correct rate for step-2 is given for the different R–X

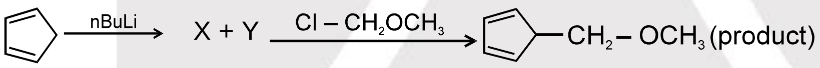
निम्न में से किस विकल्प में विभित्र R-X के लिए पद-2 की सही दर दी गई है ?

(A) $CH_3\text{–}CH_2\text{–}Br < CH_3\text{—}CH(Br)\text{—}CH_3$

(B) $Ph\text{–}Cl > CH_3\text{–}Cl$

(C*) $Ph\text{–}CH_2\text{–}Br > Ph\text{—}CH(Br)\text{—}CH_3$

(D*) $CH_2{=}CH\text{–}CH_2\text{–}Cl > CH_3\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}Cl$

9. 

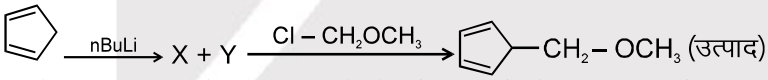
In the above reaction which of the following are correct.

(A*) step-1 is an acid-base reaction

(B*) step-2 is an S_N2 reaction

(C*) X = n-Butane; Y = aromatic compound

(D) the nucleophile in 2nd reaction is $:Bu^{\ominus}$



उपरोक्त अभिक्रिया के लिए निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है ?

(A*) पद-1 अम्ल–क्षार अभिक्रिया है।

(B*) पद-2 S_N2अभिक्रिया है।

(C*) X = n-ब्यूटेन; Y = एरोमेटिक यौगिक

(D) 2nd अभिक्रिया में नाभिकस्नेही है $:Bu^{\ominus}$

10.^ $CH_3Br + NH_3 \xrightarrow{\Delta} [(CH_3)_4]\ N^{\oplus}\ Br^{\ominus}$

excess salt

About the salt obtained which is true?

(A*) by S_N2 mechanism.

(B*) NH_3 is nucleophile.

(C) by S_N1 mechanism

(D) 4 equivalent of NH_3 is used during reaction.

$CH_3Br + NH_3 \xrightarrow{\Delta} [(CH_3)_4]\ N^{\oplus}\ Br^{\ominus}$

आधिक्य लवण

प्राप्त होने वाले लवण के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है।

(A*) S_N2 क्रियाविधि द्वारा प्राप्त होता है।

(B*) उपरोक्त अभिक्रिया में NH_3 एक नाभिकस्नेही है।

(C) S_N1 क्रियाविधि द्वारा प्राप्त होता है।

(D) उपरोक्त अभिक्रिया में NH_3 के 4 तुल्यांको की आवश्यकता होती है।

PART - IV : COMPREHENSION

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

Read the following passage carefully and answer the questions.
निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Comprehension # 1

One of the most interesting and useful aspects of stereochemistry is the study of what happens to optically acitive molecules when they react. The product isolated from the reaction of the chiral material can tell us a great deal about the reaction mechanism. We observe

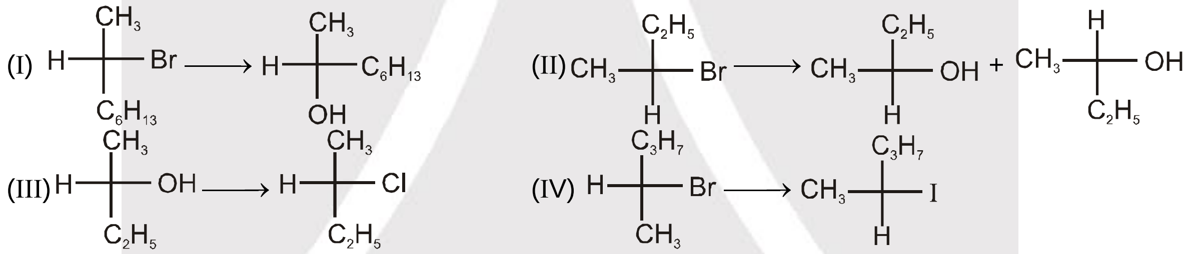
S_N2 ⟶ Inversion of configuration
S_N1 ⟶ Racemisation
S_Ni ⟶ Retention of configuration

अनुच्छेद # 1

त्रिविम रसायन की सबसे अधिक रूचिकर और उपयोगी बातों में से एक है प्रकाशिक सक्रिय अणुओं का क्या होता है जब वे क्रिया करते हैं। आरम्भिक किरैल यौगिक की अभिक्रिया से पृथक्कृत उत्पाद, हमें अभिक्रिया की क्रियाविधि के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी देता है। हम देखते हैं कि

S_N2 ⟶ विन्यास का प्रतीपन
S_N1 ⟶ रेसेमीकरण
S_Ni ⟶ विन्यास की यथास्थिति

1. In the given reactions, the reaction mechanism respectively is :
दी गई अभिक्रियाओं की क्रियाविधि बताइऐं।

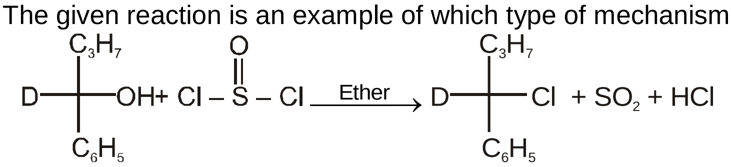


(A) S_N2, S_N1, S_N2, S_Ni (B*) S_N2, S_N1, S_Ni, S_N2 (C) S_N1, S_N2, S_Ni, S_N1 (D) S_N2, S_Ni, S_N1, S_N2

Sol. I ⟶ Inversion of configuration ⟶ S_N2 II ⟶ Racemisation takes place ⟶ S_N1
III ⟶ Retention of configuration ⟶ S_Ni IV ⟶ Inversion of configuration ⟶ S_N2

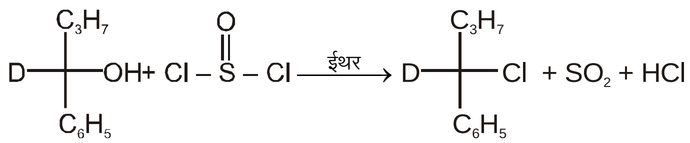
हल. I ⟶ विन्यास का प्रतिपन ⟶ S_N2
II ⟶ रेसेमीकरण सम्पन्न होता है। ⟶ S_N1
III ⟶ विन्यास की यथास्थिति ⟶ S_Ni
IV ⟶ विन्यास का प्रतिपन ⟶ S_N2

2. The given reaction is an example of which type of mechanism ?



(A) S_N2 (B) S_N1 (C*) S_Ni (D) None

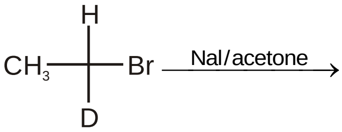
दी गई अभिक्रिया किस प्रकार की क्रियाविधि का उदाहरण है ?

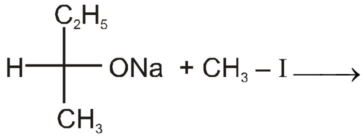


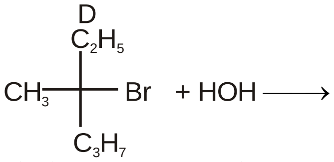
(A) S_N2 (B) S_N1 (C*) S_Ni (D) कोई नहीं

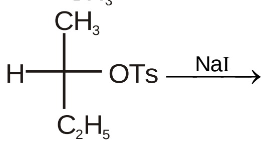
Sol. In this reaction retention of configuration takes place so it is S_{Ni} mechanism.
इस अभिक्रिया में विन्यास यथास्थित रहता है अतः S_{Ni} क्रियाविधि है।

3. In which of the following reaction retention of configuration is observed ?

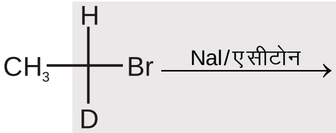
(A) 

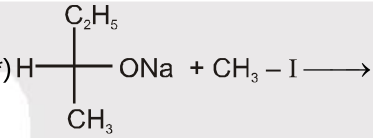
(B*) 

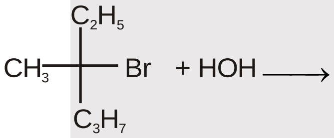
(C) 

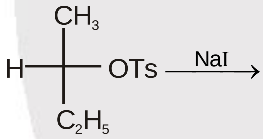
(D) 

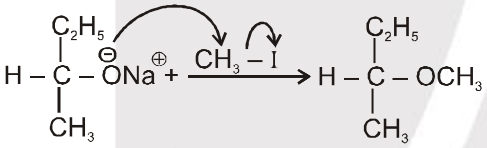
निम्न में से किस अभिक्रिया में विन्यास अपरिवर्तित रहता है ?

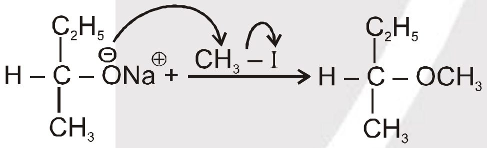
(A) 

(B*) 

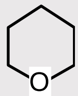
(C) 

(D) 

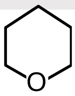
Sol.  Retention in configuration.

Sol.  विन्यास यथास्थिति।

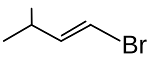
Comprehension # 2

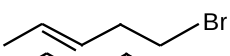
An organic compound 'A' has molecular formula C_5H_9Br decolorises brown colour of bromine water but does not rotate plane polarised light. 'A' on treatment with HBr/ROOR forms $C_5H_{10}Br_2$ which on further treatment with NaOH(aq) gives the cyclic ether 

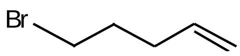
अनुच्छेद # 2

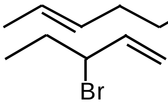
एक कार्बनिक यौगिक A जिसका अणुसूत्र C_5H_9Br है, ब्रोमीन जल के भूरे रंग को विरंजित करता है परन्तु समतल ध्रुवित प्रकाश का घूर्णन नहीं करता है। 'A', HBr/ROOR के साथ उपचारित करने पर $C_5H_{10}Br_2$ बनाता है जो पुनः NaOH(aq) के साथ उपचारित करने पर चक्रिय ईथर  बनाता है।

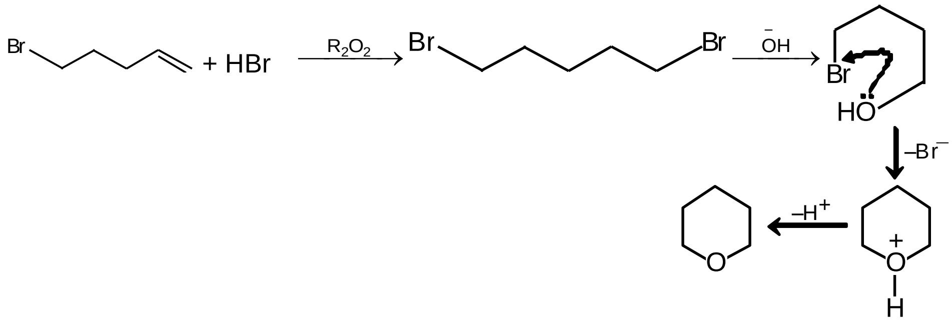
4. The starting compound 'A' most likely to be.
प्रारम्भिक यौगिक 'A' होगा–

(A) 

(B) 

(C*) 

(D) 

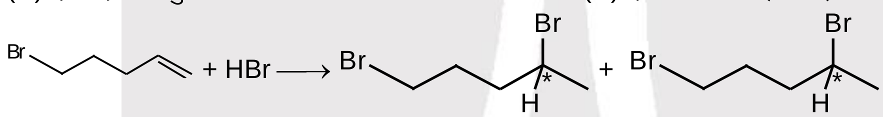
Sol. 

5. Compound 'A' on treatment with HBr will produce

(A) An achiral dibromide (B*) A racemic mixture
(C) A single pure enantiomer (D) A meso dibromide

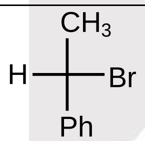
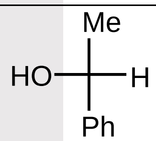
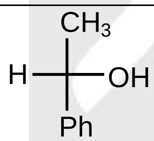
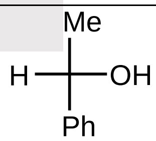
यौगिक 'A' को HBr के साथ उपचारित करने पर कौनसा उत्पाद बनेगा।

(A) एक अकिरेल डाईब्रोमाइड (B*) एक रेसेमिक मिश्रण
(C) एक एकल शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी (D) एक मिसो डाईब्रोमाइड

Sol. 

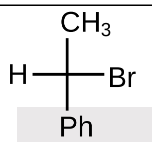
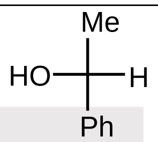
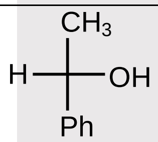
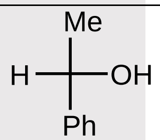
Comprehension # 3

Answer Q.6, Q.7 and Q.8 by appropriately matching the information given in the three columns of the following table.

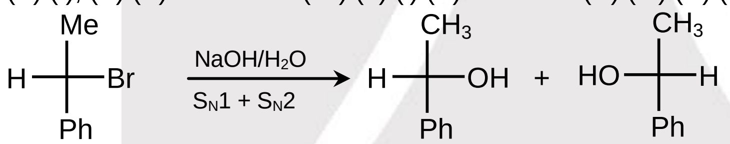
Columns 1, 2 and 3 contain reactants, reagents & products respectively.					
Column-1		**Column-2**		**Column-3**	
(I)	Ph–CH_2–CH_2–Br	(i)	NaOH/H_2O	(P)	Ph–$\overset{*}{C}$H(OH)–CH_3 (±)
(II)		(ii)	HI, H_2O/acetone	(Q)	
(III)		(iii)	NaOH/DMSO	(R)	Ph–CH_2–CH_2–OH
(IV)	Ph–CH_2–CH_2–OH	(iv)	$SOCl_2$/Pyridine, (NaOH/DMF)	(S)	

अनुच्छेद # 3

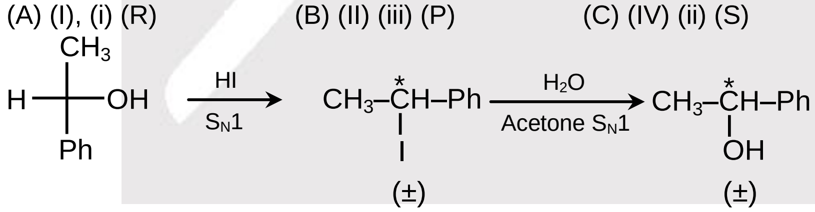
नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.6, Q.7 और Q.8 के उत्तर दीजिये।

कॉलम 1, 2 तथा 3 क्रमशः क्रियाकारक, अभिकर्मक तथा उत्पाद को सुमेलित करो।					
कॉलम-1		**कॉलम-2**		**कॉलम-3**	
(I)	Ph–CH_2–CH_2–Br	(i)	NaOH/H_2O	(P)	Ph–$\overset{*}{C}$H(OH)–CH_3 (±)
(II)		(ii)	HI, H_2O/ऐसीटोन	(Q)	
(III)		(iii)	NaOH/DMSO	(R)	Ph–CH_2–CH_2–OH
(IV)	Ph–CH_2–CH_2–OH	(iv)	$SOCl_2$/पिरीडीन, (NaOH/DMF)	(S)	

6. $S_N1 + S_N2$ mixed mechanism is observed in the reaction :
$S_N1 + S_N2$ के मिश्रण वाली अभिक्रिया प्रेक्षिक होती है :
(A) (I), (iii) (P) (B*) (II) (i) (P) (C) (III) (iv) (Q) (D) (IV) (ii) (S)

Sol. 

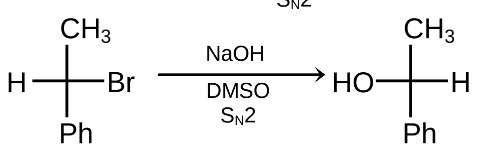
7. Only S_N1 mechanism is observed in :
केवल S_N1 अभिक्रिया प्रेक्षित होती है :
(A) (I), (i) (R) (B) (II) (iii) (P) (C) (IV) (ii) (S) (D*) (III) (ii) (P)

Sol. 

8. S_N2 mechanism is observed in :
S_N2 अभिक्रिया प्रेक्षित होती है :
(A) (I), (iii) (R) (B) (IV) (iv) (R) (C) (II) (iii) (Q) (D*) all

Sol. Ph–CH_2–CH_2–Br $\xrightarrow[S_N2]{NaOH/DMSO}$ Ph–CH_2–CH_2–OH

Ph–CH_2–CH_2–OH $\xrightarrow[S_N2]{SOCl/Py}$ Ph–CH_2–CH_2–Cl $\xrightarrow[S_N2]{NaOH/DMF}$ Ph–CH_2–CH_2–OH



Exercise-3

*** Marked questions may have more than one correct option.**
*** चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -**

PART - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE PROBLEMS (PREVIOUS YEARS)

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

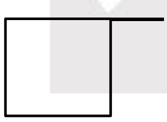
1. An S_N2 reaction at an asymmetric carbon of a compound always gives : **[IIT-JEE-2001(S), 1/135]**
(A) an enantiomer of the substrate (B) a product with opposite optical rotation
(C) a mixture of diastereomers (D*) a single stereoisomer
किसी यौगिक के असममित कार्बन पर S_N2 अभिक्रिया सदैव देती है: **[IIT-JEE-2001(S), 1/135]**
(A) अभिकारक का प्रतिबिम्बरूपी समावयवी। (B) उत्पाद में विपरीत प्रकाशिक घूर्णन प्राप्त होता है।
(C) विवरिम समावयवीयों का मिश्रण। (D*) केवल एक त्रिविमसमावयवी।

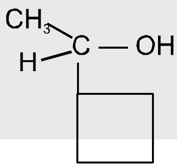
Sol. In S_N2 reaction the nucleophile always attack from back side therefore a single stereoisomer is formed with inverted configuration.
S_N2 अभिक्रिया में नाभिकस्नेही सदैव विपरीत दिशा से आक्रमण करता है। इसलिए केवल एक त्रिविम समावयवी बनता है। जिसका प्रतीपन विन्यास होता है।

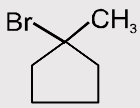
2. The compound that will react most readily with NaOH to form methanol is :**[IIT-JEE-2001(S), 1/135]**
निम्न में से कौनसा यौगिक NaOH के साथ अतिशीघ्रतापूर्वक क्रिया करके मेथेनॉल बनाता है:**[IIT-JEE-2001(S), 1/135]**
(A) $(CH_3)_4N^+I^-$ (B) CH_3OCH_3 (C*) $(CH_3)_3S^+I^-$ (D) $(CH_3)_3C–Cl$

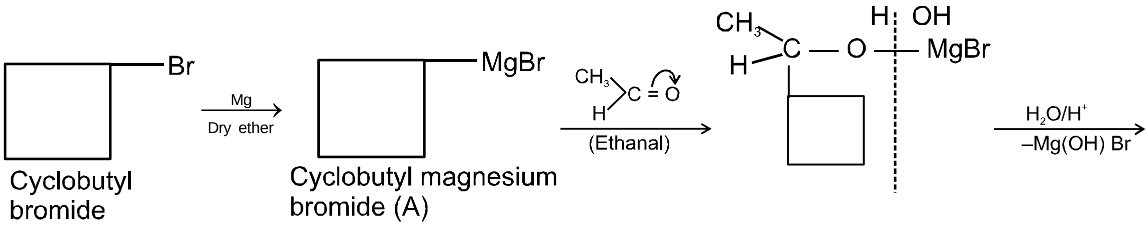
Sol. Carbon-sulphur bond is weaker than carbon-nitrogen bond. So the $-(CH_3)_2S^+$ is a better leaving group. Therefore react most readily with NaOH to form methanol.
कार्बन–सल्फर बन्ध, कार्बन–नाइट्रोजन बन्ध की तुलना में दुर्बल होता है। इसलिए $-(CH_3)_2S^+$ एक अच्छा निष्कासित समूह है। अतः शीघ्रतापूर्वक क्रिया करके मेथेनॉल बनाता है।

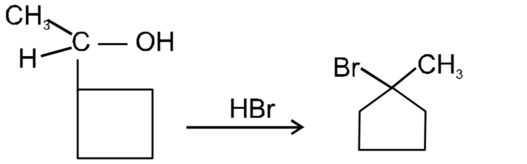
3. Cyclobutyl bromide on treatment with magnesium in dry ether forms an organometallic (A). The organometallic (A) reacts with ethanal to give an alcohol (B) after mild acidification. Prolonged treatment of alcohol (B) with an equivalent amount of HBr gives1-bromo-1-methyl cyclopentane (C). Write the structures of (A), (B) and explain how (C) is obtained from (B). **[IIT-JEE-2001(S), 5/135]**
साइक्लो ब्यूटिल ब्रोमाइड की अभिक्रिया मैग्नीशियम, शुष्क ईथर से कराने पर कार्बधात्विक यौगिक (A) प्राप्त होता है। कार्बधात्विक यौगिक (A) एथेनेल से अभिक्रिया करके तथा दुर्बल अम्ल से अम्लीयकरण करने पर एल्कोहल (B) देता हैं। एल्कोहल (B) की HBr से अभिक्रिया कराने पर 1-ब्रोमो-1-मेथिल साइक्लोपेन्टेन (C) प्राप्त होता है। (A), (B) की सरंचना बनाइए तथा समझाइए की (B) से (C) कैसे प्राप्त करेगें। **[IIT-JEE-2001(S), 5/135]**

Ans. (A) = 

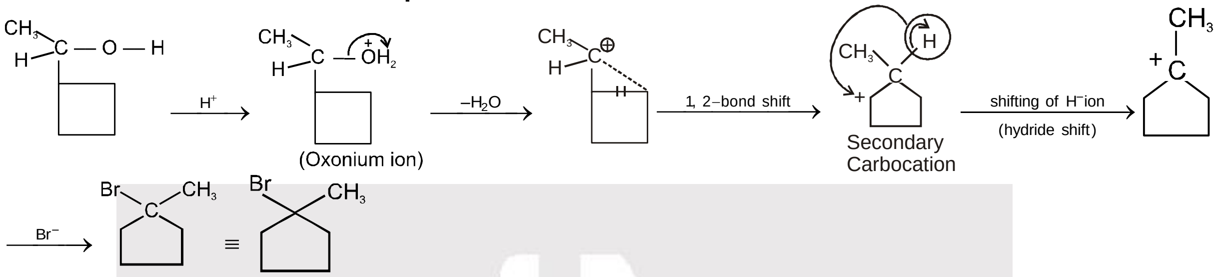
; (B) = 

; (C) = 

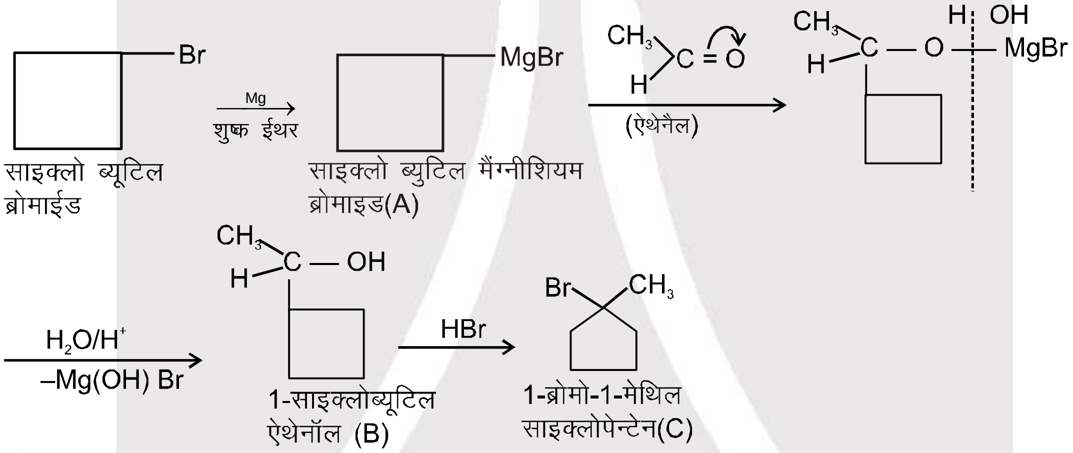
Sol. 



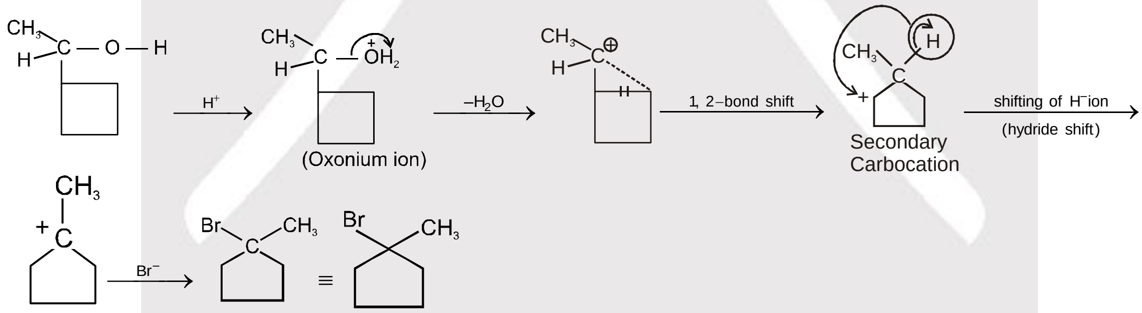
Mechanism of formation of compound 'C' from 'B'



Sol.



यौगिक **B** से यौगिक **'C'** के निर्माण की क्रियाविधि



4. Identify X, Y and Z in the following synthetic scheme and write their structures.

$$CH_3CH_2C\equiv C{-}H \xrightarrow[\text{(ii) } CH_3CH_2Br]{\text{(i) } NaNH_2} X \xrightarrow{H_2\ /\ Pd\ .\ BaSO_4} Y \xrightarrow{\text{alkaline } KMnO_4} Z$$

Is the compound Z optically active ? Justify your answer. **[IIT-JEE-2002(M), 5/150]**

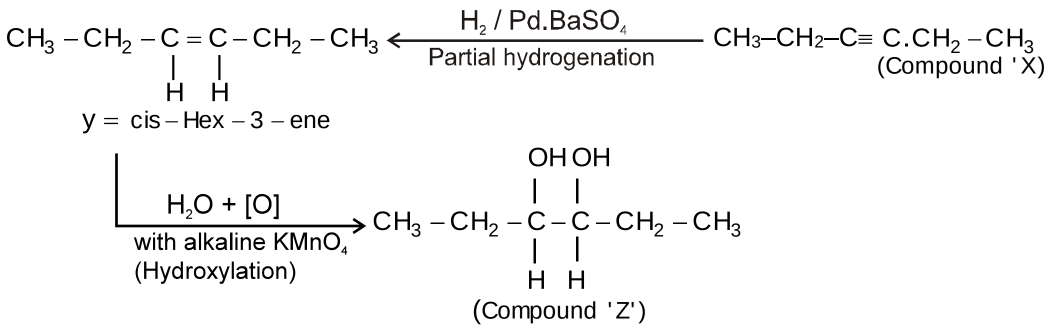
निम्न प्रक्रम में X, Y तथा Z को पहचानों एवं उनकी संरचना लिखिये।

$$CH_3CH_2C\equiv C{-}H \xrightarrow[\text{(ii) } CH_3CH_2Br]{\text{(i) } NaNH_2} X \xrightarrow{H_2\ /\ Pd\ .\ BaSO_4} Y \xrightarrow{\text{क्षारीय } KMnO_4} Z$$

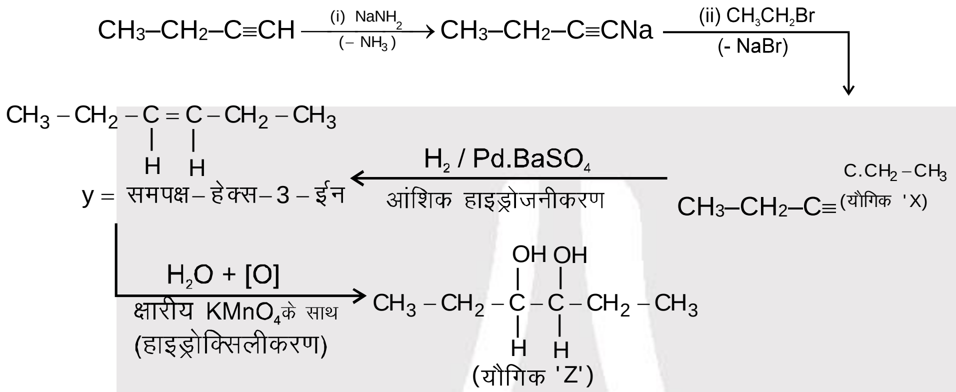
क्या Z प्रकाशिक सक्रिय है / अपने उत्तर को समझाइये। **[IIT-JEE-2002(M), 5/150]**

Ans.

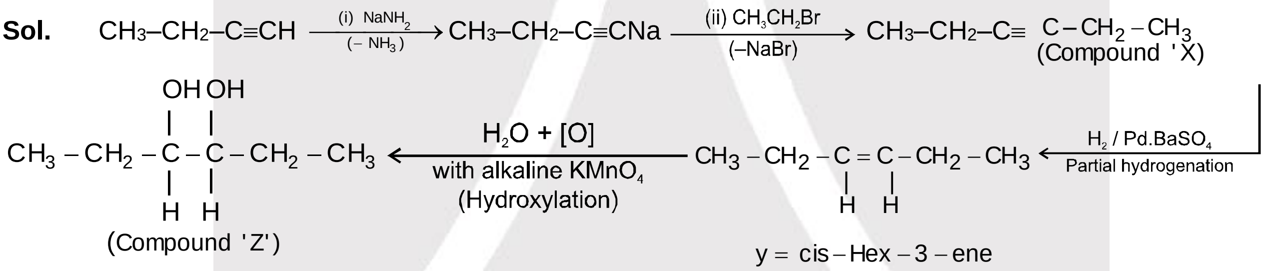
$$CH_3{-}CH_2{-}C\equiv CH \xrightarrow[(-\,NH_3)]{\text{(i) } NaNH_2} CH_3{-}CH_2{-}C\equiv CNa \xrightarrow[\text{(- NaBr)}]{\text{(ii) } CH_3CH_2Br}$$



Ans.

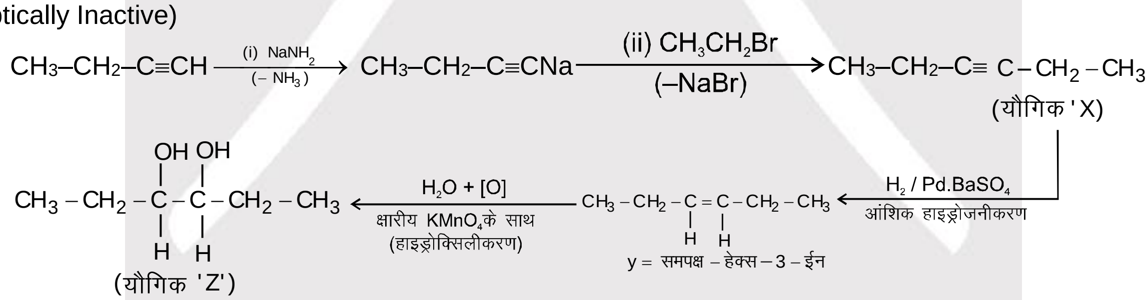


Sol.



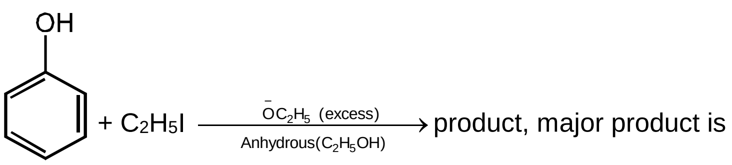
(Optically Inactive)

Sol.

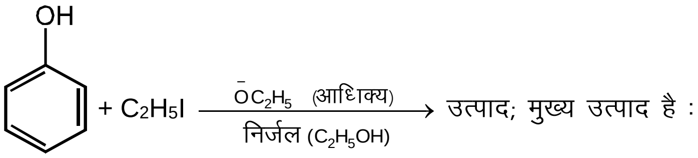


(प्रकाशिक असक्रिय)

5.



[JEE-2003(S), 3/144]

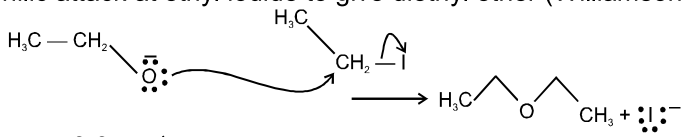


[JEE-2003(S), 3/144]

(A) $C_6H_5OC_2H_5$ (B*) $C_2H_5OC_2H_5$ (C) $C_6H_5OC_6H_5$ (D) C_6H_5I

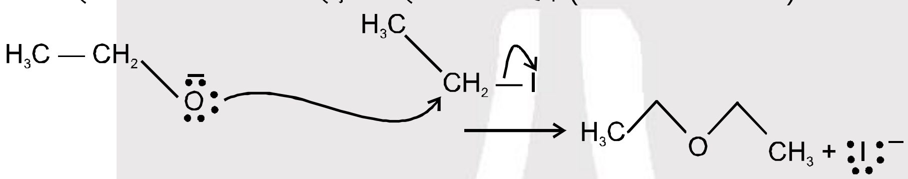
Sol. It is a S_N2 reaction.

$C_2H_5O^-$ attract the proton from phenol converting the later into phenoxide ion. This would then make nucleophilic attack on the methylene carbon of alkyl iodide, but $C_2H_5O^-$ is in excess $C_2H_5O^-$ is better nucleophile than $C_6H_5O^-$ (phenoxide) ion since while in the former the negative charge is localised over oxygen and in the later it is delocalised over the whole molecular frame work. So, $C_2H_5O^-$ ion make nucleophilic attack at ethyl iodide to give diethyl ether (Williamson's Synthesis).



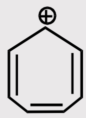
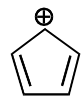
हल यह एक S_N2 अभिक्रिया है।

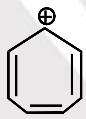
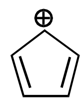
$C_2H_5O^-$ प्रोटोन पर आक्रमण कर फिनॉल को फिनॉक्साइड में बदलता है। तब नाभिकस्नेही एल्किल आयोडाइड के मेथिलीन कार्बन पर आक्रमण करता है, लेकिन $C_2H_5O^-$ अधिक मात्रा में उपस्थित होता है, तो $C_6H_5O^-$ (फिनॉक्साइड) की तुलना में $C_2H_5O^-$ बेहतर नाभिकस्नेही होगा क्योंकि $C_2H_5O^-$ का ऋणात्मक आवेश ऑक्सीजन पर स्थानीकृत रहता है तथा $C_6H_5O^-$ में यह पूरे अणु पर विस्थानीकृत होता है, इसलिये $C_2H_5O^-$ आयन प्रबल नाभिकस्नेही के रूप में एथिल आयोडाइड पर आक्रमण कर डाइएथिल ईथर बनाता है। (विलियमसन संश्लेषण).

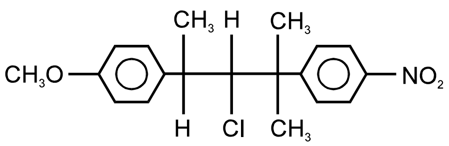


6. Explain why 7-bromo-1,3,5-cycloheptatriene exist as an ion while 5-Bromo-1,3-cyclopentadiene does not form any ion even in the presence of Ag^+. Explain why ? **[JEE 2004(S), 4/144]**

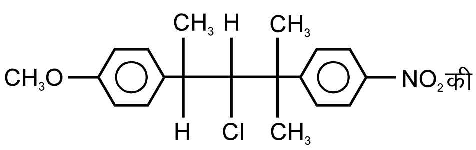
क्या कारण है कि Ag^+ की उपस्थिति में 7-ब्रोमो-1,3,5-साइलोहेप्टाट्राईईन एक आयन बनाता है जबकि 5-ब्रोमो-1,3-साइक्लोपेन्टाडाईईन द्वारा किसी प्रकार का कोई आयन प्राप्त नहीं होता ? **[JEE 2004(S), 4/144]**

Sol. 7-bromo-1,3,5-cycloheptatriene on ionisation gives tropylium ion  which is aromatic & highly stable, but ionisation of 5-bromo-1, 3-cyclopentadiene gives 1, 3-cyclopentadienyl cation  which is anti aromatic & unstable. (Non existent)

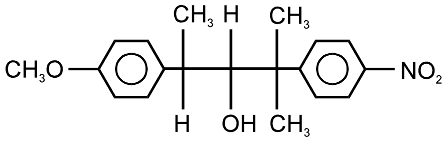
Sol. 7-ब्रोमो-1,3,5-साइक्लोहैप्टाट्राईइन आयनीकरण के बाद ट्रोपाइलियम आयन  देते है जो कि एरोमेटिक तथा बहुत अधिक स्थाई है, परन्तु 5-ब्रोमो-1,3-साइक्लोपेन्टाडाईइन आयनीकरण के बाद 1,3-साइक्लोपेन्टाडाईइनाईल धनायन  देता है। जो कि एन्टी एरौमेटिक है (कम स्थायी है)

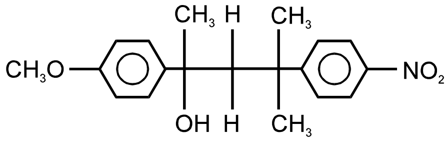
7. Compound (X) 

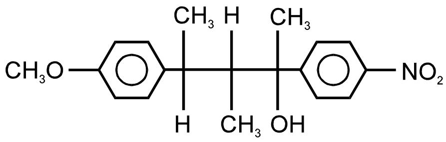
is reacted with aqueous acetone it gives following products. **[JEE(S)2005, 3/144]**

यौगिक (X) 

की अभिक्रिया जलीय एसीटोन से होने पर प्राप्त उत्पाद निम्न में से होगें। **[JEE(S)2005, 3/144]**

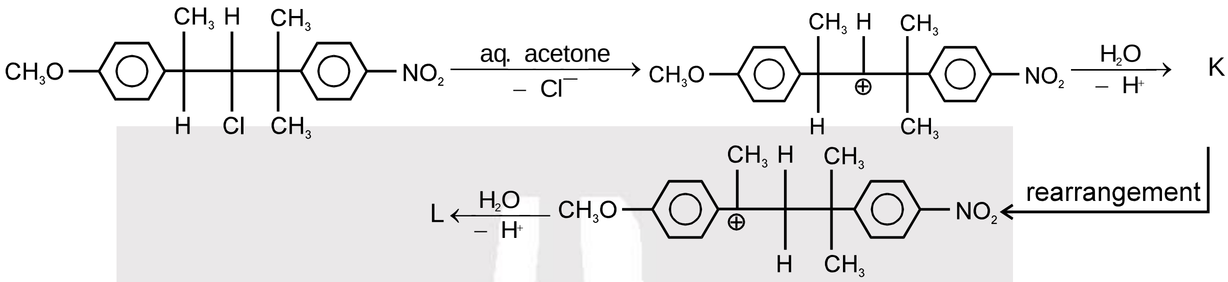

(K)


(L)

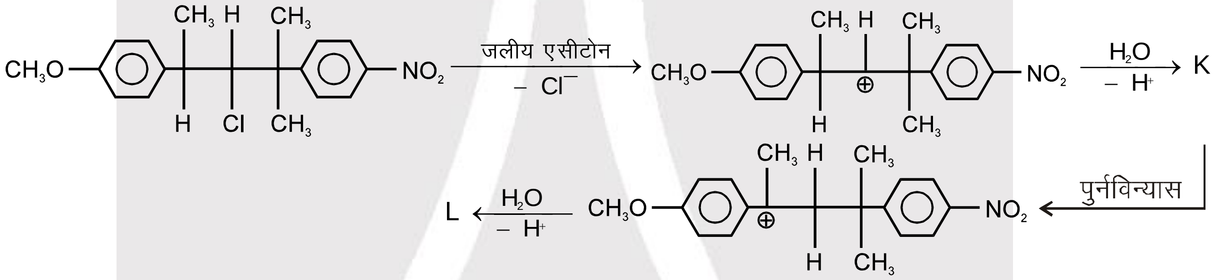

(M)

(A*) K, L (B) K, M (C) L only (केवल L) (D) M only (केवल M)

Sol.

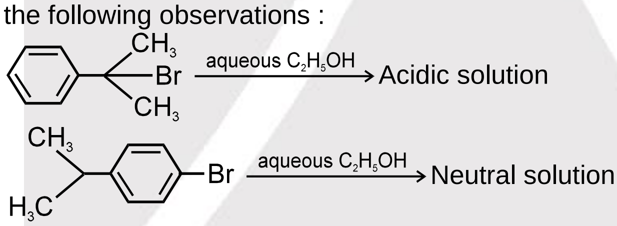


Sol.

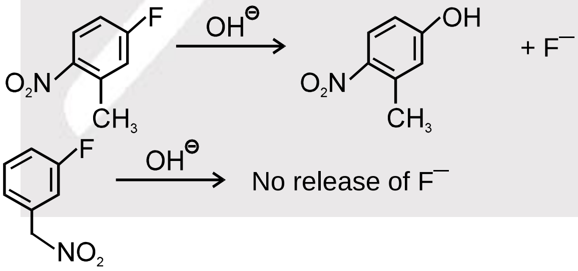


8. Explain the following observations : **[JEE 2005(M), 4/144]**

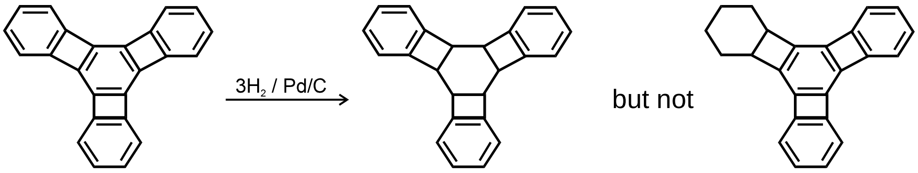
(A)

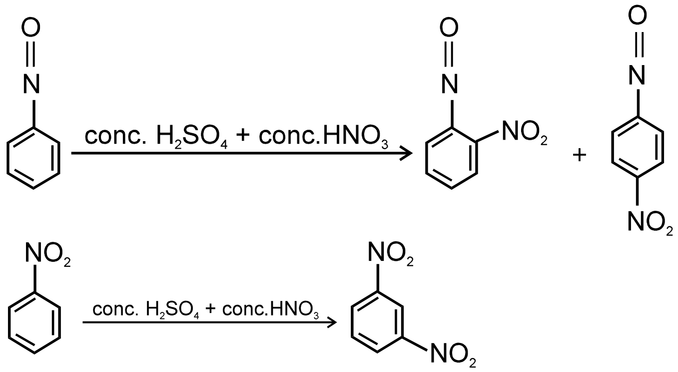


(B)

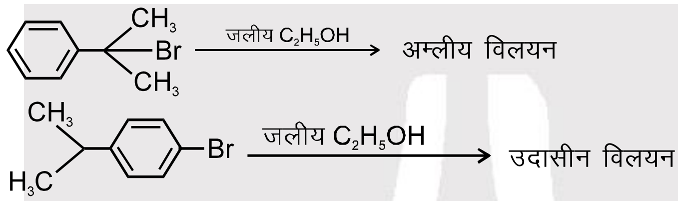


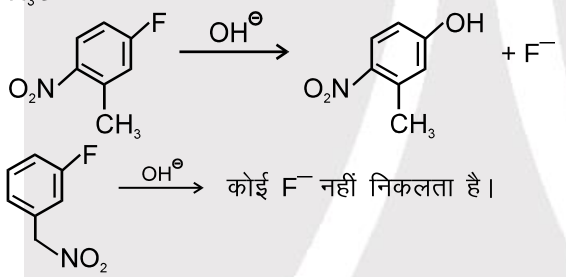
(C)

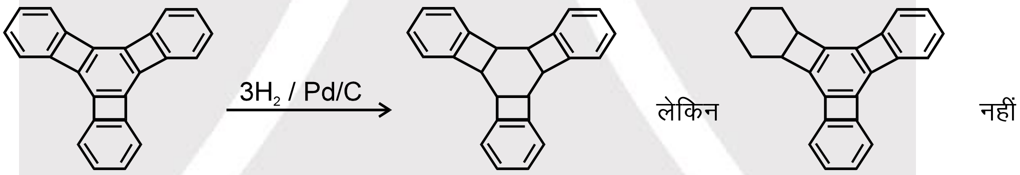


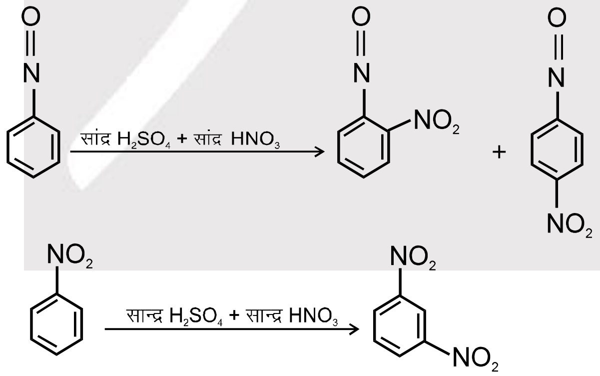
(D) 

निम्नलिखित प्रेक्षणों को स्पष्ट कीजिए। **[JEE 2005(M), 4/144]**

(A) 

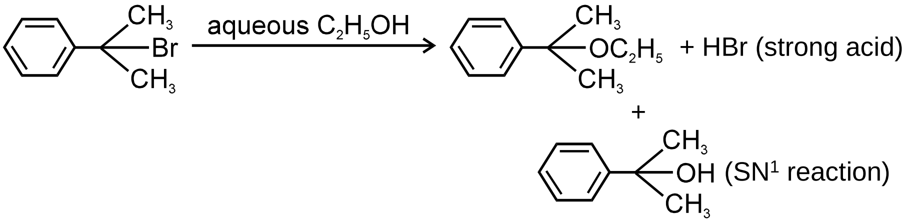
(B) 

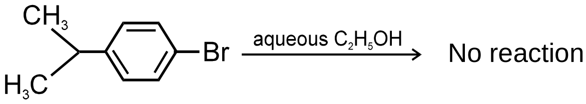
(C) 

(D) 

Ans. (A) In 1st SN^1 reaction is possible so by-product is HBr in 2nd SN^1 reaction is not possible.
(B) 1st can give SN^2 Ar but 2nd can not give because –m of $–NO_2$ is not opperating.
(C) 2nd product has two antiaromatic rings but 1st does not have antiaromatic system.
(D) $–NO_2$ is metadirecting but –N=O group is ortho-para directing due to +m of –N=O.

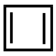
Ans. (A) 1st में SN^1 अभिक्रिया होती है उसका सह उत्पाद HBr है। लेकिन 2nd में SN^1 अभिक्रिया सम्भव नहीं है।
(B) 1st में SN^2 Ar अभिक्रिया होती है लेकिन 2nd में $–NO_2$ समूह का –m का प्रभाव नहीं लगने के कारण SN^2 Ar अभिक्रिया नहीं होती है।
(C) 2nd में दो एन्टीएरोमेटिक वलय है लेकिन 1st में एन्टीएरोमेटिक वलय नहीं है।
(D) $–NO_2$ मेटा निर्देशी है लेकिन –N=O आर्थो–पेरा निर्देशी समूह है।

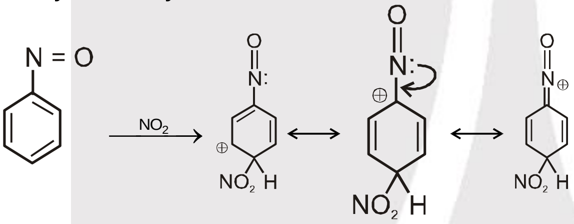
Sol. (A) 

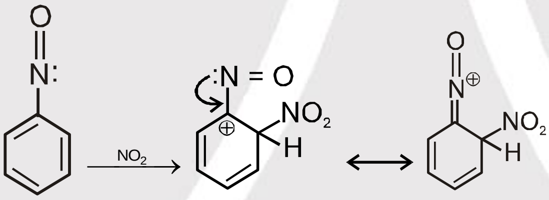


Because aryl halide have resonance stabilized C–X bond, and do not give SN reaction.

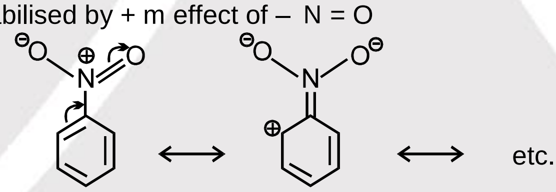
(B) Due to presence of p-NO_2 group, (–I, –m group) the SN^2 Ar reaction is accelerated (due to stabilization of intermediate carbanion. In the second case NO_2 can not exert its –m effect to stabilize the carbanion.

(C) In the formation of first product the antiaromaticity due to the presence of three "" rings of the reactant is finished and the product becomes more stable. While in 2nd case the product is thermodynamically less stable.

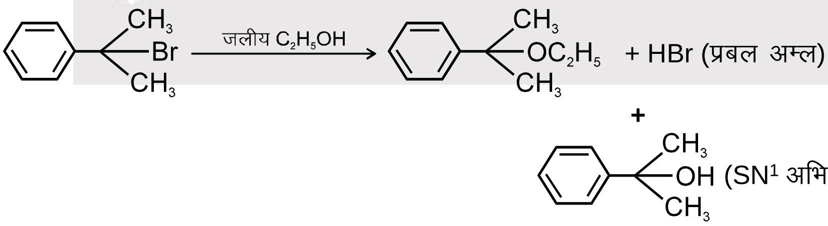
(D) 

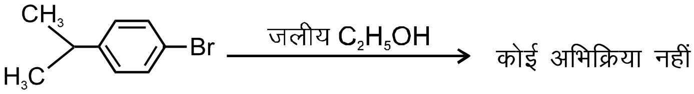


Arenium ion is stabilised by + m effect of – $\ddot{N}=O$



– NO_2 exerts -m effect, so incoming electrophile can attack at meta position only.

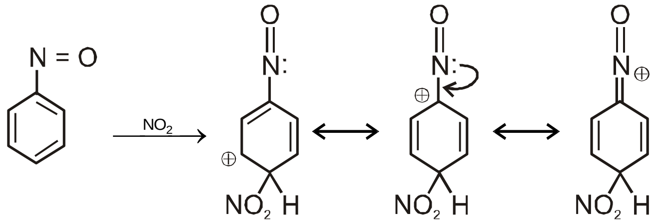
हल. (A) 

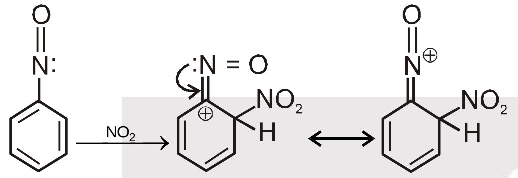


क्योंकि एरिल हैलाइड में C – X बन्ध अनुनाद द्वारा स्थायी है और SN अभिक्रिया नहीं देता है।

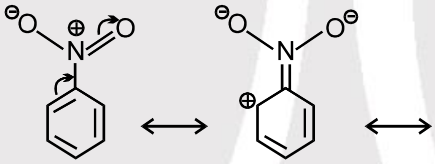
(B) p-NO_2 समूह की उपस्थिति के कारण (–I, –m group) SN^2 Ar अभिक्रिया तेजी से होती है क्योंकि मध्यवर्ती कार्बएनायन स्थायी होता है। द्वितीय स्थिति में NO_2 का –m प्रभाव नहीं लगने के कारण कार्बएनायन स्थायी नहीं होता है।

(C) प्रथम उत्पाद के निर्माण में अभिकारक की तीन एन्टीएरोमेटिक वलय समाप्त हो जाती है, और उत्पाद अधिकस्थायी हो जाता है। जबकि 2nd स्थिति में उत्पाद उष्मागतिकी रूप से कम स्थायी है।

(D) 



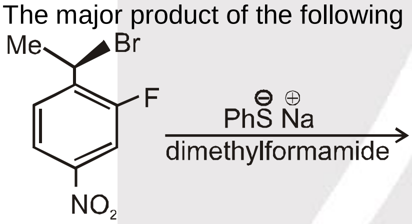
एरीनियम आयन, $-\ddot{N}$ =O के + m प्रभाव के कारण स्थायी है।



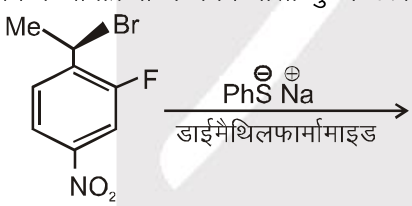
इत्यादि।

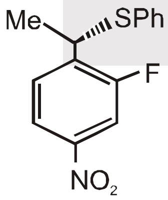
– NO_2 -m प्रभाव डालता है, अतः केवल मेटा स्थिति पर इलेक्ट्रॉनस्नेही का आक्रमण हो सकता है।

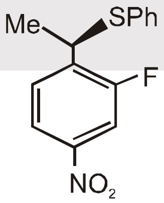
9. The major product of the following reaction is **[JEE-2008, 3/162]**

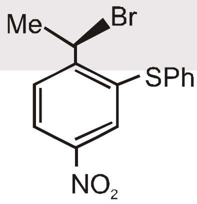


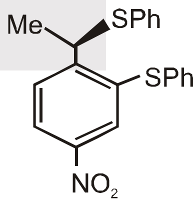
निम्न अभिक्रिया में बनने वाला मुख्य उत्पाद है **[JEE-2008, 3/162]**

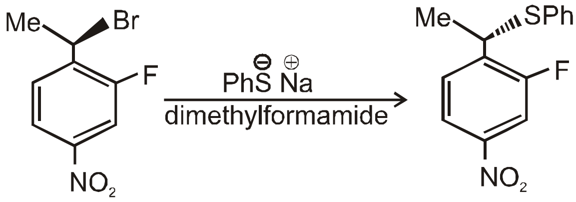


(A*) 

(B) 

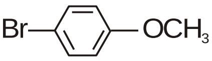
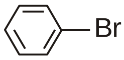
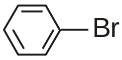
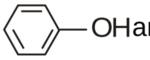
(C) 

(D) 

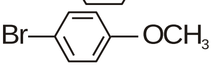
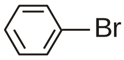
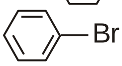
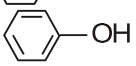
Sol. 

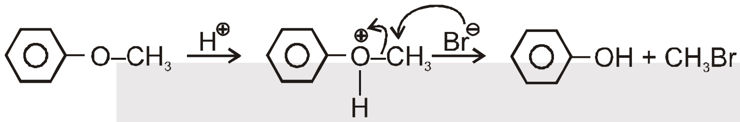
It is S_N2 reaction so back side attack is possible.
(यह S_N2 अभिक्रिया है। अतः विपरीत दिशा से आक्रमण सम्भव है।)

10. In the reaction the products are : **[JEE-2010, 3/160]**

(A)  and H_2
(B)  and CH_3Br
(C)  and CH_3OH
(D*)  and CH_3Br

अभिक्रिया, में उत्पाद हैं : **[JEE-2010, 3/160]**

(A)  और H_2
(B)  और CH_3Br
(C)  और CH_3OH
(D*)  और CH_3Br

Sol. 

11. The synthesis of 3-octyne is achieved by adding a bromoalkane into a mixture of sodium amide and an alkyne. The bromoalkane and alkyne respectively are : **[JEE-2010, 3/160]**

(A) $BrCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ and $CH_3CH_2C{\equiv}CH$
(B) $BrCH_2CH_2CH_3$ and $CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CH$
(C) $BrCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ and $CH_3C{\equiv}CH$
(D*) $BrCH_2CH_2CH_2CH_3$ and $CH_3CH_2C{\equiv}CH$

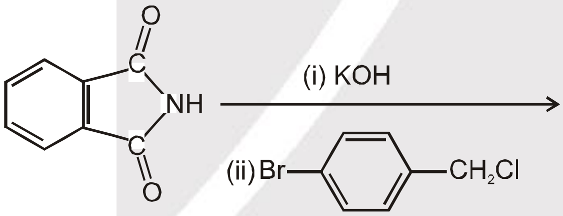
3-ऑक्टाईन का संश्लेषण सोडियम एमाइड और ऐल्काईन के मिश्रण में ब्रोमोएल्केन डालने से होता है। ब्रोमोऐल्केन और ऐल्काइन क्रमश हैं :

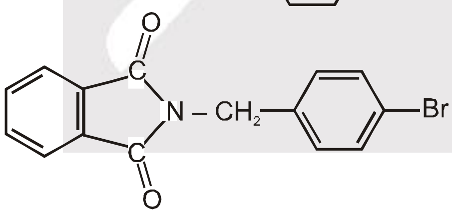
(A) $BrCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ और $CH_3CH_2C{\equiv}CH$
(B) $BrCH_2CH_2CH_3$ और $CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CH$
(C) $BrCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ और $CH_3C{\equiv}CH$
(D*) $BrCH_2CH_2CH_2CH_3$ और $CH_3CH_2C{\equiv}CH$

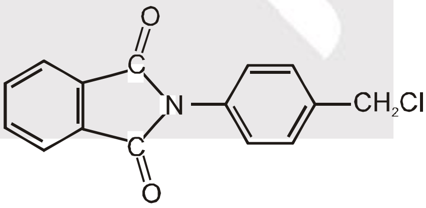
Sol. $CH_3{-}CH_2{-}C{\equiv}C{-}H \xrightarrow{NaNH_2} CH_3{-}CH_2{-}C{\equiv}C^{\ominus} \xrightarrow{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br} CH_3{-}CH_2{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

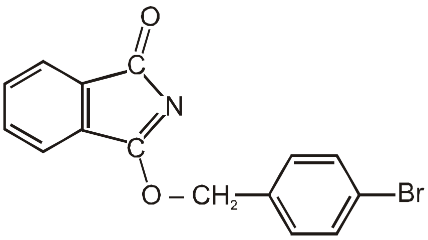
3-octyne (3-ऑक्टाईन)

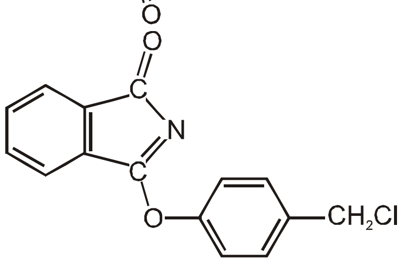
12. The major product of the following reaction is : **[JEE-2011, 3/163]**
निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है : **[JEE-2011, 3/163]**

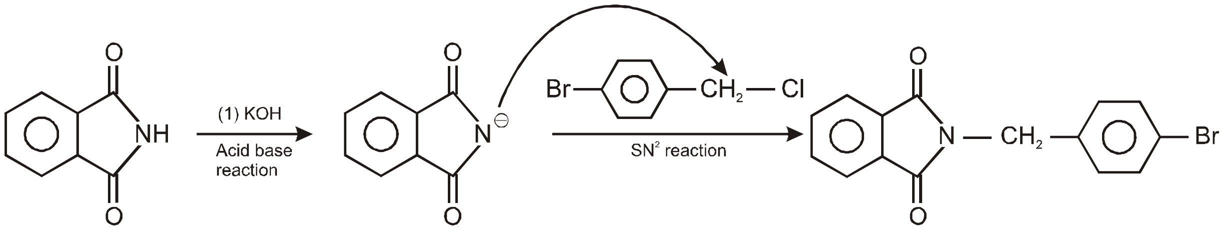


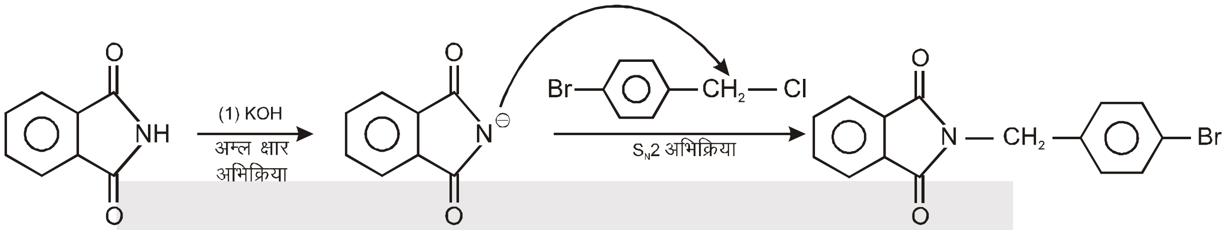
(A*) 

(B) 

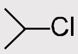
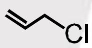
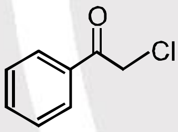
(C) 

(D) 

Sol. 



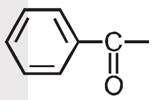
13. KI in acetone, undergoes S_N2 reaction with each P, Q, R and S. The rates of the reaction vary as
एसीटोन में KI के विलयन की प्रत्येक P, Q, R और S के साथ अलग–अलग S_N2 अभिक्रिया होती है।
इन अभिक्रिया की दरों के परिवर्तन का सही क्रम है। **[JEE-2013, 2/126]**

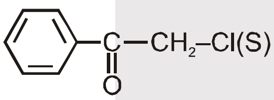
$H_3C–Cl$   

P **Q** **R** **S**

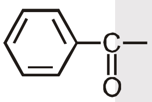
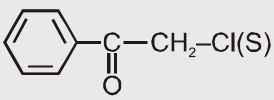
(A) P > Q > R > S (B*) S > P > R > Q (C) P > R > Q > S (D) R > P > S > Q

Sol. Reaction mechanism (S_N2)

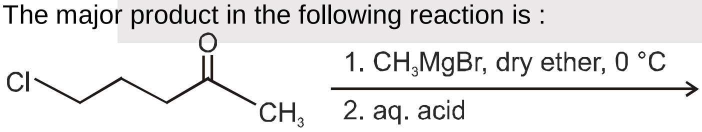
–I effect at ∝ carbon (carbon attached to leaving group) will be exerted by  hence

 will be most reactive.

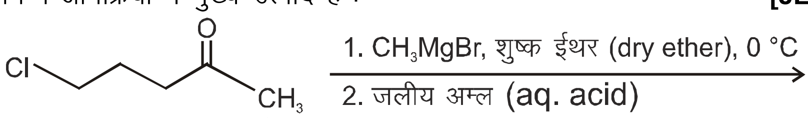
Sol. अभिक्रिया क्रियाविधि (S_N2)

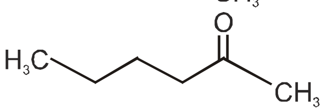
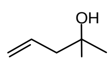
 के प्रबल –I प्रभाव के कारण  की क्रियाशीलता की दर S_N2 अभिक्रिया के लिए अधिकतम हो जाती है।

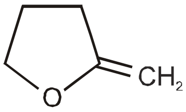
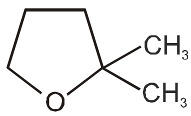
14. The major product in the following reaction is : **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**

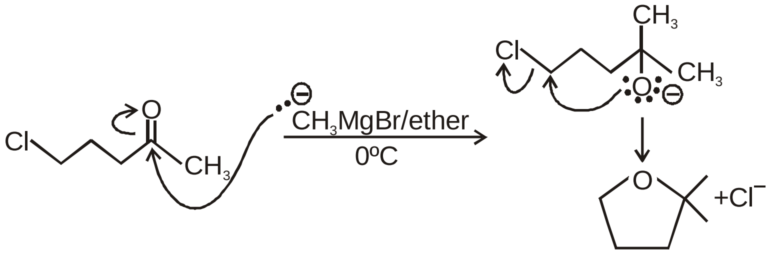


निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**

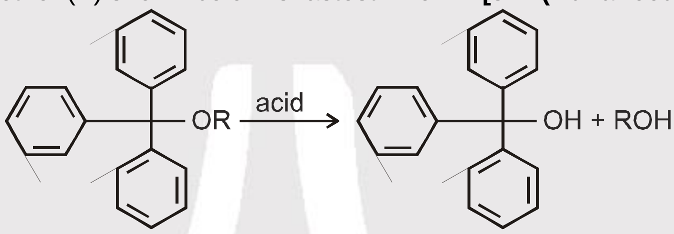


(A)  (B) 

(C)  (D*) 

Sol. 

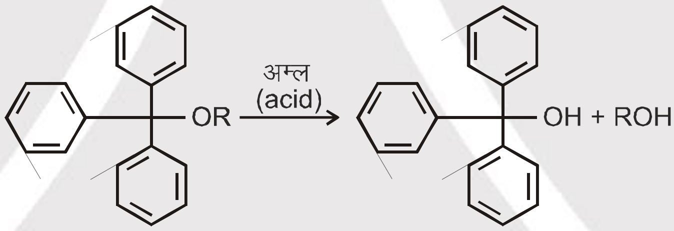
15. The acidic hydrolysis of ether (X) shown below is fastest when : **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**



[X]

(A) one phenyl group is replaced by a methyl group.
(B) one phenyl group is replaced by a para-methoxyphenyl group.
(C*) two phenyl groups are replaced by two para-methoxyphenyl groups.
(D) no structural change is made to X.

नीचे दिये ईथर (X) का अम्लीय जल अपघटन (hydrolysis) तीव्रतम है जब **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**



[X]

(A) एक फेनिल समूह को एक मेथिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित किया गया हो।
(B) एक फेनिल समूह को एक पैरा–मिथाक्सीफेनिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित किया गया हो।
(C*) दो फेनिल समूह को दो पैरा–मिथाक्सीफेनिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित किया गया हो।
(D) X में कोई संरचनात्मक बदलाव न किया गया हो।

Sol. $Ph_3C{-}OR \xrightarrow[H_2O]{H^{\oplus}} Ph_3C{-}OH + ROH$

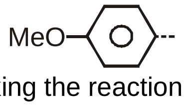
The reaction proceeds by S_N1 Mechanism :

$$Ph_3C{-}OR + H^{\oplus} \rightleftharpoons Ph_3C\overset{\oplus}{O}HR \rightleftharpoons Ph_3C^{\oplus} + ROH$$

$$\upharpoonleft\downharpoonright H_2O$$

$$Ph_3C{-}OH \xleftarrow{-H^{\oplus}} Ph_3C{-}\overset{\oplus}{O}H_2$$

Greater the electron releasing effect of the attached groups greater is the stability of intermediate carbocation, & faster is the rate of reaction.

If two ph– groups are replaced by  -- groups, strong +M effect of MeO– groups stabilize, the carbocation better there by making the reaction faster.

हल. $Ph_3C{-}CR \xrightarrow[H_2O]{H^{\oplus}} Ph_3C{-}OH + ROH$

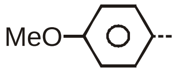
उपरोक्त अभिक्रिया S_N1 क्रियाविधि द्वारा होती है।

$$Ph_3C{-}OR + H^{\oplus} \rightleftharpoons Ph_3C\overset{\oplus}{O}HR \rightleftharpoons Ph_3C^{\oplus}$$

$$\Big\updownarrow H_2O$$

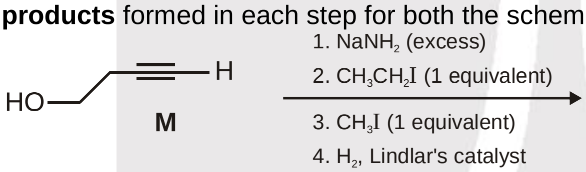
$$Ph_3C{-}OH \xleftarrow{-H^{\oplus}} Ph_3C{-}\overset{\oplus}{O}H_2$$

संलग्न समूह का जितना ज्यादा इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी प्रभाव होगा, मयध्यवर्ती कार्बधनायन का स्थायित्व उतना ही ज्यादा होगा तथा अभिक्रिया की दर भी तीव्र होगी।

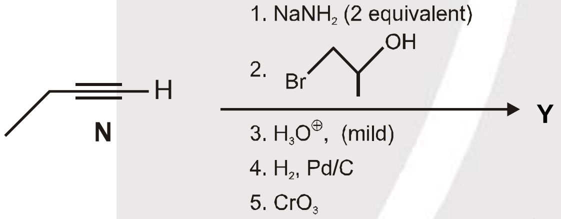
यदि दो ph– समूह को  -- समूह के द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाये, MeO– प्रबल +M कार्बधनायन का अच्छे प्रकार से स्थायीकरण करता है। जिसके परिणामस्वरूप अभिक्रिया तीव्र दर से होगी।

Paragraph for questions 16 and 17

Schemes **1** and **2** describe sequential transformation of alkynes **M** and **N**. Consider only the **major products** formed in each step for both the schemes.



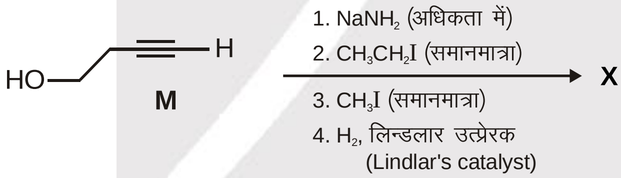
Scheme-1



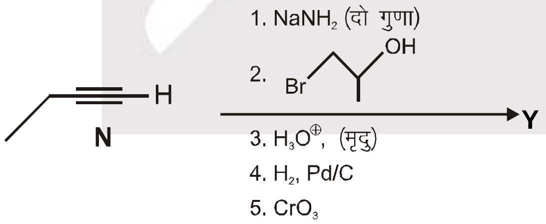
Scheme-2

प्रश्न संख्या 16 और 17 के लिए अनुच्छेद

योजनाएँ **1** तथा **2** एल्काइनों **M** एवं **N** के अनुक्रमिक रूपान्तरण (sequential transformation) को दर्शाती है। दोनों योजनाओं के प्रत्येक पद के लिए केवल मुख्य उत्पाद पर विचार कीजिए।



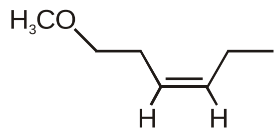
योजना-1

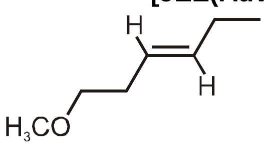


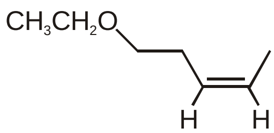
योजना-2

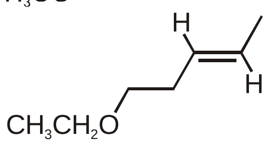
16. The product **X** is :
उत्पाद **X** है :

[JEE(Advanced)-2014, 3/120]

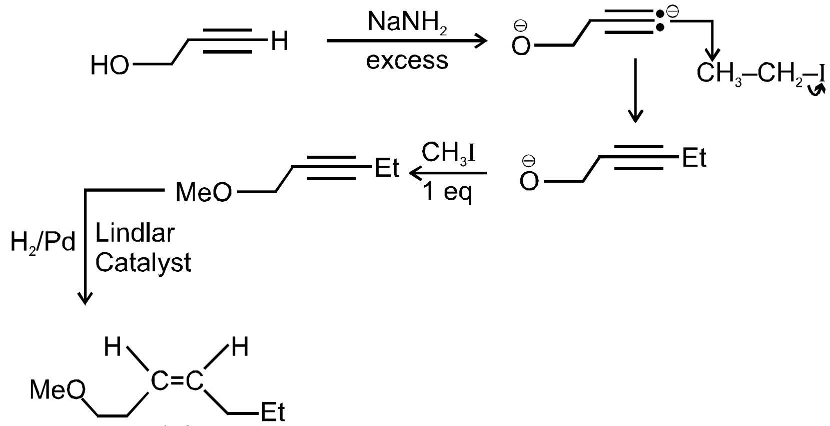
(A*) 

(B) 

(C) 

(D) 

Sol.



(X)

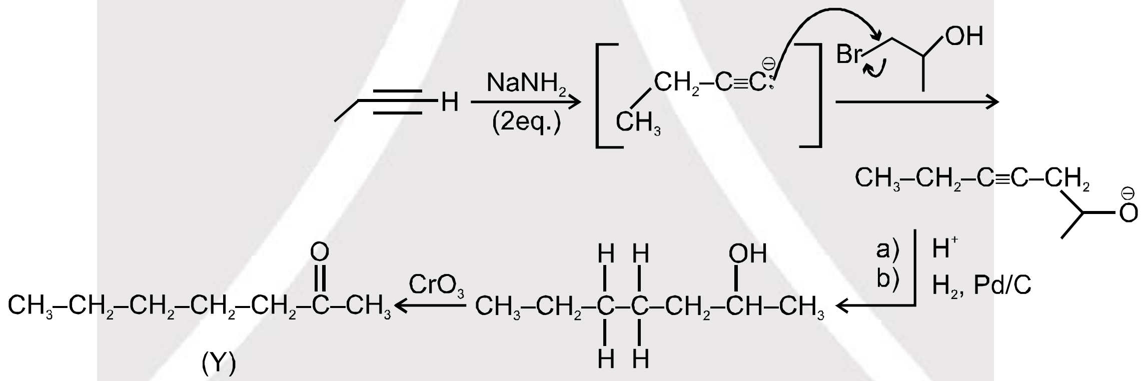
17. The correct statement with respect to product **Y** is **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**

(A) It gives a positive Tollens test and is a functional isomer of **X.**
(B) It gives a positive Tollens test and is a geometrical isomer of **X.**
(C*) It gives a positive iodoform test and is a functional isomer of **X.**
(D) It gives a positive iodoform test and is a geometrical isomer of **X.**

उत्पाद **Y** के संबंध में सत्य कथन है : **[JEE(Advanced)-2014, 3/120]**

(A) यह धनात्मक टॉलेन टेस्ट देता है तथा **X** का क्रियात्मक समावयव (functional isomer) है।
(B) यह धनात्मक टॉलेन टेस्ट देता है तथा **X** का ज्यामितीय समावयव (geometrical isomer) है।
(C*) यह धनात्मक आयोडोफार्म टेस्ट देता है तथा **X** का क्रियात्मक समावयव है।
(D) यह धनात्मक आयोडोफार्म टेस्ट देता है तथा **X** का ज्यामितीय समावयव है।

Sol.

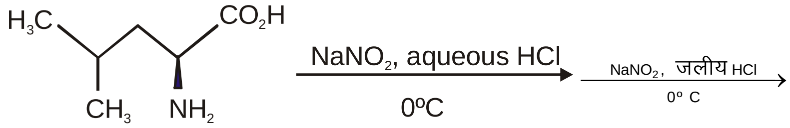


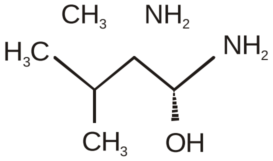
(Y) can give iodoform test (but not Tollen's test and it is a functional isomer of (X)

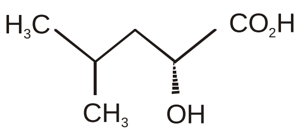
(Y) आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है (लेकिन टॉलेन परीक्षण नहीं देता है तथा यह (X) का एक क्रियात्मक समावयवी है।)

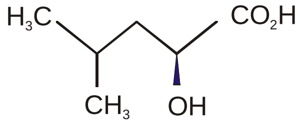
18. The major product of the reaction is **[JEE(Advanced)-2015, 4/120]**

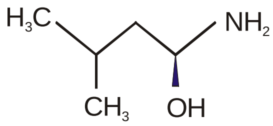
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है **[JEE(Advanced)-2015, 4/120]**



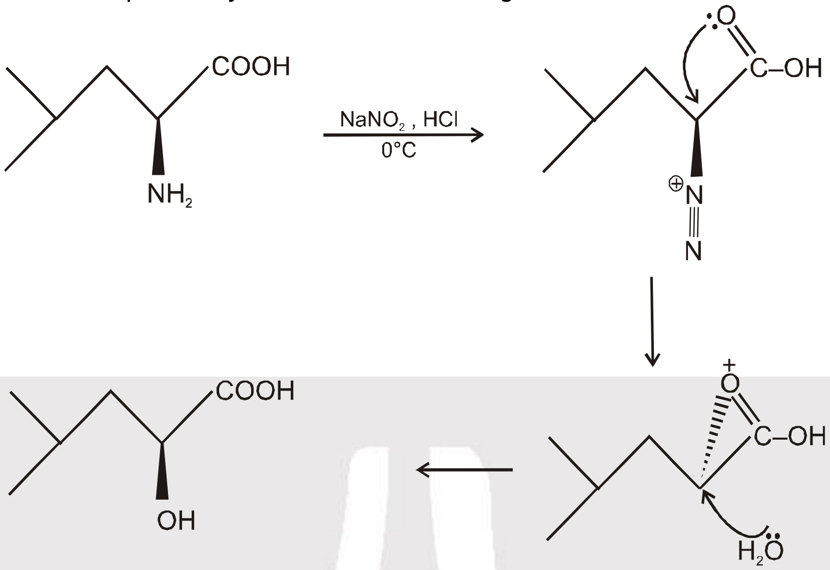
(A) 

(B) 

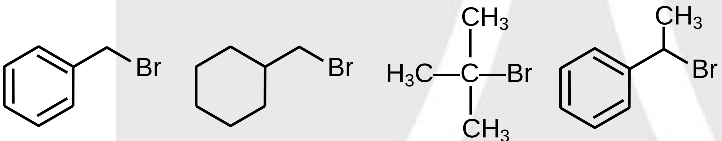
(C*) 

(D) 

Sol. Treating with nitrous acid (diazotisation) gives a hydroxyl group in the place of the amino group. The reaction occurs stereospecifically with retention in configuration.



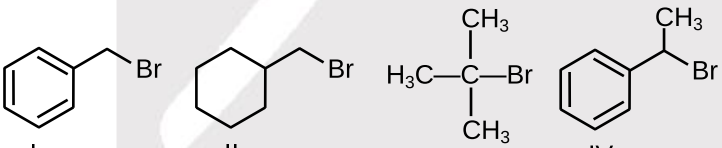
19.* For the following compounds, the correct statement(s) with respect to nucleophilic substitution reaction is (are) **[JEE(Advanced)-2017, 4/122]**



I II III IV

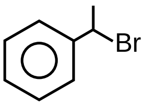
(A*) Compound **IV** undergoes inversion of configuration
(B) The order of reactivity for **I**, **III** and **IV** is : **IV > I >III**
(C*) **I** and **III** follow S_N1 mechanism
(D*) **I** and **II** follow S_N2 mechanism

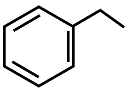
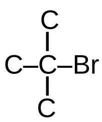
नुक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं (nucleophilic substitution reactions) के सन्दर्भ में निम्नलिखित यौगिकों के लिए सही कथन है (हैं)



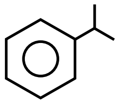
I II III IV

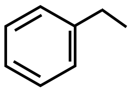
(A*) यौगिक **IV** के विन्यास (configuration) का प्रतीपन (inversion) होता है।
(B) **I**, **III** और **IV** के लिए अभिक्रियाशिलता का क्रम है : **IV > I >III**
(C*) **I** और **III** S_N1 क्रियाविधि का अनुसरण करते हैं
(D*) **I** और **II** S_N2 क्रियाविधि का अनुसरण करते हैं

Sol. (A) Compound  ,2° Benzylic may follow both path S_N1 and S_N2.

(C) I is  Br (1° benzylic halide) and  (3º alkyl halide). Follow S_N1.

(D) I and II follow S_N2 also, as both are 1° halide.

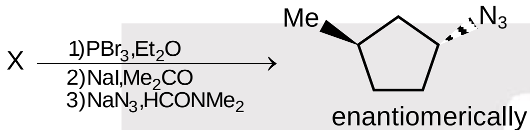
हल : (A) यौगिक  Br, 2° बेन्जाईलिक S_N1 तथा S_N2 क्रियाविधि का अनुसरण करता है।

(C) I,  Br (1° बेन्जाईलिक हैलाइड) तथा C–C(C)(C)–Br (3^o एल्किल हैलाइड) S_N1 क्रियाविधि प्रदर्शित करता है।

(D) I तथा II दोनो जो कि 1° हैलाइड S_N2 क्रियाविधि प्रदर्शित करता है।

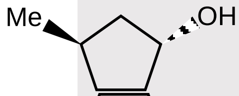
20.* In the following reaction sequence, the correct structure(s) of **X** is (are) **[JEE(Advanced)-2018, 4/120**

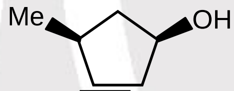
निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में **X** की सही संरचना (संरचनाएँ) है (हैं) **[JEE(Advanced)-2018, 4/120]**

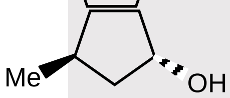


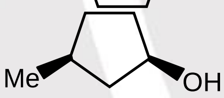
enantiomerically Pure

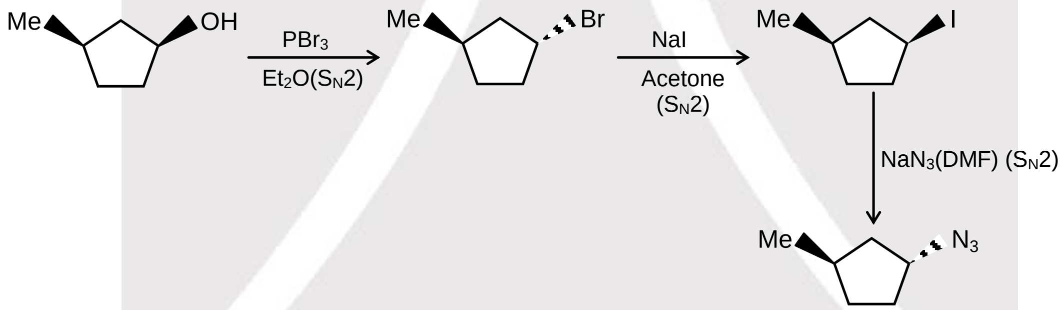
ऐनैन्टिओमरीय शुद्ध

(A) 

(B*) 

(C) 

(D) 

Sol. 

PART - II : JEE (MAIN) / AIEEE PROBLEMS (PREVIOUS YEARS)

भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

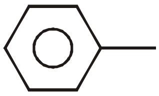
JEE(MAIN) OFFLINE PROBLEMS

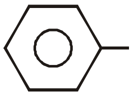
1. S_N1 reaction is feasible in : **[AIEEE-2002, 3/225]**

निम्न में S_N1 अभिक्रिया सम्भव है : **[AIEEE-2002, 3/225]**

(1*) $(CH_3)_3C–Cl + KOH \longrightarrow$

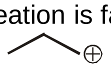
(2) + KOH $\longrightarrow$

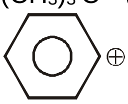
(3) –Cl + KOH $\longrightarrow$

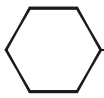
(4) $–CH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow$

Sol. S_N1 unimolecular nucleophilic substitution reation is favoured with stability of carbocation.

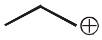
(1) $(CH_3)_3C^{\oplus}$ (3° Carbocation)

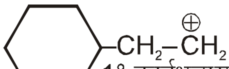
(2)  $\oplus$ 1° Carbocation

(3)  $\oplus$ Aryl Carbocation

(4) $–CH_2–\overset{\oplus}{C}H_2$ 1° Carbocation

हल : S_N1 एकल आण्विक नाभिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया कार्बधनायन के स्थायित्व का पक्ष लेती है।

(1) $(CH_3)_3 C^{\oplus}$ 3° कार्बधनायन (2)  1° कार्बधनायन

(3) अस्थायी एरिल कार्बधनायन (4) 

1° कार्बधनायन

2. The reaction : $(CH_3)_3C–Br \xrightarrow{H_2O} (CH_3)_3C–OH$ is an example of - **[AIEEE-2002, 3/225]**

(1) elimination reaction. (2*) substitution reaction.
(3) free radical reaction. (4) rearrangement reaction.

निम्नलिखित अभिक्रिया : $(CH_3)_3C–Br \xrightarrow{H_2O} (CH_3)_3C–OH$ एक उदाहरण है : **[AIEEE-2002, 3/225]**

(1) विलोपन अभिक्रिया। (2*) प्रतिस्थापन अभिक्रिया।
(3) मुक्त मूलक अभिक्रिया। (4) पुनर्विन्यास अभिक्रिया।

Sol. 3º Alkyl Halide give S_N1 reaction with H_2O.
3º ऐल्किल हैलाइड H_2O के साथ S_N1 अभिक्रिया देते हैं।

3. Bottles containing C_6H_5I and $C_6H_5CH_2I$ lost their original labels. They were labelled A and B for testing. A and B were separately taken in a test tube and boiled with NaOH solution. The end solution in each tube was made acidic with dilute HNO_3 and then some $AgNO_3$ solution was added. Substance B gave a yellow precipitate. Which one of the following statements is true for this experiment ? **[AIEEE-2003, 3/225]**

(1*) A was C_6H_5I (2) A was $C_6H_5CH_2I$
(3) B was C_6H_5I (4) Addition of HNO_3 was unnecessary

C_6H_5I तथा $C_6H_5CH_2I$ से भरी बोतलों के वास्तविक लेबल खो जाते हैं। इन्हें परीक्षण के लिए A तथा B नाम दिया जाता है। A तथा B अलग–अलग परखनली में NaOH के साथ उबाले जाते हैं, तत्पश्चात् प्रत्येक में तनु HNO_3 और $AgNO_3$ मिलाया जाता है। B पीला अवक्षेप देता है। इस प्रयोग के लिए कौन–सा कथन सत्य है ? **[AIEEE-2003, 3/225]**

(1*) A, C_6H_5I था (2) A, $C_6H_5CH_2I$ था (3) B, C_6H_5I था (4) HNO_3 मिलाना आवश्यक नहीं था।

4. Tertiary alkyl halides are practically inert to substitution by S_N2 mechanism because of: **[AIEEE-2005, 3/225]**

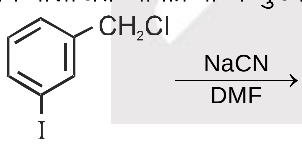
(1*) steric hinderance (2) inductive effect (3) instability (4) insolubility

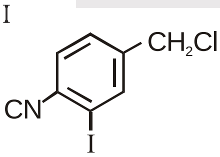
तृतीयक एल्किल हैलाइड प्रायोगिक रूप से S_N2 प्रतिस्थापन के प्रति निष्क्रिय होते है, क्योंकि : **[AIEEE-2005, 3/225]**

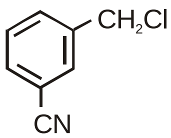
(1*) त्रिविम बाधा के कारण (2) प्रेरणिक प्रभाव के कारण (3) अस्थायित्व के कारण (4) अविलेयता के कारण

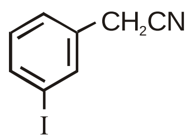
Sol. Steric hinderance. (त्रिविम बाधा)

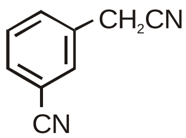
5. The structure of the major product formed in the following reaction is : **[AIEEE-2006, 3/165]**
निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद की संरचना होगी : **[AIEEE-2006, 3/165]**



(1) 

(2) 

(3*) 

(4) 

Sol. In aryl halides the C–X bond has partial double bond character due to resonance so it will not give S_N reaction
(एरिल हैलाइड में C–X बन्ध में, अनुनाद के कारण आंशिक द्विबन्ध गुण आ जाते है इसलिए यह S_N अभिक्रिया नहीं देता है।)

6. $CH_3Br + Nu^- \rightarrow CH_3 - Nu + Br^-$
The decreasing order of the rate of the above reaction with nucleophiles (Nu^-) A to D is : **[AIEEE-2006, 3/165]**
नाभिकस्नेही (Nu^-) A से D के साथ उपरोक्त अभिक्रिया की दर का सही घटता हुआ क्रम है : **[AIEEE-2006, 3/165]**
[Nu^- = (A) PhO^-, (B) AcO^-, (C) HO^-, (D) CH_3O^-]
(1*) D > C > A > B (2) D > C > B > A (3) A > B > C > D (4) B > D > C > A

Sol. If the nucleopilic atom or the centre is same, nucleophilicity parallels basicity, i.e., more basic the species stronger is the nucleophile.
$CH_3O^- > HO^- > PhO^- > AcO^-$
Here, the nucleophilic atom i.e. O is the same in all these species, This order can be easily explained on the general concept that a weaker acid has a stronger conjugate base.

Sol. यदि नाभिकस्नेही परमाणु या केन्द्र समान है, तो नाभिकस्नेहिता, क्षारीयता के क्रम में होगी अर्थात अधिक क्षारीय समूह अधिक नाभिकस्नेही होगा।
$CH_3O^- > HO^- > PhO^- > AcO^-$
यहां नाभिकस्नेही 'O' परमाणु सभी में समान है, यह क्रम साधारण नियम द्वारा आसानी से समझाया जा सकता है कि दुर्बल अम्ल का सयुंग्मी क्षार प्रबल होता है।

7. Which of the following is the correct order of decreasing S_N2 reactivity ? **[AIEEE-2007, 3/120]**
निम्न में से किसमें S_N2 क्रियाशीलता के घटते हुए क्रम को सही प्रदर्शित किया गया है ? **[AIEEE-2007, 3/120]**
(1) $RCH_2X > R_3CX > R_2CHX$ (2*) $RCH_2X > R_2CHX > R_3CX$
(3) $R_3CX > R_2CHX > RCH_2X$ (4) $R_2CHX > R_3CX > RCH_2X$

Sol. The reactivity of a compound towards S_N2 reaction decreases as the crowding at the C-atom containing leaving group increases.

हल. निष्कासित समूह से जुड़े हुए कार्बन अणु पर त्रिविम बाधा बढ़ने से यौगिक की S_N2 अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता घट जाती है।

8. The organic chloro compound, which shows complete stereochemical inversion during an S_N2 reaction, is:
एक कार्बनिक क्लोरो यौगिक, जो S_N2 अभिक्रिया के दौरान पूर्णतः त्रिविमरासायनिक प्रतिपन दिखाता है, निम्न में से है : **[AIEEE-2008, 3/105]**
(1) $(CH_3)_3CCl$ (2) $(CH_3)_2CHCl$ (3*) CH_3Cl (4) $(C_2H_5)_2CHCl$

Sol. CH_3Cl show complete stereochemical inversion during an S_N2 reaction.
CH_3Cl, S_N2 अभिक्रिया के दौरान पूर्ण त्रिविमरासायनिक प्रतिपन दर्शाता है।

9. Which of the following on heating with aqueous KOH, produces acetaldehyde ? **[AIEEE-2009, 4/144]**
जलीय पोटैशियम हाइड्रोक्साइड के साथ गर्म करने पर निम्न में से कौन ऐसीटैल्डिहाइड बनाता हैं ?
(1) CH_3CH_2Cl (2) CH_2ClCH_2Cl (3*) CH_3CHCl_2 (4) CH_3COCl

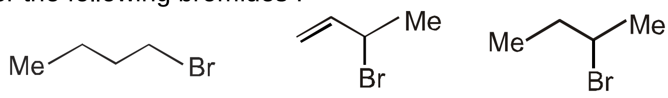
Sol. $CH_3-CH(Cl)(Cl) \xrightarrow[\Delta]{KOH} CH_3-CH(OH)(OH) \xrightarrow{-H_2O} CH_3CHO$

10. From amongst the following alcohols the one that would react fastest with conc. HCl and anhydrous $ZnCl_2$, is **[AIEEE-2010, 4/144]**
(1) 2-Butanol (2*) 2-Methylpropan-2-ol (3) 2-Methylpropanol (4) 1-Butanol
निम्नलिखित ऐल्कोहॉलों में वह एक जो सान्द्र HCl तथा निर्जल $ZnCl_2$ के साथ तीव्रतम गति से अभिक्रिया करेगा, होगा : **[AIEEE-2010, 4/144]**
(1) 2-ब्यूटेनॉल (2*) 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल (3) 2-मेथिलप्रोपेनॉल (4) 1-ब्यूटेनॉल

Sol. Reaction of alcohol with HCl and anhydrous $ZnCl_2$ is an S_N reaction.
3° alcohol react faster with HCl and anhydrous $ZnCl_2$ since it forms more stable carbocation intermediate.
एल्कोहॉल की HCl एवं $ZnCl_2$ के साथ S_N अभिक्रिया होती है।

3° एल्कोहॉल HCl और निर्जल $ZnCl_2$ के साथ तीव्रतम गति से अभिक्रिया करता है क्योंकि यह अधिक स्थायी कार्बधनायन मध्यवर्ती बनाता है।

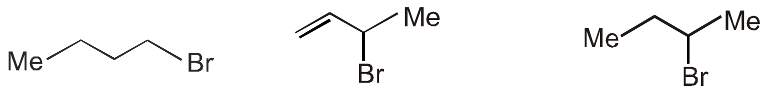
11. Consider the following bromides : **[AIEEE-2010, 4/144]**



(A) (B) (C)

The correct order of S_N1 reactivity is :

निम्नलिखित ब्रोमाइडों पर विचार कीजिए : **[AIEEE-2010, 4/144]**



(A) (B) (C)

इनमें S_N1 अभिक्रियाशीलता का सही क्रम है :

(1*) B > C > A (2) B > A > C (3) C > B > A (4) A > B > C

Sol. Rate of S_N1 reaction $\propto$ stability of carbocation

S_N1 अभिक्रिया की दर $\propto$ कार्बधनायन का स्थायित्व

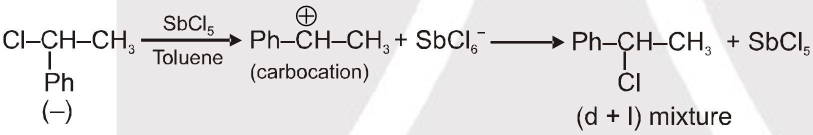
12. A solution of (–)-1-chloro-1-phenylethane in toluene racemises slowly in the presence of a small amount of $SbCl_5$, due to the formation of : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

(1) carbanion (2) carbene (3*) carbocation (4) free radical

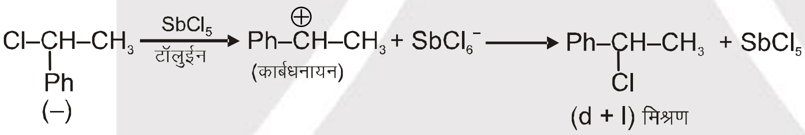
टॉलूईन में (–)-1-क्लोरो-1-फेनिलएथेन का $SbCl_5$ की थोड़ी सी मात्रा की उपस्थिति में रेसिमीकरण हो जाता है और इसका कारण निम्न में से किसी एक का बनना है, वह है : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

(1) कार्बएनायन (2) कार्बीन (3*) कार्बोकैटायन (4) मुक्त मुलक

Sol.



हल.



13. An unknown alochol is treated with the "Lucas reagent" to determine whether the alcohol is primary, secondary or tertiary. Which alcohol reacts fastest and by what mechanism : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

(1) secondary alcohol by S_N1 (2*) tertiary alcohol by S_N1

(3) secondary alcohol by S_N2 (4) tertiary alcohol by S_N2

एक अज्ञात एल्कोहॉल को ल्यूकॉस अभिकारक के साथ यह जानने के लिये उपचारित किया जाता है कि एल्कोहॉल प्राथमिक,द्वितीयक अथवा तृतीयक है। निम्न में से कौनसा एल्कोहॉल सर्वाधिक तीव्रता से अभिक्रिया करता है और किस क्रियाविधि द्वारा : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

(1) द्वितीयक ऐल्कोहॉल, S_N1 द्वारा (2*) तृतीयक ऐल्कोहॉल, S_N1 द्वारा

(3) द्वितीयक ऐल्कोहॉल, S_N2 द्वारा (4) तृतीयक ऐल्कोहॉल, S_N2 द्वारा

Sol. The reaction of alcohol with lucas reagent is mostly an S_N1 reaction and the rate of reaction is directly proportional to the carbocation stability formed in the reaction, since 3° R–OH forms 3° carbocation hence it will react fastest.

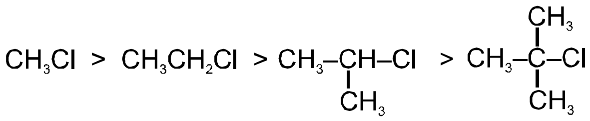
हल. ल्यूकॉस अभिकर्मक के साथ एल्कोहॉल की अभिक्रिया मुख्यतयाः S_N1 अभिक्रिया ही होती है तथा अभिक्रिया की दर अभिक्रिया में बनने वाले कार्बधनायन के स्थायित्व के समानुपाती होती है, क्योंकि 3° R–OH से 3° कार्बधनायन बनता है। अतः यह तीव्र दर से अभिक्रिया करेगा।

14. In S_N2 reactions, the correct order of reactivity for the following compounds: CH_3Cl, CH_3CH_2Cl, $(CH_3)_2CHCl$ and $(CH_3)_3CCl$ is : **[JEE(Main) 2014, 4/120]**

यौगिकों CH_3Cl, CH_3CH_2Cl, $(CH_3)_2CHCl$ और $(CH_3)_3CCl$ का S_N2 क्रिया में क्रिया करने का उचित स्तर क्रम होता है: **[JEE(Main) 2014, 4/120]**

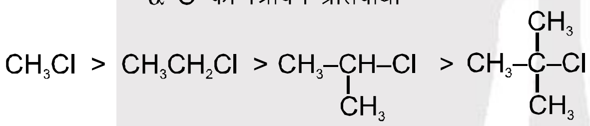
(1) $CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_3CCl$ (2*) $CH_3Cl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$
(3) $CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$ (4) $(CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_3CCl$

Sol. Rate of $S_N2 \propto \dfrac{1}{\text{Steric crowding of } \alpha\text{'C'}}$



1° Crowded 1° 2° 3°

Sol. S_N2 की दर $\dfrac{1}{\alpha\text{ 'C' की त्रिविम प्रतिबाधा}}$



1° प्रतिबाधित 1° 2° 3°

15. The synthesis of alkyl fluorides is best accomplished by : **[JEE(Main) 2015, 4/120]**

(1) Free radical fluorination (2) Sandmeyer's reaction
(3) Finkelstein reaction (4*) Swarts reaction

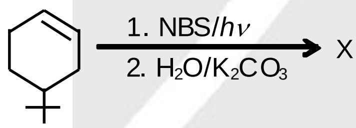
अल्काइल फ्लोराइड के संश्लेषण के लिए सबसे बेहतरीन विधि है :

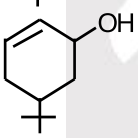
(1) मुक्त मूलक फ्लोरिनेशन (2) सैन्डमायर अभिक्रिया
(3) फिंकलस्टाइन अभिक्रिया (4*) स्वार्टस अभिक्रिया

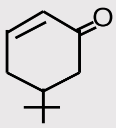
Sol. $R–X + AgF \longrightarrow R–F + AgX$ (Swarts reaction) (स्वार्टस अभिक्रिया)

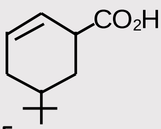
16. The product of the reaction give below is : **[JEE(Main) 2016, 4/120]**

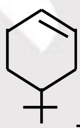
नीचे दी गई अभिक्रिया के लिए उत्पाद होगा : **[JEE(Main) 2016, 4/120]**

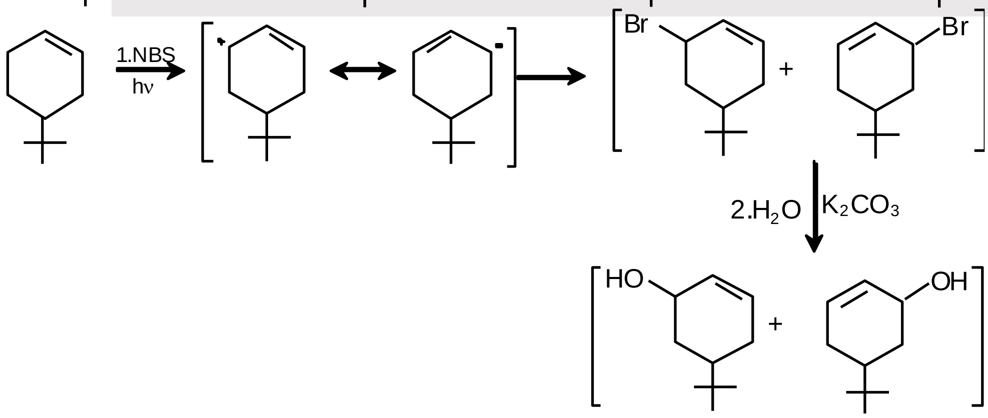


(1*) 

(2) 

(3) 

(4) 

Sol. 

17. The increasing order of the reactivity of the following halides for the S_N1 reaction is : **[JEE(Main) 2017, 4/120]**

S_N1 अभिक्रिया के लिए निम्न हैलाइडों को अभिक्रियात्मकता का बढ़ता क्रम है: **[JEE(Main) 2017, 4/120]**

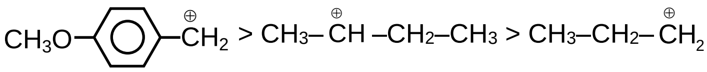
$CH_3CHCH_2CH_3$ (with Cl on C-2) (I) $\quad$ $CH_3CH_2CH_2Cl$ (II) $\quad$ $p–H_3CO–C_6H_4–CH_2Cl$ (III)

(1*) (II) < (I) < (III) $\quad$ (2) (I) < (III) < (II) $\quad$ (3) (II) < (III) < (I) $\quad$ (4) (III) < (II) < (I)

Sol. Reactivity towards S_N1 reaction $\propto$ stability of carbocation.

S_N1 अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता $\propto$ कार्बधनायन का स्थायित्व

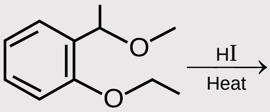
II < I < III

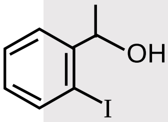


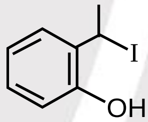
[Stability order of carbocation] [कार्बधनायन का स्थायित्व क्रम]

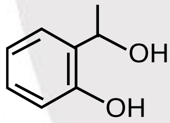
18. The major product formed in the following reaction is : **[JEE(Main) 2018, 4/120]**

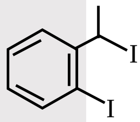
निम्न अभिक्रिया में बनने वाल मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2018, 4/120]**

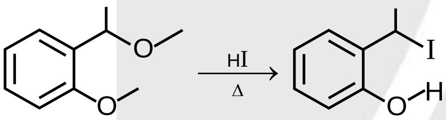


(1) 

(2*) 

(3) 

(4) 

Sol. 

JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1. Allyl phenyl ether can be prepared by heating : **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**

ऐलिल फेनिल ईथर किसे गर्म कर बनाया जा सकता है : **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**

(1) $C_6H_5Br + CH_2{=}CH–CH_2–ONa$ $\quad$ (2*) $CH_2{=}CH–CH_2–Br + C_6H_5ONa$

(3) $C_6H_5–CH{=}CH–Br + CH_3–ONa$ $\quad$ (4) $CH_2{=}CH–Br + C_6H_5–CH_2–ONa$

2. In a nucleophilic substitution reaction :

$$R–Br + Cl^- \xrightarrow{DMF} R–Cl + Br^-$$

Which one of the following undergoes complete inversion of configuration ?

[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]

निम्न नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में कौनसे यौगिक में सम्पूर्ण विन्यास में प्रतिपन प्राप्त होता है ?

$$R–Br + Cl^- \xrightarrow{DMF} R–Cl + Br^-$$ **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**

(1) $C_6H_5CHC_6H_5Br$ $\quad$ (2) $C_6H_5CH_2Br$

(3*) $C_6H_5CHCH_3Br$ $\quad$ (4) $C_6H_5CCH_3C_6H_5Br$

3. The major product formed when 1,1,1-trichloro-propane is treated with aqueous potassium hydroxide is: **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**

(1) Propyne $\quad$ (2) 1-Propanol $\quad$ (3) 2-Propanol $\quad$ (4*) Propionic acid

जब,1,1,1-ट्राइक्लोरोप्रोपेन की जलीय पोटैशियमहाड्रोक्साइड से क्रिया की जाती है तो मुख्य उत्पाद क्या होगा ?

[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]

(1) प्रोपाइन $\quad$ (2) 1-प्रोपेनॉल $\quad$ (3) 2-प्रोपेनॉल $\quad$ (4*) प्रोपियोनिक अम्ल

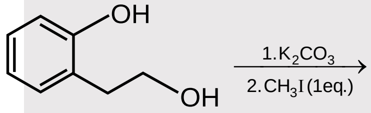
4. The final product formed when Methyl amine is treated with $NaNO_2$ and HCl is :
[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]
(1) Diazomethane (2*) Methylalcohol (3) Methylcyanide (4) Nitromethane

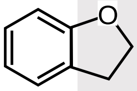
मेथिल एमीन की $NaNO_2$ और HCl के साथ क्रिया करने पर उपलब्ध अन्तिम अभिक्रिया फल होता है :
[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]
(1) डाइऐजोमीथेन (2*) मेथिल ऐल्कोहाल (3) मेथिलसियानाइड (4) नाइट्रोमीथेन

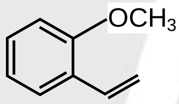
5. Williamson synthesis of ether is an example of : **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
(1) Nucleophilic addition (2) Electrophilic addition
(3) Electrophilic substitution (4*) Nucleophilic substitution

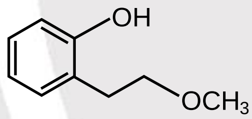
ईथर का विलियमसन संश्लेषण इनमें से किस का उदाहरण है ?: **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
(1) न्यूक्लियोफिलिक संकलन (2) इलैक्ट्राफिलिक संकलन
(3) इलैक्ट्राफिलिक प्रतिस्थापन (4*) न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन

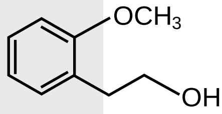
6. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]**
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद क्या होगा ? **[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]**

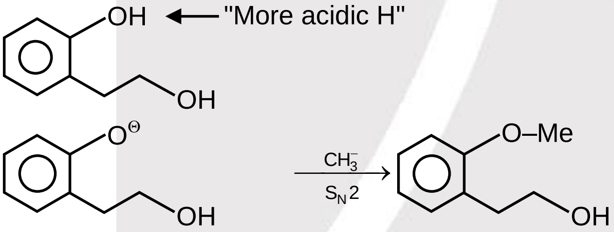


(1) 

(2) 

(3) 

(4*) 

Sol. 

7. In the following reaction sequence :

$$\underset{(C_3H_6Cl_2)}{I} \xrightarrow{KOH(aq)} II \xrightarrow[(ii)H_2O/H^+]{(i)CH_3MgBr} III \xrightarrow{Anhy.ZnCl_2+Con.HCl} \text{gives turbidity immediately}$$

The compound I is : **[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]**

निम्न अभिक्रिया क्रम में :

$$\underset{(C_3H_6Cl_2)}{I} \xrightarrow{KOH(aq)} II \xrightarrow[(ii)H_2O/H^+]{(i)CH_3MgBr} III \xrightarrow{Anhy.ZnCl_2+Con.HCl} \text{आविलता तुरन्त देता है}$$

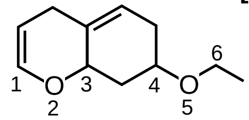
यौगिक I है : **[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]**

(1) $\underset{Cl}{CH_2}-\underset{Cl}{CH}-CH_3$ (2*) $CH_3-\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}-CH_3$ (3) $Cl-\underset{Cl}{CH}-CH_2-CH_3$ (4) $\underset{Cl}{CH_2}-CH_2-\underset{Cl}{CH_2}$

Sol. $CH_3-\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}-CH_3 \xrightarrow{KOH(aq)} CH_3-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow CH_3-\underset{OH}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3 \rightarrow$ immediate turbidity with Lucas reagent.

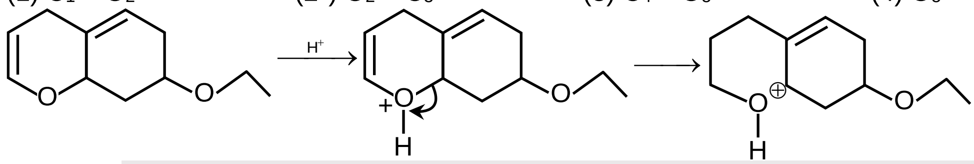
8. On treatment of the following compound with a strong acid, the most susceptible site for bond cleavage is : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**

निम्न यौगिक को एक प्रबल अम्ल से अभिक्रियित करने पर आबन्ध टूटने का सर्वाधिक सग्राह्य स्थान होगा : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**



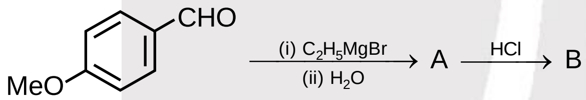
(1) $C_1 - O_2$ (2*) $O_2 - C_3$ (3) $C_4 - O_5$ (4) $O_5 - C_6$

Sol.

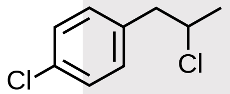


9. The major product B formed in the following reaction sequence is : **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**

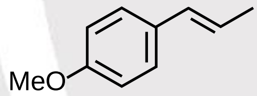
निम्न अभिक्रिया में क्रम में बना मुख्य उत्पाद B है : **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**



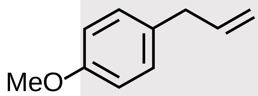
(1)



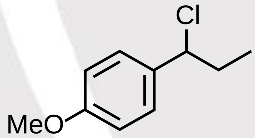
(2)



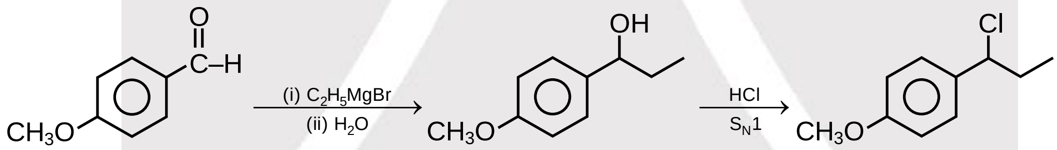
(3)



(4*)

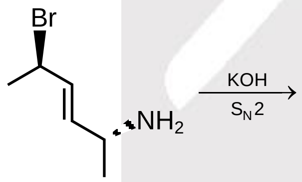


Sol.

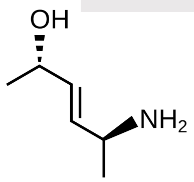


10. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**

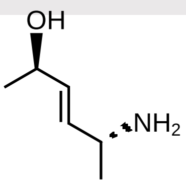
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है – **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**



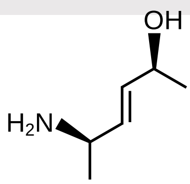
(1)



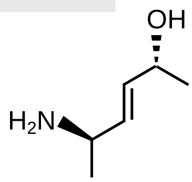
(2)



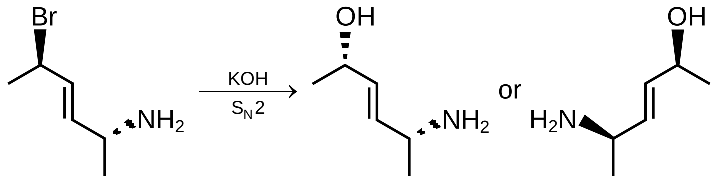
(3*)



(4)



Sol.

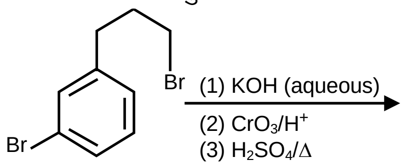


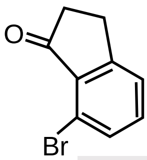
Inversion takes place at the carbon containing bromine atom.

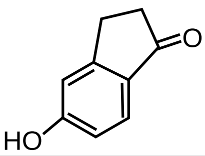
प्रतिपन (यथास्थिति) ब्रोमीन परमाणु वाले कार्बन पर होती है।

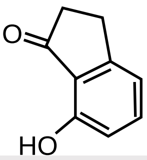
11. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**

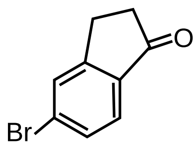
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**

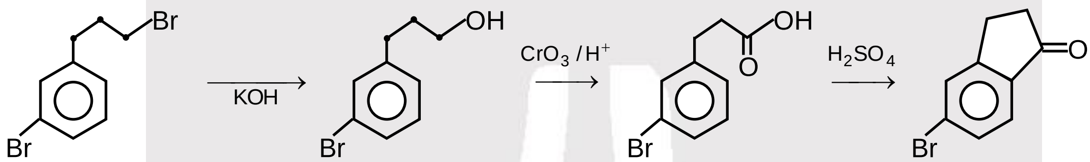


(1) 

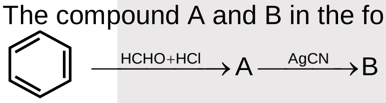
(2) 

(3) 

(4*) 

Sol. 

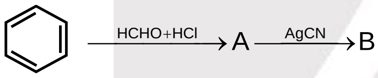
12. The compound A and B in the following reaction are, respectively :



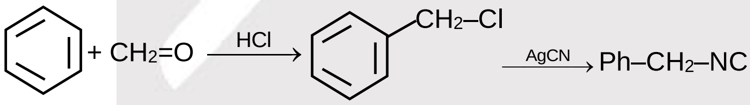
[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]

(1) A = Benzyl alcohol, B = Benzyl isocyanide
(2) A = Benzyl chloride, B = Benzyl cyanide
(3*) A = Benzyl chloride, B = Benzyl isocyanide
(4) A = Benzyl alcohol, B = Benzyl cyanide

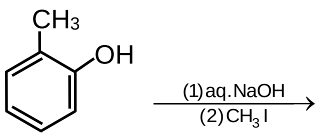
निम्नलिखित अभिक्रिया में यौगिक A तथा B क्रमशः हैं : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**



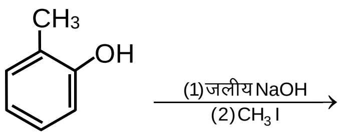
(1) A = बेन्जिल ऐल्कोहाल, B = बेन्जिल आइसोसायनाइड
(2) A = बेन्जिल क्लोराइड, B = बेन्जिल सायनाइड
(3*) A = बेन्जिल क्लोराइड, B = बेन्जिल आइसोसायनाइड
(4) A = बेन्जिल ऐल्कोहाल, B = बेन्जिल सायनाइड

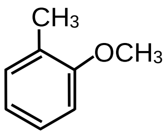
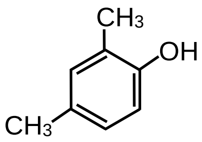
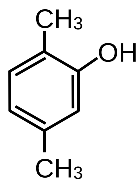
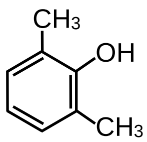
Sol. 

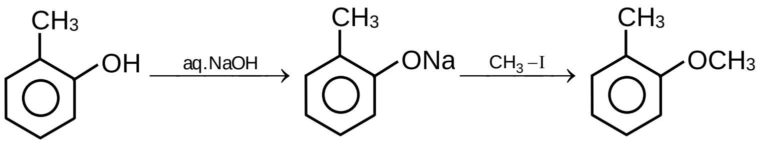
13. The major product of the following reaction: **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**



निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है– **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**



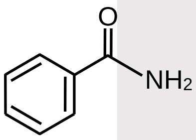
(1*) 
(2) 
(3) 
(4) 

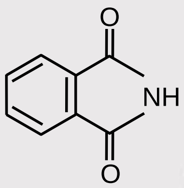
Sol. 

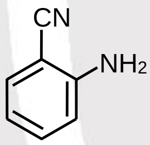
14. The increasing order of reactivity of the following compounds towards reaction with alkyl halides directly is : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

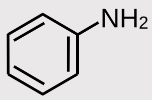
निम्न यौगिकों की ऐल्किल हैलाइड के साथ सीधी अभिक्रिया की अभिक्रियाशीलता का बढ़ता क्रम है:

[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]


(A)


(B)


(C)


(D)

(1*) (B) < (A) < (C) < (D)
(2) (B) < (A) < (D) < (C)
(3) (A) < (B) < (C) < (D)
(4) (C) < (C) < (D) < (B)

Sol. More nucleophilic nitrogen, more reactive with alkyl halide.

अधिक नाभिकस्नेही नाइट्रोजन, एल्किल हैलाइड के साथ अधिक क्रियाशील