Exercise-1

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

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

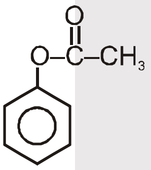
भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

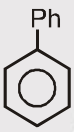
Section (A) : Electrophilic substitution reaction of Aromatic compounds
खण्ड (A) : एरोमैटिक यौगिको की इलैक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

A-1.✍ Normally, benzene gives electrophilic substitution reaction rather than electrophilic addition reaction although it has double bonds. Explain why?
बेंजीन में द्विबन्ध होने के बाद भी यह सामान्यतः इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया की अपेक्षा इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया देती है। समझाइये ?

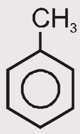
Sol. Benzene has resonance stabilization due to delocalisation of π-electrons and during electrophilic addition reactions, it loses its aromaticity. In electrophilic substitution reaction aromaticity is retained.
बेंजीन में π-इलेक्ट्रोनों के विस्थानीकरण के कारण अनुनाद स्थायीकृत रहता है। इलेक्ट्रॉन स्नेही योगात्मक अभिक्रिया के दौरान बेन्जीन एरोमेटिकता को नष्ट कर देता है। इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में एरोमेटिकता बनी रहती है।

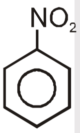
A.2 Which of the following Benzene rings contain deactivating groups ?
निम्न में से कौनसी बेन्जीन वलय में विसक्रियणकारी समूह जुडा हुआ है ?

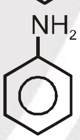
(a) 

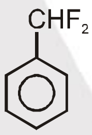
(b) 

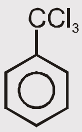
(c)

(d) 

(e) 

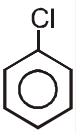
(f) 

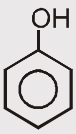
(g) 

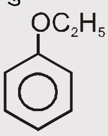
(h) 

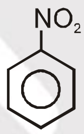
Sol. c, e, g, h

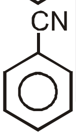
A-3. Which of the following Benzene rings contain o–p directing groups ?
निम्न में से कौनसी बेन्जीन वलय में o–p निर्देशी समूह जुडा हुआ है ?

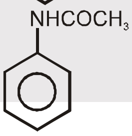
(a) 

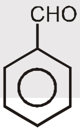
(b) 

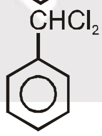
(c) 

(d) 

(e) 

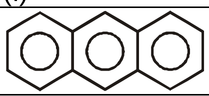
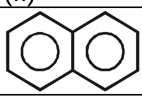
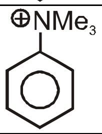
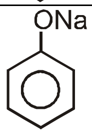
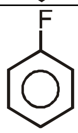
(f) 

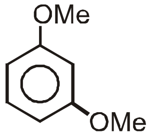
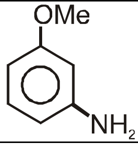
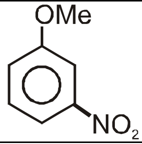
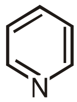
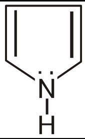
(g) 

(h) 

Ans. a, b, c, f, h

A-4.✍ Arrange the following in decreasing order of their reactivity with an electrophile.
निम्न यौगिकों को इनकी इलेक्ट्रॉन स्नेही के प्रति क्रियाशीलता के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

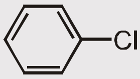
	(I)	(II)	(III)
(a)			
(b)			

(c)			
(d)			

Ans. (a) (I) > (II) > (III) (b) (II) > (III) > (I) (c) (II) > (I) > (III) (d) (III) > (I) > (II)

A-5. Why following organic chlorides will not give a Friedel-Craft alkylation product when heated with benzene and $AlCl_3$?

निम्न कार्बनिक क्लोराइड को बेन्जीन व $AlCl_3$ के साथ गर्म करने पर फ्रिडल क्राफ्ट एल्कलीकरण अभिक्रिया नहीं देगा, क्यों ?

$CH_2 = CHCl$, 

Ans. In vinyl chloride and chloro benzene lone pair on Cl atom takes part in conjugation. So, partial double bond character between C–Cl bond is developed.

विनाइल क्लोराइड व क्लोरोबन्जीन में Cl परमाणु पर उपस्थित एकाकी युग्म संयुग्मन में भाग लेता है। इसलिए C–Cl बन्ध के मध्य आंशिक द्विबन्ध अभिलक्षण उत्पन्न हो जाता है।

Section (B) : Free radical substitution & Free radical addition reaction

खण्ड (B) : मुक्त मुलक प्रतिस्थापन व मुक्त मुलक योगात्मक अभिक्रिया

B-1. How do you account for formation of ethane during chlorination of methane ?

मेथेन के क्लोरीनीकरण के दौरान एथेन के निर्माण को बताइये।

Sol. Chlorination of methane is a free radical reaction which occurs by the following mechanism

Initiation $Cl - Cl \xrightarrow{\text{Homolytic Fission}} 2\dot{C}l$

Propagation $CH_3–H + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}H_3 + HCl$

$\dot{C}H_3 + Cl – Cl \longrightarrow CH_3 – Cl + \dot{C}l$

Termination $\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3 \longrightarrow CH_3 – CH_3$

$\dot{C}H_3 + \dot{C}l \longrightarrow CH_3 – Cl$

$\dot{C}l + \dot{C}l \longrightarrow Cl – Cl$

Sol. मेथेन के क्लोरीनीकरण एक मुक्त मूलक अभिक्रिया है जिसमें निम्न क्रियाविधि होती है :

प्रारम्भ $Cl - Cl \xrightarrow{\text{Homolytic Fission}} 2\dot{C}l$

संचरण/प्रसारण $CH_3–H + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}H_3 + HCl$

$\dot{C}H_3 + Cl – Cl \longrightarrow CH_3 – Cl + \dot{C}l$

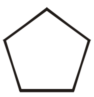
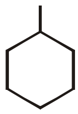
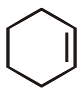
समापन $\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3 \longrightarrow CH_3 – CH_3$

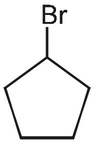
$\dot{C}H_3 + \dot{C}l \longrightarrow CH_3–Cl$

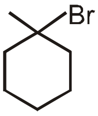
$\dot{C}l + \dot{C}l \longrightarrow Cl–Cl$

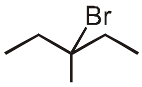
B-2. Give the major product of monobromination of following compounds.

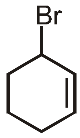
निम्न यौगिकों के मोनो क्लोरीनीकरण का मुख्य उत्पाद बताइये।

(a)  (b)  (c) (d) 

Ans. (a) 

(b) 

(c) 

(d) 

B-3. Predict the product of the reaction given below :
नीचे दी गई अभिक्रिया का उत्पाद बताइये ?

$CH_3–CH_2–CH=CH_2 \xrightarrow[\text{Peroxide or light}]{HBr} \xrightarrow[\text{परॉक्साइड या प्रकाश}]{HBr}$

Ans. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2$ (Br on the terminal CH_2)

B-4. $CH_2=CH–CH_2–CH_3 \xrightarrow{NBS} B + C$
write structure of B and C.
B व C की संरचना लिखिये।

Ans. $CH_2=CH–CH(Br)–CH_3$ + $CH_2(Br)–CH=CH–CH_3$

Section (C) : Electrophilic addition reaction
खण्ड (C) : इलेक्ट्रॉन स्नेही योगात्मक अभिक्रिया

C-1. What will be order of reactivity of following compounds towards addition of HBr ?
निम्न यौगिको का HBr के योग के प्रति क्रियाशीलता का क्रम होगा ?

I: $CH_3–CH=CH–CH_3$
II: $(CH_3)_2C=CH_2$
III: $Ph–C(CH_3)=CH–CH_3$
IV: $Ph–C(Ph)=CH–CH_3$

Ans. IV > III > II > I

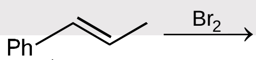
C-2. The acid catalysed hydration follows following order $(CH_3)_2C=CH_2 > CH_3CH=CH_2 > CH_2=CH_2$
Explain this order of reactivity.
निम्न क्रम $(CH_3)_2C=CH_2 > CH_3CH=CH_2 > CH_2=CH_2$ अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन की क्रियाशीलता को दर्शाता है। क्रियाशीलता के इस क्रम को समझाइये।

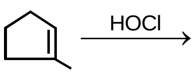
Sol. Reactivity is based on stability of intermediate carbocation.
3º carbocation > 2º carbocation > 1º carbocation (stability order)

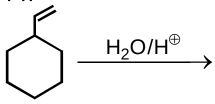
Sol. क्रियाशीलता मध्यवर्ती कार्बधनायन के स्थायित्व पर निर्भर करती है।
3º कार्बधनायन > 2º कार्बधनायन > 1º कार्बधनायन (स्थायित्व का क्रम)

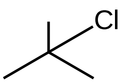
C-3. Give product of the following reactions.
निम्न अभिक्रियाओं के उत्पाद बताइयें।

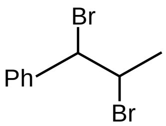
(a)

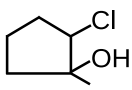
(b) 

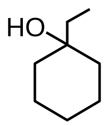
(c) 

(d) 

Sol. (a) 

(b) 

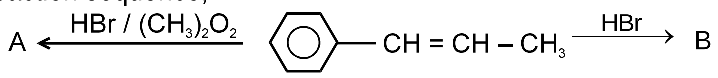
(c) 

(d) 

C-4. What will happen when Br_2/CCl_4 react with (a) cis But-2-ene (b) trans But-2-ene.
(a) सिस ब्यूट 2-ईन (b) ट्रांस ब्यूट 2-ईन की अभिक्रिया Br_2/CCl_4 से करायी जाती है तो क्या प्राप्त होगा।

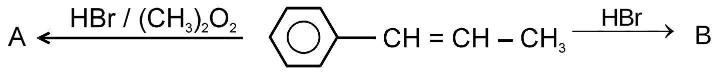
Sol. (a) Racemic mixture of 2,3-Dibromobutane (b) Meso 2,3-Dibromobutane
(a) 2,3-डाईब्रोमोब्यूटेन का रेसेमिक मिश्रण (b) मीसो 2,3-डाईब्रोमोब्यूटेन

C-5. In the reaction sequence,



What is the relationship between A & B :

निम्न अभिक्रिया अनुक्रम,



में A व B के मध्य क्या सम्बंध है :

Ans. Positional isomers (स्थिति समावयवता)

PART - II : ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE

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

Section (A) : Electrophilic substitution reaction of Aromatic compounds
खण्ड (A) : एरोमैटिक यौगिको की इलैक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

A-1. The reagent used for Friedel-Craft's reaction is :

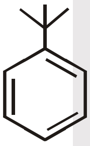
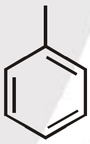
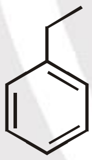
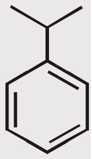
(A) Dry ether (B) $AlCl_3$ (C*) Anhydrous $AlCl_3$ (D) P_2O_5

फ्रिडल क्राफ्ट अभिक्रिया में प्रयुक्त अभिकर्मक है :

(A) शुष्क ईथर (B) $AlCl_3$ (C*) निर्जल $AlCl_3$ (D) P_2O_5

A-2. Which of the following will undergo sulphonation at fastest rate ?

निम्न में से कौनसी स्पीशीज का सल्फोनीकरण तीव्रतम दर से होगा ?

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

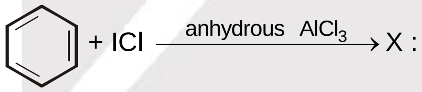
A-3. Which among the following is deactivating group ?

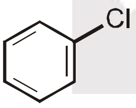
निम्न में कौनसा एक विसक्रियणकारी समूह है ?

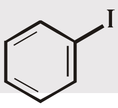
(A*) –Cl (B) –OR (C) $–NH_2$ (D) –NHR

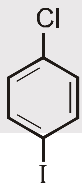
A-4. The compound X in the reaction is :

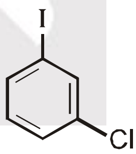
अभिक्रिया में यौगिक X है :



(A) 

(B*) 

(C) 

(D) 

A-5. Toluene is o/p orienting with respect to an electrophilic substitution reaction due to

(A) I effect of the methyl group

(B) I as well as +m effect of the methyl group

(C*) hyperconjugation between the methyl group and the phenyl ring

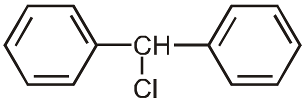
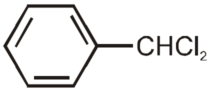
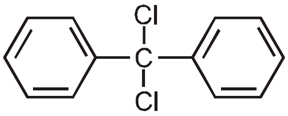
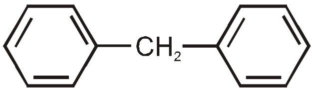
(D) +m effect to the methyl group.

टॉलूइन एक इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति o/p निर्देशी होता है, इसका कारण :

(A) मेथिल समूह का I प्रभाव (B) मेथिल समूह का I व +m प्रभाव

(C*) मेथिल समूह व फेनिल वलय के मध्य अतिसंयुग्मन (D) मेथिल समूह का +m प्रभाव

A-6. Which of the following structures correspond to the product expected, when excess of C_6H_6 reacts with CH_2Cl_2 in presence of anhydrous $AlCl_3$:
निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में जब C_6H_6 के आधिक्य की CH_2Cl_2 के साथ क्रिया से करायी जाती है, तो निम्न में से कौनसा उत्पाद बनता है :

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

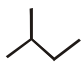
A-7. For preparing monoalkyl benzene, acylation process is preferred than direct alkylation because
(A) In alkylation, a poisonous gas is evolved.
(B) In alkylation, large amount of heat is evolved.
(C*) In alkylation, polyalkylated product is formed.
(D) Alkylation is very costly.
मोनोएल्कील बेन्जीन निर्माण के लिए सीधे एल्कलीकरण की अपेक्षा एसिलीकरण प्रक्रम को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि
(A) एल्कलीकरण में विषैली गैस मुक्त होती है।
(B) एल्कलीकरण में अधिक मात्रा में उष्मा मुक्त होती है।
(C*) एल्कलीकरण में बहुएल्कलीकृत (polyalkylated) उत्पाद बनते है।
(D) एल्कलीकरण में बहुत महंगी है।

A-8.✍ Chlorobenzene is o,p-directing in electrophilic substitution reaction. The directing influence is explained by:
(A) +m of Ph (B) +I of Cl (C*) +m of Cl (D) +I of Ph
क्लोरोबेन्जीन इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति o,p-निर्देशी होता है। इस निर्देशी प्रभाव को किसके द्वारा समझाया जाता है।
(A) +m के Ph (B) +I के Cl (C*) +m के Cl (D) +I के Ph

Section (B) : Free radical substitution & Free radical addition reaction
खण्ड (B) : मुक्त मुलक प्रतिस्थापन व मुक्त मुलक योगात्मक अभिक्रिया

B-1. In the free radical chlorination of methane, the chain initiating step involves the formation of
(A*) Chlorine radical (B) Hydrogen chloride (C) Methyl radical (D) Chloromethyl radical.
मेथेन के मुक्त मूलक क्लोरीनीकरण द्वारा श्रृंखला प्रारम्भक पद में बनता है :
(A*) क्लोरीन मूलक (B) हाइड्रोजन क्लोराइड (C) मेथिल मूलक (D) क्लोरोमेथिल मूलक

B-2. Which of the following cannot be considered as a step of mechanism in chain reaction of methane with Cl_2?
निम्न में से कौनसा पद मेथेन की Cl_2 के साथ श्रृंखला अभिक्रिया का क्रियाविधि पद नहीं है ?
(A) $Cl_2 \longrightarrow Cl^{\bullet}$ (B*) $CH_4 + Cl^{\bullet} \longrightarrow CH_3Cl + H^{\bullet}$
(C) $Cl^{\bullet} + CH_4 \longrightarrow CH_3^{\bullet} + HCl$ (D) $Cl^{\bullet} + CH_3^{\bullet} \longrightarrow CH_3Cl$

B-3.✍ A gaseous hydrocarbon 'X' on reaction with bromine in light forms a mixture of two monobromo alkanes and HBr. The hydrocarbon 'X' is :
एक गैसीय हाइड्रोकार्बन 'X' की अभिक्रिया सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में ब्रोमीन के साथ करने पर दो मोनोब्रोमो एल्केन एवम् HBr का मिश्रण बनता है। अतः हाइड्रोकार्बन 'X' है :
(A) $CH_3–CH_3$ (B) (C*) (D) 

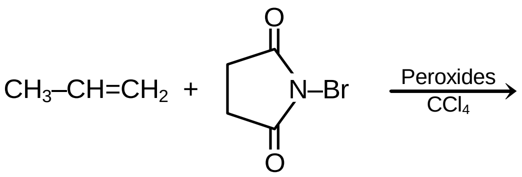
B-4. The maximum ease of abstraction of a hydrogen atom by a chlorine atom is shown by :
निम्न में से किसमें क्लोरीन परमाणु द्वारा हाइड्रोजन परमाणु को निकालना अधिक आसान है :
(A) $(CH_3)_3C–CH_3$ (B) $(CH_3)_2CH_2$ (C*) $C_6H_5CH_3$ (D) $CH_2=CHCH_3$

B-5. Methane reacts with excess of chlorine in diffused sunlight to give the final product as

(A) Chloroform (B) Methyl chloride (C) Methylene chloride (D*) Carbon tetrachloride

मेथन विसरित प्रकाश की उपस्थिति में क्लोरीन के आधिक्य के साथ क्रिया कर देता है :

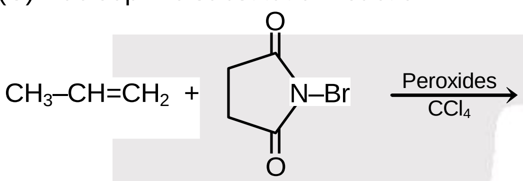
(A) क्लोरोफार्म (B) मेथिल क्लोराइड (C) मेथिलीन कलोराइड (D*) कार्बन टेट्राक्लोराइड

B-6. 

This reaction is classified as

(A) Electrophilic substitution reaction (B*) Free radical substitution reaction

(C) Nucleophilic substitution reaction (D) Electrophilic addition reaction



अभिक्रिया का प्रकार है।

(A) इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (B*) मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रिया

(C) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया (D) इलेक्ट्रॉन स्नेही योग अभिक्रिया

B-7. In which of the following pairs the bromination of first member is easier than the second member ?

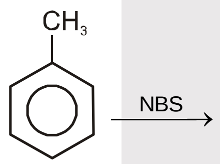
(A*) Isobutane, n-Butane (B) n-Butane, Isobutane

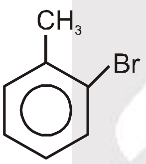
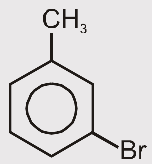
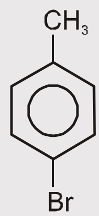
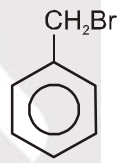
(C) Methane, Ethane (D) None of these

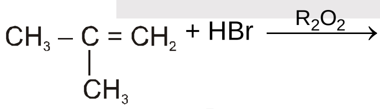
निम्न युग्म में से किसमें प्रथम सदस्य दूसरे सदस्या की तुलना में अधिक आसानी से ब्रोमीनीकरण अभिक्रिया देगा।

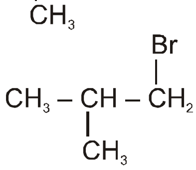
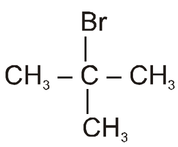
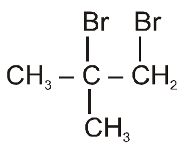
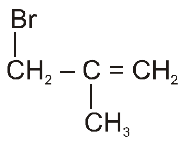
(A*) आइसोब्यूटेन, n-ब्यूटेन (B) n-ब्यूटेन, आइसोब्यूटेन

(C) मेथेन, ऐथेन (D) इनमें से कोई नहीं

B-8.  Product is (उत्पाद है) :

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

B-9.  Product is (उत्पाद है) :

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

B-10. Anti Markownikoff addition of HBr is not observed in :

(A) Propene (B) 1-Butene (C*) But-2-ene (D) Isobutene

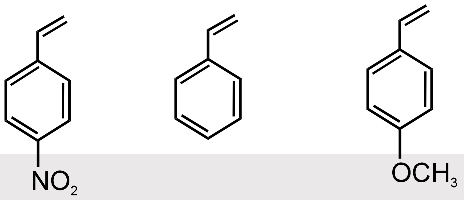
निम्न में से किसमें HBr का एन्टीमारकानीकॉफ योग नही होता है :

(A) प्रोपीन (B) 1-ब्यूटीन (C*) ब्यूट-2-ईन (D) आइसोब्यूटीन

Section (C) : Electrophilic addition reaction
खण्ड (C) : इलेक्ट्रॉन स्नेही योगात्मक अभिक्रिया

C-1. What is correct order of acid catalysed hydation of following alkenes ?
निम्न एल्कीन के अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन का सही क्रम है :
(I) $CH_2=CH_2$ (II) $CH_3–CH=CH_2$ (III) $(CH_3)_2C=CH_2$ (IV) $CH_3–CH=CH–CH_3$
(A) III > I > II > IV (B*) III > IV > II > I (C) II > IV > III > I (D) I > II > III > IV

C-2. Arrange in decreasing order of reactivity with HCl :
निम्न को HCl के प्रति क्रियाशीलता के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित करिये।



I II III

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

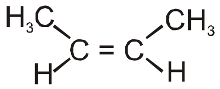
C-3. $(H_3C)_2C=CH_2 + ICl \longrightarrow$ P (major product), Here 'P' is :
$(H_3C)_2C=CH_2 + ICl \longrightarrow$ P (मुख्य उत्पाद), यहाँ 'P' है :
(A) $(H_3C)_2C=CH–I$ (B*) $(H_3C)_2C(Cl)–CH_2–I$ (C) $(H_3C)_2C(I)–CH_2–Cl$ (D) $H_3C(ICH_2)C=CH_2$

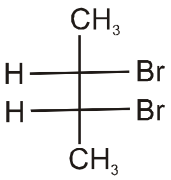
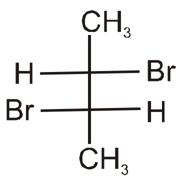
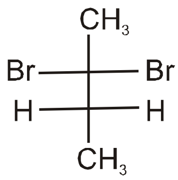
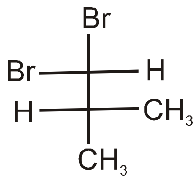
C-4. $CCl_3–CH=CH_2 \xrightarrow{HOCl}$ P (Major product) (मुख्य उत्पाद),
$CCl_3–CH=CH_2 \xrightarrow{HOCl}$ 'P' is : यहाँ 'P' है :
(A) $CCl_3CH(OH)CH_2Cl$ (B*) $CCl_3CH(Cl)CH_2OH$ (C) $CCl_3CH(Cl)CH_2Cl$ (D) $CCl_3CH(OH)CH_2OH$

C-5. In which reaction the product following anti markonikoff rule is observed :
निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में एन्टी मारकोनीकॉफ नियम प्रेक्षित होता है।
(A*) $CF_3CH=CH_2 \xrightarrow{HCl}$ (B) $ClCH=CH_2 \xrightarrow{HCl}$
(C) $CH_3OCH=CH_2 \xrightarrow{HCl}$ (D) None of these (इनमें से कोई नही)

C-6. Which will form 2, 2-Dibromopropane with HBr ?
निम्न में से कौनसा यौगिक HBr के साथ क्रियाकर 2, 2-डाईब्रोमोप्रोपेन देगा ?
(A) $CH_2=CH–CH_3$ (B) $CH_3 – C≡CH$ (C) $CH_3 – C(Br) = CH_2$ (D*) Both B & C
(A) $CH_2=CH–CH_3$ (B) $CH_3 – C≡CH$ (C) $CH_3 – C(Br) = CH_2$ (D*) B व C दोनों

C-7. $Ph–CH_2–CH=CH_2 \xrightarrow{dil.\ H_2SO_4}$ X,
'X' is ('X' है :)
(A) $Ph–CH_2–CH_2–CH_2–OH$ (B) $Ph–CH_2–CH(OH)–CH_3$ (C*) $Ph–CH(OH)–CH_2–CH_3$ (D) $Ph–CH_2–OH$

C-8.  + $Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$ Product is (उत्पाद है) :

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

Ans. In anti addition, cis reactant will give enantiomers.
एन्टीयोग में समपक्ष अभिकर्मक प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी देगा।

C-9. What is the product when one mole of Pent-1-yne treated with two moles of HCl ?
(A) 1,2-Dichloropentane (B) 2,3-Dichloropentane
(C) 1,1-Dichloropentane (D*) 2,2-Dichloropentane
एक मोल पेन्ट-1-आइन, दो मोल HCl के साथ क्रिया द्वारा निर्मित उत्पाद है ?
(A) 1, 2-डाईक्लोरो पेन्टन (B) 2, 3-डाईक्लोरो पेन्टेन (C) 1, 1-डाईक्लोरो पेन्टेन (D*) 2, 2-डाईक्लोरो पेन्टेन

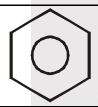
C-10. The product(s) via-oxymercuration ($HgSO_4 + H_2SO_4$) of 1-Butyne would be :
1-ब्यूटाईन के ऑक्सी मरक्यूरीकरण ($HgSO_4 + H_2SO_4$) से निर्मित उत्पाद होगा :

(A*) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$ (B) $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$
(C) $CH_3-CH_2-CHO + HCHO$ (D) $CH_3-CH_2-COOH + HCOOH$

PART - III : MATCH THE COLUMN

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

1.✍ Match List I (Reaction) with List II (Type of reaction) and select the correct answer using the code given below the lists :

	List I		List II
(P)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu}$	(1)	Electrophilic addition
(Q)	$CH_3-CH=CH-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$	(2)	Nucleophilic addition
(R)	 + $Br_2 \xrightarrow{Fe}$	(3)	Free radical subsitution
(S)	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO + LiAlH_4 \xrightarrow{H_2O}$	(4)	Electrophilic subsitution

सूची I (अभिक्रिया) को सूची II (अभिक्रिया का प्रकार) से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

	सूची I		सूची II
(P)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu}$	(1)	इलेक्ट्रॉनस्नेही योग
(Q)	$CH_3-CH=CH-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$	(2)	नाभिकस्नेही योग
(R)	+ $Br_2 \xrightarrow{Fe}$	(3)	मुक्त मूलक प्रतिस्थापन
(S)	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO + LiAlH_4 \xrightarrow{H_2O}$	(4)	इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन

Codes (कोड) :

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A)	2	1	3	4	(B)	3	2	1	4
(C)	4	2	1	3	(D*)	3	1	4	2

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

	Column-I		Column-II
	Group		Nature
(A)	–Cl	(p)	Activating
(B)	$–CH_3$	(q)	deactivating
(C)	–OH	(r)	o,p-directing
(D)	$–NO_2$	(s)	m-directing

स्तम्भ-I को स्तम्भ-II के साथ मिलान किजिए :

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
	समूह		प्रकृति
(A)	–Cl	(p)	सक्रियकारी
(B)	$–CH_3$	(q)	विसक्रियकारी
(C)	–OH	(r)	o,p-निर्देशी
(D)	$–NO_2$	(s)	m-निर्देशी

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

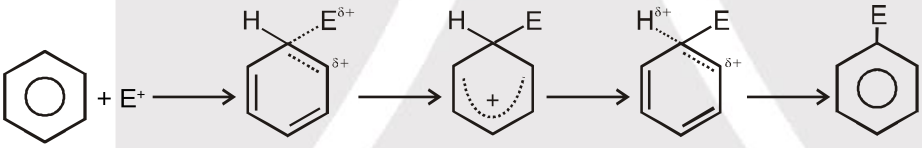
Exercise-2

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)

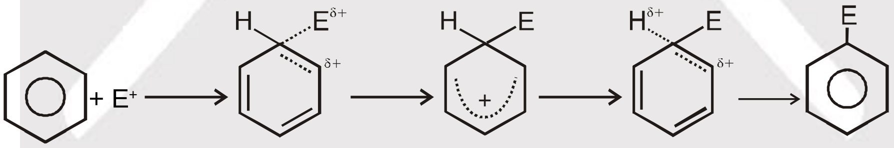
1. Which of the following species is expected to have maximum enthalpy in an electrophilic aromatic substitution reaction ?



(I) (II) (III) (IV) (V)

(A*) Species (II) (B) Species (III) (C) Species (IV) (D) Species (V)

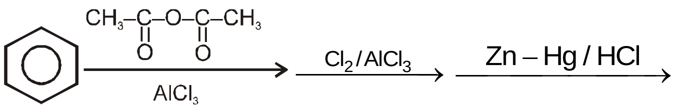
इलेक्ट्रॉन स्नेही एरोमेटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया में निम्न में से कौनसी स्पीशीज की एन्थेल्पी का मान अधिकतम है ?

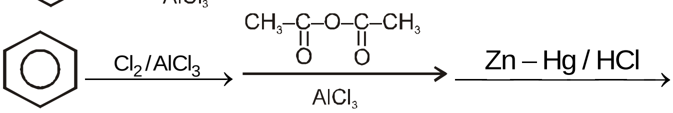


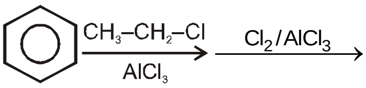
(I) (II) (III) (IV) (V)

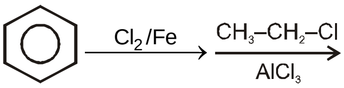
(A*) स्पीशीज (II) (B) स्पीशीज (III) (C) स्पीशीज (IV) (D) स्पीशीज (V)

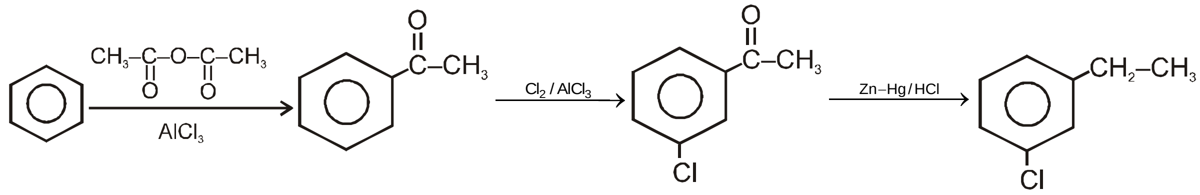
2. Which step is used to produce 1–Chloro–3–ethylbenzene
निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में 1–क्लोरो–3–एथिल बेन्जीन निर्मित होता है।

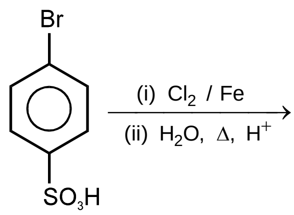
(A*) 

(B) 

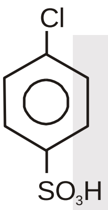
(C) 

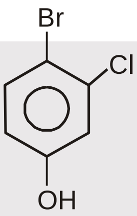
(D) 

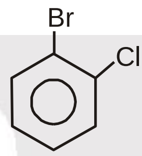
Sol. 

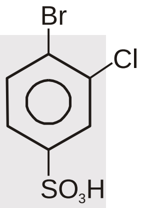
3. 

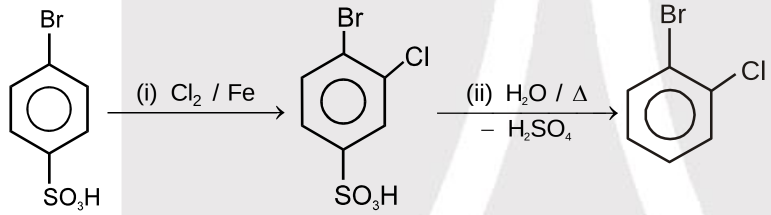
Identify the product **(**अभिक्रिया में प्राप्त उत्पाद निम्न में से होगा ?**)**

(A) 

(B) 

(C*) 

(D) 

Sol. 

4. Which statement is correct about photochemical bromination of Butane ?

$$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3 \xrightarrow{Br_2,\ h\upsilon}$$

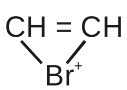
(A) 1-Bromobutane and 2-Bromobutanes are formed in equal amounts.
(B) 2-Bromobutane is formed with faster rate than 2-chlorobutane in the other experiment of chlorination.
(C*) The major product is an equimolar mixture of two compounds.
(D) Major product is formed by more stable carbocation.

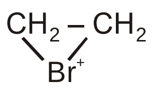
ब्यूटेन के प्रकाश रसायनिक ब्रोमोनीकरण के लिए कौनसा कथन सही है :

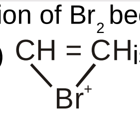
$$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3 \xrightarrow{Br_2,\ h\upsilon}$$

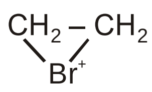
(A) 1-ब्रोमोब्यूटेन व 2-ब्रोमोब्यूटेन समान मात्रा में निर्मित होते है।
(B) 2-ब्रोमोब्यूटेन, क्लोरीनीकरण के अन्य प्रयोग में 2-क्लोरोब्यूटेन की तुलना में तीव्रतम दर से निर्मित होता है।
(C*) मुख्य उत्पाद दो यौगिकों का सममोलर मिश्रण होता है।
(D) अधिक स्थायी कार्बनधनायन द्वारा मुख्य उत्पाद बनता है।

5. Alkynes are less reactive than alkenes towards adition of Br_2 because :

(A*) 

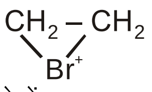
is less stable than 

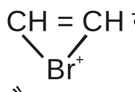
(B) 

is more stable than 

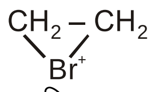
(C) Both are equaly stable
(D) Orginal statement is incorrect

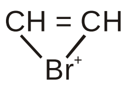
Br_2 के योग के प्रति एल्काइन, एल्कीन की अपेक्षा कम क्रियाशील होता है क्योंकि :

(A*) 

की अपेक्षा 

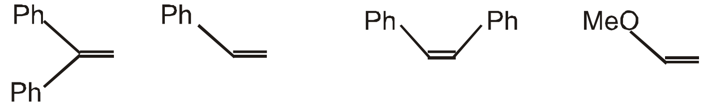
कम स्थायी है।

(B) 

की अपेक्षा 

अधिक स्थायी है।

(C) दोनों समान रूप से स्थायी है।
(D) वास्तविक कथन गलत है।

6. 

(I) (II) (III) (IV)

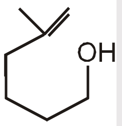
Order of rate of electrophilic addition reaction with HBr will be :
HBr के साथ इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया की दर का क्रम होगा :

(A) IV> I > III > II (B) I > II > III > IV (C) I > III > II > IV (D*) IV > I > II > III

Sol. Rate of electrophilic addition reaction ∝ stability of carbocation.
हल इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया की दर ∝ कार्बधनायन का स्थायित्व।

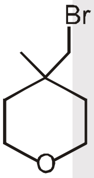
7. The correct order of reactivity of alkene towards an electrophile is mentioned in :
इलेक्ट्रॉन स्नेही के प्रति एल्कीन की क्रियाशीलता का सही क्रम है :

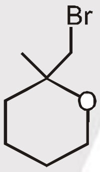
(A) $CH_2=CH-Cl > CH_2=CH-OCH_3$ (B) $CH_2=CHCl < CH_2=CCl_2$
(C) $CH_2=CH_2 > CH_3-CH=CH_2$ (D*) $CH_2=CH-OCH_3 > CH_2=CH-CH_2-OH$

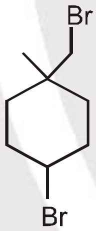
8. 

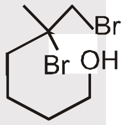
$\xrightarrow{Br_2}$ P (Major Product) (मुख्य उत्पाद)

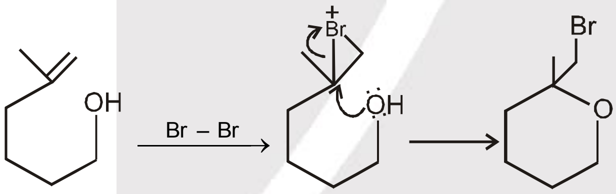
'P' is :
'P' है :

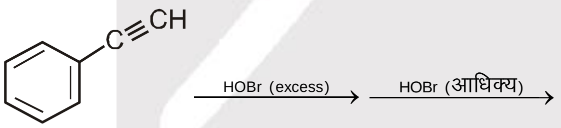
(A) 

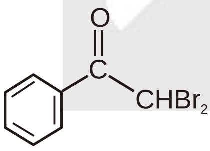
(B*) 

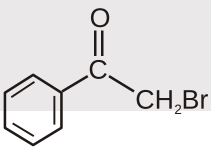
(C) 

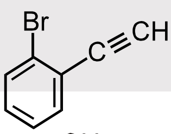
(D) 

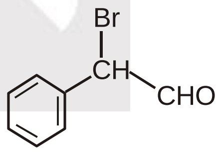
Sol. 

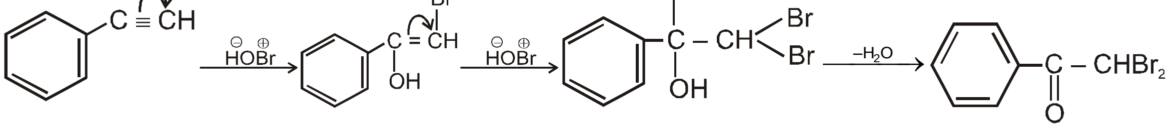
9. 

(A*) 

(B) 

(C) 

(D) 

Sol. 

10. The reaction of one equivalent of HBr with $CH_2=CH-CH_2-C\equiv CH$ gives :
$CH_2=CH-CH_2-C\equiv CH$ निम्न पर HBr के एक तुल्यांक से प्राप्त उत्पाद होगा :

(A) $CH_2=CH-CH_2-C\equiv CBr$
(B) $CH_2=CH-CH_2-C(Br)=CH_2$
(C*) $CH_3-CH(Br)-CH_2-C\equiv CH$
(D) $CH_2=CH-CH_2-CH=CHBr$

11. The reaction of one equivalent of HBr with $CH_2=CH-C\equiv CH$ gives :
$CH_2=CH-C\equiv CH$ निम्न पर HBr के एक तुल्यांक से प्राप्त उत्पाद होगा :

(A) $CH_2=CH-C\equiv CBr$
(B*) $CH_2=CH-C(Br)=CH_2$
(C) $CH_3-CH(Br)-C\equiv CH$
(D) $CH_2=CH-CH=CHBr$

Sol. When double bond and triple bond is in the conjugation then triple bond is more reactive due to more stable carbocation.

$$CH_2=CH-\overset{\oplus}{C}=CH_2 \longleftrightarrow \overset{\oplus}{C}H_2-CH=C=CH_2$$

more stable

हल. जब द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध संयुग्मन में होते है तो त्रिबन्ध की क्रियाशीलता अधिक होती है।

$$CH_2=CH-\overset{\oplus}{C}=CH_2 \longleftrightarrow \overset{\oplus}{C}H_2-CH=C=CH_2$$

अधिक स्थायित्व

12. $CH_2=CH-CH=CH_2$

$\xrightarrow{HI\ /-80^\circ C}$ $H_2C=CH-CH(I)-CH_3$ ......(1)

$\xrightarrow{HI\ /+30^\circ C}$ $H_2C(I)-CH=CH-CH_3$ .....(2)

At given temperature, these reaction tell about control of reaction which is :

	(1)	(2)
(A*)	Kinetic	Thermodynamic
(B)	Thermodynamic	Kinetic
(C)	Kinetic	Kinetic
(D)	Thermodynamic	Thermodynamic

$CH_2=CH-CH=CH_2$

$\xrightarrow{HI\ /-80^\circ C}$ $H_2C=CH-CH(I)-CH_3$ ......(1)

$\xrightarrow{HI\ /+30^\circ C}$ $H_2C(I)-CH=CH-CH_3$ .....(2)

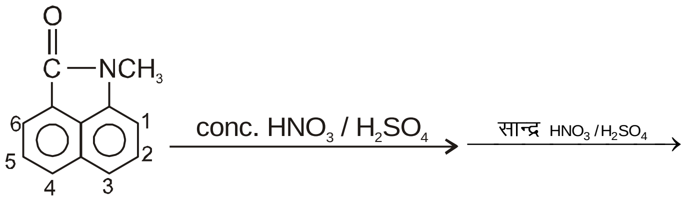
दिये गए तापमान पर, निम्न अभिक्रिया, अभिक्रिया नियन्त्रण को दर्शाती है, यह नियन्त्रण निम्न है :

	(1)	(2)
(A*)	गतिकी	ऊष्मागतिकी
(B)	ऊष्मागतिकी	गतिकी
(C)	गतिकी	गतिकी
(D)	ऊष्मागतिकी	ऊष्मागतिकी

Sol. Self explanatory. (स्वतः समझने योग्य)

PART - II : SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE

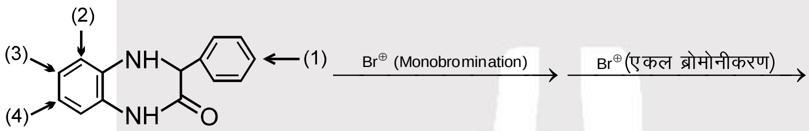
भाग - II : एकल एवं द्वि–पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. 

At which position nitration mainly takes place ?
नाइट्रीकरण मुख्यतः किस स्थिति पर होगा ?

Ans. 3

Sol. Electrophile attack on that ring which have maximum electron density.
इलेक्ट्रॉनस्नेही उस वलय पर आक्रमण करता है, जिसमें इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिकतम होता है।

2. 

The substitution will mainly take place at position :
प्रतिस्थापन मुख्यतः किस स्थिति पर होगा :

Ans. 4

Sol. If both +M group are present on benzene ring then electrophilic attack in the influence of more +M group.

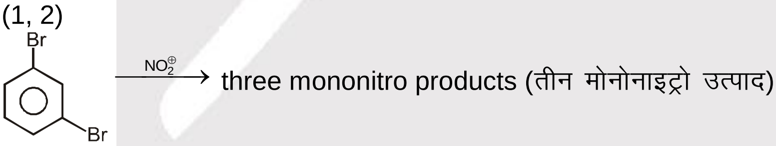
हल. यदि बेंजीन वलय पर दो +M समूह लगे हुए हो तो इलेक्ट्रॉनस्नेही का आक्रमण अधिक + M समूह के प्रभाव में होता है।

3. When ortho dibromobenzene is subjected to mononitration X number of product are formed and when meta dibormobenzene is subjected to mononitration, Y number of products are formed. Report your answer as XY.
जब आर्थो डाईब्रोमोबेन्जीन का मोनोनाइट्रीकरण कराने पर X उत्पाद बनता है तथा जब मेटा डाईब्रोमोबेन्जीन का मोनोनाइट्रीकरण कराने पर Y उत्पाद बनता है तथा अपना उत्तर XY के रूप में दीजिए।

Ans. 23

Sol.

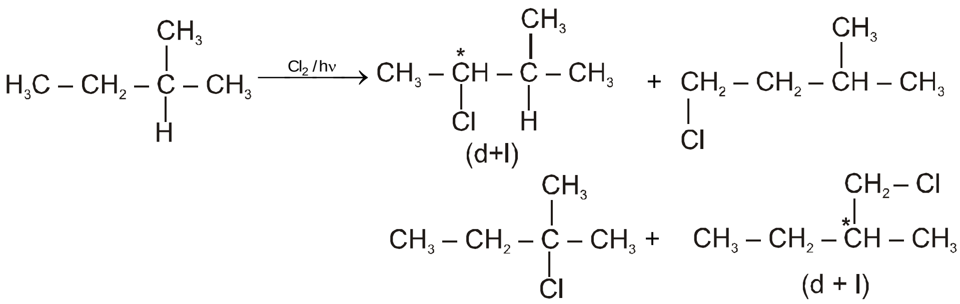
(1, 2)



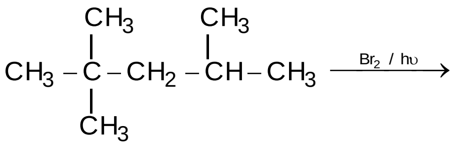
(1, 3)

4. The number of possible enantiomer pairs that can be produced during monochlorination of 2-Methylbutane is :
2-मेथिल ब्युटेन के मोनोक्लोरीनीकरण के दौरान बनने वाले सम्भव प्रतिबिम्ब रूपी युग्मो की संख्या है :

Ans. 2

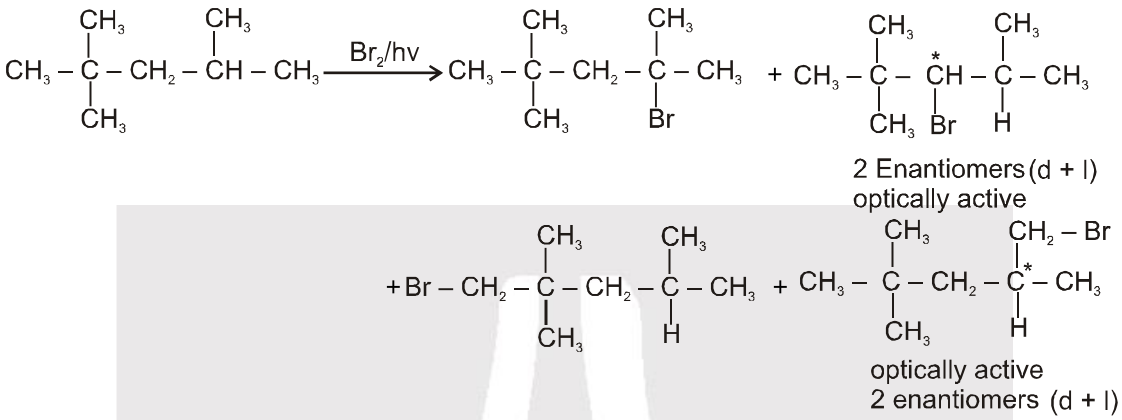
Sol. 

5. For the given reaction how many products are optically active (all isomers) :
दी गई अभिक्रिया में कितने उत्पाद प्रकाशिक सक्रिय है (सभी समावयवी) :

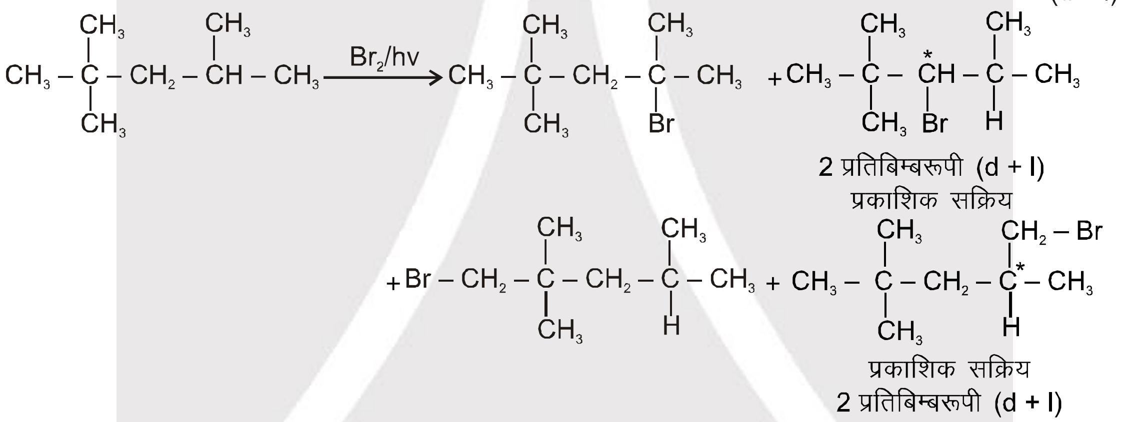


Ans. 4

Sol.



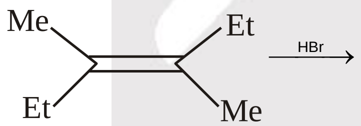
Sol.



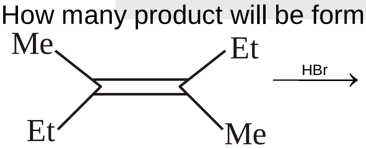
6. Number of structural isomers which can be obtained on monochlorination of 2-Methylbutane is :
2-मेथिलब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण पर प्राप्त संरचनात्मक समावयवीयों की संख्या होगी :

Ans. 4

7.



How many product will be formed in above reaction.



उपरोक्त अभिक्रिया में कितने उत्पाद बनेगे

Ans. 4

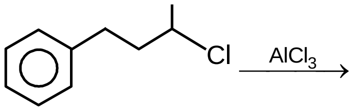
8. When trans-2-butene reacts with Br_2/CCl_4, X number of products are formed. Whereas when trans-2-butene reacts with HBr Y number of products are formed. Report your answer as | Y | X |.
जब विपक्ष-2-ब्यूटीन, Br_2/CCl_4 के साथ क्रिया करके X उत्पाद बनाती है। जबकि विपक्ष-2-ब्यूटीन, HBr के साथ क्रिया करके Y उत्पाद बनाती है। अपना उत्तर | Y | X | के रूप में दीजिए।

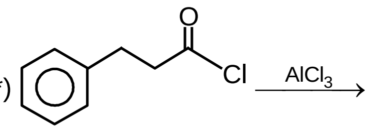
Ans. 21

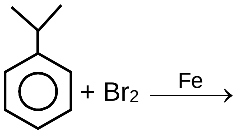
PART - III : ONE OR MORE THAN ONE OPTIONS CORRECT TYPE

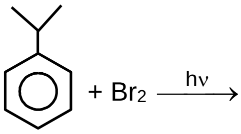
भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार (ONE OR MORE THAN ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. Electrophilic aromatic substitution can be seen in which of the following cases ?
निम्न स्थितियों में से किसमें इलेक्ट्रॉन स्नेही एरोमेटिक प्रतिस्थापन को देखा जा सकता है ?

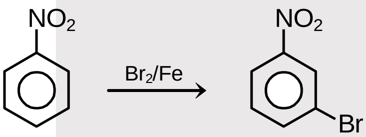
(A*) 

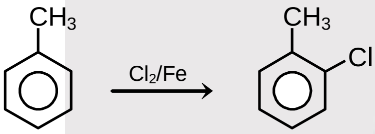
(B*) 

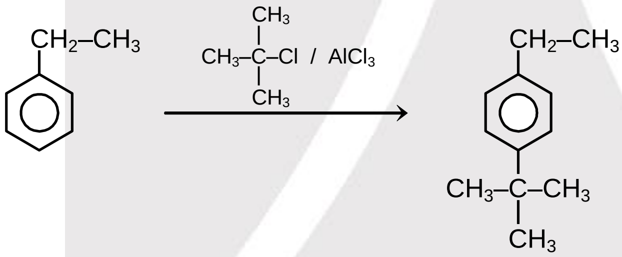
(C*) 

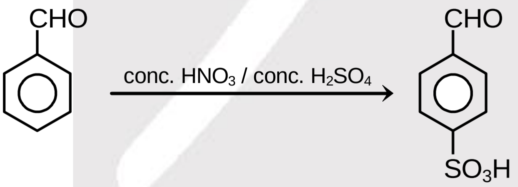
(D) 

2. In which of the following reactions correct major product is given ?
निम्न में से कौन–कौनसी अभिक्रिया का सही मुख्य उत्पाद दिया हुए है :

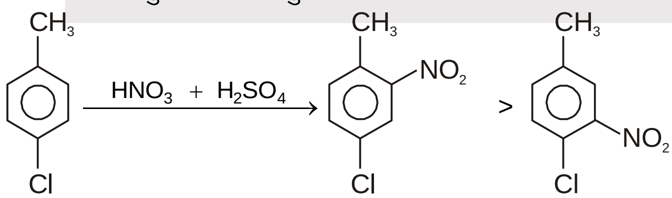
(A*) 

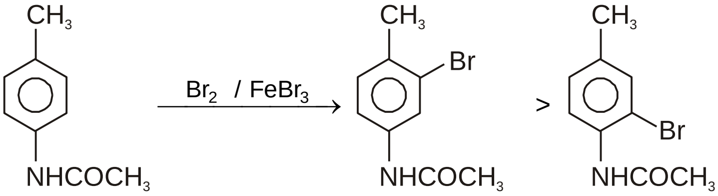
(B*) 

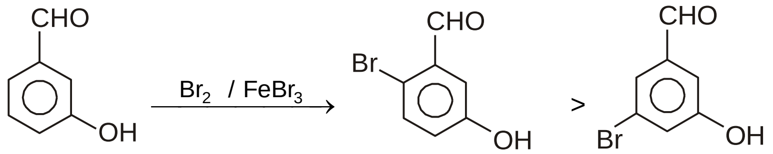
(C*) 

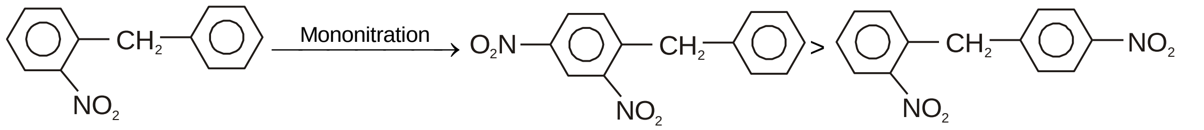
(D) 

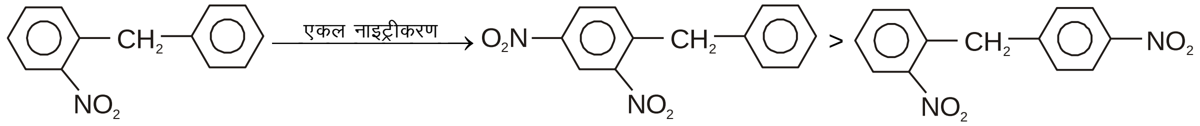
3. Select the reactions in which the correct orientations have been mentioned in the major products.
उस अभिक्रिया को चुनिये जिसमें मुख्य उत्पाद का सही विन्यास दर्शाया गया है :

(A*) 

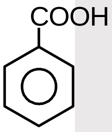
(B) 

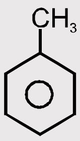
(C*) 

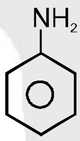
(D) 

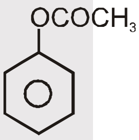


4. Friedel craft acylation is simply observed in :
फ्रिडल क्रॉफ्ट एसिलीकरण निम्न में से किसमें प्रेक्षित होती है :

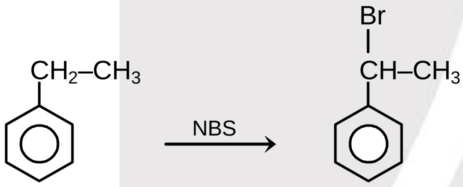
(A) 

(B*) 

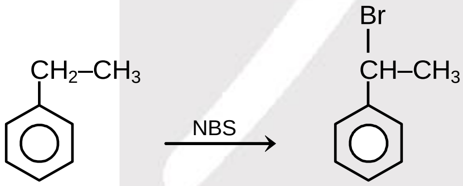
(C) 

(D*) 

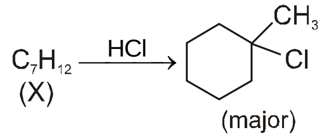
Sol. Highly deactivating and highly activating rings do not undergo Friedel craft acylation.
उच्च विसक्रियत एवं उच्च सक्रियत वलय फ्रिडल–क्राफ्ट अभिक्रिया नहीं देती है।

5. 

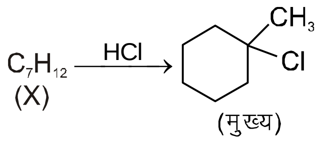
Which of the following statements are correct for above reaction.
(A) Reaction intermediate is carbocation.
(B*) Product is mixture of two enantiomers.
(C*) Reaction intermediate is stabilized by +I, hyperconjugation & resonance.
(D*) Br_2 at high temperature also give same product in the place of NBS.



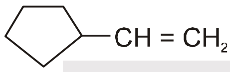
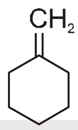
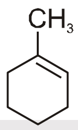
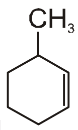
उपरोक्त अभिक्रिया के लिए निम्न मे से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है।
(A) अभिक्रिया मध्यवर्ती कार्बधनायन है।
(B*) उत्पाद दो प्रतिबिम्बरूपी का मिश्रण है।
(C*) अभिक्रिया मध्यवर्ती +I, अतिसंयुग्मन तथा अनुनाद द्वारा स्थायीकृत होते है।
(D*) NBS के स्थान पर Br_2 उच्च ताप पर समान उत्पाद देता है।

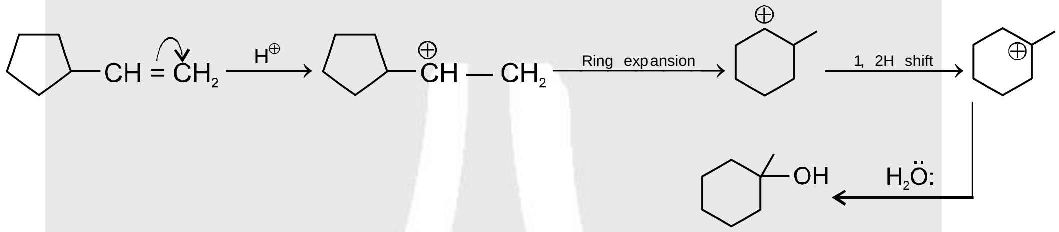
6. In the given reaction, 

Structure of X can be :

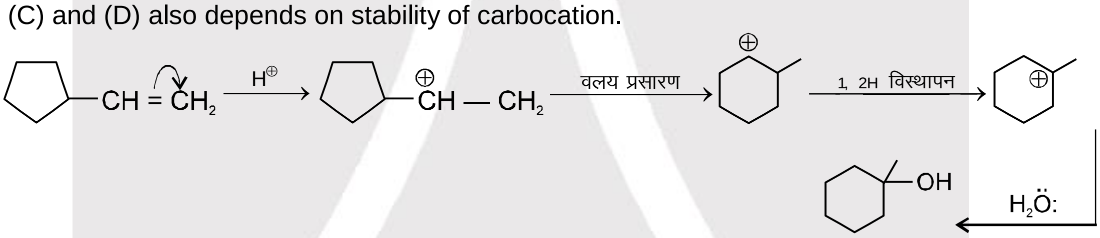
दी गई अभिक्रिया में, 

X की संरचना हो सकती है :

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

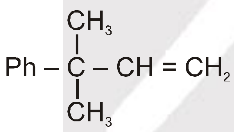
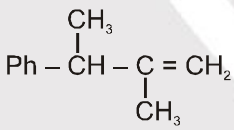
Sol. (A) 

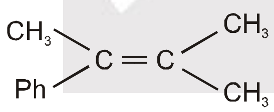
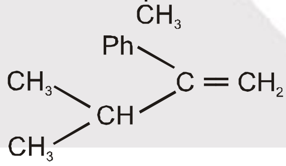
(B), (C) and (D) also depends on stability of carbocation.

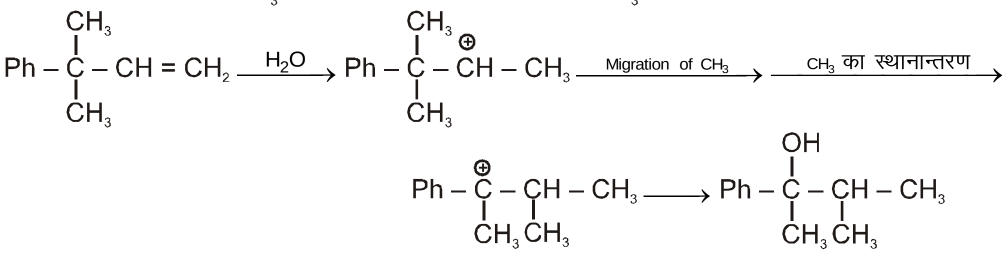
Sol. (A) 

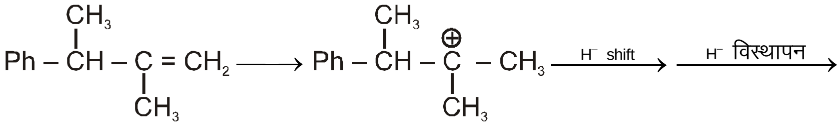
(B), (C) तथा (D) कार्बधनायन के स्थायित्व पर आधारित है।

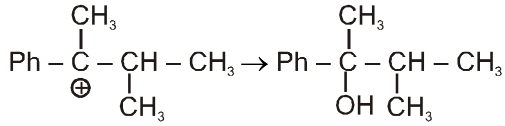
7. Which of the following compounds will give same major product on acid catalysed hydration ?
अम्ल उत्प्रेरित जलअपघटन करने पर निम्न में से कौनसे योगिकों से समान उत्पाद प्राप्त होते है ?

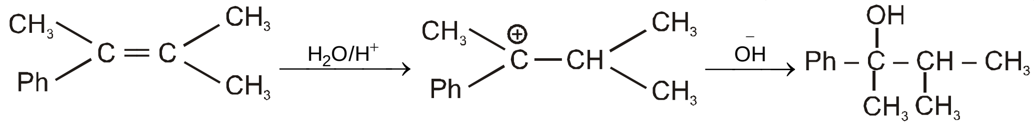
(A*)  (B*) 

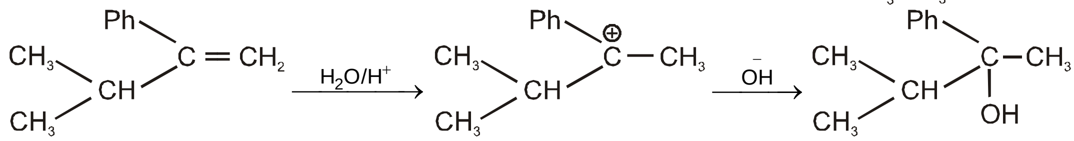
(C*)  (D*) 

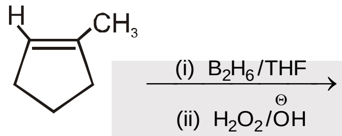
Sol. (A) 

(B) 

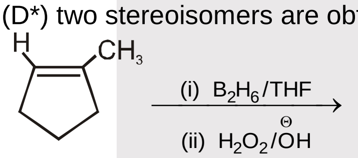


(C) 

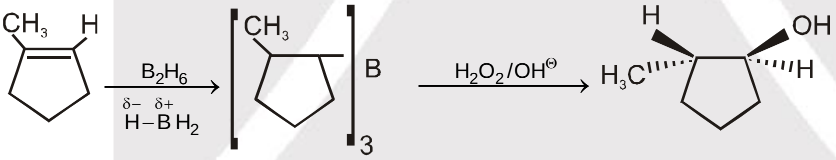
(D) 

8.✍ 

True statement about above reaction :
(A*) Reagent involve stereospecific syn addition of H and OH species.
(B*) Product obtained is trans isomer.
(C*) Boron atom acts as electrophile.
(D*) two stereoisomers are obtained as product.

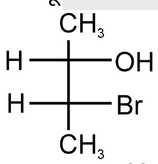
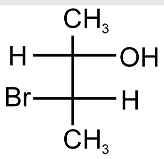
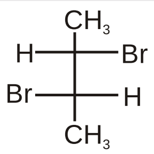
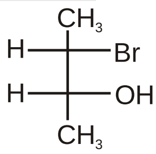


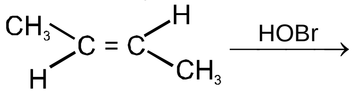
उपरोक्त अभिक्रिया के विषय में निम्न में से कौनसा कथन सही है ?
(A*) अभिकर्मक द्वारा H तथा OH स्पीशीजों का त्रिविमविशिष्ठ सिन योग होता है।
(B*) अभिक्रिया में विपक्ष–समावयवी उत्पाद बनता है।
(C*) बोरोन परमाणु इलेक्ट्रॉनस्नेही की तरह कार्य करता है।
(D*) अभिक्रिया में दो त्रिविमसमावयवी उत्पाद बनते है।

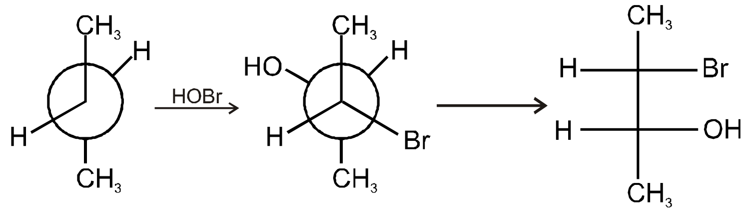
Sol. 

Stereospecific **syn** addition (त्रिविमविशिष्ठ सिन योग)
Boron act as electrophile. (बोरोन इलेक्ट्रॉनस्नेही की तरह कार्य करता है।)

9. Trans-2-Butene $\xrightarrow{HOBr}$ P (product) ; 'P' is :
विपक्ष-2-ब्यूटीन $\xrightarrow{HOBr}$ P (उत्पाद) ; 'P' है।

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

Sol. 



10. Identify the incorrect statement(s):
(A*) Alkynes are more reactive than alkenes towards electrophilic addition reaction
(B) Alkynes are less reactive than alkenes towards electrophilic addition reaction
(C) Alkynes decolourise Br_2 water
(D*) Addition of HBr to alkynes in presence of peroxide proceeds via Markownikoff's addition
गलत कथनों का चयन करो।
(A*) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति एल्कीन की तुलना में एल्काइन अधिक क्रियाशील होता है।
(B) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति एल्कीन की तुलना में एल्काइन कम क्रियाशील होता है।
(C) एल्काइन ब्रोमीन जल को रंगहीन कर देते है।
(D*) परॉक्साइड की उपस्थिति में एल्काइन पर HBr का योग, मारकोनीकॉफ नियम से होता है।

Sol. Conceptual (सैद्धान्तिक)

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

Three acyclic alkenes (x, y, z) on catalytic hydrogenation give same alkane. On reaction with HCl, (x, y, z) form same major tertiary halide product. Reductive ozonolysis of mixture of (x, y, z) gives a mixture of two moles of $CH_2=O$ one moles of $CH_3CH=O$ one mole of acetone, one mole of butanone and one mole of 2-methyl propanal. x, y and z do not have any stereoisomers.

अनुच्छेद # 1

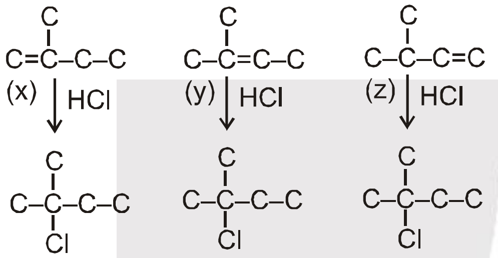
तीन अचक्रिय एल्कीनें (x, y, z) उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण पर समान एल्केन देते हैं। HCl की क्रिया (x, y, z) से करने पर समान मुख्य उत्पाद तृतीयक हैलाइड बनता है। (x, y, z) के मिश्रण का अपचयित ओजोनीकरण करने पर दो मोल $CH_2=O$, एक मोल $CH_3CH=O$, एक मोल एसीटोन, एक मोल ब्यूटेनॉन एवं एक मोल 2-मेथिलप्रापेनेल देता है। x, y एवं z का कोई त्रिविम समावयवी नही है।

1. x, y, z are
(A) chain isomers (B*) Position isomers
(C) Geometrical isomers (D) Optical isomers
x, y, z हैं।
(A) श्रृंखला समावयवी (B*) स्थिति समावयवी (C) ज्यामितीय समावयवी (D) प्रकाशिक समावयवी

2. (x, y, z) $\xrightarrow{H_3O^+}$ addition product. The correct statement is
(A) All three alkenes will give 3 different major hydration products
(B*) Three alkenes will give same hydration major product
(C) Two alkenes form same product but one alkene forms different major product.
(D) Addition of HCl and H_3O^+ both are following different regioselectivity.
(x, y, z) $\xrightarrow{H_3O^+}$ योगात्मक उत्पाद। सही कथन है।
(A) सभी तीनों एल्कीनें जलीयकरण (hydration) पर 3 भिन्न उत्पाद देगा।
(B*) सभी तीनों एल्कीनें जलीयकरण पर समान मुख्य उत्पाद देगा।
(C) दो एल्कीने समान उत्पाद लेकिन एक एल्कीन अलग मुख्य उत्पाद देती है।
(D) HCl एवं H_3O^+ के योग में दोनों में भिन्न भिन्न रिजियो चयनात्मक प्रभावी होगी।

3. What is true about x, y, z.
(A) These have molecular formula C_3H_6
(B) x, y, z on catalytic hydrogenation give chiral alkanes.
(C) These are unbranched alkenes.
(D*) These form same carbocation intermediate on reaction with HCl to give the major product.
x, y, z के संदर्भ में क्या सही है।
(A) इनका अणु सूत्र C_3H_6 है।
(B) x, y, z का उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण करने पर किरैल एल्केन प्राप्त होते हैं।
(C) यह अशाखित एल्कीनें हैं।
(D*) HCl से क्रिया करने पर ये सभी समान कार्बधनायन मध्यवर्ती द्वारा मुख्य उत्पाद देती है।

Sol.

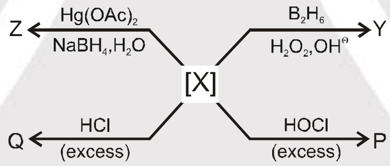


(x,y,z) $\xrightarrow{O_3}$ $CH_2=O + CH_3-CH=O + (CH_3)_2C=O$

(x,y,z) $\xrightarrow{H_2/Ni}$ Same alkane + $H_3C-CH_2-\underset{\parallel}{\overset{}{C}}(=O)-CH_3$ + $H_3C-CH(CH_3)-CH=O$

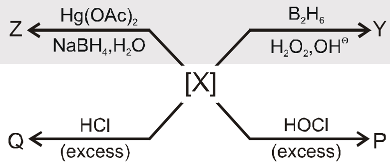
Comprehension # 2

A Hydrocarbon X (M.F. C_4H_6) produces an aldehyde Y through Hydroboration-Oxidation and a ketone Z through Oxymercuration-Demercuration. Y and Z are functional isomers. X gives P when treated with excess of HOCl and Q when treated with excess of HCl.



अनुच्छेद # 2

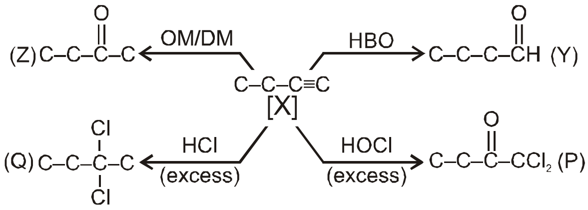
एक हाइड्रोकार्बन X (अणुसूत्र C_4H_6) हाइड्रोबोरीनीकरण–ऑक्सीकरण द्वारा एक एल्डिहाइड Y देता है तथा ऑक्सीमरक्यूरीकरण–विमरक्यूरीकरण द्वारा एक कीटोन Z देता है। यौगिक Y तथा Z क्रियात्मक समावयवी है। यौगिक X, HOCl के आधिक्य के साथ अभिक्रिया करके यौगिक (P) देता है तथा HCl के आधिक्य के साथ अभिक्रिया करके यौगिक Q देता है।



4. The structure of X is :
यौगिक X की संरचना है :
(A) $CH_3-C\equiv C-CH_3$ (B*) $CH_3-CH_2C\equiv CH$ (C) $CH_2=CH-CH=CH_2$ (D) $CH_2=CH-C\equiv CH$

5. The correct statement is :
(A) P and Q are positional isomers.
(B) Q is 1,2-Dichlorobutane.
(C*) P is 1,1-Dichlorobutan-2-one.
(D) P and Q are identical.
निम्न में से कौनसा सही कथन है :
(A) यौगिक P एवम् Q स्थिति समावयवी है।
(B) यौगिक Q, 1,2-डाइक्लोरोब्यूटेन है।
(C*) यौगिक P, 1,1-डाइक्लोरोब्यूटेन-2-ओन है।
(D) यौगिक P तथा Q समरूपी है।

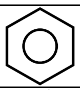
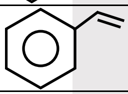
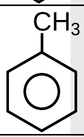
Sol.(4 to 5)



Comprehension # 3

Answer Q.8, Q.9 and Q.10 by appropriately matching the information given in the three columns of the following table.

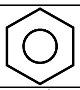
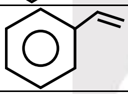
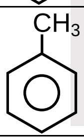
Observe the three columns in which column-1 represents reactants, column-2 represents reagent while column-3 represents reaction conditions.

Column 1	Column 2	Column 3
(I) Ph–C≡CH	(i) Hg^{++}/H_3O^+	(P) Electrophilic substitution
(II) 	(ii) $Cl_2/h\nu$	(Q) Electrophilic addition
(III) 	(iii) $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H/H^+$	(R) Carbocation intermediate
(IV) 	(iv) H^+/H_2O	(S) Radical intermediate

अनुच्छेद # 3

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.1, Q.2 और Q.3 के उत्तर दीजिये।

निम्न सारणी में तीन कॉलम दिये गये है जिनमें से कॉलम-1 अभिकारक, कॉलम-2 अभिकर्मक तथा कॉलम-3 अभिक्रिया स्थिति को प्रदर्शित करता है।

कॉलम-1	कॉलम-2	कॉलम-3
(I) Ph–C≡CH	(i) Hg^{++}/H_3O^+	(P) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन
(II) 	(ii) $Cl_2/h\nu$	(Q) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक
(III) 	(iii) $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H/H^+$	(R) कार्बधनायन मध्यावर्ती
(IV) 	(iv) H^+/H_2O	(S) मुक्त मूलक मध्यावर्ती

6. Ketone is formed by the reaction
कीटोन निम्न अभिक्रिया में बनता है ?
(A*) (I) (i) (Q) (B) (IV) (iii) (R) (C) (III) (iv) (Q) (D) (II) (iii) (P)

7. Which of the following is non correct for substitution reaction.
प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए कौनसा सही नहीं है ?
(A) (II) (iii) (R) (B) (IV) (ii) (S) (C*) (III) (iv) (R) (D) (IV) (iii) (P)

8. Arenium ion is formed in the reaction.
एरीनियम आयन निम्न अभिक्रिया में बनता है ?
(A) (I) (iv) (P) (B*) (II) (iii) (P) (C) (III) (iv) (R) (D) (IV) (ii) (S)

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. In the presence of peroxide, hydrogen chloride and hydrogen iodide do not give anti-Markovnikov addition to alkenes because : **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) both are highly ionic
(B) one is oxidising and the other is reducing
(C*) one of the steps is endothermic in both the cases
(D) all the steps are exothermic in both the cases.

परऑक्साइड की उपस्थिति में, हाइड्रोजन क्लोराइड और हाइड्रोजन आयोडाइड एल्कीन के साथ एन्टी–मार्कोनीकॉफ योगात्मक अभिक्रिया नहीं देते हैं क्योंकि : **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) दोनों अत्यधिक आयनिक है। (B) एक ऑक्सीकारक व दूसरा अपचायक है।
(C*) दोनों स्थिति में एक पद ऊष्माशोषी है। (D) दोनों स्थिति में सभी पद ऊष्माक्षेपी है।

Sol. Reaction being endothermic, here sufficient energy is not available in these cases.

Sol. अभिक्रिया ऊष्माशोषी होगी, यहाँ दोनों स्थितियों में पर्याप्त ऊर्जा उपलब्ध नहीं है।

2. The reaction of propene with HOCl proceeds via the addition of **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) H^+ in the first step (B*) Cl^+ in the first step
(C) OH^- in the first step (D) Cl^+ and OH^- in a single step

प्रोपीन की HOCl से अभिक्रिया कराने पर योग होता है : **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) प्रथम पद में H^+ का (B*) प्रथम पद में Cl^+ का (C) प्रथम पद में OH^- का (D) प्रथम पद में Cl^+ तथा OH^- का

Sol. **It is an example of electrophilic addition** (Markonikov's Addition).
It can be represented as follows :
यह एक इलेक्ट्रोनस्नेही योगात्मक (मारकोनीकॉफ योगात्मक) अभिक्रिया का उदाहरण है।
इसे निम्नानुसार प्रदर्शित कर सकते हैं।

Step पद (I) $CH_3-CH=CH_2 + \overset{+}{Cl} \xrightarrow{\text{slow}} \xrightarrow{\text{धीमा}} CH_3-\overset{+}{CH}-CH_2(Cl)$

Step पद (II) $CH_3-\overset{+}{CH}-CH_2(Cl) + \overset{-}{O}H \xrightarrow{\text{fast}} \xrightarrow{\text{तीव्र}} CH_3-CH(OH)-CH_2(Cl)$

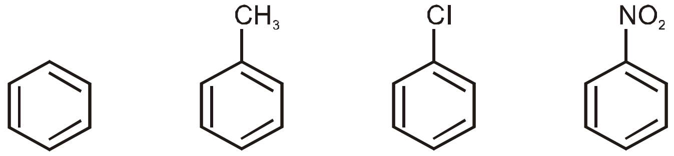
3. **Assertion :** Addition of bromine to trans-2-butene yields meso-2. 3-dibromobutane.
Reason : Addition of bromine to an alkene is an electrophilic addition. **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) Both Assertion and Reason are true and Reason is the correct explanation of Assertion.
(B*) Both Assertion and Reason are true but Reason is not correct explanation of Assertion.
(C) Assertion is true but Reason is false.
(D) Assertion is false but Reason is true.

कथन : विपक्ष-2-ब्यूटीन पर ब्रोमीन के योग से मिसो-2,3-डाईब्रोमोब्यूटेन प्राप्त होता है।
कारण : ब्रोमीन का ऐल्कीन के साथ योग एक इलेक्ट्रॉन स्नेही योगात्मक अभिक्रिया है। **[IIT-JEE-2001(S), 3/135]**
(A) **कथन** व **कारण** दोनों सही है और **कारण**, **कथन** का सही वर्णन है।
(B*) **कथन** व **कारण** दोनों सही है लेकिन **कारण**, **कथन** का सही वर्णन नहीं है।
(C) **कथन** सही है लेकिन **कारण** गलत
(D) **कथन** गलत है लेकिन **कारण** सही

Sol. Addition of bromine to an alkene is an anti addition a symmetrical trans alkene on anti addition forms a meso compound. Also in addition of alkene first of all $Br^{\oplus}$ attacks therefore it is an electrophilic addition.

ब्रोमीन का ऐल्कीन पर विपरित योग होता है तथा सममित विपक्ष–ऐल्कीन पर एण्टी योग द्वारा मीसो यौगिक बनता है। ऐल्कीन पर $Br^{\oplus}$ का आक्रमण होता है, अतः यह इलेक्ट्रान स्नेही योग है।

4. Identify the correct order of reactivity in electrophilic substitution reactions of the following compounds
निम्न यौगिकों की इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता का सही क्रम है:**[IIT-JEE-2002(S), 3/150]**



1 2 3 4

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

Sol. $-NO_2$ group is electron attractive group, so it deactivates the benzene ring largly, –Cl atom is also deactivate the benzene ring but this deactivation is lower to $-NO_2$ group; while $-CH_3$ group activates they have the following order of electrophilic attraction (because more activated group attracts electrophile easily)

2 > 1 > 3 > 4

Sol. $-NO_2$ समूह इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह होता है, इसलिए यह बेन्जीन वलय को विसक्रियत कर देता हैं, –Cl परमाणु भी बेन्जीन वलय को विसक्रियत करता है लेकिन यह $-NO_2$ समूह की तुलना में बेन्जीन वलय को कम विसक्रियत करता है, जबकि $-CH_3$ समूह बेन्जीन वलय को सक्रिय कर देता हैं। अतः इनका इलेक्ट्रॉनस्नेही आकर्षण का क्रम निम्न होगा (क्योंकि अधिक सक्रियणकारी समूह इलेक्ट्रॉनस्नेही को आसानी से आकर्षित कर लेता है।)

2 > 1 > 3 > 4

5. Consider the following reaction
निम्न अभिक्रिया का अवलोकन कीजिए,

$$H_3C-\underset{D}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3 + \dot{B}r \rightarrow \text{'X'} + HBr$$

Identify the structure of the major product ‘X’. **[IIT-JEE-2002(S), 3/150]**
मुख्य उत्पाद ‘X’ की संरचना पहचानिये। **[IIT-JEE-2002(S), 3/150]**

(A) $H_3C-\underset{D}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-\dot{C}H_2$

(B*) $H_3C-\underset{D}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{\dot{C}}}-CH_3$

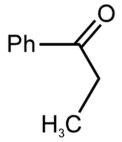
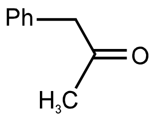
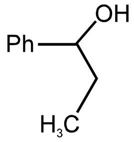
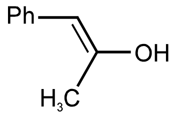
(C) $H_3C-\underset{D}{\underset{|}{\dot{C}}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3$

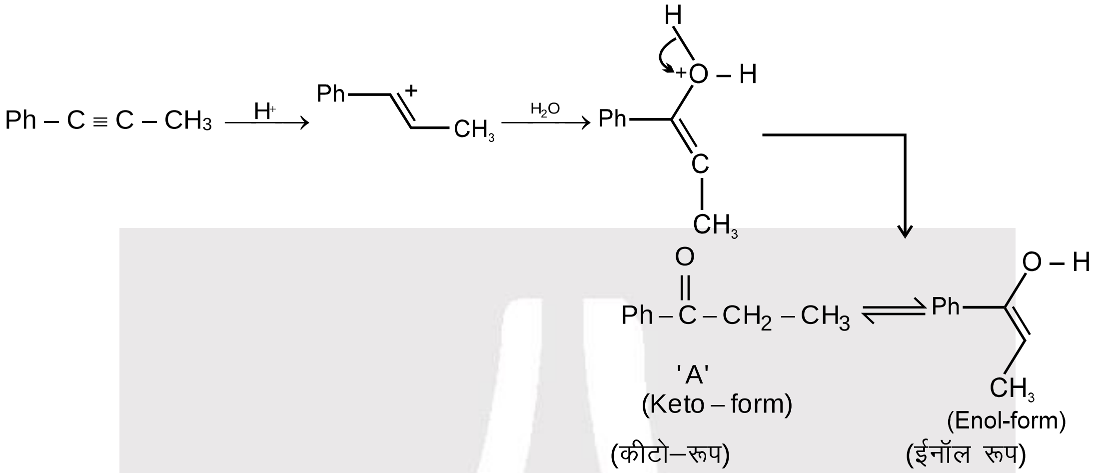
(D) $H_3C-\dot{C}H-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3$

Sol. $CH_3-\underset{D}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{\dot{C}}}-CH_3$ is more stable free radical among all other free radicals because t-alkyl free radical is more stable than secondary or primary alkyl free radical (Based upon hyperconjugation)

Sol. $CH_3-\underset{D}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{\dot{C}}}-CH_3$ मुक्त मूलक अन्य मुक्त मूलकों की तुलना में अधिक स्थायी है। क्योंकि तृतीयक ऐल्किल मुक्त मूलक द्वितीयक या प्राथमिक मुक्त मूलक की तुलना में अधिक स्थायी होता है (अतिसंयुग्मन के आधार पर)

6. Ph–C≡C–CH$_3$ $\xrightarrow{Hg^{2+} / H^+}$ A, A is : (A होगा :) **[JEE-2003, 3/144]**

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

Sol. 

7. The number of chiral compounds produced upon monochlorination of 2-methylbutane is : **[JEE-2004, 3/144]**

2-मेथिलब्युटेन के मोनोक्लोरीनीकरण से प्राप्त होने वाले किरैल यौगिको की संख्या है : **[JEE-2004, 3/144]**

(A) 2 (B*) 4 (C) 6 (D) 8

Sol. $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3 - CH(CH_3) - \overset{*}{C}H(Cl) - CH_3$ (d + l) $+ ClCH_2 - \overset{*}{C}H(CH_3) - CH_2 - CH_3$ (d + l)

8. The major product obtained on acid–catalysed hydration of 2-phenylpropene is **[JEE-2004, 3/144]**

(A*) 2-Phenylpropan-2-ol (B) 2-Phenylpropan-1-ol
(C) 3-Phenylpropan-2-ol (D) 1-Phenylpropan-1-ol

2-फेनिलप्रोपेन के अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन से प्राप्त मुख्य उत्पाद है। **[JEE-2004, 3/144]**

(A*) 2-फेनिलप्रोपेन-2-ऑल (B) 2-फेनिलप्रोपेन-1-ऑल (C) 3-फेनिलप्रोपेन-2-ऑल (D) 1-फेनिलप्रोपेन-1-ऑल

Sol. $H_3C - C(Ph) = CH_2 \xrightarrow{H_3O^{\oplus}} CH_3 - C(OH)(Ph) - CH_3$

9. $(CH_3)_2CH - CH_2CH_3 \xrightarrow{Cl_2 / h\upsilon}$ [N] $\xrightarrow[\text{distillation}]{\text{Fractional}}$ [P] **[JEE-2006, 5/184]**

The number of possible isomers [N] and number of fractions [P] are :

$(CH_3)_2CH - CH_2CH_3 \xrightarrow{Cl_2 / h\upsilon}$ [N] $\xrightarrow{\text{प्रभाजी आसवन}}$ [P]

सम्भव समावयवियो की संख्या [N] और प्रभाज की संख्या [P] क्रमशः है। **[JEE-2006, 5/184]**

(A) (6, 6) (B*) (6, 4) (C) (4, 4) (D) (3, 3)

Sol. $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{Cl_2 / h\upsilon} CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2Cl + CH_3 - CH(CH_3) - \overset{*}{C}H(Cl) - CH_3$ (d + l)

$+ ClCH_2-\overset{*}{C}H(CH_3)-CH_2-CH_3$ $+$ $CH_3-C(Cl)(CH_3)-CH_2-CH_3$

(d + l)

N = 6, P = 4

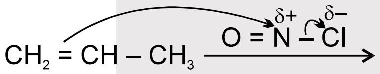
10. $CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow{NOCl} X$, X is : (X है :) **[JEE-2006, 3/184]**

(A) $CH_2(Cl)-CH(NO)-CH_3$

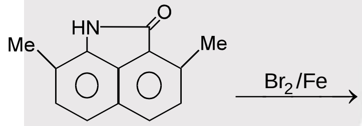
(B*) $CH_2(NO)-CH(Cl)-CH_3$

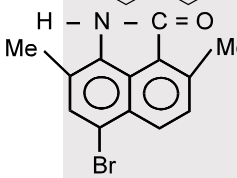
(C) $ON-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

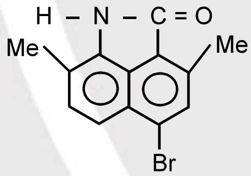
(D) $ON-CH(Cl)-CH_2-CH_3$

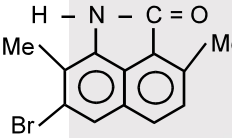
Sol. 

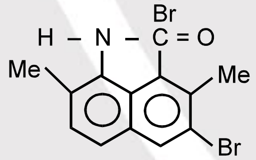
11. The major product of monobromination of the given compound with Br_2 / Fe is - **[JEE-2006, 3/184]**
दिये गये यौगिक का Br_2 / Fe के साथ मोनो ब्रोमीनीकरण करने पर प्राप्त मुख्य उत्पाद है – **[JEE-2006, 3/184]**

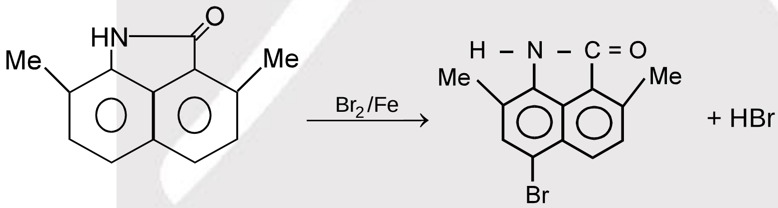


(A*) 

(B) 

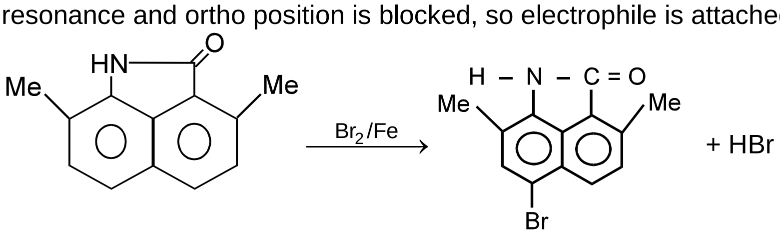
(C) 

(D) 

Sol. 

Major Product

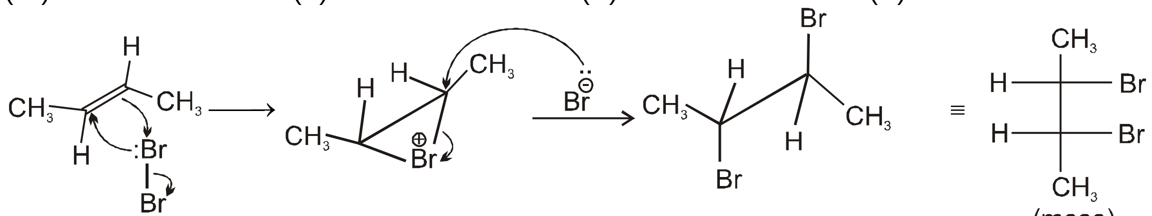
It is electrophilic substitution, so electrophile must be attached on o/p-position due to higher electron density on these position. In this ring the attached –NH–group will have high electron density due to resonance and ortho position is blocked, so electrophile is attached on para position.

Sol. 

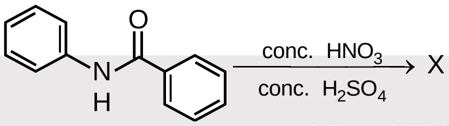
मुख्य उत्पाद

यह एक इलैक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन है, अतः o/p-स्थितियों पर उच्च इलैक्ट्रॉन घनत्व होने के कारण इलैक्ट्रॉन स्नेही इन स्थितियों पर संलग्न होना चाहिए इस वलय में अनुनाद के कारण –NH–समूह का उच्च इलैक्ट्रॉन घनत्व होगा, और आर्थो स्थिति बाधित है। अतः इलैक्ट्रॉनस्नेही पैरा स्थिति पर संलग्न होगा।

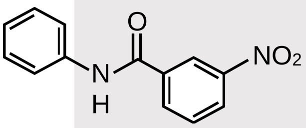
12. The number of stereoisomers obtained by bromination of trans-2-butene is : **[IIT-JEE-2007, 3/162]**
ट्रांस-2-ब्यूटीन के ब्रोमीनीकरण से प्राप्त त्रिविम समावयवियों की संख्या है : **[IIT-JEE-2007, 3/162]**
(A*) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

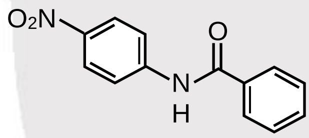
Sol.

(meso)

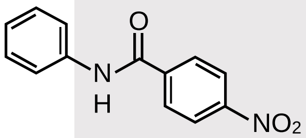
13. In the following reaction,(निम्न अभिक्रिया में)

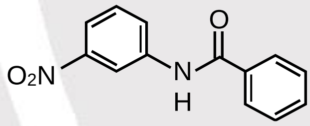


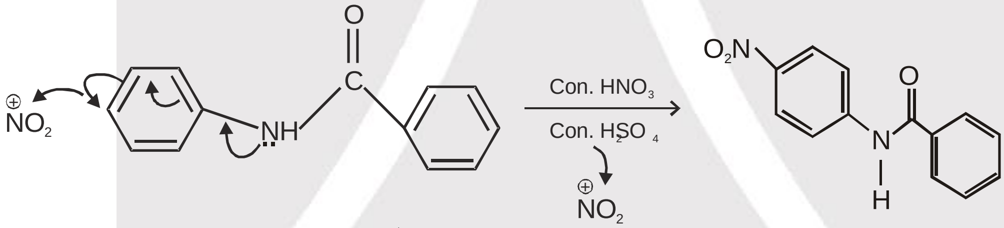
the structure of the major product 'X' is : (मुख्य उत्पाद 'X' की संरचना है) : **[JEE 2007, 3/162]**

(A) 

(B*) 

(C) 

(D) 

Sol.


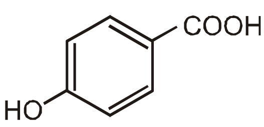
Note : (–NH– part is p-directing). **नोट :** (–NH– समूह p-निर्देशी है)

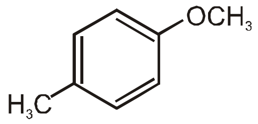
14. **Statement-1 :** Bromobenzene upon reaction with Br_2/Fe gives 1,4-dibromobenzene as the major product.
Statement-2 : In bromobenzene, the inductive effect of the bromo group is more dominant than the mesomeric effect in directing the incoming electrophile. **[IIT-JEE-2008, 3/162]**
(A) Statement-1 is True, Statement-2 is True; Statement-2 is a correct explanation for Statement-1.
(B) Statement-1 is True, Statement-2 is True; Statement-2 is NOT a correct explanation for Statement-1
(C*) Statement-1 is True, Statement-2 is False
(D) Statement-1 is False, Statement-2 is True
वक्तव्य-1 : ब्रोमोबेंजीन की Br_2/Fe के साथ अभिक्रिया करने पर मुख्य उत्पाद 1,4-डाईब्रोमोबेंजीन बनता है।
वक्तव्य-2 : ब्रोमोबेंजीन में ब्रोमीन का प्रेरणिक प्रभाव (inductive effect) आने वाले इलेक्ट्रोफाइल (Electrophile) को निर्देशित करने में मीसोमेरिक प्रभाव (Mesomeric effect) से अधिक प्रभावशाली है। **[IIT-JEE-2008, 3/162]**
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है ; वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है ; वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C*) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है ;
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

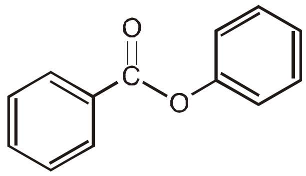
Sol. In bromobenzene the mesomeric effect is the directing factor for the incoming electrophile.
ब्रोमोबेंजीन में मीसोमेरिक प्रभाव आने वाले इलेक्ट्रोफाइल के लिए निर्देशित कारक होता है।

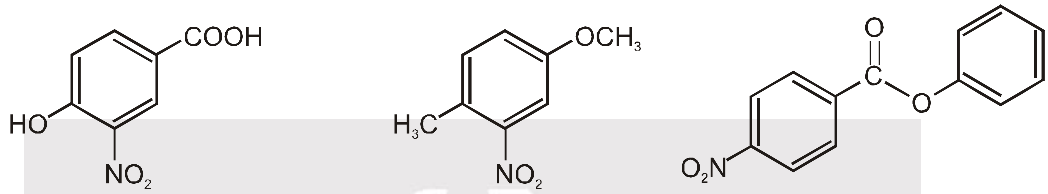
15. The compounds P, Q and S were separately subjected to nitration using HNO_3 / H_2SO_4 mixture. The major product formed in each case respectively, is : **[IIT-JEE-2010, 5/163]**

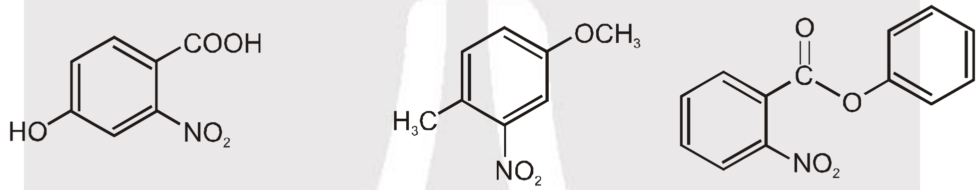
निम्नलिखित यौगिकों (P, Q तथा S) का अलग–अलग नाइट्रोकरण HNO_3 / H_2SO_4 के मिश्रण द्वारा किया गया।

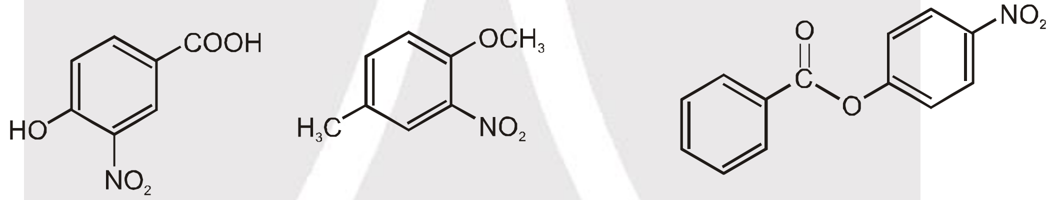

P

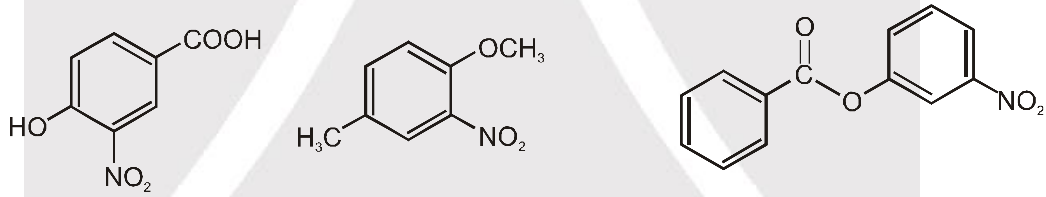

Q

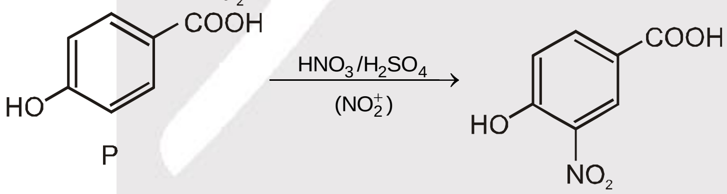

S

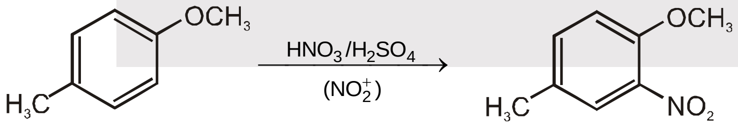
(A)


(B)


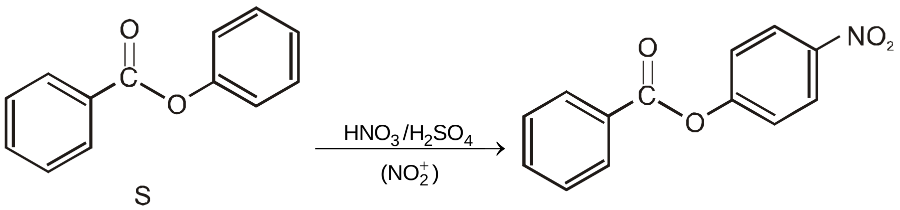
(C*)


(D)


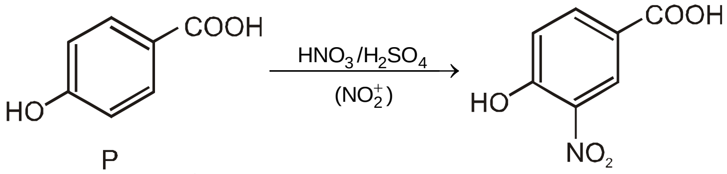
Sol.

(–OH is o/p director)


Q

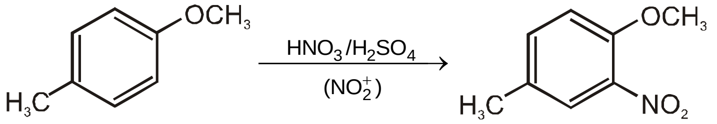
(–OCH_3 is stronger activator)


S

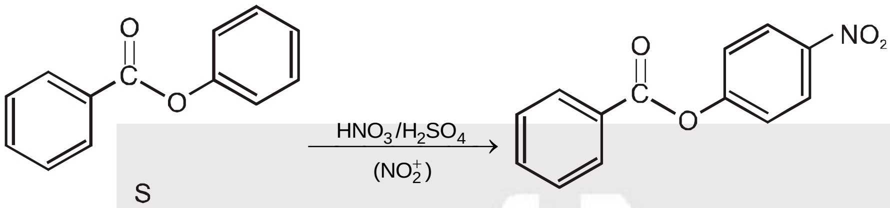
(Substitution takes place in activated ring at least crowded p-position)

Sol.  (–OH o/p निर्देशक है।)

P

 (–OCH_3 प्रबल सक्रिय कारक है।)

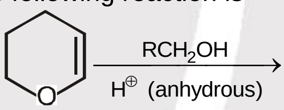
Q



S

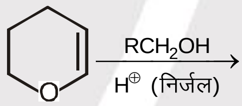
(प्रतिस्थापन अभिक्रिया सक्रिय वलय में p-स्थिति पर होगी।)

16. The major product of the following reaction is **[IIT-JEE-2011, 3/160]**

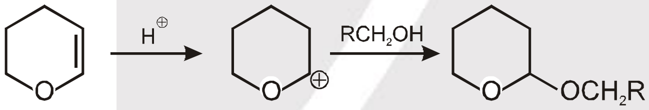


(A) a hemiacetal (B*) an acetal (C) an ether (D) an ester

निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है – **[IIT-JEE-2011, 3/160]**

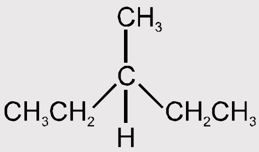


(A) एक हेमीऐसिटल (B*) एक ऐसिटल (C) एक ईथर (D) एक ईस्टर

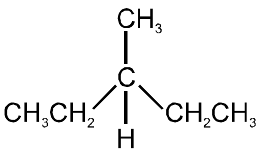
Sol. 

Acetal

17. The maximum number of isomers (including stereoisomers) that are possible on monochlorination of the following compound, is : **[IIT-JEE-2011, 4/160]**

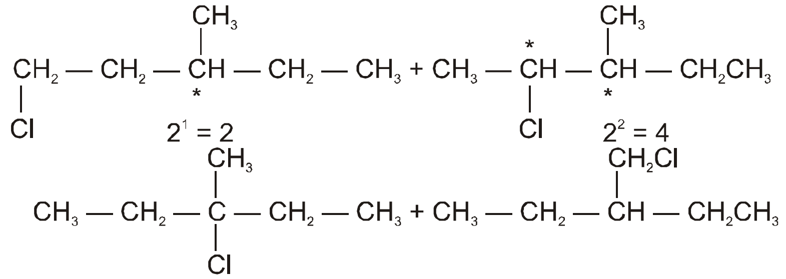


निम्न यौगिक के मोनो–क्लोरीनीकरण से प्राप्त समावयवियों (त्रिविम समावयवियों को सम्मिलित करते हुए) की अधिकतम संभव संख्या है : **[IIT-JEE-2011, 4/160]**



Ans. 8

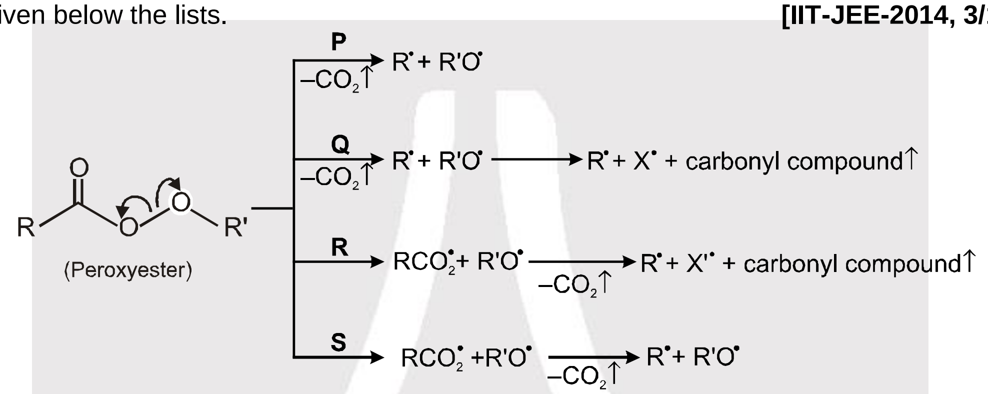
Sol. $CH_3 - CH_2 - \underset{|}{\overset{CH_3}{CH}} - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{Cl_2/h\nu}$

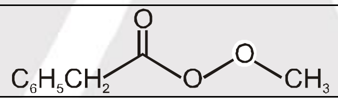
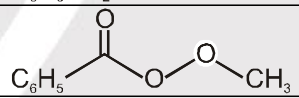
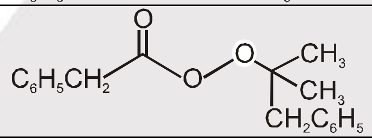
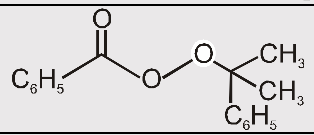


+ 1 1

Total = 8

18. Different possible **thermal** decomposition pathways for peroxyesters are shwon below. Match each pathway from **List I** with an appropriate structure from **List II** and select the correct answer using the code given below the lists. **[IIT-JEE-2014, 3/160]**

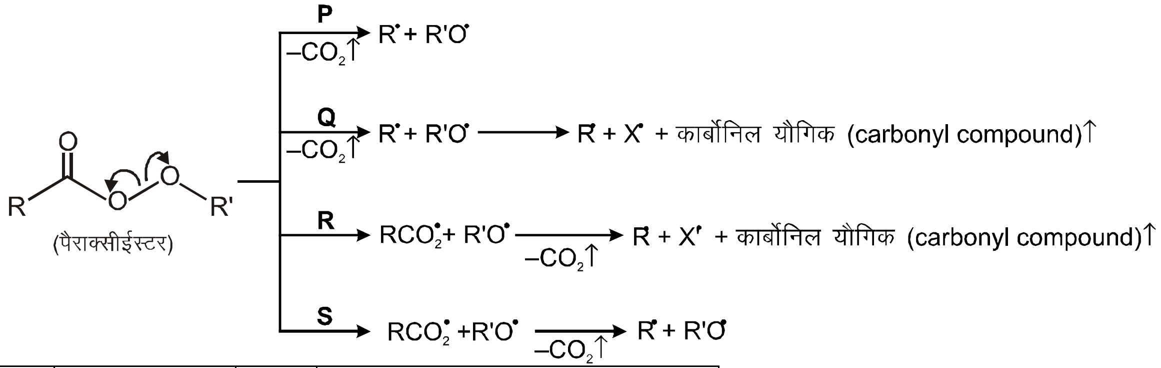


	List-I		List-II
P.	Pathway **P**	1.	
Q.	Pathway **Q**	2.	
R.	Pathway **R**	3.	
S.	Pathway **S**	4.	

Code :

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A*)	1	3	4	2	(B)	2	4	3	1
(C)	4	1	2	3	(D)	3	2	1	4

पैराक्सीईस्टर के लिए विभिन्न संभव तापीय विघटन (**thermal** decomposition) पथ नीचे दर्शाये गये हैं। सूची-**I** से प्रत्येक पथ का सूची-**II** में लिखित एक उपयुक्त संरचना से सुमेल कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये:



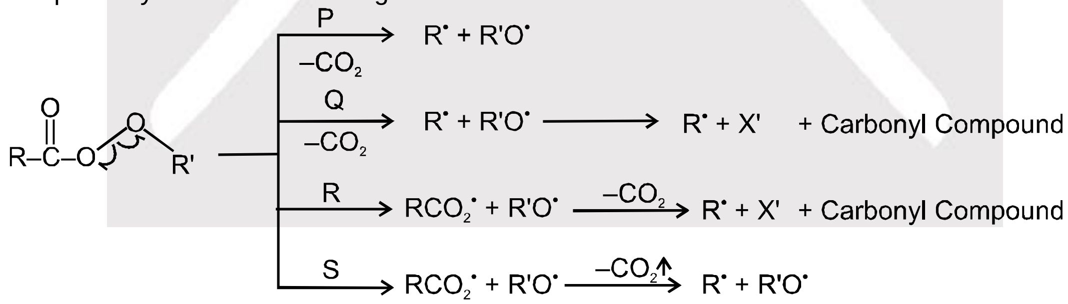
	सूची-I		सूची-II
P.	पथ **P**	1.	$C_6H_5CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-CH_3$
Q.	पथ **Q**	2.	$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-CH_3$
R.	पथ **R**	3.	$C_6H_5CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-C(CH_3)_2-CH_2C_6H_5$
S.	पथ **S**	4.	$C_6H_5-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-C(CH_3)_2-C_6H_5$

कोड :

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A*)	1	3	4	2	(B)	2	4	3	1
(C)	4	1	2	3	(D)	3	2	1	4

Sol. This is an excellent question, probably the best in the paper. Pyrolysis of peroxyesters is not conventionally taught anywhere for IIT-JEE preparation, not even in any standard organic chemistry course. But the question is throughly logical. It can be answered after a bit of reflection by anyone with good basics of reaction mechanism.

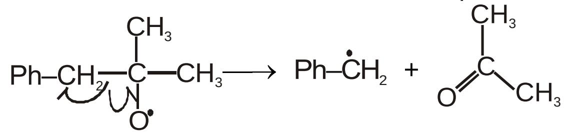
Four pathways for reactions are given :



Note that first homolytic fission is expected to give $R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O^\bullet$ + R'O•. This is usually unstable (remember kolbe's electrolysis) and decomposes to R• + CO_2. But $Ph-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O^\bullet$ is stable, since it is a difficult bond to break. Hence in (1) & (3), which have $Ph-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-R$ groups, $Ph-CH_2^\bullet$ will be formed (∵ benzyl radical is stable) so P or Q are possible pothways for them. For $Ph-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-O-R$ (2 & 4), R & S pathways will be more likely.

∴ 1: P or Q 2 : R or S
2: P or Q 4 : R or S

Now consider R'O$^\bullet$. If it is $CH_3O^\bullet$, It cannot splite.

But  can occur. Hence carbonyl compound will be formed with 3 & 4, but not with 1 & 2.

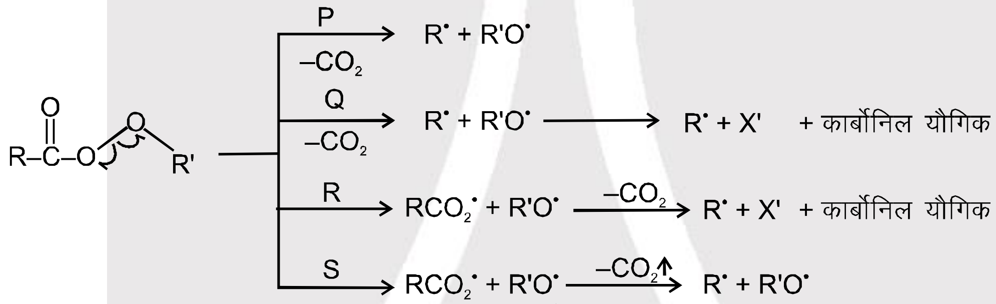
∴ 1 : P or S 3 : Q or R
2 : P or S 4 : Q or R

combining these options gives : 1 : P , 2 : S, 3 : Q , 4 : R

I cannot but help commenting that such questions are those which make IIT-JEE what it is. A good motivation for students to keep thinking while studying.

Sol. यह प्रश्न इस प्रश्नपत्र का सबसे अच्छा प्रश्न है। IIT-JEE तैयारी के लिए किसी भी जगह परॉक्सीऐस्टरों के तापीय अपघटन को मुख्य रूप से नहीं पढ़ाया जाता है, यहाँ तक कि किसी उच्च स्तरीय कार्बनिक रसायन की पुस्तकों में भी नहीं दिया गया है। लेकिन यह प्रश्न ही बहुत ही तर्क संगत है। इस प्रश्न का उत्तर अभिक्रिया क्रियाविध की मूलभूत सिद्धान्त के आधार पर किसी के द्वारा दिया जा सकता है।

अभिक्रियाओं के लिए चार पथ दिये गये है :

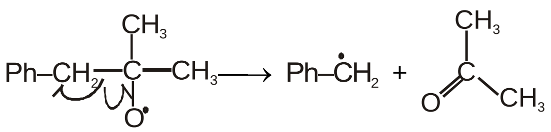


ध्यान रखें कि सबसे पहले समांष विखण्ड के द्वारा $R-C(=O)-O^\bullet$ + R'O$^\bullet$ प्राप्त होते है। यह सामान्यतया अस्थायी है (कोल्बे वैद्युत अपघटनीय अभिक्रिया को ध्यान में रखें) तथा $R^\bullet + CO_2$ में अपघटित हो जाते है। लेकिन $Ph-C(=O)-O^\bullet$ स्थायी होता है, इसका बंध कठिनाइपूर्वक टूटता है।

अतः (1) व (3) में जिसमें $Ph-CH_2-C(=O)-O-O-R$ समूह उपस्थित है, $Ph-CH_2^\bullet$ बनाता है (∵ बेन्जिल मूलक स्थायी होता है) इसलिए P या Q इसके सम्भावित पथ है। $Ph-C(=O)-O-O-R$ के लिए (2 व 4), R व S पथ अधिक सम्भव है।

∴ 1: P या Q 2 : R या S
2: P या Q 4 : R या S

अब R'O$^\bullet$ पर विचार करें, यदि यह $CH_3O^\bullet$ है, तो यह विखण्डित नहीं हो सकता है।

लेकिन  पाया जाता है। अतः 3 व 4 के साथ कार्बोनिल यौगिक बनता है लेकिन 1 व 2 में नहीं बनता है।

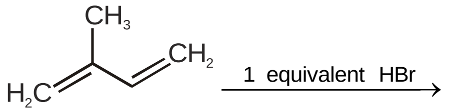
∴ 1 : P या S 3 : Q या R
2 : P या S 4 : Q या R

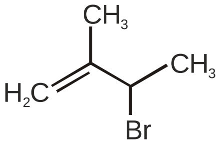
इन विकल्पों का संग्लन करने पर, 1: P , 2 : S, 3 : Q , 4 : R

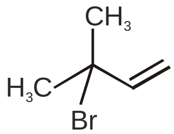
मैं इस प्रश्न पर कोई तर्क नहीं दे सकता हूँ जो IIT-JEE ने इस प्रकार का प्रश्न बनाया है। यह विद्यार्थी के अध्यनन विचारधारा को बढ़ाने का एक अच्छा स्त्रोत है।

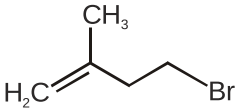
19. In the following reaction, the major product is : **[JEE-2015, 4/168]**

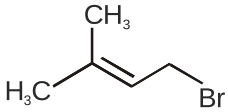
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है **[JEE-2015, 4/168]**

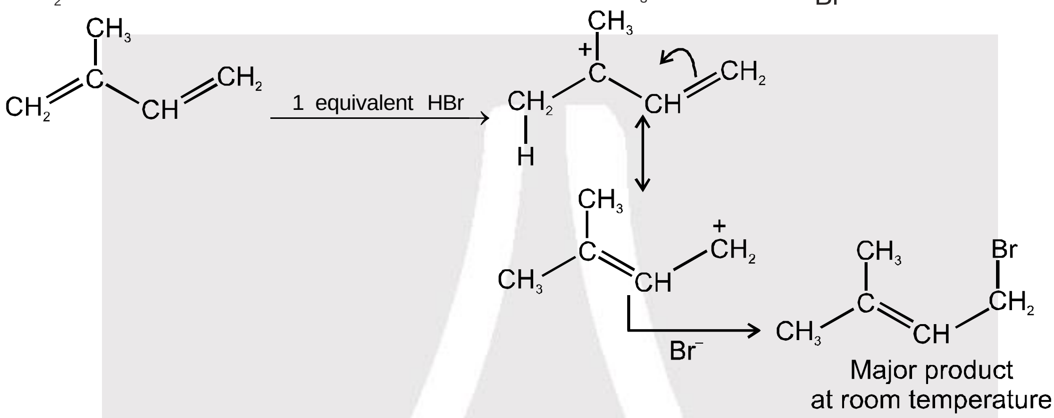


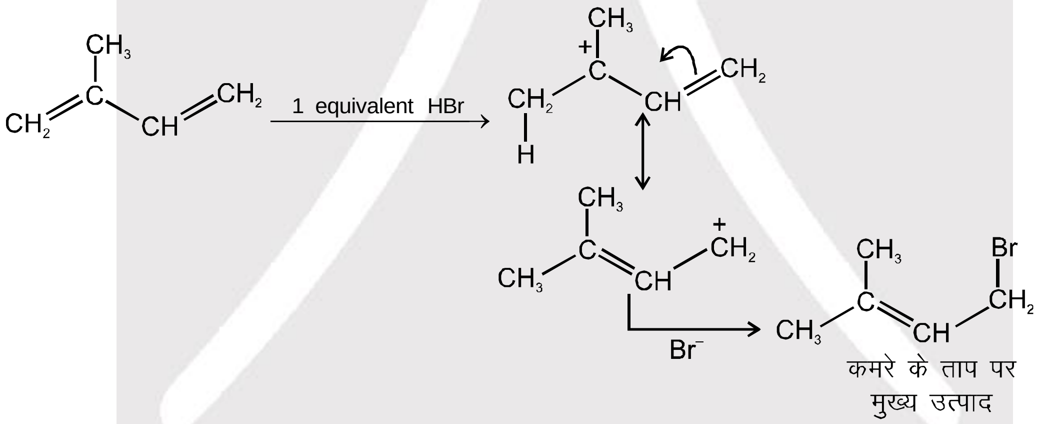
(A) 

(B) 

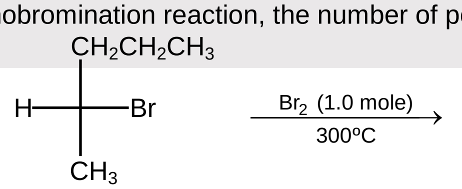
(C) 

(D*) 

Sol. 

हल: 

20. In the following monobromination reaction, the number of possible chiral products is

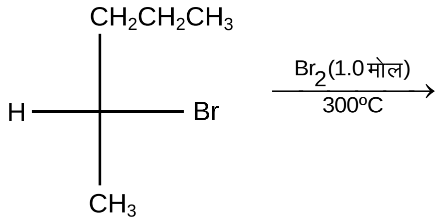


[JEE Advanced-2016, 3/124]

(1.0 mole)

(enantiomerically pure)

निम्नलिखित एकब्रोमिनेशन (monobromination reaction) अभिक्रिया में सम्भावित किरल (chiral) उत्पादों की संख्या है।



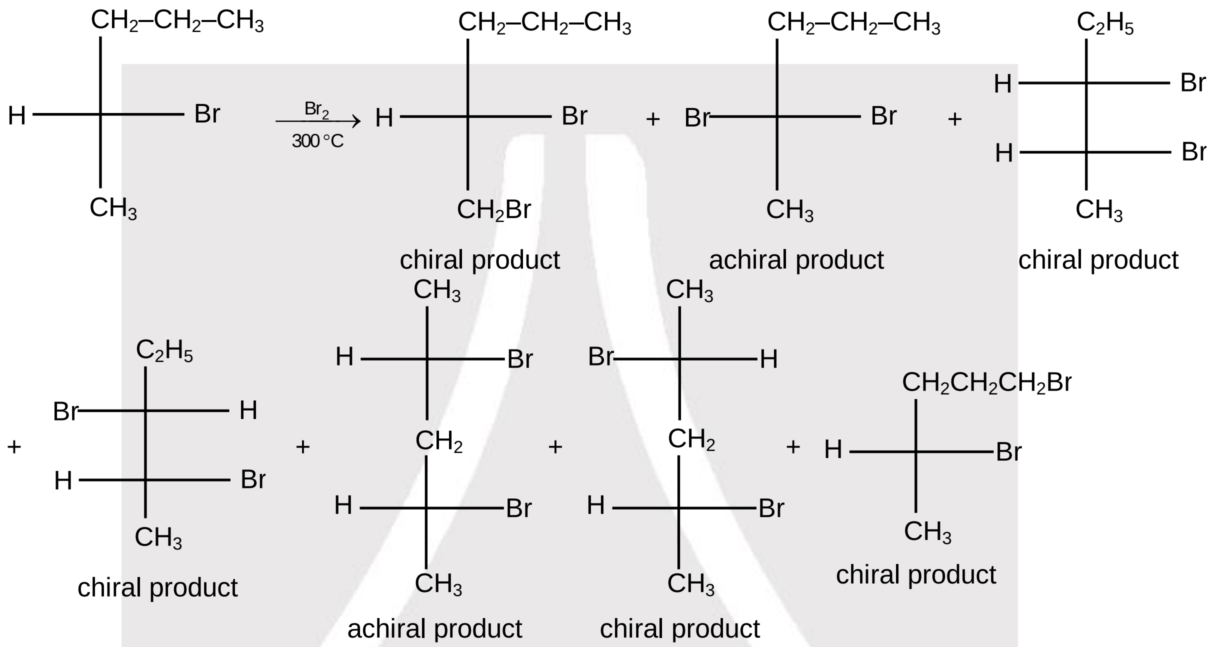
[JEE Advanced-2016, 3/124]

(1.0 मोल)

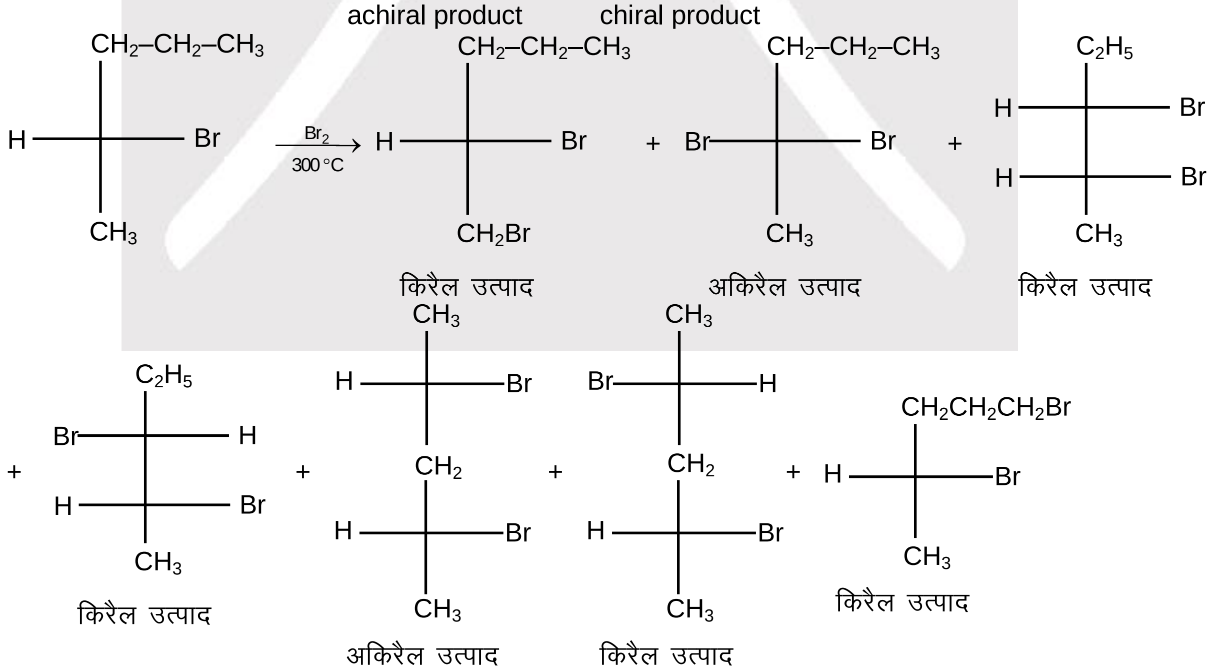
(enantiomerically pure)
(ऐनैन्टियोमरीय शुद्ध)

Ans. 5

Sol.

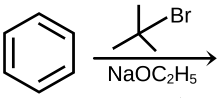


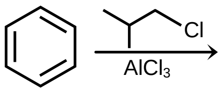
Sol.

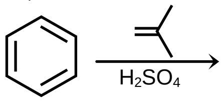


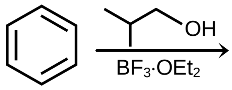
21.* Among the following, reaction(s) which gives(give) *tert*-butyl benzene as the major product is(are) **[JEE Advanced-2016, 3/124]**

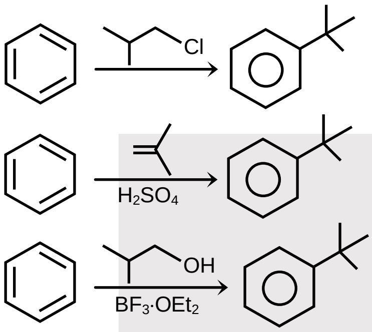
निम्नलिखित में टर्ट–ब्यूटिल बेन्जीन (*tert*-butyl benzene) मुख्य उत्पाद के रूप में देंने वाली अभिक्रिया (यें) है (हैं) **[JEE Advanced-2016, 3/124]**

(A) 

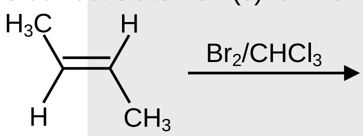
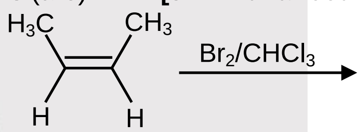
(B*) 

(C*) 

(D*) 

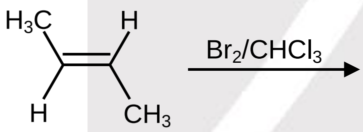
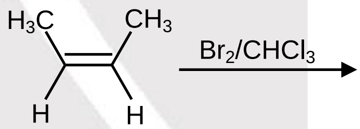
Sol. 

22.* The correct statement(s) for the following addition reactions is (are) **[JEE Advanced-2017, 4/122]**

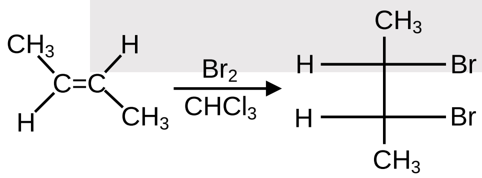
(i)  M and N ; (ii)  O and P

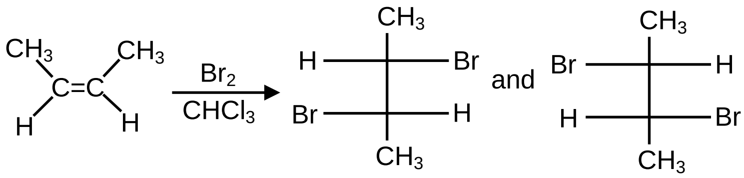
(A) (**M** and **O**) and (**N** and **P**) are two pairs of enantiomers
(B*) Bromination proceeds through trans-addition in both the reactions
(C) **O** and **P** are identical molecules
(D*) (**M** and **O**) and (**N** and **P**) are two pairs of diastereomers

निम्नलिखित संकलन अभिक्रियाओं (addition reactions) के लिए सही कथन है (हैं) **[JEE Advanced-2017, 4/122]**

(i)  M और N ; (ii)  O और P

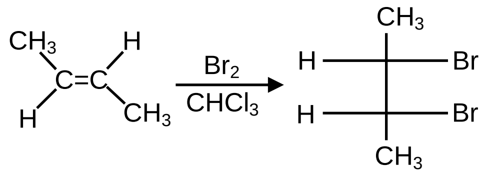
(A) (**M** और **O**) और(**N** और **P**) एनन्टीओमेरो (enantiomers) के दो युगल हैं
(B*) दोनों अभिक्रियाओं में ब्रोमिनिकरण ट्रांस संकलन द्वारा बढ़ता हैं
(C) **O** और **P** समरूप अणु हैं
(D*) (**M** और **O**) और (**N** और **P**) डाईस्टीरिओमेरों (diastereomers) के दो युगल हैं

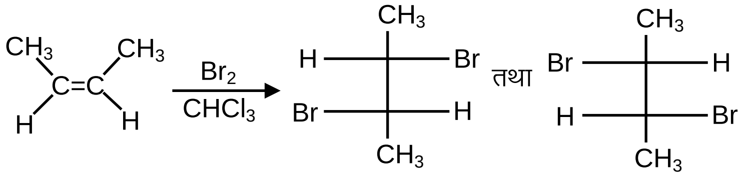
Sol. (i)  Meso M and N

(ii) 

O P

(B) Bromination proceeds through trans-addition in both the reactions
(D) M and N are identical, hence, M and O and N and P are two set of diastereomers.

हल : (i)  मिसो M तथा N

(ii) 

O P

(B) दोनों अभिक्रियाओं में ब्रोमीनीकरण ट्रॉंस–योगात्मक अभिक्रिया के द्वारा होता है।

(D) M तथा N समरूप है। अतः M तथा O, N तथा P विवरिम समावयवीयों के दो युग्म है।

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

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

JEE(M)AIN OFFLINE PROBLEMS

1. What is the product when acetylene reacts with hypochlorous acid ? **[AIEEE-2002, 3/225]**
जब ऐसीटिलीन, हाइपोक्लोरस अम्ल से अभिक्रिया करती है तो क्या उत्पाद बनता है? **[AIEEE-2002, 3/225]**
(1) CH_3COCl (2) $ClCH_2CHO$ (3*) Cl_2CHCHO (4) $ClCH_2COOH$.

Sol. $CH{\equiv}CH + HOCl \longrightarrow \begin{matrix} CH-OH \\ \| \\ CH-Cl \end{matrix} \xrightarrow{HOCl} \begin{matrix} CH(OH)_2 \\ | \\ CHCl_2 \end{matrix} \xrightarrow{-H_2O} \begin{matrix} CHO \\ | \\ CHCl_2 \end{matrix}$

dichloroacetaldhyde

$CH{\equiv}CH + HOCl \longrightarrow \begin{matrix} CH-OH \\ \| \\ CH-Cl \end{matrix} \xrightarrow{HOCl} \begin{matrix} CH(OH)_2 \\ | \\ CHCl_2 \end{matrix} \xrightarrow{-H_2O} \begin{matrix} CHO \\ | \\ CHCl_2 \end{matrix}$

डाईक्लोरो ऐसीटेल्डिहाइड

2. Reaction of one molecule of HBr with one molecule of 1, 3-butadiene at 40°C gives predominantly
(1) 3-bromobutene under kinetically controlled conditions **[AIEEE-2005, 3/225]**
(2*) 1-bromo-2-butene under thermodynamically controlled conditions
(3) 3-bromobutene under thermodynamically controlled conditions.
(4) 1-bromo-2-butene under kinetically controlled conditions.
40°C पर 1, 3-ब्यूटाडाईईन के एक अणु के साथ HBr के एक अणु की अभिक्रिया देती है। **[AIEEE-2005, 3/225]**
(1) गतिकीय नियंत्रित परिस्थितियों में 3-ब्रोमोब्यूटीन।
(2*) ऊष्मागतिकीय नियंत्रित परिस्थितियों में 1-ब्रोमो-2-ब्यूटीन।
(3) ऊष्मागतिकीय नियंत्रित परिस्थितियों में 3-ब्रोमो ब्यूटीन।
(4) गतिकीय नियंत्रित परिस्थितियों में 1-ब्रोमो-2-ब्यूटीन।

Sol. $CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow[40^{\circ}C]{HBr} CH_2(Br)\,CH{=}CHCH_3 + CH_3\,CH(Br){-}CH{=}CH_2$

1, 4–addition 1, 2–addition

Therefore, 1-bromo-2-butene will be the main product under themodynamically controlled conditions.

Sol. $CH_2{=}CH{-}CH = CH_2 \xrightarrow[40^{\circ}C]{HBr} CH_2(Br)\,CH = CHCH_3 + CH_3\,CH(Br) - CH = CH_2$

1, 4–योग 1, 2–योग

अतः ऊष्मागतिकीय नियंत्रित परिस्थितियों में 1–ब्रोमो–2–ब्यूटीन मुख्य उत्पाद होगा।

3. Acid catalyzed hydration of alkenes except ethene leads to the formation of **[AIEEE-2005, 3/225]**

(1) Mixture of secondary and tertiary alcohols (2) Mixture of primary and secondary alcohols
(3*) Secondary or tertiary alcohol (4) Primary alcohol

एथीन के अतिरिक्त अन्य एल्कीनो की अम्लीय उत्प्रेरक जलयोजन अभिक्रिया के फलस्वरूप बनने वाला उत्पाद होगा ? **[AIEEE-2005, 3/225]**

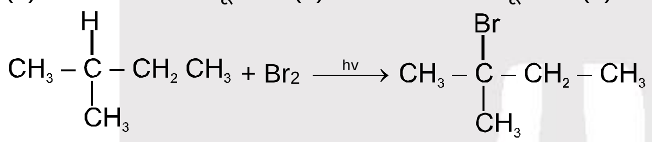
(1) द्वितीयक एवं तृतीयक एल्कोहलो का मिश्रण (2) प्राथमिक एवं द्वितीयक एल्कोहलो का मिश्रण
(3*) द्वितीयक या तृतीयक एल्कोहल (4) प्राथमिक एल्कोहल

4. 2-Methylbutane on reacting with bromine in the presence of sunlight gives mainly?**[AIEEE-2005, 3/225]**

(1) 1-Bromo-3-methylbutane (2) 1-Bromo-2-methylbutane
(3) 2-Bromo-3-methylbutane (4*) 2-Bromo-2-methylbutane

2-मेथिलब्यूटेन की क्रिया सूर्य के प्रकाश में ब्रोमीन से कराने पर निम्न में से कौनसा मुख्य उत्पाद प्राप्त होता है? **[AIEEE-2005, 3/225]**

(1) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन (2) 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन (3) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन (4) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

Sol. 

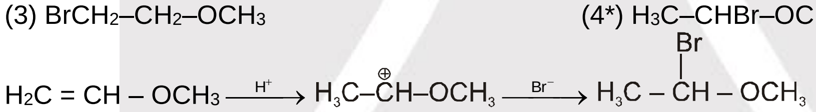
3°(R – X)
2-Bromo-2-methyl butane
2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

5. HBr reacts with $CH_2=CH–OCH_3$ under anhydrous conditions at room temperature to give **[AIEEE-2006, 3/165]**

(1) CH_3CHO and CH_3Br (2) $BrCH_2CHO$ and CH_3Br
(3) $BrCH_2–CH_2–OCH_3$ (4*) $H_3C–CHBr–OCH_3$

कमरे के ताप पर निर्जलीय अवस्था में HBr, $CH_2 = CH – OCH_3$ से क्रिया करके देता है: **[AIEEE-2006, 3/165]**

(1) CH_3CHO तथा CH_3Br (2) $BrCH_2CHO$ तथा CH_3Br
(3) $BrCH_2–CH_2–OCH_3$ (4*) $H_3C–CHBr–OCH_3$

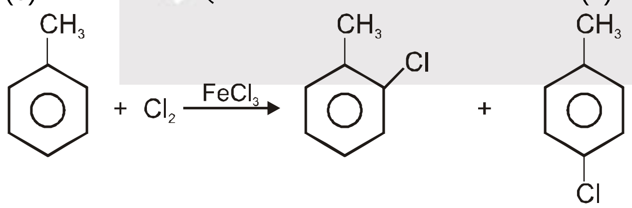
Sol. 

6. The reaction of toluene with Cl_2 in presence of $FeCl_3$ gives predominantly : **[AIEEE-2007, 3/120]**

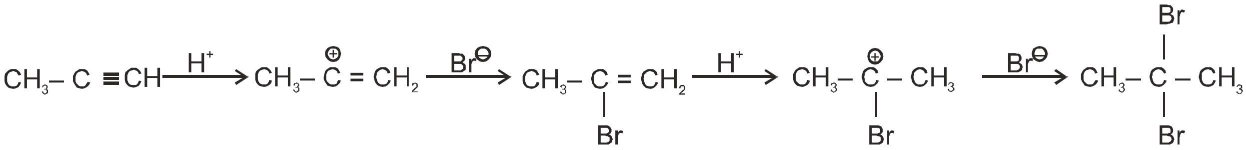
(1*) o- and p-chlorotoluene (2) m-chlorotoluene
(3) benzoylchloride (4) benzyl chloride

टॉलुईन की $FeCl_3$ की उपस्थिति में Cl_2 से क्रिया द्वारा मुख्यतः प्राप्त होगा : **[AIEEE-2007, 3/120]**

(1*) o- और p-क्लोरोटॉलुईन (2) m-क्लोरोटॉलुईन
(3) बेन्जॉयल क्लोराइड (4) बेंजिल क्लोराइड

Sol. 

7. Which of the following reactions will yield 2,2-dibromopropane ? **[AIEEE-2007, 3/120]**
निम्न में से किस अभिक्रिया में 2,2-डाईब्रोमोप्रोपेन प्राप्त होगा ? **[AIEEE-2007, 3/120]**
(1*) $CH_3–C\equiv CH + 2HBr \rightarrow$ (2) $CH_3CH=CHBr + HBr \rightarrow$
(3) $CH\equiv CH + 2HBr \rightarrow$ (4) $CH_3–CH=CH_2 + HBr \rightarrow$

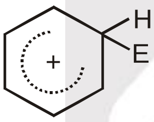
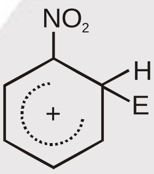
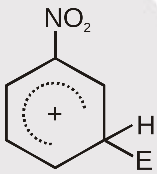
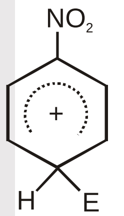
Sol.


2,2-dibromopropane
2,2-डाईब्रोमोप्रोपेन

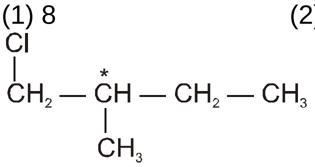
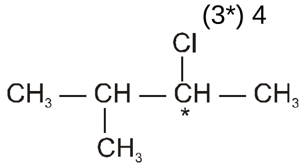
8. Presence of a nitro group in a benzene ring **[AIEEE-2007, 3/120]**
(1) activates the ring towards electrophilic substitution
(2) renders the ring basic
(3) deactivates the ring towards nucleophilic substitution.
(4*) deactivates the ring towards electrophilic substitution.
बेन्जीन वलय में नाइट्रो समूह की उपस्थिति **[AIEEE-2007, 3/120]**
(1) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति वलय को सक्रिय करता है।
(2) वलय को क्षारीय बनाता है।
(3) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति वलय को असक्रिय करता है।
(4*) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति वलय को असक्रिय करता है।

Sol. $–NO_2$ group in benzene ring shows – I and – M effect, which deactivates the ring towards electrophilic substitution but activates towards nucleophilic substitution.
बेन्जीन वलय में $–NO_2$ समूह – I तथा – M प्रभाव दर्शाता है, जो कि इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति वलय को असक्रिय करता है लेकिन नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति सक्रिय करता है।

9. The electrophile, $E^{\oplus}$ attacks the benzene ring to generate the intermediate σ-complex. Of the following, which σ-complex is of lowest energy ? **[AIEEE-2008, 3/105]**
इलैक्ट्रॉनस्नेही $E^{\oplus}$ बेन्जीन वलय पर आक्रमण करके मध्यवर्ती σ-संकुल बनाता है। निम्न में से कौन सबसे कम ऊर्जा का σ-संकुल है? **[AIEEE-2008, 3/105]**

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

10. How many chiral compounds are possible on monochlorination of 2-methylbutane **[AIEEE-2012, 4/120]**
2-मेथिलब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण पर कितने किरैल यौगिक संभव है ? **[AIEEE-2012, 4/120]**
(1) 8 (2) 2 (3*) 4 (4) 6

Sol.  

(R + S) (R + S)

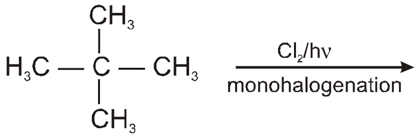
Four monochloro derivatives are chiral. चार मोनोक्लोरो व्युत्पन्न किरैल हैं।

11. Which branched chain isomer of the hydrocarbon with molecular mass 72u gives only one isomer of mono substituted alkyl halide ? **[AIEEE-2012, 4/120]**

(1) Tertiary butyl chloride (2*) Neopentane
(3) Isohexane (4) Neohexane

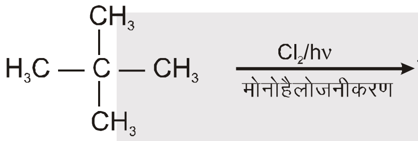
आण्विक द्रव्यमान 72u वाले हाइड्रोकार्बन का कौन शाखित श्रृंखला वाला समावयवी मोनोप्रस्थापित एल्किल हैलाइड का केवल एक समावयवी देता है ? **[AIEEE-2012, 4/120]**

(1) तृतीयक ब्यूटिल क्लोराइड (2*) नियोपेन्टेन
(3) आइसोहेक्सेन (4) नियोहेक्सेन

Sol. 

single product.

neopentane

Sol. 

एकल उत्पाद।

नियोपेन्टेन

12. The reaction of propene with HOCl ($Cl_2 + H_2O$) proceeds through the intermediate : **[JEE-Main 2016, 4/120]**

प्रोपीन की HOCl ($Cl_2 + H_2O$) के साथ अभिक्रिया जिस मध्यवर्ती से होकर सम्पन्न होती है, वह है: **[JEE-Main 2016, 4/120]**

(1*) $CH_3–CH^+–CH_2–Cl$ (2) $CH_3–CH(OH)–CH_2^+$ (3) $CH_3–CHCl–CH_2^+$ (4) $CH_3–CH^+–CH_2–OH$

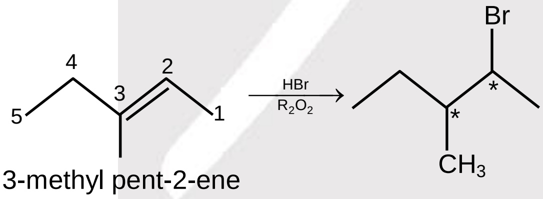
Sol. $CH_3 – CH^+ – CH_2 –Cl$

13. 3-Methyl-pent-2-ene on reaction with HBr in presence of peroxide forms an addition product. The number of possible stereoisomers for the product is : **[JEE-Main 2017, 4/120]**

(1) Zero (2) Two (3*) Four (4) Six

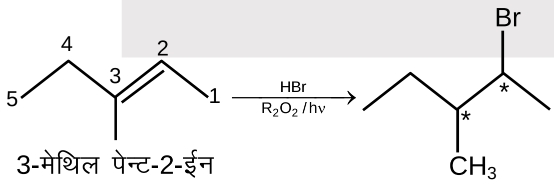
पराक्साइड की उपस्थिति में, 3-मेथिल-पेन्ट-2-ईन HBr के साथ अभिक्रिया करने पर एक संकलन उत्पाद बनाता है। उत्पाद के लिए सम्भव त्रिविम समावयवियों की संख्या होगी – **[JEE-Main 2017, 4/120]**

(1) शून्य (2) दो (3*) चार (4) छः

Sol. 

3-methyl pent-2-ene

Total stereo centers = 2, Total stereo isomers = 4

हल. 

3-मेथिल पेन्ट-2-ईन

कुल त्रिविम केन्द्र = 2, कुल त्रिविम समावयवी = 4

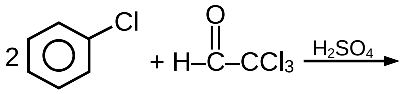
JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1. In the hydroboration-oxidation reaction of propene with diborane, H_2O_2 and NaOH, the organic compound formed is : **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**

प्रोपीन के डाईबोरेन, H_2O_2 और NaOH के साथ हाइड्रोबोरेशन–ऑक्सीकरण अभिक्रिया में बना कार्बनिक यौगिक है: **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**

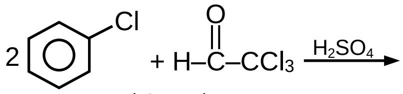
(1) CH_3CH_2OH (2) $CH_3CHOHCH_3$ (3*) $CH_3CH_2CH_2OH$ (4) $(CH_3)_3COH$

2. Chlorobenzene reacts with trichloroacetaldehyde in the presence of H_2SO_4

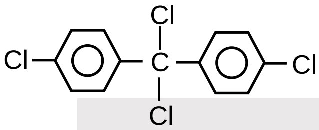


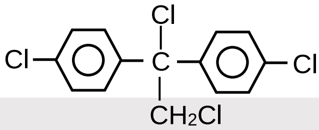
The major product formed is : **[JEE(Main) 2014 Online (11-04-14), 4/120]**

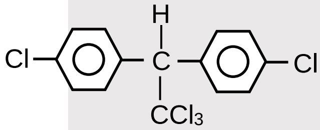
H_2SO_4 को उपस्थिति में क्लोरोबैन्जीन की ट्राइक्लोरोऐसीटैल्डिहाइड से अभिक्रिया

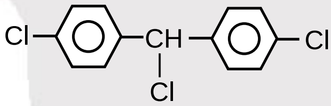


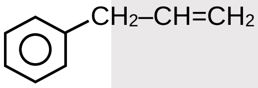
में बनने वाला प्रमुख यौगिक है : **[JEE(Main) 2014 Online (11-04-14), 4/120]**

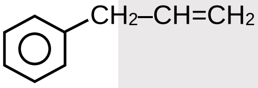
(1) 

(2) 

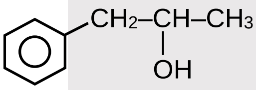
(3*) 

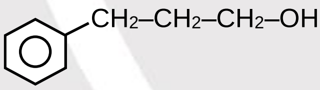
(4) 

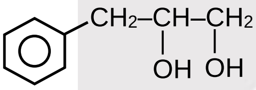
3.  on mercuration-demercuration produces the major product.

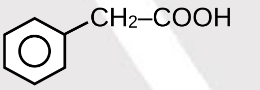
 के मरक्यूरेशन–विमरक्यूरेशन से प्राप्त मुख्य क्रियाफल होता है :

[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

(1*) 

(2) 

(3) 

(4) 

4. In the presence of peroxide, HCl and HI do not give anti-Markownikoff's addition to alkenes because:
[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

(1*) One of the steps is endothermic in HCl and HI.
(2) Both HCl and HI are strong acids.
(3) HCl is oxidizing and the HI is reducing.
(4) All the steps are exothermic in HCl and HI.

परऑक्साइड की उपस्थिति में, HCl और HI ऐल्कीनों कोऐन्टीमारकोनीकाफ योग नहीं देते क्योंकि :
[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

(1*) HCl और HI के सम्बन्ध में एक चरण उष्माशोषी है। (2) HCl और HI दोनों, प्रबल अम्ल हैं।
(3) HCl उपचायक और HI अपचायक है। (4) HCl और HI के सम्बन्धों में सभी चरण ऊष्माप्रद हैं।

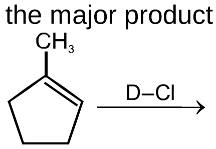
5. The major product obtained in the photo catalyzed bromination of 2-methylbutane is :
[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

(1) 1-bromo-2-methylbutane (2) 1-bromo-3-methylbutane
(3) 2-bromo-3-methylbutane (4*) 2-bromo-2-methylbutane

2-मेथिलब्यूटेन के प्रकाश द्वारा उत्प्रेरित ब्रोमीनेशन में बड़ा क्रियाफल होता है :
[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

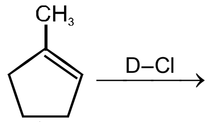
(1) 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन (2) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन
(3) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन (4*) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

6.* What is the major product expected from the following reaction ?

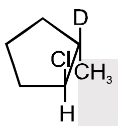


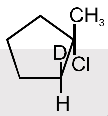
Where D is an isotope of hydrogen. **[JEE(Main) 2015 Online (11-04-15), 4/120]**

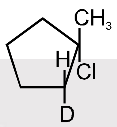
निम्नलिखित अभिक्रिया का प्रमुख उत्पाद क्या है ?

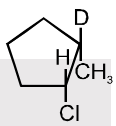


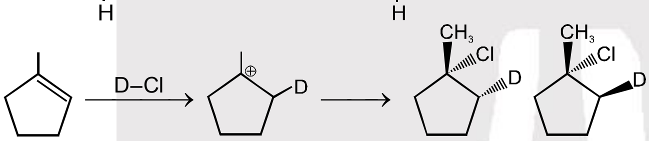
जहाँ D हाइड्रोजन का समस्थानिक है। **[JEE(Main) 2015 Online (11-04-15), 4/120]**

(1) 

(2*) 

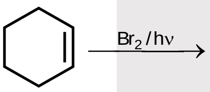
(3*) 

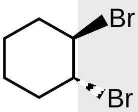
(4) 

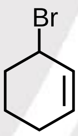
Sol. 

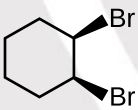
7. Bromination of cyclohexene under conditions given below yields:
[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]

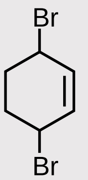
नीचे दिये गये अभिक्रिया में साइक्लोहेक्सीन का ब्रोमीनेशन देता है: **[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]**

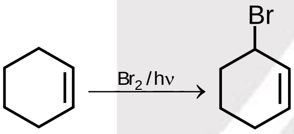


(1) 

(2*) 

(3) 

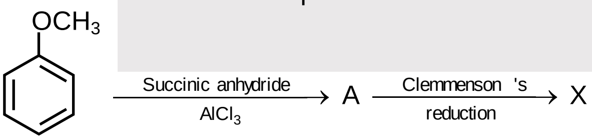
(4) 

Sol. 

It is free radical substitution reaction.

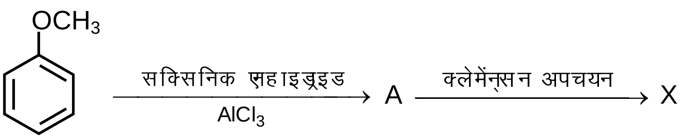
ये मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रिया हैं।

8. Consider the reaction sequence below :

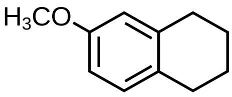
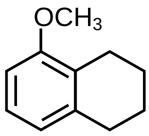
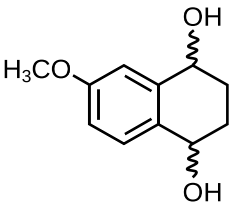
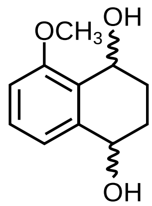


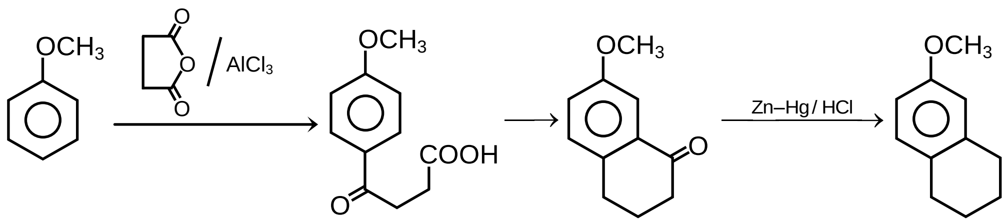
X is : **[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]**

नीचे दी गई अभिक्रिया क्रम पर विचार कीजिए :

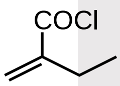
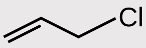
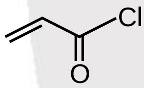
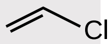


X है : **[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]**

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

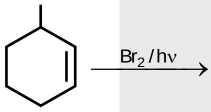
Sol. 

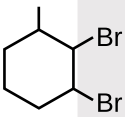
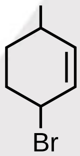
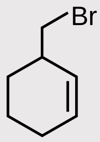
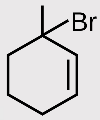
9. Which of the following compounds will not undergo Friedel Craft's reaction with benzene ?
निम्नलिखित में से कौन से यौगिक की बेन्जीन के साथ फ्रीडल क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं होगी ?
[JEE(Main) 2017 Online (08-04-17), 4/120]

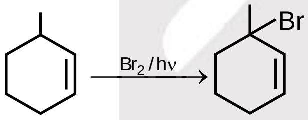
(1)  (2)  (3)  (4*) 

Sol. $CH_2=CH–Cl \longrightarrow [CH_2=\overset{\oplus}{C}H]Cl^-$
Vinyl cation is highly unstable hence Friedel Craft's reaction is not possible.
In $CH_2=CH–Cl$, carbon-chlorine bond has partial double bond nature to make reaction inert.

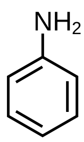
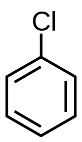
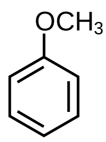
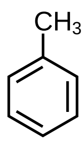
10. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]**
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]**



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

Sol. 
It is free radical substitution reaction and 3º allylic free radical is more stable.

11. The increasing order of nitration of the following compounds is :
[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]
निम्न यौगिको के नाइट्रीकरण का बढ़ता क्रम है: **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**

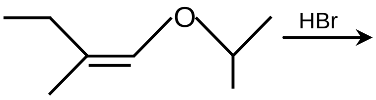

(a)

(b)

(c)

(d)

(1*) (a) < (b) < (d) < (c)
(2) (a) < (b) < (c) < (d)
(3) (b) < (a) < (c) < (d)
(4) (b) < (a) < (d) < (c)

Sol. Here the aniline is the least reactive due to formation of anilinium ion in acidic medium.

12. The total number of optically active compounds formed in the following reaction is : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**

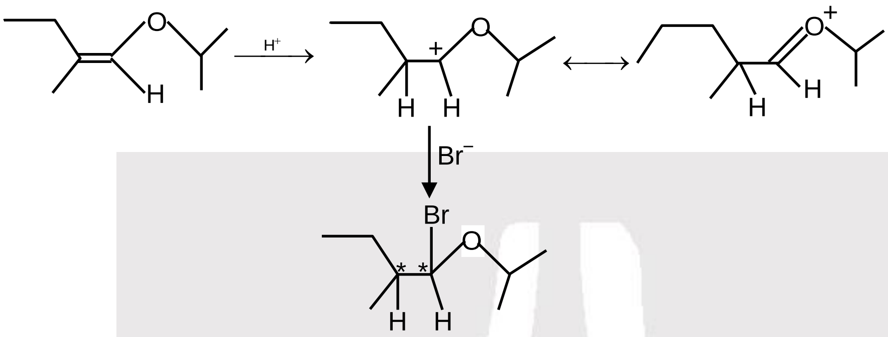
निम्न अभिक्रिया में बने ध्रुवण घूर्णकता (प्रकाशिय सक्रिय) वाले यौगिक की कुल संख्या है: **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**



(1) Two (2*) Four (3) Six (4) Zero

(1) दो (2*) चार (3) छः (4) शून्य

Sol.

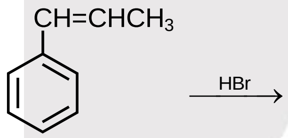


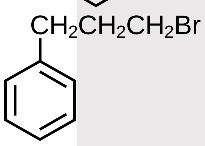
2-Different chiral C in product, hence overall 4 optically active products.

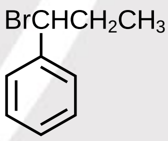
उत्पाद मे 2-भिन्न किरैल कार्बन है, इसलिए कुल 4 प्रकाशिक सक्रिय उत्पाद।

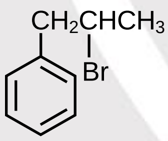
13. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**

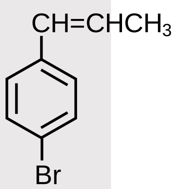
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है – **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**



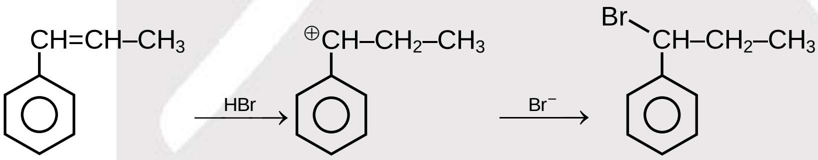
(1)


(2*)


(3)


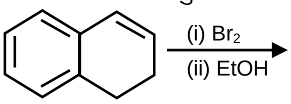
(4)


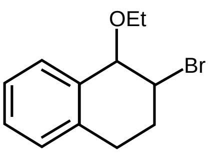
Sol.

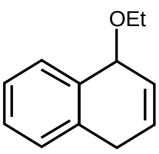


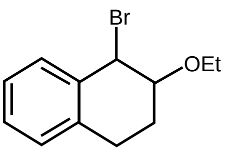
14. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**

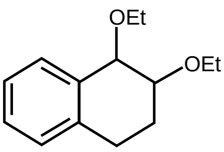
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**

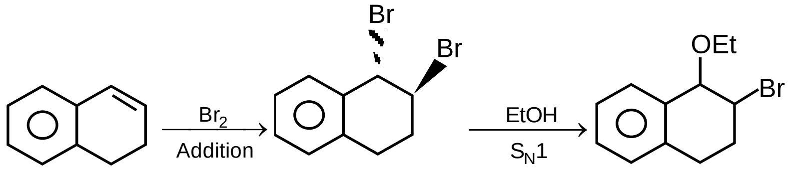


(1*)


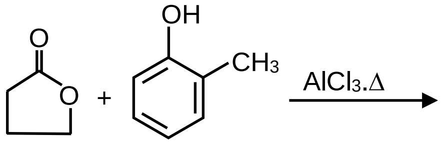
(2)


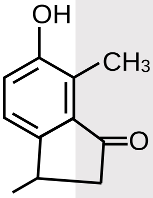
(3)


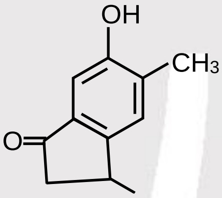
(4)


Sol. 

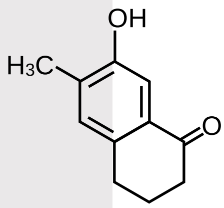
15. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है: **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**



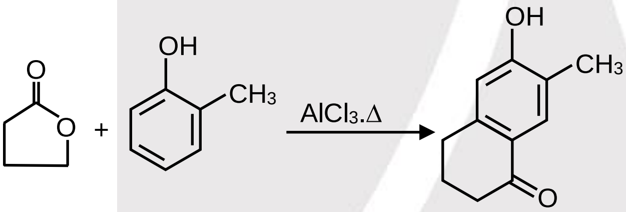
(1) 

(2) 

(3*)

(4) 

Ans. NTA answer was (4), but correct answer is (3).

Sol. 

16. Which hydrogen in compound (E) is easily replaceable during bromination reaction in presence of light? **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**

$CH_3–CH_2–CH=CH_2$
$\delta \quad \gamma \quad \beta \quad \alpha$
(E)

(1) α–hydrogen (2*) γ–hydrogen (3) β–hydrogen (4) δ–hydrogen

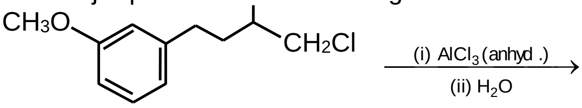
यौगिक (E) में प्रकाश की उपस्थिति में ब्रोमीनेशन अभिक्रिया के बीच कौनसा हाइड्रोजन आसानी से विस्थापित किया जा सकता है ? **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**

$CH_3–CH_2–CH=CH_2$
$\delta \quad \gamma \quad \beta \quad \alpha$
(E)

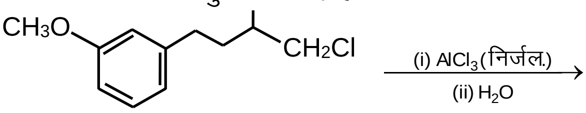
(1) α–हाइड्रोजन (2*) γ–हाइड्रोजन (3) β–हाइड्रोजन (4) δ–हाइड्रोजन

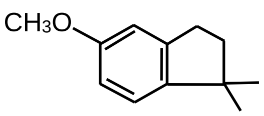
Sol. Allylic radical is more stable.
एलाइलिक मूलक अधिक स्थायी होता है।

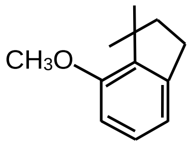
17. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**

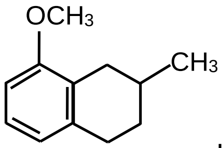


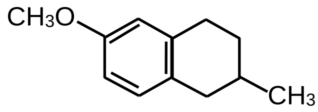
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है– **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**

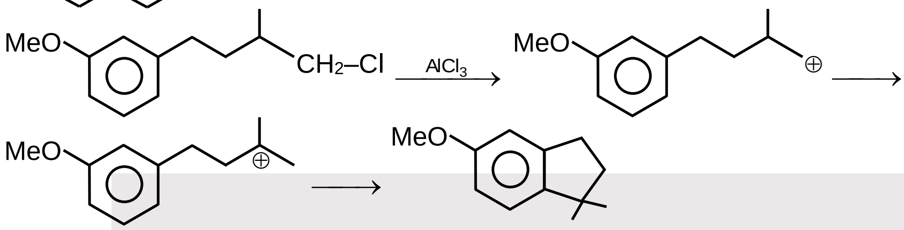


(1*) 

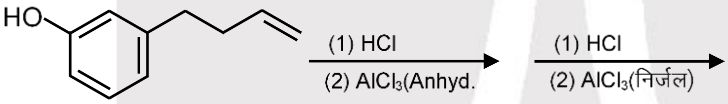
(2) 

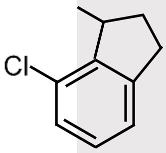
(3) 

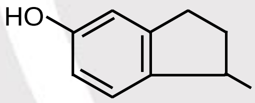
(4) 

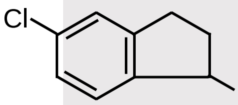
Sol. 

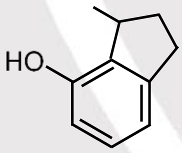
18. The major product of the following reaction is : **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**

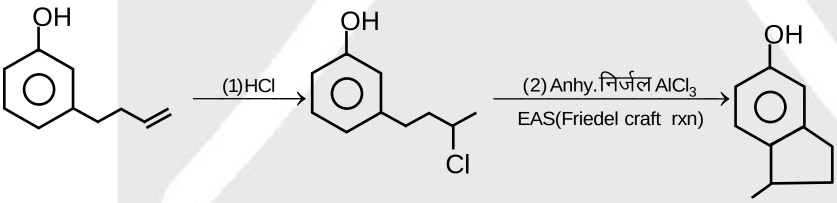


(1) 

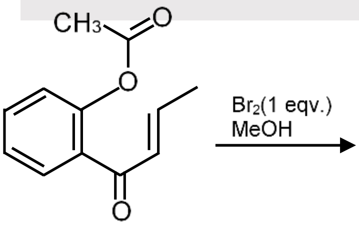
(2*) 

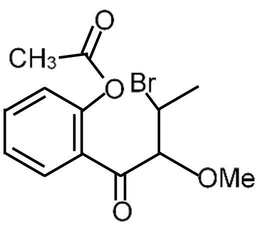
(3) 

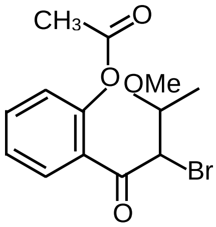
(4) 

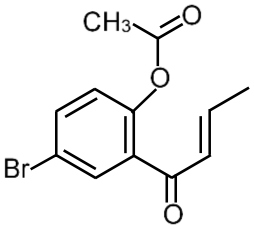
Sol. 

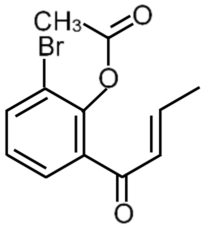
19. The major product obtained in the following conversion is: **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**
निम्न रूपान्तरण में प्राप्त होने वाला मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**

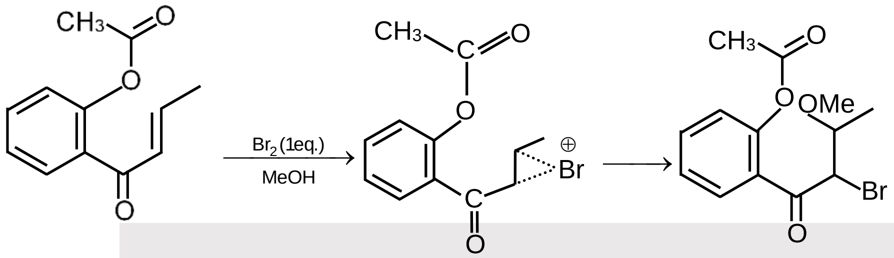


(1) 

(2*) 

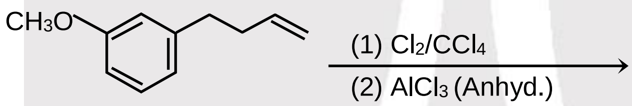
(3) 

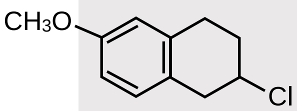
(4) 

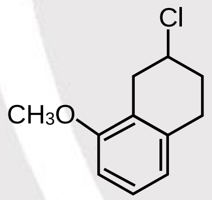
Sol. 

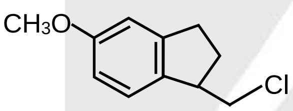
20. The major product of the following reactions is : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

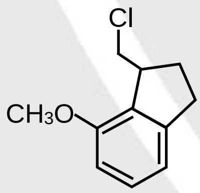
निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

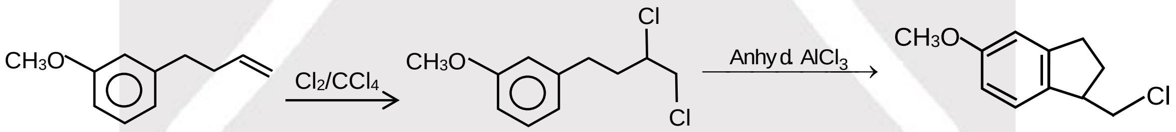


(1) 

(2) 

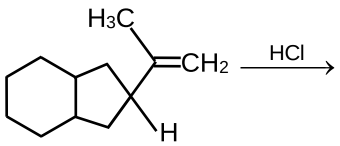
(3*) 

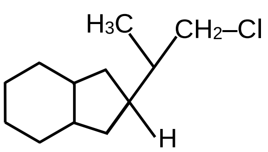
(4) 

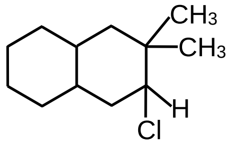
Sol. 

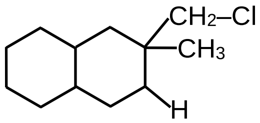
21. The major product of the following reaction is: **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

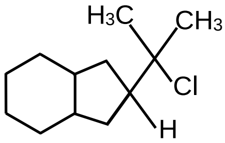
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

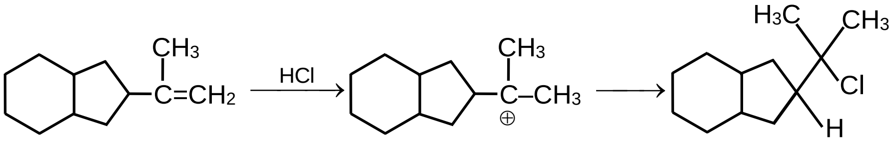


(1) 

(2) 

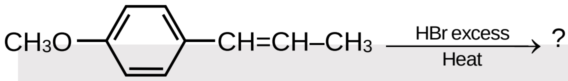
(3) 

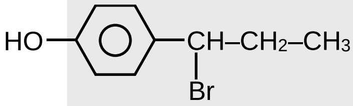
(4*) 

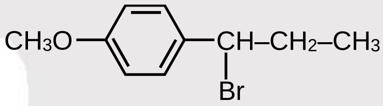
Sol. 

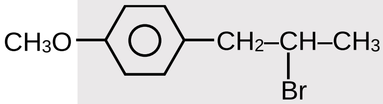
22. The major product in the following conversion is: **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**

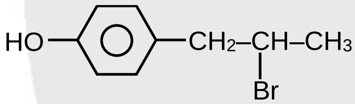
निम्नलिखित रूपान्तरण में सही उत्पाद है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**



(1*) 

(2) 

(3) 

(4) 

Sol.