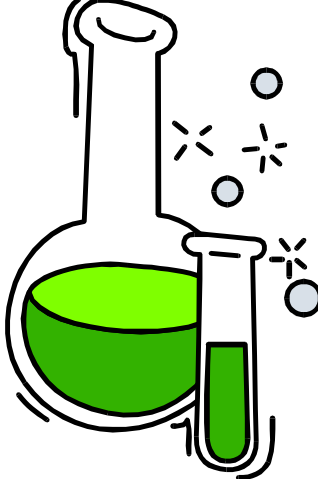


تفاعلات المركبات العضوية المسماة

Named reactions

Dr. Ahmed Gaber Mohammed Taha

تفاعلات الكيمياء العضوية المسماة

للفرقة الثالثة تربية كيمياء

٢٠٢٣-٢٠٢٤

طبيعة التفاعل العضوى

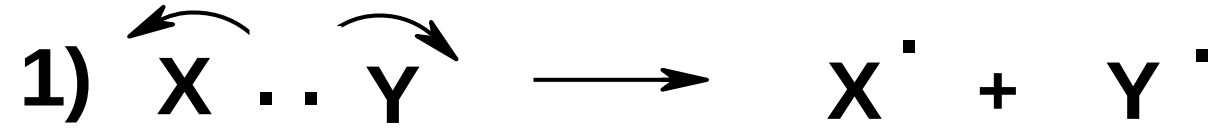
- التفاعل العضوى هو عملية تشمل كسر رابطة كيمائية أو أكثر فى المتفاعلات و تكوين رابطة جديدة أو أكثر فى النواتج . كما فى المثالين التاليين: (١) أضافة HBr الى الأيثيلين و (٢) تفاعل NaI مع ميثايل كلوريد.

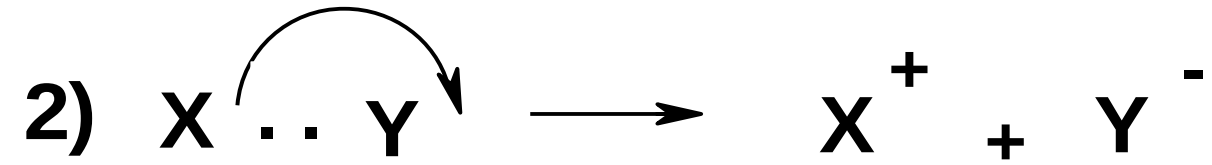
1) $CH_2 = CH_2 + H - Br \longrightarrow CH_2(H) - CH_2(Br)$

2) $H_3C - Cl + NaI \longrightarrow H_3C - I + NaCl$

طرق كسر الرابطة الكيميائية:

- هناك طريقتان يمكن أن تنكسر بهما الرابطة الكيميائية حسب درجة تشابه السالبية الكهربية للذرتين التى تنكسر بينهما الرابطة و هاتان الطريقتان هما:
- (1)كسر متماثل :(Homolysis) يؤدى الى تكوين شقوق حرة
- (2)كسر غير متماثل :(Heterolysis) يؤدى الى تكوين أيونات





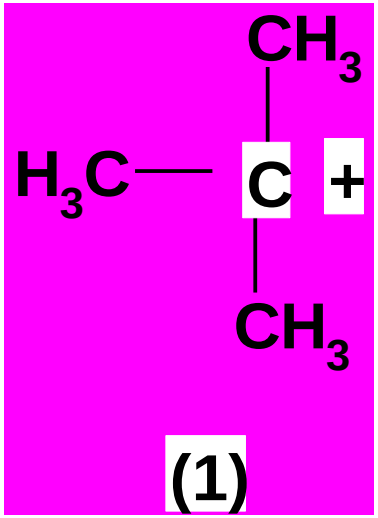
تصنيف التفاعلات العضوية:

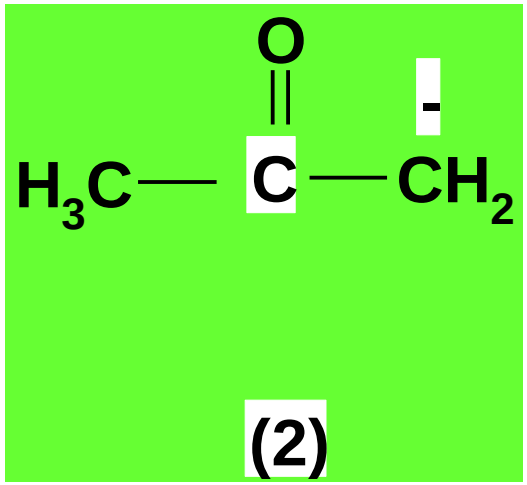
- تصنف التفاعلات العضوية حسب طريقة كسر الروابط الكيميائية الى (١) تفاعلات الشقوق الحرة (Free Radical Reactions) و (٢) تفاعلات أيونية. (Ionic Reactions)

- 1) $Cl_2 \rightarrow 2\ Cl^{\cdot}$
  $CH_4 + Cl^{\cdot} \rightarrow HCl + {}^{\cdot}CH_3$
  ${}^{\cdot}CH_3 + Cl_2 \rightarrow Cl\text{-}CH_3 + Cl^{\cdot}$
- 2) $(CH_3)_3C\text{-}OH + HCl \rightarrow (CH_3)_3C\text{-}O^{+}H_2 + Cl^{-}$
  $(CH_3)_3C\text{-}{}^{+}OH_2 \rightarrow (CH_3)_3C^{+} + H_2O$
  $(CH_3)_3C^{+} + + Cl^{-} \rightarrow (CH_3)_3C\text{-}Cl$

الكربوكاتيون و الكربانايين

- الكربوكاتيون (carbocation) هو أيون توجد به شحنة موجبة على ذرة كربون و هذه الذرة تكون مهجنة تهجين (Sp^2) مثل (١) .
- الكربانايين (carbanion) هو أيون عضوى سالب الشحنة توجد على ذرة كربون و هذه الذرة تكون مهجنة تهجين (Sp^2) أيضا مثل (٢)

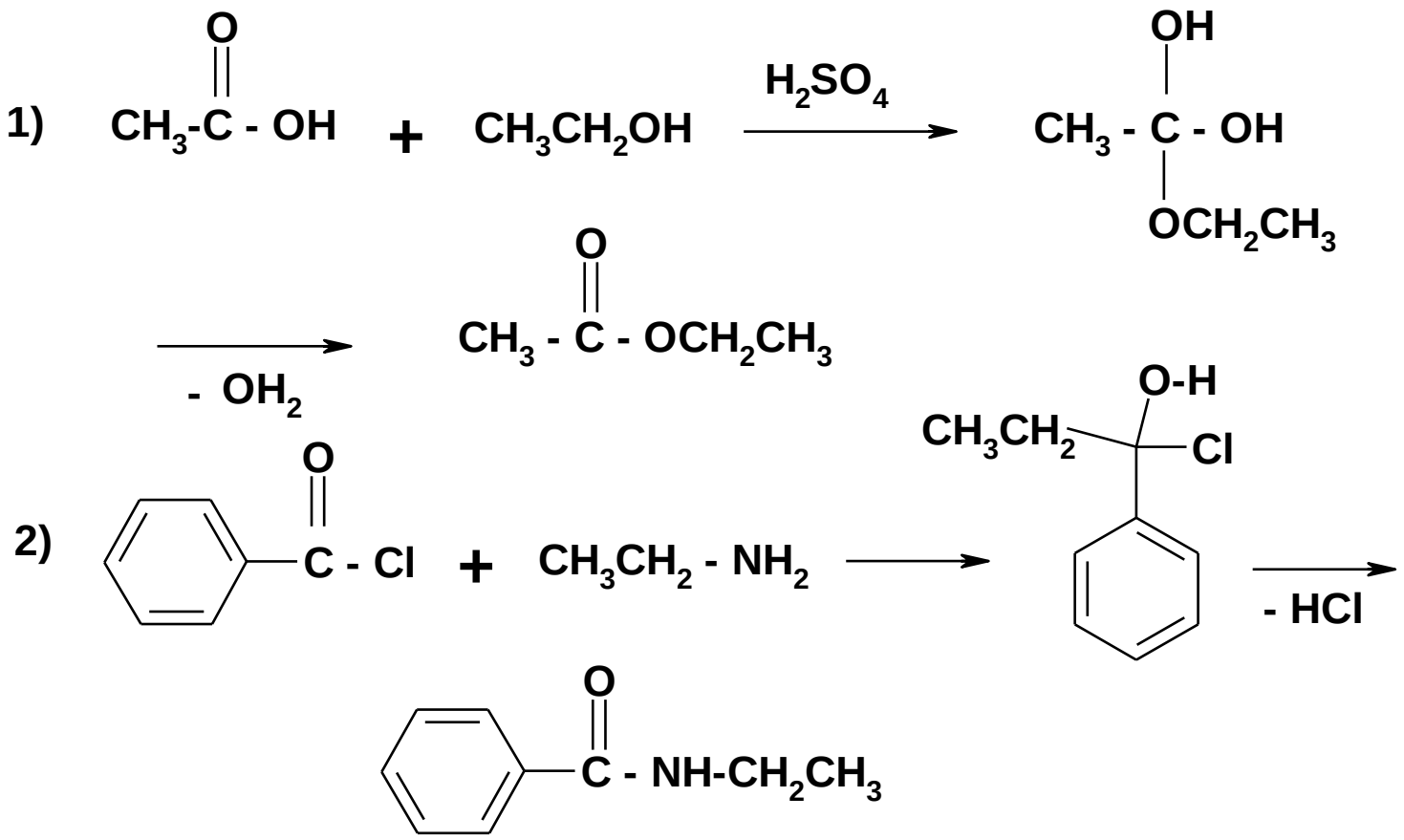




أنواع التفاعلات العضوية:

- (1) تفاعلات أستبدال(Substitution)
- (2) تفاعلات حذف (Elimination)
- (3) تفاعلات أضافة (Addition)
- (4) تفاعلات تكاثف (Condensation)
- (5) تفاعلات تعديل جزيئى (Molecular rearrangement)
- (6) تفاعلات بلمرة. (Polymerization)

(Condensation)تفاعلات تكاثف(1)



تفاعل التكاثف

تفاعل التكاثف في الكيمياء هو تفاعل كيميائي يحدث فيه اتحاد بين جزيئتين بحيث يُحصل فيه بالنهاية على جزيء أكبر، وذلك بشكل مترافق مع فقدان جزيء أصغر.
غالباً ما يكون الجزيء المطرود من تفاعل التكاثف هو الماء

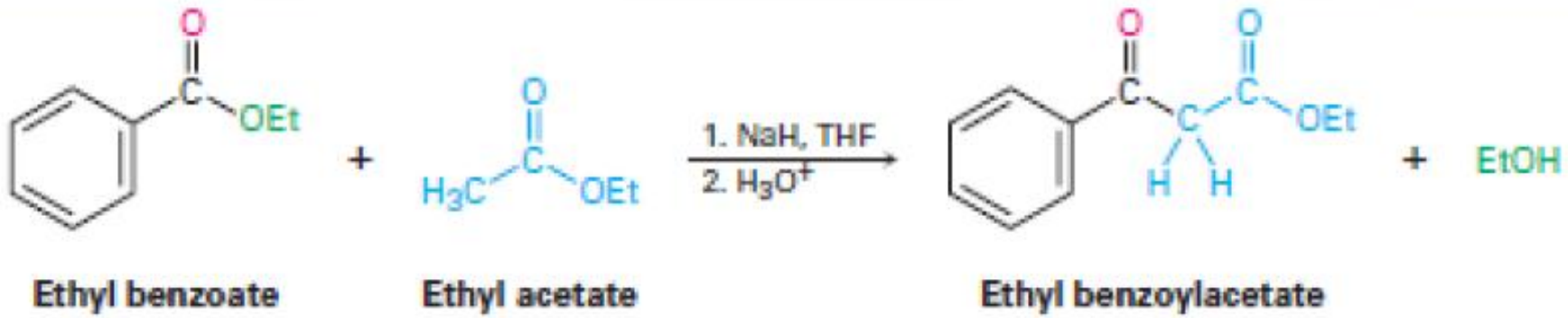
١ـ تكاثف كلايزن

٢ـ تكاثف ألدول

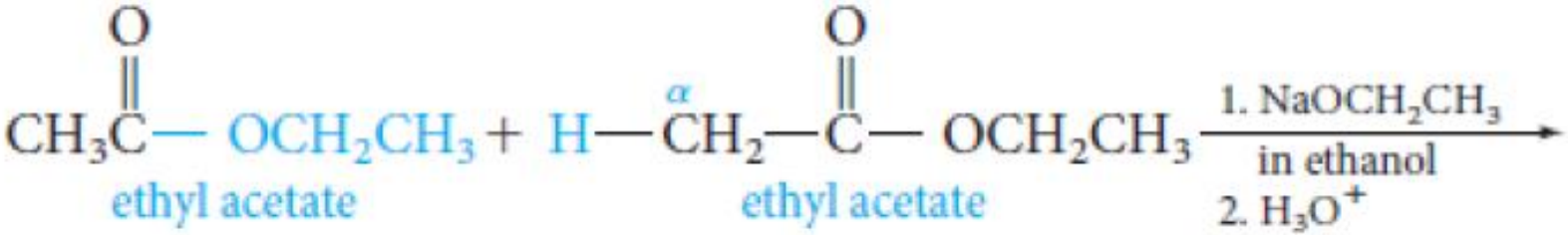
٣ـ تكاثف بشمان

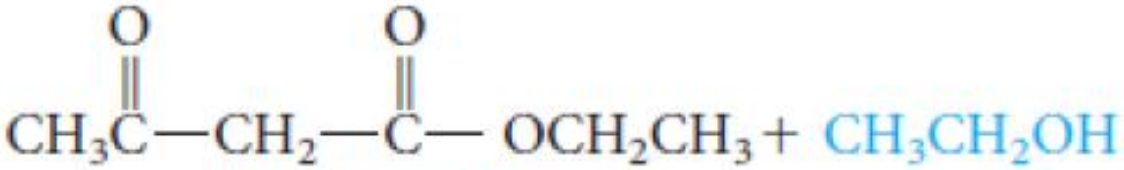
تكاثف كلايزن clasein

تكاثف كلايزن هو تفاعل عضوي يحدث فيه تفاعل تكاثف بين مركبي إستر، أو إستر مع مركب يحوي على مجموعة كربونيل بوجود قاعدة قوية

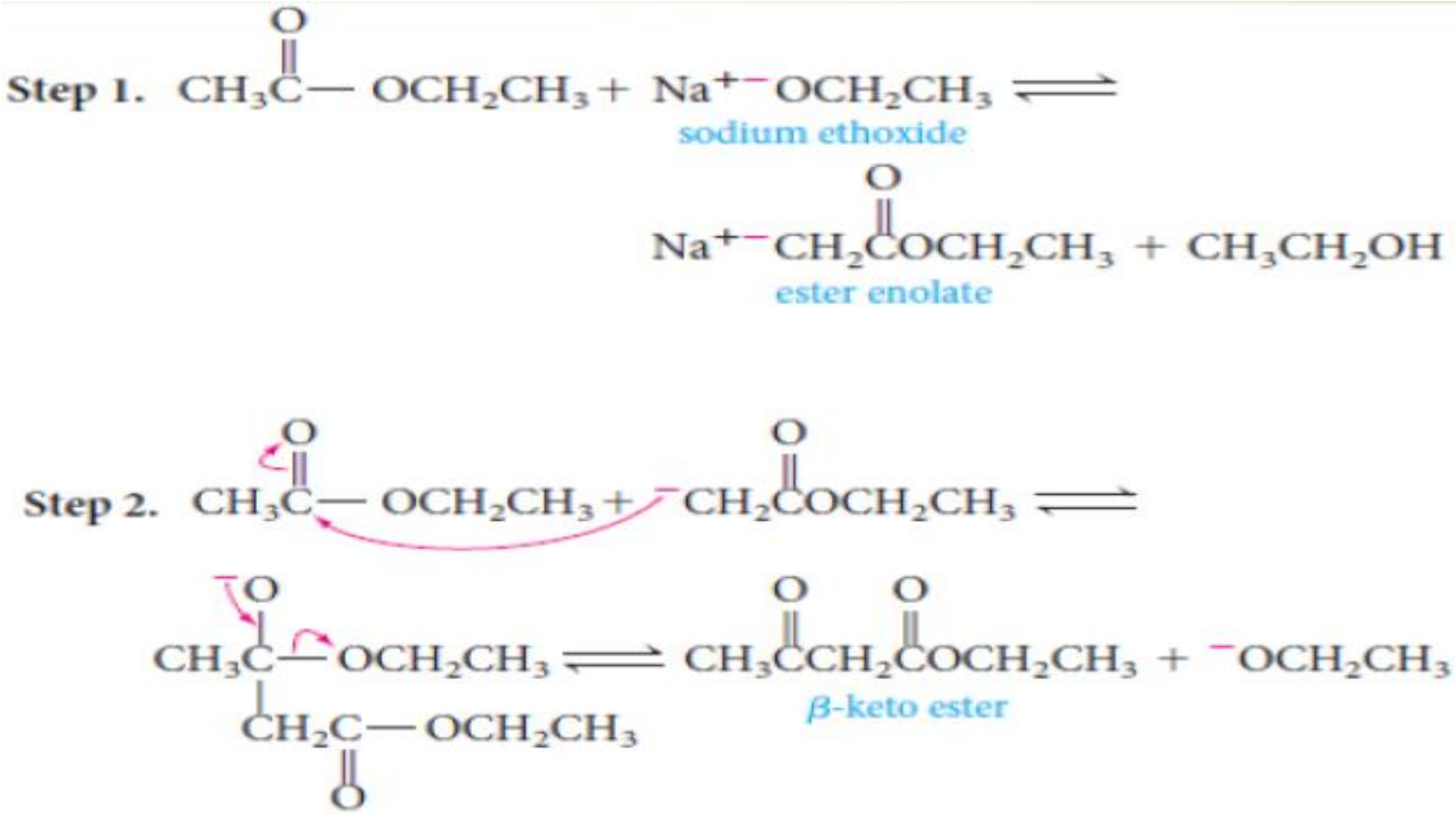


Ethyl benzoate **Ethyl acetate** **Ethyl benzoylacetate**



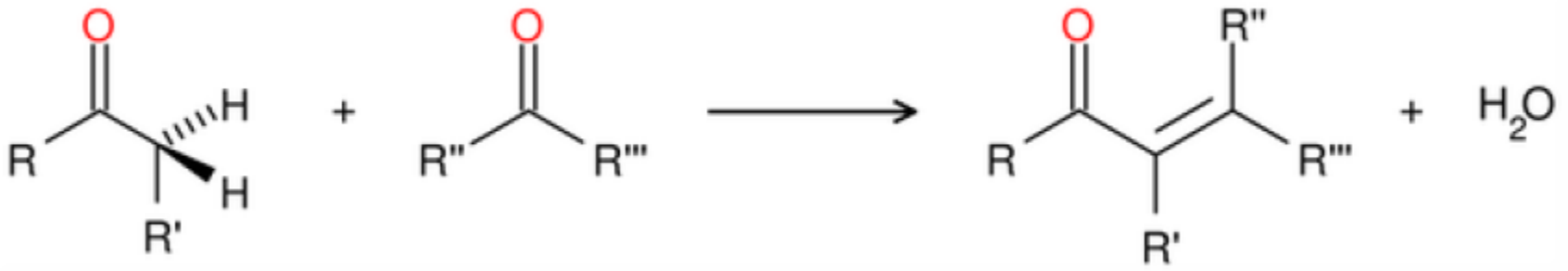


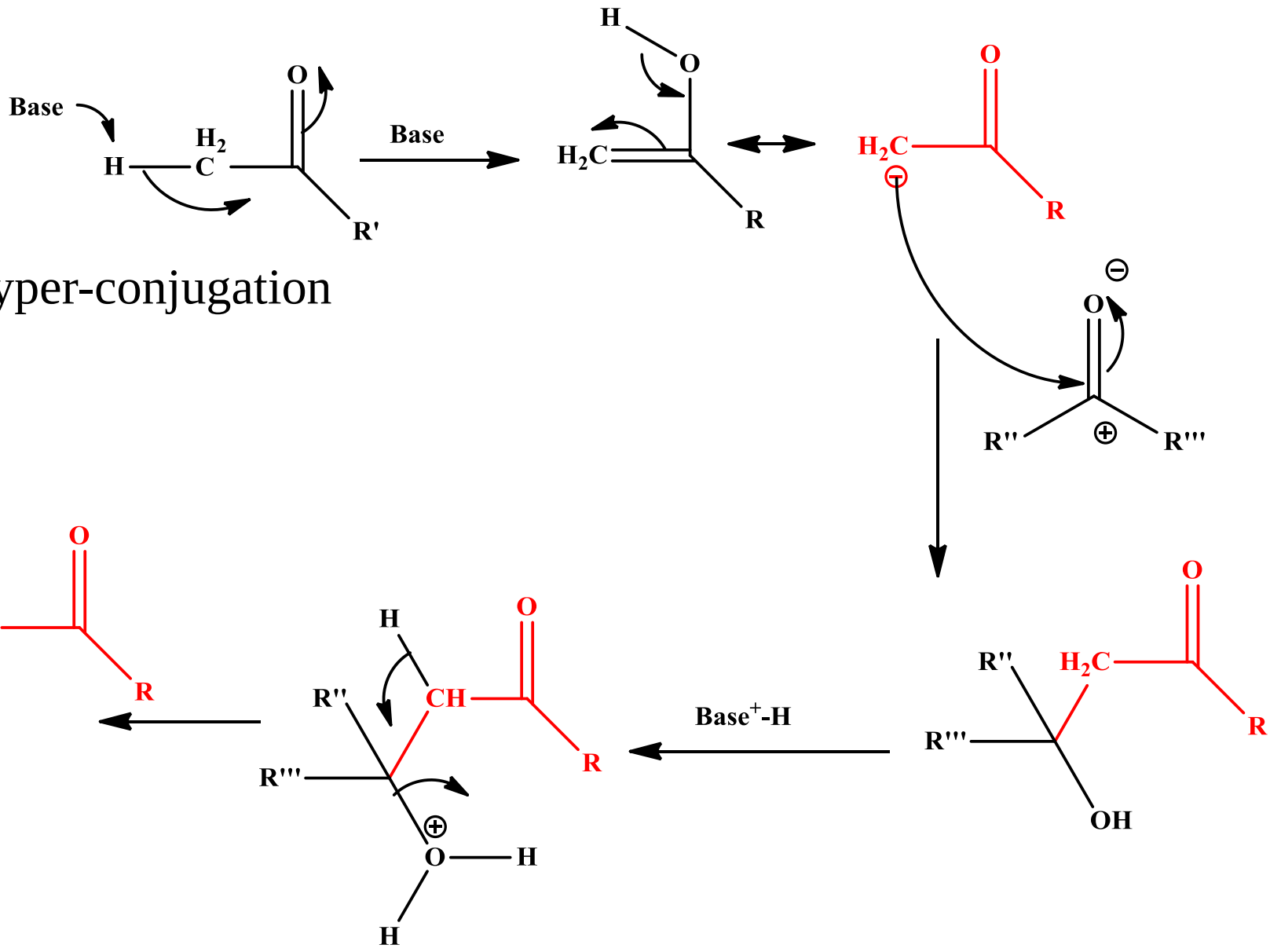
Reaction mechanism



تكاثف ألدول Aldol

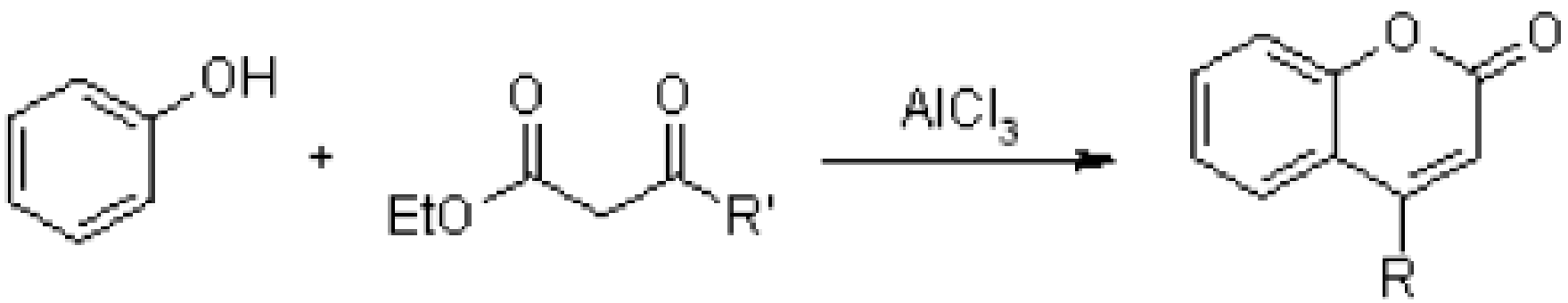
- تفاعل ألدول هو تفاعل مهم في الكيمياء العضوية حيث يتكون عنه رابطة كربون-كربون. يتضمن التفاعل إضافة نيكليوفيلية لإينولات الكيتون إلى ألدهيد لتكوين كيتون بيتا هيدروكسيلي.



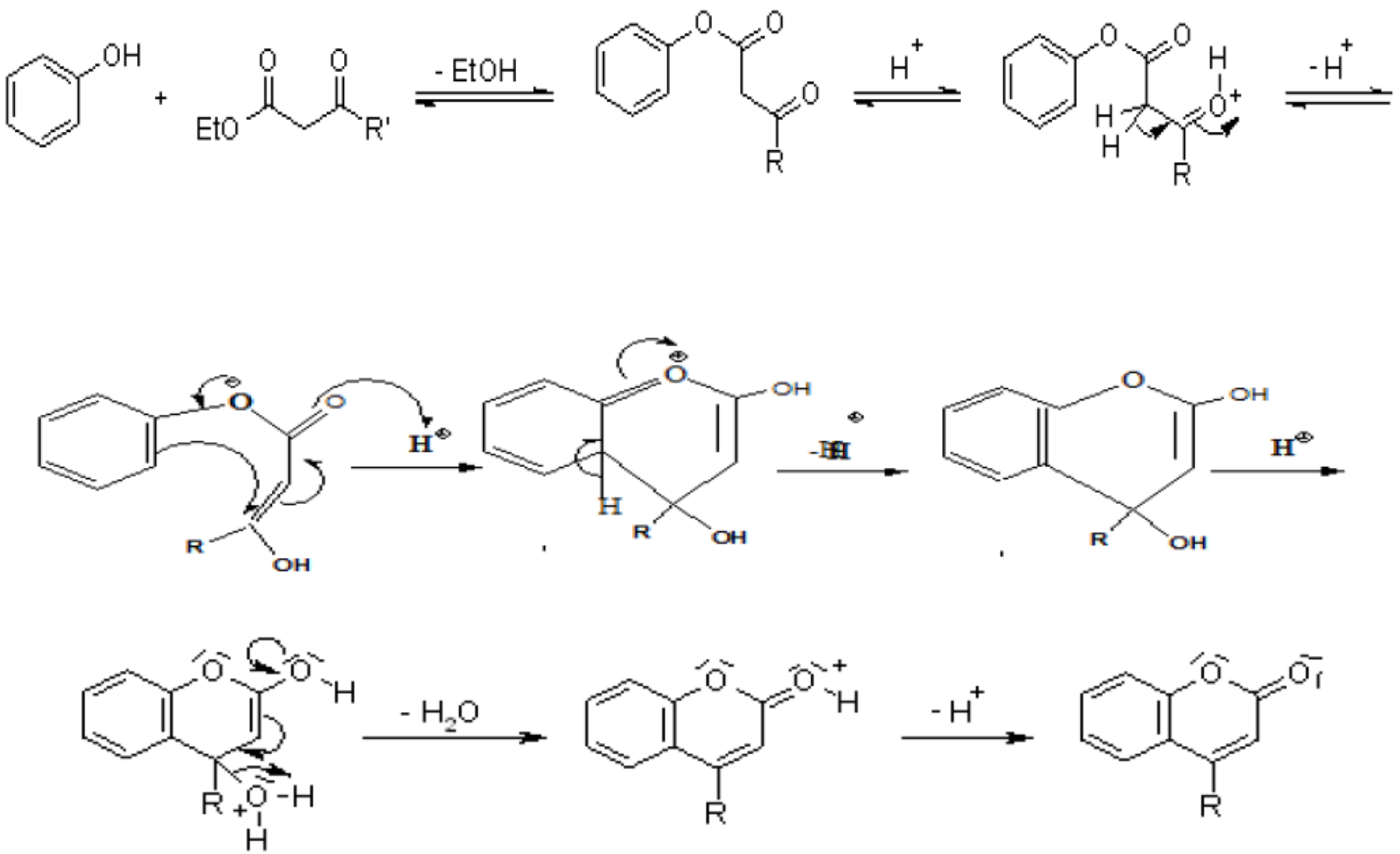


وضح تفاعل ٢ جزئ من الاسيتون مع هيدروكسيد الصوديوم؟

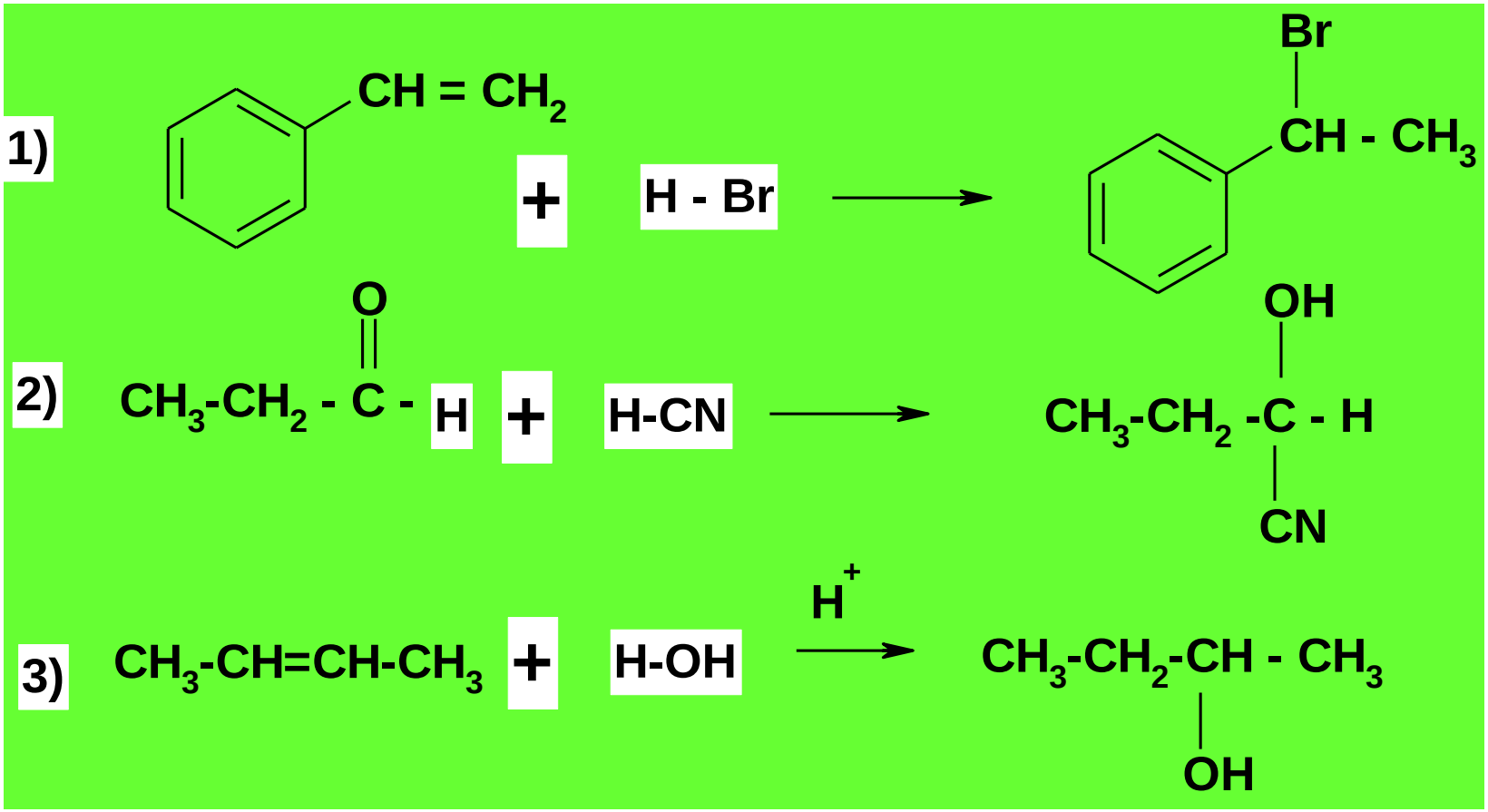
تكاثف بشمان Pechmann



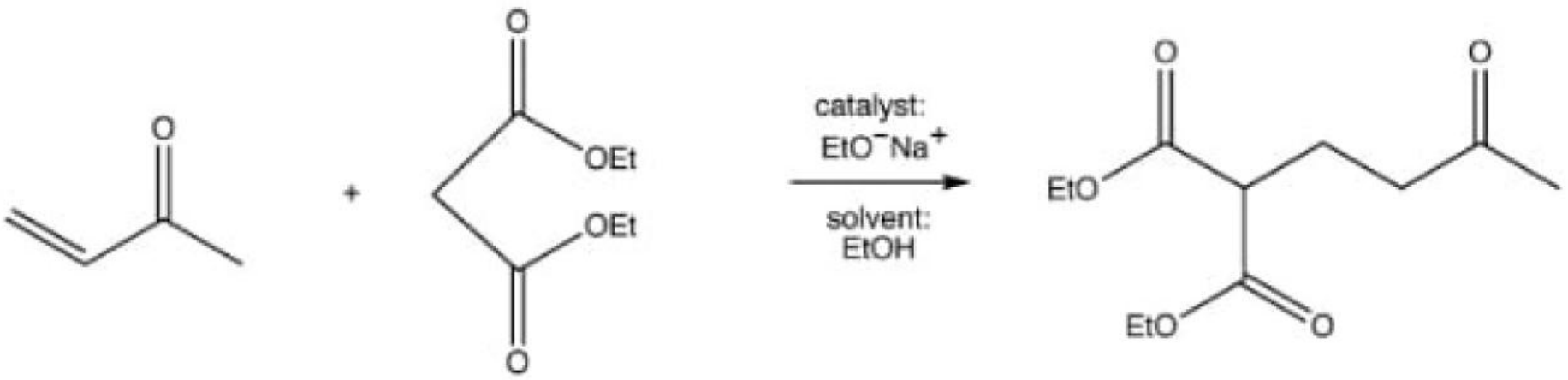
الكومارين

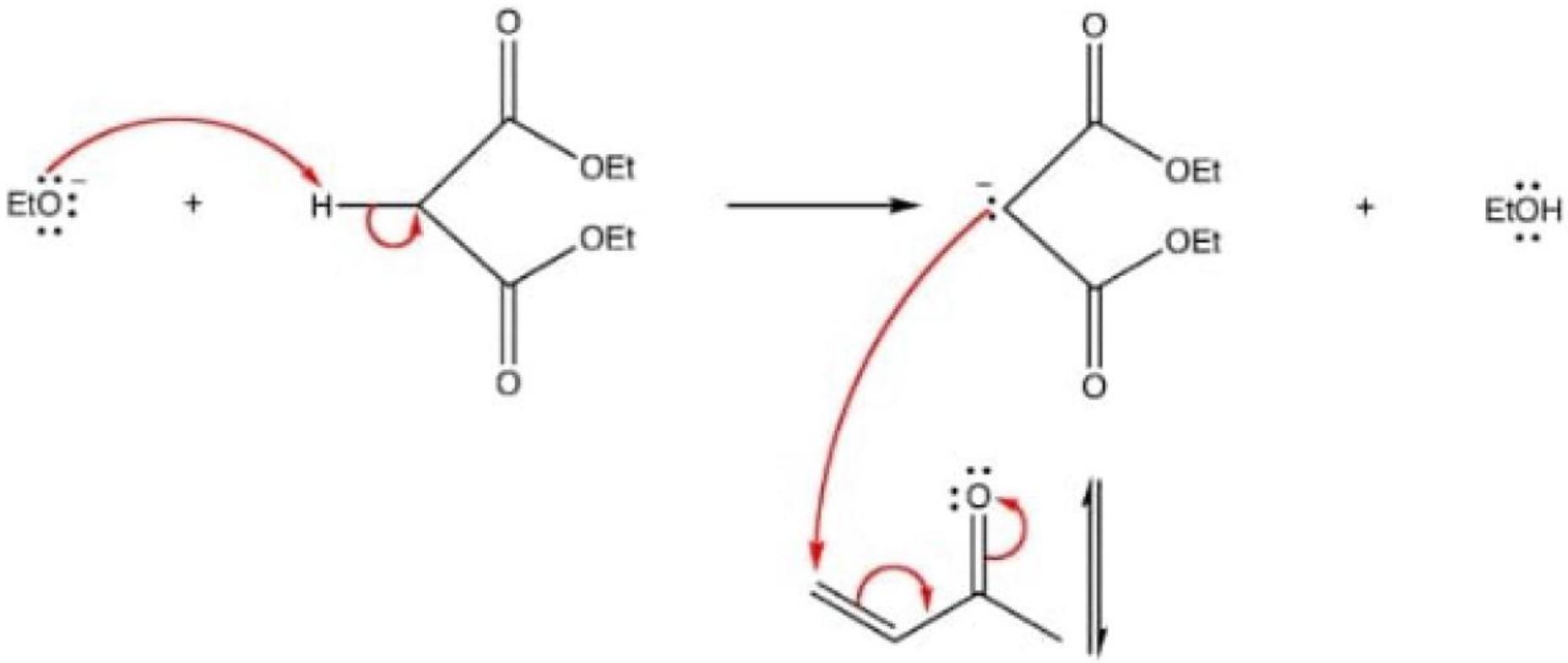

OH
+
EtO
R'
- EtOH
R
H+
H
H
R
- H+
H+
R
OH
OH
R
OH
H+
- H2O
R
H
R
OH

(2)تفاعلات أضافة(Addition)



Micheal additionاضافة مايكل

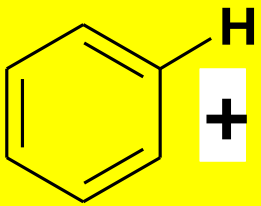
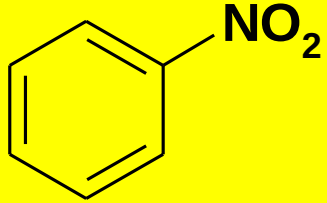



EtO
H
O
OEt
OEt
O
O
OEt
OEt
O
EtOH

(3)تفاعلات أستبدال(Substitution)

- **تفاعل الاستبدال** (يعرف أيضاً باسم **تفاعل** الإزاحة الوحيد) هو **تفاعل** كيميائي يتم فيه **استبدال** مجموعة وظيفية بأخرى في مركب كيميائي.

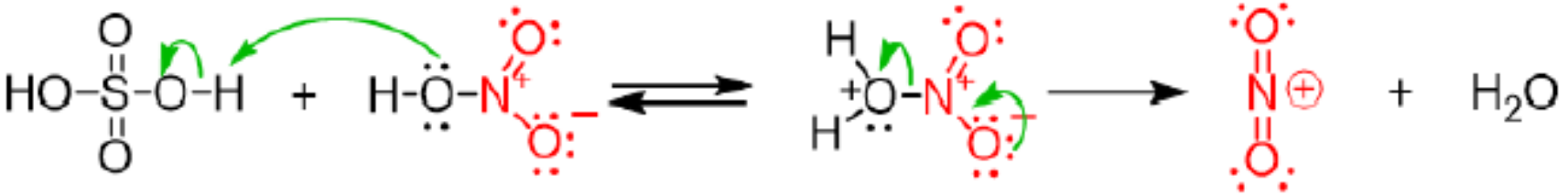
1) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{hv} Cl\text{-}CH_3 + HCl$

2)  + HO-NO2 $\xrightarrow{H_2SO_4}$  + HOH

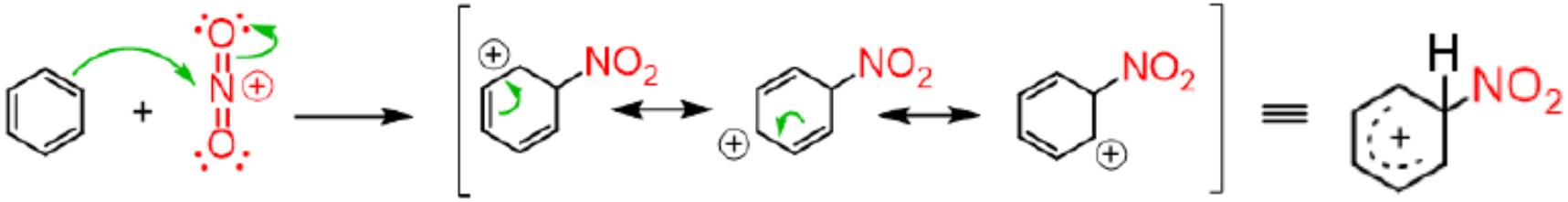
3) $(CH_3)_3C\text{-}OH + HCl \longrightarrow (CH_3)_3C\text{-}Cl + HOH$

➢Nitration reaction

The stronger sulfuric acid protonates the nitric acid to form $^{+}NO_2$ electrophile



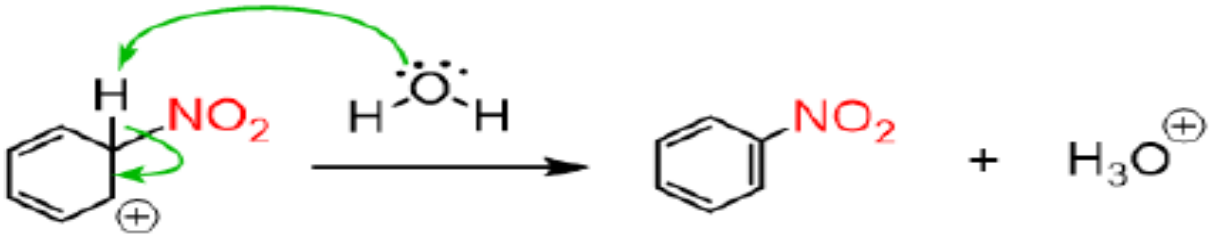
Nitronium ion



Addition of the electrophile

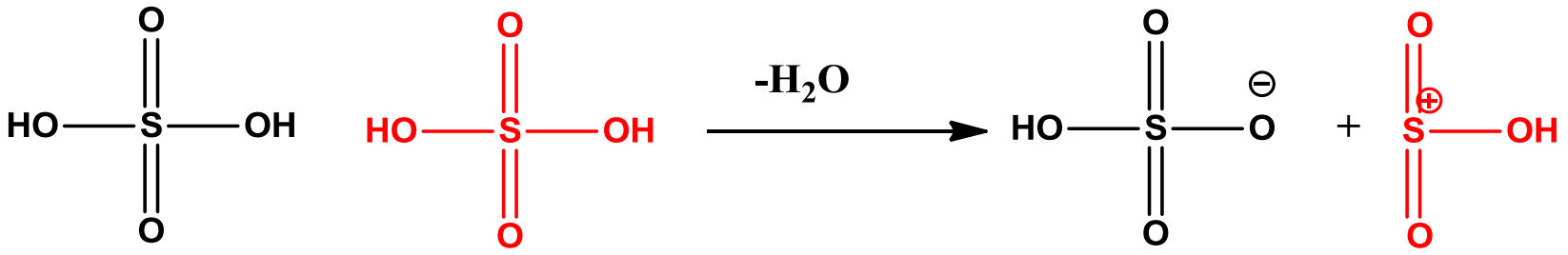
Sigma Complex

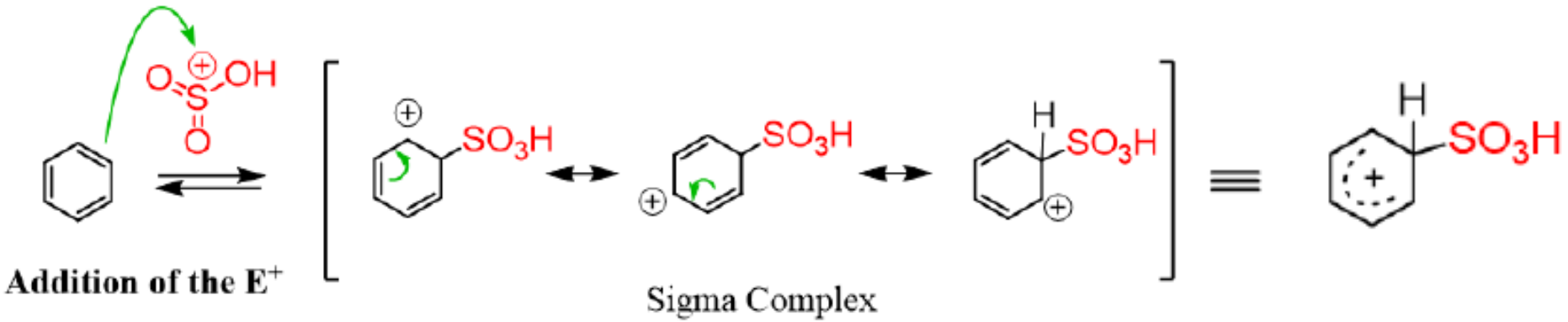
Loss of a proton – restoring the aromaticity



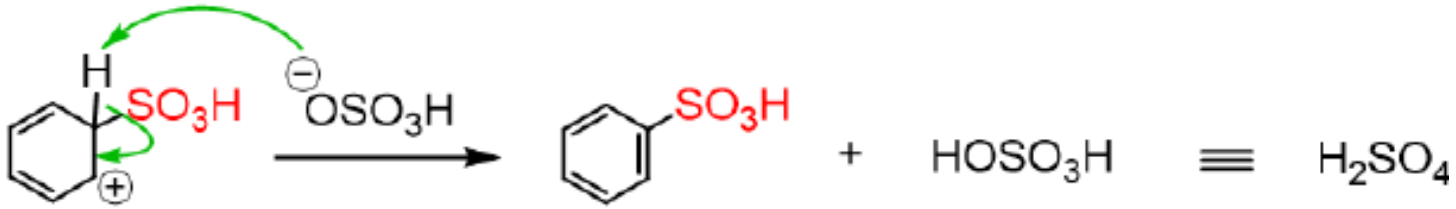
nitrobenzene

➢Sulphonation reaction



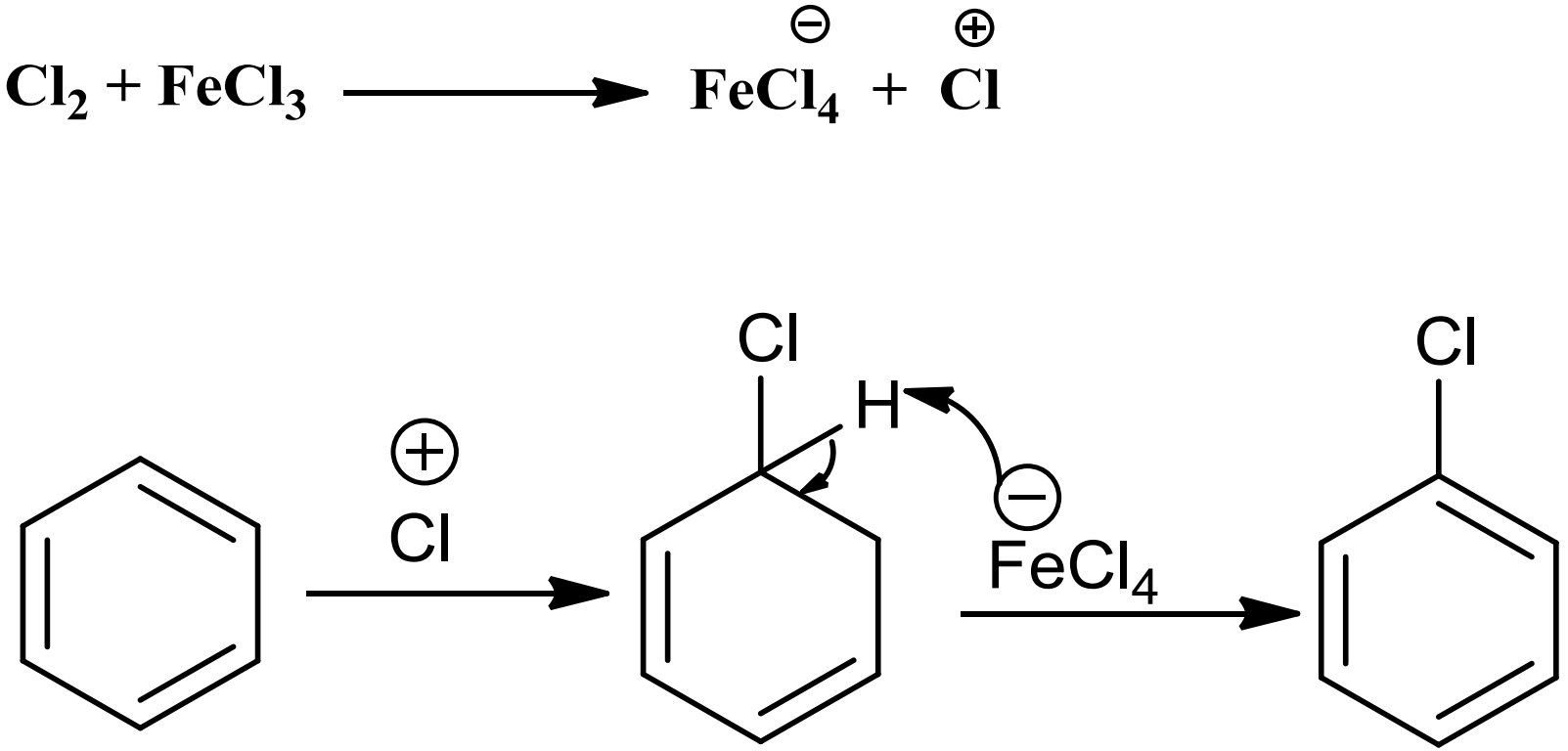


Loss of a proton - restoring the aromaticity



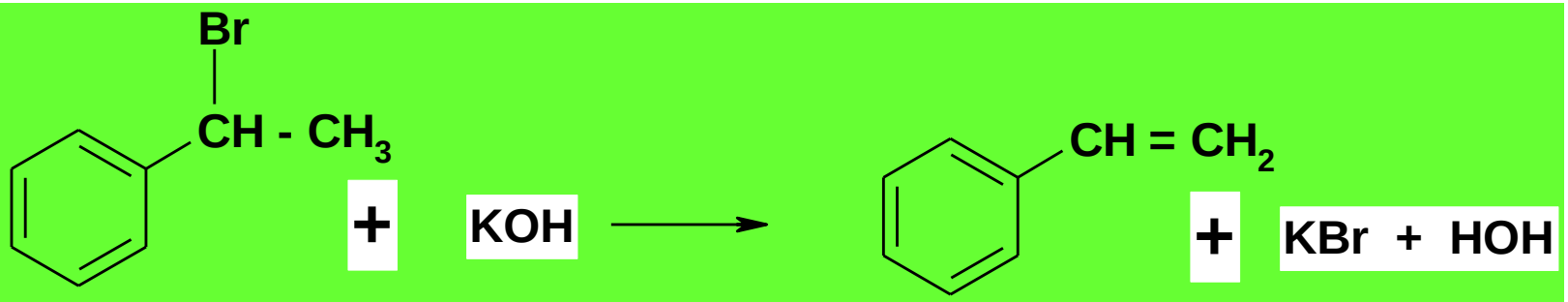
benzenesulfonic acid

➢Halogenation

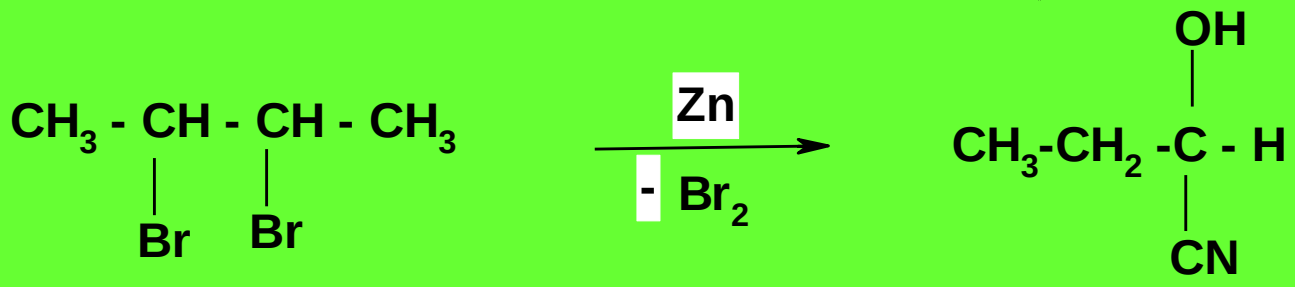


(4)تفاعلات حذف(Elimination)

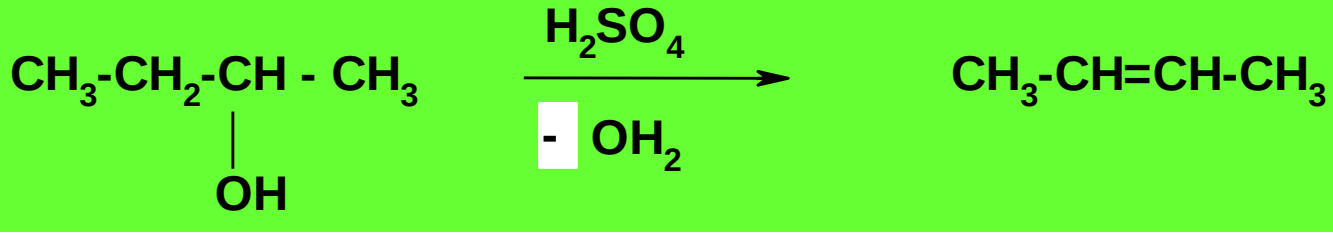
1)



2)



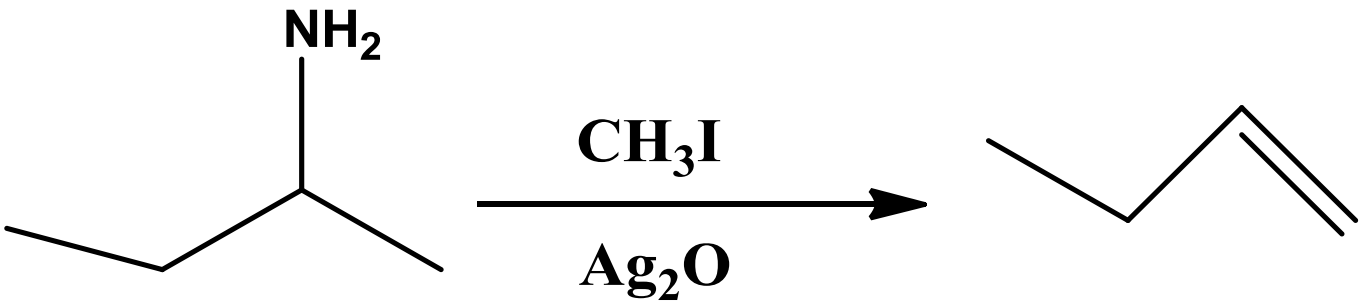
3)



حذف هوفمان

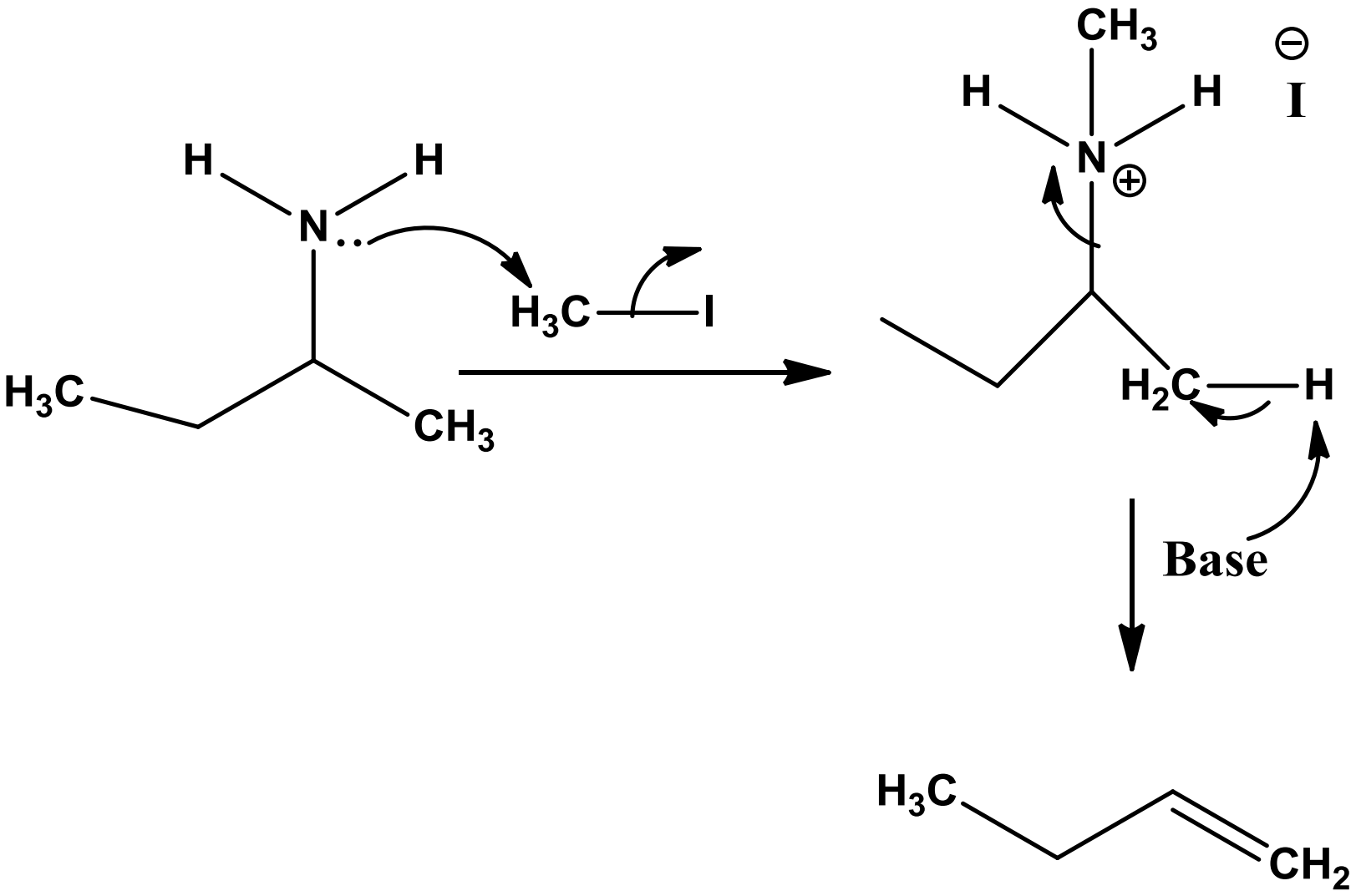
Hofmann elimination

حذف هوفمان، والمعروف أيضًا باسم المثيلة الشاملة، هو عملية يتفاعل فيها الأمونيوم الرباعي ليخلق أملاحًا ثالثة وألكينًا بالمعالجة باستخدام فائض من ميثيل اليوُد يليه العلاج بأكسيد الفضة والماء والحرارة. بعد الخطوة الأولى، يتم إنشاء ملح اليود أمونيوم رباعي



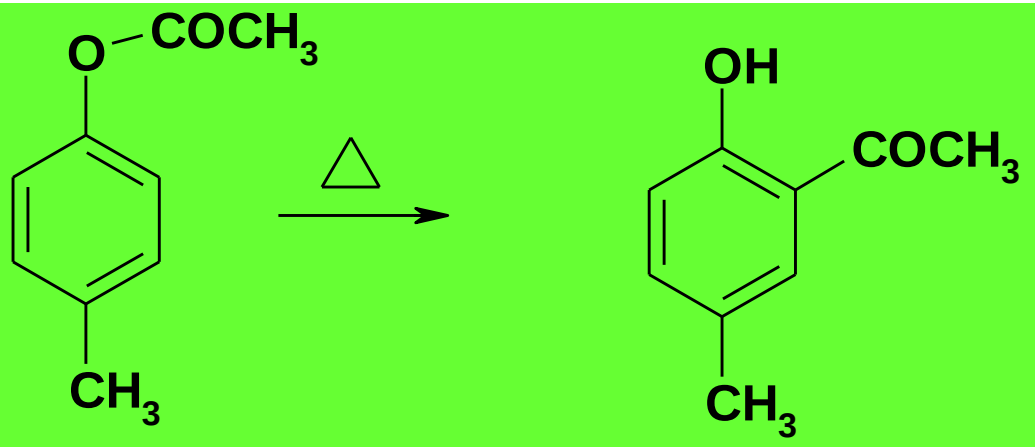
حذف هوفمان

Hofmann elimination



(5)تفاعلات تعديل جزيئى
(Molecular rearrangement)

1)



2)

(6)تفاعلات بلمرة(Polymerization)

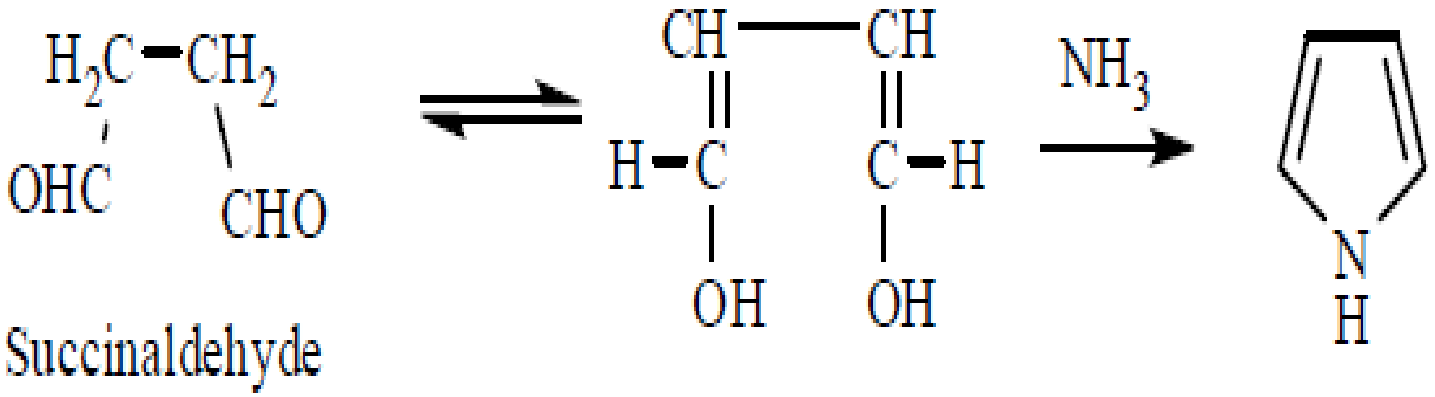
1) $n\ CH_2 = CH(CH_3) \longrightarrow -(-CH(CH_3) - CH_2-)_n-$

2) $n\ HOOC - (CH_2)_4 - COOH + n\ H_2N - (CH_2)_6 - NH_2 \longrightarrow$

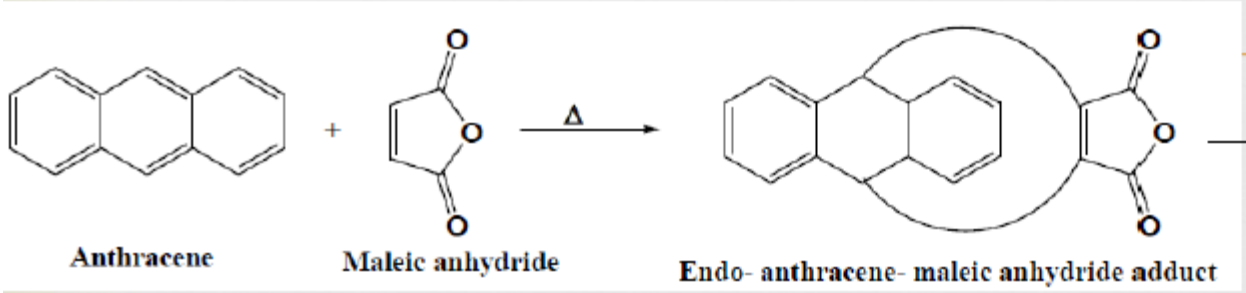
$$HOOC - \left[(CH_2)_4 - CO\text{-}NH\text{-} (CH_2)_6\right]_n - NH_2$$

Paal-Knorr reaction

From Paal-Knorr synthesis

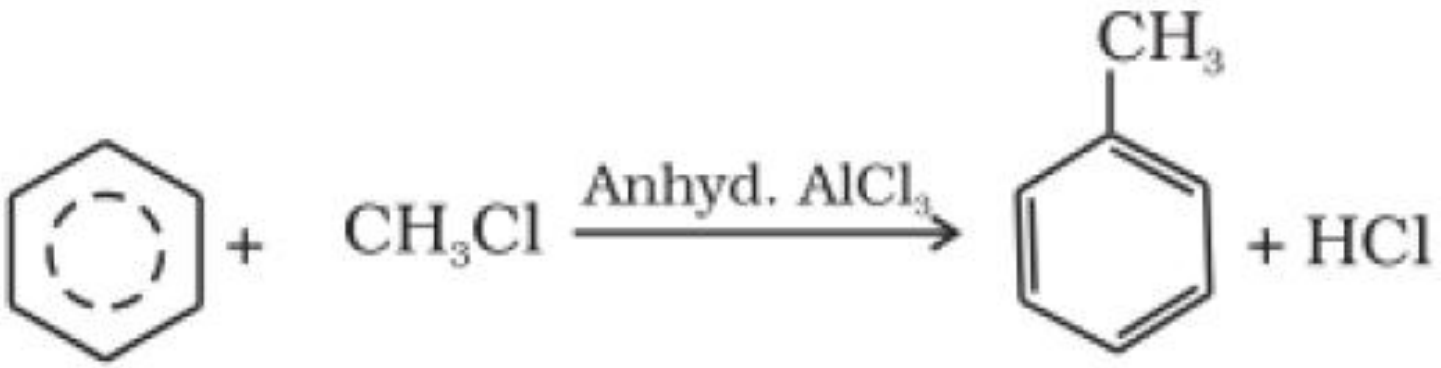


1) Diels -Alder

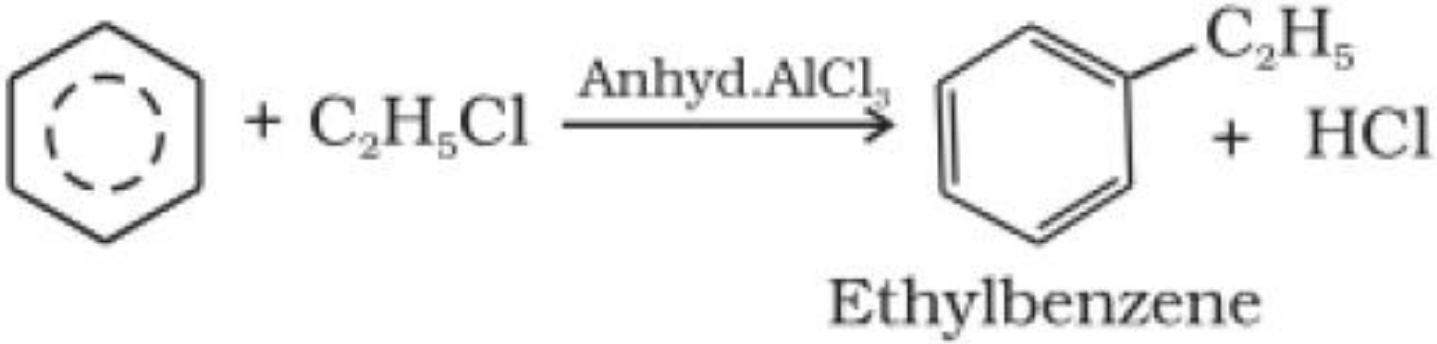


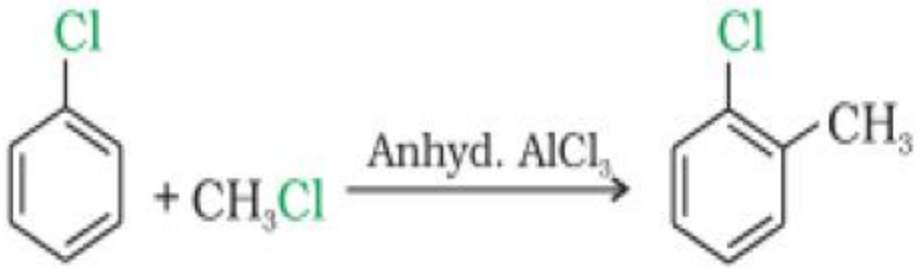
Anthracene Maleic anhydride Endo- anthracene- maleic anhydride adduct

تفاعل فريدل كرفت الكيل



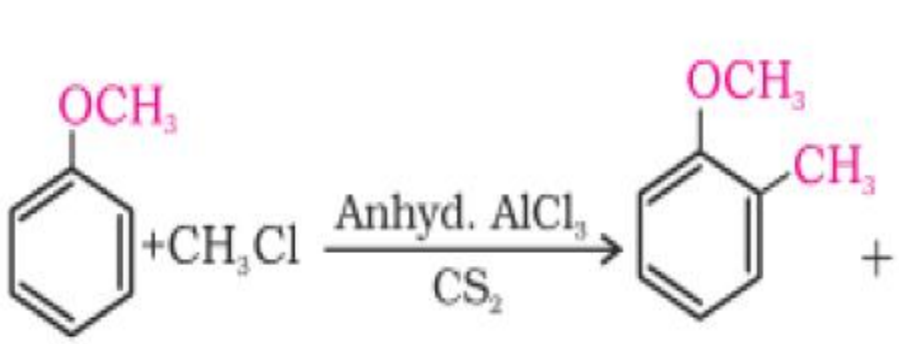
(13.75)





1-Chloro-2-methylbenzene
(Minor)

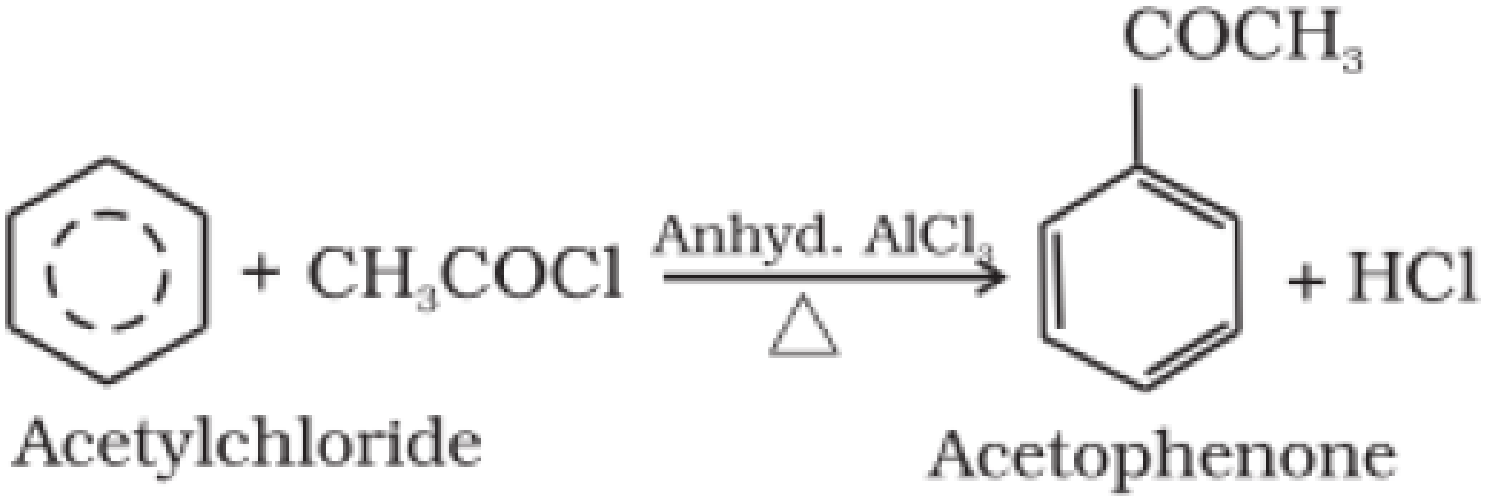
1-Chloro-4-methylbenzene
(Major)



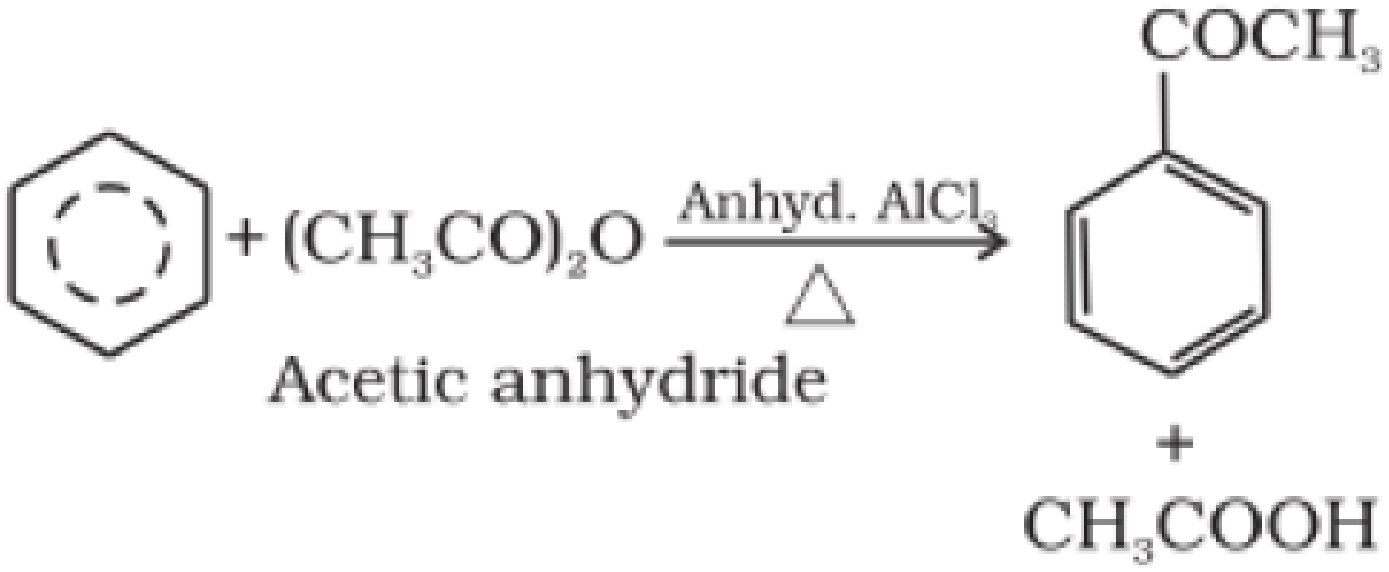
2-Methoxy-
toluene
(Minor)

4-Methoxy-
toluene
(Major)

تفاعل فريدل كرفت استلة

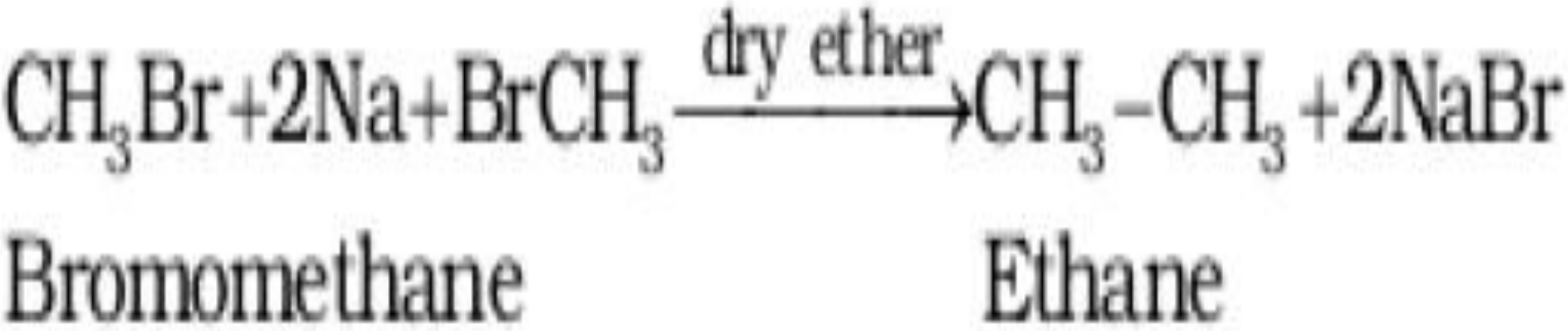


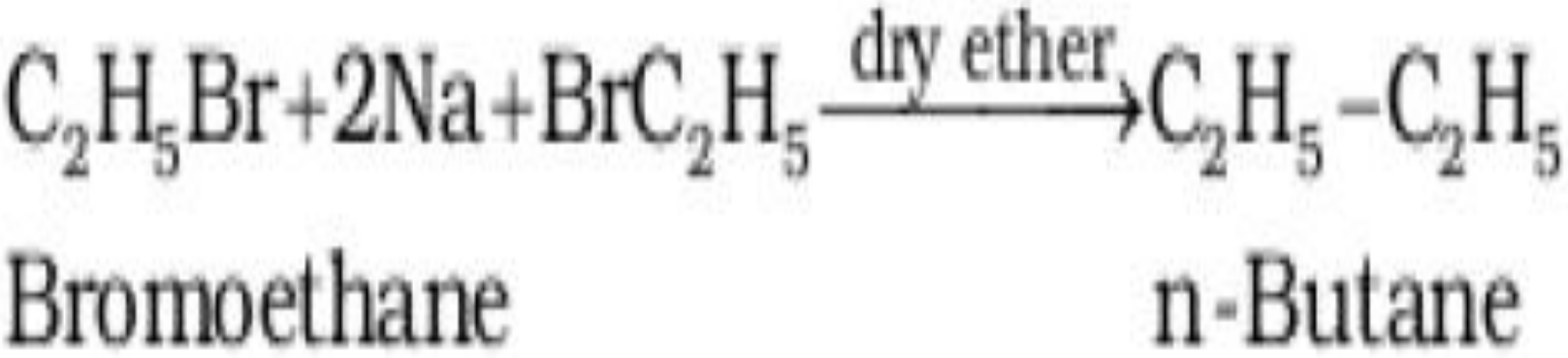
(13.77)



تفاعل ورتز

Wurtz reaction

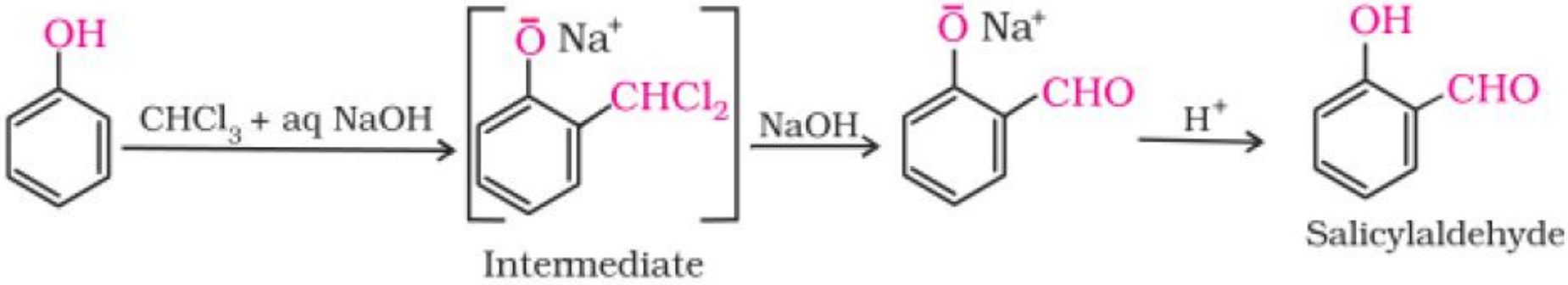




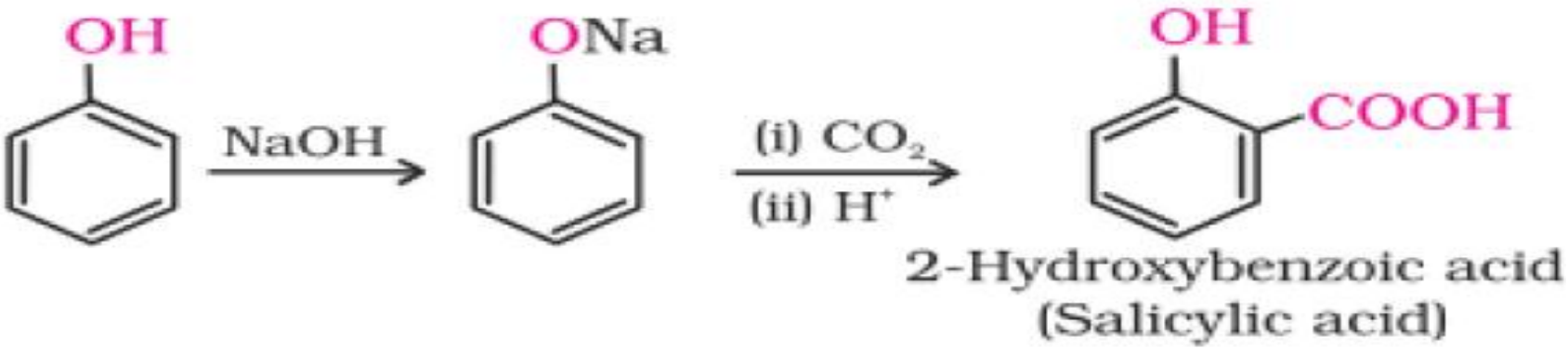
Fittig reaction

Wurtz - Fittig reaction

Reimer-Tiemann Reaction



Kolbe's Reaction



2-Hydroxybenzoic acid
(Salicylic acid)

(Clemmensen reduction)

Canizaro reaction