Alcohols and Ethers

chapter: 6 ; page: 213

- structure of alcohols

تركيب الكحولات

ص 214

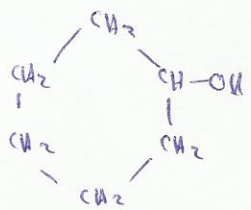
$R-OH$

R = alkyl group such as: CH_3- , CH_3-CH_2- , ... etc

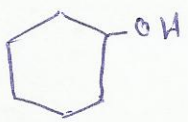
- alcohols may be open chain or cyclic

الكحولات قد تكون ذات سلسلة مفتوحة او حلقية

كما ان الكحولات يمكن ان تحتوي على ذرة هالوجين ، اكثر من مجموعة .



or



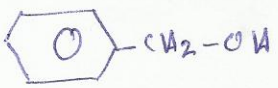
Cyclohexanol

,

$CH_2^3=CH^2-CH_2^1-OH$

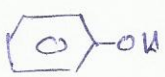
2-propen-1-ol

Allyl alcohol



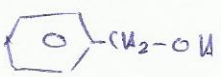
benzyl alcohol

- جميع الكحولات تحتوي على مجموعة هيدروكسيل ($-OH$) وهي تعتبر المجموعة الفعالة والتي تحدد الخواص المميزة للكحولات ، اما مجموعة الالكيل (R) فيمكنها ان تؤثر على سرعة تفاعل الكحول او نوع التفاعل للكحول .
- المركبات التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل ($-OH$) متصلة مباشرة بالحلقة الاروماتية (البنزين) هي ليست كحولات وانما هي فينولات (phenols) وهي تختلف عن الكحولات .



phenol

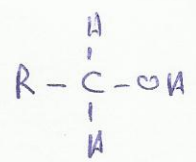
,



alcohol

- classification of alcohols .

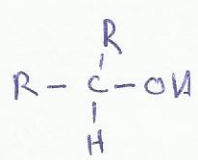
تصنيف الكحولات .



primary

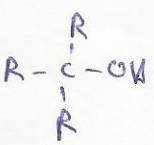
(1°)

,



Secondary

(2°)



Tertiary

(3°)

Nomenclature of alcohols تسمية الكحولات

- Common names الأسماء الشائعة

CH_3CH_2OH , $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$, $CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$

Ethyl alcohol (1°)

isopropyl alcohol (2°)

tert-Butyl alcohol (3°)

هنا نذكر اسم سلسلة الالكيل + المقطع alcohol

- IUPAC names التسمية النظامية

١- نختار أطول سلسلة تحتوي على مجموعة (OH) والترقيم يكون من جهة (OH)

٢- نذكر رقم المجموعة المعوضة ثم اسم المجموعة المعوضة

٣- نذكر اسم سلسلة الالكان مع استبدال المقطع أو النهاية (e) بالمقطع (ol) مع ذكر رقم اتصال مجموعة (OH)

Ex.

$CH_3-\overset{3}{CH}(OH)-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{Br}$

1-Bromo-2-propanol

$CH_2(OH)-CH_2(OH)$

1,2-Ethanediol

$CH_3-\overset{3}{C}(CH_3)_2-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{OH}$

2,2-Dimethyl-1-propanol

physical properties of alcohols

$R-OH$	$R-H$	$H-OH$
alcohol	alkane	water

- الكحولات هو تركيب من الالكانات والماء ، اذ مجموعة (OH) تعطي صفات فيزيائية مميزة للكحولات واذ مجموعة الالكيل (R) وبالاعتماد على شكل وحجم الالكيل تحور في تلك الصفات .

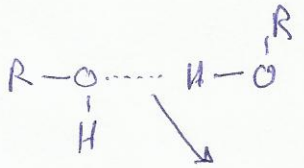
- الكحولات هي مركبات قطبية (لان الاوكسجين $\overset{\oplus}{\longleftrightarrow}$ $R-\overset{\ominus}{O}H$ اعلى سالبية من الكاربون)

اي انها تذوب في المذيبات القطبية

3//

- ان الهايدروجين المجموعة (OH) يمتاز الى ذرة الاوكسجين ذات السالبية الكهربائية العالية اي ان الكحولات قادرة على تكوين تاصر هيدروجيني وتدعى الاصرة بالاصرة الهايدروجينية

- تكون الاصرة الهايدروجينية من اهم الخواص الفيزيائية للكحولات مثل درجة الغليان (boiling points)



hydrogen bond
اصرة هايدروجينية

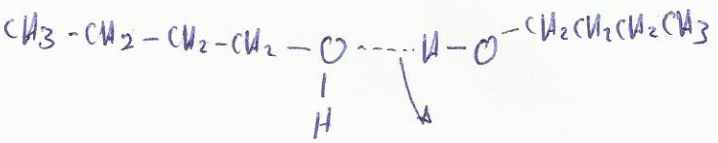
حيث ان وجود التاصر الهايدروجيني وتكوين الاصرة الهايدروجينية يزيد من درجة الغليان

Ex. الكحولات لها درجة غليان اعلى من الايثرات (لعدد متساوي من ذرات الكاربون)

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
Diethyl ether
B.P., 35 °C
$(C_4H_{10}O)$

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
n-Butyl alcohol
B.P., 118 °C
$(C_4H_{10}O)$

والسبب هو قابلية الكحولات على تكوين اواصر هيدروجينية مع جزيئات هايدروجينية مجموعة (OH) واصرة هذه الاصرة الهيدروجينية تحتاج الى طاقة عالية لكسرها ولذلك تكون اعلى درجة غليان.



اصرة هايدروجينية

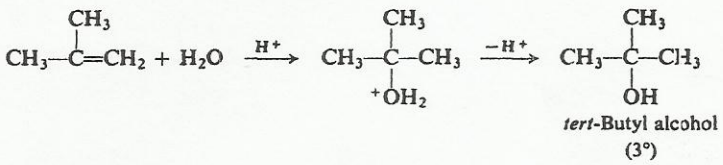
اما الايثرات فلا تحتوي على ذرة هايدروجين مرتبطة بالاوكسجين فلا تكون اواصر هايدروجينية وبالتالي درجة الغليان تكون واطئة.

- الكحولات القصيرة متفرعة ذات درجات غليان اعلى من الكحولات المتفرعة
- كما تزداد درجات الغليان بزيادة عدد ذرات الكاربون
- كلما تزداد عدد ذرات الكاربون في سلسلة الكحولات يقل من ذوبانيته ومتراجح الكحولات مع الماء لانه بزيادة ذرات الكاربون (اكثر من خمسة ذرات فما فوق) يزداد الجزء الغير قطبي مما يقلل الامتزاج مع الماء.

4

Industrial source of alcohols

مصادر الصناعية للكحولات



tert-Butyl alcohol (3°)

be obtained only those alcohols whose formation is consistent with the application of Markovnikov's rule: for example, isopropyl but not *n*-propyl, *sec*-butyl but not *n*-butyl, *tert*-butyl but not isobutyl. Thus the *only* primary alcohol obtainable in this way is ethyl alcohol.

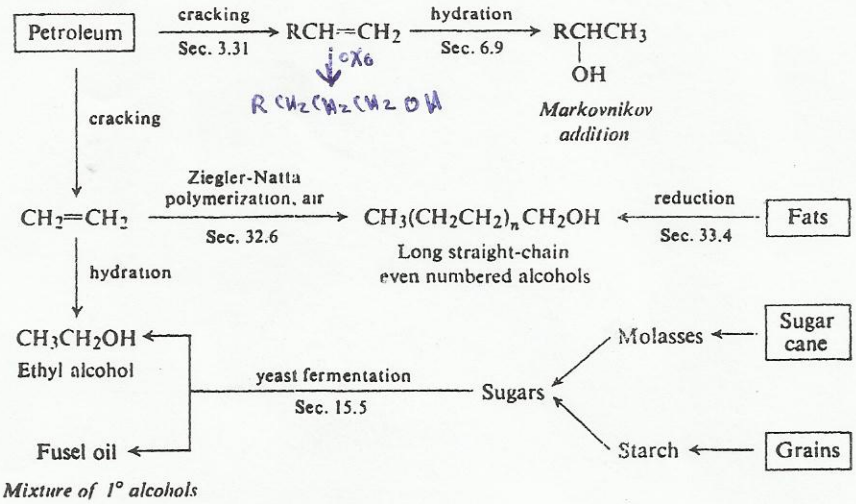


Figure 15.1. Industrial sources of alcohols.

(b) Fermentation of carbohydrates. Fermentation of sugars by yeast, the oldest synthetic chemical process used by man, is still of enormous importance for the preparation of **ethyl alcohol** and certain other alcohols. The sugars come from a variety of sources, mostly molasses from sugar cane, or starch obtained from various grains; the name "grain alcohol" has been given to ethyl alcohol for this reason.

When starch is the starting material, there is obtained, in addition to ethyl alcohol, a smaller amount of *fusel oil* (German: *Fusel*, inferior liquor), a mixture of primary alcohols: mostly isopentyl alcohol with smaller amounts of *n*-propyl alcohol, isobutyl alcohol, and 2-methyl-1-butanol, known as *active amyl alcohol* (*amyl = pentyl*).

Problem 15.5 The isopentyl and active amyl alcohols are formed by enzymatic transformation of the amino acids *leucine* and *isoleucine*, which come from hydrolysis of protein material in the starch.

$(CH_3)_2CHCH_2CH(NH_3^+)COO^-$ Leucine

$CH_3CH_2CH(CH_3)CH(NH_3^+)COO^-$ Isoleucine

5

Fermentation of carbohydrates

تخمر الكاربوهيدرات

ان تخمر السكريات بواسطة الخميرة "تعتبر من الطرق الكيمياوية القديمة المستعملة لحد الان لتحضير الكحول (Ethanol) وبقية الكحولات ، ان السكريات تأتي من مصادر مختلفة مثل قصب السكر او (النشا) starch ، وعند استخدام النشا فنستحصل بالاضافة الى الايثانول كمية قليلة من fusel oil (زيت كحولي) والذي هو مزيج من كحولات اولية مثل isopentylalcohol ، n-propylalcohol ، isobutylalcohol

2-methyl-1-butanol

Preparation of alcohols

طرق تحضير الكحولات

1- oxymercuration-demercuration

$$R-CH=CH_2 + Hg(OAc)_2 + H_2O \longrightarrow R-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{HgOAc}{\underset{|}{CH_2}} \xrightarrow{NaBH_4} R-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

الاضافة حسب قاعدة ماركونيكوف

2- Hydroboration-oxidation

$$R-CH=CH_2 + (BH_3)_2 \longrightarrow R-\underset{H}{\underset{|}{CH}}-\underset{B(H)_2}{\underset{|}{CH_2}} \xrightarrow{H_2O_2, \overset{\ominus}{O}H} R-CH_2-CH_2-OH$$

الاضافة عكس قاعدة ماركونيكوف

3- Grignard synthesis

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + R'MgX \longrightarrow R-\underset{R}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-O^{-}MgX^{+} \xrightarrow{H_2O} R-\underset{R}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-OH + Mg^{+2} + X^{\ominus}$$

الديهايد او كيتون

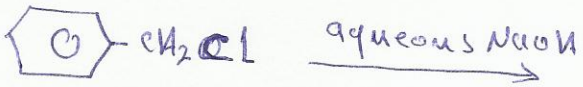
Ex.

$$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + CH_3MgX \longrightarrow CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-OMgX \xrightarrow{H_2O} CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-OH$$

or $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

4- Hydrolysis of alkyl halides

Ex.



Benzyl chloride

Benzyl alcohol

Ex. $CH_2=CH_2 \xrightarrow{Cl_2, H_2O} CH_2(Cl)-CH_2(OH) \xrightarrow{Na_2CO_3, H_2O} CH_2(OH)-CH_2(OH)$

1,2-Ethanediol

5- Aldol condensation

Ex.

$$2\ CH_3CHO \xrightarrow{OH^-} CH_3-CH(OH)-CH_2-CHO \xrightarrow{-H_2O} CH_3-CH=CH-CHO$$

acetaldehyde

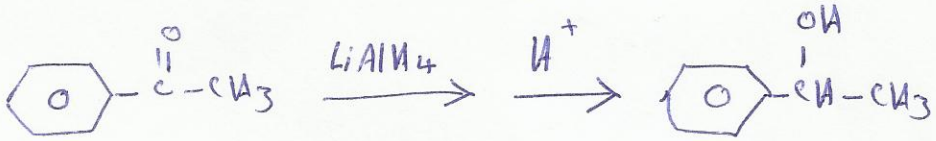
$\xrightarrow{H_2, Ni}$

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

n-Butyl alcohol

6- Reduction of carbonyl compounds

Ex.



7- Reduction of acids and esters

$$R-C(=O)-OR' \xrightarrow{\text{reduction}} R-CH_2-OH + R'-OH$$

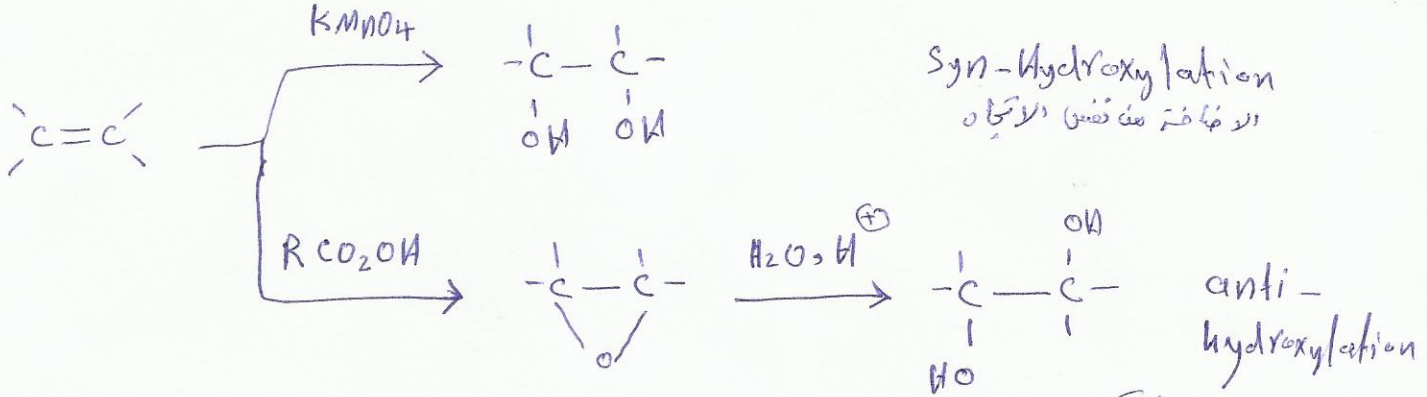
Ester

Ex. $CH_3-(CH_2)_{14}-C(=O)-O-C_2H_5 \xrightarrow{LiAlH_4} \xrightarrow{H^+} CH_3-(CH_2)_{14}-CH_2-OH$

$$R-C(=O)-OH \xrightarrow{LiAlH_4} \xrightarrow{H_2O} R-CH_2-OH$$

carboxylic acid

8- Hydroxylation of alkenes تكوين هايدروكسيلات للالكينات



Reaction of alcohols تفاعلات الكحولات

ص 224

1- Reaction with hydrogen halides

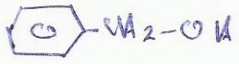
التفاعلات الثلاثة الأولى يحدث فيها كسر الاصرة بين الاوكسجين والكاربون $R-CH_2-\overset{|}{O}H$

$$R-OH + HX \longrightarrow R-X + H_2O$$

R may rearrange

Reactivity of HX : HI > HBr > HCl

Reactivity of ROH : allyl, benzyl > 3° > 2° > 1°

$CH_2=CH-CH_2-OH$,  $-CH_2-OH$

allyl alcohol — benzyl alcohol

Ex.

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\text{or } NaBr, H_2SO_4,\ \text{reflux}]{\text{conc. } HBr} CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

Mechanism

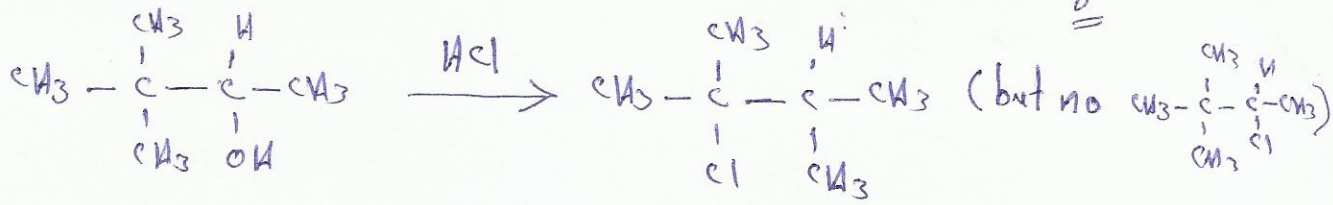
1) $R-OH + HX \rightleftharpoons R-\overset{\oplus}{O}H_2 + :X^{\ominus}$

2) $R-\overset{\oplus}{O}H_2 \rightleftharpoons R^{\oplus} + H_2O:$ — اطيافية في SN1

3) $R^{\oplus} + :X^{\ominus} \longrightarrow R-X$

(rearrangment) في هذا التفاعل تحول عليه اذا امكن ترتيب وكما يلي ⇐

Ex.

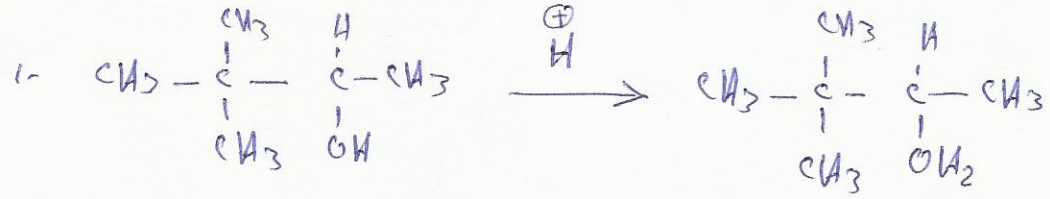


3,3-Dimethyl-2-butanol

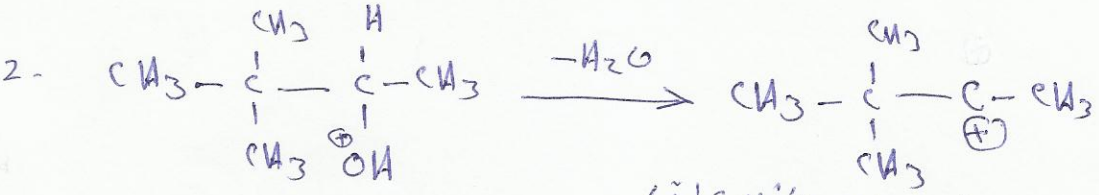
2-chloro-2,3-dimethylbutane

Mech.

1-

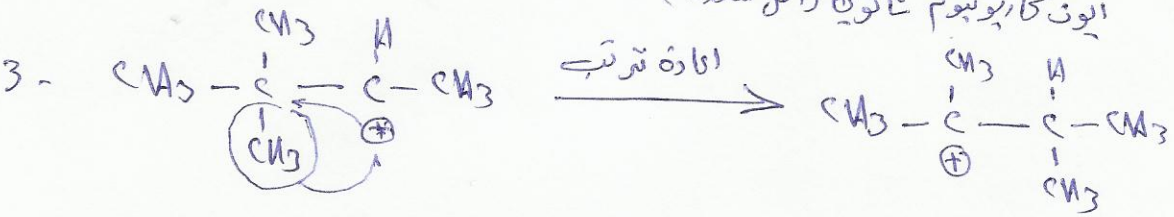


2-



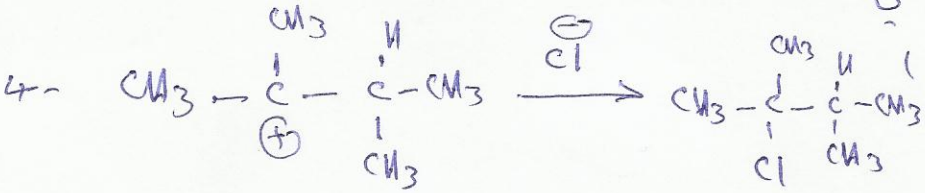
ايون كاربونيوم ثانوي (أقل استقراراً)

3-



ايون كاربونيوم ثالثي
(أكثر استقراراً)

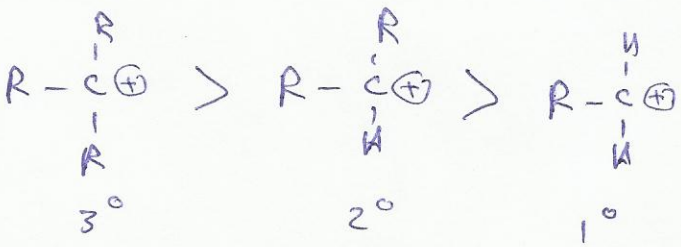
4-



ترتيب استقرارية ايونات الكاربونيوم

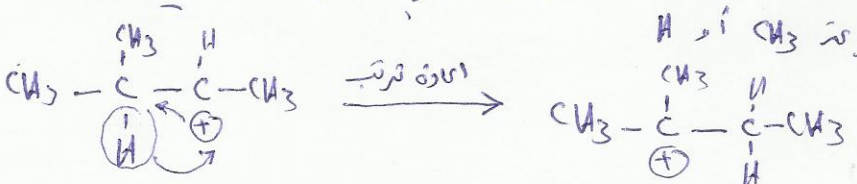
$3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

← تزداد الاستقرارية



تحدث اعادة الترتيب من ايون كاربونيوم اولي ← ثانوي أو ثالثي
أو من ثانوي ← ثالثي

وتحدث في اعادة الترتيب هجرة مجموعة CH_3 أو H



ايون كاربونيوم ثانوي
أقل استقراراً

ايون كاربونيوم ثالثي
أكثر استقراراً

ملاحظة : اذا مجموعة (OH) لا يتم الا بوجود الحامض لان مجموعة (OH) تعتبر مجموعة ضعيفة

$$R-\overset{\oplus}{O}H_2 \longrightarrow R^{\oplus} + H_2O$$

(Easy)

weak base قاعدة ضعيفة

good leaving group مجموعة مغادرة جيدة

$$R-OH \longrightarrow R^{\oplus} + \overset{\ominus}{O}H$$

(Difficult)

strong base قاعدة قوية

poor leaving group مجموعة مغادرة ضعيفة

2- Reaction with phosphorus trihalides التفاعل مع ثلاثي هاليد الفسفور

$$3R-OH + PX_3 \longrightarrow 3R-X + H_3PO_3$$

$(PX_3 = PBr_3, PI_3)$

Ex.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_2-OH \xrightarrow{PBr_3} CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_2-Br$$

Ex.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{P+I_2} CH_3-CH_2-I$$

3- Dehydration سحب جزيئة الماء

$$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{OH}{C}}- \xrightarrow{acid} -C=C- + H_2O$$

H

Rearrangement may occur يمكن حدوث اعادة ترتيب في هذا التفاعل

Reactivity of ROH (الفعالية): $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

Ex.

$$CH_3-CH_2OH \xrightarrow[170\,C^\circ]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 \xrightarrow[100\,C^\circ]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3$$

(Saytzeff's rule) هنا في تكوين الالكينات نتبع قاعدة ايّ ان الاصرة المزدوجة تفضل ان تكون في الوسط لانه الاكثر استقراراً

Ex. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[140^\circ]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3$

Mechanism

بشكل عام

1) $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-OH + H:B \rightleftharpoons -\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-\overset{\oplus}{O}H_2 + B:$

2) $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-\overset{\oplus}{O}H_2 \rightleftharpoons -\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-\overset{\oplus}{} + H_2O$

3) $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-\overset{\oplus}{} \rightleftharpoons \quad C=C \quad + H:B$

($B:$ يأخذ H من الكربون المجاور)

Ex. $CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow[100^\circ C]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3$

mech.

1) $CH_3-\underset{H}{CH}-\underset{OH}{CH}-CH_3 + \overset{+}{H}\overset{-}{H}SO_4 \rightleftharpoons CH_3-\underset{H}{CH}-\underset{\oplus OH_2}{CH}-CH_3 + \overset{\ominus}{H}SO_4$

2) $CH_3-\underset{H}{CH}-\underset{\oplus OH_2}{CH}-CH_3 \overset{-H_2O}{\rightleftharpoons} CH_3-\underset{H}{CH}-\underset{\oplus}{CH}-CH_3 + H_2O$

كربوكاتيون ثانوي

3) $CH_3-CH-\underset{\oplus}{CH}-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2SO_4$

(HSO_4^- يأخذ H من الكربون المجاور)

Ex. $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}-\underset{OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3-\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}=\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$

اضطرب ميكانيكية هذا التفاعل .

4- Reaction as acids : Reaction with active metals

تفاعل الكحولات كحوامض : التفاعل مع الفلزات الفعالة

$$R-O-H + M \longrightarrow R\overset{\ominus}{O}\overset{\oplus}{M} + \tfrac{1}{2}H_2$$

M = Na, K, Mg, Al, ...etc

Reactivity of ROH : $CH_3OH > 1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$

التفاعلات الثلاثة الأخيرة
يحدث فيها كسر للرابطة بين
الهيدروجين والأوكسجين

$R-\underset{\vdots}{O}-H$

Ex.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2O\overset{\ominus}{N}a\overset{\oplus}{} + \tfrac{1}{2}H_2$$

sodium ethoxide

$$CH_3-\underset{H}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow{Al} \left(CH_3-\underset{H}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-O\right)_3 Al$$

الكحولات يمكن أن تتفاعل كحوامض أو قواعد

$$ROH + H_2SO_4 \rightleftharpoons R\overset{\oplus}{O}H_2 + \overset{\ominus}{H}SO_4$$

stronger base — weaker base

هنا سلك الكحول كقاعدة قوية

$$ROH + Na \longrightarrow RONa + \tfrac{1}{2}H_2$$

A weak acid — A strong base

هنا سلك الكحول كحامض ضعيف

$$RO\overset{\ominus}{N}a\overset{\oplus}{} + H-OH \longrightarrow RO-H + Na\overset{\oplus}{O}H\overset{\ominus}{}$$

strong base — strong acid — weaker acid — weaker base

$$ROH + \acute{R}MgX \longrightarrow \acute{R}-H + Mg(OR)X$$

stronger acid — weaker acid

هنا سلك الكحول كحامض قوي

Relative acidity ← يزداد تسلسل زيادة الحامضية

$$H_2O > ROH > NH_3 > RH$$

Relative basicities

$$\overset{\ominus}{O}H < RO^{\ominus} < \overset{\ominus}{N}H_2 < R^{\ominus}$$

يزداد تسلسل زيادة القاعدية ←

One compound is shown to be a stronger acid than another by its ability to displace the second compound from salts.

$$A\text{-}H + B^{\oplus}M^{\oplus} \longrightarrow B\text{-}H + A^{\oplus}M^{\ominus}$$

stronger acid — weaker acid

يكون المركب حامضيا قويا اقوى من المركب الاخر بواسطة قابليته على ازاحة المركب الثاني من الملح

- لتفسير اختلاف الحامضية بين الكحولات والماء

water الماء (H_2O) $HO\text{-}H$

alcohol الكحول $R\text{-}O\text{-}H$

المركب الحامضي هو المركب الذي يفقد بسهولة البروتون وعادة اتصال الهيدروجين بذرة ذات كهروسالبية عالية مثل الـ O فقدان الهيدروجين ، لكن اتصال مجاميع دافعة بالذرة ذات الكهروسالبية يقلل من فقدان الهيدروجين ويجعل المركب اقل حامضية ، اما عند اتصال مجاميع ساحبة بالذرة ذات الكهروسالبية فانه يزيد من فقدان الهيدروجين ويجعل المركب اكثر حامضية

مجموعة ساحبة

$CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}O\text{-}H$

حامضية الخليك

في حامضية الخليك ان الـ OH تتصل بمجموعة $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}})$ وهي مجموعة ساحبة فتساعد على فقدان البروتون

5 - Ester formation تكوين الاسترات

Ex.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}H + CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}SO_2Cl \xrightarrow{base} CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}SO_2\text{-}O\text{-}CH_2CH_3 + HCl$$

P-toluenesulfonyl chloride (Tosyl chloride)

Ethyl tosylate

Ex.

$$CH_3CH_2O\text{-}H + CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH \xrightarrow{H^{\oplus}} CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OCH_2CH_3 + H_2O$$

acetic acid

6- oxidation تفاعل الأكسدة

primary

$$R-CH_2OH \xrightarrow{C_5H_5NH^{\oplus}CrO_3Cl^{\ominus}} R-\underset{H}{\overset{H}{C}}=O$$

aldehyde

$$R-CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4} R-COOH$$

carboxylic acid

Ex.

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{C_5H_5NH^{\oplus}CrO_3Cl^{\ominus}} CH_3CH_2\underset{H}{\overset{H}{C}}=O$$

propionaldehyde

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4} CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-COOH$$

2-methyl butanoic acid

Secondary

$$R-\underset{H}{\overset{R}{CH}}-OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 \text{ or } CrO_3} R-\underset{O}{\overset{R}{C}}=O$$

Ketone

Ex.

$$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{CrO_3} CH_3-CH_2-\underset{O}{\overset{||}{C}}-CH_2CH_3$$

3-pentanone

Tertiary

$$R-\underset{R}{\overset{R}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow{KMnO_4} \text{no reaction}$$

Alcohols, in contrast, contain the very polar —OH group. In particular, this group contains hydrogen attached to the very electronegative element, oxygen, and therefore permits hydrogen bonding (Sec. 1.19). The physical properties (Table 15.1) show the effects of this hydrogen bonding.

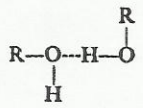


Table 15.1 ALCOHOLS

Name	Formula	M.p., °C	B.p., °C	Density at 20°C	Solub., g/100 g H_2O
Methyl	CH_3OH	− 97	64.5	0.793	∞
Ethyl	CH_3CH_2OH	−115	78.3	.789	∞
n-Propyl	$CH_3CH_2CH_2OH$	−126	97	.804	∞
n-Butyl	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	− 90	118	.810	7.9
n-Pentyl	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	− 78.5	138	.817	2.3
n-Hexyl	$CH_3(CH_2)_4CH_2OH$	− 52	156.5	.819	0.6
n-Heptyl	$CH_3(CH_2)_5CH_2OH$	− 34	176	.822	0.2
n-Octyl	$CH_3(CH_2)_6CH_2OH$	− 15	195	.825	0.05
n-Decyl	$CH_3(CH_2)_8CH_2OH$	6	228	.829	
n-Dodecyl	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH$	24			
n-Tetradecyl	$CH_3(CH_2)_{12}CH_2OH$	38			
n-Hexadecyl	$CH_3(CH_2)_{14}CH_2OH$	49			
n-Octadecyl	$CH_3(CH_2)_{16}CH_2OH$	58.5			
Isopropyl	$CH_3CHOHCH_3$	− 86	82.5	.789	∞
Isobutyl	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	−108	108	.802	10.0
sec-Butyl	$CH_3CH_2CHOHCH_3$	−114	99.5	.806	12.5
tert-Butyl	$(CH_3)_3COH$	25.5	83	.789	∞
Isopentyl	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	−117	132	.813	2
active-Amyl	(−)-$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$		128	.816	3.6
tert-Pentyl	$CH_3CH_2C(OH)(CH_3)_2$	− 12	102	.809	12.5
Cyclopentanol	*cyclo*-C_5H_9OH		140	.949	
Cyclohexanol	*cyclo*-$C_6H_{11}OH$	24	161.5	.962	
Allyl	$CH_2{=}CHCH_2OH$	−129	97	.855	∞
Crotyl	$CH_3CH{=}CHCH_2OH$		118	.853	16.6
Methylvinyl-carbinol	$CH_2{=}CHCHOHCH_3$		97		
Benzyl	$C_6H_5CH_2OH$	− 15	205	1.046	4
α-Phenylethyl	$C_6H_5CHOHCH_3$		205	1.013	
β-Phenylethyl	$C_6H_5CH_2CH_2OH$	− 27	221	1.02	1.6
Diphenylcarbinol (Benzhydrol)	$(C_6H_5)_2CHOH$	69	298		0.05
Triphenylcarbinol	$(C_6H_5)_3COH$	162.5			
Cinnamyl	$C_6H_5CH{=}CHCH_2OH$	33	257.5		
Ethylene glycol	CH_2OHCH_2OH	− 16	197	1.113	
Propylene glycol	$CH_3CHOHCH_2OH$		188	1.040	
1,3-Propanediol	$HOCH_2CH_2CH_2OH$		210	1.060	
Glycerol	$HOCH_2CHOHCH_2OH$	18	290	1.261	
Pentaerythritol	$C(CH_2OH)_4$	260			6