



(Alkoholer)

Man säger att alkoholer är hydroxiderivat av kolväten.

Ex: Metanol är hydroxiderivat av metanol

↳ får alkoholen genom att byta ut väte mot hydroxidgrupp

Envärd alkoholer = 1 OH-grupp

Flenvärd alkoholer > 1 OH-grupp (dock max 1 på samma C)

Enklaste flenvärd: glykol (tvåvärd)

Glycerol är trevärd

Alkoholer har högre kokpunkt än motsvarande kolväten

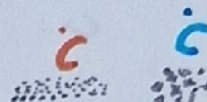
• OH-grupper gör skillnad!

↳ M. dessa kan alkoholer binda till varandra m. starka vätebindningar

• Kokpunkt stiger m. antal C

• Då isomera: molekylen m. OH i 1-ställning högst.

↳ Lägst har isomeren m. mer komplex form



Lösighet

Alkoholer är polära pga OH-gruppen → mer mer lösliga i H_2O än kolväten

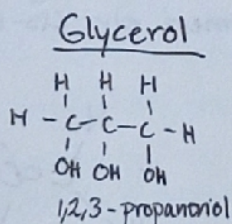
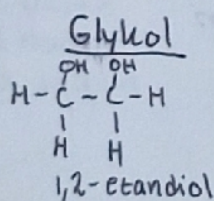
↳ Kan via OH binda m. vätebindningar

De enklaste är fullt lösliga "blandbara"

Lösighet minskar m. längre kedjor → mindre polaritet

3-4 första är starkt polära ⇒ lösningsmedel för andra polära ämnen

Opolär kedja ⇒ lösa vissa opolära ämnen

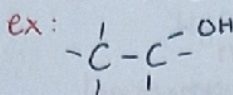


Alkoholer $\Rightarrow$ form o namn + reaktivitet

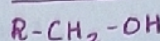
Beroende på OH:s placering

Primära alkoholer

OH-grupp sitter på C som bunden till max 1 C.

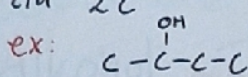


Allmän formel:

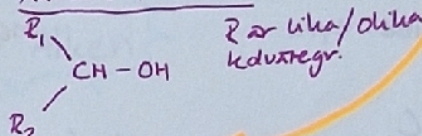


Sekundära alkoholer

OH-grupp sitter på C, som bunden till 2 C

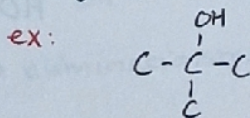


Allmän formel:

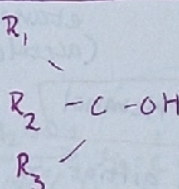


Tertiära alkoholer

OH-grupp sitter på C, som bunden till 3 C.



Allmän formel:



Oxidation av alkoholer

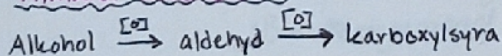
- + Bindningar till syreatomer
- Antal bindningar till väteatomer

Försiktig oxidation
= första "steget"

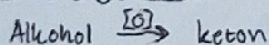
Antal H på C, som har OH styr produkt

Oxidationsmedel används $\Rightarrow$ H o e^- tas från alkoholerna

Primära alkoholer



Sekundära alkoholer

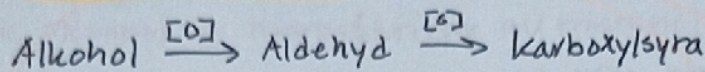


Tertiära alkoholer

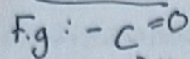
Kan ej oxideras utan förbränning $\Leftrightarrow$ finns inget
väte att avlägsna

Oxidationer alkoholer

Primära alkoholer

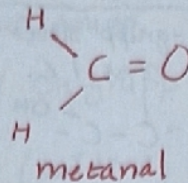


Aldehyd

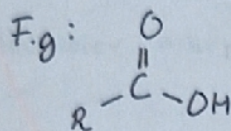


Ändelse: al

Ex:

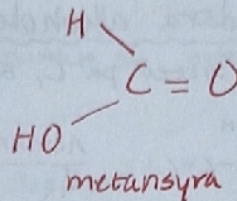


Karboxylsyra

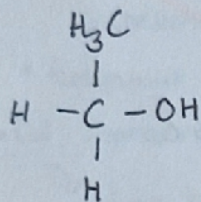


Ändelse: syra

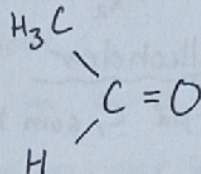
Ex:



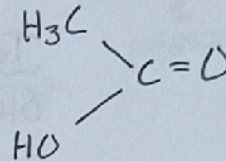
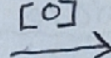
Ex:



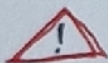
etanol



etanal
(acetaldehyd)



etansyra
(ättiksyra)



Etanol ≠ metanol

Etanol ≠ metanol giftigt → oxideras i kropp & bildar giftiga aldehyder
Etanol oxideras av alkoholdehydrogenas → etanal (illamående)

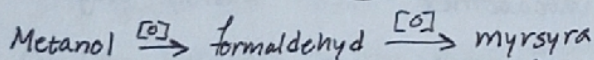
↳ aldehyddehydrogenas oxiderar etanal → etansyra



hindras av coprin

ger testikelskador

↳ bryts ned av cellerna
⇒ energi osv.



förstör kapillärer
↳ blind

väldigt surt ⇒ sänker blodets pH = dödligt

kolmonoxid + vätgas = metanol

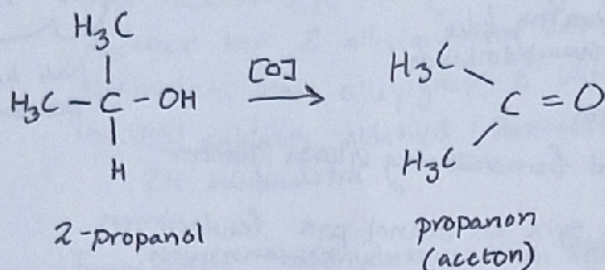
Oxidation sekundär alkohol

"Enkelt" led ger ketoner

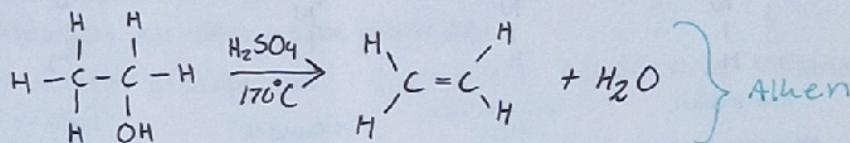
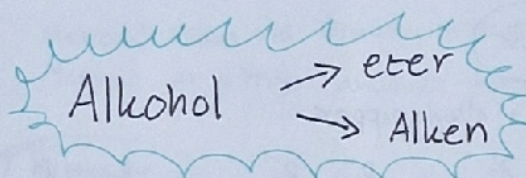
krävs måttligt starkt oxidationsmedel

Hög temp + starkare medel $\Rightarrow$ kolkedja i ketonmolekylen bryts

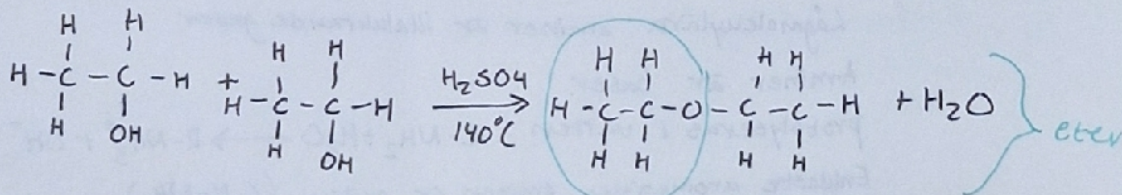
Ex:



Tertiära alkoholer bryts ned av starka oxidationsmedel.

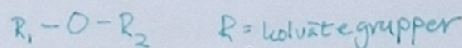


$\rightarrow$ eliminationsreaktion / kondensationsreaktion



Substitutionsreaktion etergrupp
(OH-grupp byts mot etergrupp)

Etrar



Dietyleter
= "eter"

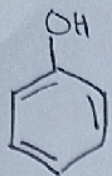
- Tidigare narkosmedel

- Mindre reaktiva än alkoholer & fenoler
- Inga OH-grupper & vätebindningar $\rightarrow$ lägre kokpunkt & ej vattenlösliga
- Bra lösningsmedel

2 alkylgrupper + vattenmolekyl = eter

OBSERVERA:

1 alkylgrupp + vattenmolekyl = alkohol



Benzenol

fenol
"hydroxibensen"

Fenoler → vanligt förekommande i naturen

OH-grupp bunden till bensenring

Hydroxibensen = "fenol" C_6H_5OH (OBS! Bensen: C_6H_6)

Fenol (hydroxibensen) - svag syra

• Fast ämne, kräftig lukt
→ Bakterier & svampdödande

Giftigt

Viktig i industrin

Utgångsämne vid framställning olika plaster

Fenol starkare syra än etanol pga fenolatjonen
starkare till följd av resonans i bensenringen.

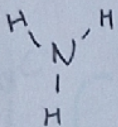
→ e^- kan hoppa runter & "jämna ut" ~~laddningen~~ laddningen

Rationella
namn
är ... hydroxibensen

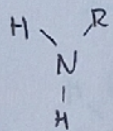
Kan ha flera OH
bunden

Aminer

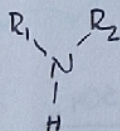
Ammoniak + alkylgrupper



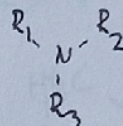
ammoniak



primär
amin



sekundär
amin



tertiär
amin

Enklaste aminen: metylamin (CH_3NH_2)

Lågmolekylära aminer är illaluktande gaser

Aminer är baser.

protolyseras i vatten: $R-NH_2 + H_2O \longrightarrow R-NH_3^+ + OH^-$

Enklaste aromatiske aminen är anilin ($C_6H_5NH_2$)

→ giftig vätska

Aldehyder & ketoner är karbonylforeningar

De båda bildas vid oxidation av alkoholer

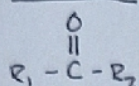
Har karbonylgrupp ($>C=O$)

Ketoner har 2 alkylgrupper bundna till karbonylgruppen

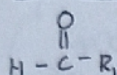
Aldehyder har alkylgrupp & väteatom bunden till karbonylgruppen

↳ OBS! enklaste aldehyd (formaldehyd) har dock bara 2H bundna till.

Keton:



Aldehyd:



Framställer aldehyder genom försiktig oxidation av alkohol, måste genast avlägsna aldehyden

↳ aldehyder oxideras så lätt $\Rightarrow$ kan användas som reduktionsmedel

Metanal bildas vid försiktig oxidation av metanol

Metanal är giftigt används vattenlost för konservering av kött

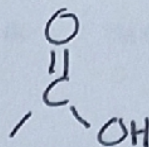
Ketoner

• Oxidation av sekundära alkoholer

Ex: Aceton & propanon (propanon är acetons variationella namn)

Både aldehyder & ketoner kan reduceras till motsvarande alkoholer

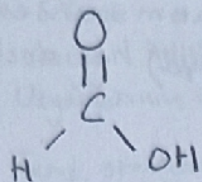
Karboxylsyror



Allmän formel: $R-COOH$

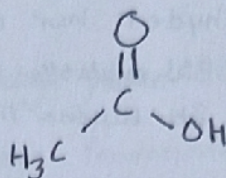
Karboxylsyragruppen $COOH$ är funktionell grupp

Namn: Läger till -syra i slutet på kolvärdet



metansyra

myrsyra



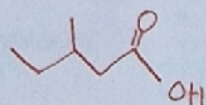
Etansyra

ättiksyra

Vid namngivning: Längsta kedjeda m. karboxylgrupp inväljnad + ändelse -syra

Sedan skrivs eventuella substuentier till som vanligt före.

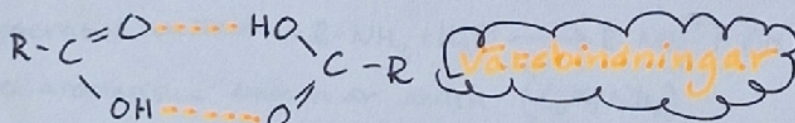
Ex:



3-metylpentansyra

Karboxyler har hög ~~hög~~ kokpunkt

=>



Kokpunkt stiger m. antal C.

T.om $C_8H_{17}COOH$ är vätskor vid rumstemp

Högre kedjor/syror => fettsyror & luktar ej lika illa som kortare kedjor

3 första syrorna => vattenlösliga

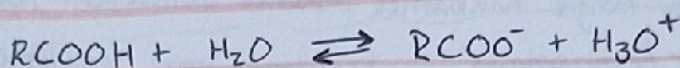
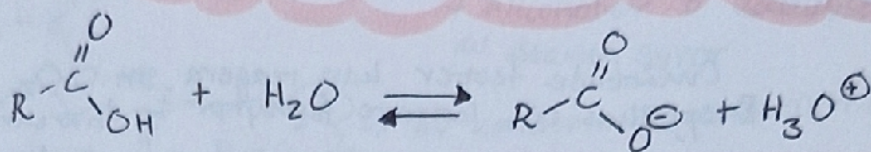
Resterna lösliga i alkohol & eter.

Karboxylsyror $\Rightarrow$ svaga syror

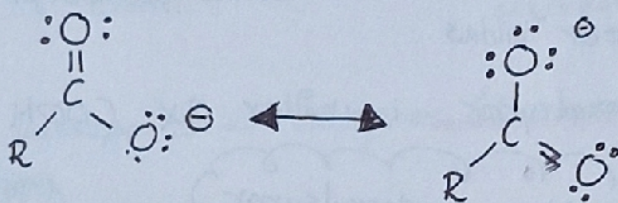
- Då karboxylsyra protolyseras avges proton i OH-gruppen
 $\Rightarrow$ negativa jon-en RCOO^- (karboxylation) bildas
I vattenlösning ofullständig protolys $\Rightarrow$ svaga syror
 $\hookrightarrow$ Karboxylsyror är starkare än fenoler och alkoholer
 $\Rightarrow$ laddningen kan spridas ut över båda syreatomerna
mha. resonans $\Rightarrow$ blir stabilare negativa joner

Karboxylation
 $\Rightarrow$ -anjon

En allmän formel för protolys av RCOOH



Karboxylationen har 2 resonansstrukturer



OBS!
Syreatomen
som är enkelt bunden
får $\ominus$ -laddning
 $\Rightarrow$ i vanliga fall 4
"egna" e kovalent $\times 2$

Mättade karboxylsyror

Metansyra "myrsyra" starkast av de enkla karboxylsyrorerna
Starkt frätande + stöthande lukt $\Rightarrow$ finns i myror, brännässlor

Dess salter formiater
Används vid ensilering.

Etansyra "ättiksyra" oxidation av etanol av bakterier som katalysatorer
 $\Rightarrow$ men över 14-15 volymprocent tål ej bakterierna

$\hookrightarrow$ Förr via jäsningsprocess m. bakterier

Idag: petroleum $\rightarrow$ eten $\xrightarrow{[\text{O}]} \text{av } \text{O}_2$ acetaldehyd $\xrightarrow{[\text{O}]}$ ättiksyra

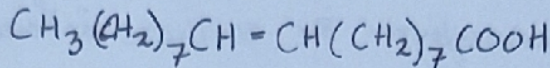
Används till plaster, lim & färg

Omättade karboxylsyror

Minst 1 dubbelbindning

Ex: Oljesyra $C_{17}H_{33}COOH$

Formel visar 1 dubbelbindning som sitter mitt i molekylen



Andra omättade:

Linolsyra: $C_{17}H_{31}COOH$ (2 st)

linolensyra: $C_{17}H_{29}COOH$ (3 st)

Omättade fetter kan reagera m. O_2
& spjälkas till kortare fettsyror $\Rightarrow$ "härslinar"

$\Rightarrow$ För längre hållbarhet mättas omättade fetter m. vätegas
= fetthårdning resultat: högre smältpunkt & fastare konsistens

I naturen förekommer cis-dubbelbindningar
& vid hårdning blir vissa trans-dubbelbindningar
 $\Rightarrow$ transfetter bildas

Dikarboxylsyror innehåller 2x $COOH$

Aromatiska karboxylsyror

... disyra

Karboxylsyragrupp + aromatisk ring

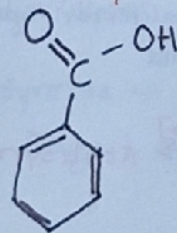
Enklaste: bensoesyra C_6H_5COOH (E210) färgämne/läkemedel

Natriumbensoat är konserveringsmedel (E211)

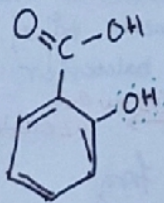
Bensoesyrens orthohydroxiderivat = Salicylsyra

Byts dess hydroxylväte mot acetylgrupp (CH_3CO-)

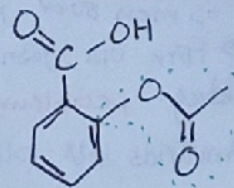
$\Rightarrow$ acetylsalicylsyra



bensoesyra



Salicylsyra
orto-hydroxybensoesyra



acetylsalicylsyra

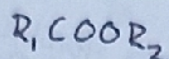
Karboxylsyradenivat

Föreningar som bildas av $-COOH$ + andra ämnen

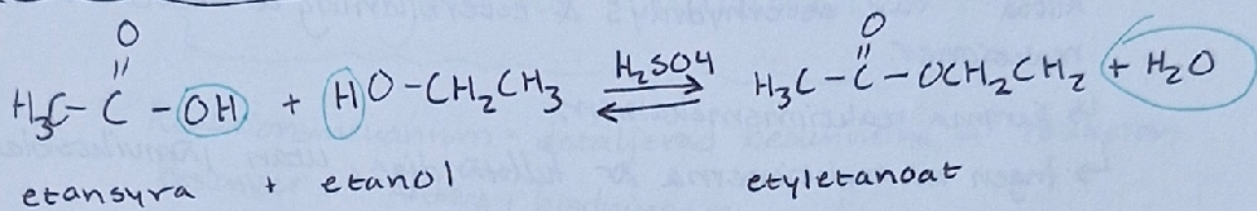
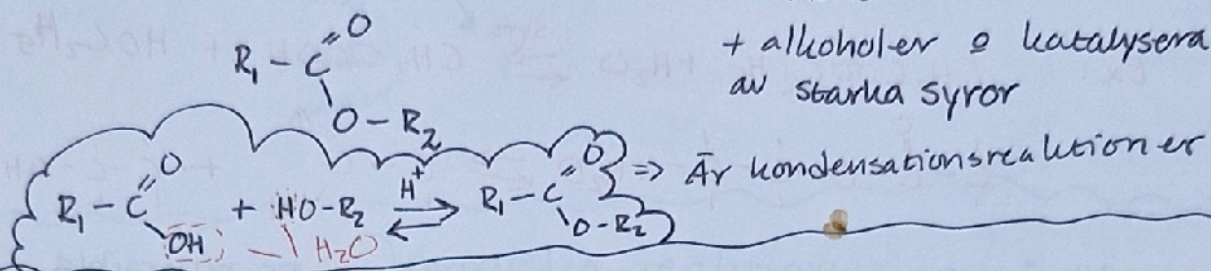
Estrar

Derivat av karboxylsyror + alkoholer

Allmän formel:



Estrar bildas av karboxylsyror + alkoholer & katalyseras av starka syror

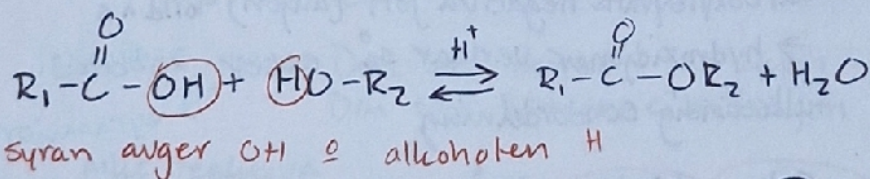


- Reaktionen katalyseras av vätejoner från svavelsyra
- Jämviktsreaktion

Estrars namn

Namnet börjar m. alkoholdelens kolvätegrupp
Därefter kommer namn på syra + ändelse -oat
~~Syran börjar alltid m. det kol där $C=O$~~

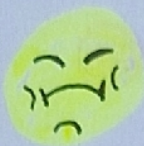
Bildning



Egenskaper

- Låg kokpunkt
 - Flyktigare
 - Svårslösliga i vatten
- Korta estrar $\Rightarrow$ behaglig doft
- ← har inga $-OH$

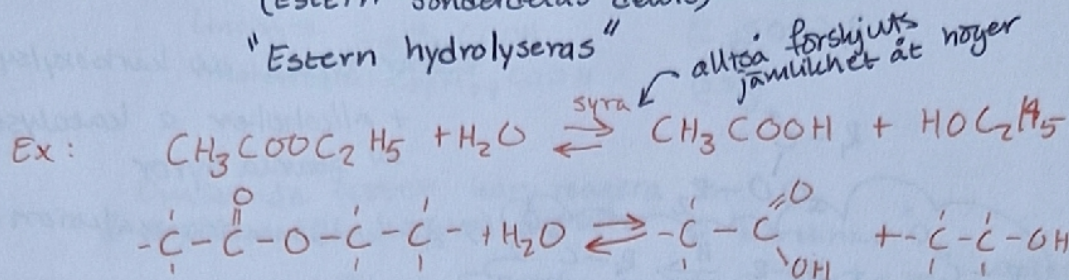
Fetter är estrar bildade av glycerol (örevärd alkohol)
+ karboxylsyror



Sur esterhydrolylys

Estern övergår till karboxylsyra & alkohol
Genom katalysation av starka syror i vatten
(Estern sönderdelas delvis)

"Estern hydrolyseras"



Alltså sur esterhydrolylys & esterbildning är reversibla reaktioner.

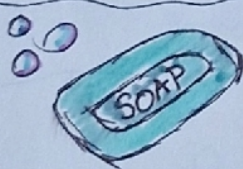
↳ samma reaktionsmekanism

↳ Ingen av reaktionerna är fullständiga, utan jämviktsblandning m. alla 4 reaktionskomponenterna

$$\frac{[\text{R}_1\text{COOR}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{R}_1\text{COOH}] \cdot [\text{HOR}_2]} = K$$

↙ vid jämvikt gäller

Jämviktskonstanten K varierar mellan 2 & 5 för många esterjämvikter.



Basisk esterhydrolylys

• Hydrolylys mha natrium/kalium-hydroxid

Karboxylsyrans negativa jon (anjon) bildas

→ hydroxidjoner verkar så ester → alkohol

Fullständig sönderdelning

→ syraanjoner

Saltet binder också till anjonen

