

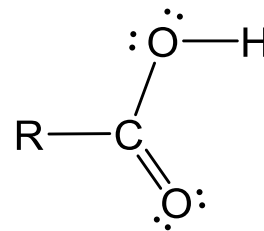


# Kapittel 20

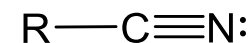
## Karboksylsyrer og nitriler

# Karboksylsyrer og nitriler

- Viktige stoffklasser
  - Syrer er utgangsstoff for
    - Estere
    - Nitriler
    - Syreklorider
    - Amider
- Navnsetting
- Struktur og egenskaper
  - Syrestyrker
- Fremstilling av karboksylsyrer
- Reaksjoner til karboksylsyrer



karboksylsyre



nitril

# Navnsetting

## Karboksylsyrer

- Lokaliser den lengste kjeden med karboksylysyregruppen
  - I navnsettingssammenheng høyeste prioritet av alle grupper vi har omtalt systematisk til nå
  - Alle andre funksjonelle grupper angis som substituent
- Karbonyl-C er pr.definisjon posisjon 1
  - Etterstavelse -ansyre
- Sykliske karboksylsyrer angis som substituent på ringen
  - -karboksylysyre
- Veldig mange syrer omtales med trivialnavn
  - Ofte avledet fra materiale syrene er isolert fra

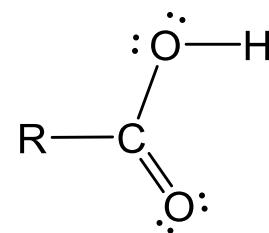
## Nitriler

- Enkle nitriler angis ved å legge til **-nitril** etter hydrokarbonets navn; nitril-C er posisjon nr. 1
- Trivialnavn ofte avledet fra karboksylysyras trivialnavn
- Som substituent: **cyano-**

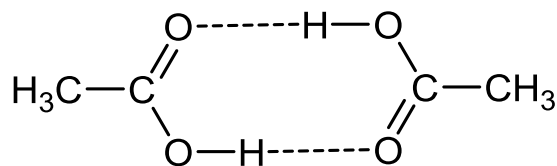
# Karboksylsyregruppen: Struktur og egenskaper



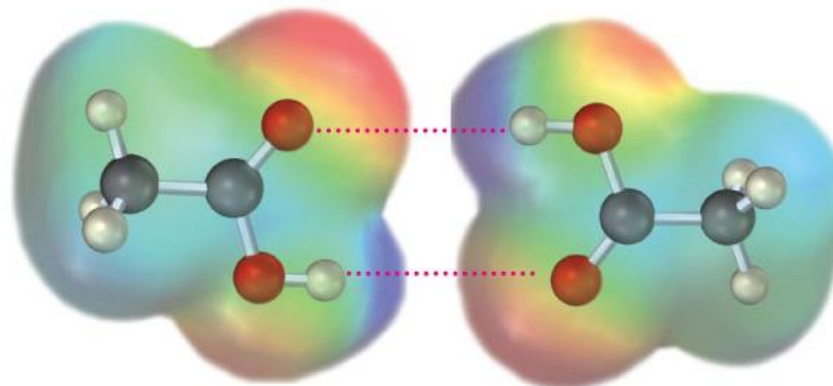
- Geometri
  - $sp^2$  hybridisert C-atom
  - $sp^2$  hybridisert C=O-atom
  - $sp^3$  hybridisert C-O-atom
  - Plan struktur,  $120^\circ$  bindingsvinkler
- Elektroniske egenskaper
  - Polar gruppe
  - Hydrogenbindende
  - Hydrogenbundne dimerer i flytende og fast fase – høye kokepunkt



karboksylsyre



Hydrogenbundet dimer av  
eddiksyre



# Karboksylsyrers syreegenskaper



“Henderson-Hasselbalchs ligning”  
= “bufferligningen”

$$\bullet \quad pK_a = -\log K_a = -\log \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \quad \text{og} \quad \log \frac{[A^-]}{[HA]} = \text{pH} - pK_a$$

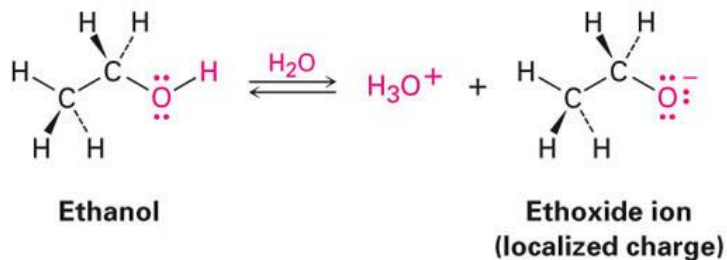
– En sterk syre har lav  $pK_a$ , en svak syre har høy  $pK_a$

## • Eksempler på $pK_a$ -verdier:

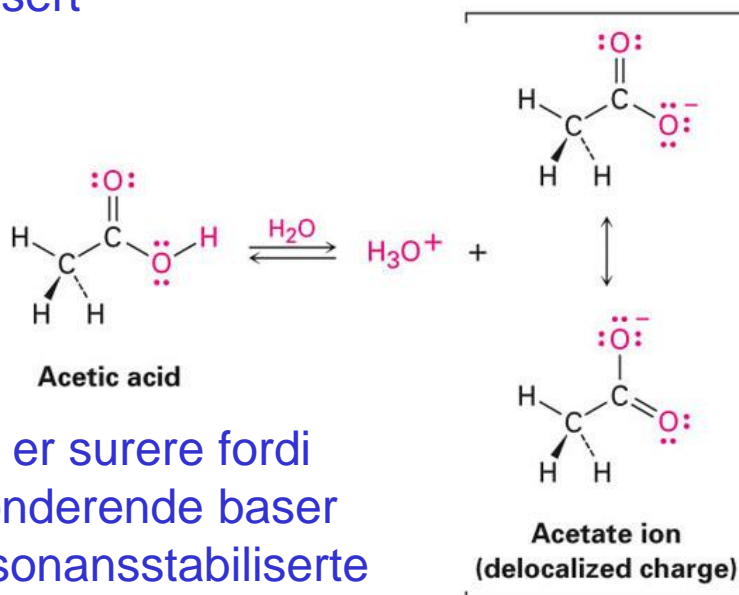
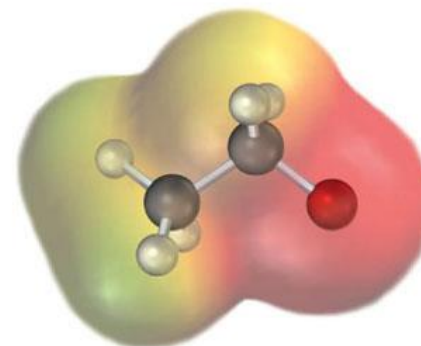
– $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	16.0	(alkohol)
– $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	9.9	(fenol)
– $\text{CH}_3\text{COOH}$	4.8	(karboksylsyre)
– $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	4.2	(karboksylsyre)
– $\text{HOCH}_2\text{COOH}$	3.8	(karboksylsyre)
– $\text{CF}_3\text{COOH}$	0.2	(karboksylsyre)

*Induktive effekter og  
resonanseffekter  
påvirker syrestyrkene*

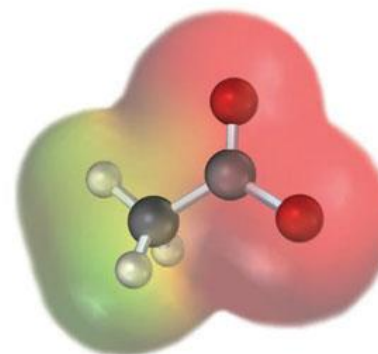
# Alkohol sammenlignet med karboksylsyre



Alkoholatanionet er ikke resonansstabilisert



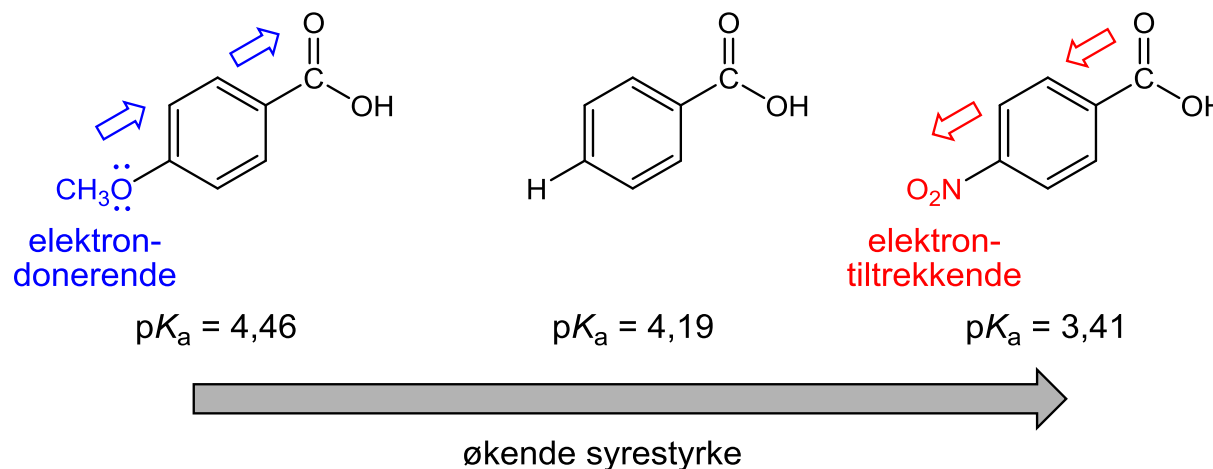
Karboksylsyrer er surere fordi deres korresponderende baser (anioner) er resonansstabiliserte



# Syrestyrken påvirkes av substituenten

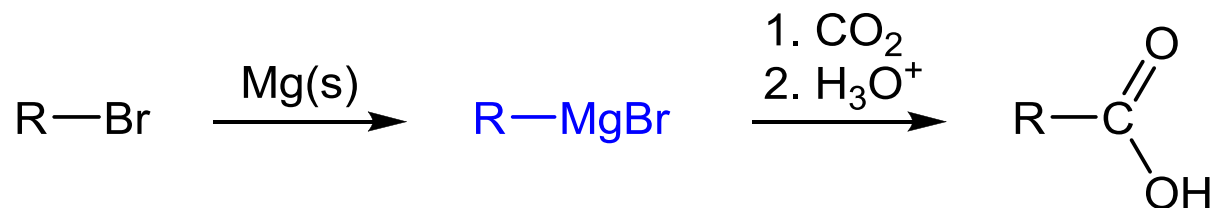


- Elektrontiltrekkende substituenten
  - Øker syrestyrken (reduserer  $pK_a$ -verdien)
  - Stabiliserer den korresponderende basen (anionet)
- Elektrondonerende substituenten
  - Reduserer syrestyrken (øker  $pK_a$ -verdien)
  - Destabiliserer den korresponderende basen (anionet)

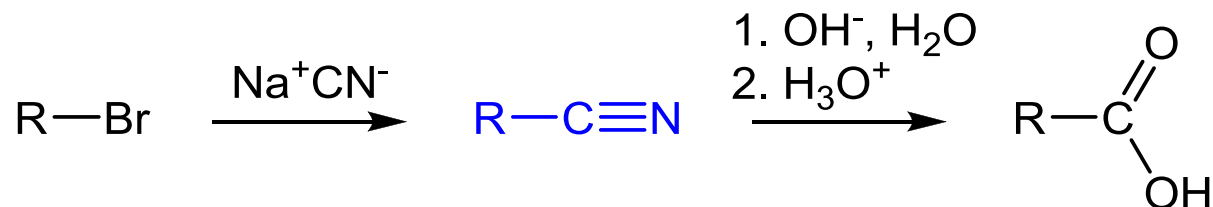


# Fremstilling av karboksylsyrer

- Kjent fra før
  - Oksidasjon av sidekjeder på aromater med  $\text{KMnO}_4$
  - Oksidasjon av primær alkohol
  - Oksidasjon av aldehyd
- Nye metoder
  - Karboksylering av Grignard-reagenser



- Hydrolyse av nitriler



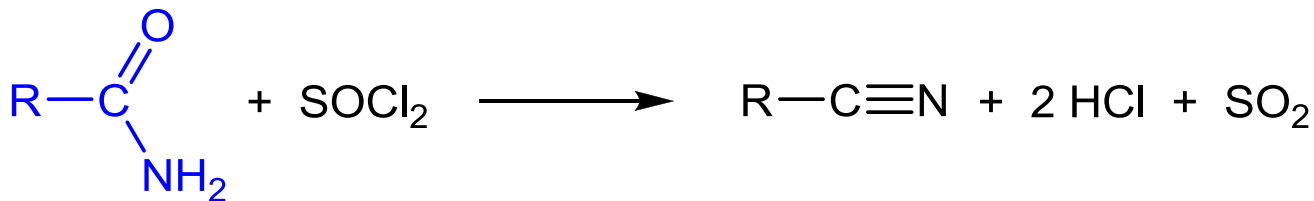


# Fremstilling av nitriler

- Kjent fra før
  - Nukleofil substitusjon ( $S_N2$ ) på alkylhalider

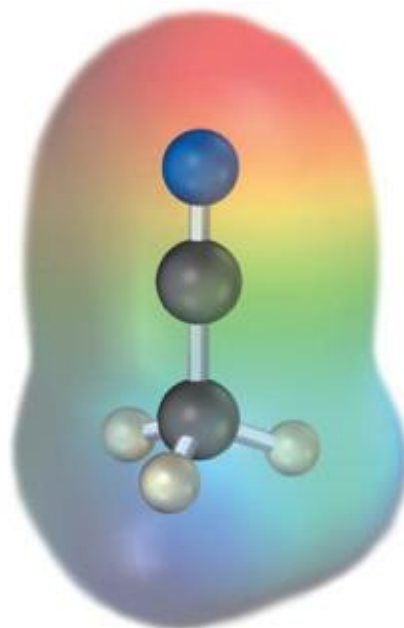
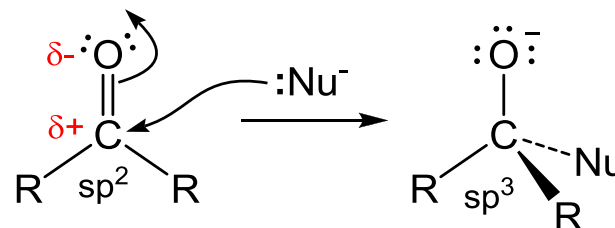
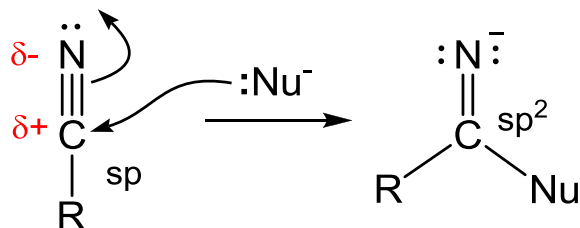


- Ny metode
  - Dehydratisering (vannavspalting) av primære amider



# Nitrilers egenskaper

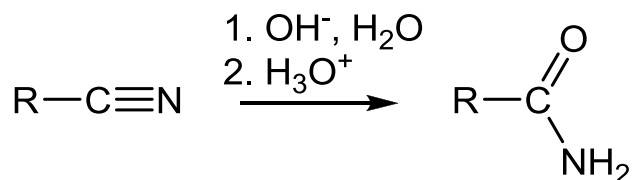
- Beslektet med karbonylgruppen



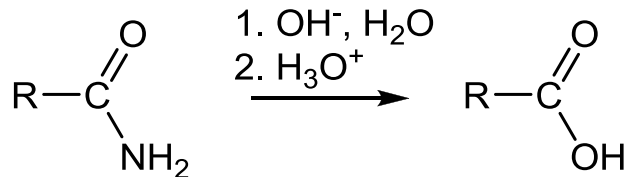
# Nitrilers reaksjoner

Nukleofilt angrep på det elektrophile nitril-karbonet

- Hydrolyse (katalysert av syre eller base) gir primært amid...



- ...og deretter, ved høyere temperaturer, karboksylsyre



- Reduksjon av nitril med  $\text{LiAlH}_4$  gir primært amin

