

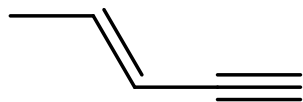


# Kapittel 9

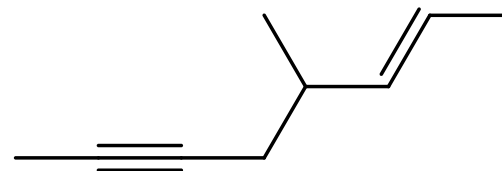
## Alkyner: Introduksjon til organisk syntese

# Navnsetting av alkyner

- Samme prinsipp som for alkener
  - Erstatt “-an” med “-yn”
- Enyner – dobbel- og trippelbinding i samme molekyl
  - Nummerer fra enden som er nærmest første multiple binding, enten den er dobbel eller trippel
  - Dobbeltbinding prioriteres dersom to like alternativer
  - Dobbeltbindingen angis først av de to som etterstavelse, f.eks.



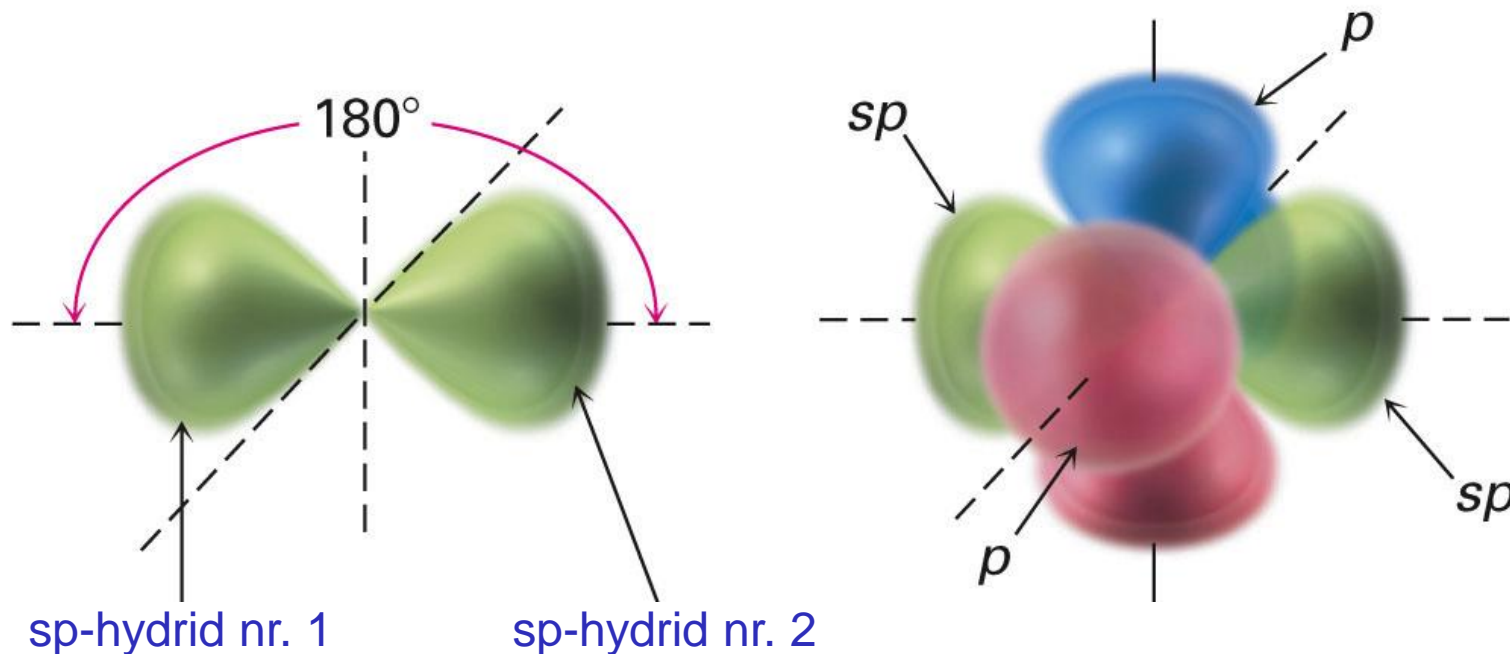
(E)-pent-3-en-1-yn



(E)-4-metylokt-2-en-6-yn

# sp-hybridisering (repetisjon)

Ved å “blande” en **s**- og en **p**-orbital får man to **sp**-hybridorbitaler som peker i motsatt retning av hverandre:

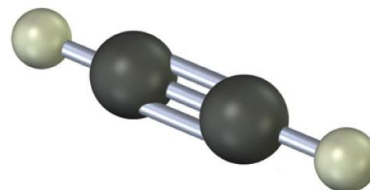
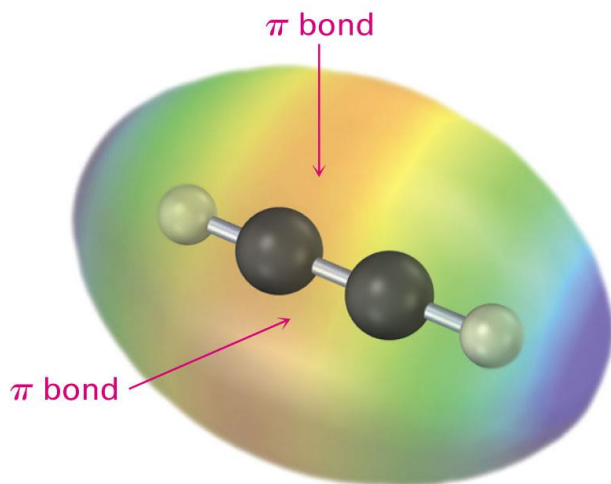


Disse to **sp**-orbitalene og de to ubrukte **p**-orbitalene kan benyttes til bindingsdannelse.

Korrekt *lineær geometri* forutsies nå for etyn (acetylen).

# Elektronisk struktur til alkyner

- C-atomene i en C-C trippelbinding er sp-hybridiserte, og bindingene mot hvert C er lineært orientert
- Trippelbindingen har tre komponenter
  - En  $\sigma$  (sigma)-binding langs C-C akse
  - En  $\pi$  (pi)-binding med elektrontetthet over/under molekylplanet
  - En  $\pi$  (pi)-binding med elektrontetthet foran/bak molekylplanet

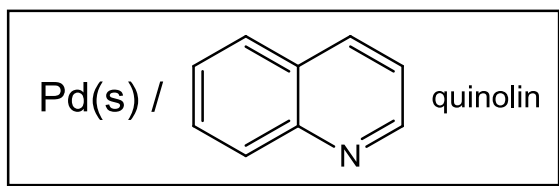


# Addisjon til alkyner

- Addisjonsreaksjoner forløper ganske likt med alkeners addisjonsreaksjoner
  - HBr, HCl adderer lett
    - Kan gjøres to ganger, trinnvis
    - Markovnikov orientering i begge trinn
  - Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> adderer lett
    - Kan gjøres to ganger, trinnvis
    - Trans addisjon i første trinn

# Reduksjon av alkyner

- Katalytisk hydrogenering
  - Addisjon av  $H_2$ 
    - Alkyn til alken til alkan
  - Lindlars katalysator er god for reduksjon til alken
    - $H_2$  adderes **cis** med Lindlars katalysator

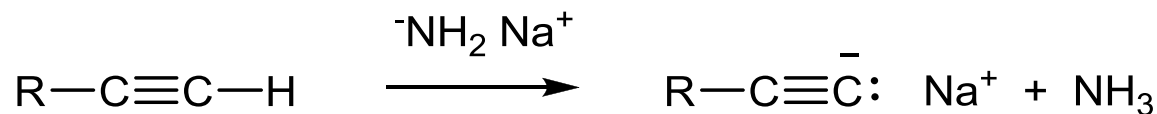


Lindlars katalysator

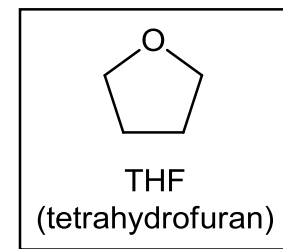
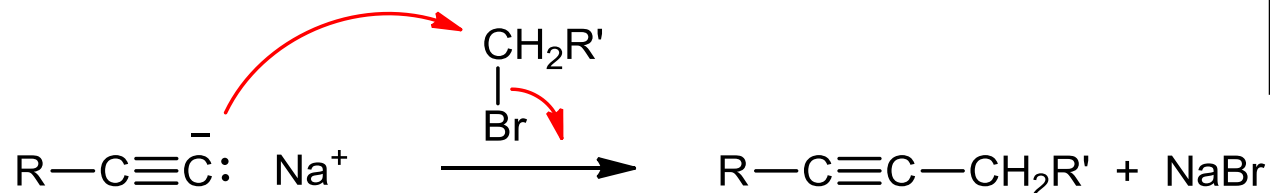
- Reduksjon med Li eller Na i flytende  $NH_3$ 
  - Netto addisjon av  $H_2$ 
    - Addisjon skjer **trans** med denne metoden

# Acetylid-anioner: Alkylering

- Terminale alkyner  $\text{RC}\equiv\text{C-H}$  er relativt sure ( $\text{pK}_a$  ca. 25), sammenlignet med alkaner ( $\text{pK}_a$  ca. 50)
- Behandling med en svært sterk base danner anionet:



- Det må benyttes et egnet løsemiddel, ofte THF
- Anionet kan deretter alkyleres med et primært alkylbromid, det dannes en ny C-C binding:

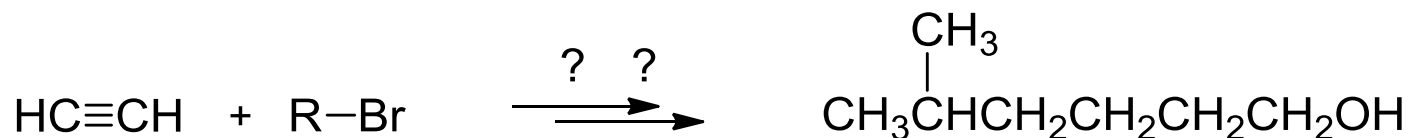


# Strategier i organisk syntese – et eksempel



## Oppgave:

Fremstill 5-metyl-1-heksanol fra acetylen og et bromalkan!



**Tenk “RETROSYNTETISK” !!**

- Jobb deg fra sluttprodukt tilbake til aktuelle utgangsstoffer
- Det vil ofte finnes flere fullverdige løsninger