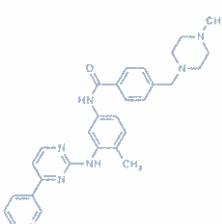


Katalyse, Molekyler og Medisiner

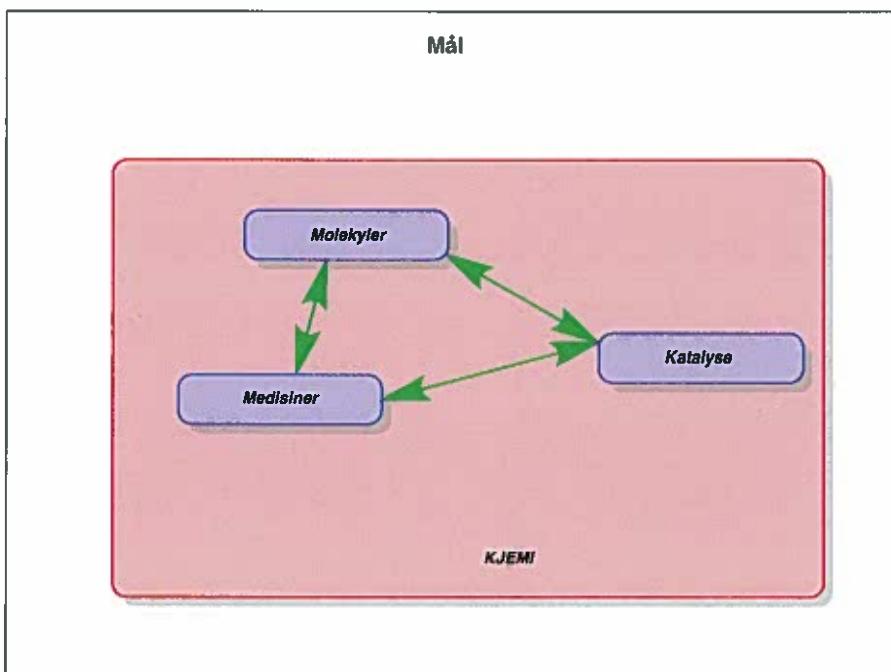
Arkitektur og snekring på molekylnivå – Hvordan lager vi fremtidens medisiner?

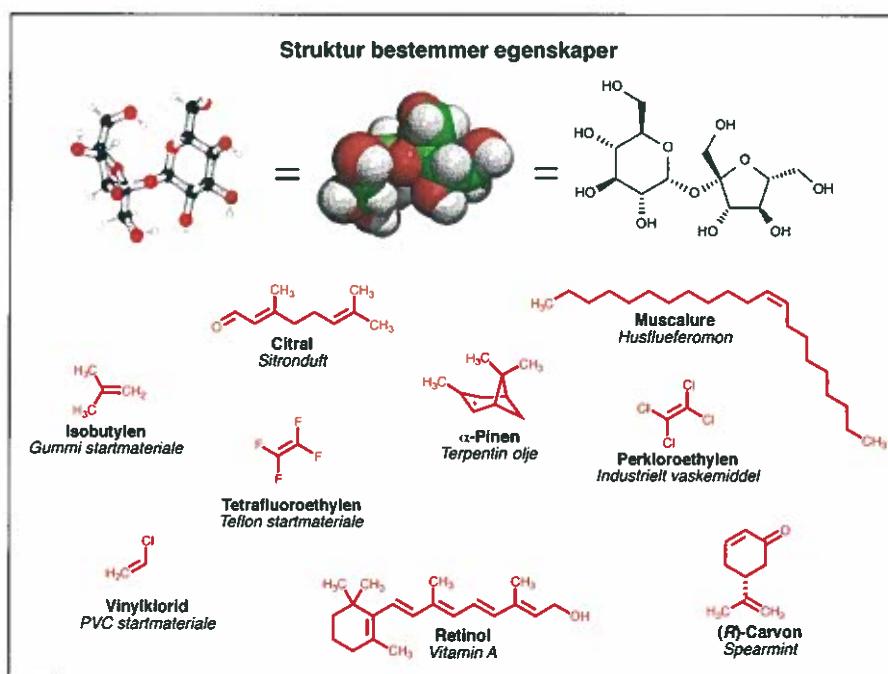


UIT
THE ARCTIC
UNIVERSITY
OF NORWAY

Jørn H. Hansen
Førsteamanuensis i Organisk Syntese og Medicinalkjemi







Tre av Verdens Helseutfordringer

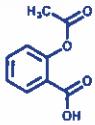
Inflammasjon/betennelse
biologisk respons nødvendig for beskyttelse/gjennoppbygging av kroppen

Infeksjoner
virus, sopp, bakterier etc etableres i høyere organismer med sykdom som resultat

Kreft
unormal cellevekst

Medisiner er molekyler

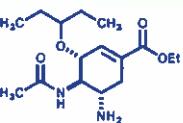
Inflammator/betennelse



Acetylsalicylsyre (Aspirin™)
Non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID)
Behandling av smerte, inflamasjon og feber



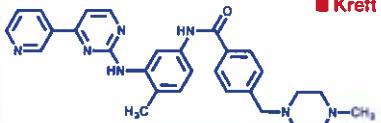
Infeksjoner



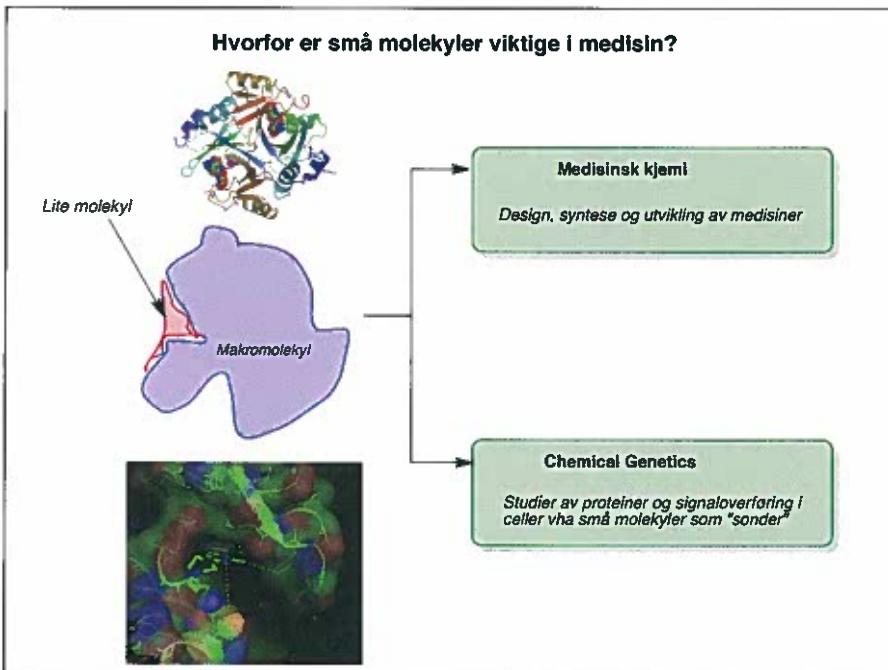
Oseltamivir (Tamiflu™)
anlivirus/Neuramidinase inhibitor
Behandling av influensa



Kreft



Imatinib (Gleevec™)
Protein kinase inhibitor
Behandling av kronisk myelogen leukemi (CML) og gastrointestinelle svelster



Molekyler kommer fra kjemisk syntese

■ Inflammasjon/betennelse

Acetylsalisylyre (Aspirin™)

Salisylyre
Plantehormon isolert fra piletrær

■ Infeksjoner

Oseltamivir (Tamiflu™)

Shikiminsyre
Metabolitt isolert fra planter

■ Kreft

Imatinib (Gleevec™)

3-acetylpyridin
kommersielt tilgjengelig kjemikalium

Hva er kjemisk syntese?

Kjemisk reaksjon

Salisylyre

Acetylsalisylyre

■ Må tilsette

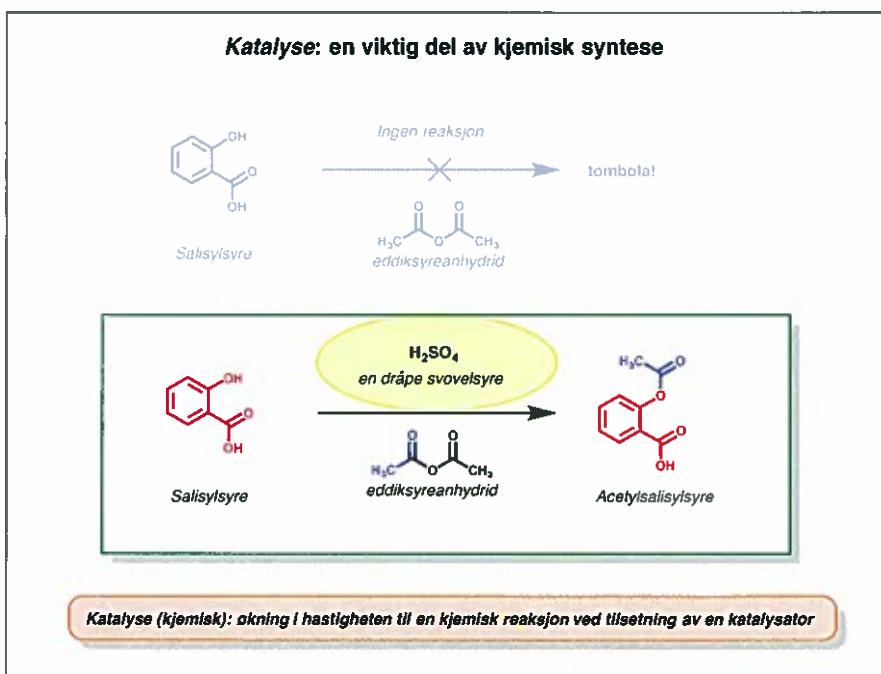
eddiksyreanhydrid

H₂SO₄

en dråpe svovelsyre

■ Får til slutt:

Kjemisk syntese som kan lage medisiner er teknologi!



Hva gjør en katalysator?

Katalyse (kjemisk): økning i hastigheten til en kjemisk reaksjon ved tilsetning av en katalysator.

The diagram illustrates the effect of a catalyst on a chemical reaction. The vertical axis represents Energy, with 'Used' at the top and 'Released' at the bottom. The horizontal axis represents the reaction progress, from 'Reaktant' to 'Produkt'. Two curves are shown: a red curve labeled 'Without' which has a higher activation barrier (steeper initial slope) and reaches a higher peak than a blue curve labeled 'With'. A dashed horizontal line connects the peaks of both curves to the 'Used' level on the y-axis, indicating that the catalyst lowers the activation energy without changing the overall energy difference between reactants and products.

- Kjemisk reaksjon krever en viss energi-tillørelse - aktiveringsbarrieren
- Hastigheten til den kjemiske reaksjonen går ned med økende aktiveringsbarriere
- En katalysator **øker hastigheten ved å senke storrelsen på aktiveringsbarriene!**
- H_2SO_4 er en **syrekatalysator** i syntesen av aspirin

Hva gjør en katalysator?

Katalyse (kjemisk): økning i hastigheten til en kjemisk reaksjon ved tilsetning av en katalysator.

The diagram illustrates the effect of a catalyst on a chemical reaction. The vertical axis represents Energy, with 'Used' at the top and 'Released' at the bottom. The horizontal axis represents the reaction progress, from 'Reaktant' to 'Produkt'. Two curves are shown: a red curve labeled 'Without' which has a higher activation barrier (steeper initial slope) and reaches a higher peak than a blue curve labeled 'With'. A dashed horizontal line connects the peaks of both curves to the 'Used' level on the y-axis, indicating that the catalyst lowers the activation energy without changing the overall energy difference between reactants and products.

- Kjemisk reaksjon krever en viss energi-tillørelse - aktiveringsbarrienen
- Hastigheten til den kjemiske reaksjonen går ned med økende aktiveringsbarriere
- En katalysator **øker hastigheten ved å senke storrelsen på aktiveringsbarriene!**
- H_2SO_4 er en **syrekatalysator** i syntesen av aspirin

Hva er karakteristisk for en katalysator?

1. **Blir ikke konsumert i den kjemiske reaksjonen (gjendannes på slutten)**
2. **Øker reaksjonshastigheten**

Eksempler på katalysatorer

■ Enzymer (homogen)

■ Catalytic converter (heterogen)

■ Organometallisk (homogen)

Homogen katalyse:
katalysator og reaktanter er opplast i løsemiddel, f.eks. vann

Heterogen katalyse:
katalysator og reaktanter befinner seg i ulike faser, f.eks. fast stoff og gass

Katalyse i medisinsyntese

syrekatalysator
1 kjemisk reaksjon

Acetylsalicylsyre

Shikiminsyre
Metabolitt isolert fra planter

5X Syrekatalyse
2X Heterogen palladium-katalyse
15 kjemiske reaksjoner

Oseltamivir (Tamiflu™)

2X Brønsted syrekatalyse
3X Metalkatalyse
minst 7 kjemiske reaksjoner

Imatinib (Gleevec™)

