

Kemi B

Katalysatorer og inhibitorer

Læringsmål

- Homogen, heterogen og enzymkatalyse
- Katalysatorer
 - Reaktionsmekanisme
 - Energifprofil
- Inhibitorer
 - Kompetitive og ikke-kompetitive
 - Reversibel og irreversibel



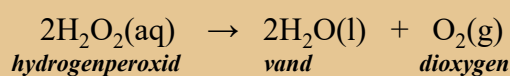
GYMNASIEKEMI

1

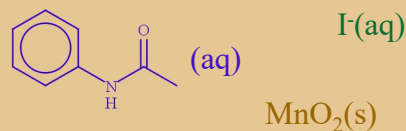
Homogen, heterogen og enzymkatalyse

En **katalysator** er et stof der, uden at bliver opbrugt, øger hastigheden af en reaktion.

En **inhibitor** er et stof der sænker hastigheden af en reaktion.

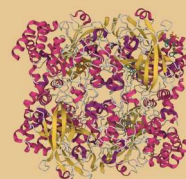


Disse kan være **homogene** eller **heterogene** med hensyn til de reaktanterne. For reaktionen er **N-Phenylethanamid** en homogen inhibitor, **iodid** en homogen katalysator og **mangan(IV)oxid** en heterogen katalysator.



Derudover er **enzym**er som katalysatorer, og inhibitorer til dem, vigtige i biokemien.

Katalase er en enzymkatalysator for reaktionen.



GYMNASIEKEMI

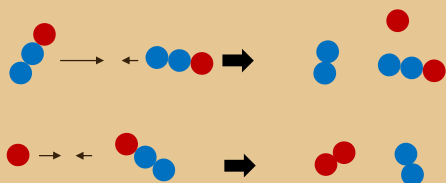
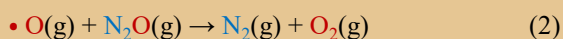
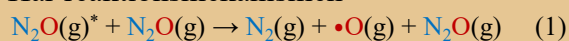
2

Katalysatorer og reaktionsmekanismer

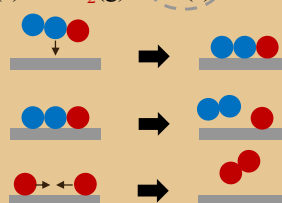
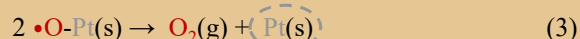
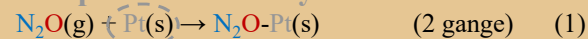
Når en katalysator forøger en reaktionshastighed uden at blive forbrugt betyder det reaktionen skal foregå via en anden mekanisme end uden katalysator.



Uden reaktionsmekanismen



Med **platin som katalysator** er mekanismen

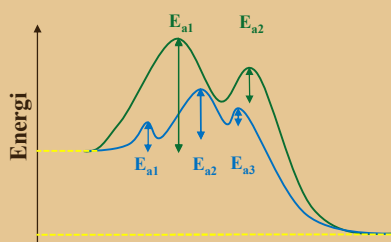


GYMNASIEKEMI

3

Katalysatorer og energiprofil

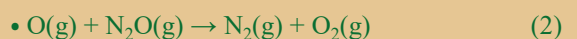
Ændre man reaktionsmekanismen, ændre man også **energiprofilen** for reaktionen.



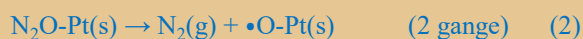
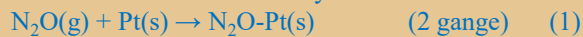
E_{a1} E_{a2} Den katalyserede reaktion er hurtigere, da elementarreaktionen med højst aktiveringsenergi, er blevet mindre. $E_{a2} < E_{a1}$

Bemærk at reaktionen **starter** og **slutter** med samme energi, fordi den starter med samme reaktanter og slutter med samme produkter.

Uden katalysator



Med katalysator



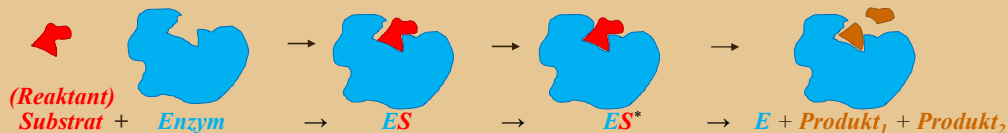
GYMNASIEKEMI

4

Inhibitorer - kompetitive og ikke-kompetitive

Inhibitorer sænker reaktionshastigheden ved at reagere med et stof i reaktionsmekanismen og dermed fjerne den mulige reaktionsvej.

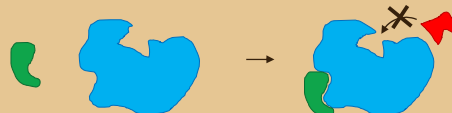
I enzymkatalyserede reaktioner, som herunder, kan inhibitorer virke forskelligt.



En **kompetitiv inhibitor** konkurrerer med **substratet** om at binde sig til **enzymet**.



En **ikke-kompetitiv inhibitor** binder sig et andet sted, men ændre **enzymets** struktur, så det ikke kan binde til **substratet**.



GYMNASIEKEMI

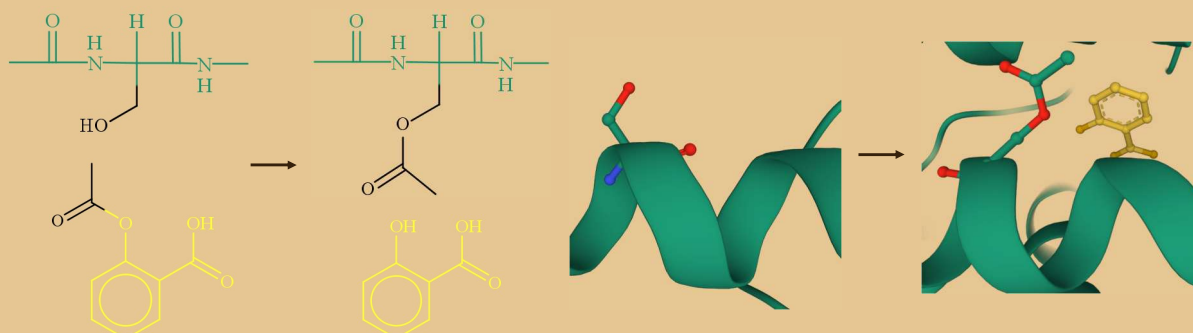
5

Inhibitorer – reversible og irreversible

En anden forskel på inhibitorer er hvor stærkt de binder sig til enzymet.

Laver det kovalente bindinger eller reaktioner med enzymet, har inhibitoren en permanent virkning på enzymet. Dette kaldes en **irreversibel inhibitor**.

Eksempelvis inhibere **acetylsalicylsyre** (fra kodimagnyl) **enzymet COX** irreversibelt.



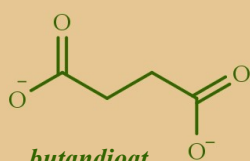
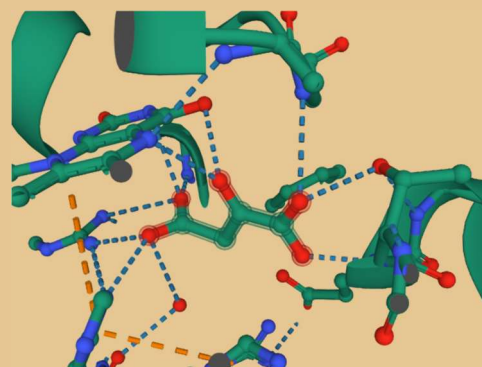
GYMNASIEKEMI

6

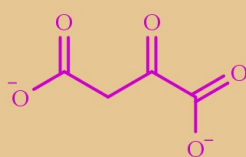
Inhibitorer – reversible og irreversible

Hvis inhibitoren i stedet er svagt bundet med intermolekylære bindinger, som hydrogenbindinger, kaldes inhibitoren for **reversibel**.

Eksempelvis reagerer enzymet *succinat dehydrogenase* normalvis med **succinat** i citronsyreacyklussen. Men reaktionen kan inhiberes af **oxaloacetat**, som kan lave de samme hydrogenbindinger + 2 mere



butandioat
succinat



2-oxobutandioat
oxaloacetat



GYMNASIEKEMI

7

Næste video

Noter, quizzet og mere på
www.gymnasiekemi.com



GYMNASIEKEMI

8