

Arbejdsspørgsmål til enzymteori.

1) ENZYMREAKTIONEN:

For at forstå de faktorer, der har betydning for enzymaktiviteten, er det vigtigt først at forstå, hvad der sker med enzym og substrat ved en enzymatisk biokemisk reaktion.

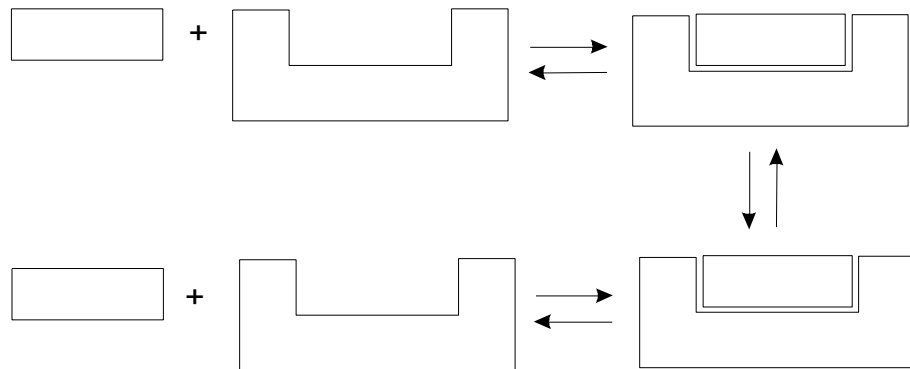
a) På nedenstående figur skal du indikere, hvad der er aktiv center, substrat, enzym og produkt ved at indsætte følgende symboler de rigtige steder på tegningen:

AC = aktiv center (= aktiv site)

S = substrat

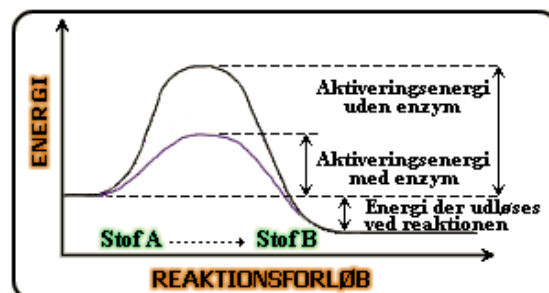
E = enzym

P = produkt



b) Hvad sker der i det aktive center, som kan få en biokemisk proces til at forløbe ?

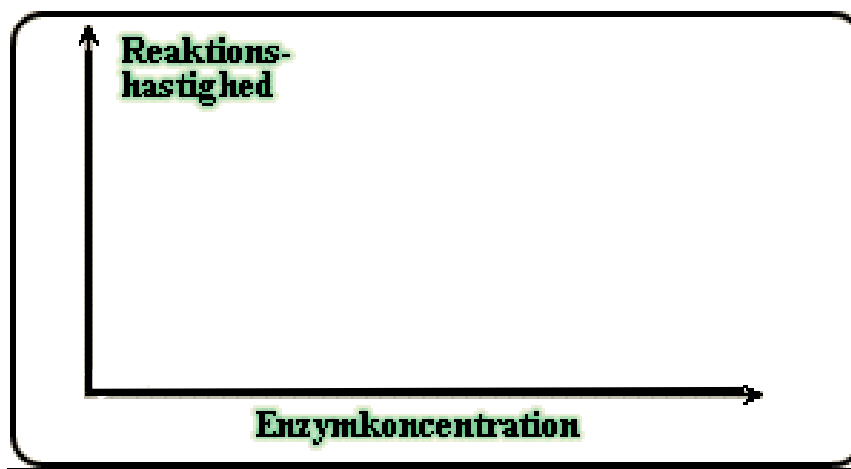
c) Forklar udfra nedenstående figur, hvorfor enzymer er vigtige i levende organismer for at der i det hele taget kan finde biokemiske reaktioner sted i disse.



2) ENZYMKONCENTRATIONEN:

Enzymaktiviteten (reaktionshastigheden) afhænger af en lang række faktorer, hvor enzymkoncentrationen er en af dem.

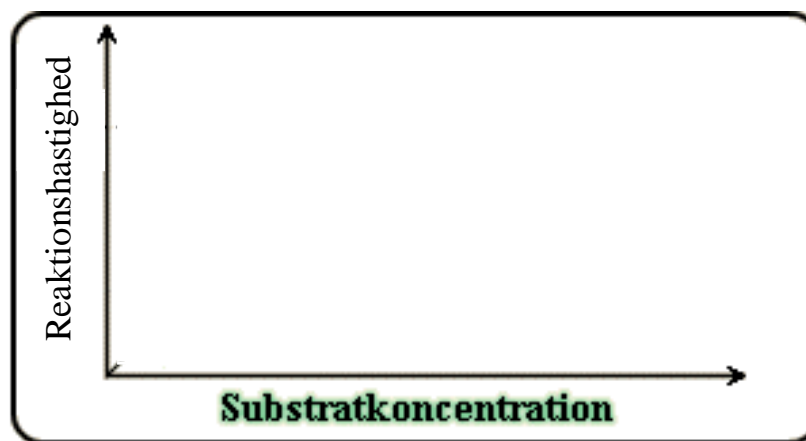
- a) På nedenstående diagram skal du indtegne, hvad der sker med reaktionshastigheden (= antal substratmolekyler, der omdannes pr. tidsenhed), hvis man udfører et eksperiment, hvor man hele tiden tilfører mere og mere enzym til en enzymreaktion.



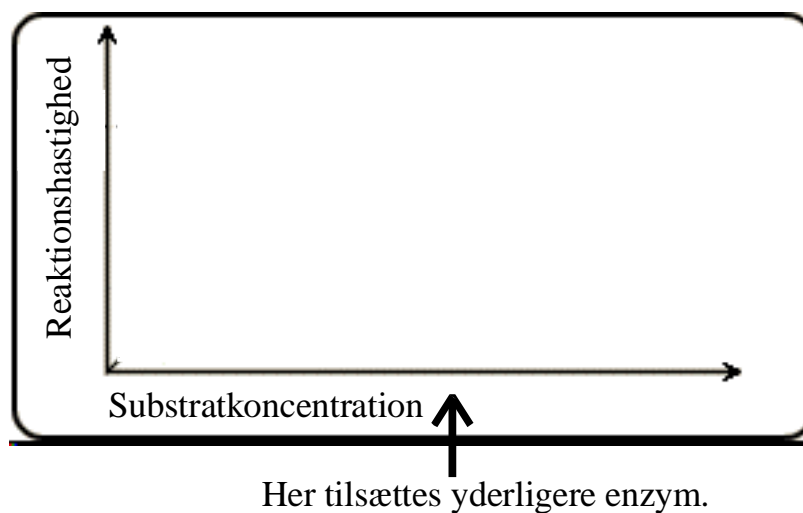
3) SUBSTRATKONCENTRATIONEN:

En anden betydende faktor for enzymaktiviteten er substratkoncentrationen..

- a) Prøv på nedenstående diagram at indtegne, hvad du tror der sker med reaktionshastigheden, hvis du udfører en serie eksperimenter, hvor du holder enzymmængden konstant, men for hvert eksperiment forøger du substratkoncentrationen.



- b) Indtegn på nedenstående diagram hvad der sker, hvis du tilsætter yderligere enzym ved det på diagrammet markerede punkt.

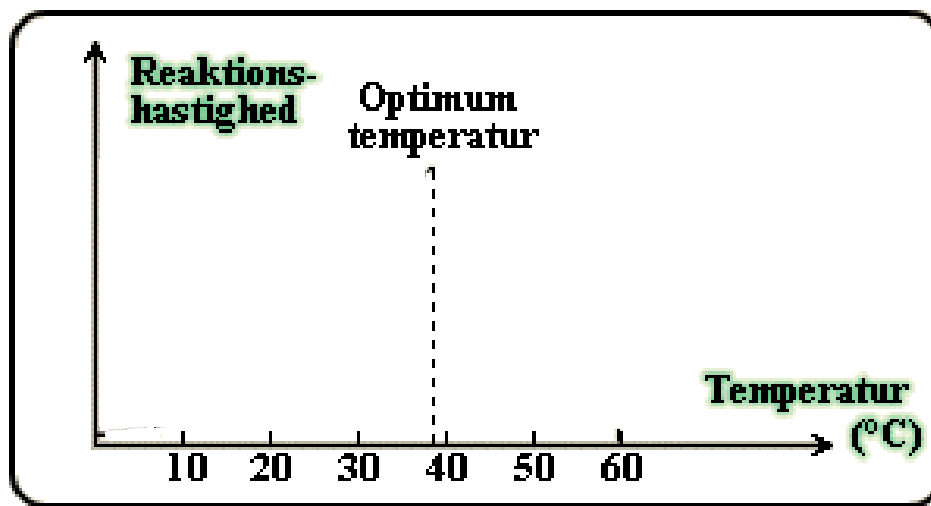


- c) Hvilken forskel er der på diagrammerne over reaktionshastighederne, når du øger henholdsvis enzym- og substratkoncentrationerne ? Kan du forklare hvorfor ?

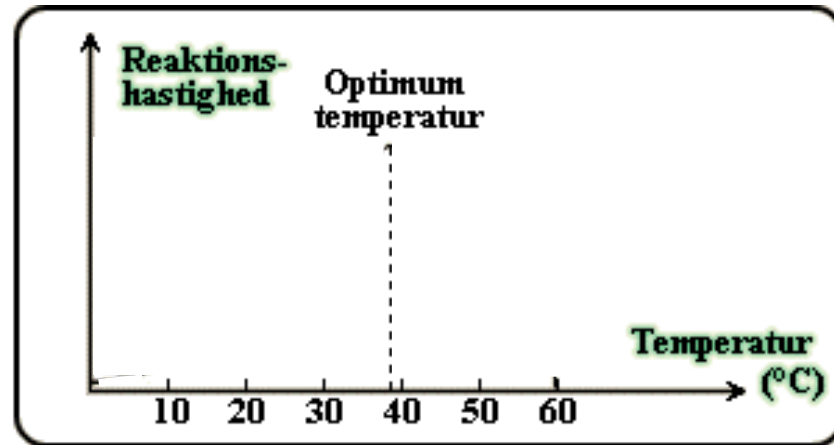
4) TEMPERATUR:

Temperaturen har også en meget stor betydning for enzymaktiviteten.

- a) På nedenstående diagram er indtegnet en optimumtemperatur, hvor enzymer fungerer optimalt. Prøv at skitsere på diagrammet hvordan du tror forløbet af reaktionshastighedskurven vil være før og efter optimumtemperaturen.



- b) På nedenstående diagram skal du prøve at indtegne kurven over sammenhængen mellem reaktionshastighed og temperatur for det enzym, som på den foregående kurve har været opvarmet til ca. 60 °C.

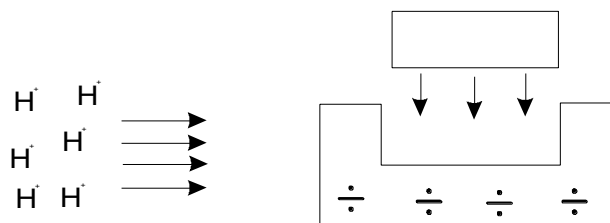


- c) Prøv om du kan forklare, hvad der er sket med enzymet i spørgsmål 4.b).

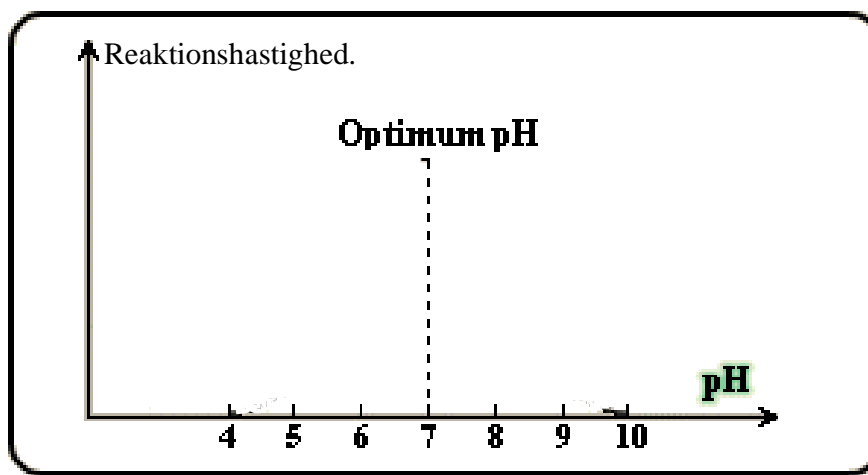
5) pH:

Surhedsgraden er endnu en faktor med betydning for enzymaktiviteten.

- a) På figuren nedenfor ser du en enzymreaktion, hvortil der tilsættes syre (H^+), således at pH sænkes i.f.t. den normale pH, hvorved enzymet virker. Et substratmolekyle er på vej ned i enzymets aktive center. Hvordan tror du sammenkoblingen af enzym og substrat vil gå, når pH er sænket? Indtegn i den sorte boks, hvad du tror, der vil ske.



- b) På nedenstående diagram skal du prøve at indtegne sammenhængen mellem reaktionshastigheden og surhedsgraden (pH) for en enzymreaktion. Forestil dig at du måler hastigheden på en serie af eksperimenter, hvor du begynder ved en lav pH (=4) og fortsætter op forbi pH-optimum indtil en høj pH (=10).

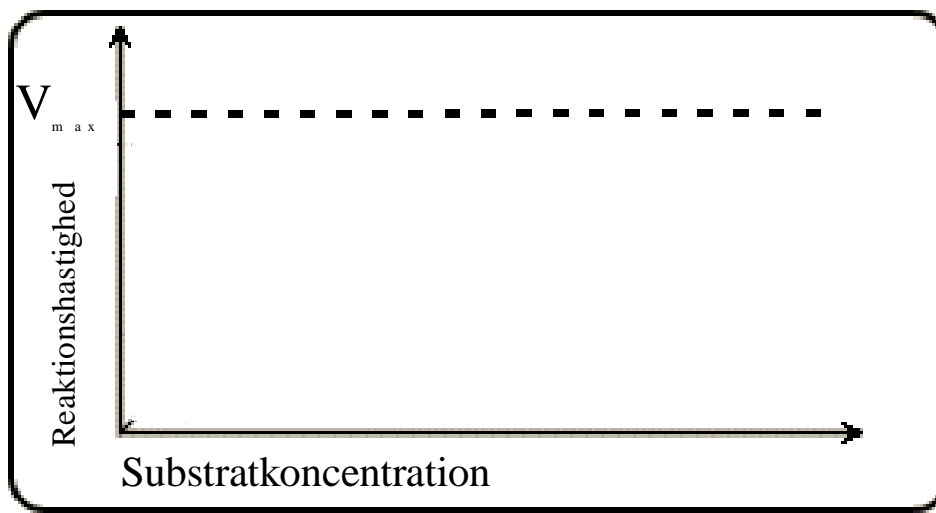


6) INHIBITORER:

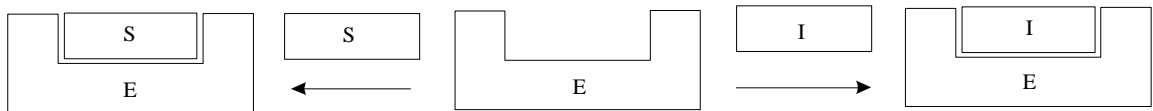
Det er ikke altid en fordel at enzymatiske reaktioner foregår så hurtigt som muligt. I kroppen foregår en række biokemiske processer, som det er nødvendigt at regulere. Her spiller enzyminhibitorer en vigtig rolle. F.eks. efter et måltid bestående af mange kulhydrater, er det vigtigt at kunne kontrollere hastigheden, hvormed kulhydraterne omdannes til glucose. Vi skal have nok glucose i blodet til at kunne forsyne os med energi, men ikke så meget, at vi overskrider grænsen for, hvor meget sukker vi kan have i blodet. Normalt regulerer vi det til mellem 4 og ca. 10 mmol glucose / L.

KOMPETITIV INHIBITOR

- a) Nedenstående diagram viser et enzyms maksimale reaktionshastighed (V_{max}). Indtegn i diagrammet en kurve for reaktionen uden kompetitiv inhibitor og i samme diagram en kurve for reaktionen med kompetitiv inhibitor.



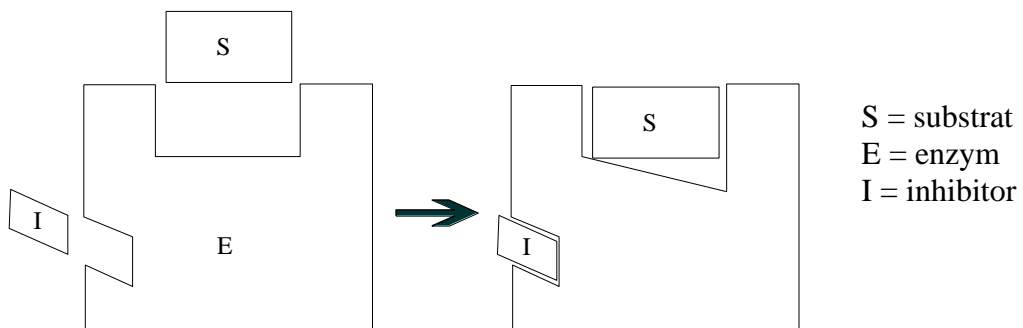
b) Prøv om du fra nedenstående tegning kan forklare forskellen i de to kurver i spørgsmål 6.a).



S =substrat
 E = enzym
 I = inhibitor

IKKE KOMPETITIV INHIBITOR:

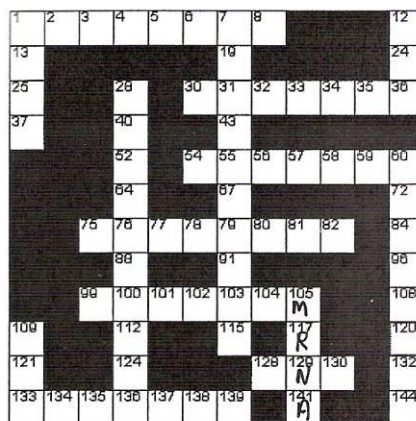
c) Nogle inhibitorer virker på en anden måde end de kompetitive. Nedenstående figur viser princippet i den nedsættende effekt disse inhibitorer har på reaktionshastigheden. Prøv ud fra figuren at forklare, hvordan du mener disse inhibitorer virker.



S = substrat
 E = enzym
 I = inhibitor

7) ENZYM-KRYDS & TVÆRS:

Prøv om du ud fra dit nuværende kendskab kan løse denne lille kryds og tværs.



PÅ TVÆRS:

- 1. Det molekyle / stof et enzym virker på.
- 30. Enzym der nedbryder mælkesukker.
- 54. En vigtig del af mange enzymer.
- 75. Kendetegnende ved en enzymreaktion.
- 99. Når enzymaktiviteten har nået max.
- 128. Her ligger originalkoden til proteiner.
- 133. Det der dannes ved en enzymreaktion.

NEDAD:

- 1. Indeholder enzymet lysozym.
- 7. Når der opbygges stof.
- 12. Den normale endelse på et enzymnavn.
- 28. Andet ord for en aminosyrekæde.
- 60. En cofaktor.
- 105. Bærer koden for et protein.
- 109. Energistof.