

## BCH\_MST\_T

### Hertentamen Biochemie voor MST2 op 25 januari 2010 van 14 tot 17 uur

Plaats: Delft gebouw Rotterdamseweg 380, zaal 6 en 7

#### Enzymkinetiek

- 1a De snelheid van een enzym-gekatalyseerde reactie wordt beschreven door de Michaelis-Menten vergelijking:

$$v_0 = \frac{V_{\max}[S]}{K_M + [S]}$$

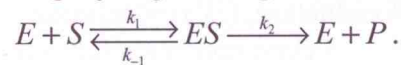
- (i) Wat is de betekenis van het subscript '0' in de term  $v_0$ ?
- (ii) Geef een definitie van de term  $K_M$ .
- (iii) Wat is de orde van de reactie als  $[S] \gg K_M$ ?

- 1b In aanwezigheid van een oncompetitieve remmer, I, wordt de Michaelis-Menten vergelijking:

$$v_0 = \frac{V_{\max}[S]}{K_M + \alpha'[S]}$$

- (i) Geef de Lineweaver-Burk vorm van deze vergelijking.
- (ii) Definieer  $\alpha'$ .
- (iii) Wat kan je zeggen over de plaats van binding van de remmer aan het enzym?

- 1c De Michaelis-Menten vergelijking is o.a. gebaseerd op het reactiemodel



en op de aanname dat  $k_2 \ll k_1$  en  $k_2 \ll k_{-1}$ .

- (i) Leg uit waarom deze aanname redelijk is.
- (ii) Wat is het verschil tussen  $k_2$  en  $k_{\text{cat}}$ ?
- (iii) Geef een definitie van  $k_{\text{cat}}$  in termen van hoeveelheid substraat omgezet per hoeveelheid enzym per tijdseenheid.

#### Signaaltransductie

- 2a De bindingreactie  $L + R \rightleftharpoons LR$  van een hormoon L aan een receptor R wordt beschreven met de Scatchard vergelijking:

$$\frac{[RL]}{[L]} = \frac{1}{K_d} (B_{\max} - [RL]).$$

- (i) Geef een definitie van de term  $K_d$ .
- (ii) Waarvoor staat  $B_{\max}$ ?

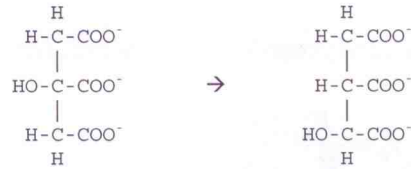
- 2b De adrenalinerespons is het prototype van een signaaltransductiecascade in bijvoorbeeld de mens.

Beschrijf kort de reacties van dit proces vanaf de binding van het hormoon tot de fosforylering van enzymen door het Protein Kinase A (PKA).

- 2c Gebruik twee voorbeelden uit deze reacties om uit te leggen wat verstaan wordt onder stoichiometrische en katalytische reacties.

## Citroenzuurcyclus

- 3a Het enzym aconitase uit de mitochondriële citroenzuurcyclus katalyseert de omzetting van citraat naar isocitraat



- Beschrijf de structuur van de prosthetische groep van het enzym en leg uit hoe binding van het substraat aan dit actieve centrum het citraat in een chiraal molecuul verandert.
- 3b Buiten het mitochondrion vinden we een tweede aconitase.  
Beschrijf de functie van dit cytoplasmatische aconitase?
- 3c Een belangrijk product van de citroenzuurcyclus is de gereduceerde vorm van het molecuul nicotinamide adenine dinucleotide.  
Teken de structuur van dit molecuul.

## Oxidatieve fosforylering en fotofosforylering

- 4a De oxidatie van NADH door  $\text{O}_2$  wordt gekatalyseerd door vier enzymcomplexen: (I) NADH coenzym Q oxidoreductase, (II) succinaat coenzym Q oxidoreductase; (III) coenzym Q cytochroom c oxidoreductase, (IV) cytochroom c  $\text{O}_2$  oxidoreductase.
- Welk van deze complexen is geen transmembraancomplex
  - Welk van deze complexen vinden we ook als enzym in de bacteriële fotosynthese
  - Welk van deze complexen is een enzym in de citroenzuurcyclus?
- 4b Gegeven is:  $\Delta G'^0 = +31 \text{ kJ/mol}$  voor de reactie  $\text{ADP} + \text{P}_i \rightarrow \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$ ,  
 $E'^0(\text{NADH}/\text{NAD}^+) = -0.32 \text{ V}$ ,  $E'^0(\text{H}_2\text{O}/\text{O}_2) = +0.83 \text{ V}$ , de Faraday constante  $F = 96 \text{ kJ/Vmol}$ .  
Bereken hoeveel moleculen ATP een mitochondrion maximaal kan produceren met de oxidatie van NADH door één molecuul  $\text{O}_2$ .
- 4c In groene zwavelbacteriën kan de fotosynthese zowel cyclisch als niet-cyclisch verlopen.
- Zijn deze processen gekoppeld aan de productie van een protongradiënt?
  - Wat is de electrondonor van het niet-cyclische proces?
  - Wat is de electronacceptor van het niet-cyclische proces?