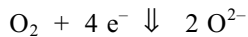


Akatalasemie

Tijdens verbrandingsprocessen in het lichaam worden zuurstofmoleculen, door het opnemen van elektronen (e^-), omgezet tot O^{2-} ionen. Deze O^{2-} ionen reageren vervolgens met H^+ ionen tot watermoleculen:



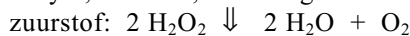
Beide omzettingen worden gekatalyseerd door enzymen.

Tijdens verbrandingsprocessen in het lichaam kunnen zuurstofmoleculen ook op een andere manier elektronen opnemen. Er worden dan O_2^{2-} ionen gevormd, die vervolgens doorreageren tot H_2O_2 moleculen.

3p **21** Geef de omzetting van O_2 tot H_2O_2 op eenzelfde wijze weer als hierboven is gedaan voor de omzetting van O_2 tot H_2O .

2p **22** Wordt de omzetting van O_2 tot O^{2-} door hetzelfde enzym gekatalyseerd als de omzetting van O_2 tot O_2^{2-} ? Geef een verklaring voor je antwoord.

In lichaamscellen moet de concentratie van waterstofperoxide zo laag mogelijk blijven omdat het met allerlei moleculen in de cel kan reageren. Daarom is in alle cellen een enzym, katalase, aanwezig dat de omzetting katalyseert van waterstofperoxide tot water en zuurstof: $2 H_2O_2 \downarrow 2 H_2O + O_2$



De omzetting van waterstofperoxide tot water en zuurstof onder invloed van katalase verloopt in twee stappen. In de eerste reactiestap bindt een molecuul katalase een zuurstofatoom dat wordt onttrokken aan een waterstofperoxidemolecuul.

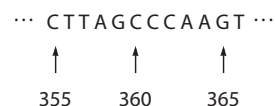
4p **23** Geef van de omzetting van waterstofperoxide onder invloed van katalase de twee reactiestappen in vergelijkingen weer. Geef hierin katalase weer met 'Enzym' en een katalasemolecuul waaraan een zuurstofatoom is gebonden met 'O – Enzym'.

Sommige mensen hebben geen of te weinig katalase. Men spreekt van akatalasemie. Bij een 72-jarige akatalasemie-patiënt uit Japan heeft men vastgesteld dat bij hem deze afwijking een genetische oorsprong heeft. In zijn DNA blijkt in het gen dat codeert voor de vorming van katalase het basenpaar te ontbreken dat in het gen voor normaal katalase op plaats 358 staat. Het gevolg is dat vanaf het 120^{ste} aminozuur de aminozuurketen van het eiwit dat zich dan vormt, verschilt van de aminozuurketen van normaal katalase.

In de aminozuurketen van normaal katalase is het 119^{de} aminozuur glutaminezuur (Glu) en het 120^{ste} aminozuur serine (Ser).

3p **24** Geef het fragment ~ Glu – Ser ~ van de aminozuurketen van normaal katalase in een structuurformule weer.

DNA is opgebouwd uit twee ketens (strengen). De ene streng (matrijsstreng) wordt bij de eiwitsynthese afgelezen, waarbij het messenger-RNA (mRNA) wordt gevormd. Hieronder is van de matrijsstreng van het gen dat codeert voor de vorming van normaal katalase een deel van de basenvolgorde vanaf plaats 355 weergegeven:



De code voor het 119^{de} aminozuur van de keten van katalase begint bij de 355^{ste} base van het gen dat codeert voor de vorming van katalase.

3p **25** Geef de basenvolgorde van het fragment in het mRNA dat van het hierboven weergegeven DNA-fragment wordt afgelezen.

2p **26** Leid met behulp van gegevens uit deze opgave betreffende het DNA van de akatalasemie-patiënt en gegevens uit Binas-tabel 70E af welk aminozuur zich op plaats 120 in de aminozuurketen van de akatalasemie-patiënt bevindt.