

Blaasstenen

Smokey, de kat van Joep, is ziek. Hij gaat met het beestje naar de dierenarts, waar hij te horen krijgt dat Smokey last heeft van blaasstenen. Blaasstenen kunnen onder andere ontstaan wanneer bepaalde zouten neerslaan in de blaas, meestal doordat de concentratie van de betreffende ionen in de urine te hoog is. Soms is het mogelijk met een aangepast dieet deze blaasstenen weer te laten verdwijnen. Blaasstenen kunnen bestaan uit cystine, calciumoxalaat of struviet.

Cystine is geen zout, maar ontstaat uit het aminozuur cysteïne (Cys). De formule van Cys kan worden weergegeven als $C_3H_6NO_2-SH$.

Wanneer de concentratie Cys in de blaas te hoog wordt, reageren de moleculen Cys tot moleculen cystine. Blaasstenen die bestaan uit cystine zijn niet te behandelen met een dieet, maar moeten operatief worden verwijderd. Hieronder staat de onvolledige vergelijking van de halfreactie voor de vorming van cystine uit Cys.



In de vergelijking van deze reactie zijn e^- en de coëfficiënten weggelaten.

- 2p **29** Neem de vergelijking over, zet e^- aan de juiste kant van de pijl en maak de vergelijking kloppend.
- 2p **30** Leg uit of cysteïne bij deze reactie oxidator of reductor is.
- 2p **31** Leg uit dat een dieet met weinig eiwitten kan helpen om een cystine bevattende blaassteen te voorkomen.

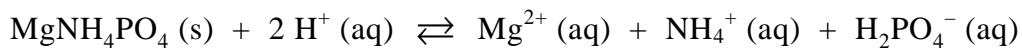
Calciumoxalaat-blaasstenen komen bij katten gelukkig weinig voor. Deze blaasstenen bestaan meestal uit calciumoxalaatmonohydraat, calciumoxalaatdihydraat of een mengsel van beide. Ze moeten ook operatief verwijderd worden.

- 4p **32** Geef de vergelijking van de vorming van calciumoxalaatdihydraat uit een oplossing van calciumionen en oxalaationen ($C_2O_4^{2-}$). Vermeld ook de toestandsaanduidingen.

Bij katten bestaan blaasstenen meestal uit struviet ($MgNH_4PO_4$). Struviet is een slecht oplosbaar zout dat bestaat uit magnesium-, ammonium- en fosfaationen. Een blaassteentje met een diameter van 1,0 mm (en een volume van $0,52 \text{ mm}^3$) kan bij een kater al problemen geven.

- 3p **33** Bereken het aantal mol struviet in een blaassteentje met een volume van $0,52 \text{ mm}^3$. De dichtheid van struviet is $1,7 \text{ g cm}^{-3}$.

Voor de kat van Joep viel het mee: het waren hele kleine steentjes (gruis) en ze bestonden uit struviet. Struvietsteentjes kunnen worden behandeld met een speciaal dieet dat de urine enigszins zuur maakt. Door de verlaagde pH stelt zich in de blaas een evenwicht in, dat kan worden weergegeven met onderstaande vergelijking:



- 2p **34** Leg uit welke ionsoort in struviet reageert als base.
- 2p **35** Leg uit dat, wanneer het dieet lang genoeg wordt gevolgd, de blaassteentjes kleiner worden en uiteindelijk verdwijnen.
- 2p **36** Leg met het botsende-deeltjes-model uit dat door het volgen van het dieet een bepaalde massa blaasgruis sneller verdwijnt dan dezelfde massa in grotere blaasstenen.