

## H9.1 Extra oefenopgaven

1

Geef steeds voor iedere halfreactie aan of ze een halfreactie van een oxidator of van een reductor is.

- a  $F_2(g) + 2 e^- \rightarrow 2 F^-$
- b  $ClO_3^- + 6 H^+ + 6 e^- \rightarrow Cl^- + 3 H_2O(l)$
- c  $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+} + 2 e^-$
- d  $Sn^{2+} + 2 e^- \rightarrow Sn(s)$
- e  $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2 e^-$

2

Neem de onderstaande halfreacties over en maak ze kloppend.

- a  $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe(s)$
- b  $I^- \rightarrow I_2(s) + e^-$
- c  $H_2O(l) + e^- \rightarrow H_2(g) + OH^-$
- d  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}$
- e  $NO_3^- + H^+ \rightarrow NO(g) + 2 H_2O(l)$

3

Tel de halfreacties op en geef de totaalreactie. Let op, in een totaalreactie mogen geen elektronen aanwezig zijn.

- a  $Cu^{2+} + 2 e^- \rightarrow Cu(s)$  en  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+} + 2 e^-$
- b  $Br_2(l) + 2 e^- \rightarrow 2 Br^-(aq)$  en  $Co \rightarrow Co^{3+} + 3 e^-$
- c  $Al(s) \rightarrow Al^{3+} + 3 e^-$  en  $Hg^+ + e^- \rightarrow Hg(s)$

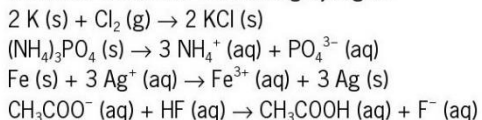
4

Bekijk de volgende drie totaalreacties. Stel voor iedere totaalreactie de twee halfreacties op. Geef ook aan welke halfreactie van de oxidator is en welke van de reductor is.

- a  $Mg(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Ni(s)$
- b  $2 S_2O_3^{2-}(aq) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + Cu(s)$
- c  $2 Al(s) + 3 Pb^{2+}(aq) \rightarrow 2 Al^{3+}(aq) + 3 Pb(s)$

5

Hieronder staan vier reactievergelijkingen.



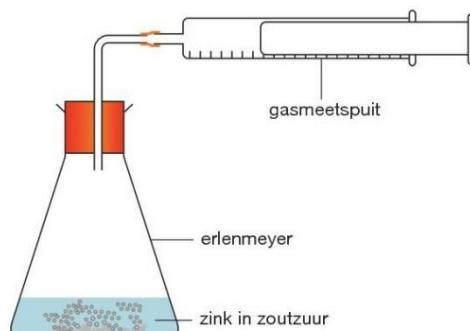
- a Welke van deze reacties zijn redoxreacties?
- b Geef aan, als er sprake is van een redoxreactie, welk deeltje de oxidator en welk deeltje de reductor is.
- c Leg uit voor het geval de reactie geen redoxreactie is, wat voor reactie het dan wel is.

6

Metalen die reageren met verdunde oplossingen van een zuur noem je onedel. Een voorbeeld van een onedel metaal is zink. Als je een stukje zink in zoutzuur doet, treedt er een reactie op waarbij waterstofgas ontstaat. Het waterstofgas dat ontstaat, kun je opvangen met een opstelling zoals is weergegeven in figuur 1

- a Geef de vergelijking van deze reactie. Gebruik  $H^+$  in plaats van  $H_3O^+$ .
- b Leg uit waarom er hier sprake is van een redoxreactie.

Hannah voert een proefje uit waarbij ze een stukje zink van 31 mg in een overmaat zoutzuur brengt. Ze vangt het waterstofgas op en leest af dat er 8,2 mL waterstofgas is ontstaan.



1 Met deze opstelling kun je de hoeveelheid gas bepalen die ontstaat bij de reactie tussen zink en zoutzuur.

Hannah vraagt zich af of ze al het gas heeft opgevangen.

- c Bereken hoeveel mL waterstofgas er in totaal kon ontstaan. Ga uit van  $T = 298 K$  en standaarddruk.
- d Bereken hoeveel procent van het gas Hannah heeft opgevangen.

7

De reactie van ijzer met zoutzuur is een redoxreactie. Er ontstaat waterstofgas en een oplossing van ijzer(II)chloride.

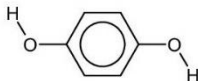
- a Geef de vergelijking van de totaalreactie die verloopt.
- b Geef de beide halfreacties van deze reactie.
- c Bereken hoeveel gram ijzer maximaal kan reageren met 20,0 mL 0,100 M zoutzuur.

## 8

Insecten worden vaak opgegeten door andere dieren. Om dit te voorkomen maken insecten gebruik van bijvoorbeeld camouflage. De bombardeerkever gebruikt een wel héél bijzondere manier om vijanden af te schrikken!

Wanneer de bombardeerkever door een vijand wordt aangevallen, richt hij twee kleine buisjes in zijn achterlijf op zijn belager. Er volgt een piepkleine explosie die klinkt als een schot. Een gloeiend hete, bijtende vloeistof schiet naar buiten en veroorzaakt pijnlijke brandwonden. De kever bezit klieren die hydrochinon ( $C_6H_6O_2$ , zie figuur 2) en waterstofperoxide ( $H_2O_2$ ) produceren. Deze stoffen worden gemengd tot een zeer geconcentreerde oplossing van 10 massaprocent hydrochinon en 25 massaprocent waterstofperoxide. Dit mengsel wordt in een verzamelblaas bewaard en bij gevaar naar een zogenoemde explosiekamer gerperst. Daar worden enzymen aan het mengsel toegevoegd waarna direct de explosie volgt.

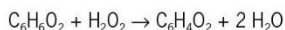
Hydrochinon lost goed op in een oplossing van waterstofperoxide dankzij de vorming van waterstofbruggen tussen de hydrochinonmoleculen, de waterstofperoxidemoleculen en de watermoleculen. De structuurformule van hydrochinon is hieronder weergegeven.



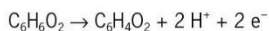
hydrochinon

- a** Neem de structuurformule van hydrochinon over en teken hierbij de structuurformule van zowel een watermolecuul als een waterstofperoxidemolecuul. Geef met stippellijntjes aan hoe water en waterstofperoxide aan het hydrochinonmolecuul kunnen binden door middel van waterstofbruggen.

De explosie wordt veroorzaakt door exotherme reacties. Een van die reacties is die tussen hydrochinon en waterstofperoxide:



Dit is een redoxreactie. De halfreactie voor de omzetting van hydrochinon bij deze reactie is hieronder weergegeven:



- b** Leg uit of waterstofperoxide in deze halfreactie de oxidator of de reductor is.
- c** Teken het energiediagram van de reactie van hydrochinon met waterstofperoxide. Teken alle niveaus met bijschriften.
- d** Leg uit aan de hand van het energiediagram en gegevens uit het contextkader dat de reactie niet plaatsvindt in de verzamelblaas, maar wel in de explosiekamer.

De vloeistof in de verzamelblaas bevat meer waterstofperoxide dan nodig is voor de reactie met hydrochinon.

- e** Beredeneer dit onder andere aan de hand van de reactie van hydrochinon met waterstofperoxide en van getalsgegevens uit de voorgaande tekst.

Naar: CE havo 2015-I