

1)

a) Welke 3 soorten fouten kunnen er optreden bij experimenten?

- Menselijke fouten
- Methode fouten
- Instrument fouten

b) Wat is een toevallige fout?

Een fout in individuele meetwaarden waardoor de uitkomst van een experiment niet reproduceerbaar is.

c) Een grootheid z hangt af van de meetwaarden x en y volgens: $z = ax - by$. Wat is de absolute fout Δ in z ?

$$\Delta z = \sqrt{a(\Delta x)^2 + b(\Delta y)^2}$$

2)

a) Wat is spectroscopie?

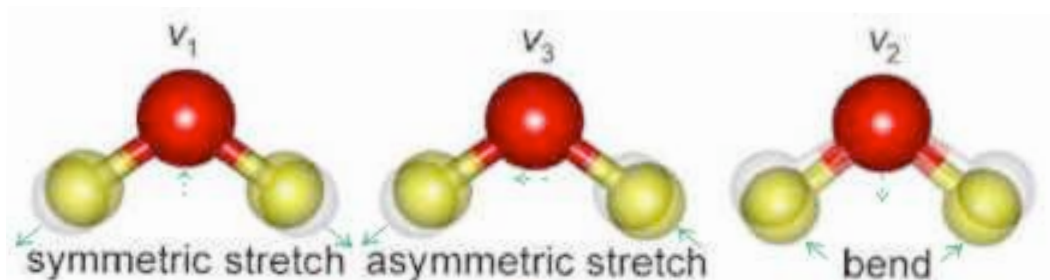
Analyse van 'licht' dat wordt uitgezonden of opgenomen door stoffen.

b) Wat voor soort informatie kan met spectroscopie verkregen worden?

- Element analyse
- Oxidatie toestand analyse
- Structuur analyse

Informatie over de manier van binding

c) Schets de symmetrische rek-, de asymmetrische rek- en de buig-vibratie van een water molecuul.

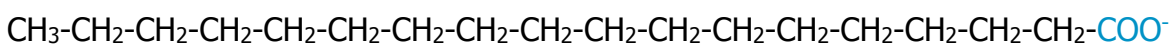
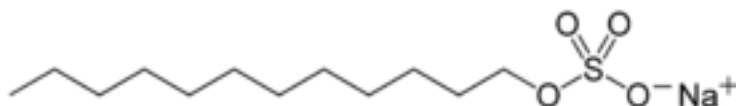


3)

a) Welke toepassingen van oppervlakte actieve stoffen zou je moeten kennen?

- Olie winning
- Bodemsanering

b) Geef een voorbeeld van een anionische oppervlakte actieve stof.



tail hydrophobic head group hydrophilic

c) Beschrijf een experiment om de oppervlaktespanning van een oppervlakte actieve stof te bepalen, en geef de formule(s) die daarbij nodig zijn.

Van oplossingen van de oppervlakte actieve stof met verschillende concentraties wordt de capillaire stijging bepaald.

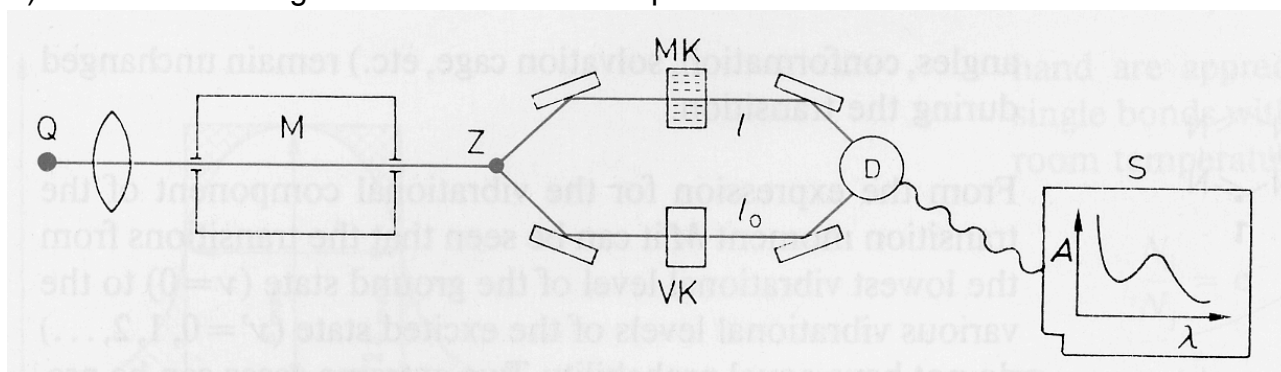
$$\gamma = \frac{1}{2} h \cdot \rho \cdot g \cdot r$$

- r is de straal is van de capillaire buis (m)
- h is de hoogte van de stijging van de vloeistof in het capillair (m)
- ρ is de dichtheid van de vloeistof ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
- g is de versnelling van de zwaartekracht ($9.81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)
- γ is oppervlaktespanning van de vloeistof ($\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$)

d) Wat is de kritische micel concentratie?

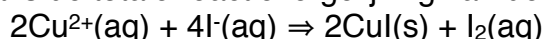
De concentratie oppervlakte actieve stof waarbij het oppervlak van een vloeistof precies helemaal bedekt is.

4) Schets de werking van een double-beam spectrofotometer.

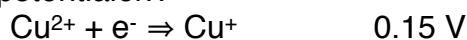


5) Bij een iodometrische titratie wordt 1.00 g kopererts opgelost in 300 ml 5 M perchloorzuur. Het benodigde volume aan thio bedraagt 12.98 ml. De molariteit van de gebruikte thio bedraagt 0.910.

a) Wat is de totale reactievergelijking van de vorming van jood?



b) Wat zijn de relevante halfreacties van de vorming van jood en wat zijn daarvan de standaardpotentialen?



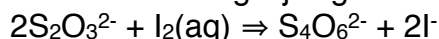
c) Waarom zou deze reactie eigenlijk niet moeten verlopen?

Omdat de waarden van de standaardpotentialen de reactie tegenwerken.

d) Waarom verloopt deze reactie toch?

Omdat CuI neerslaat en daardoor het evenwicht naar rechts dwingt.

e) Wat is de reactievergelijking van de eigenlijke titratie?



f) Hoeveel gram koper was er aanwezig in het ertsmonster?

12.98 ml 0.91 M thio = 11.8 mmol thio. 1 molecuul thio komt overeen met 1 Cu^{2+} in de oplossing dus 11.8 mmol Cu in de 1 gram erts is 0.75 g Cu.

6)

a) Welke technieken voor structuuranalyse zou je moeten kennen?

EELS
IR
XRD
ED
HRTEM

b) Kies één van de bij a) genoemde methoden en geef een omschrijving van de principes, mogelijkheden en beperkingen hiervan.

7)

a) Hoe heet figuur 1?

Het Eh-pH diagram van ijzer.

b) Wat betekent lijn 1 en waarom loopt deze horizontaal?

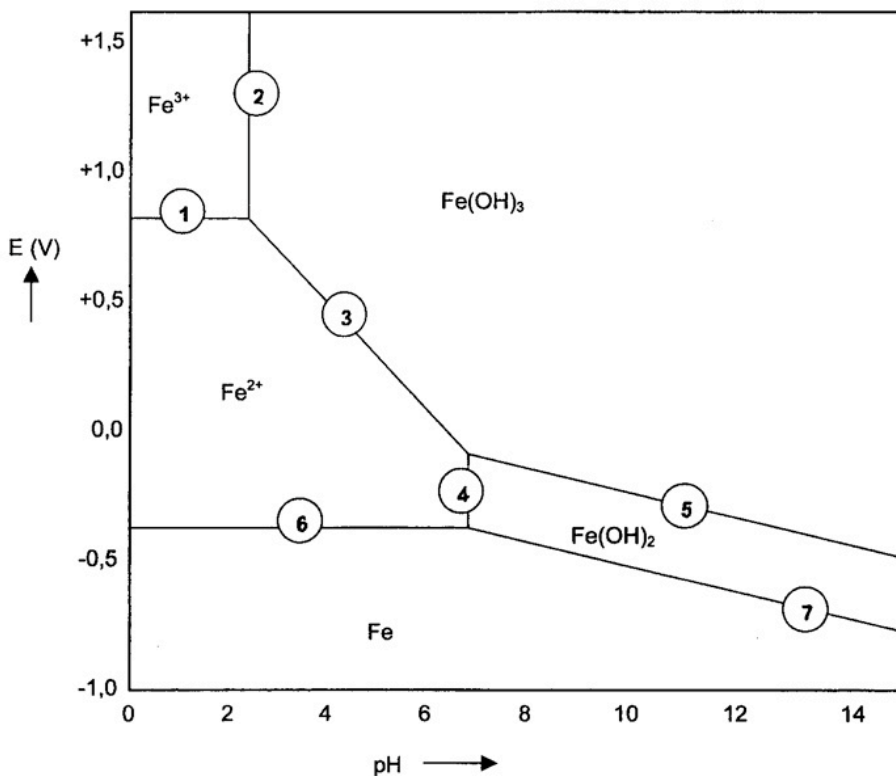
Dit is het redox evenwicht tussen Fe^{3+} en Fe^{2+} . Het is een horizontale lijn omdat de pH hier geen invloed op heeft (OH^- en H^+ komen niet in de reactie voor) en dus alleen de waarde van E belangrijk is.

c) Wat betekent lijn 4 en waarom loopt deze verticaal?

Dit is het oplos evenwicht van $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Het is een verticale lijn omdat de potentiaal hier geen invloed op heeft (Fe^{2+} verandert niet van oxidatie toestand) en dus alleen de pH belangrijk is.

d) Wat betekent lijn 5 en waarom loopt deze schuin?

Dit is het evenwicht tussen $\text{Fe}(\text{OH})_3$ en $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Het is een schuine lijn omdat zowel de potentiaal (het redox evenwicht tussen Fe^{3+} en Fe^{2+}) als de pH (oplos evenwichten van $\text{Fe}(\text{OH})_3$ en $\text{Fe}(\text{OH})_2$) invloed hebben.



Figuur 1.

8) Voor een systeem wat 1.0 g ammoniumnitraat en 0.0425 g zilvernitraat in 250 ml water bevat, geldt:

pK_a ammonium = 9.25

pK_c complexvorming zilverionen met ammonium = 7.22

$[Ag^+] + [Ag(NH_3)_2^+] = c_1$

$[NH_3] + [NH_4^+] + 2[Ag(NH_3)_2^+] = c_2$

a) Bereken de concentratie van ammoniumnitraat.

Molmassa $NH_4NO_3 = 14 + (4 \cdot 1) + 14 + (3 \cdot 16) = 80$. $4 \text{ g/L} = 4/80 = 0.05 \text{ M}$

b) Bereken de concentratie van zilvernitraat.

Molmassa $AgNO_3 = 108 + 14 + (3 \cdot 16) = 170$. $0.17 \text{ g/L} = 0.17/170 = 0.001 \text{ M}$

c) Leid de formule voor de berekening van $[NH_3]$ af.

NB: hier moet de hele afleiding gegeven worden; dit is de uiteindelijke formule:

$$[NH_3] = \frac{c_2 \cdot K_a}{[H^+] + K_a}$$

d) Leid de formule voor de berekening van $[Ag^+]$ af.

NB: hier moet de hele afleiding gegeven worden; dit is de uiteindelijke formule:

$$[Ag^+] = \frac{c_1}{\frac{[NH_3]^2 + 1}{K_c}}$$

e) Bereken de punten van het theoretische E-pH diagram van dit systeem bij pH 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12.

f) Bepaal de verschillende stabiliteitsgebieden van het systeem.

g) Teken het E-pH diagram.

h) Geef duidelijk aan welke stoffen zich in de verschillende gebieden bevinden.