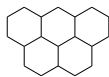


Analyse

1. Uit een monster van 0,500 g magnetieterts (onzuiver Fe_3O_4) laat men het ijzer daarin neerslaan als ijzer(III)hydroxide. Door verhitting wordt dit vervolgens omgezet in 0,498 g Fe_2O_3 . Het massapercentage magnetiet m in het erts is:

A $20\% < m \leq 45\%$
B $45\% < m \leq 65\%$
C $65\% < m \leq 85\%$
D $85\% < m \leq 95\%$
E $95\% < m \leq 98\%$
F $> 98\%$
2. Begin negentiende eeuw publiceerde John Dalton een lijst met atoommassa's. Deze lijst was gebaseerd op experimenteel onderzoek. In één experiment werd de samenstelling in massa-% bepaald van de atomen in ammoniak. Hij kende daarbij waterstof één massa-eenheid toe en ging ervan uit dat de massa van een ander atoom altijd een veelvoud is van die van waterstof (=1). Door gebruikmaking van de (onjuiste) formule NH van ammoniak vond hij de volgende massa voor stikstof:

A 2
B 5
C 14
D 16
E 42



Structuur

3. Bij de analyse van een organische verbinding heeft men gevonden dat de molecuulformule $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$ is. Op basis van deze molecuulformule kan men uitsluiten dat een bepaald structuurkenmerk in de moleculen voorkomt. Welke van de volgende structuurkenmerken kan zeker niet in een molecuul $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$ voorkomen?

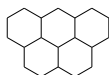
A $-\text{C}\equiv\text{C}-$
B $-\text{C}=\text{C}-$
C $-\text{C}-\text{OH}$
D $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$
E $-\text{C}-\text{O}-\text{C}$
4. Welke van de volgende stoffen heeft in de vloeistoffase de sterkste binding tussen de moleculen?
NB Alle moleculen hebben nagenoeg dezelfde molecuulmassa.

A 1-propaanamine
B 2-propaanamine
C 1-methoxyethaan
D butaan
E 2-fluorpropaan



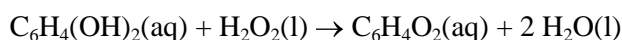
Zuur-base

5. Chinaldinerood is een zuur-base-indicator die rood is in oplossingen met $\text{pH} > 3,5$ en kleurloos bij $\text{pH} < 1,5$. Aan de volgende oplossingen voegt men enkele druppels van deze indicator toe:
1. 0,1 M HCl
 2. 0,05 M NH_3
 3. 0,0003 M CH_3COOH
- Welke oplossing krijgt een rode kleur?
- A** geen van drieën
B alleen oplossing 1
C alleen oplossing 2
D alleen oplossing 3
E oplossing 1 en oplossing 2
F oplossing 1 en oplossing 3
G oplossing 2 en oplossing 3
H alle drie
6. Welk van volgende oplossingen (van elke stof is in 1,0 L oplossing 0,10 mol opgelost) heeft een $\text{pH} = 12,32$? Een oplossing met:
- A** NH_3 en $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
B NaCl en NaOH
C Na_2HPO_4 en K_3PO_4
D K_2S en HCl

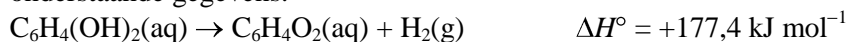


Chemische oorlogvoering

De schietkever belaaft zijn vijanden door ze te bombarderen met een chinonoplossing, $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq})$. Deze oplossing wordt in zijn achterlijf gevormd uit hydrochinon en waterstofperoxide. Deze reactie verloopt explosief:



- ⬡ Bereken de reactiewarmte ΔH° van deze reactie met de wet van Hess (behoud van energie) en onderstaande gegevens.



NB: ΔH° betekent de reactiewarmte.



Stoelendans

Een kationenwisselaar in de 'H-vorm' (deze wisselt alle positieve ionen uit tegen H^+ -ionen) wordt in een oplossing gesuspenderd die natriumchloride bevat. Er wordt geroerd totdat het ionenuitwisselingsevenwicht (1) zich ingesteld heeft.



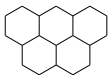
$$K_v \text{ (verdeling scoëfficiënt)} = \left(\frac{[\text{H}^+]}{[\text{Na}^+]} \right)_{\text{oplossing}} \cdot \left(\frac{[\text{ANa}]}{[\text{AH}]} \right)_{\text{ionenwisselaar}}$$

Bij een experiment werden de volgende hoeveelheden/concentraties gebruikt.

1 g kationenwisselaar AH (capaciteit: 5 mmol g⁻¹)

100 cm³ van een 0,1 M NaCl-oplossing.

- Hoeveel % van het aanwezige natrium (Na⁺) is aan de ionenwisselaar gebonden, als het filtraat na instelling van het evenwicht (1) en affiltreren van de ionenwisselaar een pH heeft van 1,7? Een mogelijk verlies van oplossing door affiltreren en door adsorptie aan de ionenwisselaar mag verwaarloosd worden.
- Bereken nu de waarde van K_v.



Winkelen

De concentratie opgelost O₂ is essentieel voor overleving van waterorganismen. De meeste vissoorten hebben bijvoorbeeld 5-6 ppm opgelost zuurstof nodig. Thermische vervuiling en de aanwezigheid van oxideerbare stoffen in water zijn deels verantwoordelijk voor een zuurstoftekort. Gewoonlijk wordt de zuurstofconcentratie gemeten met een 'zuurstofmeter'. Stel dat zo'n instrument niet beschikbaar is en dat je genoodzaakt bent om in een belangrijke zalmrivier de hoeveelheid opgelost O₂ te bepalen met behulp van de aangepaste Winklermethode.

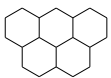
De benodigde chemicaliën staan in een laboratorium tot je beschikking. Met deze methode wordt Mn²⁺ door opgelost O₂ aflopend geoxideerd tot MnO₂(s) en het gevormde MnO₂ wordt dan jodometrisch (lett. meten met jood) getitreerd.

Volgens deze methode voegt men 1 mL MnSO₄-oplossing toe aan een watermonster (250 mL) in een erlenmeyer. Hierna voegt men 2 mL van een natriumhydroxide/jodide/natriumazide-oplossing toe.

Men sluit de erlenmeyer goed af met een stop en de oplossingen worden grondig gemengd door de erlenmeyer herhaaldelijk om te keren. Men laat de suspensie staan tot het neerslag zich afgezet heeft.

Dan voegt men 1 mL geconcentreerd zwavelzuur toe en de verkregen oplossing wordt getitreerd met 9,75 · 10⁻³ mol L⁻¹ natriumthiosulfaatoplossing totdat een lichtgele kleur is bereikt. Men voegt 10-15 druppels stijfseloplossing toe en titreert verder totdat de blauwzwarte kleur net verdwenen is. Hiervoor is 27,53 mL van deze oplossing nodig.

- Geef de vergelijkingen van de reacties die betrokken zijn bij deze bepaling.
- Bereken de hoeveelheid opgelost zuurstof in massa-ppm (mg/kg).



Faseleer

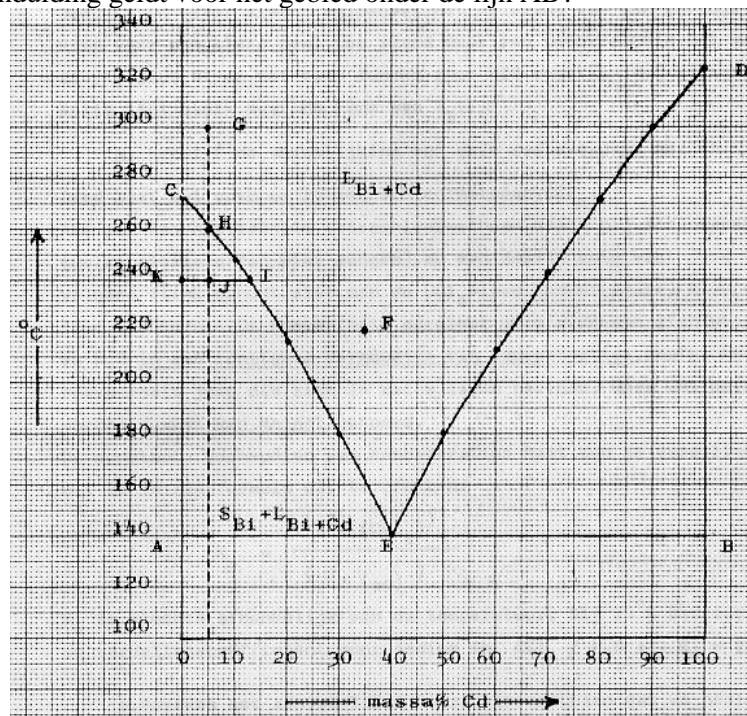
De faseleer is een tak van de chemie, die zich in de meest ruime zin bezighoudt met faseovergangen, d.w.z. de overgang van de ene naar de andere aggregatietoestand. Men kan een systeem, bestaande uit twee stoffen, bestuderen door in een diagram de temperatuur, waarbij een faseovergang plaatsvindt, uit te zetten tegen de samenstelling van het systeem (b.v. in massa%). De druk op het systeem wordt constant gehouden.

Stelt men op deze manier het fasediagram samen van bismut (Bi, smeltpunt 273 °C) en cadmium (Cd, smeltpunt 323 °C), dan vindt men het bijgaande diagram. Een dergelijk diagram geldt voor twee stoffen, die geen verbinding kunnen vormen, die in de vaste fase totaal niet mengen en die in de vloeibare fase in elke verhouding mengbaar zijn.

Dit laatste (dus de volledige mengbaarheid in de vloeistoffase) is in het diagram aangegeven met de toestandsaanduiding L_{Bi + Cd}, boven de lijnen CE en DE. In de vaste toestand (onder de lijn AB) zijn Bi en Cd zoals eerder opgemerkt totaal niet mengbaar. Hier zijn dus in feite twee fasen aanwezig, omdat er hier strikt genomen geen sprake is van een mengsel. Ook in het gebied AEC onderscheidt men twee fasen: vast Bi en het vloeistofmengsel Bi-Cd. Voor dit gebied geldt de toestandsaanduiding S_{Bi + Cd}.

Punt E is het eutectische punt; alle hiervoor vermelde fasen zijn in dat punt met elkaar in evenwicht. De genoemde toestandsaanduidingen zijn afgeleid van L = liquid (vloeistof), S = solid (vaste stof) en G = gas (gas).

○ Welke toestandsaanduiding geldt voor het gebied onder de lijn AB?



○ Welke toestandsaanduiding geldt voor het gebied EBD?

In plaats van het massapercentage zet men op de horizontale as ook wel de molfractie uit; dit is het aantal mol van een component gedeeld door het totaal aantal mol.

○ Bereken de molfractie Cd in het eutectisch punt E.

○ Beredeneer of de ligging van de lijnen CE en DE verandert als men op de horizontale as de molfractie Cd in plaats van het massapercentage Cd gaat uitzetten.

Zuivere stoffen, zoals Bi en Cd, hebben scherpe smeltpunten. Mengsels daarentegen (zoals die van Bi en Cd) vertonen een smeltraject; het mengsel begint te smelten bij een bepaalde temperatuur en is pas gesmolten bij een hogere temperatuur. Er is één uitzondering: één Cd-Bi-mengsel met een bepaalde samenstelling heeft óók een scherp smeltpunt. Dit gedrag kan men uit het diagram afleiden.

○ Wat is de samenstelling van dit bijzondere Cd-Bi-mengsel?

Men kan de lijn CE opvatten als de oplosbaarheidskromme van Bi in (vloeibaar) Cd.

○ Maak dit duidelijk door uit het diagram af te leiden wat er gebeurt, als men aan een Bi-Cd-mengsel met 35 massa% Cd bij 220 °C (punt F) steeds meer Bi toevoegt.

Tevens is de lijn CE bruikbaar bij de volgende procedure.

Men laat 200 g van een vloeibaar Bi-Cd-mengsel met 5 massa% Cd vanaf 300 °C (punt G) afkoelen. onder uitsluiting van stolvertraging zal bij 260 °C (punt H) de kristallisatie van Bi beginnen. Bij verdere afkoeling krijgt de lijn HE een opmerkelijke betekenis. Er komt dan steeds meer vast Bi in evenwicht met het vloeibare Bi-Cd-mengsel.

De verhouding waarin deze fasen bij b.v. 240 °C voorkomen, volgt uit de regel van Tamman, ook wel de hefboomregel genoemd, n.l.:

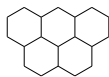
$$\frac{\text{aantal g } S_{Bi}}{\text{aantal g } L_{Bi + Cd}} = \frac{IJ}{JK}$$

Men laat afkoelen tot 200 °C.

○ Leg uit dat men dit proces als scheidingsproces kan gebruiken.

○ Leid m.b.v. de regel van Tamman uit het diagram af hoe de oplosbaarheid van vast Bi in vloeibaar Cd verandert bij lagere temperatuur.

- ⬡ Laat door middel van berekening zien hoeveel gram vast Bi, hoeveel gram vloeibaar Bi en hoeveel gram vloeibaar Cd bij 200 °C aanwezig zijn.



Verdeel en heers

Als men een oplosmiddel A, waarin een stof X is opgelost, in contact brengt met een oplosmiddel B, dat niet met A mengbaar is, dan zal er diffusie optreden van X van A naar B (en al spoedig ook omgekeerd) tot een evenwichtssituatie is bereikt bij de verdeling van X over A en B.

Schudden versnelt het bereiken van deze evenwichtssituatie. Men kan dit noteren als een

evenwichtsproces: $X_A \rightleftharpoons X_B$, een verdelingsevenwicht met verdelingsconstante $K_v = \frac{[X]_A}{[X]_B}$

Men wil de waarde bepalen van de verdelingsconstante van het verdelingsevenwicht van azijnzuur CH_3COOH (=X) over tetra (CCl_4) (= A) en water (=B). Daartoe brengt men 1,0 liter tetra met daarin 6,0 g azijnzuur opgelost in contact met 1,0 liter water.

Na instelling van het evenwicht titreert men ter bepaling van de azijnzuurconcentratie in de waterlaag een monster van 1,0 mL van die waterlaag met 0,90 mL 0,10 M NaOH-oplossing.

- ⬡ Bereken K_v van het verdelingsevenwicht van azijnzuur over water en tetra.
- Op soortgelijke wijze kan men ook de K_v van de verdeling van butaanzuur over water en tetra bepalen.
- ⬡ Beredeneer of die K_v bij butaanzuur groter of kleiner zal zijn dan bij azijnzuur.

Dit principe kan men ook gebruiken om geleidelijk steeds meer azijnzuur uit een oplossing van azijnzuur in tetra te extraheren. Dit doet men als volgt.

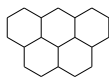
Bij een oplossing van azijnzuur in tetra wordt 1,0 liter water gevoegd. Het geheel wordt geschud, zodat azijnzuur zich gaat verdelen over water en tetralaag. Na evenwichtinstelling verwijdert men voorzichtig de waterlaag. Bij de overblijvende tetralaag wordt opnieuw een verse portie water gevoegd, het geheel weer geschud enzovoort, enzovoort.

- ⬡ Bereken hoeveel porties van 1,0 liter water men achtereenvolgens in contact moet brengen met 1,0 liter tetra, waar 6,0 gram azijnzuur in zit opgelost, om het azijnzuurgehalte in de tetralaag terug te brengen tot minder dan 0,10 mg per liter.

In werkelijkheid is het evenwichtsproces bij het verdelen van azijnzuur over water en tetra ingewikkelder.

In de tetralaag komt azijnzuur namelijk voor in de vorm van “dimeer”deeltjes met formule $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$ en in de waterlaag als enkelvoudige deeltjes CH_3COOH .

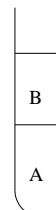
- ⬡ Geef de vergelijking van dit evenwichtsproces.
- Voor dit evenwichtsproces kun je ook een -andere- evenwichtsconstante K'_v definiëren.
- ⬡ Geef de evenwichtsvoorwaarde met die K'_v .
- ⬡ Bereken de waarde van K'_v , die uit de titratie van het monster uit de waterlaag volgt (zie de meetgegevens in de inleiding).

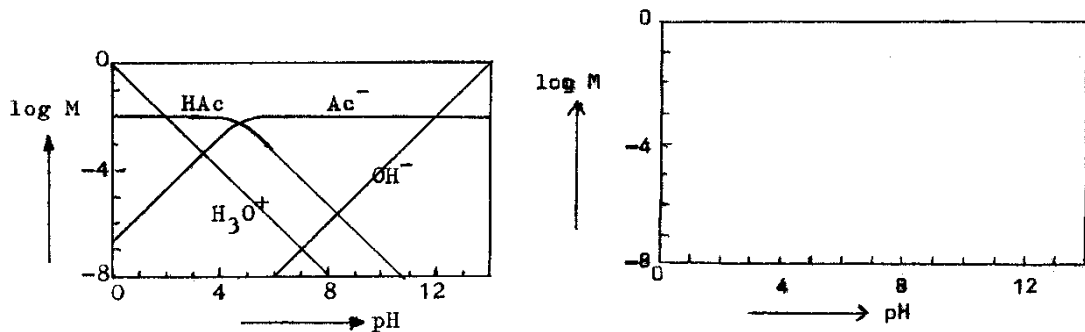


Log in op azijnzuur

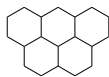
De concentraties van de verschillende deeltjes in oplossingen waarin een zuur-base-evenwicht heerst, kunnen over een groot pH-gebied volledig in kaart worden gebracht. In een complex systeem, met vele variabelen, is vaak een computerprogramma nodig om dat te doen.

Voor azijnzuur, opgelost in water, is het systeem minder ingewikkeld en krijgen we het onderstaand beeld. Daarin is de logaritme van de concentraties in mol L^{-1} (log M) van de deeltjes uitgezet tegen de pH van de oplossing. De variabele pH - hier van 0 tot 14 - kan men verkrijgen door het toevoegen van H_3O^+ en OH^- ionen aan een oplossing van azijnzuur van een bepaalde concentratie.





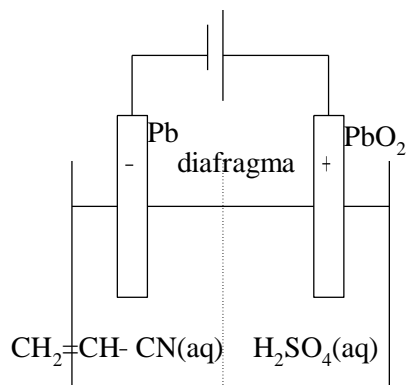
- Leg uit dat de lijnen voor H₃O⁺ en OH⁻ rechten zijn met een richtingscoëfficiënt van respectievelijk -1 en +1.
- Leg uit dat de lijnen voor HAc en Ac⁻ géén rechten zijn.
- Hoe groot is de molariteit van de azijnzuuroplossing waarvoor het bovenstaande diagram geldt?
- 1. In welk punt van het diagram heeft de oplossing de grootste bufferende werking?
2. Hoe groot zijn de concentraties van HAc en Ac⁻ in dat punt?
- Teken eenzelfde diagram, maar dan voor chloorazijnzuur (CH₂Cl-COOH) van dezelfde molariteit. Gebruik daarvoor het blanco diagram rechts boven. Zie binastabel 49.



Nylon

Elektrolyse kan in de organische chemie gebruikt worden om verbindingen te maken. Een voorbeeld daarvan is de synthese van 1,6-hexaandiamine (1,6-diaminohexaan) uit acrylonitril, CH₂=CH-CN. Daarvoor wordt een elektrolysecel gebruikt met een diafragma (scheidingswand) dat doorlaatbaar is voor H₃O⁺-ionen.

De cel is hiernaast schematisch weergegeven.



- Geef de vergelijking van de reactie die aan de pluspool optreedt.

Aan de minpool reageert het acrylonitril door opname van elektronen tot zgn. anionradicalen. Een anionradicaal is een negatief geladen deeltje met een ongepaard elektron. Negatieve lading en ongepaard elektron zitten niet op dezelfde plaats. In theorie kunnen er 2 verschillende anionradicalen gevormd worden, die elk door 3 grensstructuren (of mesomere structuren –hiervan spreekt men als van één deeltje verschillende elektronenformules getekend kunnen worden) kunnen worden weergegeven.

- Geef van elk van deze anionradicalen tenminste 2 mesomere structuren. Geef hierin alle bindende en niet-bindende elektronenparen weer en het ongepaarde elektron en de plaats van de negatieve lading (kortom: de elektronenformule).

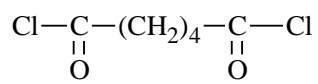
Het uiteindelijke product van deze reactie blijkt te zijn hexaandinitril (1,4-butaandicarbonitril), NC-(CH₂)₄-CN, doordat 2 anionradicalen combineren na opname van een proton.

- Welke anionradicaal uit de vorige vraag is in staat om op de beschreven wijze hexaandinitril te vormen? Geef deze vorming weer in vergelijkingen met structuurformules.

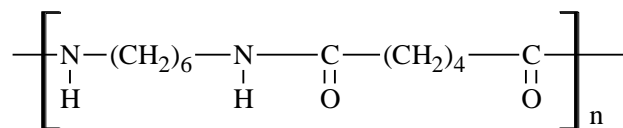
Het hexaandinitril wordt vervolgens omgezet in 1,6-hexaandiamine.

- Geef voor deze omzetting de vergelijking.

1,6-diaminohexaan kan m.b.v. hexaandioylchloride (adipoylchloride = het zuurchloride van hexaandizuur) omgezet worden tot het polymeer nylon-6,6.



hexaandioylchloride
(adipoylchloride)



nylon-6,6



Geef de naam van de karakteristieke groep in het polymeer nylon-6,6.

De snelheid waarmee nylon-6,6 gevormd wordt hangt uitsluitend af van de concentratie van het hexaandioylchloride.

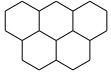


Geef de vorming van nylon-6,6 weer in vergelijkingen. Laat duidelijk uitkomen hoe de reactie verloopt (het mechanisme).



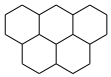
Analyse

1	E	$2 \text{Fe}_3\text{O}_4 \div 3 \text{Fe}_2\text{O}_3; 0,498 \times \frac{2 \times 231,5}{3 \times 159,7} : 0,500 = 96,3\%$
2	B	NH ipv NH ₃ ; dit levert voor N $\frac{14}{3} = 4\frac{2}{3} \approx 5 \text{ u}$



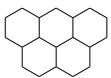
Structuur

1	A	Een verzadigde verbinding zou de formule C ₁₀ H ₂₀ O ₂ hebben; deze verbinding heeft dus een tekort van 2 H \Rightarrow één dubbele binding of ringstructuur; een drievoudige binding kan dus niet
2	A	bindingssterkte neemt af in volgorde H-brug > dipool-dipool > Van der Waals; in 1-propaanamine wordt de H-brug het minst afgeschermd

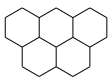
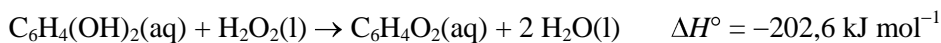
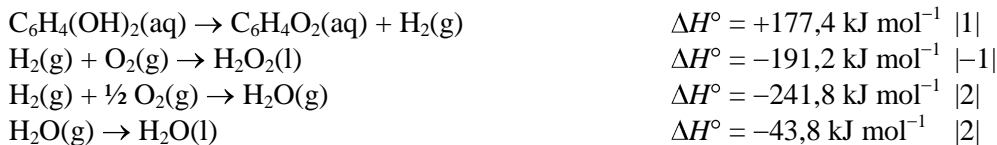


Zuur-base

1	G	minimale pH van opl. 3 (als het zuur volledig in ionen zou splitsen) = 3,5 \Rightarrow de opl. van het zwakke zuur heeft pH > 3,5; opl. 2 (zwakke base) pH \approx 11; opl. 1 (sterk zuur) pH = 1
2	C	opl. van zwakke base pH \approx 11; opl. van sterke base pH \approx 13; oplossing bevat een 1/1-buffer met pH = pK _z = 12,32; opl. van een zeer zwakke base pH \approx 8



Chemische oorlogvoering



Stoelendans



$$\text{pH} = 1,7 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{oplossing}} = 0,02 \text{ mol dm}^{-3} = [\text{Na}^+]_{\text{gebonden}}$$

$$\text{gebonden natrium in \%} = \frac{[\text{Na}^+]_{\text{gebonden}}}{[\text{Na}^+]_{\text{o}}} \cdot 100 = \frac{0,02}{0,1} \cdot 100 = 20\%$$

$$K_v \text{ (verdeling coëfficiënt)} = \left(\frac{[\text{H}^+]}{[\text{Na}^+]_{\text{oplossing}}} \right) \cdot \left(\frac{[\text{ANa}]}{[\text{AH}]} \right)_{\text{ionenwissdaar}} = \frac{0,02}{0,08} \cdot \frac{2}{5-2} = 0,167$$



Winkelen

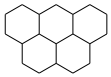


- $2 \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{aq}) + 4 \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{I}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- $\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{I}^{-}(\text{aq})$

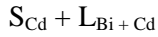
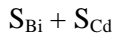


- $9,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \cdot 0,02753 \text{ L} = 2,68 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
- $1 \text{ mol O}_2 \div 4 \text{ mol S}_2\text{O}_3^{2-}$
- $\text{aantal mol O}_2 = 2,68 \cdot 10^{-4} / 4 = 6,71 \cdot 10^{-5}$

$$\frac{6,71 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 31,998 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,251} = 8,59 \text{ massa-ppm}$$



Faseleer



40 massa % Cd dus 100 g mengsel bevat 40 g Cd en 60 g Bi

$$\frac{40 \text{ g Cd}}{112,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,356 \text{ mol Cd en } \frac{60 \text{ g Bi}}{209,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,287 \text{ mol Bi}$$

Totaal aantal mol $0,356 + 0,287 = 0,643 \text{ mol}$, dus molfractie Cd = $\frac{0,356}{0,643} = 0,554$



Punt E schuift dan op langs de lijn AB naar rechts \Rightarrow De linkerkromme CE zal minder steil verlopen en de rechter ED juist steiler.



Dat is een mengsel met de eutectische samenstelling (40 massa % (of 55,4 mol %) Cd).



Dan schuift men in horizontale richting vanuit F naar links. Pas als deze horizontale lijn kromme BE snijdt (bij ongeveer 19 massa % Cd = 81 massa % Bi), zal er vast Bi gevormd gaan worden. Het snijpunt geeft dus de maximale oplosbaarheid van Bi in $\text{L}_{\text{Bi} + \text{Cd}}$ aan bij $220 \text{ }^{\circ}\text{C}$.



Bij H ontstaat er voor het eerst vast, zuiver bismut S_{Bi} (volgens het hefboomprincipe nog oneindig weinig). Naarmate het mengsel verder afkoelt ontstaat er steeds meer zuiver bismut terwijl het vloeistofmengsel steeds minder Bi gaat bevatten. (De maximale oplosbaarheid van Bi in L neemt namelijk steeds verder af.) De vaste stof kan verwijderd worden (uitsmelten).



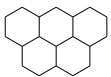
De lijn CE schuift steeds verder naar rechts op, de oplosbaarheid van Bi in L neemt dus af.



Verhouding S/L = 4/1

$$\frac{4}{5} \cdot 200 \text{ g} = 160 \text{ g S}_{\text{Bi}} \text{ en } \frac{1}{5} \cdot 200 \text{ g} = 40 \text{ g L}_{\text{Bi} + \text{Cd}}$$

In oplossing: alle Cd (5 massa %) = 10 g en $40 - 10 = 30 \text{ g Bi}$



Verdeel en heers



$0,09 \text{ mmol OH}^{-}$, dus $0,09 \text{ mmol HAc}$ per mL ofwel $0,09 \text{ mol HAc}$ per liter.
Oorspronkelijk $6,0 \text{ g}$, dat is $0,1 \text{ mol HAc}$. Dus in tetra nog aanwezig $0,01 \text{ mol}$.

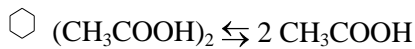
$$K_v = \frac{0,09}{0,01} = 9.$$



Butaanzuur lost minder goed op in water (meer apolair) dus wordt de teller kleiner en dus ook de K_v .

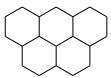
⬡ Steeds blijft 1/10 deel achter in de tetralaag. Na n keer uitschudden is er dus nog $\left(\frac{1}{10}\right)^n \cdot 6,0$ g over.

Dit moet kleiner zijn dan 0,1 mg. Ofwel $6 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^n < 10^{-4}$. Dit is zo vanaf n = 5.



⬡ $K'_v = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]^2}{[\text{CH}_3\text{COOH}_2]}$

⬡ $K'_v = \frac{(0,09)^2}{\frac{1}{2} \cdot 0,01} = \frac{81 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}} = 1,6$



Log in op azijnzuur

⬡ $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$. Dit is een vergelijking van het type $y = -x$, een rechte met richtingscoëfficiënt -1 . Voor OH^- geldt een analoge redenering.

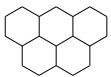
⬡ Bij verdunning bijvoorbeeld verloopt de verandering van de concentratie van H^+ uit azijnzuur niet lineair, aangezien azijnzuur een zwak zuur is.

⬡ Kan afgelezen worden uit het diagram (0,01 M).

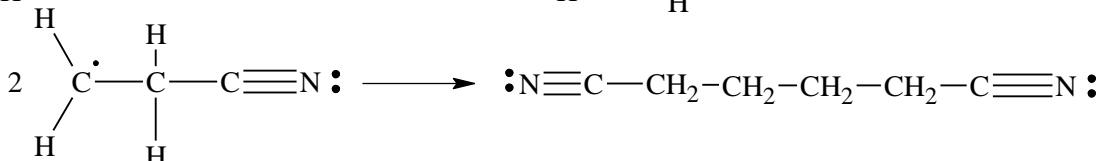
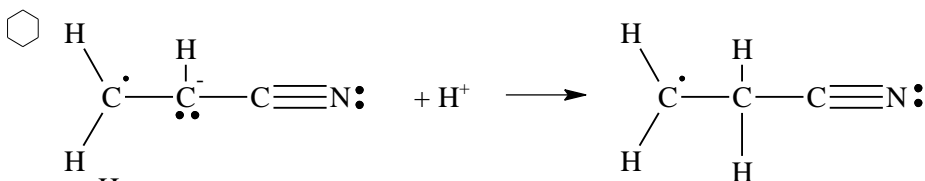
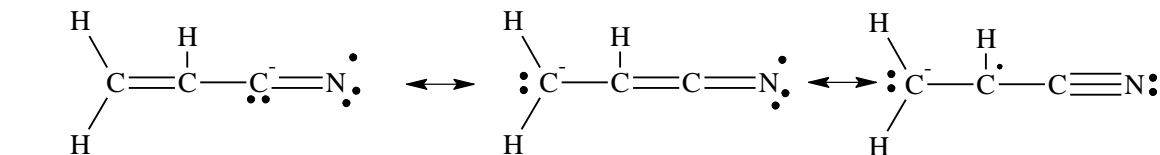
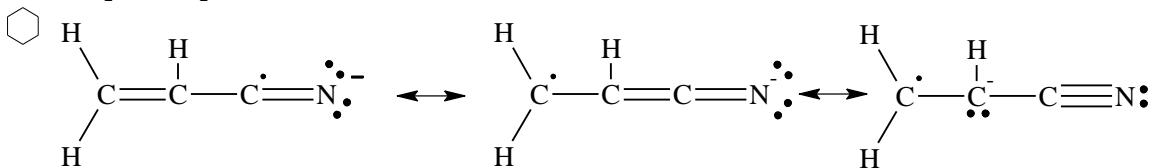
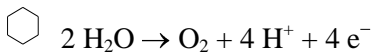
⬡ 1. Daar waar $[\text{HAc}] = [\text{Ac}^-]$, dus in het snijpunt.

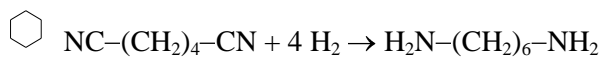
2. Totale concentratie is 0,01. Dus in dat punt (snijpunt) is elke concentratie 0,005 M.


⬡ Voor H_3O^+ en OH^- verandert er niets. Voor chloorazijnzuur van dezelfde concentratie veranderen de horizontale lijnstukken dus niet. De schuine delen lopen weer evenwijdig aan H_3O^+ en OH^- . Het snijpunt ligt weer op dezelfde hoogte, n.l. bij $\log M = \log 5 \cdot 10^{-3} = -2,3$. Het snijpunt is naar links verschoven. $\text{pH} = \text{p}K_z$ (Binas: $\text{p}K_z = 2,89$).



Nylon






 peptide of amide

