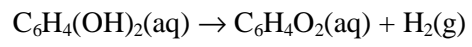
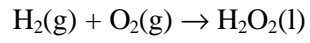


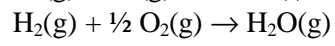
Chemische oorlogvoering



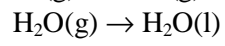
$$\Delta H^\circ = +177,4 \text{ kJ mol}^{-1} \quad |1|$$



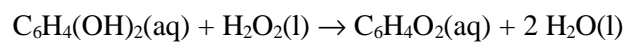
$$\Delta H^\circ = -191,2 \text{ kJ mol}^{-1} \quad |-1|$$



$$\Delta H^\circ = -241,8 \text{ kJ mol}^{-1} \quad |2|$$

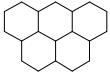


$$\Delta H^\circ = -43,8 \text{ kJ mol}^{-1} \quad |2|$$



$$\Delta H^\circ = -202,6 \text{ kJ mol}^{-1}$$

+



Winkelen

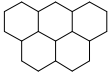


- $2 \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{aq}) + 4 \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{I}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- $\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}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



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

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

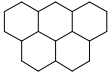


Stoelendans

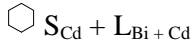
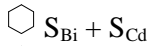
$$\text{pH} = 1,7 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{oplossing}} = 0,02 \text{ mol dm}^{-3} = [\text{Na}^+]_{\text{gebonden}}$$

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

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



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 $0,356 + 0,287 = 0,643$ 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 $L_{\text{Bi} + \text{Cd}}$ aan bij 220 °C.

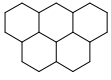
Bij H ontstaat er voor het eerst vast, zuiver bismut S_{Bi} (volgens het hefboomprincipe nog oneindig weinig). Naarmate het mengsel verder afkoelt ontstaat er steeds meer zuiver bismut terwijl het vloeistofmengsel steeds minder Bi gaat bevatten. (De maximale oplosbaarheid van Bi in L neemt namelijk steeds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

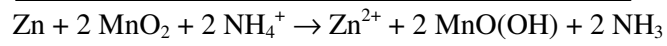
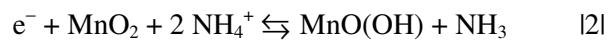
Verhouding $S/L = 4/1$

$$\frac{4}{5} \cdot 200 \text{ g} = 160 \text{ g } S_{\text{Bi}} \text{ en } \frac{1}{5} \cdot 200 \text{ g} = 40 \text{ g } L_{\text{Bi} + \text{Cd}}$$

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



Staabatterijtje



$$\Delta V^{\circ} = 1,26 \text{ V}; V_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0,76 \text{ V} \Rightarrow V_{\text{MnO}_2/\text{MnO(OH)}}^{\circ} = 0,50 \text{ V}$$

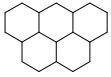
$$\frac{1 \text{ g MnO}_2}{86,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \hat{=} 0,01150 \text{ mol } e^{-}$$

$$1 \text{ mol } e^{-} \hat{=} 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,2 \cdot 10^{23} \text{ C} = 96487 \text{ A s}$$

$$0,01150 \text{ mol } e^{-} \hat{=} 0,0115 \cdot 96487 \text{ A s} \hat{=} \frac{0,011596487 \text{ As}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{uur}}} = 0,308 \text{ A h}$$

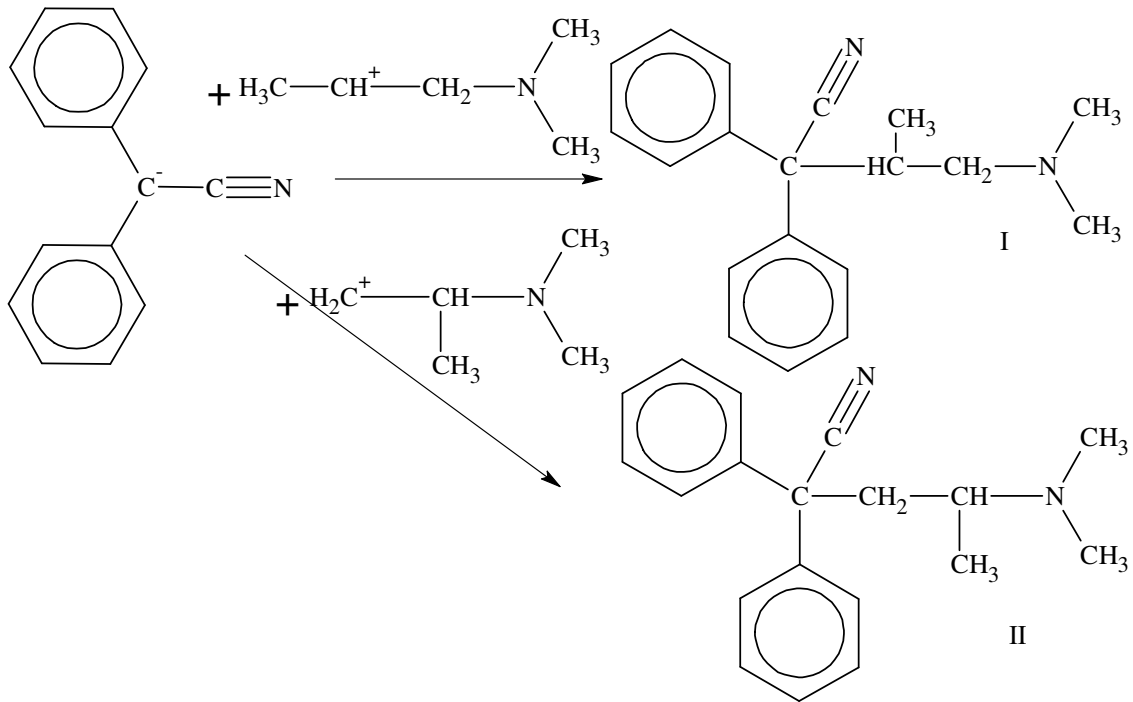
$$RT \ln K = n F \Delta V^{\circ} \Rightarrow \ln K = 2 \cdot 96487 \cdot 1,26 / 8,3144 \cdot 298 = 98,13$$

$$K = e^{98,13} = 4,02 \cdot 10^{42}$$

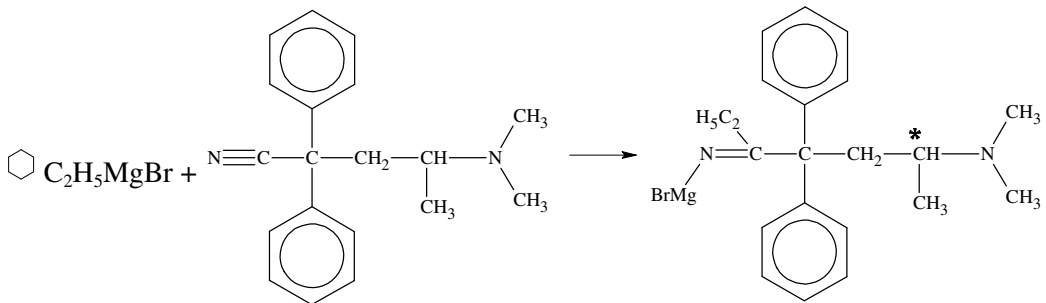


Afkicken

Dezelfde structuurformule als I, maar zonder H, dus met een vrij elektronenpaar op de C.



II is de goede weg naar methadon.



Het verkregen product is een racemisch mengsel. Gewoonlijk is slechts een van de optische isomeren biologisch actief.



Verdeel en heers

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

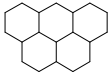
- Steeds blijft 1/10 deel achter in de tetralaag. Na n keer uitschudden is er dus nog $\left(\frac{1}{10}\right)^n \cdot 6,0$ g over.

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

- $(\text{CH}_3\text{COOH})_2 \rightleftharpoons 2 \text{CH}_3\text{COOH}$

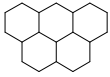
$$K'_v = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]^2}{[(\text{CH}_3\text{COOH})_2]}$$

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

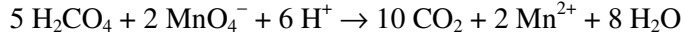
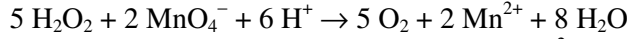
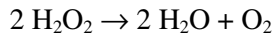


Log in op azijnzuur

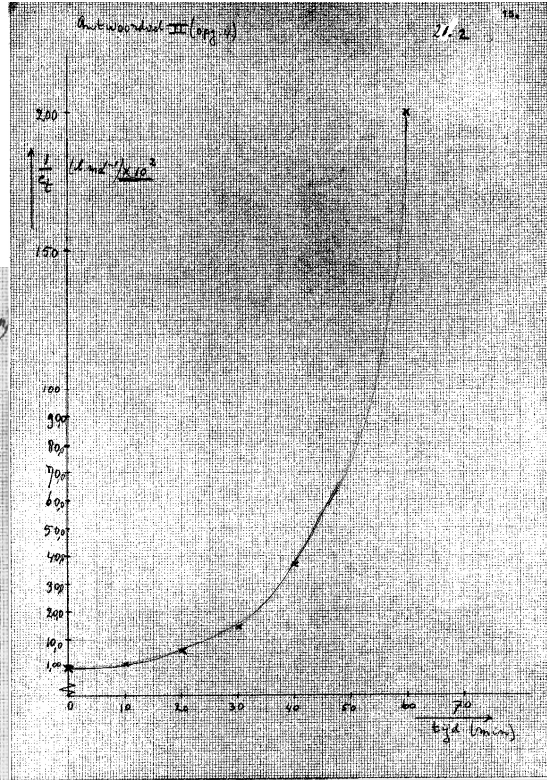
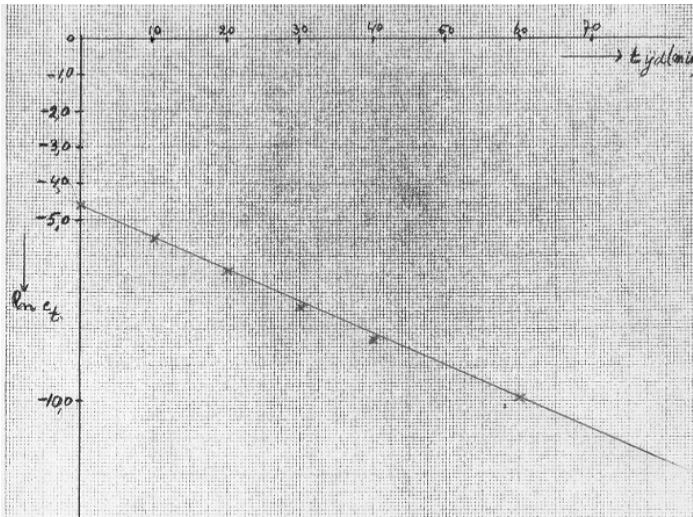
- $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$. Dit is een vergelijking van het type $y = -x$, een rechte met richtingscoëfficiënt -1 . Voor OH^- geldt een analoge redenering.
- Bij verdunning bijvoorbeeld verloopt de verandering van de concentratie van H^+ uit azijnzuur niet lineair, aangezien azijnzuur 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: $\text{p}K_z = 2,89$).



Op orde stellen?



Verwerking van de tabelgegevens.



tijd / min	in $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$	$[\text{H}_2\text{O}_2]_t / 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
0	125 - 25	= 100
10		40,88
20		16,60
30		6,82
40		2,74
60		0,46



Zie bijgaande grafieken. Uitkomsten van de berekeningen staan in de tabel.

t	$\log c_t$ (afgerond)	$\ln c_t = 2,3 \cdot \log c_t$	$1 / c_t \cdot 10^2 \text{ L mol}^{-1}$
0	-2,0	-4,6	1,0
10	-2,4	-5,5	2,55
20	-2,8	-6,4	6,03
30	-3,2	-7,4	14,7
40	-3,6	-8,3	37,0
60	-4,3	-9,9	200



De eerste-ordegrafiek geeft een rechte lijn en is daarmee het juiste antwoord.

$$k = \frac{-\ln c_t + \ln c_0}{t} = \frac{9,9 - 4,6}{60} = \frac{5,3}{60} = 0,09 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

