

Examen scheikunde VWO 2022 tijdvak 2 uitwerkingen

Cadmiumgeel

- 2p 1 $2 \text{CdCO}_3 + 3 \text{S} \rightarrow 2 \text{CdS} + 2 \text{CO}_2 + \text{SO}_2$
- 3p 2 Uit de reactievergelijking volgt dat 1 mol $\text{CdCO}_3 \equiv 3/2 \text{ mol S}$
 $\frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ g}}{172 \text{ g/mol}} \text{ CdCO}_3 \equiv 3/2 \times \frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ g}}{172 \text{ g/mol}} = 8,72 \text{ mol S}$
 $8,72 \text{ mol S} \equiv 8,72 \text{ mol} \times 32,1 \text{ g/mol} = 2,8 \cdot 10^2 \text{ g S}$
- 2p 3 Tussen de zwavelmoleculen zijn vanderwaalsbindingen aanwezig. Tussen de ionen van cadmiumsulfide zijn ionbindingen aanwezig. Deze ionbindingen zijn sterker dan de vanderwaalsbindingen.
- 2p 4 $\text{CdS} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CdSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 2p 5 Het gaat om NH_4^+ -ionen. Om een neutrale verhoudingsformule van het zout te verkrijgen zijn twee NH_4^+ -ionen nodig. De verhoudingsformule van het bedoelde zout is zodoende $(\text{NH}_4)_2\text{Cd}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 3p 6 Het cadmiumsulfaat dat in de verflaag aanwezig is, heeft een (relatief) hoge waarde voor K_s . Tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid kan het evenwicht $\text{CdSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ zich instellen, waardoor in de verflaag de $[\text{SO}_4^{2-}]$ (relatief) hoog is.
Het lood(II)ethanoaat dat in de vernislaag aanwezig is, heeft een hoge waarde voor K_s . Tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid kan het evenwicht $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$ zich instellen, waardoor in de vernislaag de $[\text{Pb}^{2+}]$ (relatief) hoog is.
Deze ionen zullen door de lagen heen bewegen en elkaar tegenkomen / met elkaar mengen. Omdat de waarde van K_s van lood(II)sulfaat (relatief) laag is, ligt het evenwicht $\text{PbSO}_4 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ links (waardoor in de vernislaag vast PbSO_4 zal ontstaan).

Opmerking

Hierboven staat het voorbeeldantwoord uit het correctiemodel. Mijn antwoord luidt als volgt.

Tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid kan het evenwicht

$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$ zich instellen, waardoor in de vernislaag de $[\text{Pb}^{2+}]$ (relatief) hoog is. Het cadmiumsulfaat, dat in de verflaag aanwezig is, heeft een hoge waarde voor K_s ten opzichte van de K_s van loodsulfaat. Aangezien alle aanwezige ionen door de lagen heen bewegen betekent dit dat de SO_4^{2-} ionen aan het evenwicht $\text{CdSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ onttrokken worden onder vorming van PbSO_4 in de vernislaag volgens $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$.

Toelichting op mijn antwoord.

De Pb^{2+} en SO_4^{2-} ionen aanwezig als gevolg van de evenwichten tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$ en $\text{CdSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ zullen door de lagen heen bewegen en elkaar tegenkomen / met elkaar mengen.

Zodra de vernis is opgebracht volgt uit $K_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{CH}_3\text{COO}^-]^2$ met $[\text{Pb}^{2+}] = x$ dat $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2x$

$$\rightarrow 2 \cdot 10^1 = x \cdot (2x)^2 \rightarrow x = [\text{Pb}^{2+}] = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 10^1}{4}} = 1,7 \text{ mol/L.}$$

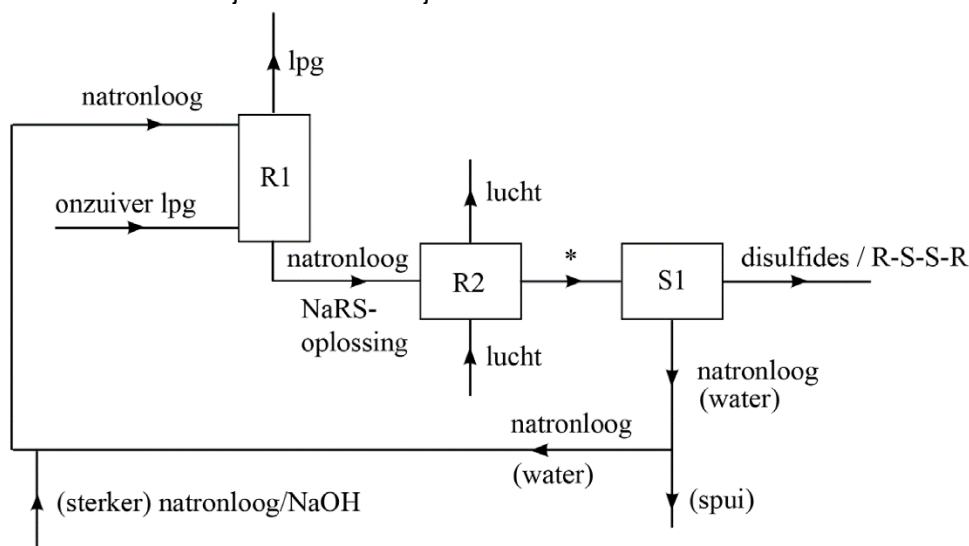
Uit $K_{s(\text{CdSO}_4)} = 5,3 \cdot 10^{-1} = [\text{Cd}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ waarbij $[\text{Cd}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}]$ volgt $[\text{SO}_4^{2-}] = \sqrt{5,3 \cdot 10^{-1}} = 7,3 \cdot 10^{-1}$

Uit $K_{s(\text{PbSO}_4)} = 1,7 \cdot 10^{-8} = [\text{Pb}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ met $[\text{Pb}^{2+}] = 1,7$ volgt voor $[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{1,7 \cdot 10^{-8}}{1,7} = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$

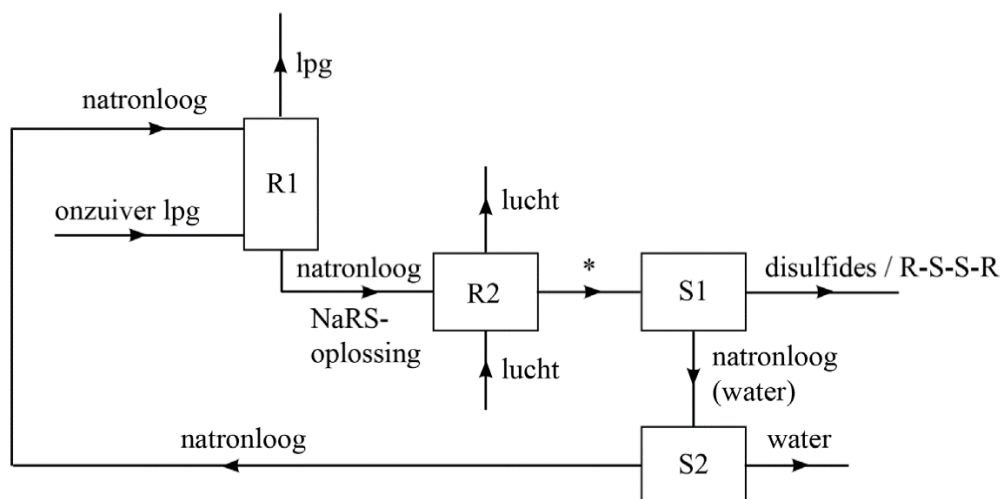
Aangezien de oorspronkelijke $[\text{SO}_4^{2-}] = 7,3 \cdot 10^{-1} \gg 1,0 \cdot 10^{-8}$ zal er onder de gegeven omstandigheden PbSO_4 in de vernislaag ontstaan.

Mercox

- 1p **7** Extractie
- 3p **8** Zowel lpg als de zwavelhoudende verbindingen lossen niet op in water, omdat de moleculen van beide stoffen apolair/hydrofoob/ongeladen zijn.
Bij reactie 1 ontstaan deeltjes $R-S^-$ / ontstaan ionen. Deze deeltjes vormen ion-dipoolbindingen met moleculen water (waardoor de scheiding beter verloopt).
- 2p **9** $4 R-S^- + O_2 + 2 H_2O \rightarrow 2 R-S-S-R + 4 OH^-$
- 5p **10** Op $t = 0$ is er $\frac{372 \text{ g } C_4H_{10}S}{1,00 \cdot 10^6 \text{ g lpg}} = 372 \cdot 10^{-6} \text{ g } C_4H_{10}S / 1,00 \text{ g lpg}$ aanwezig
- $0,75 \cdot 10^3 \text{ g lpg} \equiv 1,0 \text{ L} \rightarrow 1,0 \text{ g lpg} \equiv \frac{1,0 \text{ L}}{0,75 \cdot 10^3} \text{ g/L} = 1,33 \cdot 10^{-3} \text{ L}$, dus
- $372 \cdot 10^{-6} \text{ g } C_4H_{10}S / 1,00 \text{ g lpg} \equiv \frac{372 \cdot 10^{-6} \text{ g}}{1,33 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 2,79 \cdot 10^{-1} \text{ g/L} = \frac{2,79 \cdot 10^{-1} \text{ g}}{90,2 \text{ g/mol}} = 3,09 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
- Op $t = 2,0 \text{ h}$ is de fractie 0,44, dus de verandering van de concentratie is $\Delta[C_4H_{10}S] = 3,09 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \times (1,00 - 0,44) = 1,73 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
- De gemiddelde omzettingssnelheid is dus $\frac{1,73 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}}{2,0 \times 60 \times 60 \text{ s}} = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- 2p **11** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- In het proces ontstaat water. / In R2 ontstaat water. Om het gehalte NaOH constant te houden, moet een deel van het (verdunde) natronloog worden gespuid, waarna extra (vast) NaOH wordt toegevoegd.
 - In het proces ontstaat water. / In R2 ontstaat water. Om het gehalte NaOH constant te houden, moet het natronloog worden ingedampd
- 3p **12** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

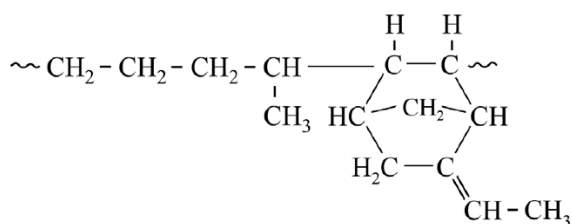


Of



EPDM-rubber

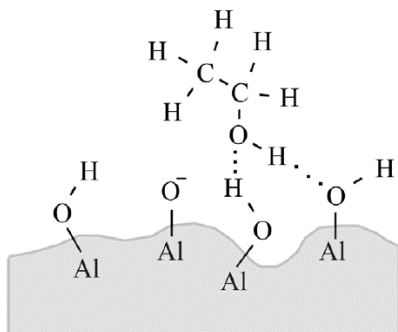
3p 13



- 2p 14 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- In de (polymeer)keten van een blok-copolymeer zijn grote gelijkvormige stukken aanwezig. Vanwege de gelijkvormigheid kunnen deze delen een kristallijn gebied / een regelmatig rooster vormen. Een katalysator type 2 leidt dus tot de vorming van een groter percentage kristallijne gebieden.
 - In de (polymeer)keten van een willekeurig (random) copolymeer zijn geen/weinig gelijkvormige stukken aanwezig. Hierdoor worden geen/weinig kristallijne gebieden gevormd. Een katalysator type 2 leidt dus tot de vorming van een groter percentage kristallijne gebieden.
- 2p 15 Een voorbeeld van een juist antwoord is:
(In kristallijne gebieden vertonen de polymeerketens een grote mate van ordening.) Als (polymeer)ketens geordend zijn is de onderlinge afstand tussen de (polymeer)ketens klein / is het contactoppervlak groot en is de vanderwaalsbinding tussen de (polymeer)ketens sterk.
(t-EPDM dat een groot percentage kristallijne gebieden bevat, heeft dus een kleinere vervormbaarheid dan t-EPDM dat een klein percentage kristallijne gebieden bevat.)
- 2p 16 Een voorbeeld van een juist antwoord is:
Het gebruikte bio-ethanol/ Het uit het bio-ethanol geproduceerde etheen bevat koolstofatomen die recent uit de atmosfeer zijn opgenomen. Het gehalte ^{14}C komt dus overeen met dat in de atmosfeer.
Omdat de ^{14}C -atomen in de loop van de tijd worden omgezet, is het gehalte ^{14}C in fossiele grondstoffen lager.
Keltan®-Eco bevat (deels) C-atomen afkomstig van gewassen, dus het gehalte ^{14}C is hoger dan in EPDM op basis van aardolie.

- 4p 17 $\Delta E = \{(0,52 + -2,86) - (-,278)\} \cdot 10^5 = 4,4 \cdot 10^4 \text{ J/mol ethanol}$
 Pet ton ethanol is dat $\frac{1,0 \cdot 10^6 \text{ g}}{46,1 \text{ g/mol}} \times 4,4 \cdot 10^4 \text{ J/mol} = 9,54 \cdot 10^8 \text{ J}$
 Hiervoor moet $\frac{9,54 \cdot 10^8 \text{ J}}{16 \cdot 10^6 \text{ J/kg hout}} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ kg hout}$ worden verbrand.

2p 18



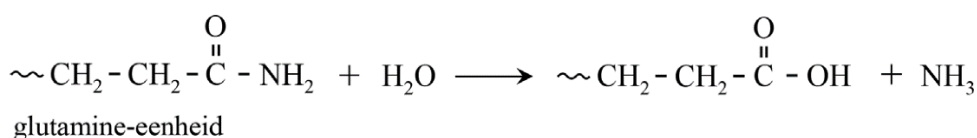
- 4p 19 $1,0 \text{ kg Keltan} \equiv \frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ g}}{38,3 \text{ g/mol}} = 2,61 \cdot 10^1 \text{ mol monomeereenheden.}$
 Het aantal mol propeen hierin is $2,61 \cdot 10^1 \text{ mol} \times 0,40 = 1,04 \cdot 10^1 \text{ mol}$
 De massa propeen is $1,04 \cdot 10^1 \text{ mol} \times 42,1 \text{ g/mol} = 4,40 \cdot 10^2 \text{ g}$
 Het volume propeen is $\frac{4,40 \cdot 10^2 \text{ g}}{1,75 \text{ g/L}} = 2,5 \cdot 10^2 \text{ L}$

Voedsellijm

- 2p 20 Met de primaire structuur wordt de volgorde van de aminozuureenheden/aminozuren in de peptidketen bedoeld. De omzetting treedt op aan de restgroepen, dus de primaire structuur verandert niet.

1p 21 NH_4^+

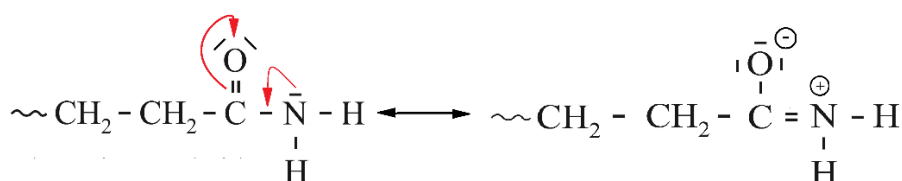
2p 22

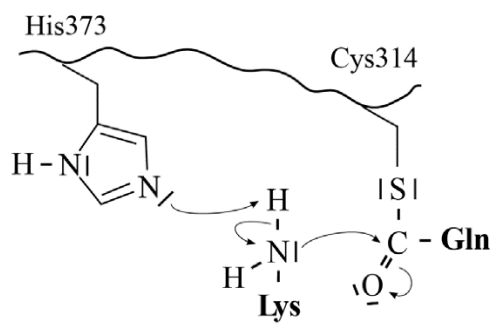


ontstane aminozuureenheid: glutaminezuur/Glu

- 2p 23 $K_2 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]} = 6,3 \cdot 10^{-11} = \frac{[\sim\text{NH}_2]10^{-7,4}}{[\sim\text{NH}_3^+]} \rightarrow \frac{[\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]} = \frac{6,3 \cdot 10^{-11}}{10^{-7,40}} = \frac{6,3 \cdot 10^{-3,6}}{1} = \frac{1,58 \cdot 10^{-3}}{1}$
 $[\sim\text{NH}_2] = \frac{1,58 \cdot 10^{-3}}{1 + 1,58 \cdot 10^{-3}} \times 100\% = 1,6 \cdot 10^{-1} \%$ en dat kleiner dan 2%

2p 24





of

