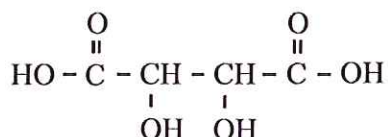


## Antwoorden voorbeeldproefwerk 5V Hst 1 t/m 13 & 15

### Opgave 1

a)

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- hoofdketen met vier koolstofatomen 1
- twee carboxylgroepen op de juiste plaats getekend 1
- twee hydroxylgroepen op de juiste plaats getekend 1

Indien in een overigens juist antwoord de carboxylgroepen zijn weergegeven als COOH 2

b)

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij afkoelen verschuift een evenwicht naar de exotherme kant. Dat is hier (kennelijk) de reactie naar links.
- Bij verwarmen / hogere temperatuur lost meer KHT op. De reactie naar rechts is dus endotherm, dus is de reactie naar links exotherm.

- notie dat bij afkoelen de ligging van een evenwicht naar de exotherme kant verschuift 1
- conclusie 1

of

- notie dat bij verwarmen / hogere temperatuur meer KHT oplost / het evenwicht naar rechts verschuift 1
- conclusie 1

c)

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat, (neemt de  $[\text{HT}^-]$  af en daardoor) verschuift de ligging van evenwicht 2 naar rechts zodat de  $[\text{H}_2\text{T}]$  daalt. Wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat, (neemt de  $[\text{HT}^-]$  af en daardoor) verschuift de ligging van evenwicht 3 naar links zodat de  $[\text{T}^{2-}]$  daalt.

- notie dat (wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat) de ligging van evenwicht 2 naar rechts verschuift en van evenwicht 3 naar links 1
- conclusie 1

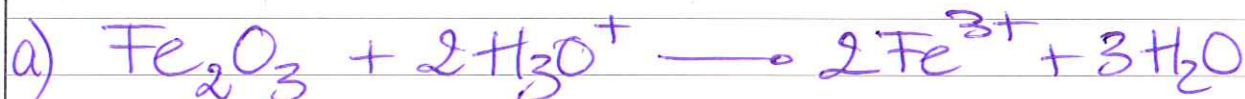
d)

- berekening  $[H_3O^+]$ :  $10^{-pH}$  1
- juiste formules voor de evenwichtsvoorwaarden van stap 1 en stap 2:  
 $\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$  respectievelijk  $\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$  (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening  $[H_2T]$  en  $[T^{2-}]$ :  $\frac{10^{-pH}}{9,1 \cdot 10^{-4}} \times [HT^-]$  respectievelijk  
 $\frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{10^{-pH}} \times [HT^-]$  1
- aantonen dat bij  $pH = 3,70$  geldt dat  $\frac{10^{-pH}}{9,1 \cdot 10^{-4}}$  (vrijwel) gelijk is aan  
 $\frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{10^{-pH}}$  1

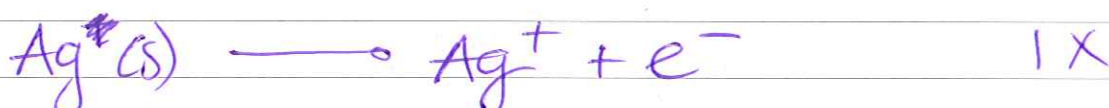
of

- berekening  $[H_3O^+]$ :  $10^{-3,70}$  1
- juiste formules voor de evenwichtsvoorwaarden van stap 1 en stap 2:  
 $\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$  respectievelijk  $\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$  (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening  $\frac{[T^{2-}]}{[H_2T]} : \frac{9,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^{-5}}{[H_3O^+]^2}$  1
- aantonen dat bij de berekende  $[H_3O^+]$  geldt dat  $\frac{9,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^{-5}}{[H_3O^+]^2}$   
(vrijwel) gelijk is aan 1 1

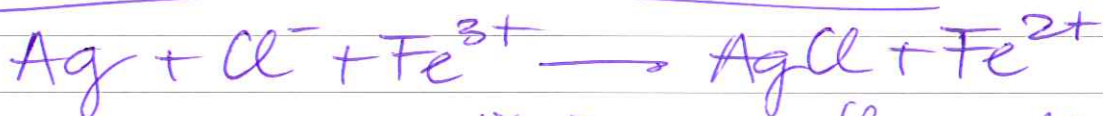
2



b) de reactie die bedoeld wordt is:



maar jullie hebben vast gezien dat de  $\text{Cl}^-$  ionen die aanwezig zijn er voor zorgen dat Ag als een sterkere reductor kan reageren



dit is een aflopende reactie.

c)

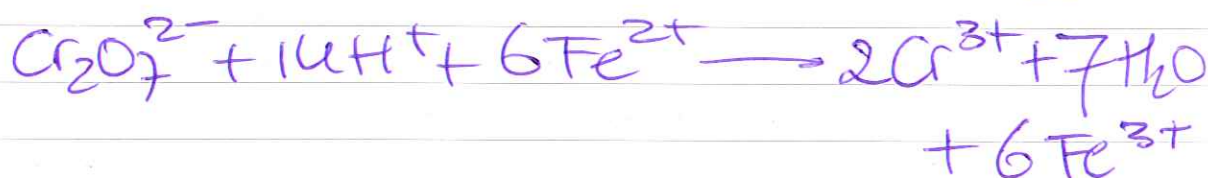
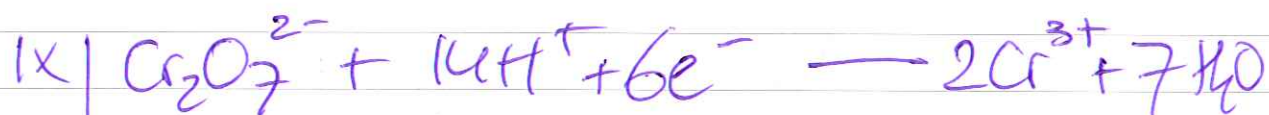
als je uit bent gegaan van de eerste reactie; dan wordt de evenwichtsreactie aflopend omdat:



waardoor het evenwicht aflopend wordt uit het  $\text{Ag}^+$  wordt weggenomen

verschuift het evenwicht naar de kant waar het deeltje wordt weggenomen.

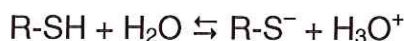
d) denk aan de  $H^+$  die aanwezig is door de overmaat zoutzuur:



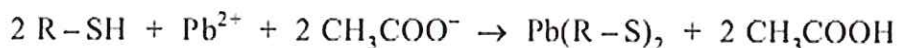


### Opgave 3

a)



b)



- $\text{R-SH}$  en  $\text{Pb}^{2+}$  en  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  voor de pijl 1
- $\text{Pb(R-S)}_2$  en  $\text{CH}_3\text{COOH}$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

#### Opmerking

Wanneer voor ethanoaat de formule  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$  of  $\text{Ac}^-$  is gebruikt en/of voor ethaanzuur de formule  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  of  $\text{HAc}$ , dit goed rekenen.

c)

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De gele kleur die ontstaat op het filtreerpapiertje dat boven de stinkdiervloeistof wordt gehouden, komt van het lood(II)mercaptide, dat ontstaat doordat de (vluchtige) thiol reageert met het lood(II)ethanoaat. Wanneer stinkdiervloeistof wordt toegevoegd aan kaliloog, treedt de volgende reactie op:  $\text{R-SH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{R-S}^- + \text{H}_2\text{O}$ . Het reactieproduct blijft in oplossing. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje geen gele kleur.)

Voeg je vervolgens verdund zwavelzuur toe dan treedt (behalve de reactie  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ) de volgende reactie op:  $\text{R-S}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{R-SH}$ . Er ontstaat weer (vluchtig) thiol dat met het lood(II)ethanoaat op het filtreerpapiertje kan reageren. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje weer een gele kleur.)

- juiste verklaring voor waarneming (a) 1
- juiste vergelijking van de reactie van thiol met kaliloog 1
- juiste verklaring voor waarneming (b) 1
- juiste vergelijking van de reactie tussen  $\text{R-S}^-$  en  $\text{H}^+$  die optreedt bij aanzuren 1
- juiste verklaring voor waarneming (c) 1

#### Opmerking

Wanneer in de vergelijking voor de reactie van thiol met kaliloog en/of in de vergelijking voor het aanzuren met verdund zwavelzuur ongeïoniseerd  $\text{KOH}$  respectievelijk ongeïoniseerd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  voorkomt, dit in dit geval niet aanrekenen.

d)

Nee, optische isomeren (=spiegelbeeldisomeren) hebben dezelfde chemische eigenschappen.



Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$(\text{pH} =) -\log \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^{-14} \times 4,7 \cdot 10^{-11}}{2,2 \cdot 10^{-8}}} = 8,34$$

- juiste  $K_z$  en  $K_b$  gebruikt (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49:  $4,7 \cdot 10^{-11}$  respectievelijk  $2,2 \cdot 10^{-8}$ ) 1
- $K_w$  juist (bijvoorbeeld via Binas-tabel 50:  $1,0 \cdot 10^{-14}$ ) en rest van de berekening 1

g)

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

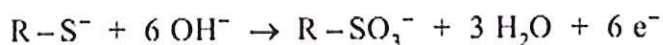
- Volgens de gegeven formule is de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost, dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.
- $K_w$ ,  $K_z$  en  $K_b$  zijn constanten (bij 298 K), dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.

- volgens de gegeven formule is de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost 1
- conclusie 1

of

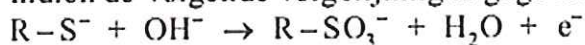
- $K_w$ ,  $K_z$  en  $K_b$  zijn constanten (bij 298 K) 1
- conclusie 1

h)

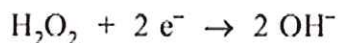


- $\text{R-S}^-$  en  $\text{OH}^-$  voor de pijl en  $\text{R-SO}_3^-$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- de H balans, de O balans en de S balans juist 1
- de ladingsbalans juist gemaakt met het juiste aantal  $\text{e}^-$  aan de juiste kant van de pijl 1

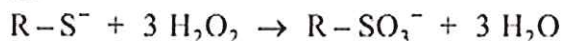
Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1



i)



en



- de vergelijking van de halfreactie van  $\text{H}_2\text{O}_2$  juist 1
- combineren van beide vergelijkingen van halfreacties en wegstrepen van  $\text{OH}^-$  voor en na de pijl 1

#### Opgave 4

a)

pH verhogen betekent meer  $\text{OH}^-$  in de oplossing. Deze zullen reageren met het zwakke zuur  $\text{HCrO}_4^-$  in een zuur-base reactie, Hierdoor wordt dit deeltje uit de evenwichtsreactie gehaald, Dit evenwicht zal (tijdelijk) de reactie naar rechts in het voordeel zijn en dus naar rechts verschuiven. Dus de  $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$  zal afnemen.

b)

$$K = [\text{HCrO}_4^-]^2 / [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$$

c)

Stel, na evenwicht is  $x$  mol/l  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  omgezet naar  $\text{HCrO}_4^-$ . Dan zijn de eindconcentraties:  $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = (4,0 \cdot 10^{-3} - x)$  en  $[\text{HCrO}_4^-] = 2x$

De totale extinctie = 1,228 en deze bestaat uit de afzonderlijke extincties van beide deeltjes:  $E_1$  en  $E_2$  ( $E_1$  is extinctie door  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  en  $E_2$  door  $\text{HCrO}_4^-$ )

$$E_1 = (4,0 \cdot 10^{-4} - x) \cdot 7,27 \cdot 10^2 \cdot 1 \text{ (wet van Lambert-Beer: } E = c \cdot \epsilon \cdot d\text{)}$$

$$E_2 = (2x) \cdot 4,81 \cdot 10^3 \cdot 1$$

$$1,228 = (4,0 \cdot 10^{-4} - x) \cdot 7,27 \cdot 10^2 + (2x) \cdot 4,81 \cdot 10^3$$

$$8893x = 1,228 - 0,2908$$

$$x = 1,05 \cdot 10^{-4}$$

$$K = [\text{HCrO}_4^-]^2 / [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$$

$$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = (4,0 \cdot 10^{-4} - x) = 2,95 \cdot 10^{-4}$$

$$[\text{HCrO}_4^-] = 2x = 2,11 \cdot 10^{-4}$$

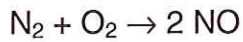
$$K = 1,5 \cdot 10^{-4}$$

### Opgave 5

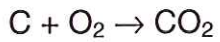
a)

Als de verdelingsgraad groter wordt is er een groter contactoppervlak. Er zullen dus meer botsingen plaatsvinden per tijdseenheid en dus ook meer effectieve botsingen per tijdseenheid. Het aantal effectieve botsingen per tijdseenheid is een maat voor de reactiesnelheid. De reactiesnelheid wordt dus groter.

b)



c)



85 gram koolstof komt overeen met  $85/12,01 = 7,08 \text{ mol C}$

7,08 mol C komt overeen met 7,08 mol  $\text{O}_2$

7,08 mol  $\text{O}_2$  komt overeen met  $7,08 \times 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 = 0,173 \text{ m}^3 \text{ O}_2$

Lucht bevat 20,9 volumeprocent zuurstof, dus volume lucht:

$$100/20,9 \times 0,173 = 0,8297 \text{ m}^3 \text{ lucht} = \underline{0,83 \text{ m}^3}$$