

## Uitwerking voortentamen scheikunde C CVS 29-07-2010

Aan deze uitwerking kunnen geen rechten worden ontleend !

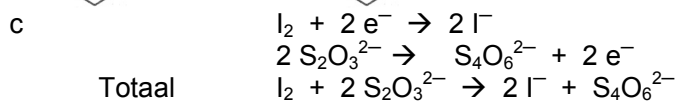
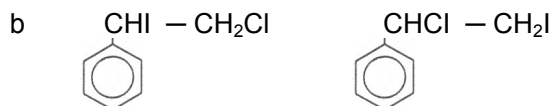
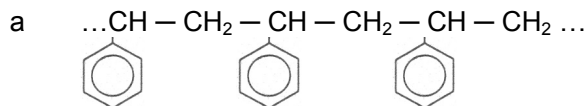
### Uitwerking OPGAVE 1 FOSFINE

- a aluminiumfosfide
- b de stof is opgebouwd uit ionen, dus ionrooster
- c De ionen in AlP zijn geladen 3+ en 3-, en zullen naar verwachting elkaar sterker aantrekken dan de 1+ en 1- in NaCl, dus het smeltpunt zal hoger zijn dan 1074 K
- d  $\text{AlP} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{PH}_3$
- e staat  $\text{H}^+$  af en is dus zuur
- f fosfortrihydride of triwaterstofmonofosfide
- g  $2 \text{PH}_3 + 4 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- h  $\text{P}_4 + 3 \text{OH}^- + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + 3 \text{H}_2\text{PO}_2^-$
- i  $2 \text{e}^- + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Ni}$   
 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{PO}_2^- \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_3^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$   
 $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{PO}_2^- \rightarrow \text{Ni} + \text{H}_2\text{PO}_3^- + 2 \text{H}^+$

### Uitwerking OPGAVE 2 KALKWATER / KALKMELK

- a  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
- b  $K_s = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 4,7 \cdot 10^{-6}$  Stel x mol lost op:  $x \cdot (2x)^2 = 4,7 \cdot 10^{-6}$   
Dus  $x = 1,06 \cdot 10^{-2}$  mol
- c De "m" is dus correct.
- d  $[\text{OH}^-] = 2,12 \cdot 10^{-2} \text{M}$ ,  $\text{pOH} = 1,7$ ,  $\text{pH} = 12,3$
- e  $2,2 \text{g Ca}(\text{OH})_2 = 2,2 \text{g} / 74 \text{g/mol} = 0,030 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$ . Dit is meer dan het maximum dat bij b is berekend.
- f  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$   
Een deel van het  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$  zal reageren met  $\text{H}_3\text{O}^+$  of  $\text{H}_3\text{O}^+$  reageert met  $\text{OH}^-$  en het oplos-evenwicht (zie a) verschuift naar rechts.
- g Door de reactie wordt  $[\text{Ca}^{2+}]$  groter en  $[\text{OH}^-]$  moet dus kleiner worden, de pH wordt dus lager.

### Uitwerking OPGAVE 3 POLYMERISATIE VAN STYREEN



- d Toegevoegd is  $44,0 \times 0,15 \text{ mmol} = 6,6 \text{ mmol S}_2\text{O}_3^{2-}$   
 $2 \text{ mmol S}_2\text{O}_3^{2-} \Delta 1 \text{ mmol I}_2$  dus  $6,6 \text{ mmol S}_2\text{O}_3^{2-} \Delta 3,3 \text{ mmol I}_2$   
Dit was dus over na reactie met styreen. Dus heeft met styreen gereageerd  
 $8,0 - 3,3 = 4,7 \text{ mmol I}_2$ .  $\text{I}_2$  reageerde met styreen in molverhouding 1 : 1 Dus was er 4,7 mmol styreen in het mengsel; dit is ( $\times 10^4$ ) 0,49 g.  
Het massapercentage styreen was dus:  $0,49/0,90 \times 100\% = 54 \text{ massa}\%$

#### Uitwerking OPGAVE 4 ELEKTRISCHE CEL

- a  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+} // \text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$   
b het sluiten van de stroomkring  
c  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+} V_0 = 0,77\text{V}$ ,  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+} V_0 = 1,83\text{V}$ .  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$  levert de halfreactie van de oxidator en dus is daar de positieve pool te vinden.  
d ox  $\text{Co}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Co}^{2+}$  red  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$   
totaal  $\text{Co}^{3+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$   
e  $K = [\text{Co}^{2+}] \cdot [\text{Fe}^{3+}] / [\text{Co}^{3+}] \cdot [\text{Fe}^{2+}] = 1,0 \cdot 10^{10}$   
f  $[\text{Co}^{3+}]$  en  $[\text{Fe}^{2+}]$  worden heel erg klein, dus  $[\text{Co}^{2+}]$  en  $[\text{Fe}^{3+}]$  worden elk 2,00 M.  
 $K = 1,0 \cdot 10^{10} = 2,00 \times 2,00 / [\text{Co}^{3+}] \cdot [\text{Fe}^{2+}]$ .  
 $[\text{Co}^{3+}] = [\text{Fe}^{2+}] \rightarrow [\text{Co}^{3+}] = \sqrt{2,00^2 / 1,0 \cdot 10^{10}} = 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ M} = [\text{Fe}^{2+}]$ .  
g  $V_{\text{ox}}$  wordt geleverd door de  $\text{Ti}^{3+}/\text{Ti}^+$  cel.  $\rightarrow V_{\text{ox}} - V_{\text{red}} = 0,91\text{V} = X - 0,34$ .  $\rightarrow X = 1,25\text{V}$

#### Uitwerking OPGAVE 5 DIOCTYLFTALAAT

- a 2-ethyl-1-hexanol  
b Er zijn 2 asymmetrische C-atomen; dit leidt tot 4 stereo-isomeren. Twee van deze zijn identiek door het voorkomen van een inwendig spiegelvlak (meso-vorm). Dus totaal 3.  
c Doordat de twee carbonzuur-groepen in een relatief klein molecuul mogelijkheden hebben voor waterstofbruggen, zal ftaalzuur redelijk oplossen in water. Het iso-octanol met 1 OH-groep in een veel groter molecuul zal maar matig oplossen en het dioctylftalaat is een vrijwel apolaire ester.  
d 2-ethyl-3-hydroxyhexanal  
e Er is 1 asymmetrisch C-aatoom en de dubbele binding vertoont cis/trans-isomerie, dus 4  
f Om 1 mol iso-octanol te bereiden is nodig 2 mol CO en 2 mol  $\text{H}_2$  in reactie 1 en 2 mol  $\text{H}_2$  in reactie 4, dus totaal 2 mol CO en 4 mol  $\text{H}_2$ , de verhouding is dus 1 op 2.

#### Uitwerking OPGAVE 6 KOOLSTOFDIOXIDE IN WATER

- a  $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-$   
b  $K_z = 4,5 \cdot 10^{-7} = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / 3,35 \cdot 10^{-2}$   
dus  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{3,35 \cdot 10^{-2} \times 4,5 \cdot 10^{-7}} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$  en pH = 3,9 (OK)  
c  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{HCO}_3^-(\text{aq})$   
d De ontstane oplossing is een bufferoplossing; invullen in  $K_z$  van  $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$  levert:  
 $[\text{HCO}_3^-] / [\text{H}_2\text{CO}_3] = 10^{-6,35} / 10^{-7,00} = 10^{+0,65} = 4,5 = [\text{HCO}_3^-] / [\text{CO}_2]$   
e  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \quad K_z = [\text{CO}_3^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HCO}_3^-] = 4,7 \cdot 10^{-11}$   
 $[\text{CO}_3^{2-}] / [\text{HCO}_3^-] = 10^{-10,33} / 10^{-7,00} = 10^{-3,33} = 4,68 \cdot 10^{-4}$   
f  $[\text{CO}_3^{2-}] \ll [\text{HCO}_3^-]$ ,  $[\text{HCO}_3^-] > [\text{CO}_2]$ , dus  $[\text{HCO}_3^-]$  is het grootst.