

UITWERKING CCVS-TENTAMEN 29 november 2016

Frank Povel

NB. Deze uitwerking is door mij gemaakt en is niet de uitwerking die de CCVS hanteert. Er kunnen dan ook op geen enkele wijze rechten aan deze uitwerking ontleend worden.

OPGAVE 1 – er gaat niets boven Groningen

- a. Silicium atoomnummer 14 dus 14 protonen en 14 elektronen. Vanwege massagetal 28 ook 14 neutronen.
Schillen: K 2 elektronen, L 8 elektronen, M 4 elektronen.
Covalentie 4 (M-schil opvullen tot 8 elektronen via 4 gemeenschappelijke elektronenparen)
- b. Atoombinding
- c. Tetraedisch (vier-omringing net zoals koolstof in bv. methaan)
- d. $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ C_2H_2
- e. Lineair (2-omringing)
- f. 152

OPGAVE 2 - printplaat

- a. $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$
Er zullen gasbellen te zien zijn en de oplossing zal licht groen worden.
- b. H^+ is een te zwakke oxidator om met Cu te reageren
- c. Alleen ijzer (III) chloride. Fe^{3+} is, in tegenstelling tot Fe^{2+} , als oxidator sterk genoeg om met de reductor Cu te reageren.
- d. $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
 $100 \text{ mg Cu} = 1,5736 \cdot 10^{-3} \text{ mol Cu}$
 $1,5736 \cdot 10^{-3} \text{ mol Cu} \sim 3,147 \cdot 10^{-3} \text{ mol Fe}^{3+}$

M=	$\frac{0,500 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}}$	$\frac{3,147 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{? = 6,294 \text{ mL}}$	dus 6,29 mL ijzerchlorideoplossing
----	---	--	------------------------------------

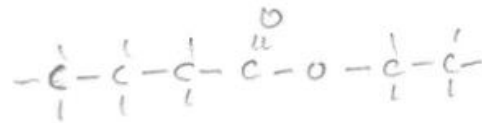
OPGAVE 3 - isomeren van $C_6H_{12}O_2$

a. Hexaanzuur heeft een relatief groot apolair gedeelte.

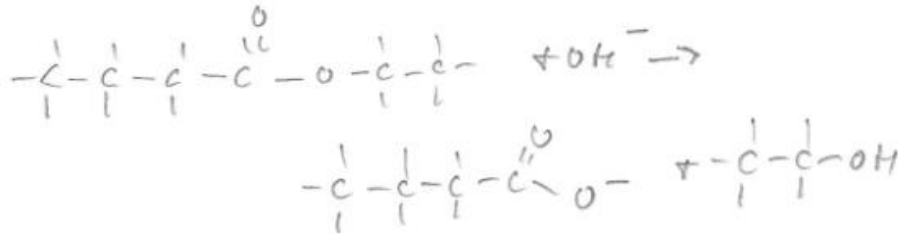
b. Het hexaanzuur wordt door een zuur/base reactie met OH^- omgezet in hexanoaat-ionen. Deze hexanoaat-ionen hebben meer interactie met watermoleculen. Bv. ze worden als ion gehydrateerd, wat met het zuur niet gebeurt.

Misschien doelt de examiner ook op het vormen van micel-achtige structuren.

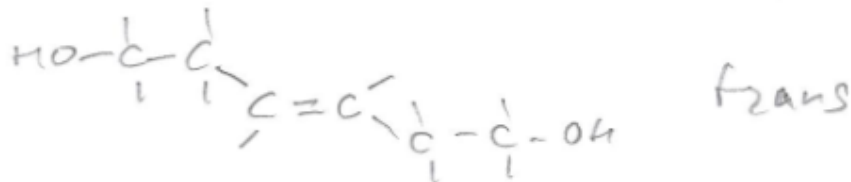
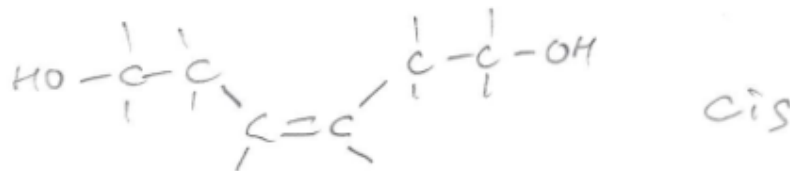
c.



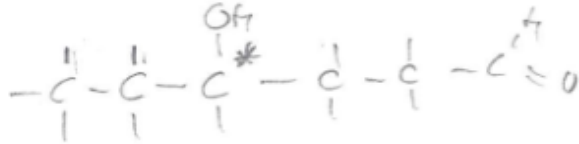
d.



e.

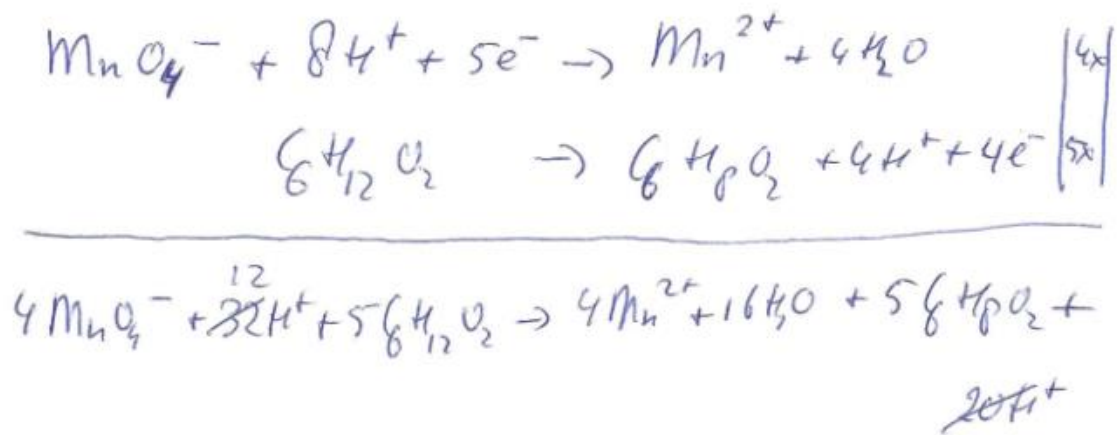


f.

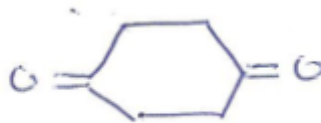


C4 is een asymmetrisch koolstofatoom (4 verschillende groep eraan gebonden).

g.

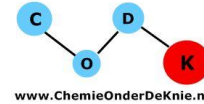


h.

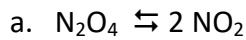


cyclohexaan-1,4-dion

i. Het di-on kan alleen passief waterstofbruggen vormen. Er kunnen wel waterstofbruggen mee gevormd worden, maar het heeft geen waterstofatomen die dat ook zelf kunnen doen. Het diol kan zowel actief als passief waterstofbruggen vormen met water.



OPGAVE 4 – NO₂/N₂O₄



b. Bij lagere temperatuur verschuift het evenwicht naar links. Naar links is dus de exotherme reactie.

c. Na samenpersing verschuift het evenwicht naar links (dwz. minder NO₂ en dus minder bruinkleuring).

Toepassing van de regel van Le Chatelier-Van't Hoff: door samenpersing komen er meer deeltjes per volume-eenheid. Het evenwicht verschuift zodanig dat het aantal deeltjes per volume-eenheid weer kleiner wordt, dat wil dus hier zeggen naar links omdat daarbij uit twee deeltjes één deeltje gevormd wordt. (NB. Onder "deeltjes" wordt in de chemie in het algemeen los van elkaar staande eenheden bedoeld. Dat zijn hier dus moleculen en niet de atomen waaruit ze opgebouwd zijn).

d. Direct na het samenpersen (voordat het evenwicht zich weer heeft ingesteld) is de bruine kleur meer geconcentreerd in een kleiner volume.

e.

$$V_m = \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \quad \left| \quad \frac{12 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{? = 48 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} \right.$$

Dus $4,8 \cdot 10^{-4}$ mol is er opgevangen.

f. Dus er is nog $2,4 \cdot 10^{-4}$ mol NO₂ over en dus heeft $2,4 \cdot 10^{-4}$ mol gereageerd tot $1,2 \cdot 10^{-4}$ mol N₂O₄.

Er zijn dus nog in totaal $3,6 \cdot 10^{-4}$ mol deeltjes.

$$V_m = \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \quad \left| \quad \frac{? = 9,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{3,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}} \right.$$

Dus het volume is 9,0 mL geworden.

(het molair volume is alleen afhankelijk van het aantal deeltjes)

g. $[\text{N}_2\text{O}_4] = 1,2 \cdot 10^{-4} / 9 \cdot 10^{-3} = 0,0133 \text{ M}$
 $[\text{NO}_2] = 0,0266$ (twee keer zo groot)

$$K = [\text{N}_2\text{O}_4] / [\text{NO}_2]^2 = 0,0133 / (0,0266)^2 = 18,8$$

Dus $K = 19$

OPGAVE 5 - zwembadwater

a.

$$K_2 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]} = 9,0 \cdot 10^{-8}$$

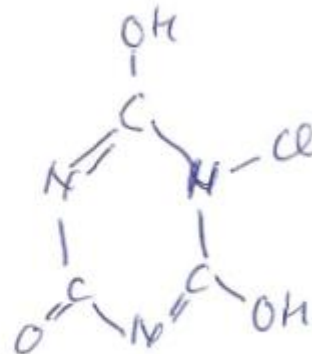
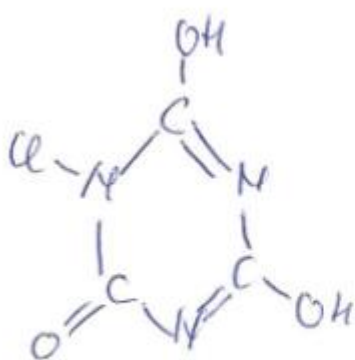
$$\text{pH} = 7,4 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 9,0 \cdot 10^{-8}$$

invullen in K_2 leidt tot $\frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]} = 1$

Omdat het om hetzelfde volume gaat (nl. 1 L), is ook de molverhouding tussen ClO^- en HClO 1: 1

b. Als $[\text{OH}^-]$ hoog is dan ligt evenwicht 1 links. Daardoor is er minder van het veel effectiever werkende HClO .

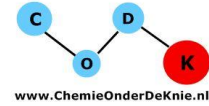
c.



d.

Na toevoeging van het cyanuurzuur is er nog $\frac{1}{4} \times 7,2 \cdot 10^{-6} = 1,8 \cdot 10^{-6}$ mol Cl per liter in de vorm van ClO^- en HClO . Omdat bij $\text{pH} = 7,4$ is $[\text{HClO}] = [\text{ClO}^-]$ (zie opgave a) is dus

$$[\text{HClO}] = [\text{ClO}^-] = 0,9 \cdot 10^{-6} = 9 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$



e. Uit de formule voor K (zie tekst) volgt:

$$[\text{H}_2\text{ZCl}] / [\text{HClO}] = K \times [\text{H}_3\text{Z}] = 3 \cdot 10^{-2} \times 1,0 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^{-5}$$

Hieruit volgt dat $[\text{HClO}] \gg [\text{H}_2\text{ZCl}]$ en dus is het meeste chloor niet gebonden door het cyaanuurzuur.

f. Molmassa cyaanuurzuur = 129,1 g

Volume water is $300 \text{ m}^3 = 3 \cdot 10^5 \text{ L}$, dus er is $1 \cdot 10^{-3} \times 3 \cdot 10^5 = 300 \text{ mol}$ cyaanuurzuur nodig. Dit is $300 \times 129,1 / 1000 = 38,7 \text{ kg}$ oftewel 39 kg. Maar vanwege de 8 m (1 significant cijfer) als de breedte van het zwembad, is het eigenlijke antwoord: $4 \times 10^1 \text{ kg}$ cyaanuurzuur.

EINDE