

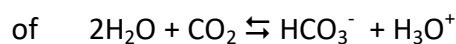
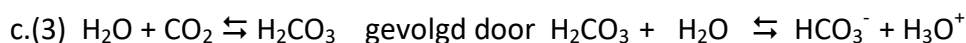
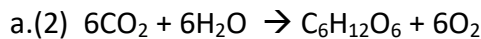
UITWERKING CCVS-TENTAMEN 15 april 2024

Frank Povel

NB1. Deze uitwerking is door mij gemaakt en is niet de uitwerking die de CCVS hanteert. Er kunnen dan ook geen rechten aan deze uitwerking ontleend worden. Na het vraagnummer staat steeds tussen haakjes het door mij ingeschatte aantal punten die te krijgen zijn voor die vraag. Dat heb ik ingeschat op grond van het totaal per opgave zoals op het voorblad van het tentamen gegeven is en op grond van wat ik denk dat een redelijke verdeling is. De CCVS kan een andere verdeling hanteren.

NB2. Als je vragen hebt over of naar aanleiding van deze uitwerking, neem dan contact met me op: f.povel@planet.nl of 06 18 44 22 03.

OPGAVE 1 – biosfeer



Er ontstaan dus H_3O^+ -ionen en dat geeft een zure oplossing.

d. (4)

V=1L	$2\text{H}_2\text{O}$	+	CO_2	\rightleftharpoons	HCO_3^-	+	H_3O^+
B			$33,5 \cdot 10^{-3}$		0		0
O			-x		+x		+x
E			$33,5 \cdot 10^{-3} - x$		x		x
C			$33,5 \cdot 10^{-3} - x$		x		x

$$K_z = [\text{HCO}_3^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CO}_2] = x^2 / (33,5 \cdot 10^{-3} - x) = 4,5 \cdot 10^{-7}$$

Aangezien $C_0/K_z = 33,5 \cdot 10^{-3} / 4,5 \cdot 10^{-7} > 100$ mag x verwaarloosd worden t.o.v. $33,5 \cdot 10^{-3}$

Dus $x^2 = 33,5 \cdot 4,5 \cdot 10^{-10}$ Dus $x = 12,28 \cdot 10^{-5}$ zodat pH = 3,91 (2 cijfers achter de komma)

e. (3) $33,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol CO}_2$ per liter dus $33,5 \cdot 10^{-3} / 40 = 0,838 \cdot 10^{-3} \text{ mol CO}_2$ per 25 mL. Dus er is

$2 \times 0,838 \cdot 10^{-3} = 1,676 \cdot 10^{-3} \text{ mol} (= 1,676 \text{ mmol})$ natriumhydroxide nodig om het equivalentiepunt te bereiken.

Dus $x \text{ mL} \times 0,0500 \text{ M}$ natronloog = 1,676 mmol natriumhydroxide.

Waaruit volgt $x = 33,5 \text{ mL}$ (3 significante cijfers).

Dus er is 33,5 mL 0,0500 M natronloog nodig om het equivalentiepunt te bereiken.

f.(2) In het equivalentiepunt heb je in feite te maken met een oplossing van natriumcarbonaat, hetgeen een $\text{pH} > 7$ heeft (want het carbonaation is een base).

g.(2) Bijvoorbeeld fenolrood of kresolrood omdat het omslagpunt iets boven de 7 moet liggen. Fenolftaleïen zal in de praktijk ook gebruikt worden.

h.(3) Voor 250 mL 0,0500 M natronloog is 0,0125 mol (= 12,5 mmol) natriumhydroxide nodig en dat zit in a mL 0,500 M natronloog.

Dus: $a \times 0,500 = 12,5$ dus $a = 25,0 \text{ mL}$ (3 significante cijfers).

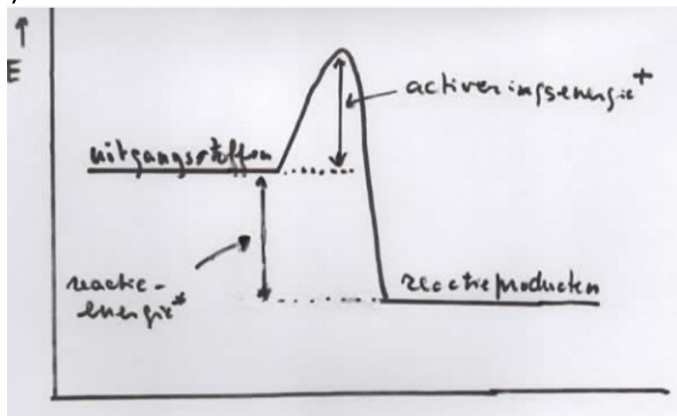
Neem een 25,0 mL pipet en breng daarmee 25,0 mL 0,500 M natronloog in een maatkolf van 250 mL. Vul aan met gedestilleerd water. (Ik neem aan dat hoe het glaswerk gebruikt moet worden niet beschreven hoeft te worden).



Vergezeld van het naar rechts verschuivende evenwicht $\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{aq})$

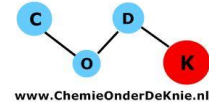
OPGAVE 2 – ontstekers

a. (4)

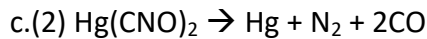
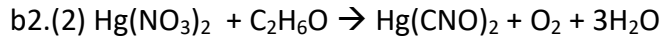


+ De activeringsenergie moet redelijk groot zijn, want anders ontploft het te gemakkelijk.

* De reactie-energie moet ook redelijk groot zijn want er moet veel energie vrijkomen.



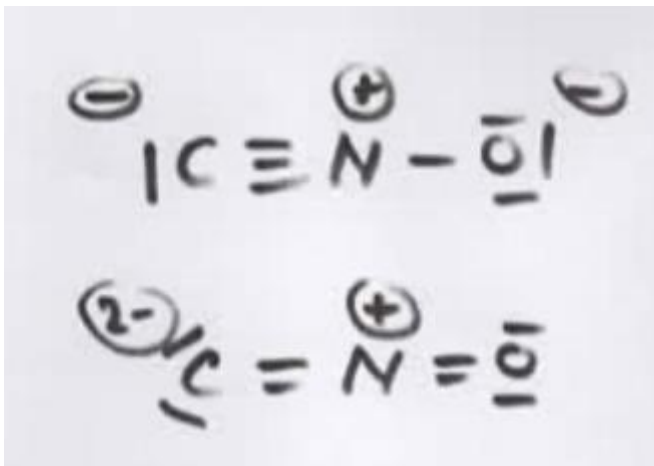
b1.(2) Voor de pijl is het metaal Hg een verzameling Hg-atomen die neutraal zijn. Na de pijl heeft het Hg, nu als onderdeel van een zout, een lading van 2+ (het tegenion is het nitraat-ion NO_3^-). Het Hg is dus van lading veranderd en dat is het gevolg van een redoxreactie.



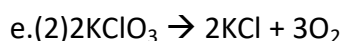
De opgave zegt dat het een ontleding is en dat is geen verbranding, dus het is geen reactie met zuurstof.

d.(3) Het is een lineair ion, dus het omringingsgetal van N is 2. Dat betekent dat er geen niet-bindend elektronenpaar op N is en dat betekent op zijn beurt dat N een positieve lading heeft. Dat betekent weer dat er 2 negatieve ladingen zijn (het geheel is immers 1-)

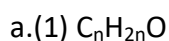
Dit geeft de volgende twee mogelijkheden:



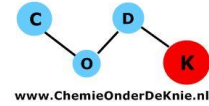
Mogelijkheid 2 is onwaarschijnlijker omdat O een sterkere elektronegativiteit heeft dan C en omdat ladingsverspreiding in het algemeen gunstiger is dan ladingsconcentratie. Overigens zijn de twee structuren mesomere grensstructuren, waarvan de tweede maar een kleine bijdrage levert.



OPGAVE 3 – glycidol

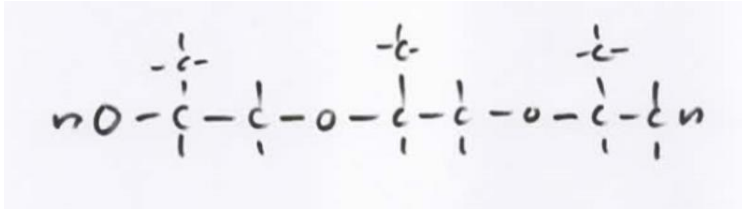


b.(2) Aldehyden, ketonen, onverzadigde ethers, alkenolen, cycloalkanolen.



c.(3) In epoxyethaan is het zuurstofatoom met zijn kleine negatieve lading relatief "vrij" van de rest van het molecuul. Het kan zo relatief gemakkelijk een binding aangaan met een H-atoom van water (waterstofbrug). Dat is in het polymeer minder het geval. Dat de bindingshoek in epoxyethaan ongeveer slechts 60° is en er dus een flinke spanning in de ring is, zal ongetwijfeld invloed hebben, maar onduidelijk is welke.

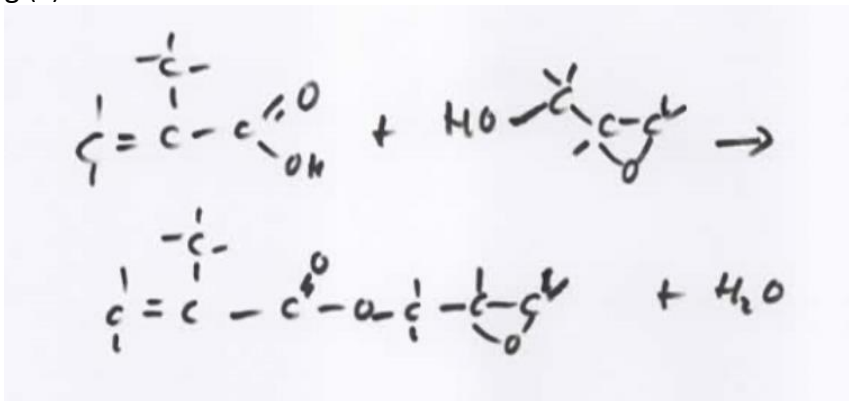
d.(3)



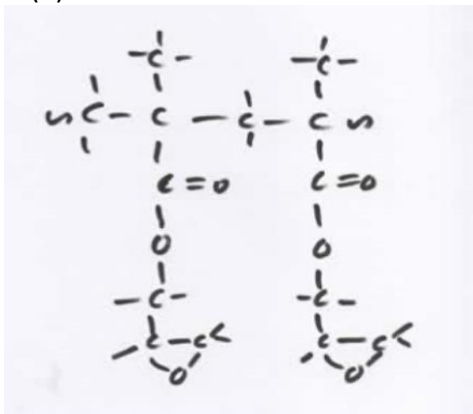
e.(2) epoxyethylmethanol (er zitten twee karakteristieke groepen aan een methaanmolecuul namelijk een hydroxy-groep en een epoxyethylgroep).

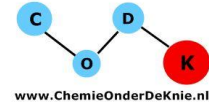
f.(2) De OH-groepen van glycidol blijven behouden bij het polymeriseren. Er zitten derhalve veel OH-groepen aan het polyglycidol en die kunnen waterstofbruggen vormen met watermoleculen.

g.(2)

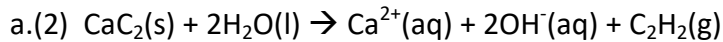


h.(3)





OPGAVE 4 – carbid



b.(4) $1 \text{ mol gas} = 24,1 \cdot 10^3 \text{ mL}$ dus $25,4 \text{ mL gas} = 1,054 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

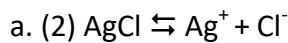
Volgens de reactievergelijking (vraag a) was er dus $1,054 \cdot 10^{-3} \text{ mol CaC}_2$.

Molmassa $\text{CaC}_2 = 40,08 + 2 \times 12,01 = 64,10 \text{ g}$

Dus er was $1,054 \cdot 10^{-3} \times 64,10 = 67,56 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 67,56 \text{ mg CaC}_2$ in 163 mg carbid.

Het massapercentage was dus $67,56 / 163 \times 100\% = 41,4 \%$ (3 significante cijfers).

OPGAVE 5 – diaminezilvercomplex



b.(2) $K_s = [\text{Ag}^{+}] [\text{Cl}^{-}]$

c.(3) Stel dat $a \text{ mol AgCl}$ oplost in een liter water dan is $[\text{Ag}^{+}] = [\text{Cl}^{-}] = a$
 $K_s = [\text{Ag}^{+}] [\text{Cl}^{-}] = a^2 = 1,8 \cdot 10^{-10}$. Dus $a = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

$1,34 \cdot 10^{-5} \text{ mol AgCl} = 1,34 \cdot 10^{-5} \times 143,32 = 192,0 \cdot 10^{-5} \text{ g} = 192,0 \cdot 10^{-2} \text{ mg} = 1,9 \text{ mg}$ (2 significante cijfers).

d.(2) Doordat Ag^{+} iets anders wordt, verdwijnt het uit het evenwicht en moet dat weer aangevuld worden waardoor het evenwicht naar rechts verschuift en er dus meer AgCl oplost.

e.(3) $[\text{Ag}^{+}][\text{NH}_3]^2 / [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^{+}] = 5,9 \cdot 10^{-8}$

Invullen geeft $[\text{Ag}^{+}] \times 2^2 / 0,1 = [\text{Ag}^{+}] \times 40 = 5,9 \cdot 10^{-8}$

Dus $[\text{Ag}^{+}] = 1,5 \cdot 10^{-9}$ (2 significante cijfers)

f.(2) $0,10 \text{ mol}$ (de hoeveelheid niet-complexe zilver-ionen is te verwaarlozen t.o.v. de hoeveelheid complexe zilverionen).

EINDE