

UITWERKING CCVS-TENTAMEN 16 mei 2014

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.

De CCVS geeft per opgave het totaal aantal te behalen punten en vermeldt dat op het voorblad van het tentamen. Per deelvraag worden de te behalen punten niet aangegeven. Ik heb dat hier wel gedaan. Per vraag heb ik een aantal punten toegewezen op grond van de op het voorblad gegeven totalen en op grond van wat ik denk dat redelijk is. Ook hieraan kunnen uiteraard geen rechten ontleend worden.

OPGAVE 1 - koper en kleur

a. 2pt

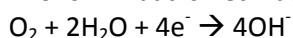
Als er vreemde metaal-atomen voorkomen in een metaal, zoals bij legeringen het geval is, kan de buigzaamheid van het metaal verminderen. Dit is vooral het geval als de diameters van de atomen verschillend zijn. Daardoor kunnen de metaallagen minder goed over elkaar schuiven met gevolgen voor de buigzaamheid.

Dit is ook het geval in messing waar de samenstellende atomen koper en zink een verschillende diameter hebben. Messing is daardoor minder geschikt voor elektriciteits snoeren dan rood koper

b. 2 pt

(Het is niet duidelijk welke getalswaarden uit Binas worden bedoeld.)

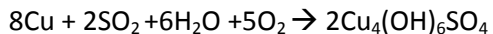
In ons klimaat is het watergehalte van de atmosfeer hoog. De oxidatie-halreactie



(als oxidator sterk genoeg om elektronen aan Cu te onttrekken) is dus veelvuldig mogelijk.

Koper wordt hierdoor aangetast. De aanwezigheid van CO_2 (in ons klimaat ook meer aanwezig) doet de rest. Immers $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bevat een base die met CO_2 in een zuur/base- reactie CO_3^{2-} geeft.

c. 3pt



d1. 2pt

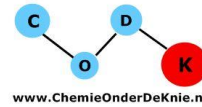
Bijvoorbeeld HCl; er zou ontstaan: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, $\text{Cl}^-(\text{aq})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ en $\text{CO}_2(\text{g})$

d2. 1pt

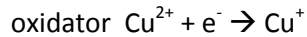
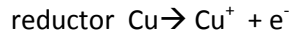
Geen gasontwikkeling (gasbelletjes).

e. 2 pt

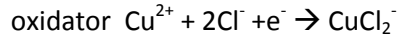
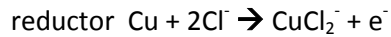
Cu^+ want $1^+ + 2^- = 1^-$



f. 2 pt



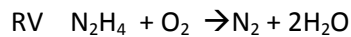
Beter is:



omdat Cu op zichzelf een te zwakke reductor is voor de oxidator Cu^{2+} in deze reactie (zie tabel 48 en merk op dat, bij andere metaalionen, de aanwezigheid van Cl^- de elektrodepotentialen beïnvloedt.)

OPGAVE 2 – ketelwater

a. 3pt

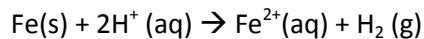


macro	1000g N_2H_4		998,4 g O_2
	↓		↑
brug	32,05 g/mol		32,00 g/mol
	↓		↑
micro	31,20 mol N_2H_4	----- RV ----->	31,20 mol O_2

massa O_2	$0,75 \cdot 10^{-3}$ g	998,4 g	
volume ketelwater	1 L	?= $1,3 \cdot 10^6$ L	

Dus $1,3 \cdot 10^6$ L

b. 2pt



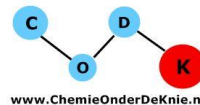
c. 3pt

V=1L	N_2H_4	+ H_2O	\rightleftharpoons	N_2H_5^+	+ OH^-
n_b	$1,0 \cdot 10^{-3}$			0	0
n_r	-x			+x	+x
n_e	$1,0 \cdot 10^{-3} - x$			x	x
[]	$1,0 \cdot 10^{-3} - x$			x	x

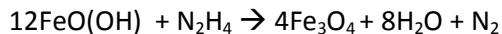
$$K_b = \frac{x^2}{(1,0 \cdot 10^{-3} - x)} = 8,5 \cdot 10^{-7}$$

$\rightarrow x = 2,92 \cdot 10^{-5}$ (verwaarlozen t.o.v. $1,0 \cdot 10^{-3}$ mag)

$\rightarrow \text{pOH} = 4,535$ dus $\text{pH} = 9,47$



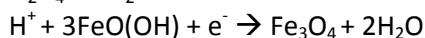
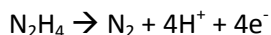
d. 3pt



Kloppend maken kan in de volgorde Fe-O-H-N

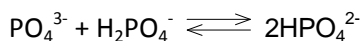
(bij het kloppend maken van de H's kom je tegen dat je links een kwart molecuul N_2H_4 nodig hebt, daarna vermenigvuldig je alles met 4).

Je kan het ook doen via halfreacties:



OPGAVE 3 – buffer

a. 2pt



Het evenwicht ligt ver naar rechts.

b. 3pt

De opgave stelt dat er vrijwel geen PO_4^{3-} meer is. Daarom kan je voor het rekenen aannemen dat het een aflopende reactie is.

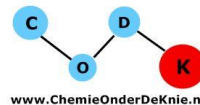
Stel dat je 1 mol PO_4^{3-} in de oplossing brengt en dat je daaraan x mol H_2PO_4^- aan toevoegt.

	$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow 2\text{HPO}_4^{2-}$		
n_b	1	x	0
n_t	-1	-1	+2
n_e	0	x-1	2

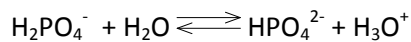
$$x-1 = 2 \quad \text{want } [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = [\text{HPO}_4^{2-}]$$

→ x = 3, dus 3 mol H_2PO_4^- moet er toegevoegd worden.

$$\text{dus } \text{PO}_4^{3-} : \text{H}_2\text{PO}_4^- = \text{K}_3\text{PO}_4 : \text{KH}_2\text{PO}_4 = 1 : 3$$



c. 3 pt



$$K_2 = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HPO}_4^{2-}] / [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 6,2 \cdot 10^{-8} \rightarrow K_2 = [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \text{want } [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = [\text{HPO}_4^{2-}]$$

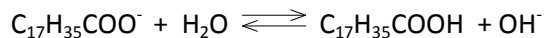
$$\rightarrow \text{pH} = \text{p}K_2 = 7,21$$

OPGAVE 4 - shampoo

a. 1 pt

natriumhydroxide

b. 2pt

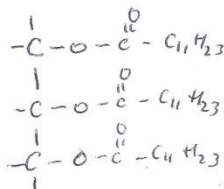


c. 3pt

Laurylsulfonzuur zal een grotere K_z hebben.

Laurylsulfaat moet een zwakkere base zijn. Dus haar geconjugeerde zuur moet sterker zijn, dus een grotere K_z hebben.

d. 2pt

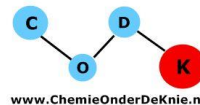


e. 3pt

6 mol H_2

glyceryltriester + 3 methanol \rightarrow 3 methylesters + glycerol

Per mol methylester is 2 mol H_2 nodig (zie reactievergelijking), dus in totaal 6 mol H_2 per mol glyceryltriester.



f. 4pt

11,0 mol glycerol \rightarrow 33 mol methylester \rightarrow 66 mol H₂ voor de reactie tot methanol en onverzadigde vetalcoholen.

Blijft over $71,4 - 66 = 5,4$ mol H₂ voor 11 mol glyceryltriester.

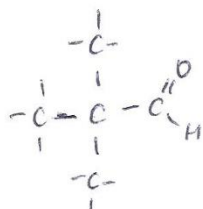
Dus $5,4 / 11 = 0,49$ mol H₂ per mol glyceryltriester. Dus 0,49 mol -HC=CH- groepen per mol glyceryltriester (want $-HC=CH + H_2 \rightarrow -H_2C-CH_2-$).

OPGAVE 5 – isomeren

a. 2pt

Beide hebben molecuulformule C₅H₁₀O.

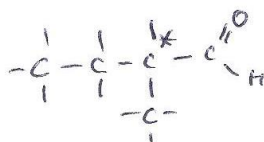
b. 2pt



Het C-atoom naast de aldehyde-groep kan geen H-atoom afstaan.

c. 2pt

Bij het sterretje is een



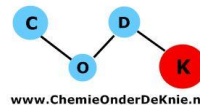
asymmetrisch C-atoom.

d1. 2pt

Het linksdraaiende isomeer wordt gedeeltelijk omgezet in het rechtsdraaiende isomeer. Het gaat richting racemisch mengsel. Je zou ook kunnen zeggen dat er wat van de optisch actieve stof via de evenwichtsreactie is verdwenen.

d2. 3pt

De teruggaande reactie (enol \rightarrow aldehyde) is niet stereospecifiek, dwz. er komt geen ruimtelijke voorkeur aan te pas. Daardoor ontstaat in de teruggaande reactie evenveel links- als rechtsdraaiend isomeer. Aangezien alle aldehyde-moleculen deelnemen aan het evenwicht verdwijnt de overmaat linksdraaiend isomeer volledig. Het is een racemisch mengsel geworden.



e. 2 pt

2-methylbutanal geeft cis- en trans-2-methyl-1-buteen-1-ol

2-methylpropanal geeft methyl-1-propeen-1-ol waarbij geen cis en trans voorkomt omdat aan C₂ twee dezelfde groepen zitten.

OPGAVE 6 - Indigo

a. 2pt

Indigo-wit heeft meer OH-groepen. daardoor kan het meer waterstofbruggen met watermoleculen vormen. Daardoor is het beter oplosbaar in water.

b. 2pt

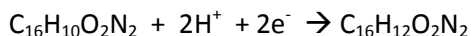
Indigo-blauw C₁₆H₁₀O₂N₂ Indigo-wit C₁₆H₁₂O₂N₂

c. 2pt

$S_2O_4^{2-} \rightarrow 2SO_2 + 2e^-$ Er vindt dus elektronenoverdracht plaats. Daarom is het een redoxreactie.

d. 2pt

Indigoblauw moet dus elektronen opnemen en is dus oxidator volgens:



e. 3pt

macro 20,00 g indigo-blauw

↓
brug 262,26 g/mol

↓
micro 0,07626 mol C₁₆H₁₀O₂N₂

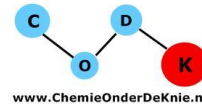
----- RV ----->

13,28 g Na₂S₂O₄

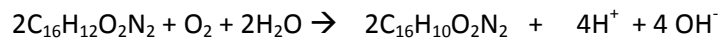
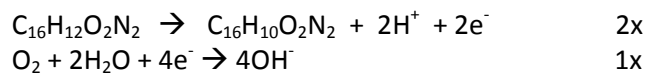
↑
174,10 g/mol

↑
0,07626 mol Na₂S₂O₄

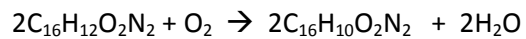
Dus 13,28 g Na₂S₂O₄



f. 3pt



Vanwege $4\text{H}^+ + 4\text{OH}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}$ wordt dit:



g. 2pt

Scheidingsmethode 1: absorptie (vergelijkbaar met ontkleuren van spiritus met norit, derde klas middelbare schoolproefje)

Scheidingsmethode 2: extractie (vergelijkbaar met koffie- of thee zetten).

EINDE