



Eindexamentraining 3

Organische Chemie, inclusief Atoombouw en Reactiemechanismen

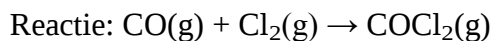
UITWERKINGEN

Let bij de uitwerkingen op de volgende aandachtspunten:

- tekst die tussen haakjes staat hoeft niet per se opgenomen te worden in het antwoord
- een / in de tekst betekent dat het antwoord op verschillende manieren kan worden weergegeven

Grensvlakpolymerisatie (2014-I pilot)

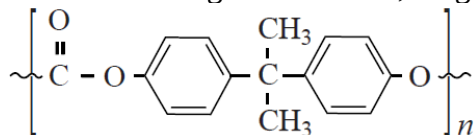
- 2p 1) Bereken met behulp van tabel 57 de reactiewarmte (ΔE). Als deze waarde negatief is, is de reactie exotherm en zal er gekoeld moeten worden. Als deze waarde positief is, is de reactie endotherm en zal er verwarmd moeten worden.



$$\Delta E: (+1,105 + 0 - 2,23) \cdot 10^5 = -1,125 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}.$$

Reactie is exotherm ($\Delta E < 0$), dus moet er gekoeld worden.

- 3p 2) Er moet het volgende ontstaan, volgens de opgave:



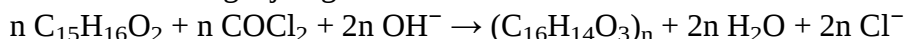
De molecuulformule hiervan is $(\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_3)_n$.

Bisfenol-A heeft de molecuulformule $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2$.

Om $(\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_3)_n$ te vormen is $n \text{ C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2$ en $n \text{ COCl}_2$ nodig.

Er staat OH^- voor de pijl en er moet Cl^- na de pijl staan (afkomstig van COCl_2)

In één reactievergelijking:



LET OP: Als je structuurformules noteert i.p.v. molecuulformules kost dat 1 punt.

- 2p 3) Bij de berekening van de atomeconomie maakt het niet uit of je de totale massa neemt van de beginstoffen of van de producten (wet van behoud van massa).
LET OP: Het gaat in de berekening om *stoffen*. Dus niet de (molaire) massa van OH^- of Cl^- gebruiken, maar de (molaire) massa van NaOH en NaCl.

In de onderstaande berekening wordt de totale massa van de producten gebruikt:

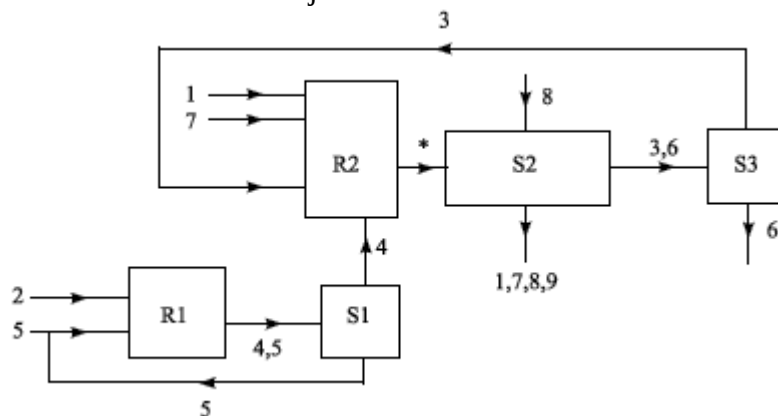
$$\frac{254,272}{254,272 + 2 \times 18,015 + 2 \times 58,443} \times 100\% = 62,45\%$$

En als je gebruik maakt van de totale massa van de beginstoffen wordt het:

$$\frac{254,272}{228,3 + 98,91 + 2 \times 39,997} \times 100\% = 62,45\%$$

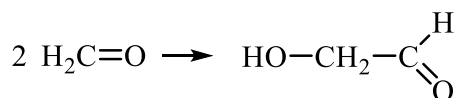
- 2p 4) Een voorbeeld van een juist antwoord is:
Een molecuul benzeen-1,3,5-triol heeft *drie* plaatsen waar een koppeling met fosgeen plaats kan vinden. Als een molecuul benzeen-1,3,5-triol in een keten wordt opgenomen, kan een zijketen worden gevormd. (Omdat in de zijketens ook benzeen-1,3,5-triol ingebouwd kan worden, zal een netwerk ontstaan.)

- 2p 5) Een voorbeeld van een juist antwoord is:

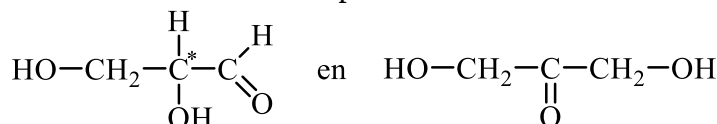


Leven buiten de Melkweg? (2015-II pilot)

2p **6)**



2p **7) Structuurformules van de producten:**



Het 2^e C-atoom van 2,3-dihydroxypropanal (C*) is chiraal (asymmetrisch), dus zijn er in totaal drie producten.

2p **8)** Van boor bestaan B-10 en B-11.

De m/z -waarden voor de molecuulionpieken bedragen respectievelijk

$$2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 10 = 306 \text{ en } 2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 11 = 307.$$

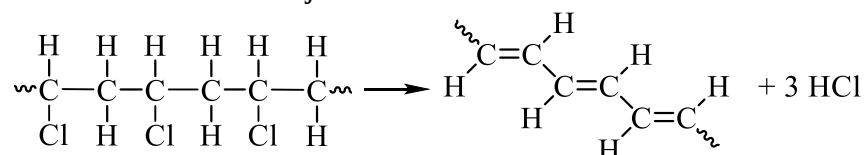
De verhouding tussen de relatieve intensiteit van de pieken is ongeveer 1:4. Dit komt overeen met de in Binas-tabel 25 vermelde percentages (19,8 en 80,2%).

Stabilisator voor PVC (2014-II)

2p **9)** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als chlooretheen polymeriseert ontstaan lange ketens zonder dwarsverbindingen. De ketens kunnen langs elkaar bewegen (bij verwarmen).
- Als chlooretheen polymeriseert ontstaan lange ketens. Deze zijn onderling niet verbonden met atoombindingen / verbonden met vanderwaalsbindingen (en dipool-dipool bindingen), waardoor ze langs elkaar kunnen bewegen (bij verwarmen).

4p **10)** Een voorbeeld van een juist antwoord is:



3p **11)** Molaire massa repeterende eenheid in PVC ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$): 61,491 gram mol⁻¹.

Molaire massa HCl(g) : $36,461 \text{ g mol}^{-1}$.

Als PVC voor 100% wordt omgezet, bevat het product geen Cl-atomen meer. Alle Cl-atomen zijn dan als HCl vrijgekomen.

Uit 61,491 g PVC kan maximaal 36,461 g HCl(g) ontstaan.

Er is $1,00 - 0,80 = 0,20$ gram HCl(g) ontstaan.

Dit is ontstaan uit $\frac{0,20}{36,461} \times 61,491 = 0,34 \text{ g PVC}$. Dat is 34% van 1,00 g PVC.

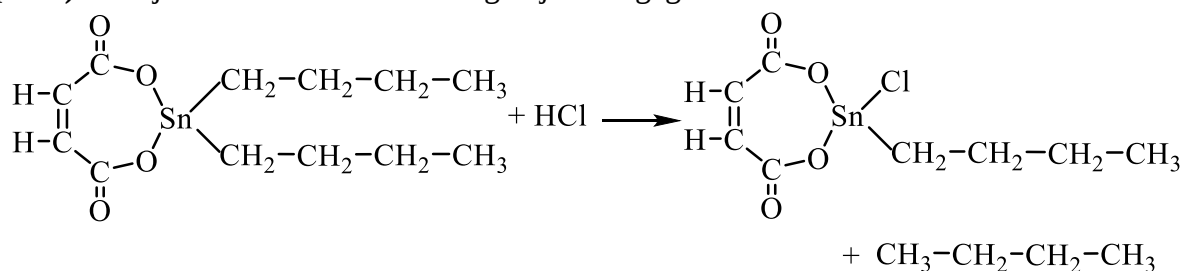
OF:

$$\text{Aantal mol HCl(g): } \frac{0,20}{36,461} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$
$$\text{Aantal mol PVC: } \frac{1,00}{61.491} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$$
$$\text{PVC} : \text{HCl} = 1 : 1, \text{ dus percentage} = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-2}} \times 100\% = 34\%$$

- 4p 12) Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Proef 1: Ze kunnen wat magnesiumpoeder / oplossing van natriumcarbonaat toevoegen (aan een monster van de inhoud van de wasfles). Als HCl in het monster aanwezig is, is de oplossing zuur. Er zal gasontwikkeling (van H_2/CO_2) te zien zijn.
 Proef 2: Ze kunnen wat van een oplossing van zilvernitraat toevoegen (aan een monster van de inhoud van de wasfles). Als HCl in het monster aanwezig is, zal een (wit) neerslag (van zilverchloride) ontstaan.

- 4p 13) Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



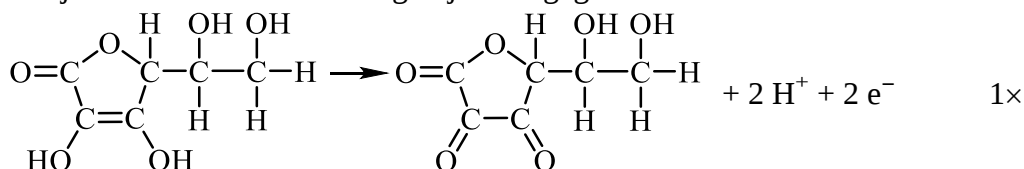
- 2p 14) Aantal ton dibutyltinmaleaat in $2,5 \cdot 10^7$ ton PVC:

$$2,5 \cdot 10^7 \times \frac{1,0\%}{100\%} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ ton PVC.}$$

$$\text{Aantal ton tin: } \frac{2,5 \cdot 10^5 \text{ ton}}{347 \text{ ton Mmol}^{-1}} \times 118,7 \text{ ton Mmol}^{-1} = 8,6 \cdot 10^4 \text{ ton.}$$

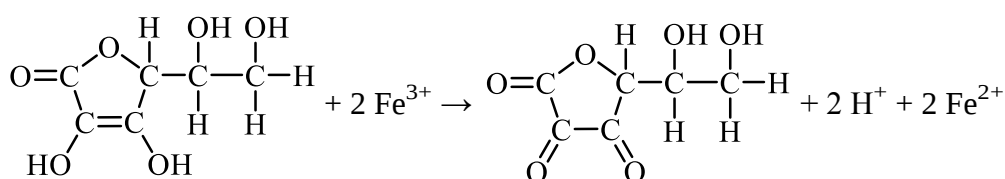
In gevecht tegen bloedarmoede (2014-II)

- 3p 15) Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- 2p 16) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

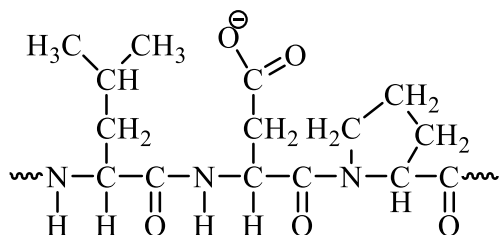
2x



- 2p 17) Het evenwicht (I) $\text{FeY}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Y}^{4-}$ ligt met $K = 7,9 \cdot 10^{-26}$ veel sterker naar links dan het evenwicht (II) $\text{FeY}^{2-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Y}^{4-}$ met $K = 4,5 \cdot 10^{-15}$. Dat betekent dat aan evenwicht (II) Y^{4-} wordt onttrokken door evenwicht (I). Hierdoor verschuift evenwicht (II) naar rechts en wordt er Fe^{2+} gevormd.

- 2p 18) Y^{4-} is een base en kan H^+ opnemen. Bij lage pH is er voldoende H^+ in de vorm van H_3O^+ , zodat Y^{4-} uit evenwicht (II) onttrokken wordt / de concentratie Y^{4-} neemt af. Hierdoor verschuift evenwicht (II) naar rechts en wordt er Fe^{2+} gevormd.

4p 19) Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



4p 20) Er geldt (volgens tabel 37E): $E = \varepsilon [A] \ell$ met $[A] = [\text{Fe}^{2+}]$

Invullen: $0,378 = 1,11 \cdot 10^4 \times [\text{Fe}^{2+}] \times 1,00 \Leftrightarrow [\text{Fe}^{2+}] = 3,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol per L.}$

Per 100 mL (0,100 L) was aanwezig: $3,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol Fe}^{2+}$.

Dit komt uit 15 mL filtraat, dus in de oorspronkelijke 30 mL was $2 \times 3,4 \cdot 10^{-6} = 6,8 \cdot 10^{-6} \text{ mol Fe}^{2+}$ aanwezig (dus ook in 10 g meel).

Aantal g Fe^{2+} : $6,8 \cdot 10^{-6} \times 55,85 = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ g Fe}^{2+}$.

Aantal ppm: $\frac{3,8 \cdot 10^{-4} \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 10^6 = 38 \text{ ppm}$

2p 21) Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er moet een kleurenkaart ontwikkeld worden, waarop de kleuren staan aangegeven die de verschillende gehalten NaFeY in meel opleveren, als ze op de voorgeschreven manier getest zijn. Als het meel op deze wijze getest wordt, kan men aan de hand van de kleurenkaart vaststellen welke concentratie Ferrazone® in het meel aanwezig is.
- In de testkit moet een hoeveelheid meel aanwezig zijn, dat de juiste hoeveelheid Ferrazone® bevat. Na met dit meel en met het te onderzoeken monster dezelfde bepaling uitgevoerd te hebben, kan bekeken worden of de oranje kleur voor beide meelsoorten gelijk is.

Methylethanoaat (2014-II)

2p 22) Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(In de eerste kolom wordt de stof met het laagste kookpunt afgescheiden.)

In de tweede kolom wordt (dus) methanol afgescheiden. (Het kookpunt van methanol is 65 °C.) De minimale temperatuur is 65 °C.

2p 23) Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Doordat methylethanoaat uit het evenwicht verdwijnt, wordt het evenwicht aflopend naar rechts / verschuift de ligging van het evenwicht naar rechts.

2p 24) Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

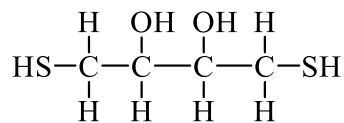
- Ethaanzuur is polair/hydrofiel. Water is ook polair/hydrofiel. Methylethanoaat is apolair/hydrofoob. (Daarom lost water beter op in ethaanzuur dan methylethanoaat.)
- Zowel ethaanzuur(moleculen) als water(moleculen) bezit(ten) OH groepen / kan (kunnen) waterstofbruggen vormen. Methylethanoaat(moleculen) bezit(ten) geen OH groepen / kan (kunnen) minder waterstofbruggen vormen. (Daarom lost water beter op in ethaanzuur dan methylethanoaat.)

- 2p 25) – compartiment B: stoffen die van boven komen: ethaanzuur en methanol
 – compartiment B: stoffen die van beneden komen: methanol, methylethanoaat en water
 – compartiment C: stoffen die van boven komen: ethaanzuur, methanol en water
 – compartiment C: stoffen die van beneden komen: methanol en water
- 2p 26) Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 In compartiment B komen alle vier de stoffen voor. (Daar moeten dus water en methanol in ethaanzuur oplossen en moet methylethanoaat verdampen.)
 In compartiment B worden dus de extractiepakking en de destillatiepakking toegepast.
- 2p 27) Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 Het rendement (van de omzetting van ethaanzuur en methanol tot methylethanoaat) is 100% / heel groot ten opzichte van ethaanzuur. Ethaanzuur (komt namelijk wel de kolom in, maar) gaat de kolom niet uit.
- 2p 28) Aantal Mmol methylethanoaat ($C_3H_6O_2$): $\frac{2,5 \cdot 10^4}{74,078} = 337 \text{ Mmol}$
 Methylethanoaat : water = 1 : 1, dus ook 337 Mmol water.
 Aantal ton water: $337 \times 18,015 = 6,1 \cdot 10^3 \text{ ton water}$.
 Gegeven: 95 massa-% water en 5,0 massa-% methanol.
 Dus aantal ton methanol = $\frac{5,0\%}{95\%} \times 6,1 \cdot 10^3 = 3,2 \cdot 10^2 \text{ ton}$
 Totale aantal ton mengsel van water en methanol: $6,1 \cdot 10^3 + 3,2 \cdot 10^2 = 6,4 \cdot 10^3 \text{ ton}$.
 Dit is het aantal ton per jaar. Omrekenen naar aantal kg per uur:
 $\frac{6,4 \cdot 10^3 \times 10^3}{360 \times 24} = 7,4 \cdot 10^2 \text{ kg per uur}$.

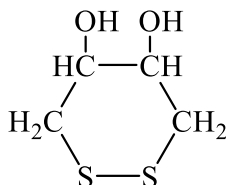
HIV-teststrips (2013-II)

- 2p 29) Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 Het aminozuur histidine/lysine/arginine. De zijketen van dit (basische) aminozuur kan een H^+ opnemen waardoor deze een positieve lading krijgt (en een ionbinding met $C_{12}H_{25}SO_4^-$ gevormd kan worden).
- 2p 30) Aantal mol aminozuureenheden: $\frac{1,0}{112} = 8,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.
 Aantal mol $C_{12}H_{25}SO_4^-$ ionen: $8,9 \cdot 10^{-3} \times \frac{5,0}{9,0} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.
 Aantal g SDS (= $C_{12}H_{25}SO_4Na$ met $M = 288,4 \text{ g mol}^{-1}$):
 $5,0 \cdot 10^{-3} \times 288,4 = 1,4 \text{ g SDS}$.

3p **31)** Gegeven: DTT = 1,4-dimercaptobutaan-2,3-diol. De structuurformule hiervan is:



Tevens is gegeven dat er een nieuwe S-S binding gevormd wordt. Dat moet in bovenstaande structuurformule gebeuren:



2p **32)** De zwavelbruggen zorgen voor de driedimensionale structuur van de eiwitketen / voor de dwarsverbindingen in de eiwitketen. Dat is onderdeel van de tertiaire structuur. DTT verbreekt dus de tertiaire structuur.

3p **33)** Totale massa van alle aminozuureenheden in de HIV-eiwitten:

$$(160+120+66+55+51+41+31+24+17) \cdot 10^3 \text{ u} = 514 \cdot 10^3 \text{ u}.$$

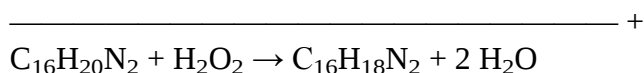
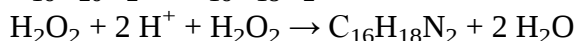
Totaal aantal aminozuureenheden (met gemiddelde massa van 112 u):

$$\frac{514 \cdot 10^3}{112} = 4589 \text{ eenheden}.$$

Aantal benodigde nucleotiden om deze aminozuureenheden te coderen:

$$4589 \times 3 = 13768, \text{ dus } > 9749. \text{ Conclusie: er is overlap.}$$

4p **34)** $\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{N}_2 \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$



2p **35)** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

– Om de kans op een vals positieve of vals negatieve uitslag zo klein mogelijk te maken.

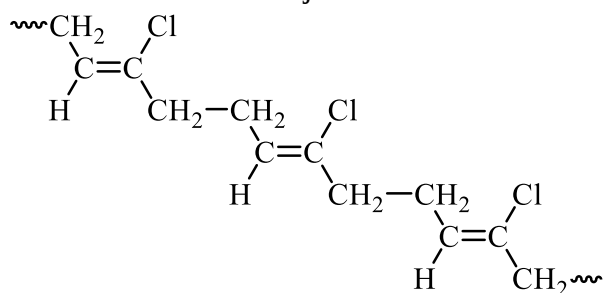
– Om te controleren of de strips nog werkzaam zijn.

Een voorbeeld van een onjuist antwoord is:

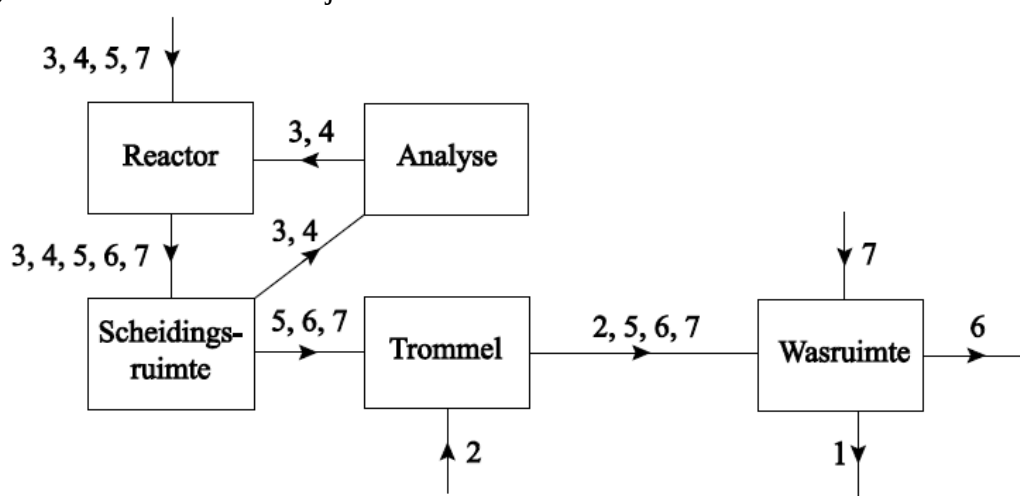
Dat doen ze om een betrouwbaar testresultaat te krijgen.

Polychloropreen (2013-I)

2p 36) Een voorbeeld van een juist antwoord is:



2p 37) Een voorbeeld van een juist antwoord is:



2p 38) Een voorbeeld van een juist antwoord is:

	kleur	helder/ troebel	formule van het (de) deeltje(s) dat (die) kleur en/of troebeling veroorzaakt (veroorzaken)
voor de titratie	(licht)geel	helder	CrO_4^{2-}
tijdens de titratie	(licht)geel/ geelwit	troebel	AgCl en CrO_4^{2-}
na het equivalentiepunt	roze/rood/ oranje	troebel	Ag_2CrO_4 en AgCl (en CrO_4^{2-})