

Examen scheikunde HAVO 2023 tijdvak 2 uitwerkingen

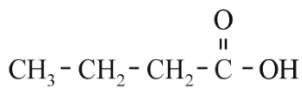
Okselgeur

- 2p 1 Bij het verdampen van water (vindt afkoeling plaats, dus er) is energie nodig. Het is dus een endotherm proces.

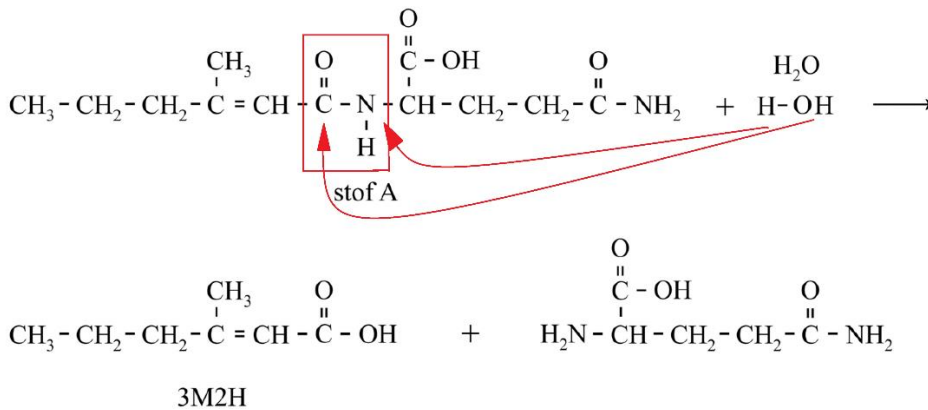
Of:

Bij het verdampen van water worden vanderwaalsbindingen/waterstofbruggen/bindingen tussen moleculen verbroken en dat kost energie. Het is dus een endotherm proces.

- 2p 2

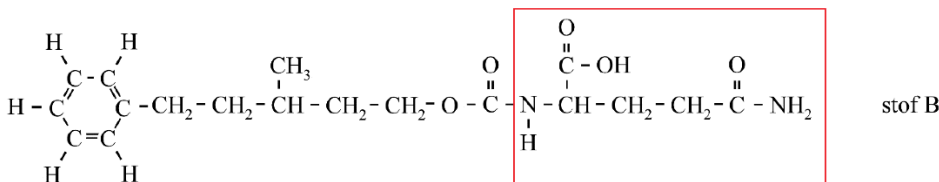
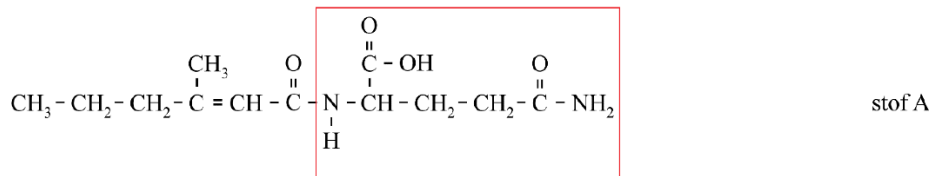


- 3p 3



- 1p 4 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- De lage(re) pH is niet het optimum voor de werking van ACY / van het enzym dat 3M2H vormt.
 - Een lage(re) pH veroorzaakt veranderingen aan de vorm van ACY / aan de vorm van het enzym (dat stof A omzet, waardoor het niet meer kan hechten aan stof A).
 - ACY gaat kapot bij een lage(re) pH.

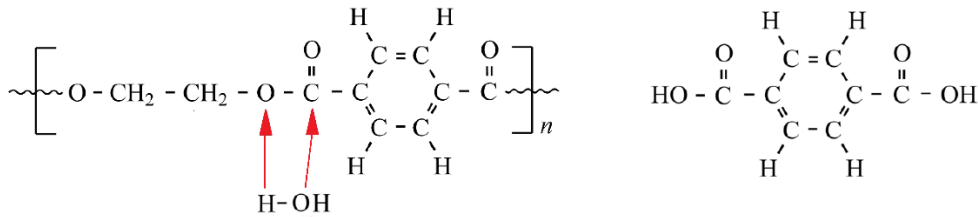
- 3p 5



Het 3-lettersymbool van deze aminozuureenheid: Gln.

Afval van PET

2p 6



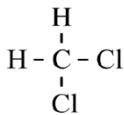
- 2p 7 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- PET bestaat uit losse ketens / PET is een ketenpolymeer. PET is dus een thermoplast (en die kan worden verwerkt in een extruder).
 - PET bevat geen extra reactieve groepen (om crosslinks te vormen), / In PET zijn geen crosslinks aanwezig, dus PET is een thermoplast (en die kan worden verwerkt in een extruder).
 - (Bij extruderen wordt een vloeibaar polymeer gebruikt.) PET kan worden gesmolten, want het bestaat uit losse ketens (dus het kan worden verwerkt in een extruder).

- 2p 8 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Door (herhaaldelijk) extruderen neemt de molaire massa af. De vanderwaalskracht (tussen de ketens) neemt dus af en de aantrekkingskracht tussen de moleculen dus ook.
 - Door (herhaaldelijk) extruderen (neemt de molaire massa af en) worden de polymeerketens korter. Hierdoor wordt de vanderwaalsbinding/molecuulbinding (tussen de ketens) minder sterk en neemt de aantrekkingskracht tussen de polymeermoleculen dus af.

1p 9 Adsorberen/adsorptie

1p 10 Destilleren/destillatie

3p 11



Voorbeelden van een juiste uitleg zijn:

- Hydrofobe kleurstoffen lossen het best op in een hydrofoob oplosmiddel. (Een molecuul) dichloormethaan bevat geen OH-groep (en geen NH-groep). / (Een molecuul) methanol bevat een OH-groep. Dichloormethaan is (het meest) hydrofoob (en daardoor het meest geschikt).
- (Een molecuul) methanol bevat een OH-groep en is dus hydrofiel. / (Een molecuul) dichloormethaan bevat uitsluitend C-H-bindingen en C-Cl-bindingen en is dus hydrofoob. (Dichloormethaan is het meest hydrofoob en dus het meest geschikt.)

1p 12 Water en ethaan-1,2-diol

Ammoniak en mest

2p 13 (Ureum bevat stikstofatomen.) Eiwitten zijn de enige van de drie voedingsstoffen die (altijd) stikstofatomen bevatten. Het is dus het meest waarschijnlijk dat eiwitten de bron van ureum zijn.

4p 14 Er moet $1,0 \text{ kg NH}_3 = \frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ g}}{17,0 \text{ g/mol}} = 58,8 \text{ mol NH}_3$ worden verwijderd.

Uit de molverhoudingen: $1 \text{ mol NH}_3 \equiv 1 \text{ mol H}^+$ en $1 \text{ mol H}^+ \equiv \frac{1}{2} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ volgt dat:
 $1 \text{ mol NH}_3 \equiv \frac{1}{2} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$, dus $58,8 \text{ mol NH}_3 \equiv \frac{1}{2} \times 58,8 = 29,4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

De massa H_2SO_4 volgt uit: $29,4 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \equiv 29,4 \text{ mol} \times 98,1 \text{ g/mol} = 2,89 \cdot 10^3 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4$

Het benodigde volume H_2SO_4 volgt uit: $2,89 \cdot 10^3 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 \equiv \frac{2,89 \cdot 10^3 \text{ g}}{1,84 \text{ g/L}} = 1,6 \text{ L}$. Dit is nagenoeg 1,5 L

- 3p **15** Afgevoerde hoeveelheid water per varken per jaar = $3,0 \text{ kg } \text{NH}_3 \times 30,0 \text{ L} = 90 \text{ L}$
Er verdampt per jaar $35 \text{ m}^3/\text{uur} \times 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 24 \text{ uur} \times 365 \text{ dagen/jaar} = 400 \text{ L}$.
Er moet in het totaal worden aangevuld: $90 + 400 = 490 = 4,9 \cdot 10^2 \text{ L}$

Groene cement

- 2p **16** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Tot poeder vermalen steenkool heeft een groter (reactie-/contact)oppervlak. Hierdoor zijn er meer (effectieve) botsingen (per tijdseenheid, waardoor de verbranding sneller gaat).
 - Poeder heeft een grotere verdelingsgraad. Hierdoor botsen de deeltjes vaker (effectief, waardoor de verbranding sneller gaat).
- 2p **17** $3 \text{ CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Ca}_3\text{SiO}_5$
- 1p **18** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- het verbranden van steenkool / Voor het verhitten van de oven wordt een fossiele brandstof gebruikt.
 - In de klei (of in de kalksteen) kunnen organische resten zitten die ook verbranden (, hierbij ontstaat CO_2).
- 2p **19** Voorbeelden van een juiste uitleg zijn:
- NO_x ontstaat door de reactie van (het gas) stikstof (uit de lucht) met zuurstof.
 - Wanneer stikstof verbrandt, ontstaat NO_x .
 - De lucht is dan heet genoeg om NO_x te laten ontstaan.
- Voorbeelden van een juist ongewenst effect zijn:
- zure depositie / zure regen / verzuring / pH-daling
 - In de lucht ontstaat salpeterzuur.
 - smogvorming
 - aantasting van de ozonlaag
 - eutrofiëring
- 2p **20** Reactie 2 (is de zuur-basereactie). H^+ is het zuur. / Het H^+ -ion is het zuur. CO_3^{2-} is de base. / Het carbonaat-ion is de base.
- 3p **21** Als de verhouding $\text{O}_2 : \text{CO}_2 : \text{H}_2 = 1 : 2 : 2$, dan moeten de reacties 1, 2, en 4 respectievelijk vermenigvuldigd worden met een factor 1, 2 en 2. Omdat er bij de 2^e reactie 2 Ca^{2+} ontstaan, moet reactie 3 ook met een factor worden vermenigvuldigd.
- | | |
|---|---|
| 1) $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}^+ + \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$ | $1x \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}^+ + \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$ |
| 2) $2 \text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+}$ | $2x \rightarrow 4 \text{H}^+ + 2 \text{CaCO}_3 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{Ca}^{2+}$ |
| 3) $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ | $2x \rightarrow 2 \text{Ca}^{2+} + 4 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| 4) $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$ | $2x \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2 + 4 \text{OH}^-$ |
| <hr/> $4 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_2$ | |
- 2p **22** Uit de afbeelding blijkt dat H_2 bij elektrode A wordt omgezet in H^+ volgens (BINAS 48):
 $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$
Aan elektrode A worden elektronen afgestaan, dus elektrode A is de negatieve elektrode / Elektrode A is de negatieve elektrode omdat hier de reductor reageert.
- 2p **23** Een voorbeeld van een juist antwoord is:
toelichting uitgangspunt 3:
- (Om de reacties in de reactor te laten verlopen hoeft geen steenkool verbrand te worden, dus) bij het nieuwe proces ontstaat minder CO_2 .
 - Bij het nieuwe proces ontstaat geen NO_x / ontstaat geen CO .

toelichting uitgangspunt 6:

De waterstof en zuurstof die ontwijken uit de reactor worden in een brandstofcel weer omgezet tot elektrische stroom, die hergebruikt kan worden om de reactor van energie te voorzien.

Booglassen

- 2p **24** bindingstype: metaalbinding en soort deeltjes: elektronen.
- 2p **25** Het smeltpunt van ijzer is $1188 - 273 = 1538$ °C, dus moet de temperatuur minimaal 1538 °C zijn.
- 2p **26** $8 \text{ Fe} + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_4\text{N}$
- 2p **27** Voorbeelden van juiste risico's zijn:
- brand/explosie veroorzaakt door waterstof
 - brand/explosie veroorzaakt door koolstofmono-oxide
 - vergiftiging veroorzaakt door koolstofmono-oxide / lichamelijke schade (na inademen) veroorzaakt door koolstofmono-oxide
- 2p **28** Onderdeel A heeft een diameter van 0,35 cm. Dit komt overeen met: $0,35 \times 73 \text{ nm} = 25,6 \text{ nm}$.
Een ijzeratoom heeft een diameter van $252 \cdot 10^{-12} \cdot 10^9 = 0,252 \cdot \text{nm}$. (Een ijzeratoom is $\frac{25,55 \text{ nm}}{0,252 \text{ nm}} = 100$ keer kleiner dan onderdeel A.) Onderdeel A is dus geen ijzeratoom.
- 2p **29** Oxide-ionen hebben een lading van 2– (en mangaan-ionen hebben een lading van 2+). Deze ionen hebben samen een lading van $(2+) + 4 \times (2-) = 6-$. Een ijzer-ion in MnFe_2O_4 heeft daarom een lading van $\frac{6+}{2} = 3+$

De ritmische vlammenproef

- 2p **30** Vanderwaalsbinding(en)/molecuulbinding(en) en • waterstofbrug(gen)
- 2p **31** Voorbeelden van een juiste karakteristieke eigenschap zijn:
- Een katalysator wordt wel gebruikt, maar wordt niet verbruikt.
 - Een katalysator verlaagt de activeringsenergie van een reactie.
 - Een katalysator versnelt de reactie.
- Voorbeelden van een juiste toelichting zijn:
- Waterstof, koolstofmono-oxide en koolstofdioxide bevatten geen platina-atomen (dus is platina bij deze reactie niet verbruikt).
 - De reactieproducten zijn H_2 , CO en CO_2 . Geen van deze reactieproducten bevat het element platina (dus platina zelf reageert netto niet mee).
 - De reactieproducten bevatten uitsluitend de elementen C, H en O. (Platina wordt dus niet verbruikt.)
- 4p **32** Het volume van formaldehyde in het lokaal is $156 \text{ m}^3 \times 0,83 \text{ cm}^3/\text{m}^3 = 1,295 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$
aantal mol CH_2O is $\frac{1,295 \cdot 10^2 \text{ cm}^3}{2,40 \cdot 10^4 \text{ cm}^3 / \text{mol}} = 5,395 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
massa CH_2O is $5,395 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times (12,01 + 2 \times 1,008 + 16,00) \text{ g/mol} = 0,16 \text{ g}$
- 2p **33**
- $$\text{CH}_3\text{-OH} \longrightarrow \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H-H}$$
- 3p **34** $\Delta E = E_{\text{producten}} - E_{\text{beginstoffen}} = \{-1,09 - (-2,39)\} \cdot 10^5 \text{ J/mol} = 1,30 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$
(De reactiewarmte is positief. / De reactie is endotherm.) De bewering is dus juist.

2p **35** Voorbeelden van een juiste waarneming zijn:

- De oplossing wordt troebel/wit.
- Er ontstaat een neerslag.
- Er wordt een vaste stof gevormd.

Een voorbeeld van een juiste verklaring is:

(Het ontstane) calciumcarbonaat is een slecht oplosbaar zout / lost slecht op in water.