

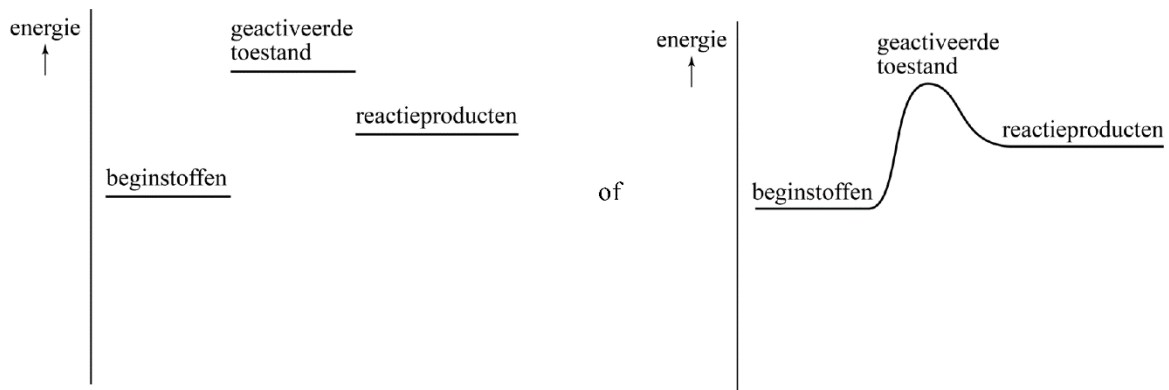
# Examen scheikunde HAVO 2021 tijdvak 2 uitwerkingen

## Palladiumvanger

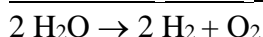
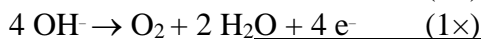
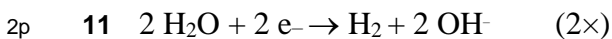
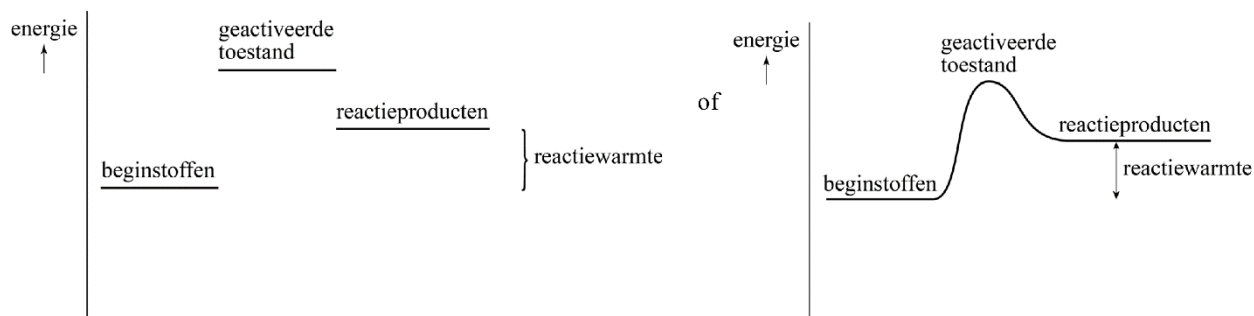
- 1p 1 Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:
- zure depositie / zure regen / verzuring / pH-daling
  - eutrofiëring/stikstofdepositie/vermesting
  - smog(vorming)
  - (versterkt) broeikas effect
- 2p 2  $2 \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$
- 3p 3 aantal protonen: 46  
aantal neutronen: 61  
aantal elektronen: 44
- 2p 4 atoomgroep cellulose: OH(-groepen)  
atoomgroep eiwit: OH(-groepen)/NH(-groepen)
- 4p 5  $175 \text{ mg Pd}^{2+} \equiv \frac{175 \text{ mg}}{106,4 \text{ mg/mmol}} = 1,645 \text{ mmol} = 1,645 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- $1 \text{ g eiwit} \equiv \frac{1 \text{ g}}{3,0 \cdot 10^4 \text{ g/mol}} = 3,333 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
- aantal mol Pd<sup>2+</sup> per mol eiwit =  $\frac{1,645 \cdot 10^{-3} \text{ mol Pd}^{2+}}{3,333 \cdot 10^{-5} \text{ mol eiwit}} = 4,9 \cdot 10^1$
- 2p 6 Het eiwit-cellulose-complex wordt in stap 3 vrijgemaakt van Pd<sup>2+</sup>-ionen en in stap 4 afgescheiden / teruggewonnen. Daarna kan het opnieuw gebruikt / hergebruikt worden.

## Battolyser

- 2p 7 Elektrische energie wordt omgezet tot chemische energie.
- 2p 8 ionbinding en atoombinding
- 2p 9



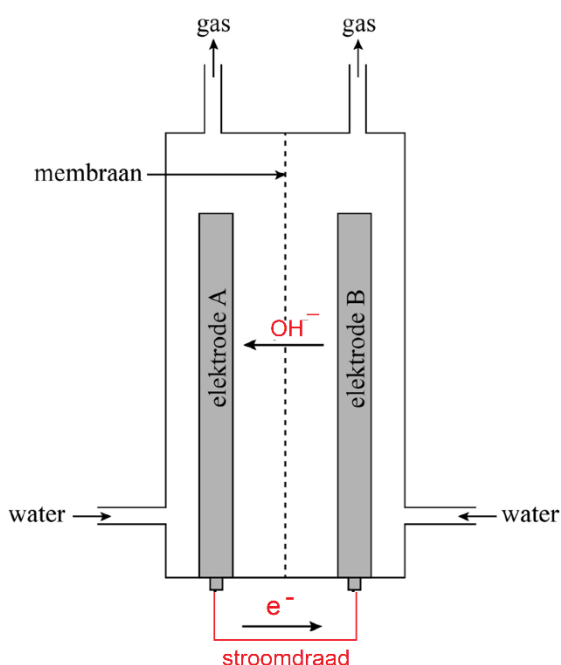
1p 10



3p 12 Uit de RV volgt dat 1 mol  $\text{H}_2\text{O} \equiv 1 \text{ mol H}_2$

$$1,41 \text{ kg H}_2\text{O} \equiv \frac{1,41 \cdot 10^3 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} = 7,825 \cdot 10^1 \text{ mol H}_2\text{O} \equiv 7,825 \cdot 10^1 \text{ mol} \times 2,016 \text{ g/mol} = 1,58 \cdot 10^2 \text{ g H}_2$$

2p 13



2p 14 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In zowel april als juni is volgens figuur 2 de energieproductie groter dan de vraag naar duurzame energie, maar in juni is dit (energie)productieoverschot groter (dan in april). De battolyser zal dus in juni de meeste waterstof kunnen produceren.
- Het oppervlak tussen de lijn van de productie van energie en de lijn van de vraag naar energie (dit is het energie-productieoverschot) is het grootst in juni. De battolyser zal dus in juni meer waterstof produceren.

1p 15 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

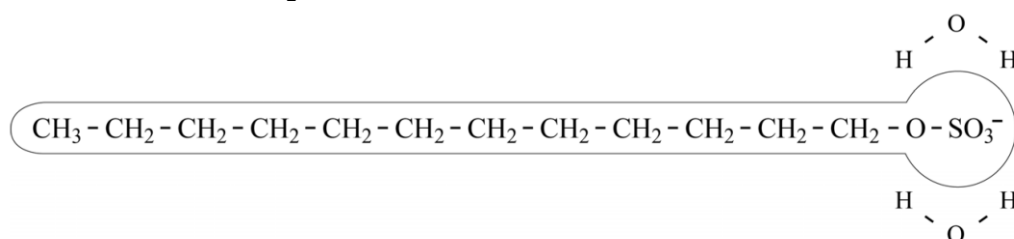
- Een grotere battolyser produceert meer waterstofgas, en dat is een explosief gas.
- Een grotere battolyser bevat meer kaliloog, en deze vloeistof is bijtend.
- Bij omzettingen van energie wordt een deel omgezet in warmte. In een grote(re) battolyser kan deze warmte (mogelijk) moeilijk(er) weg, waardoor de battolyser oververhit zou kunnen raken

## Lood in wijn

- 2p **16** Per dag kreeg de wijnmaker  $\frac{1}{2}$  L x 14 mg  $\text{Pb}^{2+}$  binnen. Dat is  $\frac{7,0 \text{ mg}}{85 \text{ kg}} = 8,24 \cdot 10^{-2} \text{ mg/kg}$
- Dit  $\frac{8,24 \cdot 10^{-2} \text{ mg/kg}}{3,6 \text{ mg/kg}} = 23$  keer de ADI
- 2p **17** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Bij een lagere pH is de concentratie  $\text{H}^+$ -ionen hoger. Hierdoor vinden bij lagere pH meer (effectieve) botsingen (per tijdseenheid) plaats (en neemt de reactiesnelheid toe).
  - $[\text{H}^+]$  is groter (bij  $\text{pH} = 3,4$ ) waardoor (de kans groter is dat) meer (effectieve) botsingen plaatsvinden (en de reactiesnelheid toeneemt).
  - Bij een lagere pH is de concentratie  $\text{H}^+$ -ionen hoger. Hierdoor vinden bij lagere pH vaker (effectieve) botsingen plaats (en neemt de reactiesnelheid toe).
- 2p **18** Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- Een groter volume wijn heeft relatief een kleiner contactoppervlak met het bad / staat minder in contact met het bad, waardoor er (in een week)minder  $\text{Pb}^{2+}$ -ionen per liter wijn vrijkomen (en een lagere concentratie  $\text{Pb}^{2+}$ -ionen bereikt wordt).
  - Bij de wijnmaker is het volume van de wijn 25 keer zo groot, maar het contactoppervlak (veel) minder dan 25 keer zo groot als bij het onderzoek. Hierdoor is de vrijgekomen hoeveelheid  $\text{Pb}^{2+}$ -ionen per liter wijn lager.
  - De reactie met het email verloopt voornamelijk via de bodem van het bad. De  $\text{Pb}^{2+}$ -ionen die daarbij vrijkomen, verdelen zich over 4 L, maar bij de wijnmaker over 100 L (dus is de concentratie na een week bij de wijnmaker lager).
- 1p **19** ethanoaat(ion)/acetaat(ion)
- 2p **20** lading van de looddeeltjes in lood: 0  
lading van de looddeeltjes in loodsuiker: 2+  
lood is dus: reductor
- 2p **21** Een voorbeeld van een juist antwoord is:
- Lood(II)sulfaat is slecht oplosbaar (in water/wijn met meer dan  $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  lood(II)ionen). Er zal dus een troebeling waarneembaar zijn.
  - $\text{PbSO}_4$  is een slecht oplosbaar zout (in water/wijn). Er zal dus een (witte) neerslag/(lokale)suspensie ontstaan.
- 2p **22**  $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4$
- $14 \text{ mg Pb}^{2+} \equiv \frac{14 \text{ mg}}{207,2 \text{ mg/mmol}} = 6,8 \cdot 10^{-2} \text{ mmol Pb}^{2+} \equiv 6,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol Pb}^{2+}/\text{L}$  en dit is meer dan  $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ , dus de lood(II)ionen in de wijn van de wijnmaker zijn aan te tonen.

## Wasmiddel verwijdert vlekken

- 2p **23** Een voorbeeld van een goed antwoord is:

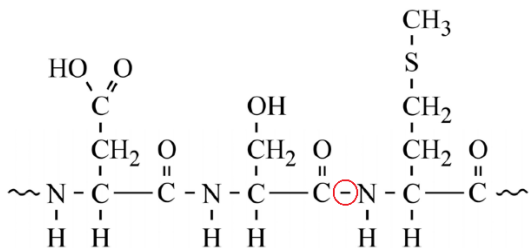


- 2p **24** Een voorbeeld van een goed antwoord is:

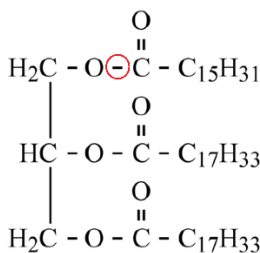
- De (alkyl)staarten/koolstofketens (van de dodecylsulfaationen, die zich bevinden in het binnenste deel van de micel) zijn hydrofoob en kunnen (alleen) hydrofobe deeltjes binden. Dus vuildeeltje 2, want dit bevat (ook) lange (alkyl)staarten (en is daarom hydrofoob).
- De (alkyl)staarten (van de dodecylsulfaationen, die zich bevinden in het binnenste deel van de micel) zijn hydrofoob. Hydrofobe deeltjes mengen (goed) met hydrofobe (vuil)deeltjes. Dus vuildeeltje 2, want dit bevat geen OH<sup>-</sup> én geen NH-groepen (en is daarom hydrofoob).

2p **25** Een voorbeeld van een goed antwoord is:

**vuildeeltje 1:**



**vuildeeltje 2:**



2p **26** Afgelezen uit de grafiek dat de pH = 7,5 → [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-pH</sup> = 10<sup>-7,5</sup> = 3 · 10<sup>-7</sup> mol/L

2p **27** A = Ser, B = Asp en C = His

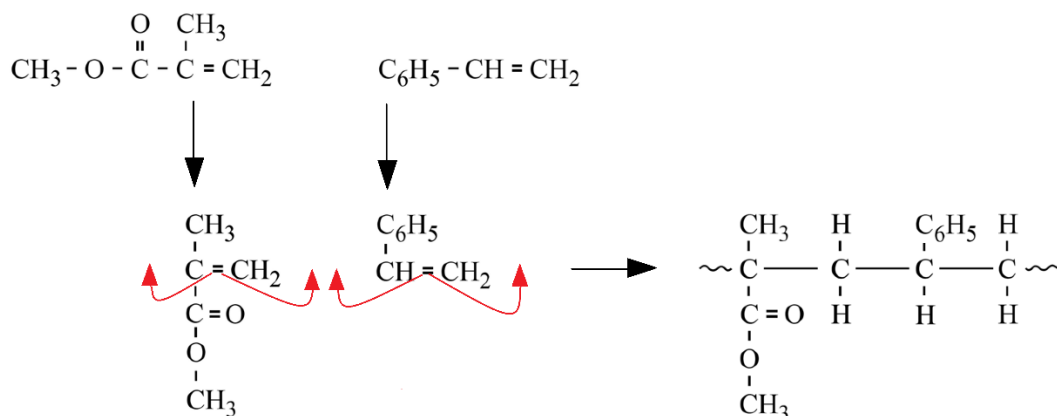
2p **28** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Enzymen worden niet verbruikt.
- Enzymen zijn (bio)katalysatoren

## Toner

2p **29**  $\text{Fe}^{2+} : \text{Fe}^{3+} = 1 : 2$

3p **30**



2p **31** Achtergebleven toner in  $500 \cdot 10^6$  cartridges  $= 0,080 \times 160 \text{ g} \times 500 \cdot 10^6 = 6,4 \cdot 10^9 = 6,4 \cdot 10^6 \text{ kg}$

2p **32** Voorbeelden van een juist kenmerk op microniveau zijn:

- De moleculen zijn lineair / zijn (lange) losse ketens.
- De moleculen zijn niet verbonden door middel van crosslinks. / Een thermoplast bevat geen crosslinks.
- De moleculen vormen geen netwerk.

Voorbeelden van een juiste eigenschap op macroniveau zijn:

- Een thermoplast wordt zacht bij verwarmen.
- Een thermoplast wordt vervormbaar bij verwarmen.

2p **33**  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2$

3p **34**  $\Delta E = E_{\text{eind}} - E_{\text{begin}} = [(3 \times -2,72 + -3,94) - (-11,2 + -1,11)] \times 10^5 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ J/mol}$

2p **35** Argon (staat in groep 18 van het periodiek systeem en) is (dus) een edelgas. Edelgassen reageren niet met andere stoffen / zijn inert.

3p **36** Voorbeelden van een juiste of goed te rekenen antwoord zijn:

- Lucht bevat (in tegenstelling tot argon) zuurstof, waardoor de gevormde koolstofmono-oxide/methaan//koolstof zal worden omgezet tot koolstofdioxide. De reacties 1, 2 en 3 kunnen dan niet optreden. (Dus zal dan geen/minder ijzer ontstaan.)
- De koolstofverbindingen zullen dan (volledig) verbranden (met zuurstof uit de lucht), waardoor niet alle reacties verlopen. (Er zal dan geen/minder ijzer ontstaan.)
- Zuurstof in lucht zet CO om in  $\text{CO}_2$  waardoor er minder FeO ontstaat (volgens reactie 1), en reactie 2 en 3 minder kunnen plaatsvinden (waardoor er minder ijzer ontstaat).

2p **37** De tablet bevat  $0,239 \times 0,50 \text{ g} = 0,1195 \text{ g Fe}$

$$\text{Rendement} = \frac{0,098 \text{ g}}{0,1195 \text{ g}} \times 100\% = 82\%$$

1p **38** Voorbeelden van juiste redenen zijn:

- De voorraad ijzererts raakt minder snel op. / Er hoeft minder ijzererts gewonnen te worden.
- Zo maak je van een afvalstof een nieuwe bruikbare stof.