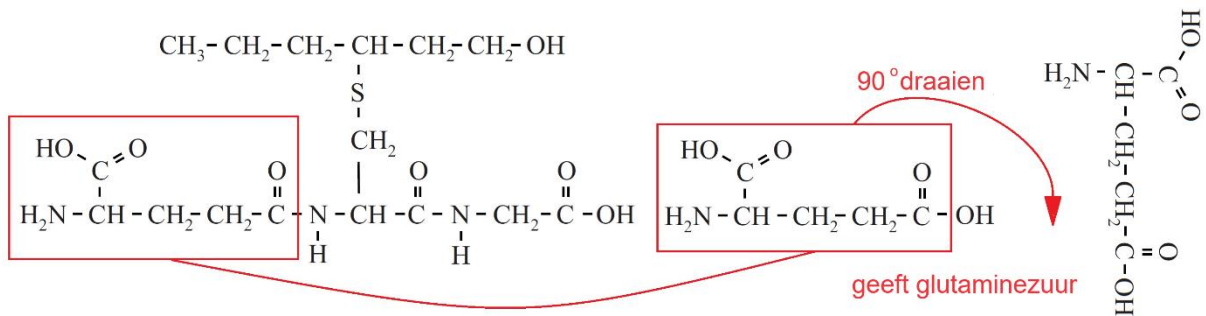


Examen scheikunde HAVO 2024 tijdvak 2 uitwerkingen

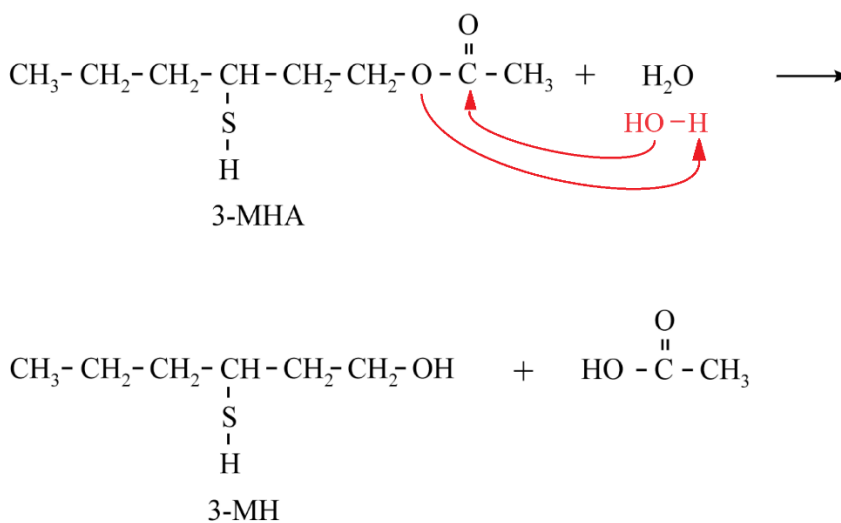
Passievruchtaroma in sauvignon blanc

- 3p 1 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CO_2 + 2 C_2H_6O$
2p 2



Cysteïne en glycine hebben geen carboxylgroep/COOH-groep (en ook geen NH-groep) in de restgroepen (en glutaminezuur wel, waardoor glutaminezuur via de restgroep peptidebindingen kan vormen).

- 1p 3 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Enzymen zijn specifiek/selectief.
 - Het enzym van stap 1 katalyseert maar één soort reactie (alleen de omzetting van glutathion-3-MH).
 - Het enzym dat stap 1 katalyseert kan niet aan 3-MH-Cys-Gly binden.
 - De ruimtelijke structuur van glutathion-3-MH en 3-MH-Cys-Gly is anders (waardoor het enzym stap 2 niet kan katalyseren).
- 2p 4 Scheidingsmethode: centrifugeren en verschil in stoffeigenschap: dichtheid.
2p 5

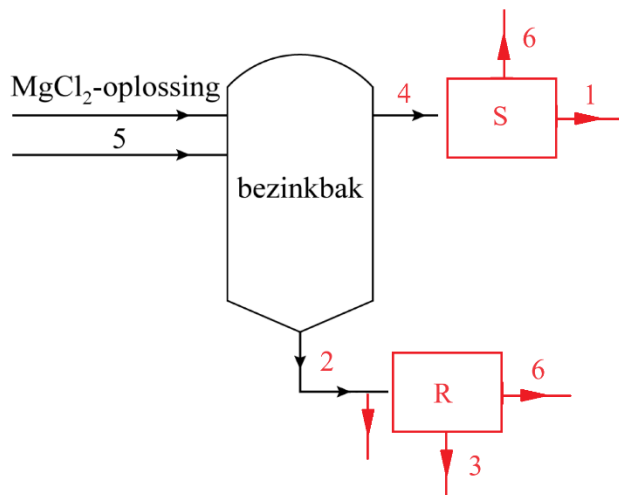


- 4p **6** eerste deelvraag:
3-MH-moleculen hebben een OH-groep en kunnen waterstofbruggen vormen (met watermoleculen). (3-MHA-moleculen kunnen geen waterstofbruggen vormen.) De oplosbaarheid van 3-MH (in wijn) is dus hoger (dan die van 3-MHA).
- tweede deelvraag:
(3-MH heeft een hogere geurdrempel dan 3-MHA.) Danilo's hypothese is hiermee in overeenstemming.
- 4p **7** (De concentratie van 3-MHA is $2,50 \cdot 10^3$ ng per L wijn.) 50% wordt omgezet tot 3-MH.
Per liter is de massa: $\frac{1}{2} \times 2,5 \cdot 10^3 = 1,25 \cdot 10^3$ ng
Als uit 1,3 g 3-MHA 1,0 g 3-MH wordt gevormd,
wordt uit $1,25 \cdot 10^3$ ng $\frac{1,0}{1,3} \times 1,25 \cdot 10^3 = 9,62 \cdot 10^2$ ng 3-MH gevormd.
- De nieuwe concentratie 3-MH is dus: $9,62 \cdot 10^2 + 1,80 \cdot 10^4 = 1,90 \cdot 10^4$ ng/L.
De totale OAV is $\frac{1,90 \cdot 10^4}{60} + \frac{1,25 \cdot 10^3}{4,0} = 6,3 \cdot 10^2$.

Producten uit bischofiet

- 2p **8** (De minimumtemperatuur is) 1811 K / 1538 °C. Magnesiumoxide is bij deze minimumtemperatuur nog een vaste stof, omdat magnesiumoxide pas smelt bij 3098 K / 2825 °C.
- 2p **9** $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} (\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- 2p **10** HO – CH₂ – CH₂ – OH
- 3p **11** $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ (2x)
 $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ (1x) +

 $2 \text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_4^{2-}$
- 1p **12** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
– Corrosie is een reactie met zuurstof. De (opgeloste) zuurstof reageert met sulfiet-ionen (en kan dus geen corrosie meer veroorzaken).
– Zuurstof reageert niet met het metaal, maar met sulfiet.
- 2p **13** De chemische hoeveelheid MgCl_2 is $\frac{1,0 \cdot 10^3 \times 10^3 \text{ g}}{95,2 \text{ g/mol}} = 1,05 \cdot 10^4$ mol
uit de RV volgt dat 1 mol $\text{Mg}(\text{OH})_2 \equiv 2$ mol MgCl_2 , dus de chemische hoeveelheid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ die uit $1,05 \cdot 10^4$ mol MgCl_2 kan ontstaan, is $2 \times 1,05 \cdot 10^4 = 2,10 \cdot 10^4$ mol
De massa $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 2,10 \cdot 10^4 \text{ mol} \times 58,3 \text{ g/mol} = 1,2 \cdot 10^6 \text{ g} = \frac{1,6 \cdot 10^6 \text{ g}}{10^6 \text{ g/ton}} = 1,2 \text{ ton}$



Fosfine in binnenvaart schepen

- 2p 15 De totale lading van de (positieve) magnesium-ionen is $3 \times 2+ = 6+$.
De twee fosfide-ionen hebben dus een lading van $6-$.
Elk fosfide-ion heeft dus een lading van $6- / 2 = 3-$, dus (een fosfide-ion heeft als formule) P^{3-} .
- 2p 16 $Mg_3P_2 + 6 H_2O \rightarrow 2 PH_3 + 3 Mg(OH)_2$
- 2p 17 $300 \text{ ppm} = 300 \text{ g } PH_3 / 10^6 \text{ g lucht} \rightarrow 10^6 \text{ g lucht} \equiv \frac{10^6 \times 10^{-3} \text{ kg}}{1,293 \text{ kg/m}^3} = 7,73 \cdot 10^2 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $300 \text{ g } PH_3 / 10^6 \text{ g lucht} = 300 \text{ g} / 7,73 \cdot 10^2 \text{ m}^3 = 3,88 \cdot 10^{-1} \text{ g} / 1,00 \text{ m}^3$
Het ruim heeft een volume van 925 m^3 ,
dus is er in het ruim $925 \text{ m}^3 \times 3,88 \cdot 10^{-1} \text{ g} / 1,00 \text{ m}^3 = 3,59 \cdot 10^2 \text{ g } PH_3$ aanwezig. Dit komt overeen
met $\frac{3,59 \cdot 10^2 \text{ g}}{0,20 \text{ g/pil}} = 1,8 \cdot 10^3$ pillen
- 2p 18 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- H280: deze H-zin slaat op gassen onder druk. In het ruim van het schip heerst een normale luchtdruk. (H280 is daarom niet van belang voor de gezondheid van de inspecteur.)
 - H400: deze H-zin geeft gevaar aan voor organismen die in het water leven. (H400 is daarom niet van belang voor gezondheid van de inspecteur.) / De inspecteur leeft niet in water. / De inspecteur onderzoekt het water niet.
- 3p 19 $PH_3 + 2 O_2 \rightarrow H_3PO_4$
- 3p 20 $E_{\text{eind}} - E_{\text{begin}} = [(2 \times -0,46 + -3,94) - (-6,43)]10^5 = 1,57 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$
- 2p 21 Voorbeelden van een juiste uitleg bij manier 1 zijn:
- (Reactie 1 is endotherm.) De temperatuur zal hierdoor (dicht bij de pil) minder snel oplopen / lager blijven / dalen.
 - De ontbrandingstemperatuur van fosfine wordt niet / minder snel bereikt. / Er is minder energie over voor de ontbranding van fosfine.
 - De energie die ontstaat bij de exotherme vorming van fosfine wordt weggenomen door deze endotherme reactie.
- Voorbeelden van een juiste uitleg bij manier 2 zijn:
- De concentratie fosfine (dicht bij de pil) zal door het ontstaan van andere gassen minder snel oplopen / lager blijven / dalen. / De ontstane gassen verdrijven fosfine. (Volgens de tekst kan de zelfontbranding pas plaatsvinden als de concentratie fosfine hoog genoeg is.)
 - (Tijdens reactie 1 ontstaan gassen.) Zuurstof in de lucht (dicht bij de pil) wordt hierdoor verdrongen. / De concentratie zuurstof zal hierdoor omlaag gaan (en zuurstof is nodig om fosfine te verbranden).

Uraan uit zeewater

- 2p **22** Aantal protonen: 92 en aantal neutronen: $(235 - 92 =) 143$
- 2p **23** (De jaarlijkse wereldwijde behoefte is $6,0 \cdot 10^7$ kg uraan, dus) er is nodig:
$$\frac{6,0 \cdot 10^7 \text{ kg}}{3,38 \cdot 10^{-9} \text{ kg/L zeewater}} = 1,8 \cdot 10^{16} \text{ L zeewater} = 1,8 \cdot 10^{13} \text{ m}^3$$
- 2p **24** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
– Arg
(De) NH-groep / (De) NH₂-groep / NH-groepen / De NH₂-groep en de NH-groep (is/zijn verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen door de vorming van waterstofbruggen.)
– Trp
(De) NH-groep (is verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen door de vorming van waterstofbruggen.)
– Lys
(De) NH₂-groep (is verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen door de vorming van waterstofbruggen.)
- 2p **25** Een voorbeeld van een juist antwoord is:
(Het doel was om de massa aan UO₂²⁺-ionen te bepalen die **per gram** hydrogel gebonden kan worden.) Door te spoelen worden alle niet-gebonden UO₂²⁺-ionen van de hydrogel gespoeld. Als de onderzoekers vergeten te spoelen, zal de bepaling dus leiden tot een te hoge uitkomst.
- 2p **26** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
– Om Y²⁻ om te zetten tot Y⁴⁻ worden H⁺-ionen afgestaan. Er is dus een base nodig (om een H⁺-ion te kunnen opnemen).
– Y²⁻ wordt Y⁴⁻. Er moet dus een base worden toegevoegd, zodat H⁺-ionen kunnen worden opgenomen.
- 4p **27** De gel wordt 17 keer gebruikt, dus kan 1 g gel $17 \times 2,99 \cdot 10^{-7} \text{ mol} = 5,083 \cdot 10^{-3} \text{ mol UO}_2^{2+}$ opnemen
 $5,083 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \equiv 5,083 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 238 \text{ g/mol} = 1,210 \cdot 10^{-1} \text{ g UO}_2^{2+} / \text{g gel}$
Er is dus nodig aan hydrogel: $\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3 \text{ g UO}_2^{2+}}{1,210 \cdot 10^{-1} \text{ g UO}_2^{2+} / \text{g gel}} = 5,0 \cdot 10^{11} \text{ g} = 5,0 \cdot 10^8 \text{ kg}$
of
 $1,210 \cdot 10^{-1} \text{ g UO}_2^{2+} / \text{g gel} = 1,210 \cdot 10^{-1} \text{ kg UO}_2^{2+} / \text{kg gel}$
Er is dus nodig aan hydrogel: $\frac{6,0 \cdot 10^7 \text{ kg UO}_2^{2+}}{1,210 \cdot 10^{-1} \text{ kg UO}_2^{2+} / \text{kg gel}} = 5,0 \cdot 10^8 \text{ kg}$
of
De massa uraan die per gram hydrogel per ronde van gebruik kan worden verkregen, is $2,99 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \times 238 \text{ g/mol} = 7,12 \cdot 10^{-3} \text{ g}$. De massa hydrogel zou dus zijn:
 $\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3 \text{ g UO}_2^{2+}}{7,12 \cdot 10^3 \text{ g UO}_2^{2+}} = 8,43 \cdot 10^{12} \text{ g}$. Maar omdat de gel 17 keer wordt gebruikt, is er nodig aan gel: $\frac{8,43 \cdot 10^{12} \text{ g}}{17} = 4,96 \cdot 10^{11} \text{ g} = 5,0 \cdot 10^8 \text{ kg}$
of
De chemische hoeveelheid uraan die wereldwijd nodig is, is $\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3 \text{ g UO}_2^{2+}}{238 \text{ g/mol}} = 2,52 \cdot 10^8 \text{ mol}$
De chemische hoeveelheid U die per gram hydrogel, na 17 keer gebruiken wordt verkregen is $2,99 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \times 17 = 5,08 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. De massa hydrogel die nodig is, is dus
 $\frac{2,52 \cdot 10^8 \text{ mol}}{5,08 \cdot 10^{-4} \text{ mol/g}} = 5,0 \cdot 10^{11} \text{ g} = 5,0 \cdot 10^8 \text{ kg}$

Ammoniak-brandstofcel

- 2p **28** $2 \text{NH}_3 + 6 \text{OH}^- \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^-$
- 2p **29** MnO_2 bestaat uit ionen. Als MnO_2 in vaste toestand is, kunnen deze ionen niet vrij bewegen / liggen de ionen vast in een ionrooster. (Vast MnO_2 kan dus geen elektrische stroom geleiden.)
- 2p **30** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Door de C- MnO_2 -elektrode worden elektronen opgenomen. Dit is dus de positieve elektrode.
 - Aan de C- MnO_2 -elektrode reageert de oxidator. De C- MnO_2 -elektrode is dus de positieve elektrode.
 - De C-Ni-elektrode staat elektronen af en is dus de negatieve elektrode. De C- MnO_2 -elektrode is dus de positieve elektrode.
- 2p **31** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Het energieniveau van de reactieproducten van stap 1/reactie 1 ligt lager dan het energieniveau van de beginstoffen. (Er komt dus energie vrij.) De reactie is dus exotherm.
 - De pijl van stap 1/reactie 1 wijst omlaag. (Er komt dus energie vrij). De reactie is dus exotherm.
 - ΔE_2 hoort bij stap 1/reactie 1 en ΔE_2 is een negatief getal (want de pijl wijst omlaag). De reactie is dus exotherm.
- 3p **32** $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$
- 1p **33** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- smogvorming
 - aantasting van de ozonlaag
 - Het is een giftig gas.
 - zure depositie / zure neerslag / zure regen