

Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Uraan

- 1 maximumscore 2**
aantal protonen: 92
aantal neutronen: 146
- aantal protonen: 92 1
 - aantal neutronen: 238 verminderen met het aantal protonen 1
- 2 maximumscore 2**
 $\text{UO}_2 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{UF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- UO_2 en HF voor de pijl en UF_4 en H_2O na de pijl 1
 - juiste coëfficiënten 1
- 3 maximumscore 1**
uraan(IV)fluoride
- Indien als antwoord “uraantetrafluoride” is gegeven 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Zweet

4 maximumscore 2

Een ureummolecuul bevat NH_2 -groepen / N-H bindingen, zodat er waterstofbruggen (met watermoleculen) gevormd kunnen worden. (Dus ureum is goed oplosbaar in water.)

of

Door de aanwezigheid van NH_2 -groepen / N-H bindingen in een ureummolecuul is ureum hydrofiel/polair en water is ook hydrofiel/polair. (Dus ureum is goed oplosbaar in water.)

- een ureummolecuul bevat NH_2 -groepen / N-H bindingen 1
- daardoor kan een ureummolecuul waterstofbruggen vormen (met watermoleculen) / daardoor is ureum, net als water, een hydrofiel/polair stof 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Ureum bevat een $\text{C} = \text{O}$ groep, zodat er waterstofbruggen met water gevormd kunnen worden.” dit goed rekenen.

5 maximumscore 2

Ureum bevat stikstofatomen. De voedingsstoffen die bepalend zijn voor de hoeveelheid ureum in zweet, moeten ook stikstofatomen bevatten. Dat zijn de eiwitten.

- notie dat de stikstofatomen die in ureum voorkomen ook in de voedingsstoffen moeten voorkomen 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven: „Ureum heeft een peptidebinding en peptidebindingen komen alleen in eiwitten voor.” 1

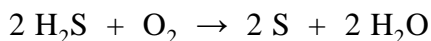
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Eiwitten, want die bestaan uit aminozuren / bevatten aminogroepen.” of „Eiwitten, want deze voedingsstoffen bevatten als enige de atoomsoorten die ureum ook heeft.” dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
6	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: OH ⁻ / het hydroxide-ion, want dit is een base / reageert met H ⁺ / reageert met zuur.	
	<ul style="list-style-type: none"> OH⁻ / hydroxide-ion deze ionsoort is een base / reageert met H⁺ / reageert met zuur 	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „OH want dit is een base.”	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Cl ⁻ want dit is een base.”	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Al ³⁺ want dit is een base.”	0
7	maximumscore 2 In zweet komen (natrium-, kalium-, chloride-) ionen / (opgeloste) zouten / (opgeloste) zuren voor, dus het geleidingsvermogen neemt toe (wanneer de huid vochtig is van het zweet).	
	<ul style="list-style-type: none"> zweet bevat ionen / (opgeloste) zouten / (opgeloste) zuren conclusie 	1 1

Cueva de Villa Luz

8 maximumscore 3



- alleen H₂S en O₂ voor de pijl
- alleen S en H₂O na de pijl
- juiste coëfficiënten

Opmerking

Wanneer een vergelijking als $2 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ is gegeven, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 3 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 14 (maal).	
	<ul style="list-style-type: none"> vermelden van de MAC-waarde van waterstofsulfide: 15 (mg m⁻³) omrekenen van de MAC-waarde van mg m⁻³ naar mL m⁻³: 15 (mg) delen door 1,38 (mg mL⁻¹) berekening van het aantal maal dat het gehalte aan waterstofsulfide groter is dan de MAC-waarde: 150 (mL m⁻³) delen door de MAC-waarde (in mL m⁻³) 	1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal mg waterstofsulfide per m³: 150 (mL m⁻³) vermenigvuldigen met 1,38 (mg mL⁻¹) vermelden van de MAC-waarde van waterstofsulfide: 15 (mg m⁻³) berekening van het aantal maal dat het gehalte aan waterstofsulfide groter is dan de MAC-waarde: aantal mg waterstofsulfide per m³ delen door de MAC-waarde 	1 1 1
	Indien als antwoord uitsluitend 150 is gedeeld door 15 met de constatering dat de MAC-waarde 10 maal groter is	1
10	maximumscore 2 De bacteriën gebruiken waterstofsulfide voor hun energie(voorziening). (Er komt dus energie vrij.) De reactie is dus exotherm.	
	<ul style="list-style-type: none"> de bacteriën gebruiken waterstofsulfide voor hun energie conclusie 	1 1
	Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:	0
	<ul style="list-style-type: none"> Het water is warm (geworden), dus de reactie is exotherm. Het zijn warmwaterbronnen, dus de reactie is exotherm. Het zijn warmwaterbronnen, dus de reactie is endotherm. 	
11	maximumscore 3 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
	<ul style="list-style-type: none"> CaCO₃ en H₂O voor de pijl 2 H⁺ en SO₄²⁻ voor de pijl CaSO₄ · 2H₂O en CO₂ na de pijl 	1 1 1
	Indien een vergelijking met de juiste formules is gegeven, maar met onjuiste coëfficiënten	2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Een gasmasker dragen om te voorkomen dat waterstofsulfide wordt ingeademd.
- Een zuurstoffles gebruiken, zodat de lucht uit de grot niet ingeademd hoeft te worden.
- Beschermende kleding dragen om te voorkomen dat het zuur (dat de bacteriën uitscheiden) met de huid in contact komt.
- Een helm opzetten tegen het afbrokkelende gesteente.

- een eerste juiste maatregel met uitleg 1
- een tweede juiste maatregel met uitleg 1

Voorbeelden van niet goed te rekenen antwoorden zijn:

- Een trui aantrekken want het zal in de grot wel koud zijn.
- Laarzen aantrekken want anders krijg je natte voeten.
- Een lamp meenemen zodat je kunt zien waar je loopt.

Microbrandstofcel

13 maximumscore 2

Methanol is de reductor / staat elektronen af, dus elektrode A is de negatieve pool van de microbrandstofcel.

- methanol is de reductor / staat elektronen af 1
- conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
14	<p>maximumscore 4</p> $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \quad (2\text{x})$ $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} \quad (3\text{x})$ <hr/> $2 \text{CH}_3\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> • halfreactie voor zuurstof: $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ 2 • halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1 • juiste vergelijking van de totale redoxreactie waarin H^+ voor en na de pijl en H_2O voor en na de pijl tegen elkaar zijn weggestreept 1 <p>Indien in een overigens juist antwoord voor de halfreactie voor zuurstof de halfreactie $\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ is gegeven 3</p>	

Opmerkingen

- Wanneer in de halfreactie(s) in plaats van een enkele pijl het evenwichtsteken staat, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord voor de halfreactie bij de zuurstofelektrode de vergelijking $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ is gegeven, gevolgd door de reactie $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ en het wegstrepen van H_2O voor en na de pijl, dit goed rekenen.

15 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Om de reactie(s) te versnellen.
- Anders verloopt de reactie te langzaam.
- Anders wordt methanol niet omgezet.
- Om de reactie op gang te brengen.

Voorbeelden van onjuiste antwoorden zijn:

- Het voorkomt dat er schadelijke stoffen in het milieu komen.
- Omdat de temperatuur anders te hoog wordt.
- Anders kunnen de elektronen geen stroomkring vormen.
- Anders reageert de stof met de elektroden.

Waterfilterkan**16 maximumscore 1**

Cu^{2+}

Indien alleen het symbool Cu is gegeven 0

Indien de naam koper(II) is gegeven 0

Opmerking

De formule Cu^+ goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 2 water/H ₂ O en koolstofdioxide/CO ₂	
	<ul style="list-style-type: none"> • water/H₂O • koolstofdioxide/CO₂ 	1 1
18	maximumscore 1 adsorptie / absorptie	
19	maximumscore 1 Een voorbeeld van een juist antwoord is: Er ontstaat waterstof en dat is (zeer) brandbaar/explosief.	
	Indien als antwoord is gegeven: „Het water wordt zuur door de H ⁺ ionen.”	0
20	maximumscore 1 Een voorbeeld van een juist antwoord is: De lading van twee waterstofionen is even groot als de lading van één calciumion.	
21	maximumscore 1 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$: $51 \cdot 10^{-3} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$ delen door de molaire massa van Ca ²⁺ (40,08 g mol ⁻¹).	
22	maximumscore 2 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH=) 2,59.	
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van [H⁺]: [Ca²⁺] (= antwoord op vraag 21) vermenigvuldigen met 2 • berekening van pH: $-\log [\text{H}^+]$ 	1 1
	<i>Opmerkingen</i>	
	– <i>Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit antwoord op vraag 22 goed rekenen.</i>	
	– <i>De significantie in deze berekening niet beoordelen.</i>	

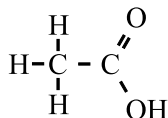
Vraag	Antwoord	Scores
23	maximumscore 3 Calciumionen worden vervangen door waterstofionen en chloride-ionen door hydroxide-ionen (indien hypothese 2 juist zou zijn). De waterstofionen reageren met de hydroxide-ionen (tot water). De pH zou dus na het roeren met de witte korrels 7 moeten zijn.	
	<ul style="list-style-type: none"> calciumionen worden vervangen door waterstofionen en chloride-ionen door hydroxide-ionen waterstofionen reageren met hydroxide-ionen conclusie dat de pH 7 zou moeten zijn 	1 1 1
24	maximumscore 2 $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2O + CO_2 / H_2CO_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> alleen H^+ en HCO_3^- voor de pijl alleen H_2O en CO_2 / H_2CO_3 na de pijl 	1 1
	<i>Opmerkingen</i>	
	– Wanneer de vergelijking niet kloppend is, 1 punt aftrekken.	
	– Wanneer de vergelijking $H^+ + SO_4^{2-} \rightarrow HSO_4^-$ is gegeven, dit goed rekenen.	

Radijsje

25	maximumscore 2 Extractie/extraheren want een deel van het radijsje lost op en een ander deel niet / de kleurstof wordt uit het radijsje getrokken.	
	<ul style="list-style-type: none"> extractie/extraheren uitleg 	1 1
26	maximumscore 2 Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:	
	<ul style="list-style-type: none"> Wanneer de oplossing weer oranje wordt (na toevoegen van voldoende zuur), bevat de oplossing een indicator. Wanneer de oplossing weer verkleurt (naar oranje), bevat de oplossing een indicator. Wanneer de oplossing niet van kleur verandert, bevat de oplossing geen indicator. 	
	<ul style="list-style-type: none"> de oplossing verkleurt weer (naar oranje) / de oplossing verandert niet van kleur bijbehorende conclusie 	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „De oplossing krijgt een kleur, dus de oplossing bevat een indicator.”	0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

27 maximumscore 2



- een structuurformule met twee C atomen 1
- de rest van de structuurformule juist 1

Opmerking

Wanneer de structuurformule is weergegeven als CH_3COOH , dit hier goed rekenen.

28 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de conclusie dat er voldoende soda is om met al het azijnzuur in 20 mL azijn te reageren.

- berekening van het aantal gram azijnzuur in 20 mL azijn: 4,0 (g) delen door 100 en vermenigvuldigen met 20 1
- berekening van het aantal mol azijnzuur in 20 mL azijn: aantal gram azijnzuur delen door de massa van een mol azijnzuur (60,05 g) 1
- berekening van het aantal mol soda dat reageert met het azijnzuur in 20 mL azijn: aantal mol azijnzuur delen door 2 1
- berekening van het aantal gram soda dat reageert met het aantal mol azijnzuur in 20 mL azijn en conclusie: aantal mol soda vermenigvuldigen met de massa van een mol soda (286 g) en conclusie 1

of

- berekening van het aantal gram azijnzuur in 20 mL azijn: 4,0 (g) delen door 100 en vermenigvuldigen met 20 1
- berekening van het aantal mol azijnzuur in 20 mL azijn: aantal gram azijnzuur delen door de massa van een mol azijnzuur (60,05 g) 1
- berekening van het aantal mol soda in een theelepel soda: 2,0 (g) delen door de massa van een mol soda (286 g) 1
- constatering dat het aantal mol soda voldoende is om het berekende aantal mol azijnzuur volledig te laten reageren: het aantal mol soda vermenigvuldigen met 2, de uitkomst vergelijken met het aantal mol azijnzuur en conclusie 1

Opmerking

Wanneer bij vraag 27 een onjuiste structuurformule voor azijnzuur is gegeven en bij vraag 28 consequent gerekend is met de daarbij passende molaire massa, dit bij vraag 28 goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bromaat in mineraalwater

29 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 72 (mg $\text{Ca}^{2+} \text{L}^{-1}$) (zodat aan de norm wordt voldaan).

- berekening van het aantal mol CaCl_2 : 0,20 (g) delen door de massa van een mol CaCl_2 (111,0 g) 1
- berekening van het aantal mg calciumionen: het aantal mol calciumionen (= het aantal mol CaCl_2) vermenigvuldigen met de massa van een mol calciumionen (40,08 g) en vermenigvuldigen met 10^3 1

Opmerking

De significantie in deze berekening niet beoordelen.

30 maximumscore 3



- e^- na de pijl 1
- O en H balans kloppend 1
- gelijke coëfficiënten voor H^+ en e^- 1

Indien een van de volgende vergelijkingen is gegeven: 1

- $\text{Br}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BrO}_3^- + \text{H}^+ + \text{e}^-$
- $\text{Br}^- + 3 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^- \rightarrow \text{BrO}_3^- + 6 \text{H}^+$

31 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,0 \cdot 10^{-7}$ (mol).

- berekening van de massa van een mol bromaatjonen: (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99) 127,90 g 1
- berekening van het aantal mol bromaatjonen in 25 μg bromaatjonen: $25 \cdot 10^{-6}$ (g) delen door de berekende massa van een mol bromaatjonen 1

Vraag	Antwoord	Scores
32	maximumscore 2 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,0 \cdot 10^{-5}$ (g).	
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal mol calciumbromide waaruit bromaatjonen zijn gevormd: het aantal mol bromide-ionen (= het aantal mol bromaatjonen = uitkomst van vraag 31) delen door 2 	1
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal g calciumbromide: het aantal mol calciumbromide vermenigvuldigen met de massa van een mol calciumbromide (199,88 g) 	1

Opmerking

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 32 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 31, dit antwoord op vraag 32 goed rekenen.
- Wanneer bij vraag 31 een punt is afgetrokken voor onjuiste significantie en/of een rekenfout, dan bij vraag 32 niet opnieuw een punt aftrekken wanneer een dergelijke fout is gemaakt.

MZA

33	maximumscore 2 $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 11 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO} + 4 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> C en H balans kloppend 	1
	<ul style="list-style-type: none"> O balans kloppend 	1
	Indien in een overigens juiste reactievergelijking de molverhouding $\text{CO} : \text{CO}_2$ niet gelijk is aan 1 : 1	1
34	maximumscore 2 Bij een additiereactie verdwijnt een dubbele binding. Dat is hier niet het geval dus het is geen additiereactie.	
	<ul style="list-style-type: none"> bij een additiereactie verdwijnt een dubbele binding 	1
	<ul style="list-style-type: none"> conclusie 	1
	Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:	1
	– Water wordt aan MZA toegevoegd, dus het is een additie.	
	– Nee, het is een hydrolyse.	
	<i>Opmerking</i> Wanneer een antwoord is gegeven als: „Voor de reactie zijn twee beginstoffen aanwezig en na de reactie is één stof aanwezig dus dit is een additiereactie.” dit goed rekenen.	

Vraag	Antwoord	Scores
35	maximumscore 3	
	In ruimte 3 is de temperatuur hoger dan in ruimte 2. Hierdoor hebben de moleculen in ruimte 3 een hogere snelheid dan in ruimte 2, dus is het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) in ruimte 3 groter dan in ruimte 2.	
	<ul style="list-style-type: none"> • in ruimte 3 is de temperatuur hoger dan in ruimte 2 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • de moleculen hebben in ruimte 3 een hogere snelheid 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) is in ruimte 3 groter dan in ruimte 2 	1
36	maximumscore 2	
	Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:	
	– Water verlaat ruimte 4 als gas. (Water is dus het destillaat en) MZA is het residu.	
	– MZA is hier het residu want water verlaat ruimte 4 als gas en MZA als vloeistof.	
	– MZA is hier het residu want water heeft een lager kookpunt dan MZA.	
	<ul style="list-style-type: none"> • water verlaat ruimte 4 als gas / MZA verlaat de scheidingsruimte als vloeistof / MZA heeft het hoogste kookpunt / water heeft het laagste kookpunt 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • conclusie 	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Water verdampst uit ruimte 4, MZA blijft over, dus MZA is het destillaat.”	1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Residu, want dat is wat achterblijft.” dit goed rekenen.</i>	
37	maximumscore 3	
	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,4 \cdot 10^3$ (kg).	
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de massa van een kmol butaan (58,12 kg) en de massa van een kmol MZA (98,06 kg) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal kmol butaan dat per uur ingevoerd wordt: $2,0 \cdot 10^3$ (kg) delen door de berekende massa van een kmol butaan 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal kg MZA dat per uur maximaal kan ontstaan: het aantal kmol MZA (= aantal kmol butaan) vermenigvuldigen met de berekende massa van een kmol MZA 	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

38 maximumscore 1

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 74(%): $2,5 \cdot 10^3$ (kg) delen door het aantal kg MZA dat maximaal per uur kan ontstaan (= uitkomst van vraag 37) en vermenigvuldigen met 10^2 .

Opmerkingen

- *Wanneer de uitkomst van de berekening is gegeven als 0,74, dit goed rekenen.*
- *Wanneer bij vraag 37 een punt is afgetrokken voor onjuiste significantie en/of een rekenfout, dan bij vraag 38 niet opnieuw een punt aftrekken wanneer een dergelijke fout is gemaakt.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 38 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 37, dit antwoord op vraag 38 goed rekenen.*

Bronvermeldingen

tekstfragment 1

Journal of Cave and Karst Studies

tekstfragment 2

de Volkskrant