

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

## Stinkdier

### 19 maximumscore 5

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De gele kleur die ontstaat op het filtreerpapiertje dat boven de stinkdiervloeistof wordt gehouden, komt van het lood(II)mercaptide, dat ontstaat doordat de (vluchtige) thiol reageert met het lood(II)ethanoaat. Wanneer stinkdiervloeistof wordt toegevoegd aan kaliloog, treedt de volgende reactie op:  $R-SH + OH^- \rightarrow R-S^- + H_2O$ . Het reactieproduct blijft in oplossing. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje geen gele kleur.)

Voeg je vervolgens verdund zwavelzuur toe dan treedt (behalve de reactie  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ) de volgende reactie op:  $R-S^- + H^+ \rightarrow R-SH$ . Er ontstaat weer (vluchtig) thiol dat met het lood(II)ethanoaat op het filtreerpapiertje kan reageren. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje weer een gele kleur.)

- juiste verklaring voor waarneming (a) 1
- juiste vergelijking van de reactie van thiol met kaliloog 1
- juiste verklaring voor waarneming (b) 1
- juiste vergelijking van de reactie tussen  $R-S^-$  en  $H^+$  die optreedt bij aanzuren 1
- juiste verklaring voor waarneming (c) 1

#### *Opmerking*

*Wanneer in de vergelijking voor de reactie van thiol met kaliloog en/of in de vergelijking voor het aanzuren met verdund zwavelzuur ongeïoniseerd KOH respectievelijk ongeïoniseerd  $H_2SO_4$  voorkomt, dit in dit geval niet aanrekenen.*

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

**20 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

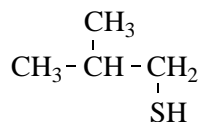
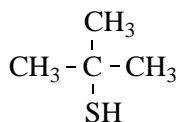
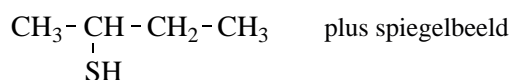
$$\frac{12,01}{44,01} \times \frac{0,2277}{0,2453} \times \frac{0,3239}{0,1535} \times 10^2 = 53,45 (\%)$$

- berekening van het aantal gram C in 0,2277 g CO<sub>2</sub>: de massa van een mol C (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 12,01 g) delen door de massa van een mol CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 g) en vermenigvuldigen met 0,2277 (g) 1
- omrekening van het aantal gram C in 0,2277 g CO<sub>2</sub> naar het aantal gram C in 0,1535 g vloeistof (is gelijk aan het aantal g C in 0,3239 g mercaptide): delen door 0,2453 (g) en vermenigvuldigen met 0,3239 (g) 1
- omrekening van het aantal gram C in 0,1535 g vloeistof naar het massapercentage: delen door 0,1535 (g) en vermenigvuldigen met 10<sup>2</sup>(%) 1

**21 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Er bestaan nog vier thiolen met formule C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>SH, namelijk:



- een structuurformule van 2-butaanthiol gegeven 1
- vermelding dat van 2-butaanthiol een stereo-isomeer bestaat 1
- structuurformules van 2-methyl-2-propaanthiol en 2-methyl-1-propaanthiol gegeven en conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer (ook) formules van thio-ethers zijn meegeteld, dit niet aanrekenen.*

| Vraag     | Antwoord  | Scores |
|-----------|---|--------|
| <b>22</b> | <p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is:<br/> Het molecuul heeft een dubbele binding tussen twee koolstofatomen. Aan elk van de koolstofatomen van de dubbele binding bevinden zich twee verschillende atomen/atoomgroepen (en er is geen vrije draaibaarheid rondom de dubbele binding).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vermelding dat in het molecuul een dubbele binding tussen twee koolstofatomen voorkomt <span style="float: right;">1</span></li> <li>• vermelding dat aan elk van de koolstofatomen van de dubbele binding twee verschillende atomen/atoomgroepen zijn gebonden <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p><i>Opmerking</i><br/> Wanneer een antwoord is gegeven als: „Ook de cis-vorm van de getekende structuurformule bestaat.” of „Ook <math>\begin{array}{c} \text{H} &amp; \text{H} \\   &amp;   \\ \text{C} = &amp; \text{C} \\   &amp;   \\ \text{CH}_3 &amp; \text{CH}_2\text{-SH} \end{array}</math> bestaat.” dit goed rekenen.</p>   |        |
| <b>23</b> | <p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is:<br/> De productie van de geurstoffen vindt in het lichaam van de stinkdieren onder invloed van enzymen plaats. Deze enzymen werken (kennelijk) stereospecifiek.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de productie vindt plaats onder invloed van enzymen <span style="float: right;">1</span></li> <li>• enzymen werken (kennelijk) stereospecifiek <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Misschien heeft de andere stereo-isomeer geen geur (en dan heeft het geen zin die te vormen).” of „Misschien is door de evolutie gebleken dat deze isomeer het beste resultaat geeft.” <span style="float: right;">1</span></p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Mogelijk wordt de andere stereo-isomeer niet gevormd bij de omstandigheden die in het stinkdier heersen.” of „Het kost minder energie om de afgebeelde stereo-isomeer te maken dan de andere.” of „De andere stereo-isomeer kan niet worden gevormd omdat dan de CH<sub>3</sub> groep en de CH<sub>2</sub> – SH groep elkaar in de weg zitten.” <span style="float: right;">0</span></p> |        |

| Vraag     | Antwoord  | Scores                              |
|-----------|---|-------------------------------------|
| <b>24</b> | <p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een voorbeeld van een juiste berekening is:</p> $(\text{pH} =) -\log \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^{-14} \times 4,7 \cdot 10^{-11}}{2,2 \cdot 10^{-8}}} = 8,34$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• juiste <math>K_z</math> en <math>K_b</math> gebruikt (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49: <math>4,7 \cdot 10^{-11}</math> respectievelijk <math>2,2 \cdot 10^{-8}</math>)</li> <li>• <math>K_w</math> juist (bijvoorbeeld via Binas-tabel 50: <math>1,0 \cdot 10^{-14}</math>) en rest van de berekening</li> </ul>  | <p>1</p> <p>1</p>                   |
|           | <p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Wanneer het antwoord in een onjuist aantal significante cijfers is opgegeven, dit niet aanrekenen.</i></p>  |                                     |
| <b>25</b> | <p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Volgens de gegeven formule is de <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost, dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.</li> <li>– <math>K_w</math>, <math>K_z</math> en <math>K_b</math> zijn constanten (bij 298 K), dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• volgens de gegeven formule is de <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost</li> <li>• conclusie</li> </ul> <p>of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>K_w</math>, <math>K_z</math> en <math>K_b</math> zijn constanten (bij 298 K)</li> <li>• conclusie</li> </ul> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |
|           | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Natriumwaterstofcarbonaat is (overwegend) een base, dus als je meer oplost per liter wordt de pH hoger.”</p>  | <p>1</p>                            |
|           | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Het waterstofcarbonaat is een zuur, als de concentratie daarvan hoger wordt, wordt de pH lager.”</p>  | <p>0</p>                            |
|           | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Je krijgt dezelfde pH, want de waarden boven en onder de breukstreep veranderen met dezelfde factor.”</p>   | <p>0</p>                            |
|           | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Je krijgt dezelfde pH, want <math>\text{HCO}_3^-</math> kan als zuur en als base reageren.”</p>   | <p>0</p>                            |

| Vraag     | Antwoord   | Scores  |
|-----------|--|---|
| <b>26</b> | <b>maximumscore 3</b>  |   |
|           | $R-S^- + 6 OH^- \rightarrow R-SO_3^- + 3 H_2O + 6 e^-$   |   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R-S^-</math> en <math>OH^-</math> voor de pijl en <math>R-SO_3^-</math> en <math>H_2O</math> na de pijl</li> <li>• de H balans, de O balans en de S balans juist</li> <li>• de ladingsbalans juist gemaakt met het juiste aantal <math>e^-</math> aan de juiste kant van de pijl</li> </ul> | <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p> |
|           | Indien de volgende vergelijking is gegeven:  | 1   |
|           | $R-S^- + OH^- \rightarrow R-SO_3^- + H_2O + e^-$   |   |
| <b>27</b> | <b>maximumscore 2</b>  |   |
|           | $H_2O_2 + 2 e^- \rightarrow 2 OH^-$  |   |
|           | en   |   |
|           | $R-S^- + 3 H_2O_2 \rightarrow R-SO_3^- + 3 H_2O$   |   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• de vergelijking van de halfreactie van <math>H_2O_2</math> juist</li> <li>• combineren van beide vergelijkingen van halfreacties en wegstrepen van <math>OH^-</math> voor en na de pijl</li> </ul>  | <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>                                     |
|           | <i>Opmerkingen</i>   |   |
|           | – Wanneer een onjuist antwoord op vraag 27 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 26, dit antwoord op vraag 27 goed rekenen.  |   |
|           | – Wanneer in een overigens juist antwoord de vergelijking van de halfreactie van $H_2O_2$ in zuur milieu is gebruikt, dit goed rekenen, tenzij als totale reactievergelijking de vergelijking  |   |
|           | $R-S^- + 6 OH^- + 3 H_2O_2 + 6 H^+ \rightarrow R-SO_3^- + 9 H_2O$ is gegeven.  |   |
|           | In dat geval 1 punt toekennen.   |   |