

Antwoorden oefentoets chemisch rekenen

Opgave 1

- a(3p)** $20 \times 300 \text{ mL} = 6000 \text{ mL urine}$ (1p)
 $6000 \text{ mL} \times 1,003 \text{ g/mL} = 6018 \text{ gram urine}$ (1p)
 $0,047/100 \times 6018 = 2,83 \text{ gram urinezuur.}$ (1p)
- b(3p)** De molaire massa van $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$ is $5 \times 12,01 + 4 \times 1,008 + 4 \times 14,01 + 3 \times 16,00 = 168,1 \text{ g/mol.}$
 $2,83 / 168,1 = 0,0168 \text{ mol urinezuur}$ (1p)
 Dat reageert tot $0,0168 \text{ mol} \times 1,08 = 0,0182 \text{ mol NCl}_3$.
 De molaire massa van NCl_3 is $14,01 + 3 \times 35,45 = 120,36 \text{ g/mol.}$ (1p)
 $0,0182 \text{ mol} \times 120,36 \text{ g/mol} = 2,19 \text{ gram trichlooramine.}$ (1p)
Als je op deze manier hebt gerekend met het gegeven foute antwoord van 3,5 gram urinezuur, komt er 2,7 gram trichlooramine uit.
- c(2p)** Er is dan $2,19 \times 10^3 \text{ mg trichlooramine.}$ (1p)
 $2,19 \times 10^3 / 0,50 = 4,4 \times 10^3 \text{ m}^3$ mag de inhoud van het gebouw van het zwembad dan zijn om de grenswaarde niet te overschrijden. (1p)
Als je hebt doorgerekend met het gegeven foute antwoord op vraag a van 3,5 gram komt er $5,4 \times 10^3 \text{ m}^3$ uit.
Als je hebt doorgerekend met het gegeven foute antwoord op vraag b van 2,4 gram trichlooramine, komt er $4,8 \times 10^3 \text{ m}^3$ uit.

Opgave 2

- a(3p)** De molecuulformule van ijzer(II)fumaraat is $\text{FeC}_2\text{H}_4\text{O}_4$.
 $15 \text{ mg ijzer komt overeen met } 0,015/55,85 = 2,69 \times 10^{-4} \text{ mol Fe}$ (1p)
 Stel dat dit in ijzer(II)fumaraat zit, dan zit er $2,69 \times 10^{-4} \text{ mol FeC}_2\text{H}_4\text{O}_4$ in.
 De molaire massa van $\text{FeC}_2\text{H}_4\text{O}_4$ is $55,85 + 2 \times 12,01 + 4 \times 1,008 + 4 \times 16,00 = 147,9 \text{ g/mol.}$ (1p)
 $2,69 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 147,9 \text{ g/mol} = 0,040 \text{ g} = 40 \text{ mg.}$
 Conclusie: het gaat om ijzer(II)fumaraat. (1p)
 (Ijzer(III)fumaraat is $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_4)_3$.
 Je zou dan $2,69 \times 10^{-4} \text{ mol} / 2 = 1,34 \times 10^{-4} \text{ mol Fe}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_4)_3$ hebben.
 De molaire massa van $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_4)_3$ is $2 \times 55,85 + 6 \times 12,01 + 12 \times 1,008 + 12 \times 16,00 = 387,9 \text{ g/mol.}$
 $1,34 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 387,9 \text{ g/mol} = 0,052 \text{ g} = 52 \text{ mg ijzer(III)fumaraat}$ en dat klopt dus niet want er zit 40 mg ijzerfumaraat in volgens het etiket op het potje.)
- b(3p)** $5,0 \text{ L} \times 7,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L} = 0,0375 \text{ mol Hb}$ zit dan in totaal in haar bloed (1p)
 Omdat 1 mol Hb aan 1 mol Fe bindt, zit er ook 0,0375 mol Fe in haar bloed. (1p)
 $0,0375 \text{ mol} \times 55,85 \text{ g/mol} = 2,1 \text{ gram ijzer}$ zit aan hemoglobine gebonden in haar bloed. (1p)
- c(2p)** Een zwangere vrouw heeft een hoger risico op bloedarmoede omdat haar lichaam meer bloed aanmaakt (voor de baby en de placenta). (1p)
 Het is onwaarschijnlijk dat ze meer ijzer met haar voedsel binnenkrijgt. Vandaar dat het wordt toegevoegd aan foliumzuur dat alle zwangere vrouwen voorgeschreven krijgen. (1p)

Opgave 3

- a(2p)** Het zout bestaat uit CH_3NH_3^+ , 3 keer I^- en lood met een onbekende lading. De totale negatieve lading is 3-. (1p)
 De totale lading in een zout is altijd 0, daarom hebben we hier Pb^{2+} . Pb^{2+} en CH_3NH_3^+ maakt samen een lading van 3+. (1p)
- b(2p)** De totale massa van $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ is $12,01 + 6 \times 1,008 + 14,01 + 207,2 + 3 \times 126,9 = 620,0 \text{ g/mol}$ (1p)
 $207,2 / 620,0 \times 100 \% = 33,4 \text{ massaprocent lood.}$ (1p)
- c(2p)** Tin staat boven lood/in dezelfde groep als lood in het periodiek systeem. (1p)
 Omdat tin en lood in dezelfde groep staan hebben ze vergelijkbare eigenschappen. Daarom zou tin zoals lood kunnen werken in een perovskietachtige stof. (1p)
- d(3p)** $4,2 \times 10^3 \text{ gram} / 207,2 = 20,27 \text{ mol Pb}$ (1p)

In 1 mol perovskiet komt 1 mol Pb voor, dus kun je ook 20,27 mol perovskiet maken. (1p)
 20,27 mol x 620,0 g/mol = $1,26 \times 10^4$ gram perovskiet. (1p)

Als je bij vraag b een fout hebt gemaakt in het berekenen van de molaire massa van loodperovskiet en je gebruikt bij vraag d deze molaire massa weer, dan telt dit bij vraag d niet als fout.

e(2p) $1,26 \times 10^4 \text{ g} / 4,1 \text{ g/cm}^3 = 3,07 \times 10^3 \text{ cm}^3$ (1p)

Dat komt overeen met $3,1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ perovskiet. (1p)

Als je bij vraag e doorrekent met een fout antwoord op vraag d, telt dit bij vraag e niet als fout. Als je hebt gerekend met het in de opgave gegeven foute antwoord van $1,0 \times 10^4$ gram, kom je op $2,4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ perovskiet.

f(3p) $30 \times 3000 = 90000$ kWh is nodig (1p)

$90000 / 220 = 409$ zonnepanelen zijn nodig (1p)

$409 \times 1,8 \text{ m}^2 = 736 \text{ m}^2$ zonnepanelen (1p)

$3,1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 : 736 \text{ m}^2 = 4,2 \times 10^{-6} \text{ m} = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mm}$.

De perovskietlaag van een zonnepaneel zou dan $4,2 \times 10^{-3} \text{ mm}$ dun zijn. (1p)

Als je bij vraag f doorrekent met een fout antwoord op vraag e, telt dit bij vraag e niet als fout.

Als je hebt gerekend met het in de opgave gegeven foute antwoord van $2,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ perovskiet kom je op $2,7 \times 10^{-3} \text{ mm}$.

maximumscore: 30 punten

cijfer = (aantal punten/30)x9+1