**Oefenopgaven rekenen aan reacties met massaverhoudingen**

**Opgave 1**

Bereken hoeveel gram zuurstof nodig is voor de volledige verbranding van 10 gram propaan (C3H8).

**Opgave 2**

Azijnzuur (C2H4O2) kan reageren met magnesiumoxide. Hierbij ontstaan water en magnesiumacetaat.

2 C2H4O2 + MgO 🡪 H2O + Mg(C2H3O)2.

Sjakie mengt 500 mg azijnzuur met 0,12 gram magnesiumoxide.

1. Laat met een berekening zien welke stoffen hij over heeft als de reactie is afgelopen.
2. Bereken hoeveel milligram water bij deze reactie ontstaat.

**Opgave 3**

Aluminium (s) en fluor (g) reageren met elkaar onder vorming van AlF3 (s).

**a** Geef hiervan de reactievergelijking

b Bereken in welke massaverhouding aluminium en fluor met elkaar reageren.

Sjakie laat 25,0 gram aluminium reageren met 40,0 gram fluor.

**c** Hoeveel gram AlF3 ontstaat daarbij? Bereken hoeveel gram van welke stof er nog meer is na afloop van de reactie.

**Opgave 4**

Sjakeline wil weten hoe groot de concentratie PO43- in slootwater is. Ze voegt magnesiumchloride toe aan slootwater en krijgt dan deze reactie: 3 MgCl2(aq) + 2 Na3PO4 (aq)🡪 Mg3(PO4)2 (s) + 6 NaCl (aq)

Ze voegt een overmaat magnesiumchloride toe aan 400 mL slootwater. Er ontstaat 248 mg vaste stof.

1. Bereken de concentratie PO43- in slootwater in g/L.
2. Haar magnesiumchloride-oplossing heeft een concentratie van 20 g/L. Bereken hoeveel mL van deze oplossing ze moest toevoegen.

|  |  |
| --- | --- |
| element | Atoommassa in u |
| H | 1,008 |
| C | 12,01 |
| N | 14,01 |
| O | 16,00 |
| Mg | 24,31 |
| Al | 26,98 |
| S | 32,06 |
| Cl | 35,45 |
| K | 39,10 |
| Fe | 55,85 |
| Cu | 63,55 |
| Br | 79,90 |
| P | 30,97 |
| I | 126,90 |

**Antwoorden**

**Opgave 1**

C3H8 + 5 O2 🡪 3 CO2 + 4 H2O

De massa van C3H8 is 3x12,01+8x1,008 = 44,094 u.

De massa van 5 O2 = 5x16,00x2= 160,00 u.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C3H8 | 44,094 | 10 |
| O2 | 160,0 |  |

10x160,0/44,094 = 36 gram zuurstof.

**Opgave 2**

1. De massa van 2 C2H4O2 is 2 x (2x12,01+4x1,008+2x16,00) = 120,104 u

De massa van MgO is 24,31+16,00=40,31 u

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C2H4O2 | 120,104 | 0,500 |
| MgO | 40,31 |  |

Als 500 mg azijnzuur reageert is er 0,500x40,31/120,104 = 0,168 gram magnesiumoxide nodig. Zoveel is er niet. Azijnzuur is dus in overmaat. Hij heeft aan het eind dus: azijnzuur en de twee reactieproducten water en magnesiumacetaat.

1. Alle MgO, dus 0,12 gram MgO reageert. De massa van H2O is 2x1,008+16,00=18,016 u

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H2O | 18,016 |  |
| MgO | 40,31 | 0,12 |

Er ontstaat dus 0,12x18,016/40,31= 0,054 gram = 54 mg water.

**Opgave 3**

**a** 2 Al (s) + 3 F2 (g)  2 AlF3 (s)

**b** Massaverhouding Al : F2 = 2 × 27,0 : 3 × 2 × 19,0 = 54,0 : 114 = 1,00 : 2,11

**c** 40,0 g fluor reageert met  g aluminium.

Hierbij ontstaat 40,0 + 19,0 = 59,0 g AlF3

25 − 19 = 6 g aluminium blijft over.

**Opgave 4**

1. De massa van 2 PO43- is 2x (30,97+4x16,00) = 189,94 u.

De massa van Mg3(PO4)2 is 3x24,31 + 2x (30,97+4x16,00) = 262,87 u

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PO43- | 189,94 |  |
| Mg3(PO4)2 | 262,87 | 0,248 |

Ze had 0,248x189,94/262,87=0,179 gram PO43- . Dat zat in 400 mL slootwater.

Dat is 0,179 g / 0,400 L = 0,448 g PO43- /L.

1. De massa van 3 MgCl2 is 3x(24,31+2x35,45) = 285,63 u.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PO43- | 189,94 | 0,179 |
| MgCl2 | 285,63 |  |

Ze had dus 0,179x285,63/189,94=0,269 gram MgCl2 nodig.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| gram MgCl2 | 20 | 0,269 |
| Liter | 1 |  |

Ze had dus 0,269/20=0,013 L magnesiumchloride-oplossing nodig.

Dus had ze 13 mL van deze oplossing nodig.