CELPHOS

Op de website van een chemisch bedrijf staat de volgende informatie over het insectenverdelgingsmiddel ‘Celphos’.

Celphos is een ontsmettingsmiddel dat bestaat uit aluminiumfosfide, ammoniumzouten en speciale bindmiddelen zoals paraffinewas. Door reactie van aluminiumfosfide met waterdamp uit de lucht vallen, afhankelijk van temperatuur en vochtigheid, Celphostabletten binnen 0,5 tot 4 uur uiteen. Hierbij ontstaan fosfinegas en aluminiumhydroxide (AlO3H3), fosfinegas (PH3) is een uitstekend insectenverdelgingsmiddel. Het is vluchtig, verspreidt zich snel in alle richtingen en dringt gemakkelijk door verpakkingsmiddelen zoals papier en karton. De werkzame stof in Celphos is het aluminiumfosfide (AlP). Aluminiumfosfide bestaat uit aluminium- en fosfide-ionen.

a) Geef het aantal protonen en het aantal elektronen in het fosfide-ion.

Noteer je antwoord als volgt:

Aantal protonen: **15**

Aantal elektronen: **18**

b) Geef de vergelijking van de reactie die optreedt als Celphostabletten aan vochtige lucht worden blootgesteld.

**AlP + 3 H2O 🡪 AlO3H3 + PH3**

|  |  |
| --- | --- |
| CELPHOS | |
| **Samenstelling:** aluminiumfosfide overige stoffen | 56 massaprocent 44 massaprocent |
| Vorm | grote tabletten (3,0 g) of kleine tabletten (0,6 g) |
| In contact met water(damp) | komt  van de massa van Celphos aan fosfinegas vrij |

In bovenstaande tabel staat dat de massa van het fosfinegas (PH3) dat ontstaat, eenderde deel bedraagt van de massa van de gebruikte hoeveelheid Celphos.

c) Laat dit met behulp van een berekening zien, uitgaande van een Celphostablet van 3,0 gram. Neem bij de berekening aan dat één mol fosfinegas ontstaat per mol aluminiumfosfide.

**3,0 g levert 3,0/3 = 1,0 g PH3**

**56% van 3,0 g = 1,68 g AlP**

**1,68 g AlP = (1,68/57,95) = 2,9x10-2 mol AlP**

**Dus ook 2,9x10-2 mol PH3 (zie R.V.)**

**2,9x10-2 mol PH3 = 2,9x10-2 x 34,21 = 1,0 g PH3**

Tijdens het ontsmetten van een graanschuur met behulp van Celphostabletten werd in een aanliggende woning de concentratie van fosfinegas in de lucht gemeten. Deze was 3,5 · 10–8 mol · dm–3. De maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-waarde) van fosfine is 0,4 mg · m–3.

d) Ga met behulp van een berekening na of de MAC-waarde is overschreden.

**3,5x10-8 mol · dm-3 = 3,5x10-8 x 34,21 = 1,2x10-6 g · dm-3**

**= 1,2x10-6 x 1000 = 1,2x10-3 g · m-3 = 1,2x10-3 x 1000 = 1,2 mg · m-3**

**Dus de MAC waarde wordt overschreden.**

RODE WIJN

Een goede fles rode wijn bevat 14,5 volumeprocent alcohol (ethanol).

1. Bereken de ethanolmolariteit

**14,5% van 1 L = 145 ml ethanol.**

**Ρ van ethanol = 0,80 g · ml-1, dus 145 ml = 145 x 0,80 = 116 g ethanol**

**116 g ethanol = 116/46,07 = 2,52 mol ethanol (in 1 L)**

**Dus ethanolmolariteir is 2,52 M**

Wanneer 250 ml van deze wijn wordt gedestilleerd, wordt een destillaat verkregen dat alle ethanol uit de 250 ml wijn bevat. Wanneer het destillaat is afgekoeld tot 20 oC wordt de massa ervan bepaald. Deze blijkt 35 gram te zijn.

1. Bereken het massapercentage ethanol in het destillaat.

**250 ml wijn bevat 0,25 x 116 = 29 g ethanol**

**Massapercentage ethanol in het destillaat is dan (29/35)x100% = 83%**

Alle ethanol uit het destillaat wordt volledig verbrand.

1. Geef de reactievergelijking van deze verbranding.

**C2H6O + 3 O2 🡪 2 CO2 + 3 H2O**

1. De verbrandingsgassen worden opgevangen en tot kamertemperatuur afgekoeld. Bereken hoeveel dm3 koolstofdioxide vrij komt bij deze verbranding. (p=p0, T=298 K)

**29 g ethanol = 29/46,07 = 0,63 mol ethanol**

**Uit R.V. volgt dat dan 2 x 0,63 = 1,26 mol CO2 wordt gevormd.**

**1,26 mol CO2 = 1,26 x 24,5 (=Vm) = 31 dm3 CO2**