
Verbranding

Vera verbrandt 10 dm³ butaangas (C₄H₁₀(g)) volledig ($T = 298\text{ K}$, $p = p_0$)

- 1 Geef de reactievergelijking van deze volledige verbranding.
- 2 Bereken hoeveel dm³ *lucht* nodig is voor deze verbranding.

Blauwzuur

Blauwzuur (HCN(g)) is een zeer giftig en dodelijk gas. Het ruikt naar amandelen. Volgens Wikipedia is de grenswaarde (TGG-8) 10 vol-ppm.

- 3 Reken deze grenswaarde om naar mg·m⁻³ ($T = 298\text{ K}$, $p = p_0$).
- 4 Vergelijk deze waarde met de TGG-8 grenswaarde in je Binas en leg uit of Binas het gas gevaarlijker of minder gevaarlijk inschat.

Divers

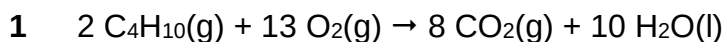
- 5 Hoeveel moleculen bevinden zich in 5 dm³ lachgas? Lachgas: N₂O(g).

De volgende vragen (6 en 7) gaan over het volgende:

1,0·10²⁴ ethanolmoleculen in de dampfase (ethanol: C₂H₆O)

- 6 Wat is het volume van het ethanol?
- 7 Men laat het ethanol condenseren. Wat wordt het volume van de vloeistof die ontstaat?

Uitwerkingen



2 C_4H_{10} : $V = 10 \text{ dm}^3$

$$V_m = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \quad (V_m \text{ gebruiken, dichtheid niet in Binas})$$

$$n = 10 / 24,5 = 0,408 \text{ mol}$$

O_2 : $n = 6,5 \cdot 0,408 = 2,65 \text{ mol} \quad (2 : 13)$

$$V_m = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V = 2,65 \cdot 24,5 = 65 \text{ dm}^3$$

Lucht: $\text{vol}\% = 21 \text{ vol}\%$

$$V = 65 / 0,21 = 3,1 \cdot 10^2 \text{ dm}^3 \quad (2 \text{ sign cijfers})$$

3 10 vol-ppm betekent dat 1 m³ aan blauwzuur mag bevatten:

$$1/10^6 \cdot 10 = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

Dus het volume blauwzuur in 1 m³ maximaal $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$. Omrekenen naar mg via molair volume en molaire massa, want dichtheid niet in Binas:

HCN: $V = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3$

$$V_m = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = 1,0 \cdot 10^{-2} / 24,5 = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$M = 27,028 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m = 4,1 \cdot 10^{-4} \cdot 27,028 = 0,011 \text{ g} = 11 \text{ mg}$$

Dus TGG-8 grenswaarde is $11 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

4 In Binas wordt een lagere grenswaarde aangehouden ($1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$), dus mag er volgens Binas minder van in de lucht zitten, dus schat Binas het gas gevaarlijker in.

5 $1 \cdot 10^{23}$ moleculen (één significant cijfer!)

6 37 dm^3

7 96 mL