

CLASSE : Terminale ST2S

Partie Chimie EXERCICE 3 au choix : 10 points

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h30

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 3
L'oxygénothérapie

1.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$200 \text{ bar} = 200 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$200 \text{ bar} = 2,00 \times 10^7 \text{ Pa}$$

2.

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$n \times R \times T = P \times V$$

$$n = \frac{P \times V}{R \times T}$$

$$n_{\text{O}_2} = \frac{2,00 \times 10^7 \times 2,0 \times 10^{-3}}{8,31 \times (20 + 273)}$$

$$n_{\text{O}_2} = 16,4 \text{ mol}$$

3.

$$n_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{O}_2}}{M_{\text{O}_2}}$$

$$\frac{m_{\text{O}_2}}{M_{\text{O}_2}} = n_{\text{O}_2}$$

$$m_{\text{O}_2} = n_{\text{O}_2} \times M_{\text{O}_2}$$

$$m_{\text{O}_2} = 16,4 \times 32,0$$

$$m_{\text{O}_2} = 525 \text{ g}$$

4.

$$P_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{totale}}}$$

$$P_{\text{O}_2} = \frac{525}{5,8 \times 10^3}$$

$$P_{\text{O}_2} = 0,091$$

$$P_{\text{O}_2} = 9,1 \%$$

Ainsi, la masse du gaz représente moins de 10 % de la masse totale de la bouteille pleine.

5.

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$V = \frac{n \times R \times T}{P}$$

$$V = \frac{16,4 \times 8,31 \times (20 + 273)}{1,01 \times 10^5}$$

$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

Le volume de dioxygène à la pression atmosphérique, libérable par la bouteille B2 neuve à la température de 20°C est de 0,4 m³.

6.

$$D = \frac{V}{\Delta t}$$

$$D \times \Delta t = V$$

$$\Delta t = \frac{V}{D}$$

$$\Delta t = \frac{0,4 \times 10^3}{3}$$

$$\Delta t = 133 \text{ min}$$

$$\Delta t = 2 \text{ h } 13 \text{ min}$$

D'après le document 2, la durée d'autonomie est de 2h 15min.

Pression dans la bouteille en bar	Débit de O ₂ à la sortie du manodétendeur			
	3 L·min ⁻¹	6 L·min ⁻¹	9 L·min ⁻¹	15 L·min ⁻¹
200	2 h 15 min	1 h 05 min	0 h 45 min	0 h 25 min
150	1 h 40 min	0 h 50 min	0 h 30 min	0 h 20 min
100	1 h 05 min	0 h 30 min	0 h 20 min	0 h 10 min
50	0 h 30 min	0 h 15 min	0 h 10 min	<10 min

Ainsi, la durée d'autonomie est bien en accord avec celle indiquée dans le document 2 (2h 15min).

7.

$$\Delta t = \frac{V}{D}$$

La durée d'autonomie est inversement proportionnelle au débit du gaz. C'est pourquoi, lorsque le débit augmente, la durée d'autonomie diminue.

8.

$$P \times V = n \times R \times T$$

Dans la bouteille le volume de gaz reste constant.

A température constante, la pression est proportionnelle à la quantité de matière de gaz contenue dans la bouteille.

Au fil de l'utilisation, la quantité de matière de gaz contenue dans la bouteille diminue.

Ainsi, la pression dans la bouteille diminue au fil de l'utilisation