

Soluzioni per il tuo controllo

1. Soluzione 5.1

Il gas viene erogato dalla bombola a pressione atmosferica, si calcola quindi a quale volume corrispondono 120 atm, applicando la legge di Boyle:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Dove:

$$P_1 = 120 \text{ atm}$$

$$V_1 = 6,0 \text{ l}$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}$$

$$V_2 = ?$$

$$P_1 = \frac{120 \times 6}{1} = 720 \text{ l}$$

L'ossigeno è molto compresso. Quando passa da 120 atm a 1 atm, il suo volume aumenta notevolmente. Si converte il flusso erogato in litri e si calcola la durata in minuti

$$300 \text{ ml/min} = 0,3 \text{ l/min}$$

$$\text{tempo} = \frac{720 \text{ l}}{0,3 \text{ l/min}} = 2400 \text{ min}$$

Siccome 1 h = 60 min

$$\frac{2400}{60} = 40 \text{ h}$$

Per un ulteriore approfondimento, si veda il paragrafo 5.1.2.1.

2. Soluzione 5.2

A) Aggiunta di gas a temperatura costante

dall'equazione dei gas ideali $PV=nRT$ si osserva che, a volume e temperatura costanti, per un gas ideale:

$$P \propto n$$

Inizialmente:

$$n_1 = 1 \text{ mol}$$

Dopo l'aggiunta:

$$n_2 = 1 + 2 = 3 \text{ mol}$$

Quindi:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{1} = 3$$

Risultato: la pressione triplica.

A temperatura e volume costanti, la pressione è direttamente proporzionale al numero di moli. Triplicando le moli (da 1 a 3), la pressione diventa tre volte maggiore.

B) Variazione di pressione per aumento di temperatura.

Si consideri il sistema con 3 moli di gas a volume costante, mentre la temperatura passa da 25 °C a 50 °C. Si converte in kelvin:

$$T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$T_2 = 50 + 273 = 323 \text{ K}$$

A volume e moli costanti:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{323}{298} \approx 1,08$$

Risultato: la pressione aumenta di circa l'8%.

A volume e numero di moli costanti, la pressione è proporzionale alla temperatura assoluta (legge di Charles). Aumentando la temperatura da 298 K a 313 K, la pressione cresce in proporzione.

Per un ulteriore approfondimento, si veda il paragrafo 5.1.2.3, 5.1.2.6.

3. Soluzione 5.3

1) Classificazione sulla base delle proprietà:

- a) solido covalente (reticolare): questi solidi sono caratterizzati da legami covalenti, hanno temperature di fusione elevate, sono insolubili nella maggior parte dei solventi e non conducono la corrente
- b) solido molecolare: i solidi molecolari, se costituiti da molecole polari, sono solubili in acqua ma non danno luogo a elettroliti, quindi non conducono la corrente
- c) solido ionico: i solidi ionici hanno punti di fusione elevati e, con qualche eccezione, sono solubili in acqua dove danno luogo ad elettroliti, per cui conducono la corrente elettrica

2) Classificazione sulla base della composizione chimica:

- a) cloruro di potassio: ionico;
- b) saccarosio: molecolare;
- c) ghiaccio secco: molecolare;
- d) quarzo: covalente reticolare
- e) zinco: metallico

Per la spiegazione si veda il paragrafo 5.2.1

4. Soluzione 5.4

- a) Forze intermolecolari più forti → tensione di vapore più bassa.
 - A: 900 mmHg (più alta → forze più deboli);
 - B: 400 mmHg;
 - C: 200 mmHg.C ha le forze intermolecolari più elevate.
- b) Tensione di vapore più alta → bolle a temperatura più bassa (più volatile).
A (900 mmHg) è la sostanza che bolle alla temperatura più bassa.
- c) Stato fisico a 25 °C e 1 atm:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

Se a 25 °C la tensione di vapore supera 760 mmHg, la sostanza ha già raggiunto (o superato) la sua temperatura di ebollizione → è in gran parte in fase gassosa.

Se è inferiore a 760 mmHg, a 25 °C la sostanza è ancora liquida (o eventualmente solida, ma qui i valori sono tipici di liquidi volatili).

- A: 900 mmHg > 760 mmHg → a 25 °C e 1 atm è gas;
- B: 400 mmHg < 760 mmHg → a 25 °C e 1 atm è liquido;
- C: 200 mmHg < 760 mmHg → a 25 °C e 1 atm è liquido.

Per un ulteriore approfondimento, si veda il paragrafo 5.3.4, 5.3.5.