

Una bombola da 40,0 L contiene azoto alla pressione di $7,40 \times 10^5$ Pa. Una seconda bombola contiene anch'essa azoto alla stessa temperatura della prima bombola, ma alla pressione di $3,80 \times 10^5$ Pa. Le due bombole sono messe in comunicazione e mantenute in modo che la loro temperatura si mantenga costante. Alla fine del processo nelle due bombole unite si misura una pressione di $5,24 \times 10^5$ Pa. Calcola il volume della seconda bombola.

So che i due gas spingono assieme contro le pareti delle due bombole, perciò la pressione misurata alla fine del processo è data dalla somma delle due pressioni parziali esercitate dai gas presenti nelle due bombole iniziali:

$$p_{tot} = p_1 + p_2 \quad (1)$$

Inizialmente il primo gas si trova alla pressione p_{01} e occupa il volume V_1 ; dopo la trasformazione a temperatura costante avrà la pressione parziale p_1 e occuperà il volume V_{tot} . Applico la legge di Boyle:

$$p_{01}V_1 = p_1V_{tot}, \text{ da cui:}$$

$$p_1 = \frac{V_1}{V_{tot}}p_{01} \quad (2)$$

Analogamente:

$$p_{02}V_2 = p_2V_{tot}, \text{ da cui:}$$

$$p_2 = \frac{V_2}{V_{tot}}p_{02} \quad (3)$$

Sostituisco la (2) e la (3) nella (1) e ottengo:

$$p_{tot} = \frac{V_1}{V_{tot}}p_{01} + \frac{V_2}{V_{tot}}p_{02}, \text{ ricordando che il volume totale è dato dalla somma dei singoli volumi:}$$

$$p_{tot} = \frac{V_1p_{01} + V_2p_{02}}{V_1 + V_2}, \text{ ovvero: } p_{tot}(V_1 + V_2) = V_1p_{01} + V_2p_{02}, \text{ da cui ricavo che:}$$

$$V_2 = \frac{V_1(p_{01} - p_{tot})}{p_{tot} - p_{02}} = \frac{40,0dm^3(7,40 - 5,24) \times 10^5 Pa}{(5,24 - 3,80) \times 10^5 Pa} = 60,0dm^3 = 60,0L$$