

Esercizi sull'equazione di stato dei gas

TRASFORMAZIONI TERMODINAMICHE

ISOTERMA

Dicesi ISOTERMA una trasformazione termodinamica in cui la temperatura del sistema si mantiene costante

In simboli $T = \text{costante}$

Indichiamo col pedice 1 le grandezze che caratterizzano il gas nello stato 1 e con pedice 2 le grandezze che caratterizzano il gas nello stato 2

Applicando la legge dei gas perfetti nei due stati si ha:

$$(1) \begin{cases} P_1 V_1 = n R T_1 \\ P_2 V_2 = n R T_2 \end{cases}$$

Se la trasformazione è isoterma la temperatura rimane costante. Si ha pertanto $T_1 = T_2 = T$

Le (1) diventano

$$\begin{aligned} P_1 V_1 &= n R T \\ P_2 V_2 &= n R T \end{aligned} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Possiamo anche scrivere che in una trasformazione isoterma, il prodotto della pressione del gas per il suo volume è una costante

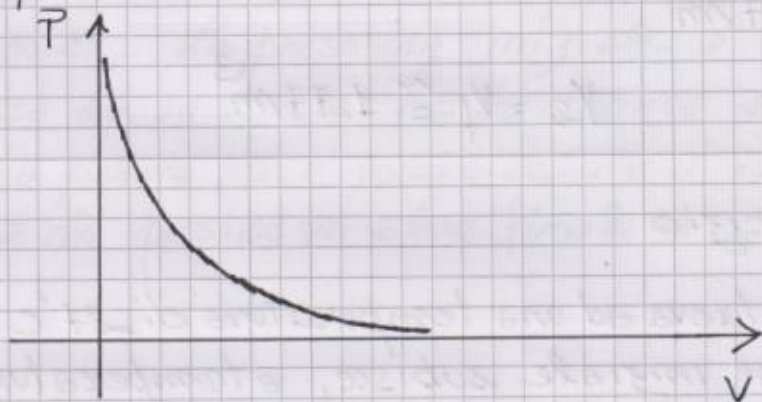
Tale assunto corrisponde all'enunciazione della

In un gas che subisce una trasformazione isoterma la pressione ed il volume sono legate da una relazione di proporzionalità inversa ed il loro prodotto è una costante
In simboli:

$$T = \text{costante}$$

$$PV = K$$

In un piano in cui l'asse delle ascisse è riferito al volume e l'asse delle ordinate è riferito alla pressione, la legge $PV = K$ è descritta graficamente da un'iperbole equilatera



Esercizio

Un gas si trova ad una temperatura costante di 23°C . Il volume iniziale è pari a $0,7\text{m}^3$ e la pressione iniziale è pari a $1,0\text{atm}$.

Il gas subisce un'espansione passando ad un volume finale di $1,3\text{m}^3$, a temperatura costante.

Quale sarà il valore del volume finale V_f sapendo che la pressione finale è $0,40\text{atm}$.

1° step: Convertiamo le grandezze fisiche secondo il sistema internazionale di misura.

$$T = 23^{\circ}\text{C} = (23 + 273)\text{K} \approx 296\text{K}$$

$$P_1 = 1,0\text{ atm} \approx 1,01 \times 10^5\text{ Pa}$$

$$V_1 = 0,7\text{ m}^3; \quad P_2 = 0,40 \cdot 1,01 \cdot 10^5 \approx 40 \cdot 10^3\text{ Pa}$$

2° step Applichiamo la formula

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\text{Si ha } V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 0,7}{40 \cdot 10^3} =$$

$$\approx 1,77\text{ m}^3$$

$$V_2 = V_f \approx 1,77\text{ m}^3$$

Esercizio

Un gas si trova ad una temperatura di 27°C la pressione iniziale subisce, a temperatura costante, un decremento del 10%

Sapendo che il suo volume iniziale è $V_i = 30\text{ dm}^3$ quale sarà il volume finale

$$T = 27^{\circ}\text{C} = (27 + 273)\text{K} = 300\text{K}$$

Scriviamo la legge di Boyle

$$P_i V_i = P_f V_f$$

Poiché la pressione finale subisce un decremento del 10% rispetto al valore iniziale

è possibile scrivere

$$P_f = 0,9 P_i$$

Si ha:

$$P_i V_i = 0,9 P_i V_f$$

Dividendo entrambi i membri per P_i si ha

$$V_i = 0,9 V_f ; \quad V_f = \frac{V_i}{0,9} = \frac{30 \text{ dm}^3}{0,9} =$$

$$\approx 33,3 \text{ dm}^3$$

Esercizio

Un gas si trova ad una temperatura T che rimane costante - La pressione iniziale è di $1,2 \text{ atm}$ e passa ad un valore finale di circa $1,5 \text{ atm}$ -

Spiega perché non è possibile che il volume iniziale di 2 m^3 passi ad un valore finale di $2,8 \text{ m}^3$