

12) Um recipiente contém 10 litros de um gás ideal a 30 °C e a pressão de 2,0 atm. A temperatura do gás é aumentada até atingir 80° C. O volume permanece constante (transformação isocórica). Calcule a pressão final do gás.

Solução:

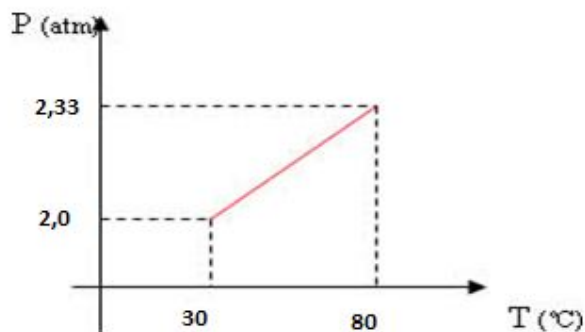
12. Como o volume do gás é constante, a transformação é isocórica.

Assim, $p_1 = 2 \text{ atm}$ $T_1 = 30 \text{ °C} = 303\text{K}$ $T_2 = 80 \text{ °C} = 353\text{K}$

Substituindo os valores na equação da transformação isocórica, vem:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{303} = \frac{p_2}{353} \Rightarrow p_2 = 2,33 \text{ atm}$$

É interessante esboçar o gráfico da pressão em função da temperatura (pressão x temperatura): $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p}{T} \Rightarrow p = \left(\frac{p_1}{T_1} \right) \cdot T$ (veja que é uma reta)



13) Um gás ideal ocupa 1500 cm³ a 25°C. Que volume ocupará a 50° C, sendo que a transformação é isobárica?

Solução:

Sabe-se que:

$T_1 = 25 \text{ °C} = 298 \text{ K}$

$T_2 = 50 \text{ °C} = 323 \text{ K}$

$V_1 = 1500 \text{ cm}^3$

$V_2 = ?$

Da transformação isobárica temos que: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1500}{298} = \frac{V_2}{323} \Rightarrow V_2 = 1626 \text{ cm}^3$

14) Um gás ideal ocupa um volume de 15 litros a uma pressão de 8,0 atm e à temperatura de 30° C. Ao sofrer uma expansão isotérmica, seu volume passa para 20 litros. Qual será a nova pressão do gás?

Solução:

Do enunciado temos: $V_1 = 15 \text{ litros}$ $V_2 = 20 \text{ litros}$ $p_1 = 8,0 \text{ atm}$ $T = 30 \text{ °C} = 303 \text{ K}$
(TEMPERATURA CONSTANTE)

Utilizando a equação da transformação isotérmica, temos:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \Rightarrow 8,0 \cdot 15 = p_2 \cdot 20 \Rightarrow p_2 = 6,0 \text{ atm}$$

Transformações gasosas pedem a temperatura na escala kelvin.

15) Um refrigerador, em cada ciclo, tem uma bomba de calor que consegue retirar 180J do interior da geladeira enquanto o compressor realiza um trabalho de 45J.

- a) Qual é a quantidade de calor que o refrigerador transfere para a atmosfera, em cada ciclo?
- b) Qual é a eficiência desse refrigerador?

Solução:

a) Pela conservação da energia temos que: $Q_q = Q_f + W$

A quantidade que foi retirada da geladeira é a quantidade de calor da fonte fria ($Q_f = 180\text{J}$), pois na geladeira temos que o meio interno é menos quente que o externo. E sendo o trabalho realizado $W = 45 \text{ J}$, temos:

$$Q_q = Q_f + W$$

$$Q_q = 180 + 45$$

$$Q_q = 225 \text{ J}$$

b) A eficiência de uma bomba de calor (o caso do refrigerador) é dada por:

$$e = Q_f / W$$

Assim, sendo $Q_f = 180 \text{ J}$ e $W = 45 \text{ J}$, temos:

$$e = 180 / 45$$

$$e = 4$$

16) Uma máquina térmica segue o ciclo de Carnot. A temperatura da fonte quente é 850°C enquanto a temperatura da fonte fria é 100°C . Em cada ciclo o trabalho útil fornecido pela máquina é 1000 J. Determine:

- a) o rendimento da máquina;
- b) a quantidade de calor retirada da fonte quente;
- c) a quantidade de calor cedida para a fonte fria.

Solução:

a) Como a máquina realiza um ciclo de Carnot, pode-se calcular o rendimento de acordo com a fórmula definida por Carnot. Mas transformemos primeiro as temperaturas para kelvin. Assim:

Para 27°C

$$T_k = T_c + 273$$

$$T_f = 100 + 273$$

$$T_f = 373 \text{ K}$$

para 127°C

$$T_k = T_c + 273$$

$$T_q = 850 + 273$$

$$T_k = 1123 \text{ K}$$

Assim:

$$n = (T_q - T_f) / T_q$$

$$n = (1123 - 373) / 1123$$

$$n = 750 / 1123$$

$$n = 0,668$$

b) Sabe-se que o rendimento é a relação entre o que foi útil (trabalho = W) e o total produzido (Q_q). Assim:

$$n = W / Q_q$$

$$0,668 = 1000 / Q_q$$

$$Q_q = 1000 / 0,668$$

$$Q_q = 1497 \text{ J}$$

c) Sabe-se que o trabalho é o que foi útil, ou seja, a diferença entre o total produzido e o que foi rejeitado. Assim:

$$W = Q_q - Q_f$$

$$1000 = 1497 - Q_f$$

$$Q_f = 1497 - 1000$$

$$Q_f = 497 \text{ J}$$