



Termodinâmica A - Prova 1

Prof. Marco Polo

10 de junho de 2024

Início: 19:00 - duração: 2:30 horas

Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.

É proibido o uso de calculadoras, smartphones ou computadores.



Questão 01: (2,5) Dilatação térmica

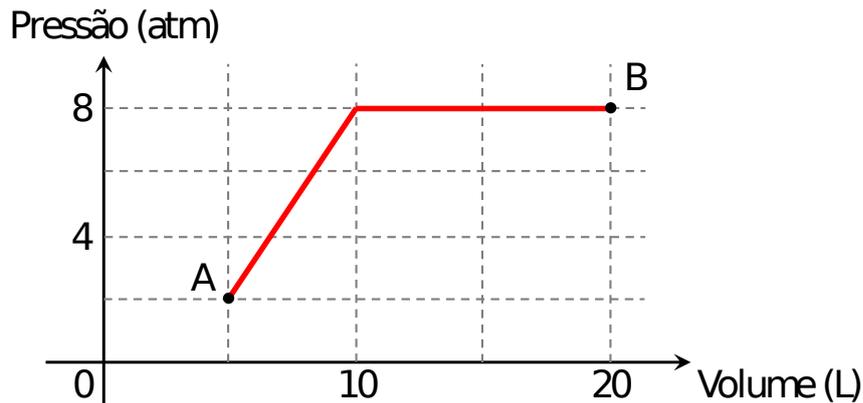
Trilhos de trens, feitos de aço-carbono, possuem um espaçamento entre eles para que possam dilatar sem entortar. Considerando que os trilhos sejam construídos com um espaçamento de 3,6 cm entre um e outro, e que eles possuam um comprimento de 100 m na temperatura de 30°C, determine a temperatura máxima que os trilhos podem alcançar sem entortar.

Questão 02: (2,5) Derretimento de uma barra de prata

Calcule a quantidade de calor mínima necessária para derreter completamente 200 g de uma barra de prata sólida partindo de uma temperatura igual a 735 K.

Questão 03: (2,5) Trabalho realizado por um gás

Considere o processo termodinâmico do diagrama P-V abaixo, onde o gás se expande do estado A ao estado B através do caminho indicado no diagrama. Calcule o trabalho realizado pelo gás nesse processo.



Questão 04: (2,5) Gás ideal

Considere um gás, considerado ideal, contido em um recipiente de um 8,3 litros de capacidade. Se a pressão na temperatura de 227°C vale 2 atm, calcule a quantidade de mols contido no recipiente.

Tabela 1: Dados para as Questões 01 e 02.

Prata	Aço-carbono
Ponto de fusão: 1235 K	Ponto de fusão: 1800 K
Calor latente de fusão: 100 kJ/kg	Calor latente de fusão: 250 kJ/kg
Ponto de ebulição: 2300 K	
Calor latente de vaporização: 2300 kJ/kg	
Calor específico: 200 J/kg.K	Calor específico: 450 J/kg.K
Coefic. de dilatação térmica: $2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$	Coefic. de dilatação térmica: $1,2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

Outros dados:

• $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

$R = 8,3 \text{ J/K.mol}$

GABARITO

$$1. \Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$
$$3,6 \cdot 10^{-2} = 100 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta T$$
$$\Delta T = \frac{3,6 \cdot 10^{-2}}{1,2 \cdot 10^{-3}}$$

$$\Delta T = 30^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow T_{\text{mix}} = 60^\circ\text{C}$$

$$2. Q = mc\Delta T + mL_f$$

$$Q = 0,2 \cdot 200 \cdot 500 + 0,2 \cdot 100 \cdot 10^3$$

$$Q = 20000 + 20000$$

$$Q = 40 \text{ kJ}$$

$$3. W = \int P dV$$

$$W = \frac{5 \cdot 6}{2} + 5 \cdot 2 + 10 \cdot 8 \text{ atm} \cdot \text{L}$$

$$W = 15 + 10 + 80$$

$$W = 105 \text{ atm} \cdot \text{L}$$

$$W = 105 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3}$$

$$W = 10500 \text{ J}$$

$$W = 10,5 \text{ kJ}$$

$$4. PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 8,3 \cdot 10^{-3}}{8,3 \cdot 500}$$

$$n = \frac{200}{500}$$

$$n = 0,4 \text{ mols}$$