



Primeira Prova/2010-II

1. Responder:

- A quanta energia (em J) corresponde 1 kWh?
- Um Alqueire é uma unidade de medida de superfície agrária equivalente em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás a 10.000 braças quadradas (4,84 hectares), e em São Paulo a 5.000 braças quadradas (2,42 hectares). Com base nessa informação, determinar quanto é uma braça em unidades do SI.
- Quantos metros cúbicos de água precipitaram numa área de um alqueire paulista durante uma chuva de 20 mm?

2. Observa-se o aquecimento de 3 mol de ar ($c_p = 29,0 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$) de 288 a 308 K, inicialmente à pressão de 10^5 Pa . Num caso, o aquecimento ocorre de forma isobárica, num outro de forma isocórica e num terceiro caso o aquecimento se realizou adiabaticamente

- Representar os três processos de aquecimento num diagrama PV. Incluir, no diagrama, algumas linhas isotérmicas e as linhas (com seta) que representam os caminhos dos três processos (não há necessidade de calcular valores ou representar escalas nos eixos).
- Determinar o volume final ocupado pelo ar nos três casos.
- Determinar o valor do calor, do trabalho e da variação da energia interna para os três processos.

3. Defender ou refutar as afirmações a seguir, justificando sua resposta:

- em termodinâmica de gases, qualquer variação na energia interna de um sistema é uma variação na energia térmica.
- o calor específico isobárico de um gás é sempre maior que seu calor específico isocórico.
- o calor de um processo isotérmico num sistema gasoso é zero.

4. Numa sala de dimensões 7 x 10 x 3 m encontram-se 50 pessoas. A pressão do ar na sala é 10^5 Pa , a temperatura é 298 K, e a fração molar de oxigênio no ar é, inicialmente, 20%. Pela respiração, as pessoas na sala consomem, em média, 0,125 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ por hora por pessoa. Para a queima de um mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ utilizam-se 6 mol de O_2 e produzem-se 6 mol de CO_2 .

- Quantos mol de O_2 encontram-se no ar da sala, inicialmente?
- Considerando condições isobáricas e isotérmicas, e não havendo nenhuma troca de ar da sala com o ar exterior (sistema fechado), após quanto tempo as 50 pessoas na sala terão consumido a metade do oxigênio disponível na sala?
- Nesse instante, qual será a fração molar de CO_2 na sala?

Equações/Constantes	
Trabalho isotérmico reversível: $W = -nRT \ln(V_2/V_1)$	Valor de \bar{c}_v para gases ideais
Definição de entalpia $H = U + PV$	monoatômicos: $\frac{3}{2}R$
	diatômicos: $\frac{5}{2}R$
$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $1 \text{ atm} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$	Relação entre \bar{c}_p e \bar{c}_v : $\bar{c}_p = \bar{c}_v + R$
Relações para processos adiabáticos em gases ideais: $PV^\gamma = \text{constante}; \quad \gamma = \bar{c}_p / \bar{c}_v$ $TV^{\gamma-1} = \text{constante}$ $P^{\frac{1}{\gamma-1}} T = \text{constante}$	$T (^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$