

Disciplina: LEB 0200 – Física do Ambiente Agrícola
Professor: Sergio Oliveira Moraes

2ª AVALIAÇÃO

NOME: _____

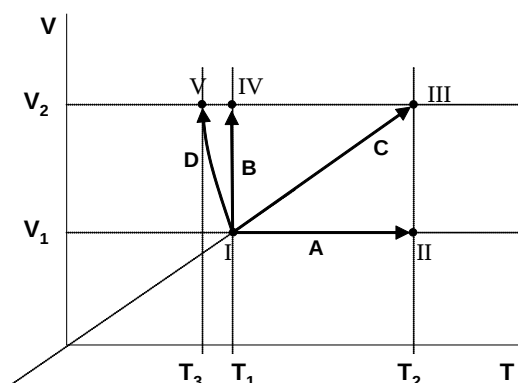
Turma: 4

Data: 20/06/2016

Observações:

- A folha de questões deve ser entregue junto com a folha de respostas identificada com o seu nome;
- Só serão consideradas as respostas que apresentarem os respectivos cálculos, inclusive os testes. Os cálculos poderão ser feitos a lápis, respostas com caneta, qualquer ordem;
- Conforme combinado e expresso na apresentação da disciplina, desligar os celulares e utilizar exclusivamente a própria calculadora, caso seja necessário;
- Qualquer dúvida referente aos exercícios, anotar junto às respostas, afinal a sua interpretação faz parte da avaliação;
- A avaliação tem duração de 100 minutos.

1. O diagrama VT abaixo representa quatro processos ideais (três de expansão e um isocórico) realizados por 0,2 mol de ar (com calor específico isocórico igual a 2,5R e $\gamma=1,4$). No diagrama, $T_1 = 270$ K, $V_1 = 5,0$ L e $V_2 = 6,0$ L. O processo C representa um processo isobárico; o processo D é um processo em que não há calor ($Q=0$).



- Identificar o tipo de processo ideal representado pelas linhas A, B e D. Justificar sua resposta.
 - Calcular o valor das temperaturas T_2 e T_3 .
 - Calcular o valor do calor, do trabalho e da variação da energia interna para os processos A e D.
2. Uma grande massa de ar atmosférico úmido (com volume na ordem de grandeza de 1000 km^3) está em processo de ascensão na atmosfera. Ao subir, a pressão atmosférica diminui e, portanto, o volume da massa de aumenta. O ar úmido contém moléculas de H_2O e, portanto, não pode ser considerado um gás ideal diatômico: considere que o calor específico isobárico de massa de ar é $30,4 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Qual será a temperatura do ar quando o volume tornar-se o dobro do volume inicial, sabendo que a temperatura inicial foi de 305 K ?
3. A partir da temperatura de superfície do Sol, $T = 6000 \text{ K}$, estime o fluxo radiante emitido pelo Sol, Q , sabendo que o fluxo radiante é a densidade de fluxo, q , multiplicada pela área emissora do Sol, ou seja, a área de uma esfera de raio R_s , que é $4\pi R_s^2$: (Dados: $R_s = 7 \times 10^8 \text{ m}$ e $q = \epsilon\sigma T^4$, $\epsilon = 1$)

4. Calcular a diferença entre ΔH e ΔU para a conversão de 1,4 kg de grafite ($\rho = 2250 \text{ kg m}^{-3}$) em 1,4 kg de diamante ($\rho = 3520 \text{ kg m}^{-3}$), sabendo que essa conversão ocorre na crosta terrestre a pressões da ordem de grandeza de 20.000 atm.
5. Avalie o efeito da temperatura na ascensão capilar (h) da água em um tubo de vidro com diâmetro de 0,2 mm para as seguintes situações: a) Temperatura 0°C ($\sigma = 0,0756 \text{ N/m}$; $\rho = 999,841 \text{ kg/m}^3$; $\alpha = 0^\circ$); b) Temperatura 25°C ($\sigma = 0,0719 \text{ N/m}$; $\rho = 997,044 \text{ kg/m}^3$; $\alpha = 0^\circ$). Justifique os valores de h calculados.

Formulário

Primeira lei da termodinâmica:

$$\Delta U = W + Q$$

Definição de entalpia:

$$H = U + PV$$

Definição de capacidade calórica:

$$C = Q/\Delta T$$

Definição de calor específico molar:

$$\bar{c} = C/n$$

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

Variação da energia interna / entalpia

$$\Delta U = C_v \Delta T$$

$$\Delta H = C_p \Delta T$$

Processo adiabático reversível:

Relação entre $\bar{C}_p$ e $\bar{C}_v$:

$$\bar{c}_p = \bar{c}_v + R$$

$$PV^\gamma = \text{constante}; \quad \gamma = \bar{c}_p / \bar{c}_v$$

$$TV^{\gamma-1} = \text{constante}$$

$$P^{\frac{1}{\gamma-1}} T = \text{constante}$$

Capilaridade:

$$h = \frac{2\sigma}{\rho g R} = \frac{2\sigma \cos \alpha}{\rho g r}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Radiação do Corpo Negro:

$$E_\lambda = \frac{2\pi^2 h}{\lambda^5} \left(\frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1} \right)$$

onde h é a constante de Planck ($6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$), c é a velocidade da luz no vácuo ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$), k é a constante de Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$).

Lei de Stefan-Boltzmann:

$$q = \sigma T^4$$

onde σ é a constante de Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$).

Lei de Stefan-Boltzmann para corpos reais:

$$q = \varepsilon \sigma T^4$$

Lei do Deslocamento de Wien:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{b}{T}$$

onde b é a constante de Wien ($2,9 \times 10^{-3} \text{ m.K}$).

$$R = 8 \text{ J (Kmol)} = 0,08 \text{ atm L/(Kmol)} = 2 \text{ cal/(Kmol)}$$

$$1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cm Hg}$$

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

$$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$$