

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

2ª AVALIAÇÃO

NOME: _____

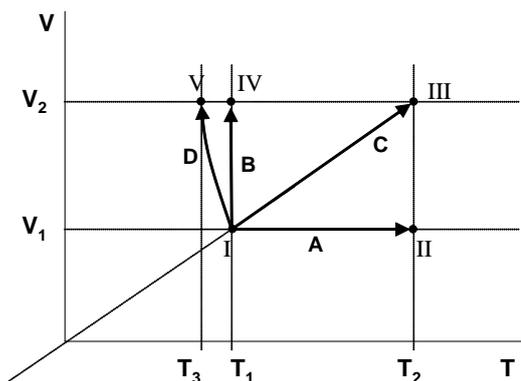
Turma: 1

Data: 21/06/2016

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 0,4 mol do gás propano (com calor específico isobárico igual a 3,5R). No diagrama, $T_1 = 295 \text{ K}$, $V_1 = 4,5 \text{ L}$ e $V_2 = 6,5 \text{ L}$. O processo C representa um processo isobárico; o processo D é um processo em que não há calor ($Q=0$).



- a) Calcular o valor das temperaturas T_2 e T_3 .
 - b) 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 1300 km^3) está em processo de ascensão na atmosfera. Ao subir, a pressão atmosférica diminui e, portanto, o volume da massa de aumenta.
- a) Explique com clareza porque a expansão da massa de ar pode ser considerada um processo adiabático. Utilize na sua explicação os termos calor, trabalho e energia interna;
 - b) O ar úmido contém moléculas de H_2O e, portanto, não pode ser considerado um gás ideal diatômico: considere $\gamma = 1,38$. Qual será a temperatura do ar quando o volume tornar-se o dobro do volume inicial, sabendo que a temperatura inicial for 314 K ?
3. A temperatura da superfície de um animal é de 32°C . A área total de seu corpo é 3 m^2 . Considere $\varepsilon = 0,95$.
- a) Qual o comprimento de onda de máxima emissão do corpo do animal?
 - b) Quanta energia esse animal perde por radiação ao longo de uma hora?

- Um mol de água líquida ($T = 373 \text{ K}$, $P = 10^5 \text{ Pa}$ e $V = 1,88 \times 10^{-5} \text{ m}^3$) passa para a fase de vapor à mesma temperatura e pressão e ocupando um volume de $3,06 \times 10^{-2} \text{ m}^3$. Sabendo que o calor de vaporização nessas condições é de $40,79 \text{ kJ}$, calcular as variações de energia interna e de entalpia para o processo ocorrido.
- Avalie o efeito da temperatura na ascensão capilar (h) da água em um tubo de vidro com diâmetro de $0,1 \text{ mm}$ 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:

$$E_\lambda = \frac{2\pi^2 h^3}{15 \lambda^5} \frac{1}{(e^{hc/\lambda kT} - 1)}$$

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 , 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:

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

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

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

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

$$T(\text{K}) = t (\text{°C}) + 273$$

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

Dados para o ar atmosférico (considerando-o um gás diatômico ideal):

$$\bar{c}_p = 29 \text{ J / K mol}$$

$$c_v = 21 \text{ J / K mol}$$

$$\gamma = 1,40$$