

Universidade de São Paulo
Instituto de Química de São Carlos
Departamento de Físico-Química
Disciplina: Físico-Química I (SQF0324)

Professor Responsável: Dr. Frank Nelson Crespilho

Professor Colaborador: Dr. Rodrigo M Iost

Exercícios – Lista 05

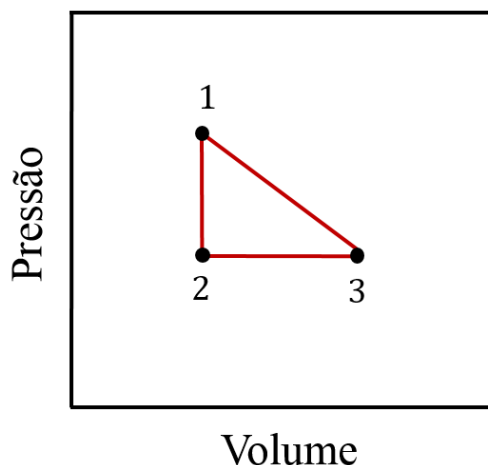
01) Descreva o enunciado da primeira, segunda e terceira leis da Termodinâmica. Explique o significado das equações da primeira e segunda leis.

02) Um mol de gás ideal passa pelos processos cíclicos da figura abaixo. Todos os processos ocorrem reversivelmente. Sendo $C_v = 5 \text{ cal grau}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, calcule Q , W e ΔU para cada processo e para o ciclo completo.

a) 4 atm, 11,2 L, 546 K

b) 2 atm, 11,2 L, 273 K

c) 2 atm, 22,4 L, 546 K



03) A entalpia de formação (ΔH_f) do hidrogênio atômico a partir do gás hidrogênio (H_2) é $217,97 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule o valor da energia (ΔU) em eV (elétron-volt) necessária para dissociar a molécula de H_2 . Considere para o cálculo $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Dados:

$$\Delta n = -\frac{1}{2} \text{ mols}$$

$$\Delta U = \Delta H_f + \Delta nRT$$

$$1 \text{ eV} = \frac{\text{Joules}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$\text{Avogadro: } 6,022 \times 10^{23}$$

04) Mostre que $C_p = C_v + R$.

05) Mostre que:

$$\text{I) } \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -S$$

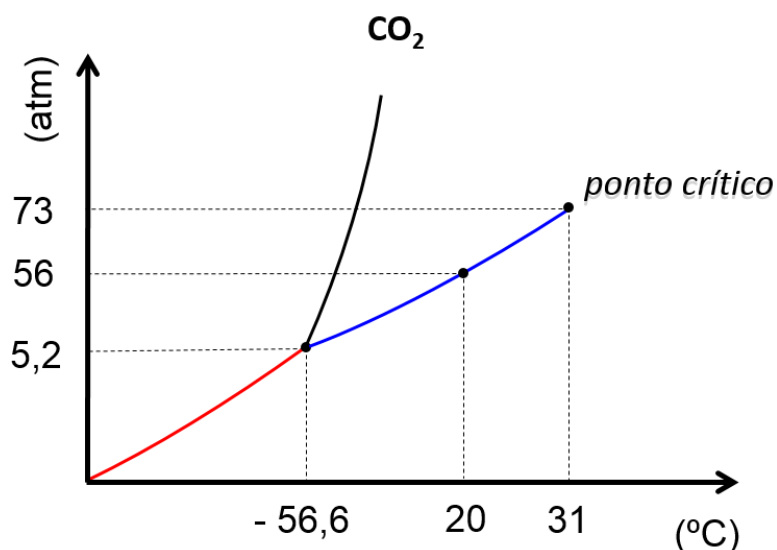
$$\text{II) } \left(\frac{\partial G}{\partial P} \right)_T = V$$

06) Uma das mais importantes consequências do formalismo matemático em termodinâmica está nas relações de Maxwell. Explique a importância das relações de Maxwell para mensurar as propriedades termodinâmicas tendo como base a entropia (S).

07) Qual é a variação de entropia (ΔS) quando 100 J de energia na forma de calor (Q) são transferidos para um frasco contendo água a $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$?

08) A partir das primeira e segunda leis da Termodinâmica, obtenha a equação fundamental da termodinâmica: $dG = VdP - SdT$. Obtenha a equação da relação entre a energia de Gibbs (G) e o potencial químico (μ).

09) Considere o diagrama de fases do dióxido de carbono (CO₂) abaixo e responda as perguntas de a) e b).



a) Na temperatura de -60 °C e pressão de 50 atm, qual o estado físico do CO₂?

b) Um recipiente contém uma certa quantidade de CO₂ inicialmente na fase líquida. A pressão no recipiente é mantida constante a 56 atm. Quando o recipiente é aquecido, qual é o valor da temperatura na qual o CO₂ passará da fase líquida para a fase gasosa?

10) A pressão máxima de vapor de uma solução ($P_{\text{solução}}$) será igual ao produto da fração molar do solvente (x_{solvente}) e da pressão máxima de vapor do solvente puro (P_{solvente}). Essa relação é conhecida como a Lei de Raoult e é expressa matematicamente por

$$P_{\text{solução}} = x_{\text{solvente}} \cdot P_{\text{solvente}}$$

Sabendo que a pressão de vapor da H₂O pura é de 3,2 kPa na temperatura de 25 °C, qual será a pressão de vapor de uma solução (em kPa) contendo 0,40 mols de glicose e 2,0 mols de H₂O?

Dados:

$$x_{\text{solvente}} = \frac{n_{\text{solvente}}}{n_{\text{solvente}} + n_{\text{solute}}}$$