## Secção de Engenharia Química e Bioquímica, Departamento de Química, FCT/UNL

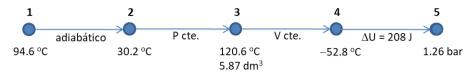
## TERMODINÂMICA QUÍMICA

1º teste

14 **–** 15.30 H

2 de Outubro, 2019

 $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.08314 \text{ bar dm}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} \quad 1 \text{ MPa} = 10 \text{ bar} \quad H = U + PV \quad A = U - TS \quad G = H - TS \quad (\partial U/\partial T)_V = C_V \quad (\partial H/\partial T)_P = C_P \quad (\partial S/\partial T)_V = C_V/T \quad (\partial S/\partial T)_P = C_P/T \quad dG = -SdT + VdP \quad pV^\gamma = \text{cte. (gás perfeito, processo adiabático reversível, } \gamma = C_P/C_V, C_P = C_V + R)$ 



- 1. Considere que submete 1 mol de um gás perfeito ( $C_V = 5/2$  R) ao processo reversível representado.
- a) Calcule o trabalho posto em jogo no percurso  $2\rightarrow 3$ . (3 val)
- **b)** Calcule o trabalho e o calor postos em jogo no percurso  $3\rightarrow 4$ . (3 val)
- c) Calcule a pressão do gás no estado 1. (2.5 val)
- d) Calcule  $\Delta S_{viz}$  para o percurso 4 $\rightarrow$ 5. (3 val)
- 2. a) Calcule a variação de energia interna associada à passagem da água gasosa, a 138.9 °C e 1.01 bar, a água sólida, a 0 °C e 1.01 bar. (3.5 val)
- b) Calcule o trabalho máximo associado à transformação da alínea anterior. (3.5 val)
- c) Em que medida a 3ª lei da Termodinâmica complementa o sentido da 2ª lei? (1.5 val)

 $C_{p,g\acute{a}s} = 36 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \qquad C_{p,l\acute{q}} = 75 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \qquad C_{p,s\acute{o}l} = 35 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \qquad \Delta_{vap} \text{H (100 °C, 1.01 bar)} = 40.7 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta_{fus} \text{H (0 °C, 1.01 bar)} = 6.01 \text{ kJ mol}^{-1} \qquad \rho_{l\acute{q}} = 1 \text{ g cm}^{-3} \qquad \rho_{s\acute{o}l} = 0.92 \text{ g cm}^{-3} \qquad \text{S (l\acute{q}, 25 °C, 1 bar)} = 69.95 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$