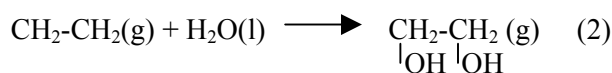
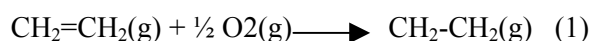


INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR
Licenciatura em Engenharia Química Industrial
 Exame Final de TERMODINÂMICA QUÍMICA – 16 de Fevereiro de 2001

$R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atmLmol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$; $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$
 Duração máxima da Prova: 2H30m

- Três moles de um gás ideal, para o qual $C_p = 5/2 R$, são sujeitas à transformação irreversível (600 K, 10 atm) \rightarrow (300 K, 5 atm). Calcule para o gás, ΔU , ΔH e ΔS .
- Considere a reacção de formação do etilenoglicol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) a partir de óxido de etileno ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$), que é usada a nível industrial para produzir aquele composto, por oxidação com ar, a alta temperatura, do etileno na presença de um catalizador de prata:



- Diga o que entende por entalpia de formação padrão de um composto.
- Calcule a variação de entalpia da reacção (2) a 200 °C, sabendo que, a 298 K:

	$\Delta H_f^\circ(\text{kcalmol}^{-1})$	$C_p(\text{calmol}^{-1}\text{K}^{-1})$	$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{kcalmol}^{-1})$
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2(\text{l})$	-108.58		14
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2(\text{g})$		16	
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g})$	-12.19	14.3	
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-68.317	18	

- Mostre que

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V - p$$

e que a energia interna de um gás perfeito não varia num processo isotérmico.

- O sistema binário acetona(1) + acetonitrilo (2) obedece a Lei de Raoult. Este sistema foi estudado na zona de equilíbrio líquido/vapor, tendo-se obtido os seguintes dados:

$t/^\circ\text{C}$	p_1^*/mmHg	p_2^*/mmHg
38.45	400	159.4
42	458.3	184.6
46	532	216.8
50	615	253.5
54	707.9	295.2
58	811.8	342.3
62.33	937.4	400

- Considere a acetona pura. Calcular a entalpia molar de vaporização
- Considere a mistura. Identificar o componente mais volátil. Escolha uma temperatura qualquer e mostre que a fracção molar deste componente na fase vapor é maior que na fase líquida.
- Deduzir e explicar a Regra das Fases de Gibbs (enquanto não houver respostas de jeito.....!)