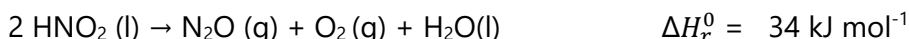
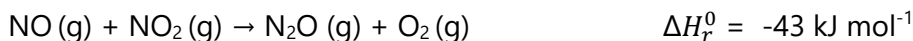
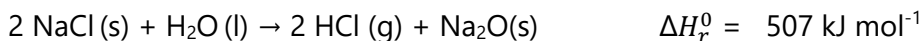
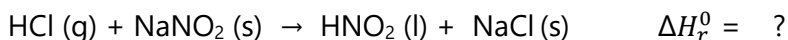


Introdução à Engenharia Química e Bioquímica

2º Teste – 24 de Junho de 2021

Duração do teste: 1h30 + 15 min tolerância. Numerar as folhas.

1. Utilizando a Lei de Hess calcule a ΔH da seguinte reação: **(3 valores)**.



2. Uma corrente líquida equimolar de benzeno (B) e tolueno (T) a 25 °C é alimentada a um evaporador a um caudal de 100 mol/s. Considere que as correntes de líquido e de vapor que saem do evaporador se encontram ambas a 70 °C, e que o líquido contém 35 %mol de benzeno e o vapor contém 30 %mol de tolueno.

Determine a quantidade de calor a fornecer/retirar do evaporador. **(5 valores)**

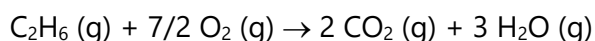
Dados

C_p médios ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$):

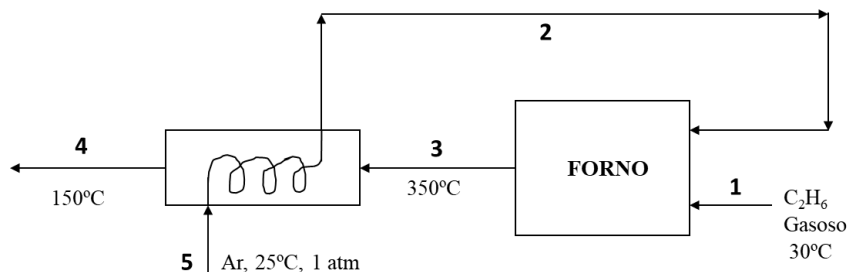
$C_p(\text{B liq.}) = 62.55$; $C_p(\text{B gás}) = 74.06$; $C_p(\text{T liq}) = 148.8$; $C_p(\text{T gás}) = 94.18$

$\Delta H_{\text{vap}}(\text{B}) = 30.77 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $T_{\text{eb}}(\text{B}) = 80.1 ^\circ\text{C}$; $\Delta H_{\text{vap}}(\text{T}) = 37.47 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $T_{\text{eb}}(\text{T}) = 110.6 ^\circ\text{C}$.

3. Queima-se totalmente etano (C_2H_6) num forno industrial com um excesso de O_2 (50% de excesso).



Os gases de combustão, que saem do forno, são alimentados a um permutador de calor para aquecer o ar alimentado ao próprio forno.



a) Considerando que o permutador é adiabático, e que um caudal de alimentação de etano de 100 mol/h está a ser alimentados ao forno, calcule a temperatura da corrente 2. **(6 valores)**

b) Considerando o balanço entálpico ao forno, qual o calor (Q) que será necessário retirar ou fornecer ao reator para manter a temperatura. **(6 valores)**

Dados:

$$C_p \text{ C}_2\text{H}_6 (\text{g}) = 49.3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$C_p \text{ O}_2 (\text{g}) = 30.5 \text{ J.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$C_p \text{ N}_2 (\text{g}) = 29.4 \text{ J.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$C_p \text{ CO}_2 (\text{g}) = 42.2 \text{ J.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$C_p \text{ H}_2\text{O} (\text{g}) = 40.6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_2\text{H}_6) \text{ gasoso} = - 84.67 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2) \text{ gasoso} = - 393.1 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}) \text{ gasoso} = - 241.6 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Escrever Compromisso de Honra na folha de teste. Pôr nome, data e assinar.

"Declaro por minha honra que este teste resulta do meu próprio trabalho e que não dei ou recebi assistência não autorizada neste exame. Reconheço que qualquer declaração falsa é uma violação das políticas relativas à integridade académica da FCT-UNL."

<data do teste> <nome do aluno e número> <assinatura de acordo com o CC>