



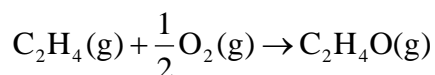
## Prova d'esame di Fondamenti di Chimica industriale

29 Giugno 2012

Durata: 3 ore

### Esercizio N. 1

L'ossido di etilene è prodotto per ossidazione catalitica dell'etilene:



Una reazione secondaria è la combustione dell'etilene a diossido di carbonio.

L'alimentazione al reattore contiene 2 moli di  $\text{C}_2\text{H}_4$  per mole di  $\text{O}_2$ . La conversione e la resa del reattore (mol  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  prodotto/mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  consumato) sono, rispettivamente, il 25 e il 70%. A valle del reattore una sezione di separazione separa i componenti:  $\text{C}_2\text{H}_4$  e  $\text{O}_2$  sono riciclati al reattore,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  esce come prodotto principale, i sottoprodotti sono scaricati.

Le correnti in ingresso e uscita dal reattore sono a  $450^\circ\text{C}$ , mentre tutte le correnti in ingresso e uscita dal processo sono a  $25^\circ\text{C}$ .

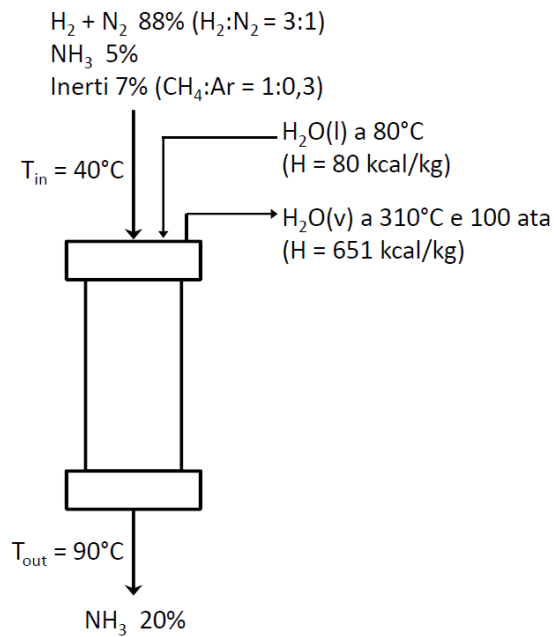
- Disegnare lo schema di processo.
- Etichettare lo schema e procedere al calcolo dei gradi di libertà con il metodo delle *tie streams*.
- Quantificare le correnti materiali di processo (kg/h) per una produzione di 1500 kg/giorno di ossido di etilene.
- Calcolare il fabbisogno di potenza termica (kW) del processo globale e del reattore (processo a pressione atmosferica).

	$C_p$ (J/mol·K)	$\Delta H_f^0$ (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_4$	62,38	52,28
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	69,96	- 67,36
$\text{O}_2$	31,46	-
$\text{CO}_2$	45,10	- 393,51
$\text{H}_2\text{O}(\text{v})$	36,15	- 241,83
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	75,31	- 285,84

## Esercizio N. 2

SINTESI DI AMMONIACA: REATTORE CON PRODUZIONE INTERNA DI VAPORE

Determinare la conversione nel reattore e la produzione di vapore (kg vapore/kg  $\text{NH}_3$  prodotta).



	$C_p$ (cal/mol. $^\circ\text{C}$ )
$\text{H}_2$	7,0
$\text{N}_2$	6,9
$\text{NH}_3$	9,7
$\text{CH}_4$	10,9
$\text{Ar}$	5,0
$\Delta H_r^0 = -13320 \text{ cal / molNH}_3$	