

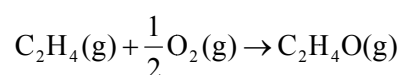


## Fondamenti di Chimica industriale

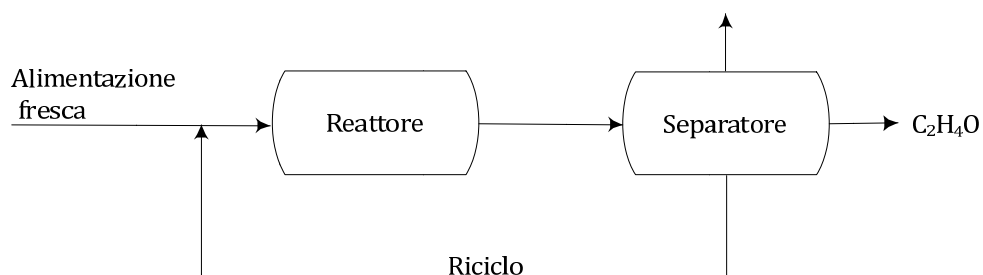
20 Febbraio 2015

### Esercizio N. 1

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



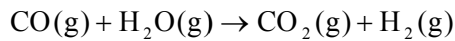
Una reazione secondaria è la combustione dell'etilene a diossido di carbonio.



- Alimentazione al reattore: 2 moli di  $\text{C}_2\text{H}_4$  per mole di  $\text{O}_2$ .
  - Reattore: conversione 25%, resa 70% ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  prodotto/  $\text{C}_2\text{H}_4$  consumato).
  - Separatore:  $\text{C}_2\text{H}_4$  e  $\text{O}_2$  sono riciclati al reattore,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  esce come prodotto principale, i sottoprodotti sono scaricati.
- 
- Si etichetti lo schema di processo e si proceda al calcolo dei gradi di libertà con il metodo delle tie streams.
  - Si proceda alla quantificazione delle correnti materiali di processo per una produzione di 1500 kg/giorno di ossido di etilene.

## Esercizio N. 2

Monossido di carbonio a 25°C e vapore a 150°C sono alimentati ad un reattore in cui ha luogo la reazione di *water-gas shift*:



I gas prodotti hanno la seguente composizione (% in volume): 40% idrogeno, 40% diossido di carbonio, 20% vapor d'acqua. I gas, uscenti dal reattore a 500 °C e aventi una portata di 2.5 Nm<sup>3</sup>/h, sono inviati ad un condensatore. La corrente gassosa e la corrente liquida in uscita dal condensatore sono in equilibrio a 15°C e 1 atm. Si consideri la corrente liquida costituita da acqua pura.

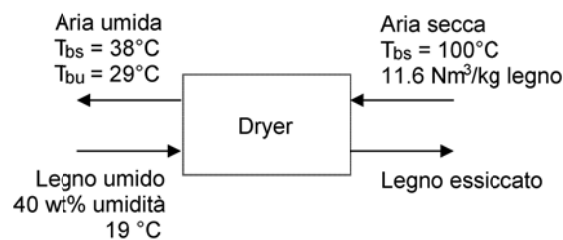
La tensione di vapore dell'acqua a 15°C è pari a 12.788 mmHg.

- Disegnare lo schema di processo.
- Determinare l'eccesso di vapore alimentato al reattore, la corrente liquida (kg/h) in uscita dal condensatore e il fabbisogno di potenza termica (kW) del reattore.

	$C_p$ (kJ/mol·K)	$\Delta H_f^0$ (kJ/mol)
CO	0.038	- 110.5
CO <sub>2</sub>	0.039	- 393.5
H <sub>2</sub>	0.030	---
H <sub>2</sub> O(g)	0.036	- 241.8

## Esercizio N. 3

Legno umido viene essiccato in un essiccatore rotativo in continuo a pressione atmosferica.



Calcolare:

- l'umidità assoluta e l'entalpia specifica dell'aria uscente dall'essiccatore;
- l'umidità residua (% in peso) del legno essiccato (assumendo un peso molecolare dell'aria secca di 29).

