

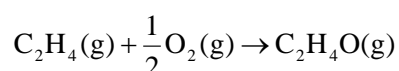


Fondamenti di Chimica industriale

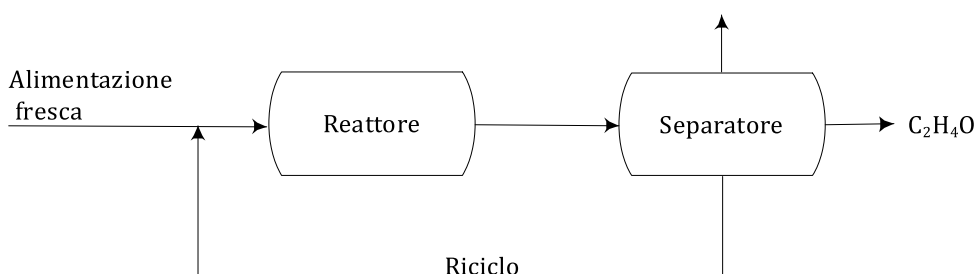
31 Gennaio 2020

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.

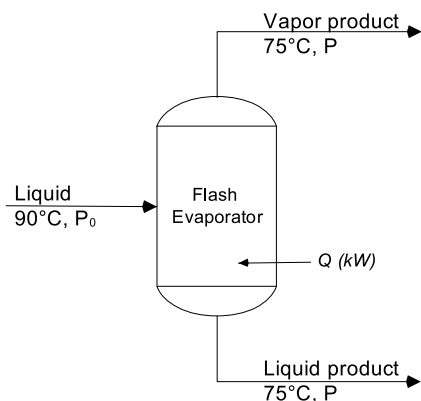


- Alimentazione al reattore: 3 moli di C_2H_4 per mole di O_2 .
 - Reattore: conversione 20%, selettività 70%.
 - Separatore: C_2H_4 e O_2 sono riciclati al reattore, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ esce come prodotto principale, i sottoprodotti sono scaricati.
-
- Si etichetti lo schema di processo e si proceda al calcolo dei gradi di libertà con il metodo delle tie streams (si giustifichi il risultato ottenuto).
 - Assumere come base di calcolo 100 mol/h di alimentazione al reattore e determinare portata (kg/h) e composizione (wt%) dell'alimentazione fresca, la portata (kg/h) di ossido di etilene prodotto e la resa globale di processo.
 - Si proceda alla quantificazione delle precedenti correnti per una produzione di 1 ton/h di ossido di etilene.



Esercizio N. 2

Una miscela liquida costituita da benzene (B) e toluene (T), contenente il 50 wt% di benzene, a $T = 90^\circ\text{C}$ e $P_0 = 1.5 \text{ atm}$ è alimentata ad un evaporatore flash. La portata dell'alimentazione è pari a $32.5 \text{ m}^3/\text{h}$. La temperatura del vessel è mantenuta a 75°C fornendo calore (Q). La fase vapore e la fase liquida, all'equilibrio, sono separate in due correnti in uscita dall'evaporatore. La corrente liquida contiene il 43.9 mol% di benzene.



	benzene (B)	toluene (T)
$P^0(75^\circ\text{C}), \text{ mmHg}$	648	244
$T_{\text{eb}}, ^\circ\text{C}$	80.1	110.6
$\Delta H_{\text{ev}}, \text{ kJ/mol}$	30.77	33.47
$C_{p,L}, \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	144	176
$C_{p,V}, \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	100.7	124.6
Densità (g/cm^3)	0.879	0.866

- Valutare se il sistema risulta determinato, quindi calcolare: la portata molare (mol/s) e la composizione (mol%) della corrente di alimentazione, la pressione del sistema P (atm), la frazione molare del benzene nella fase vapore, la portata volumetrica (L/s) della corrente costituita dalla fase vapore, la portata ponderale (kg/s) della corrente liquida.
- Determinare la quantità di calore necessario Q (kW), assumendo come riferimento B (liquido, 75°C) e T (liquido, 75°C).

Esercizio N. 3

Una colonna spray che opera adiabaticamente (alla pressione di 1 atm) è impiegata per raffreddare e umidificare una corrente di aria avente $T_{\text{bs}} = 40^\circ\text{C}$ e U.R. = 10%. La temperatura dell'aria in uscita dalla colonna è pari a 25°C .

Calcolare la portata di acqua di reintegro (*makeup water*) che deve essere alimentata per umidificare $250 \text{ m}^3/\text{h}$ di aria in ingresso alla colonna.

