



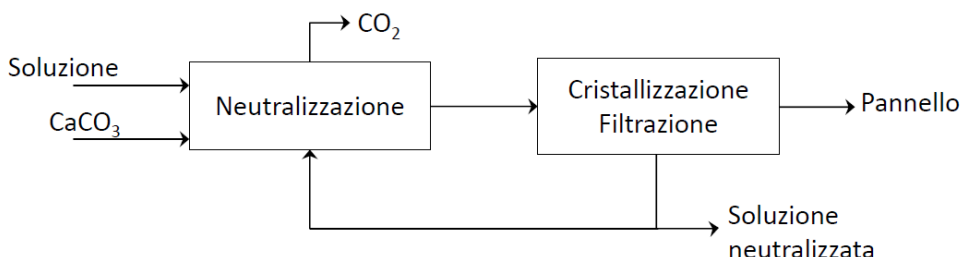
Prova d'esame di Fondamenti di Chimica industriale

11 Giugno 2012

Durata: 3 ore

Esercizio N. 1

Processo di trattamento di un refluco acido.



- La soluzione alimentata contiene H_2SO_4 10% in peso e 1 kg HNO_3 /kg H_2SO_4 .
- Reazioni di neutralizzazione:
$$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
$$\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- H_2SO_4 , HNO_3 e CaCO_3 alimentati al neutralizzatore sono completamente consumati.
- Il pannello è costituito da CaSO_4 solido secco.
- Si trascuri la solubilità di CaSO_4 .
- La soluzione di riciclo al neutralizzatore è alimentata in rapporto di 2 kg soluzione/kg CaCO_3 .
- Base: 1000 kg/h di H_2SO_4 al neutralizzatore.

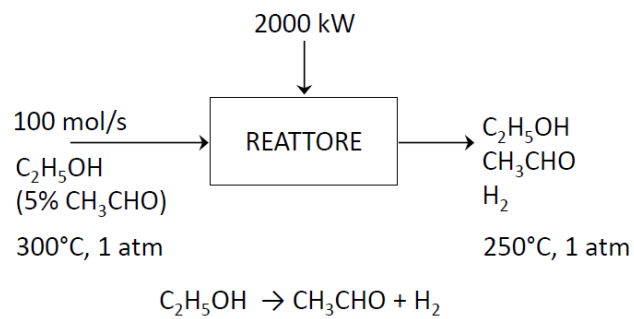
Si proceda alla etichettatura dello schema di processo e al calcolo dei gradi di libertà con il metodo delle *tie streams*. Si calcolino quindi:

- CaCO_3 alimentato (kg/h);
- pannello (kg/h);
- soluzione neutralizzata (kg/h e composizione in peso);
- CO_2 prodotta (kmol/h);
- riciclo (kg/h e composizione in peso).

Si verifichi che la soluzione uscente dal cristallizzatore è insatura di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ sapendo che, nelle condizioni operative del cristallizzatore, la solubilità di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ è pari a 152,6 kg $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ /100 kg H_2O . Si calcoli quindi quale dovrebbe essere il rapporto massimo kg HNO_3 /kg H_2SO_4 nella soluzione alimentata affinché non si abbia formazione di precipitato nel cristallizzatore.

Esercizio N. 2

Calcolare la conversione di etanolo.



	C_p (kJ/mol·K)	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	0,10	- 235,3
CH_3CHO	0,08	- 166,2
H_2	0,03	0