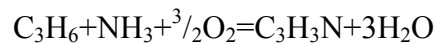


1) Reattore continuo per la produzione di acrilonitrile



Il reattore opera in continuo e in regime stazionario con una conversione di propilene (C_3H_6) del 30%. La miscela in ingresso ha una portata di 100 mol/s la seguente composizione:

$$x_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0.1, x_{\text{NH}_3} = 0.12, x_{\text{aria}} = 0.78$$

- Calcolare il grado di conversione della reazione
- Individuare il reagente limitante
- Calcolare il massimo grado di avanzamento raggiungibile

ris. $\epsilon = 3, \text{C}_3\text{H}_6, \epsilon_{\text{max}} = 10$

Bilancio di massa

| n. | ν_i | Specie | n_{in} [mol/s] | n_{out} [mol/s] |
|--------|-------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | -1 | C_3H_6 | 10 | $10 - \epsilon$ |
| 2 | -1 | NH_3 | 12 | $12 - \epsilon$ |
| 3 | -1.5 | O_2 | $78 \cdot 0.21$ | $16.4 - 1.5\epsilon$ |
| 4 | 0 | N_2 | $78 \cdot 0.79$ | 61.6 |
| 5 | 1 | $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ | 0 | ϵ |
| 6 | 3 | H_2O | 0 | 3ϵ |
| Totale | $\nu = 0.5$ | | 100 | $100 + 0.5\epsilon$ |

Essendo data la conversione del propilene nelle condizioni di funzionamento del reattore, è possibile ricavare ϵ . Infatti

$$n_{1,\text{out}} = 0.7 n_{1,\text{in}} \Rightarrow 10 - \epsilon = 7 \Rightarrow \epsilon = 3$$

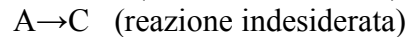
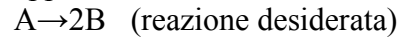
Per individuare il reagente limitante dobbiamo confrontare i rapporti di alimentazione con i rapporti stechiometrici:

| | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------|--------------|
| | C_3H_6 | NH_3 | O_2 |
| $n_{\text{in}}/ \nu_i $ | 10 | 12 | 10.9 |

Il minimo rapporto si ottiene per il propilene, che pertanto è il reagente limitante (l'ammoniaca è quello in eccesso)

La reazione si arresterà quando finisce il reagente limitante, ossia quando $n_{1,\text{out}} = 0.7$ e quindi quando $\epsilon = 10$

2) Si consideri la seguente coppia di reazioni



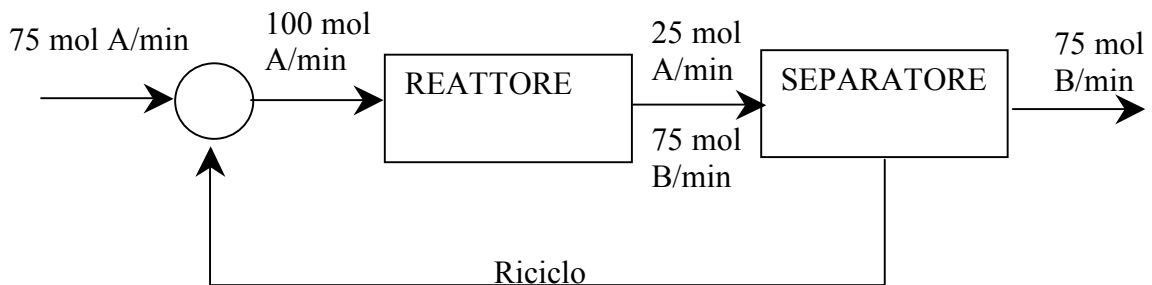
100 moli di A sono alimentate ad un reattore discontinuo e il prodotto finale contiene 10 moli di A, 160 moli di B e 10 moli di C. Calcolare la resa in B.

Ris.: 80%

La resa è il rapporto tra le moli effettivamente prodotte (che sono 160) e le moli che si sarebbero prodotte se tutto A fosse stato convertito in B (ossia 200).

La resa è pertanto dell'80%

3) Nell'impianto seguente, trovare la conversione di A complessiva e quella ottenuta sul solo reattore



Ris.: totale: 100%, sul reattore 75%

La conversione rappresenta il rapporto fra le moli di A che entrano meno quelle che escono, diviso per le moli che entrano.

Sul sistema complessivo, tutto A che entra viene convertito. La conversione è pertanto del 100%.

Sul reattore, entrano 100 moli di A al minuto e ne escono 25. La conversione vale pertanto: $(100 \text{ moli/min} - 25 \text{ moli/min}) / (100 \text{ moli/min}) = 75\%$