

Esercizi per l'esame – parte VI

Bilanci in sistemi reagenti

1. La sintesi dell'etano è condotta per idrogenazione dell'acetilene. Un reattore viene alimentato con una carica contenente $1.50 \text{ mol H}_2/\text{mol di C}_2\text{H}_2$. Scrivere e bilanciare la reazione, e quindi:
 - a. Calcolare il rapporto stechiometrico dei reagenti (moli di H_2 teoriche/moli C_2H_2 teoriche) e la resa (moli di C_2H_6 formate/moli H_2 reagite).
 - b. Determinare il reagente limitante e calcolare la percentuale del reagente in eccesso.
 - c. Calcolare la portata in massa dell' H_2 (kg/s) necessaria a produrre 4×10^6 tonnellate di etano per anno, assumendo che la reazione vada a completezza e che il processo operi in continuo (24 hr/giorno per 350 giorni all'anno).
2. La reazione tra etilene e acido bromidrico per formare bromuro di etile viene condotta in un reattore che lavora in continuo. Lo stream in uscita viene analizzata e contiene 51.7% moli di $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ e 17.3% di HBr . Lo stream in ingresso al reattore contiene esclusivamente etilene ed acido bromidrico. Scrivere e bilanciare la reazione, e quindi:
 - a. Calcolare la frazione di conversione del reagente limitante e la percentuale del reagente in eccesso.
 - b. Se la portata in moli dello stream in ingresso è 165 moli/s , qual è il grado di avanzamento della reazione.
3. Metano ed ossigeno vengono fatti reagire in presenza di un catalizzatore per dare formaldeide (CH_2O). In una reazione parallela e secondaria, il metano viene ossidato a CO_2 ed H_2O . La carica ad un reattore continuo contiene quantità equimolari di metano ed ossigeno. Scrivere e bilanciare le due reazioni, e quindi, assumendo una base di 100 moli/s per la carica:
 - a. Disegnare e scrivere le informazioni sul flow-chart.
 - b. Derivare le espressioni per le portate in moli nello stream dei prodotti in funzione del grado di avanzamento della reazione
 - c. Se la frazione di conversione di metano è 0.900 e la resa in formaldeide è 0.855, calcolare la composizione molare dello stream in uscita dal reattore e la selettività della formaldeide rispetto alla CO_2 .
4. Dal libro di testo "Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd ed.":

Pagina 175 e seguire, esercizi 4.43, 4.51, 4.61 (per la parte **d**, potete limitarvi alle prime 4 righe e risolvere a mano senza Excel, se preferite).