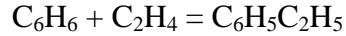


Termodinamica

Prova d'esame del 07.07.2006

L'impianto schematizzato in figura serve a produrre etilbenzene secondo la seguente reazione in fase gas, alla pressione di 15 atm:



All'ingresso del reattore il rapporto molare benzene/etilene è pari a 3. All'uscita del reattore si è raggiunto l'equilibrio di reazione alla temperatura di 600°C. Si determini:

1. La composizione del gas in uscita dal reattore.

Dopo raffreddamento a 25°C della corrente in uscita dal reattore e relativa condensazione di benzene ed etilbenzene (sempre rimanendo a 15 atm), questi ultimi vengono recuperati al fondo del separatore. La corrente gassosa in alto, contenente tutto l'etilene residuo insieme con i vapori dei due liquidi, viene invece inviata alla fiamma per evitare la dispersione degli aromatici nell'ambiente. In un primo momento, nell'ipotesi semplificatrice che il benzene e l'etilbenzene siano interamente in fase liquida, si determini:

2. La composizione del liquido.

In corrispondenza di tale composizione del liquido, e nell'ipotesi di equilibrio liquido-vapore di benzene ed etilbenzene, si calcoli:

3. La composizione della fase gassosa inviata alla fiamma.

La miscela liquida di benzene ed etilbenzene va all'ultimo separatore che lavora a pressione atmosferica, e dal quale (per semplicità) immaginiamo che escano i due composti puri. Il benzene in uscita dal separatore (vapore saturo) viene ricompresso (a 15 atm) e riciclato al reattore. Si calcoli:

4. La temperatura del benzene prima e dopo il compressore.

Solo per gli studenti di ingegneria chimica

Sulla base di 100 moli di etilbenzene in uscita dall'ultimo separatore, si calcoli infine:

5. Le moli di benzene fresco (cioè prima del riciclo) alimentate all'impianto, le moli di etilene alimentate, le moli bruciate alla fiamma e le moli di benzene riciclate.

