

TSCH2

ABSORPTION

Air - benzène

On veut éliminer le benzène contenu dans un mélange gazeux air - benzène par absorption à l'aide d'un solvant organique non volatil. L'opération est réalisée dans une colonne fonctionnant à contre-courant.

Le débit volumique de gaz à traiter, mesuré à $T = 40^{\circ}\text{C}$ sous une pression absolue de 1 bar, est égal à 1400 m³/h.

Le gaz à traiter contient 8% en volume de benzène et l'on souhaite obtenir en sortie de colonne un gaz épuré contenant 1% de benzène en volume.

1) Calculer le titre molaire y_E en benzène du gaz à traiter et le titre molaire y_S en benzène du gaz épuré, en supposant que le mélange air - benzène se comporte comme un mélange de gaz parfaits.

2) Calculer le débit molaire horaire G_E de gaz à traiter et le débit molaire horaire G_O de l'inerte (air).

3) Calculer le débit molaire horaire G_S du gaz épuré.

4) Calculer le nombre N de moles de benzène absorbé par heure.

5) On effectue l'opération en utilisant le solvant sous un débit molaire $L_E = 13600$ mol/h. Le solvant mis en jeu ne contenant pas de benzène, calculer le titre molaire x_S en benzène de la solution soutirée en pied de colonne. On supposera que le solvant et l'air sont totalement non miscibles.

6) Déterminer graphiquement par la méthode de Mac Cabe et Thiele le nombre d'étages théoriques nécessaires à l'opération.

7) On souhaite effectuer l'opération dans des conditions telles que le titre molaire x_S en benzène de la solution soutirée en pied de colonne soit égal à 0,160. Calculer dans ces conditions le débit molaire horaire de solvant à engager ainsi que le nombre d'étages théoriques dans ce cas.

Données :

Constante des gaz parfaits $R = 8,32 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
1 bar = 10^5 Pa