

Exercice 1

On réalise en continu dans une colonne à garnissage la désorption d'une solution eau-NH₃ par de l'air exempt d'NH₃. Les conditions de fonctionnement sont les suivantes :

- Alimentation liquide : $L_e = 4 \text{ kg.h}^{-1}$, titre massique $x_{e, \text{NH}_3} = 7\%$,
 - Sortie liquide : $L_s = 3.8 \text{ kg.h}^{-1}$, $x_{s, \text{NH}_3} = 2.1\%$,
 - Débit d'air d'alimentation : $V_e = 1.3 \text{ Nm}^3.\text{h}^{-1}$ (sans NH₃).
1. Calculer le débit masse d'NH₃ désorbé en g.h^{-1} .
 2. Calculer les rapports massiques en NH₃ des phases liquides entrant et sortant de la colonne, notés $X_{e, \text{NH}_3}^{\text{mass}}$ et $X_{s, \text{NH}_3}^{\text{mass}}$.
 3. Calculer les rapports molaires en NH₃ des phases liquide entrant et sortant de la colonne, notés $X_{e, \text{NH}_3}^{\text{mol}}$ et $X_{s, \text{NH}_3}^{\text{mol}}$.
 4. $X_{e, \text{NH}_3}^{\text{mol}}$ et $X_{s, \text{NH}_3}^{\text{mol}}$.
 5. Calculer le rapport molaire en NH₃ de la phase gaz sortant $Y_{s, \text{NH}_3}^{\text{mol}}$.

Données :

$M_{\text{air}} = 29 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{eau}} = 18 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{NH}_3} = 17 \text{ g.mol}^{-1}$, $R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$,

Conditions Normales de Température et de pression (CNTP): 0°C ou 273.15K et 1.013e5 Pa.

1 Nm³ (normal mètre cube) est 1 m³ de gaz pris dans les CNTP.

Exercice 2

Du benzène est absorbé à la vitesse de 300 kg/h à partir d'un mélange gazeux dans un absorbeur à contre-courant sous 1 atm et 20°C. la composition initiale de benzène dans le mélange gazeux est de 4% en volume. On veut extraire 85% du benzène dans une colonne ou circule à contre-courant un solvant.

Déterminer :

1. Le débit de gaz inerte.
2. Le diamètre de la colonne si la vitesse du gaz est de 0.9 m/s.

Exercice 3 :

Lors du lavage par de l'eau pure d'un mélange air - NH₃ au titre molaire de 8% dans une colonne d'absorption fonctionnant à 20°C, on observe les titres molaires en NH₃ suivants en sortie :

- phase gaz 0.2%,
- phase liquide 7.3%.

Déterminer le nombre d'étages théoriques de la colonne à l'aide de la courbe d'équilibre jointe, tracée en rapports molaires.

Courbe d'équilibre Eau - NH₃ - air à 20°C et Patm

