

TSCH2

ABSORPTION***Absorption de l'acétone par l'eau***

On veut éliminer par absorption l'acétone contenue dans un mélange gazeux d'air et d'acétone. L'opération est réalisée en continu dans une colonne à garnissage fonctionnant à contre-courant ;

Le gaz à traiter, de titre molaire en acétone $y_E = 0,07$, est introduit en pied de colonne avec un débit molaire $G_E = 4000$ mol/h.

Le solvant d'absorption constitué par de l'eau pure est introduit en tête de colonne avec un débit molaire horaire L_E .

On obtient en tête de colonne un gaz épuré de titre molaire en acétone $y_S = 0,005$ et en pied de colonne une solution aqueuse d'acétone de titre molaire en acétone x_S .

Soit G_S le débit molaire horaire de gaz épuré et L_S le débit molaire horaire de la solution aqueuse d'acétone obtenue en pied de colonne.

L'absorption étant réalisée sous la pression de 1 bar et à la température de 20°C, le titre molaire en acétone y de la phase gazeuse est lié au titre molaire en acétone x de la phase aqueuse par la relation : $y = 1,75x$ lorsque l'équilibre de partage est atteint entre ces deux phases.

- 1) Faire le schéma de principe de l'absorption.
- 2) Ecrire les bilans matière en acétone, eau et air pour l'ensemble de la colonne, en supposant que l'air (inerte) et l'eau (solvant) sont totalement immiscibles.
- 3) Exprimer le rapport molaire X_S de la solution aqueuse d'acétone obtenue en pied de colonne en fonction des débits horaires G_O d'air et L_O d'eau pure.
- 4) Calculer le rapport molaire X_S et le titre molaire x_S de la solution aqueuse d'acétone obtenue en pied de colonne dans les deux cas suivants :
 - a) Débit molaire d'eau pure introduite en tête de colonne : $L_E = 9000$ mol/h,
 - b) Débit molaire d'eau pure introduite en tête de colonne : $L_E = 12000$ mol/h.
- 5) Déterminer le nombre d'étages théoriques nécessaires à l'opération pour chacun des débits d'eau pure précédents.
- 6) Le débit minimal L_{OM} de solvant pur utilisable pour réaliser l'opération est le débit permettant d'obtenir en pied de colonne une solution aqueuse d'acétone en équilibre avec le gaz à traiter introduit en pied de colonne.
 - a) Calculer le titre molaire x_S en acétone de la solution aqueuse obtenue lorsqu'on utilise le débit minimal de solvant. En déduire le rapport molaire X_{SM} de cette solution.
 - b) Calculer la valeur L_{OM} du débit minimal de solvant pur.