

## BTS SESSION 1990 – 2h – Coefficient 3

### Récupération du dibrome à partir de sa solution aqueuse saturée à 20 ° par le tétrachlorure de carbone

#### I - Description du procédé : (schéma de principe - annexe)

L'eau bromée est envoyée dans une colonne à garnissage permettant d'extraire la majeure partie du dibrome par du tétrachlorure de carbone recyclé. Le raffinat est évacué vers un traitement du dibrome non extrait. L'extrait est envoyé dans une colonne de rectification permettant de récupérer, d'une part le brome pur et, d'autre part le tétrachlorure à 1 % de dibrome qui est recyclé dans la colonne d'extraction.

#### II - Travail demandé :

##### II.1 - Schéma de l'installation d'extraction

Faire le schéma détaillé de la colonne en indiquant la nature des alimentations et évacuations sachant que :

- La phase aqueuse provient d'une installation amont, ce qui rend son débit fluctuant. Le solvant provenant du bac tampon est injecté dans la colonne par une pompe. Son débit est asservi à celui de la phase aqueuse à traiter.
- La colonne est formée de trois tronçons garnis avec recentreurs.
- La phase aqueuse est la phase continue.
- La phase légère déborde par trop-plein.
- La phase lourde est évacuée par l'intermédiaire d'une vanne de régulation.

##### II.2 - Bilans matières (voir schéma de principe où sont indiqués notamment les flux et proportions)

Dans tout ce qui suit on n'utilise que les titres ou pourcentages massiques.

D'autre part, l'eau et le tétrachlorure sont considérés comme étant totalement non miscibles.

**II.2.1** - Calculer les débits d'eau pure et de dibrome pur mis en jeu.

**II.2.2** - Calculer la perte en dibrome et la quantité extraite en marche normale.

**II.2.3** - Calculer les débits des phases organiques entrant et sortant de la colonne d'extraction. En déduire le débit de tétrachlorure de carbone pur mis en oeuvre.

##### II.3 - Considérations générales

**II.3.1** - Le tétrachlorure est-il un bon solvant pour cette extraction ?

**II.3.2** - Quels produits sortent en tête et en queue de la colonne de rectification ? La séparation sera-t-elle facile, difficile ou normale ?

**II.3.3** - Pourquoi n'est-il pas utile de recycler du solvant très pur ?

## II.4 - Considérations énergétiques

**II.4.1** - Pour cette question on supposera que la colonne de rectification est alimentée à un débit de 1 000 kg/h de mélange à 70 % de CCl<sub>4</sub> et 30 % de dibrome. Le bouilleur doit fournir 1 200 kg/h de vapeur de dibrome en tête et la colonne est adiabatique.

- Calculer le flux de chaleur nécessaire pour préchauffer l'alimentation à 65 °.
- Calculer le flux de chaleur qu'il faut fournir au bouilleur.
- Calculer le flux de chaleur nécessaire pour préchauffer de 20° à 100° les

**II.4.1** - 10 tonnes/heure de solution aqueuse à 3,1 % de dibrome (dans le cas où on envisagerait de rectifier directement le mélange dibrome-eau).

**II.4.2** - Conclusions (comparer les résultats de II.4.1 et II.4.2).

### Données :

| Produit   | Br <sub>2</sub> | CCl <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> O |
|---|-----------------|------------------|------------------|
| points d'ébullition normaux   | 58,2°           | 76,7°            | 100°             |
| densités $d_4^{20}$   | 3,119           | 1,595            | 1                |
| capacités thermiques massiques kJ.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> | 0,473           | 0,837            | 4,185            |
| chaleurs de vaporisation kJ.kg <sup>-1</sup>                        | 194,3           | 194,3            | 2247             |

Coefficient de partage :  $\frac{\text{titre massique en Br}_2 \text{ dans CCl}_4}{\text{titre massique en Br}_2 \text{ dans l'eau}} = 12,5$

## SCHEMA DE PRINCIPE

Tous les % sont des % massiques en Br<sub>2</sub> dans les solutions

