

Formation avancée EINSTEIN

Module AT-02: Points délicats Part e: procédés de distillation

Fiche pour les stagiaires

Auteur :

Hans Schweiger

Dernière mise à jour : 06.10.2011

energyXperts.NET, Barcelona, Spain / Berlin, Germany



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

You are free:

to Share — to copy, distribute and transmit the work

to Remix — to adapt the work

Under the following conditions:

Attribution. You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).

Noncommercial. You may not use this work for commercial purposes.

Share Alike. If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

Table des matières

1	Description du procédé	2
2	Exercices	3
2.1	Remplir le procédé de distillation	3
2.1.1	Compléter les données pour le procédé de distillation	3
2.1.2	Ajouter un échangeur de chaleur	3

1 Description du procédé

L'exemple présenté est un procédé de distillation.

Un mélange eau-alcool (30% en masse d'éthanol) est chauffé de 10°C à 78.5°C, le point d'ébullition de l'éthanol, de façon à ce que l'alcool soit évaporé puis condensé.

Les produits finaux (à la fois le mélange concentré et le distillat) doivent être refroidis jusqu'à 20°C pour le stockage (on suppose aussi 20°C pour la température finale de refroidissement).

Les données suivantes décrivent le procédé :

Débit massique du mélange eau-alcool : 10000 kg/h, 10 heures par jour en un cycle continu, 261 jour/an.

Evaporation de l'éthanol : 3000 kg/h (on suppose l'évaporation totale de tout l'éthanol contenu dans le mélange pour plus de simplicité)

Propriétés du liquide :

- ethanol-H₂O-x0.30 (mélange eau

L'écoulement des vapeurs d'alcool en sortie est manuellement séparé en deux parties : (a) condensation (refroidissement jusqu'à $T_{\text{cond}} - 0,5\text{K}$) et (b) refroidissement sensible (depuis $T_{\text{cond}} - 0,51\text{K}$ jusqu'à 20 °C). Ceci est nécessaire pour l'application future des pompes à chaleur (→ voir exemple AT-03b).

Les systèmes d'alimentation en chaud et en froid dans le cas de base consistent en une Chaudière à vapeur (efficacité 0.92 et taux d'excès d'air faible, de façon à maintenir une faible influence des gaz d'échappement de la chaudière) et un refroidisseur à compression d'air.

Note: les données pour le procédé réel de distillation sont approximées en utilisant les hypothèses idéales :

- La séparation est parfaite : tout l'éthanol est évaporé, il n'y a pas d'évaporation d'eau.
- L'enthalpie de mélange de l'eau et l'éthanol est négligée.

2 Exercises

2.1 Remplir le procédé de distillation

Point de départ: Projet AT02e – Distillation FROMSCRATCH.xml

2.1.1 Compléter les données pour le procédé de distillation

Ajouter les flux entrants (mélange eau-éthanol) et les flux sortants (vapeurs d'éthanol, distillat, mélange concentré).

2.1.2 Ajouter un échangeur de chaleur

Ajouter un échangeur de chaleur pour le recouvrement de chaleur entre le mélange concentré chaud et le mélange froid en sortie.
Utiliser une valeur UA de 100 kW/K.

La chaleur transférée dans cet échangeur de chaleur est 1239 MWh/an (information nécessaire pour remplir l'état actuel).