

CE 715

Évaporation à couche ascendante



L'illustration montre un appareil similaire

Contenu didactique/essais

- principe de base de l'évaporation à couche pour l'augmentation de la concentration de solutions sensibles à la température
- étude des variables influant sur la concentration des matières solides de la solution concentrée
- influence de la pression et du débit de l'alimentation sur le processus de séparation
- influence du débit et de la pression de la vapeur de chauffe sur le processus de séparation
- étude des variables opératoires sur l'efficacité énergétique du processus
- bilans énergétiques sur les échangeurs de chaleur
- nettoyage de l'installation à l'état monté

Description

- évaporateur à couche ascendante pour l'augmentation de la concentration de solutions sensibles à la température
- fonctionnement hygiénique grâce à des matériaux sélectionnés tels que l'acier inoxydable et le verre
- nettoyage possible à l'état monté
- procédé en contre-courant

Les évaporateurs sont utilisés dans le génie de procédés et dans l'industrie agroalimentaire pour l'augmentation de la concentration de solutions. Une partie du solvant est séparée par évaporation, si bien que la solution présente une concentration plus élevée de matières solides dissoutes. Les évaporateurs à couche mince sont utilisés en particulier lorsqu'il s'agit de solutions sensibles à la température, telles que le lait par exemple.

Le CE 715 permet d'étudier le comportement en service de l'évaporateur à couche ascendante. Depuis le réservoir d'alimentation, la solution non traitée est transportée par le bas dans l'évaporateur. L'évaporateur est un échangeur de chaleur à double tube chauffé à la vapeur. La pression de la vapeur de chauffe côté enveloppe est ajustée par un régulateur PID. Un cyclone placé en aval de l'évaporateur sert à séparer le solvant évaporé et la solution concentrée. La vapeur du solvant séparée est liquéfiée dans un condenseur refroidi à l'eau et recueillie dans un réservoir. La solution concentrée peut également être recueillie dans un réservoir ou guidée à nouveau dans l'évaporateur pour augmenter la concentration.

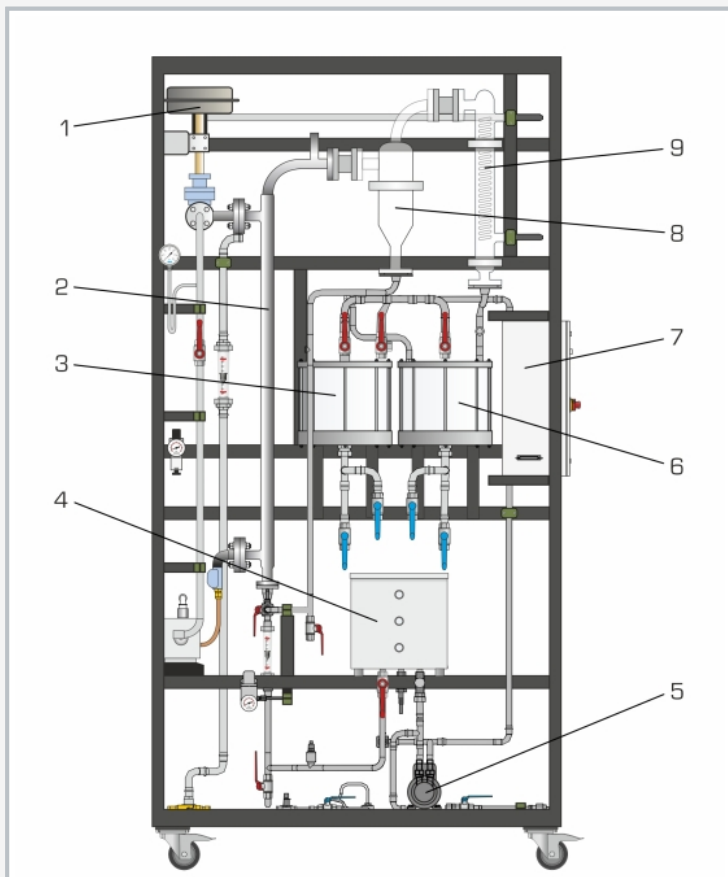
Pour une meilleure observation, les deux réservoirs, le cyclone et le condenseur sont en verre. Le système peut également fonctionner sous vide afin de réduire la température d'ébullition du solvant. Pour permettre le bilan et le contrôle du processus, les pressions, les températures et les débits importants sont enregistrés.

Une pompe et des buses de nettoyage dans les réservoirs de condensat et de concentré sont prévues pour permettre le nettoyage du système à l'état monté.

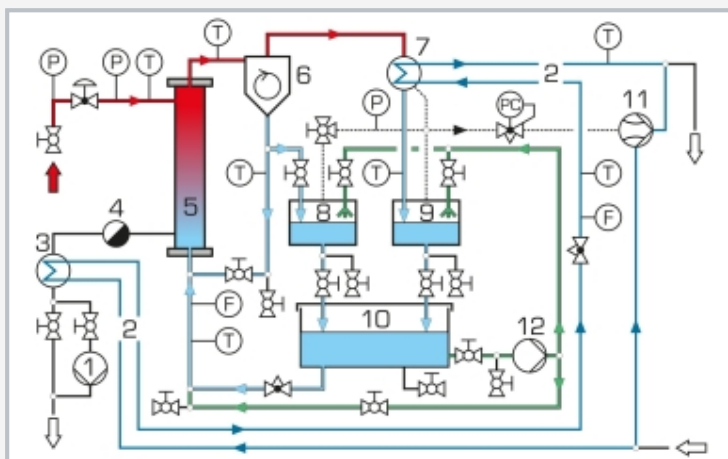
Le sel de cuisine / eau est recommandé comme système d'étude.

CE 715

Évaporation à couche ascendante



1 soupape de régulation de la vapeur de chauffe, 2 évaporateur à couche ascendante, 3 réservoir de concentré, 4 réservoir d'alimentation, 5 pompe de nettoyage, 6 réservoir de condensat, 7 armoire de commande, 8 cyclone, 9 condenseur



1 pompe de condensat de vapeur de chauffe, 2 eau de refroidissement, 3 refroidisseur de condensat, 4 purgeur de vapeur, 5 évaporateur à couche ascendante, 6 cyclone, 7 condenseur, 8 réservoir de concentré, 9 réservoir de condensat, 10 réservoir d'alimentation, 11 pompe à jet d'eau, 12 pompe de nettoyage; F débit, P pression, T température

Spécification

- [1] évaporateur à couche ascendante pour l'augmentation de la concentration de solutions sensibles à la température
- [2] évaporateur monotubulaire chauffé à la vapeur en acier inoxydable
- [3] soupape de régulation pour l'ajustage de la pression de vapeur de chauffe par régulateur PID
- [4] pompe à jet d'eau et régulateur à vide pour la réduction de la température d'évaporation
- [5] séparation de la solution concentrée et du solvant évaporé par un cyclone en verre
- [6] condenseur en verre pour la liquéfaction de la vapeur de solvant séparée
- [7] réservoir d'alimentation en acier inoxydable
- [8] réservoir de concentré et réservoir de condensat en verre
- [9] enregistrement du débit, de la pression et de la température
- [10] alimentation de vapeur du réseau du laboratoire ou CE 715.01

Caractéristiques techniques

- Évaporateur à couche ascendante
- surface de transfert de chaleur: env. 0,08m²
 - longueur: env. 1,2m
- Soupape de régulation: coefficient de K_{vs}: 0,4m³/h
- Pompe à jet d'eau
- vide final: env. 100mbar
 - débit de refoulement: env. 90L/min
- Régulateur à vide: -100...0kPa
- Condenseur pour vapeur de solvant
- surface de transfert de chaleur: env. 0,2m²
- Réservoirs
- alimentation: env. 30L
 - concentré, condensat: chacun env. 10L
- Plages de mesure
- température: 7x 0...170°C
 - pression: -1...1bar; 0...6bar (abs); 0...10bar
 - débit: 2...36L/h; 0...1000L/h

- 230V, 50Hz, 1 phase
- 230V, 60Hz, 1 phase
- 120V, 60Hz, 1 phase
- UL/CSA en option
- Lxlxh: 1420x750x2640mm
- Poids: env. 300kg

Nécessaire pr le fonctionnement

eau de refroidissement / eaux usées: min. 500L/h
 air comprimé (soupape de régulation): 3...4bar, max. 300L/h
 vapeur: min. 3bar, min. 5kg/h ou CE 715.01

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu de flexibles
- 1 documentation didactique

CE 715

Évaporation à couche ascendante

Accessoires en option

CE 715.01 Générateur de vapeur électrique 12kW