

Procédé d'absorption cyclique thermique (TCAP) pour la séparation d'isotopes d'hydrogène

Hugh Boniface – responsable technique; Adrián Vega – responsable de la tâche

Contexte

- Le TCAP est une technique de séparation par chromatographie de déplacement qui peut être utilisée pour séparer des isotopes d'hydrogène
- La température de la SC est mise en cycle de concert avec les flux d'entrée et de sortie entre la SC et la TrC.
- Mode de production – Un mélange de gaz est introduit et le raffinat et le produit sont retirés à chaque cycle

Justification

- Importance de contrôler le tritium dans les réacteurs nucléaires.
- Complexité et coût des procédés de détritiation en aval du cycle nucléaire.
- Approvisionnement en deutérium et en tritium pour les réacteurs de fusion.
- Inconvénients actuels de la préparation du matériau absorbant du TCAP

Objectifs

- Démontrer l'exploitation réussie d'un système TCAP haute pression comme base de concept d'un système d'extraction de tritium.
- Poursuivre l'élaboration/mise à l'essai de matériaux absorbants du TCAP

Intervenant federal

RNCan

État du projet et avancement

Élaboration et production d'absorbant

1. Élaboré et caractérisé des absorbants au palladium par la méthode de précipitation.
2. Terminé la production et la caractérisation de 600 g d'absorbant au palladium qui servira dans le système expérimental haute pression.
3. Continuer le développement d'absorbants au palladium possibles/novateurs:
 - Différents supports ayant une meilleure conductibilité thermique que la silice.
 - Différentes charges de palladium

Élaboration du procédé

1. Conception, construction, mise en service et mise à l'essai d'un système TCAP basse pression semi-automatisé pour les séparations non-tritium (pression max de 200 kPa (abs))
2. Conception certifiée d'un système TCAP haute pression pour les séparations non-tritium (pression max de 1400 kPa (abs)).
3. Construction du système TCAP haute pression (mélanges sans tritium) commencée :
 - a. À terminer d'ici octobre 2019.

Modélisation du procédé

1. Élaboration d'un modèle de processus fondamental pour le système de séparation TCAP (travaux en cours) :
 - a. Modèle développé en Fortran.
 - b. Cibler le phénomène de transport dans la SC (c.-à-d., la TrC n'a pas encore été modélisée).

Résultats (mars 2021)

Un procédé de séparation de tritium efficace ayant le potentiel de remplacer la distillation cryogénique.

- Un système haute pression fonctionnel pour séparation sans tritium (c.-à-d., mélange hydrogène et deutérium).
- Un modèle conceptuel d'un système haute pression pour la séparation du tritium (p. ex., mélanges de tritium et de deutérium)
- Des connaissances fondamentales sur la dynamique de la séparation par modélisation numérique.
 - Objectif d'amélioration du fonctionnement et de futurs modèles du procédé TCAP