

Formulation d'une nouvelle génération de catalyseur à base de nickel (valorisation d'un résidu provenant de la métallurgie du titane)

Contexte

Un nouveau catalyseur à base de nickel a été développé en vue de valoriser le résidu UGSO provenant de l'usine d'un fabricant de dioxyde de titane de Sorel-Tracy. Cette nouvelle génération de catalyseurs pourra substituer des catalyseurs à base de nickel actuellement disponibles sur le marché servant, entre autres, à la fabrication d'hydrogène.

Cette invention s'inscrit dans un contexte très favorable car il y a un engouement actuel pour le développement durable et l'implantation de technologies propres. En fait la production d'hydrogène (H₂), un vecteur du développement durable tant du côté matériaux qu'énergie, est intimement liée aux catalyseurs. De surcroît, l'utilisation des catalyseurs suit une tendance croissante. À titre indicatif, en 2012, l'utilisation des catalyseurs dans le secteur pétrolier représentait un chiffre de 5,6 milliards \$US (pour un marché mondial de 16 milliards de \$US) dont 320 millions \$ pour les catalyseurs de reformage. En 2016, ce même marché fut mesuré à 6,60 milliards de \$US et devrait atteindre 7,98 milliards \$ US en 2022, avec un taux de croissance annuel composé de 3,2% entre 2017 et 2022.

Description

L'invention consiste en un nouveau produit à haute valeur ajoutée, le catalyseur Ni-UGSO, et à une méthode de transformation du résidu UGSO en catalyseur Ni-UGSO. Cette méthode constitue une amélioration au procédé de spinellisation. Voici les grandes lignes du procédé global :

- Procédé de préparation du Ni-UGSO : une quantité de Nickel (Ni), via un précurseur, est ajoutée à une masse du résidu minier (UGSO) et à un liant. Le mélange des éléments réactifs est ensuite soumis à un traitement thermique.
- Le Ni-UGSO obtenu peut être utilisé, entre autres, comme catalyseur dans les procédés de reformage. La masse catalytique est déposée dans un réacteur à lit fixe chauffé. Les réactifs dont les débits sont ajustés au préalable, réagissent plus rapidement en présence du catalyseur donnant ainsi un gaz de synthèse riche en H₂.
- Régénération des catalyseurs : la calcination sous atmosphère oxydante permet au catalyseur de retrouver sa structure initiale

Les résultats de production de H₂ avec le nouveau catalyseur Ni-UGSO à l'échelle laboratoire démontrent une performance similaire à celle des catalyseurs synthétiques actuellement sur le marché à une fraction du coût de ces derniers (environ 50% moins cher). L'association avec un partenaire fabricant de granulés catalytiques est donc envisagée en vue d'optimiser la forme destinée aux applications industrielles.

Applications

Le nouveau catalyseur à base de nickel peut être utilisé dans divers procédés utilisant actuellement des catalyseurs synthétiques à base de nickel, soit :

- **Procédés de production de syngaz ou d'hydrogène** (à partir du gaz naturel ou autres hydrocarbures par reformage à sec (DR : dry reforming) , reformage à la vapeur (SR : steam reforming), oxydation partielle (POX : partial oxidation), réformage autotherme (ATR : Autothermal reforming), reformage des huiles pyrolytiques)
- **Toute autre industrie demandant des catalyseurs à base de nickel (ou autre métaux actifs) plus efficaces et concurrentiels** (ex : raffinage du pétrole ,Hydrotraitement, Hydrodésulfuration, Hydrodenitrification, isomérisation Hydrodéoxygénation, Hydrodémétallisation, Hydrocraquage, Oxydation sélective.)

Avantages

- **Coût de revient et efficacité:** 50% du coût du plus proche compétiteur tout en étant aussi performant ou meilleur.
- **Part de marché :** tout le tonnage du résidu UGSO permettrait de combler 17% du marché mondial en H₂
- **Durée de vie du catalyseur accrue et régénéralité:** les résultats à l'échelle laboratoire ont démontré jusqu'à maintenant que le catalyseur est stable et qu'il peut se régénérer facilement par oxydation.
- **Excellente activité :** menant à une atteinte de conversion très proche de l'équilibre avec un court temps de séjour;
- **Bas ratio de vapeur/carbone observé**

Pourquoi cette invention consitue une opportunité industrielle

- Valorisation d'un résidu actuellement disposé dans le parc.
- La preuve du concept est faite.
- Résidu uniques à ce fabriquant de dioxyde de titane de Sorel-Tracy
- Produits à haute valeur ajoutée.
- Croissance du marché mondial des catalyseurs.

Propriété intellectuelle

PCT / CA2016 / 050844

Contact Inventeur

Professeur Nicolas Abatzoglou
Nicolas.Abatzoglou@USherbrooke.ca
819-821-7904

TransferTech Sherbrooke Contact

Josianne Vigneault
J.Vigneault@transfertech.ca
819 821-7961, poste 66774
www.transfertech.ca