

L'OXYDATION-REDUCTION DE L'UO₂ IMPLICATIONS SUR LA POSSIBILITE DE RECYCLAGE DES REBUTS ET LE RECONDITIONNEMENT DES POUDRES UO₂

Résumé:

Le sujet proposé consiste à étudier la possibilité de recyclage par voie sèche des rebuts de pastilles frittées à l'aide de procédés permettant l'obtention des poudres UO₂ frittées. La mise au point de ces procédés passe par la compréhension et la maîtrise des cinétiques de formation de l'U₃O₈ et de l'UO₂ lors des oxydations ou des réductions. Il consiste également à reconditionner, par des traitements de réduction sous hydrogène, les poudres UO₂ sur-stœchiométrique stockées (hors spécification).

L'effet de la température sur les cinétiques d'oxydation et de réduction de l'UO₂ a été étudié dans l'intervalle de température allant respectivement de 250 à 900°C et de 300 à 800°C. Un four à moufle et un équipement d'analyse thermique différentielle ont été utilisés.

Pour le procédé d'oxydation, la cinétique est faible en dessous de 350°C, et elle est rapide à des températures plus élevées. Le même phénomène est observé pour la réduction de l'U₃O₈ où les cinétiques sont accélérées au-dessus de 500 °C et les réactions sont achevées en un temps très court.

En utilisant le granulomètre à laser et le BET, il a été déterminé que l'oxydation des pastilles UO₂ à 400 °C donne une poudre de triuranium d'octoxyde (U₃O₈) d'une taille de particules adéquate (33 µm) et d'une surface spécifique de 0,9 m²/g en un temps raisonnable (210 min). La réduction des poudres d'U₃O₈ en UO_{2+x} à 600°C sous hydrogène a été complètement achevée après seulement 16 minutes, sans affecter ses caractéristiques.

Pour améliorer la surface spécifique, plusieurs cycles d'oxydo-réduction ont été effectués sur la poudre de dioxyde d'uranium obtenue. Nous avons trouvé qu'au bout de cinq cycles, la surface spécifique de dioxyde d'uranium a été améliorée de plus de 2,5 m²/g, valeur minimale requise pour la frittabilité de ce type de poudre.

En guise de conclusion de l'étude de recyclage des pastilles UO₂ rejetées, nous suggérons cinq cycles d'oxydation-réduction selon les conditions suivantes : l'oxydation de ces pastilles UO₂ à 400 °C pendant 240 minutes, puis la réduction de l'U₃O₈ à 600 °C pendant 30 min sous hydrogène pur.

Pour les poudres UO_{2+x} vieillis, en se basant sur les résultats de l'étude de réduction effectuée sur la thermogravimétrie à l'échelle laboratoire, nous avons trouvé que les poudres UO₂ sur-stœchiométriques peuvent être réduites dans le four à lit fluidisé (échelle semi pilote) à 600°C durant moins de 20 minutes. Ainsi, la température et le temps choisis sont suffisants pour ramener les poudres UO_{2,38} stockées aux spécifications requises.

Proposition des membres de Jury

<u>Président</u>	M. KEDDAM	Professeur	USTHB
<u>Directrice du Mémoire</u>	N. ZAOURAR	Professeur	USTHB
<u>Examineurs</u>	M. BOUABDELLAH	Professeur	Ecole Nationale Polytechnique, Alger
<u>Examineurs</u>	S.E. ABAIDIA	Professeur	Université de Mohamed Bougra, Boumerdes
<u>Examineurs</u>	M. IZERROUKEN	Directeur de Recherche	Centre de Recherche Nucléaire de Draria, COMENA
<u>Examineurs</u>	D. BRADAI	Professeur	USTHB
<u>Invité</u>	S. HADJI	Chargé de Recherche	Centre de Recherche Nucléaire de Draria, COMENA

Directrice de thèse

P. N. ZAOURAR