

ОСАЖДЕНИЕ ТЕТРАФТОРИДА УРАНА ИЗ РАСТВОРОВ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ

Скрипченко С.Ю.^{*}, Титова С.М., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: uran233@mail.ru

URANIUM TETRAFLUORIDE PRECIPITATION FROM SOLUTIONS PREPARED BY ELECTROREDUCTION

Skipchenko S.Yu.^{*}, Titova S.M., Smirnov A.L.

UralFederalUniversity, Yekaterinburg, Russia

The process of uranium tetrafluoride precipitation from solutions prepared by electroreduction was studied. The physicochemical properties of the precipitated uranium tetrafluoride were investigated by various methods.

Тетрафторид урана является одним из важнейших продуктов атомной промышленности. Он служит исходным материалом для получения гексафторида урана и поэтому к качеству его предъявляются высокие требования. Строго регламентируется химический и изотопный состав тетрафторида урана, немаловажное значение имеет гранулометрический состав и насыпная плотность продукта. Наибольшее применение в производстве тетрафторида урана имеют два метода. Первый основан на взаимодействии диоксида урана с газообразными фторирующими агентами, второй – на действии плавиковой кислоты на растворы солей четырехвалентного урана.

Настоящая работа посвящена исследованию процессов осаждения тетрафторида урана из растворов, полученных в ходе электровосстановления. Электрохимическое восстановление $U(VI)$ до $U(IV)$ проводили в режестрактах в присутствии стабилизирующих агентов (гидразина и фторид-ионов). Процесс осаждения тетрафторида урана вели приливанием к раствору, содержащему $0,07$ моль/дм³ $U(IV)$, избытка плавиковой кислоты при интенсивном перемешивании (200 об/мин) и температуре $20-90$ °С. Полученные осадки промывали теплой водой, обрабатывали спиртом, сушили на воздухе при комнатной температуре, а затем анализировали различными физико-химическими методами.

Согласно результатам исследований, при добавлении избытка плавиковой кислоты к исходному раствору происходит осаждение тетрафторида урана в гидратированной форме. При этом с ростом температуры количество гидратной воды в молекуле тетрафторида урана уменьшается. Основной фазой осадка, полученного при комнатной температуре, является ромбический кристаллогидрат $UF_4 \cdot 2,5H_2O$ ($50-70\%$). При температуре $80-90$ °С осаждается главным образом кубический кристаллогидрат $UF_4 \cdot 0,75H_2O$ ($70-80\%$). Однородность частиц по

размерам, а также форма кристаллов $\text{UF}_4 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$ являются причинами низкой плотности утряски ($0,7-0,9 \text{ г/см}^3$) тетрафторида урана, полученного при комнатной температуре. Осаждение из горячих растворов обеспечивает получение продукта с большим насыпным весом. Плотностью утряски таких образцов $2,6-2,8 \text{ г/см}^3$, что соответствует требованиям, предъявляемым к тетрафториду урана.

По содержанию примесных элементов, за исключением азота, полученный тетрафторид урана соответствует техническим требованиям, предъявляемым к данному продукту. Высокое содержание азота связано с присутствием в исходных растворах азотной кислоты и гидразина, что привело к частичному осаждению четырех- и шестивалентного урана в виде нитратных и аммониевых соединений, таких как $\text{NH}_4\text{U}_3\text{F}_{13}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{UO}_2(\text{NO}_3)_4$.

По данным исследований все полученные образцы тетрафторида урана соответствует техническим требованиям по таким показателям, как изотопный состав, содержание UO_2 и UO_2F_2 , удельная поверхность, гранулометрический состав. Массовая доля ^{235}U относительно урана в образцах составляет $0,714\%$, ^{234}U – $0,0056\%$. Суммарное содержание UO_2 и UO_2F_2 (в пересчете на уран) не более $0,25\%$. Средний диаметр частиц тетрафторида урана составляет $5-6 \text{ мкм}$, удельная поверхность – $0,3-0,4 \text{ м}^2/\text{г}$.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА ПОРОШКОВ $\text{ZrO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ МЕТОДОМ ШЛИКЕРНОГО ЛИТЬЯ

Жиренкина Н.В.^{*}, Закиров И.Ф., Машковцев М.А.,
Обабков Н.В., Берескина П.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: nina_zhirenkina@mail.ru

THE INFLUENCE OF $\text{ZrO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$ POWDERS SYNTHESIS CONDITIONS ON THE FORMATION OF SAMPLES OBTAINED BY SLIP CASTING METHOD

Zhirenkina N.V., Zakirov I.F., Mashkovtsev M.A., Obabkov N.V., Bereskina P.A.

UralFederalUniversity, Yekaterinburg, Russia

The influence of the method of synthesis of yttrium stabilized zirconium powders on the formation of slurry was investigated. The most suitable sample for slip casting was obtained by direct precipitation.

Современные материалы на основе диоксида циркония обладают рядом уникальных свойств. Термостойкость, низкая теплопроводность, высокая проч-