

Взаимодействие алюминия с солевыми расплавами, содержащими уран, в неравновесных условиях

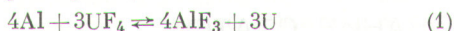
ЗОЛАРЕВ А. Б., КАЩЕЕВ И. Н., НОВОСЕЛОВ Г. П.

УДК 546.791.4

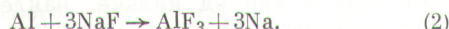
В ряде пирохимических процессов образуются на основе фторидов щелочных металлов солевые концентраты, содержащие уран и плутоний [1, 2]. Для извлечения этих металлов из солей используют обработку их металлическими расплавами. Исследовано взаимодействие алюминия с солевыми смесями $UF_4 - LiF$ и $UF_4 - NaF$ при исходной концентрации урана 15 вес.% и температуре $1150^\circ C$ в неравновесных условиях.

Установлено, что с увеличением времени выдержки извлечение урана из смеси $UF_4 - LiF$ растет непрерывно и при длительности опыта 150 мин приближается к 100%. Извлечение урана в системе $UF_4 - NaF$ достигает максимума через 15 мин и в дальнейшем уменьшается (см. рисунок).

Различие в результатах объясняется тем, что в системах с NaF кроме реакции



протекает также восстановление урана парами натрия, образующимися в неравновесных условиях по реакции

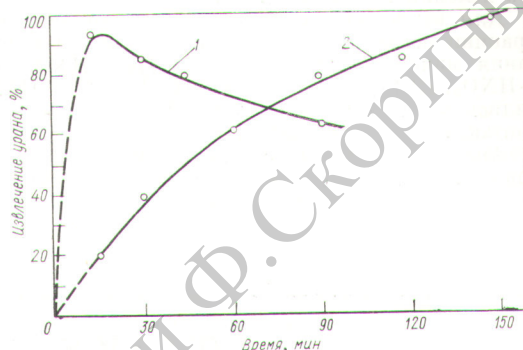


В этом случае восстановление парами натрия является основным и протекает во всем объеме соли. Металлический уран коагулирует в капли, которые достаточно быстро опускаются. Однако в неравновесных условиях с фторидом натрия взаимодействует не только алюминий, но и уран [2]. Это приводит к уменьшению извлечения урана при длительных выдержках, так как часть этого металла вновь переходит в солевой расплав.

В системах с LiF алюминий и солевой расплав практически не взаимодействуют, так как легкость металлического лития в данных условиях незначительна. В этих системах щелочной металл не выделяется и извлечение урана происходит только на поверхности раздела фаз по реакции (1).

Исследовано также извлечение микроколичеств плутония (концентрация Pu в соли 10^{-3} вес.%) совместно

с ураном из смесей $UF_4 - NaF - PuF_4$ при восстановлении алюминием. Установлено, что поведение плуто-



Зависимость извлечения урана из солевых расплавов от времени выдержки:

1 — из солевых смесей $UF_4 - NaF$; 2 — из солевых смесей $UF_4 - LiF$.

ния в данных солевых системах аналогично урану и их извлечение в металлическую фазу одинаково.

№ 691/7273. Статья поступила в Редакцию 7/II 1973 г., аннотация — 10/V 1973 г. Полный текст 0,25 а. л., 1 рис., 1 табл., 3 библиографические ссылки.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Галкин Н. П. и др. Химия и технология фтористых соединений урана. М., Госатомиздат, 1961.
2. Новоселов Г. П. и др. Исследование взаимодействия некоторых металлов с фторидом натрия. Докл. на Симп. СЭВ по переработке ядерного горючего. Карловы Вары, 1968.

Определение форм нахождения радиоизотопов в атмосферных осадках

ЖИЛКИНА М. И., ГЕДЕОНОВ Л. И., ТРУСОВ А. Г.

УДК 621.039.7

Изучение форм нахождения радиоизотопов искусственного происхождения в Радиовом институте им. В. Г. Хлопина проводилось в два этапа.

На первом этапе изучалось распределение радиоизотопов между фракциями осадков. В 1961—1972 гг. отбирались пробы атмосферных осадков. Разделение твердой и жидкой фракций проводилось сразу после отбора, чтобы исключить ошибки за счет возможных изменений физико-химических характеристик воды при хранении. Фракции разделялись фильтрованием и центрифугированием. Твердая фракция представляла собой взвешенные частицы органического и неорганического происхождения размером от 1 мкм до 1 мк; жидкая фракция содержала помимо ионов, молекул,

коллоидов и псевдоколлоидов компонентов осадков также и мелкодисперсную взвесь размером 1—0,1 мк. Общий объем атмосферных осадков всех 57 проб составил 8800 л.

Результаты десятилетних наблюдений показали, что радиоизотопы Mn^{54} , Sr^{90} , Y^{91} , $Zr^{95} + Nb^{95}$, Ru^{103} , Ru^{106} , Sb^{125} , Cs^{137} , Ce^{144} , Ce^{141} , Eu^{155} присутствовали в выпадавших осадках (район Ленинграда) в растворимой и нерастворимой в воде формах. Определена относительная доля в этих формах каждого радиоизотопа.

На втором этапе исследований изучались формы нахождения радиоизотопов в каждой фракции осадков. Для определения состояния радиоизотопов в жидкой фракции осадков использован метод адсорбции на

синтетических смолах, при этом исключена сорбция растворимых форм радиоизотопов материалом фильтров при разделении фракций фильтрованием осадков.

Состояние радиоизотопов в твердой фракции осадков изучалось методом возгонки для следующего ряда: Mn^{54} , Be^7 , $Zr^{95} + Nb^{95}$, Ru^{106} , Sb^{125} , Cs^{137} , Ce^{144} , Eu^{155} при различных температурах (200—1000° С) и времени обработки (1—4 ч). Возгонка проводилась в окислительной среде (воздух). Возраст смеси продуктов деления 300 и 600 дней.

Для изучения состояния радиоизотопов в твердой фракции осадков применен также и метод выщелачивания минеральными кислотами HCl , HNO_3 , $HCl + HNO_3$, $HCl + HF$, $HF + HNO_3$, $H_2SO_4 + HF$. Изменялись концентрация кислот (2N, 6N, 12N) и время контакта (0,5; 1; 5 и 20 ч).

Анализ многочисленных экспериментальных данных показал, что относительное содержание суммы про-

дуктов деления и отдельных радиоизотопов $Zr^{95} + Nb^{95}$, Ru^{106} , $Ru^{103} + Ru^{106}$, Ce^{144} и макрокомпонентов в нерастворимом в кислотах остатке значительно ниже, чем в исходной твердой фракции осадков. Относительное содержание Sr^{90} и Cs^{137} в твердой фракции осадков близко к содержанию их в нерастворимом в кислотах остатке. Увеличение концентрации кислот и времени контакта не привело к заметному увеличению степени выщелачивания радиоизотопов (в том числе Sr^{90} и Cs^{137}) и макрокомпонентов. Переход в раствор всех радиоизотопов, включая Sr^{90} и Cs^{137} , наблюдался только в случае полного растворения всех макрокомпонентов при многократной обработке проб смесью концентрированных кислот $HNO_3 + HF$, $HCl + HF$.

(692/7288. Статья поступила в Редакцию 1/II 1973 г., аннотация — 25/VI 1973 г. Подлинный текст 0,4 а.л., 25 библиографических ссылок.)

ПОРЯДОК ДЕПОНИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

Депонирование статей осуществляется или по просьбе авторов, или по решению редакционной коллегии журнала.

В журнале печатаются подробные аннотации статей, а полные тексты хранятся в редакции в течение пяти лет и высылаются читателям по их требованию наложенным платежом. Объем аннотации не должен превышать 2 стр. машинного текста, а объем депонируемого текста — 12 стр. В отдельных случаях в аннотацию можно включить рисунок, таблицу, основные формулы и т. п. (уменьшив соответственно объем текстового материала аннотации).

Депонированные статьи являются научными публикациями и учитываются при защите диссертаций.

Статьи, представленные для депонирования, должны быть окончательно отработаны авторами и пригодны для фотографического воспроизведения (первый экземпляр), в связи с чем необходимо соблюдать следующие правила их подготовки.

1. Текст следует печатать на машинке с жирной черной лентой через два интервала на одной стороне белой односортной бумаги форматом 21×30 см с полями сверху, слева и снизу не менее 3 см и справа 1 см. При перепечатке текста на первой странице оригинала необходимо отступать на 10 см сверху (место для клише «Атомная энергия»). Никакие поправки чернилами или карандашом над словами не допускаются. Исправления выполняются путем вклеивания.

2. Необходимо вписывать формулы тушью или черными чернилами; разметку формул в тексте (подчеркивание красным или синим карандашом и т. д.) делать не следует.

3. Рисунки необходимо выполнять на ватманской бумаге или на кальке, наклеивать их на стандартные форматные страницы и помещать в конце статьи, после таблиц и списка литературы. Каждый рисунок следует снабжать подписанной подписью. Рисунки должны быть достаточно отчетливыми для фотографического воспроизведения. Включение в рукопись тоновых рисунков не допускается в связи с трудностью их копирования. В необходимых случаях тоновый рисунок выполняется штриховым методом.

4. Допускается в виде исключения печатать отдельные (большие) таблицы на неформатных листах (вклейках).

5. Все страницы рукописи (включая приложение) должны быть пронумерованы (первой страницей считается титульный лист, на нем цифра «1» не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.). Порядковый номер печатается в середине верхнего поля страницы.

6. Первый экземпляр рукописи должен быть подписан автором в конце статьи.

В случае несоблюдения указанных правил оформления статей рукописи возвращаются авторам.

Копии текстов депонированных статей рассылаются читателям по их запросам без ограничений. При оформлении заказа на тексты необходимо указывать регистрационный номер статьи, который помещен в конце аннотации. Советским читателям копии высылаются наложенным платежом; цена одной копии 40 коп.

Заказы направлять в редакцию журнала по адресу: 101876, Москва, Центр, ул. Кирова, 18, тел. 223-51-89.