

УДК 661.845

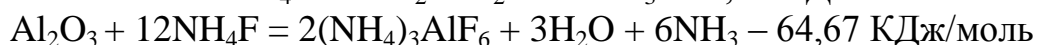
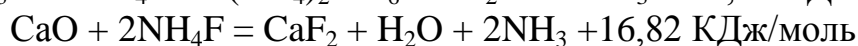
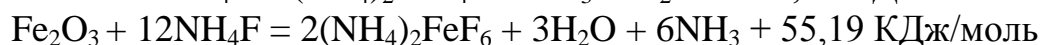
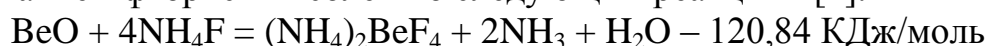
ФТОРАММОНИЙНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ БЕРИЛЛИЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Л.Н. Малютин

E-mail: prof_1990@mail.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

Известные способы переработки бериллиевых концентратов (берилловых, бертрандитовых, фенакитовых) – серноокислотный и фторидный, имеют ряд существенных недостатков, влияющих на экономическую привлекательность переделов: предварительная термическая активация концентратов (1700 °С), необходимость в высоких температурах вскрытия (750 °С) [1]. При использовании фтораммонийного метода переработки концентратов температура вскрытия минералов составляет 200 °С, а предварительная термическая активация не требуется; также существует возможность регенерации NH₄F в ходе передела. Процесс спекания компонентов концентрата с фторидом аммония идет с образованием фтористых солей по следующим реакциям [1]:



Газообразные аммиак и вода, образующиеся при фторировании, далее сорбируются водой с образованием раствора NH₃. Твердый фторированный продукт далее растворяют в воде при 40-50 °С. Фторсодержащие комплексы бериллия, железа, кремния переходят в раствор, в нерастворимой части остаются фтористые соли кальция и алюминия. После фильтрации проводят осаждение примесей (Fe, Si, Al) аммиачной водой. Для обеспечения эффективного отделения примесей при осаждении уровень pH не должен превышать 8 во избежание гидролиза BeF₄²⁻ иона и осаждения Be(OH)₂.

Отфильтрованный бериллийсодержащий раствор далее упаривают до кристаллизации (NH₄)₂BeF₄. Фторбериллат аммония далее сушится и прокаливается при 700 °С. Образующиеся при прокатке газообразные NH₃ и HF сорбируются водой. Данный раствор используют далее для регенерации фторирующего агента – NH₄F. Продуктом прокатки является фторид бериллия – BeF₂, который в дальнейшем может быть использован для получения металлического бериллия.

Список литературы

1. Химия и технология редких и рассеянных элементов, ч.1. Под ред. К.А.Большакова. Учебное пособие для вузов. Изд.2-е, перераб. и доп. М.: «Высшая школа», 1976. – с.192-204.

УДК 661.487; 66.011

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОДЫ И ФТОРИДА
ВОДОРОДА ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ВОДЫ УГЛЕРОДОМ ПРИ
ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

*Д.С. Пашкевич¹, С.А. Марков¹, Д.А. Мухортов²,
Ю.И. Алексеев², В.Б. Петров²*

Pashkevich-DS@yandex.ru

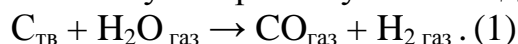
¹ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»

² ООО «Новые химические продукты»

При переработке обеднённого гексафторида урана (ОГФУ) методом пирогидролиза на установке W-ЭХЗ на ОАО «Производственное объединение «Электрохимический завод» образуется водный раствор фторида водорода с содержанием последнего 70 масс.%. При ректификации этой смеси получают безводный фтористый водород (БФВ) и азеотропный 40%-й раствор фторида водорода в воде.

Для замыкания ядерного топливного цикла по фтору при переработке ОГФУ необходимо получать БФВ, который применяют для производства фтора. Поэтому разработка промышленных технологий получения БФВ из его азеотропных водных растворов является актуальной задачей.

Основой технологии получения БФВ из его водных растворов может стать реакция восстановления воды углеродом при температуре выше 1000К, которую широко используют при получении водяного газа:



Основным вопросом, который возникает при оценке эффективности предлагаемого метода, является поведение фторида водорода при указанной температуре в присутствии углерода.

Для этого была составлена выборка термодинамически устойчивых веществ в системе элементов С-Н-Ф-О, в которую вошли CF₄, COF₂, CO, CO₂, H₂O, H₂, CH₄, H₂. Фтористый углерод был исключён из рассмотрения, т.к. выше 500°С он разлагается с образованием тетрафторида углерода.

Термодинамическими расчётами было показано, что единственным устойчивым фторидом в интервале температуры 1000-2000К является фторид водорода, и CF₄ и COF₂ были исключены из рассмотрения.

Также с помощью термодинамических расчётов была определена область температуры (1500-2000К) в которой устойчивыми продуктами