

ЛИТЕРАТУРА

1. Закумблева Г. Д., Закарина Н. А., Бекетаева Л. А., Найдик Н. А. — Металлические катализаторы. Алма-Ата, Наука, 1982, 288 с.
2. Маршинева В. И., Боресков Г. К., Панкратов Г. А., Соломенников А. А. — Кин. и кат., 1982, т. 23, № 6, с. 1349.
3. Борисова М. С., Кузнецов Б. Н., Дзиско В. А. — Кин. и кат., 1975, т. 16, № 4, с. 1028.
4. Алчуджян А. А., Мелкумов М. А. — Арм. хим. ж., 1973, т. 26, № 4, с. 332.
5. Алчуджян А. А., Мелкумов М. А. — Арм. хим. ж., 1973, т. 26, № 12, с. 979.
6. Григорян А. Ш., Алчуджян А. А., Мелкумов М. А. — Тезисы докладов второго республиканского совещания по неорганической химии, Ереван, 1973, с. 31.

Армянский химический журнал, т. 42, № 10, стр. 624—629 (1989 г.)

УДК 553.6:546.621

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕФЕЛИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА С РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ АЛЮМИНИЯ

1. УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА

Г. А. АРУТЮНЯН и Г. О. ГРИГОРЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 14 III 1988

Показано, что при взаимодействии нефелинового концентрата с сульфатом алюминия (при использовании нитрата и хлорида алюминия образуется гелеобразная масса) натрий и калий из нефелина переходят в раствор в виде сульфатов, а осадок расслаивается на легкую (продукт реакции) и тяжелую фракции.

Установлены оптимальные параметры процесса: концентрация раствора сульфата алюминия 48—50 г/л, температура 80°, продолжительность процесса 90 мин и соотношение $R_2O : Al_2O_3$ (где R_2O —сумма оксидов натрия и калия в пересчете на Na_2O).

Рис. 3, табл. 1, библиограф. ссылок 7.

Сульфат алюминия широко используется в текстильной, бумажной, кожевенной отраслях промышленности, а также для очистки вод в качестве коагулянта [1].

В связи с развитием промышленности и ростом городов увеличивается водопотребление, а следовательно, предъявляются жесткие требования к качеству сточных и питьевых вод. На этой основе расширяется сфера применения коагулянтов, в частности, сульфата алюминия.

В настоящее время сульфат алюминия в основном получают из серной кислоты и гидроокиси алюминия.

Ограниченность ресурсов бокситов и растущее потребление алюминия делают гидроокись алюминия дефицитным продуктом. Поэтому необходимость разработки новых технологических процессов получения сульфата алюминия с использованием доступного природного материала—нефелинового концентрата—является актуальной задачей.

В связи с этим изучалось взаимодействие нефелина с растворами солей алюминия с целью перевода натрия и калия из нефелина в раствор и разделения осадка на легкую и тяжелую фракции. Легкая фракция в основном содержит соединения алюминия (70% алюминия из концентрата переходит в легкую фракцию) и кремния, а тяжелая фракция—диоксид кремния, темноцветные минералы (эгирин, сфен, титаномагнетит), не участвующие в процессе. Разложением легкой фракции серной кислотой предусматривается получить очищенный сульфат алюминия и высокодисперсный адсорбент (наполнитель).

Таким образом, нефелиновый концентрат используется практически комплексно с получением сульфатов натрия, калия, сульфата алюминия, а также аморфного силикагеля в качестве наполнителя и адсорбента [2, 3].

В исследованиях использован нефелиновый концентрат, полученный из комбината «Апатит» им. С. М. Кирова, следующего химического состава, %: SiO_2 —44,70; Al_2O_3 —29,60; Fe_2O_3 —3,26; Na_2O —12,25; K_2O —5,41; CaO —2,10; ппп—1,11; прочее—1,35.

Экспериментальная часть

Солевые растворы готовились из солей $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ марки «ч» (ГОСТ 3759-65), $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ марки «ч» (ГОСТ 3757-65), $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ марки «ч.д.а.» (ГОСТ 3785-65). Количество раствора для реакции определено исходя из стехиометрического соотношения $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$, где R_2O —сумма Na_2O , K_2O (в пересчете на Na_2O) в концентрате, Al_2O_3 —в растворе сульфата алюминия.

Опыты по взаимодействию нефелинового концентрата с сульфатом алюминия проведены в круглодонном реакторе, помещенном в термостат, снабженный обратным холодильником, термометром и пропеллерной мешалкой (330—380 об/мин, окружная скорость 0,4—0,45 м/с).

К отмеренному количеству раствора сульфата алюминия при интенсивном перемешивании добавлялся нефелиновый концентрат определенного количества (из расчета обеспечения определенного заданного соотношения $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$).

Анализ нефелинового концентрата и продуктов реакции проводился по методике разложения силикатных пород [4]. Количество Al_2O_3 определялось методом комплексометрического титрования [5], натрий, калий—пламенной фотометрией [6]. Степень извлечения R_2O (Na_2O , K_2O) определялась из соотношения $Q \cdot \sqrt{V/a}$, где Q —количество R_2O в растворе, определенное с точностью $\pm 0,02$ г, V —объем фильтрата с точностью $\pm 0,05$ мл, a —исходное количество R_2O в нефелине с точностью $\pm 0,01$ г. Относительная ошибка, рассчитанная по методике [7],—6,2%.

а) *Взаимодействие с хлористым алюминием.* Опыты проводились при 80° , соотношении $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1 : 1$ и концентрации AlCl_3 25 и 50 г/л. Наблюдалось затвердевание смеси, что делало невозможным

перемешивание реакционной массы. При 25° фильтрация затруднялась и в фильтрат переходило значительное количество SiO_2 и Al_2O_3 .

б) *Взаимодействие с азотнокислым алюминием* проводилось при соотношении $\text{R}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3 = 1:1$, концентрации $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 48 г/л, при температурах 20, 40, 60°. При 60° замечено затвердевание реакционной массы, при 40 и 20° это явление отсутствует. Однако полученная реакционная масса фильтруется плохо, фильтрат содержит Al_2O_3 — 24,1 (при 40°) и 12,4 г/л (при 20°); SiO_2 — 22,96 и 8,81 г/л, соответственно. Эти эксперименты проводились при соотношениях $\text{R}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3 = 1:2$; 1:1,5. Во всех случаях образовавшаяся пульпа фильтровалась плохо, фильтрат содержал 15—16 г/л Al_2O_3 и 5—6 г/л SiO_2 .

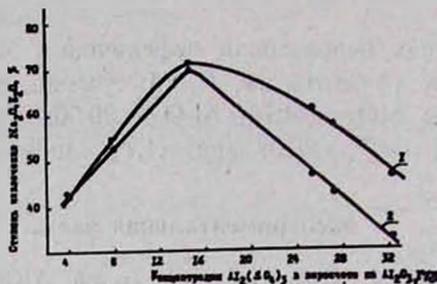


Рис. 1. Зависимость степени извлечения Na_2O (1), K_2O (2) от концентрации сульфата алюминия.

При взаимодействии нефелинового концентрата с соевыми растворами AlCl_3 и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ концентрат разлагается ими и образует труднофильтруемую гелеобразную массу, в дальнейшем приводящую к большим затруднениям при осуществлении процесса. Эти явления отсутствовали при взаимодействии концентрата с сульфатом алюминия. В этом случае продукты взаимодействия — сульфаты натрия и калия переходят в раствор и хорошо отделяются фильтрацией от твердого осадка, который, в свою очередь, легко разделяется на две фазы — легкую и тяжелую благодаря высокой разности в скоростях осаждения.

Влияние концентрации сульфата алюминия (в г/л Al_2O_3) на степень извлечения Na_2O , K_2O изучено при 80°, продолжительности 30 мин, соотношении $\text{R}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3 = 1:0,95$ (рис. 1). С повышением концентрации раствора сульфата алюминия до 14—15 г/л по Al_2O_3 степень извлечения повышается и составляет соответственно: Na_2O — 71,4, K_2O — 69,6%. Дальнейшее повышение концентрации приводит к снижению степени извлечения Na_2O , K_2O , что объясняется торможением, возникающим вследствие осаждения продуктов реакции на частичках нефелина и вторичных процессов (образование продуктов гидролиза сульфата алюминия, взаимодействие продуктов гидролиза с нефелином и др.).

Влияние температуры изучено при соотношении $\text{R}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3 = 1:0,95$ (от стехиометрического), продолжительности 30 и 90 мин

(рис. 2). Как видно из рисунка, повышение температуры и продолжительности процесса способствуют повышению степени извлечения R_2O . Так, при продолжительности 30 мин степень извлечения Na_2O —71,8, K_2O —69,7%; при продолжительности 90 мин—71,50 и 74,0%, соответственно. Содержание SiO_2 и Al_2O_3 в фильтрате колеблется в пределах 0,3—0,6 г/л.

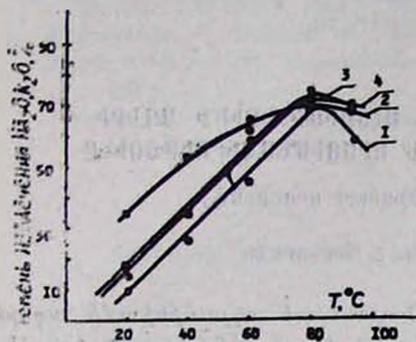


Рис. 2. Зависимость степени извлечения Na_2O (1, 3), K_2O (2, 4) от температуры опыта: кр. 1, 2—при $\tau = 30$ мин, кр. 3, 4—при $\tau = 90$ мин.

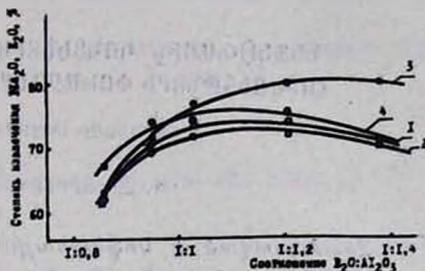


Рис. 3. Зависимость степени извлечения Na_2O (1, 3), K_2O (2, 4) от соотношения $R_2O:Al_2O_3$: кр. 1, 2—при $\tau = 30$ мин, кр. 3, 4—при $\tau = 90$ мин.

Влияние продолжительности опыта на степень извлечения Na_2O , K_2O изучалось при 80° , соотношениях $R_2O:Al_2O_3 = 1:1,03$; $1:1,21$ (табл. 1). Из таблицы видно, что с повышением продолжительности опыта до 90 мин степень извлечения Na_2O , K_2O повышается. Так, при соотношении $R_2O:Al_2O_3 = 1:1,03$ степень извлечения Na_2O составляет 70,0, K_2O —74%. при соотношении $1:1,21$ соответственно 81,5 и 75,7%. Количество SiO_2 и Al_2O_3 в фильтрате колеблется в пределах 0,5—0,8 г/л.

Таблица
Зависимость количества извлекаемых Na_2O , K_2O от продолжительности опыта при соотношениях $R_2O:Al_2O_3 = 1:1,03$; $1:1,21$

Соотношение $R_2O:Al_2O_3$	Время, мин	Фильтрат, г/л		Объем фильтрата, мл	Фильтрат, г		Степень извлечения, %	
		Na_2O	K_2O		Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O
1:1,03	10	9,40	3,92	135	1,27	0,53	51,80	49,0
	30	12,35	5,52	132	1,66	0,73	66,50	67,0
	90	12,95	6,06	132	1,71	0,80	70,0	74,0
	180	12,71	6,06	132	1,68	0,80	68,6	74,3
1:1,2	10	12,15	5,30	68	0,83	0,36	67,4	67,4
	30	13,12	5,65	69	0,91	0,39	73,9	72,0
	90	12,85	5,77	135	2,01	0,90	81,5	75,7
	180	14,50	5,88	68	0,99	0,40	80,7	75,7

Влияние соотношения $R_2O:Al_2O_3$ на степень извлечения Na_2O , K_2O изучено при 80° , продолжительности 30 и 90 мин, концентрации сульфата алюминия 48—50 г/л (рис. 3). Максимальная степень извле-

чения $\text{Na}_2\text{O} - 81,5$, $\text{K}_2\text{O} - 75,7\%$ достигается при 90° и соотношении $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1 : 1,2$ (от стех.).

Таким образом, установлены оптимальные параметры взаимодействия раствора сульфата алюминия с нефелиновым концентратом, позволяющие перевести натрий и калий нефелина в раствор, а основное количество алюминия — в легкую фракцию, дальнейшее разложение которой серной кислотой обеспечивает получение очищенного сульфата алюминия и аморфного силикагеля.

ՆԵՖԵԼԻՆԱՅԻՆ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՏԻ ԵՎ ԱԼՅՈՒՄԻՆԻՈՒՄԻ ԱՂԵՐԻ (ՈՐՄՈՒՅՔԼԵՐԻ ՓՈԽԱԶԳԻՅՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԳՐՈՑՆՍԻ ՈՐՏՆՅԱԼ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Գ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ և Գ. Հ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հետազոտված է նեֆելինային կոնցենտրատի և ալյումինիումի աղերի լուծույթների փոխազդեցությունը: Ցույց է տրված, որ նեֆելինային կոնցենտրատի և ալյումինիումի սուլֆատի փոխազդեցության ժամանակ (ալյումինիումի քլորիդի և նիտրատի օգտագործման դեպքում առաջանում է դանդաղանման մասսա) նատրիումը և կալիումը նեֆելինից անցնում են լուծույթ սուլֆատների ձևով, իսկ նստվածքը շերտավորվում է 2 ֆրակցիայի՝ թեթև (ռեակցիայի վերջանյութ) և ծանր:

Որոշվել են պրոցեսի օպտիմալ պարամետրերը, ալյումինիումի սուլֆատի լուծույթի կոնցենտրացիան՝ $48/50$ գ/լ, շերտաստիճանը՝ 80° , պրոցեսի տևողությունը՝ 90 րոպե և $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ հարաբերությունը (որտեղ R_2O -ն Na-ի և K-ի օքսիդների գումարն է վերահաշվարկված Na_2O -ի):

THE INVESTIGATION OF INTERACTION BETWEEN NEPHELINE CONCENTRATE AND SOLUTIONS OF ALUMINIUM SALTS

I. DETERMINATION OF OPTIMUM PARAMETERS OF THE PROCESS

G. H. HAROUTYUNIAN and G. H. CRIGORIAN

The interaction between nepheline concentrate and solutions of aluminium salts has been studied.

It has been shown, that on interaction between nepheline concentrate and aluminium sulfate (when aluminium nitrate and chloride are used a gel-like mass is formed) sodium and potassium transfer from nepheline to the solution in the form of sulfates, and the precipitate forms two phases: the light (the reaction product) and the heavy one.

The optimum parameters of the process have been determined: the concentration of the solution of aluminium sulfate ($48-50$ g/l). The temperature (80°C), duration of the process (90 min), and the ratio of $\text{R}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ (where R_2O is the sum of sodium and potassium oxides on the basis of Na_2O).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабенков Е. Д. — Очистка воды коагулянтами. М., Наука, 1977.
2. Авт. свид. 823281 (1977), СССР/Григорян Г. О., Арутюнян Г. А. — Бюлл. изобр., 1981, № 15.
3. Григорян Г. О., Арутюнян Г. А., Азнаурян Ж. А., Григорян С. Е. — Промышл. Армении, 1978, № 2, с. 62.
4. Пономарев А. И. — Методы химического анализа силикатных и горных пород. М., Изд. АН СССР, 1961, с. 21, 311.
5. Шварценбах Г., Пришл Р. — Комплексометрия. М., Госхимиздат, 1958.
6. Бурриель-Марти Ф., Рамирес-Муньос Х. — Фотометрия пламени. М., ИЛ, 1962, с. 408.
7. Ляликов Ю. С. — Физико-химические методы анализа. М., Госхимиздат, 1960, с. 18.

Армянский химический журнал, т. 42, № 10, стр. 629—632 (1989 г.)

УДК 543.062+546.791

ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОГРАММОВЫХ КОЛИЧЕСТВ УРАНА АКРИФЛАВИНОМ

МУНЕИР АБДЕЛЬФАТТАХ и Е. Н. ОВСЕПЯН

Ереванский государственный университет

Поступило 22 XII 1988

Исследовано взаимодействие бензоатного анионного комплекса уранила с акрифлавином. Образующееся соединение экстрагируется дихлорэтаном при pH 5,3—5,8. Кажущийся молярный коэффициент поглощения $\epsilon_{460} = 5,4 \cdot 10^4$. Анион бензоата уранила взаимодействует с акрифлавином в мольном соотношении 1:1. Изучена избирательность экстракции по отношению к ряду ионов.

Рис. 3, табл. 1, библиограф. ссылки 3.

Ранее нами была показана возможность применения акридиновых красителей для экстракционно-фотометрического определения микрограммовых количеств некоторых элементов [1—3]. Настоящее сообщение посвящено изучению взаимодействия урана (VI) с акрифлавином экстракционно-фотометрическим методом.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Исходный раствор урана (VI) готовили растворением точной навески соли нитрата уранила (99,99%) производства «Johnson Matthey» (США) в дистиллированной воде. Разбавлением исходного раствора получали растворы урана (V) заданной концентрации. Раствор акрифлавина готовили растворением навески препарата квалификации «ч.д.а.», в дистиллированной воде. Дихлорэтан квалификации «ч.» дополнительно обрабатывали конц. серной кислотой и перегоняли.

Равновесные значения pH водной фазы контролировали стеклянным электродом ЭСЛ-111-04 с использованием потенциометра ЛПУ-01. Оптическую плотность измеряли спектрофотометром СФ-16.