

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 543.422.1

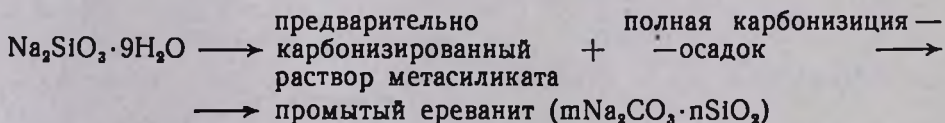
ИЗУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ
ПОЛУЧЕНИИ ЕРЕВАНИТОВ МЕТОДОМ
ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

М. Г. МАНВЕЛЯН, А. В. КАРЯКИН, О. Б. АФРИКЯН и М. В. АХМАНОВА

При изучении состава и строения производственных продуктов метасиликата натрия и ереванита—25 ИК-спектральным методом показаны возможные формы примесей некоторых элементов.

В технологическом цикле переработки девятиводного метасиликата натрия на ереванит ($m\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{SiO}_2$) или аморфный кремнезем с помощью эмиссионного спектрального анализа была установлена возможность уменьшения содержания микропримесей Mg, Fe, Mn, Ti, Pb, Cu, Al до $10^{-4}\%$ и ниже в конечных продуктах по сравнению с исходным метасиликатом натрия [1]. Кроме того было отмечено, что некоторые элементы (Ti и Al) очень трудно поддаются удалению. Вследствие этого необходимо было для производственных целей установить, в каких соединениях могут находиться примеси в пульпе предварительной карбонизации, в фильтрате и в твердых нерастворимых осадках после полной карбонизации.

Для исследования состава и строения продуктов, получающихся в технологическом цикле, был использован метод ИК-спектроскопии. Исследовались метасиликат натрия [2], предварительно карбонизированный в растворе, нерастворимый осадок, выпадающий при полной карбонизации, и ереванит.



Порошки (в случае растворов, была выделена из них растворимая соль путем выпаривания) исследуемых продуктов для получения спектрограмм спрессовывались с порошком KBr (5 мг образца + 100 мг KBr, давление 6000 кг/см²).

ИК-спектры поглощения образцов регистрировались на приборе UR-10 в области 4000—400 см⁻¹.

Полученные спектры представлены на рисунках 1—3.

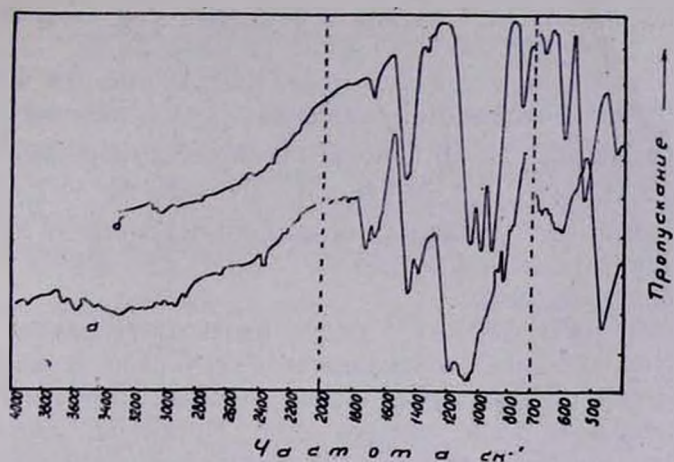


Рис. 1. Спектры метасиликатов натрия: а — девятиводного; б — безводного (прокаленного).

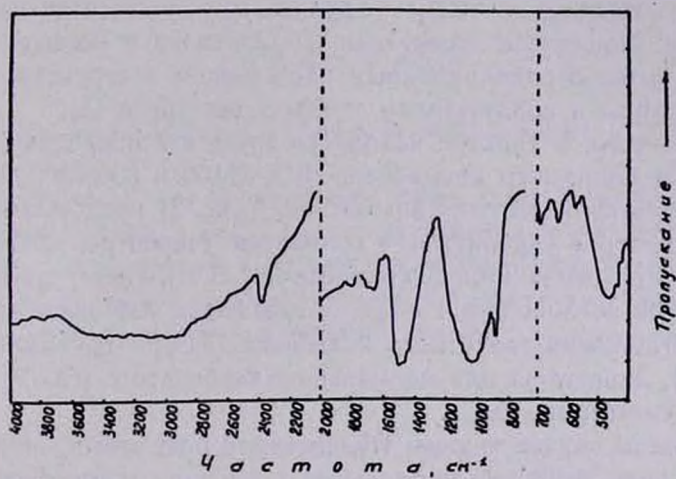


Рис. 2. Спектр нерастворимого осадка.

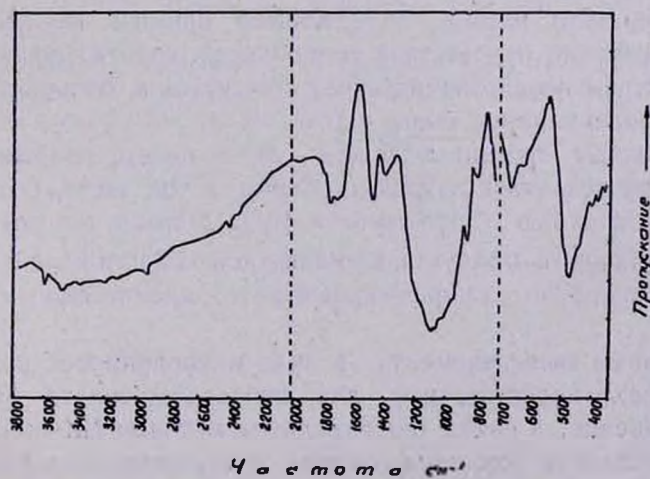


Рис. 3. Спектр ереванита-25.

В ИК-спектре метасиликата натрия (рис. 1) имеются полосы H_2O ($3600\text{--}3000\text{ см}^{-1}$ — валентные колебания ν_{OH} — и 1660 см^{-1} — деформационные колебания δ_{OH}); полосы поглощения карбонат-иона 1750 ($\nu_{\text{C=O}}$), 1470 , 1400 ($\nu_{(\text{as})\text{C-O}}$), 850 (ν_{OCO}), $700\text{--}600\text{ см}^{-1}$ (δ_{OCO}). В области $1200\text{--}1000\text{ см}^{-1}$ проявляются валентные колебания Si-O силикатных групп, в области $500\text{--}400\text{ см}^{-1}$ (максимум 470 см^{-1}) — их деформационные колебания.

В области $1500\text{--}1400\text{ см}^{-1}$ могут проявляться полосы поглощения OH -групп, связанных с силикатными группами. В рассматриваемом случае они перекрываются более сильным поглощением карбонатных групп. В этой области при симметрии карбонат-иона $\Delta(\text{CO}_3)^{2-} D_{3h}$ (симметрия правильного плоского треугольника) должно проявляться одно валентное асимметричное дважды вырожденное колебание C-O (типа E) [3]. Наличие двух полос указывает на более низкую симметрию $(\text{CO}_3)^{2-}$ -группы при захвате ее метасиликатом натрия. Понижение симметрии $(\text{CO}_3)^{2-}$ -иона и искажение ее может быть вызвано одновременным вхождением в структуру соединения OH -группы и образованием твердых растворов [4].

Кроме того, в спектре исходного продукта проявляются полосы поглощения аморфного кремнезема SiO_2 (1100 и 800 см^{-1}).

ИК-спектры нерастворимого осадка (рис. 2) представляют суперпозицию спектров карбонатов и силикатов (вероятнее всего аморфизированных ортосиликатов и кремнезема). В ИК-спектре имеется широкая полоса поглощения в области валентных колебаний H_2O и OH . Полоса поглощения валентного колебания $(\text{CO}_3)^{2-}$ -группы (максимум 1470 см^{-1}), характерна для нормального карбоната с $(\text{CO}_3)^{2-}$ -группой, имеющей симметрию D_{3h} .

В данном случае анализ ИК-спектров показывает, что в осадке оказались нерастворимые нормальные карбонаты и аморфизированные ортосиликаты, получающиеся также в спектре прокаленного на воздухе метасиликата натрия, содержащего примесь карбоната натрия (рис. 1). Возможно присутствие гидроокисей, идентификация которых по ИК-спектрам неоднозначна ввиду присутствия больших количеств связанной молекулярной воды.

ИК-спектры ереванита-25 (рис. 3) в целом похожи на спектр исходного метасиликата натрия, особенно в той части, которая относится к поглощению CO_3^{2-} -групп и H_2O . Однако по сравнению со спектром исходного продукта в силикатной области колебания преобладает поглощение аморфизированного кремнезема (1100 , 800 , 470 см^{-1}).

Указанные выше элементы в виде микропримесей присутствуют в количествах, недостаточных для непосредственного определения форм соединений, в каких они находятся, методом ИК-спектроскопии. Однако результаты изучения состава и строения всех участвующих продуктов позволяют сказать, что большинство из указанных микро-

примесей (Mg, Mn и др.) увлекается (в случае неполной карбонизации) в осадок нерастворимыми карбонатами и ортосиликатами. Ti и Al могут оставаться в фильтрате в виде растворимых карбонатов и силикатов. Анионы последних в фильтрате могут быть гидроксильнованными моно- и полимерами ($\text{SiO}_4-n\text{OH}_n$).

Ереванский научно-исследовательский
институт химии

Поступило 7 VII 1967

ԵՐԵՎԱՆԻՏԻ ՍՏԱՑՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ ԳՈՅԱՑՈՂ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄ ԻՆՖՐԱԿԱՐՄԻՐ ՍՊԵԿՏՐՍԿՈՊԻԱՅՈՎ

Մ. Գ. ՄԱՆՎԵԼՅԱՆ, Ա. Գ. ԿԱՐՏԱԿԻՆ, Հ. Բ. ԱՅՐԻԿՅԱՆ և Մ. Վ. ԱՆՄԱՆՈՎԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ինֆրակարմիր սպեկտրալ մեթոդով ուսումնասիրված է $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
և երևանիտ-25-ը:

Մետասիլիկատի մեջ (լուծույթում, մինչև կարբոնացումը) խառնուրդ-
ները գտնվում են SiO_3^{2-} , OH^- , CO_3^{2-} անիոնների, իսկ նստվածքում՝ անլու-
ծելի նորմալ կարբոնատների և ամորֆ օրթոսիլիկատների ձևով:

Զչորացված երևանիտի մեջ հիմնականում նկատվել են կարբոնատին և
ամորֆ սիլիկատին պատկանող կլանման շերտեր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. В. Карякин, О. Б. Африкян, ЖПС, 6, 772 (1967).
2. М. Г. Манвелян, Г. Г. Бабаян, С. А. Газарян, Изв. АН АрмССР, ХН, 17, 375 (1964).
3. М. В. Ахмакова, А. В. Карякин, Г. В. Юхневич, Геохимия, 6, 581 (1963).
4. М. Г. Манвелян, Г. Г. Бабаян, Э. А. Сачмян, С. С. Восканян, Э. Б. Огинесян, Изв. АН АрмССР, ХН, 14, 303 (1961).