

М. Г. Манвелян, Г. Г. Бабалян, В. Д. Галстян, С. В. Геворкян и Д. Г. Аслanian

К взаимодействию водных растворов карбонатов калия и лития с метасиликатом кальция

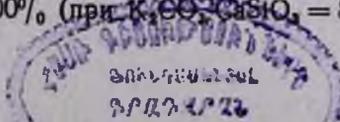
Настоящая работа посвящена изучению взаимодействия метасиликата кальция с поташом, а также с карбонатом лития. Взаимодействие метасиликата кальция с карбонатом натрия изучено ранее [1]. Цель настоящего исследования—получение метасиликата калия взаимодействием поташа и CaSiO_3 . Методика работы та же, что и ранее [1]. В качестве исходных продуктов взяты метасиликат кальция, полученный из растворов силиката натрия и хлористого кальция, а также поташ и углекислый литий марки „чда“.

Нами изучено влияние продолжительности опыта при отношении $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3 = 1:1$ и при 50°C от 0,5 до 72 часов и установлено (табл. 1), что переход кремнезема в раствор повышается от 31,95 до $\sim 40\%$, причем реакция протекает в основном в первые два часа, так что это время можно считать оптимальным.

Таблица 1

Время в часах	Исходное кол-во SiO_2 в г	Определено SiO_2 в г			% перехода SiO_2 в раствор
		в растворе	в осадке	всего	
0,5	1,63	0,52	1,14	1,66	31,95
2,0	1,63	0,58	1,04	1,62	35,36
4,0	1,63	0,68	0,78	1,46	38,84
6,0	1,63	0,64	1,03	1,67	39,70
12,0	1,63	0,67	0,95	1,62	40,19
24	1,63	0,66	0,9	1,56	40,22
48	1,63	0,59	1,03	1,62	39,29
72	1,63	0,65	0,99	1,64	39,55

Влияние концентрации раствора поташа. Из экспериментальных данных (рис. 1, табл. 2) следует, что с повышением концентрации раствора поташа или, что то же самое, с увеличением отношения $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3$ от 0,5 до 8,5 переход кремнезема в раствор при 50° увеличивается от 25,89 до 61,89%. При изменении отношения $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3$ до 2,5 количество SiO_2 в растворе резко возрастает, затем несколько уменьшается, и кривая становится почти параллельной оси абсцисс. Следует отметить, что при более высоких температурах переход кремнезема в раствор достигает почти 90—100%. Так, из рисунка 1 видно, что при $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3 = 1,0; 6,5; 8,5$ переход SiO_2 в раствор при 80° составляет 32,5; 98,5%, а при 100° соответственно 98,5 (для $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3 = 6,5$) и 100% (при $\text{K}_2\text{CO}_3/\text{CaSiO}_3 = 8,5$).



Влияние температуры изучено при исходном отношении $K_2CO_3/CaSiO_3 = 1$, а также в зависимости от изменения концентрации раствора

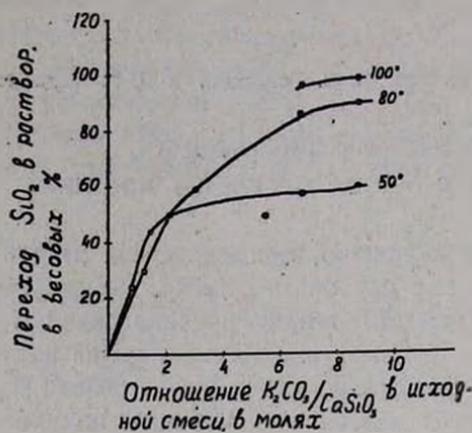


Рис. 1.

дана многократная обработка метасиликата кальция отдельными порциями свежего раствора углекислого калия в одном случае при 50° ($K_2CO_3/CaSiO_3 = 1$), а в другом случае при 80° ($K_2CO_3/CaSiO_3 = 6,5$).

Из рисунка 2 и таблицы 3 видно, что повышение температуры от 20 до 80° сказывается на ходе реакции между метасиликатом кальция и поташом незначительно, т. е. переход кремнезема в раствор увеличивается от 28,10 до 39,48%, что составляет около 10%.

Многokратная обработка метасиликата кальция свежими растворами поташа. Чтобы нацело перевести кремнезем в раствор, произведе-

Таблица 2

Взято углекислого калия в г в 20 мл воды	Отношение $K_2CO_3/CaSiO_3$ в молях	Взято SiO_2 в г	Получено SiO_2 по анализу в г			Переход в раствор в %
			в растворе	в осадке	всего	
1,77	0,5	1,63	0,42	1,22	1,64	25,84
3,54	1,0	1,63	0,58	1,04	1,62	35,36
5,31	1,5	1,63	0,75	0,83	1,58	45,67
7,08	2,0	1,63	0,83	0,76	1,59	51,08
8,62	2,5	1,63	0,99	0,61	1,6	60,42
10,00	3,0	1,63	0,70	0,89	1,59	42,67
14,32	4,0	1,63	0,85	0,77	1,62	51,90
23,20	6,5	1,63	0,98	0,66	1,64	60,09
30,28	8,5	1,63	1,01	0,63	1,64	61,89

Осадок, полученный после первой обработки, просушивался в сушильном шкафу при 100—110° до постоянного веса, к нему добавлялся вторично раствор поташа и выдерживался при перемешивании в термостате при заданной температуре 2 часа, и таким способом производилась трехкратная обработка одного и того же осадка раствором поташа. В таблице 4 приведены данные для такой обработки при 50° и $K_2CO_3/CaSiO_3 = 1,0$. Из таблицы видно, что повышение отношения исходных компонентов и температуры влияет положительно на переход кремнезема в раствор в виде K_2SiO_3 . При 80° и отношении $K_2CO_3/CaSiO_3 = 6,5$ весь кремнезем из осадка можно перевести в раствор.

Проводилось также изучение взаимодействия метасиликата кальция с карбонатом лития в зависимости от отношения исходных компонентов при выдержке 2 часа и 50°.

Из таблицы 5 и рисунка 3 видно, что при увеличении отношения исходных компонентов с 0,5 до 1,0 переход кремнезема возрастает, достигая максимальной величины 28%, а при последующем изменении отношения карбоната лития к метасиликату кальция до 4,0 переход кремнезема в раствор остается без изменения.

Обсуждение результатов

В результате взаимодействия метасиликата кальция с карбонатами щелочных металлов образуются метасиликаты натрия, калия (либо лития) и карбонат кальция.

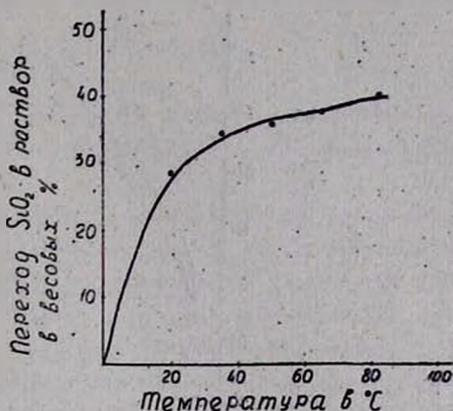


Рис. 2.

Таблица 3

Т. в °C	Взято исходного SiO ₂ в г	Получено по анализу в г SiO ₂		% перехода SiO ₂ в раствор
		в растворе	в осадке	
20	1,63	0,46	1,20	28,10
35	1,63	0,57	1,02	31,46
50	1,63	0,58	1,04	35,36
65	1,63	0,61	0,82	37,54
80	1,63	0,65	0,99	39,48

Таблица 4

№№ образки	Время в часах	Исходное кол-во SiO ₂ в г	Количество SiO ₂ в г			% перехода SiO ₂ в раствор
			в растворе	в осадке	сумма	
1	2,0	1,63	0,44	—	—	26,90
2	2,0	1,63	0,44	—	—	27,43
3	2,0	1,63	0,39	1,22	1,61	24,19

Оптимальным временем реакции можно принять 2 часа. При увеличении концентрации раствора поташа или карбоната лития реакция сдвигается вправо; в случае поташа максимальный переход кремнезема в раствор наблюдается при отношении $K_2CO_3/CaSiO_3 = 6,5$ и составляет при 50° 78,22%, а для карбоната лития при $Li_2CO_3/CaSiO_3 = 1,0$ — 28%. Реакция сдвигается в сторону увеличения перехода кремнезема в раствор с повышением температуры. При 20° переход крем-

незема в раствор составляет 28,1%, а при 80°—39,8% для $K_2CO_3/CaSiO_3 = 1$. При увеличении соотношения исходных компонентов с одновременным повышением температуры можно перевести в раствор весь кремнезем из осадка.

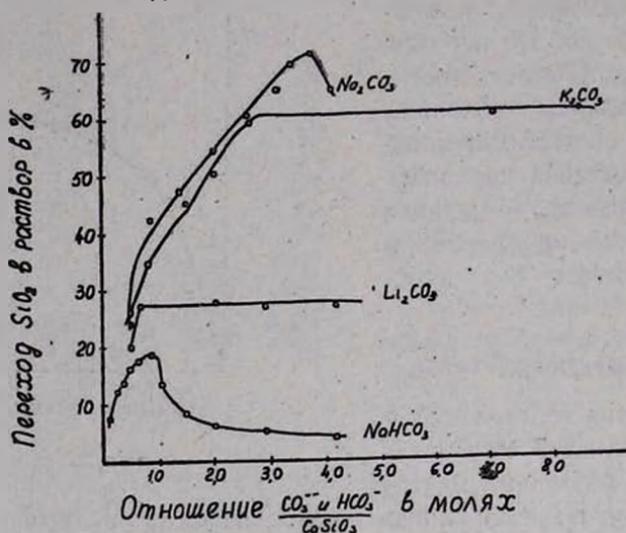


Рис. 3.

Переход кремнезема в раствор при трехкратной обработке одного и того же осадка углекислым калием, когда молекулярное отношение $K_2CO_3/CaSiO_3 = 1,0$, при 50° составляет всего 28,1%, тогда как при 80° доходит до 39,8%. Из сравнения результатов, полученных ранее [1] и в настоящем (рис. 3) при взаимодействии растворов карбонатов натрия, калия и лития, видно, что все они ведут себя аналогично: т. е. в результате реакции получают воднорастворимые

Таблица 5

№ опыта	Отношение $Li_2CO_3/CaSiO_3$ в молях	% перехода SiO_2 в раствор
1	0,5	20,2
2	1,0	27,9
3	2,0	28,4
4	3,0	27,7
5	4,0	27,6

силикаты и осадок карбоната кальция. Переход кремнезема в раствор уменьшается при одной и той же температуре и выдержке от соды к карбонату лития: так, для отношения $CO_3^{2-}/CaSiO_3 = 1,0$ при 50° для поташа он равен 28,1%, для соды 42,4%, а для Li_2CO_3 составляет всего лишь 27,9%.

В ы в о д

Изучено взаимодействие метасиликата кальция с поташом и карбонатом лития и при этом установлены оптимальные условия получения метасиликатов калия и лития.

Մ. Գ. Մանվելյան, Հ. Գ. Բաբայան, Վ. Գ. Գալստյան,
Ս. Վ. Գևորգյան և Գ. Գ. Ասլանյան

ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՄԵՔԱՍԻԼԻԿԱՏԻ ՇԵՏ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ԵՎ ԼԻԹԻՈՒՄԻ
ԿԱՐԲՈՆԱՏՆԵՐԻ ՋՐԱՅԻՆ ԼՈՒՄՈՒՅՅՆԵՐԻ ՓՈՒԱՂԴԵՑՈՒՅՑԱՆ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկա աշխատանքը նվիրված է կալցիումի մեթասիլիկատի հետ կալիումի և լիթիումի կարբոնատների փոխազդեցությունն ուսումնասիրությանը:

Տվյալ ուսումնասիրության նպատակն է եղել նեֆելինային սիենիտների կոմպլեքսային մշակման ժամանակ ստացված կալցիումի մեթասիլիկատի մի մասը վերածել K_2SiO_3 -ի: Այդ նպատակով ուսումնասիրված է պոտաշի կոնցենտրացիայի, ջերմաստիճանի և ժամանակի ազդեցությունը պրոցեսի վրա:

Ապացուցված է, որ ուսումնասիրված օպտիմալ տեղումները կարելի է ընդունել 2 ժամ, որի ընթացքում ա) կալիումի կարբոնատի ավելացումը դրական ազդեցություն է դրոծում ուսումնասիրված ընթացքի վրա: SiO_2 -ը (K_2SiO_3 ձևով) ավելանում է առավելագույն քանակով այն դեպքում, երբ լուծույթում $K_2CO_3/CaSiO_3$ մոլ. հարաբերությունը $\geq 6,5$:

բ) Թարմ պատրաստված կալիումի կարբոնատով $50^\circ C$ -ում կալցիումի մեթասիլիկատի եռալի մշակման ժամանակ SiO_2 -ի անցումը լուծույթում կազմում է $78,50\%$, իսկ 80° -ում կատարվում է համարյա քանակապես:

Ապացուցված է, որ կալցիումի մեթասիլիկատի հետ նատրիումի, կալիումի և լիթիումի կարբոնատների փոխազդեցությունը ջրային միջավայրում առաջացնում է համապատասխան լուծելի սիլիկատներ և կալցիումի կարբոնատ: SiO_2 -ի անցումը լուծույթ ամենից լավ տեղի է ունենում նատրիումի դեպքում, կալիումի դեպքում այն նվազում է, իսկ լիթիումի դեպքում էլ ավելի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. Г. Манвелян, Г. Г. Бабаян, С. В. Геворкян, Д. Г. Асланян, Изв. АН АрмССР; ХН 13, 235 (1960).