

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ НА ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОСАДКА КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

В. А. ЦЕХМИСТРЕНКО, С. П. ОЛЯНСКАЯ,
Л. М. ХОМИЧАК, О. П. ТКАЧЕНКО,
Н. А. АРХИПОВИЧ
КТИПП

В настоящее время для повышения эффекта очистки диффузионного сока применяют различные реагенты. Одним из них является сернистый глинозем. Этот реагент используют при очистке жомопрессовой воды [1], а также добавляют в диффузионные аппараты. Применение сульфата алюминия при очистке диффузионного сока способствует повышению эффекта очистки сока [2]. Нами предложен способ очистки диффузионного сока, включающий наряду с традиционными стадиями добавление сернистого алюминия в декантат преддефекованного сока.

Перед авторами стояла задача: изучить влияние сернистого глинозема на электрокинетические свойства чистого карбоната кальция и CaCO_3 , на поверхности которого адсорбированы сахара (осадок I сатурации).

В опытах использовали осадок карбоната кальция, полученный при насыщении раствора гидроксида кальция диоксидом углерода. Для этого 40 г CaO (ч.), прокаленного в муфельной печи при 1000°C , гасили водой, доводили до объема 10 л, подогревали до 85°C и насыщали диоксидом углерода до pH_{20} 10,8—11,3. В одном из опытов известь гасили в 15 %-м растворе

сахарозы (рис. 1, кривая 1). Сатурацию проводили, как и в опытах с известковыми растворами. После охлаждения образовавшийся осадок отфильтровывали под разрежением до 50 % влажности и тщательно перемешивали для получения исходного осадка с одинаковыми электрокинетическими свойствами. К 10 г влажного осадка добавляли по 100 мл раствора сернистого алюминия различной концентрации. Такое соотношение жидкости и осадка было принято из расчета получения раствора с концентрацией в нем CaCO_3 , близкой к концентрации его в сатурационном соке. После перемешивания осадка в указанных растворах в течение 20 мин при комнатной температуре его отфильтровывали под вакуумом и определяли электрокинетический потенциал методом электроосмоса с учетом поверхностной проводимости [3] при 20°C .

Величина ζ -потенциала осадка исходного CaCO_3 во всех опытах была положительна и составляла 18—24 мВ, в одном из опытов она составила +14,7 мВ, что явилось следствием пересатурирования известкового раствора до pH_{20} 10,2.

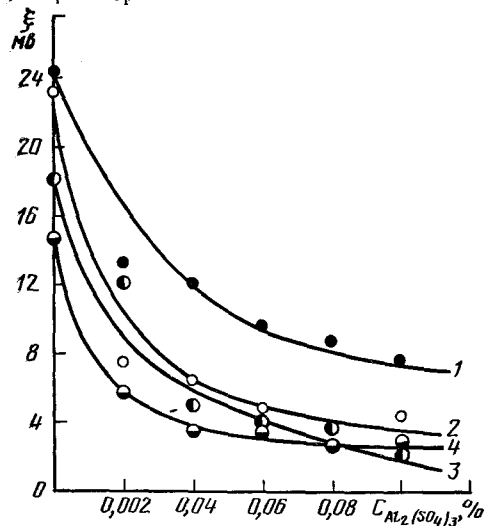
Данные по влиянию сернистого алюминия на электрокинетические свойства частиц CaCO_3 приведены на рис. 1. Как видно из рис. 1, увеличение концентрации $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в растворе от 0 до 0,1 % (от 0 до 20 мг/г CaCO_3) приводит к снижению ζ -потенциала на 11,7—19,5 мВ. В опыте при сатурации сахароизвесткового раствора снижение ζ -потенциала составило 17,2 мВ (от 24,8 до 7,6 мВ), причем значительное его уменьшение наблюдалось при увеличении концентрации сульфата алюминия от 0 до 0,04—0,06 % (или от 0 до 8—12 мг/г CaCO_3). Дальнейшее увеличение концентрации реагента в растворе приводит к незначительному снижению ζ -потенциала.

Снижение ζ -потенциала положительно заряженных частиц CaCO_3 с повышением концентрации в растворе $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ можно объяснить сжатием двойного электрического слоя под действием электролита.

Осадок I сатурации получали следующим образом. Диффузионный сок, полученный в лабораторных условиях, обрабатывали прогрессивно известью в количестве 0,3 % к массе свеклы в течение 15 мин при 60°C , затем добавляли 2,2 % к массе свеклы и проводили основную дефекацию в течение 15 мин при 60°C и 5 мин при 85°C . Дефекованный сок обрабатывали углекислым газом до pH 10,8—11,0 (щелочность по фенолфталеину 0,08—0,09 % CaO). Образовавшийся осадок отфильтровывали под вакуумом и тщательно перемешивали. Дальнейший ход исследований был аналогичен работе с чистым CaCO_3 , полученным сатурированием известковых растворов.

Величина ζ -потенциала исходного осадка была отрицательна и составляла 8,2—

Рис. 1. Зависимость ζ -потенциала частиц CaCO_3 , полученного путем карбонизации сахароизвесткового (15 % сахарозы) 1 и известкового 2, 3, 4 растворов, от содержания $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в исходном растворе



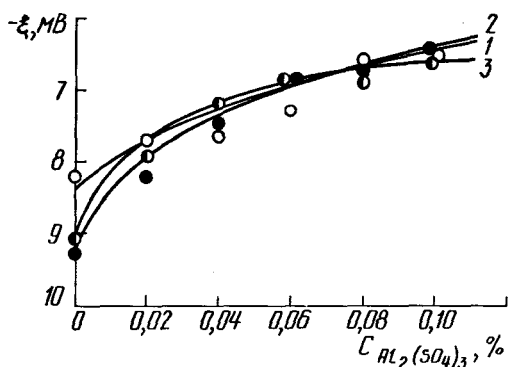


Рис. 2. Зависимость ζ -потенциала частиц осадка I насыщенности от содержания сульфата в исходном растворе

9,3 мВ. Результаты исследований по влиянию сульфата алюминия на ζ -потенциал показаны на рис. 2. Как следует из рис. 2, с увеличением концентрации $Al_2(SO_4)_3$ в растворе ζ -потенциал частиц осадка I насыщенности уменьшается. Так, увеличение концентрации сульфата алюминия в растворе от 0 до 0,1 % (или до 20 мг/г $CaCO_3$) приводит к снижению величины ζ в опыте 1 от минус 8,2 до минус 6,2 мВ (кривая 1), в опыте 2 — от минус 9,3 до минус 6,5 мВ (кривая 2), в опыте 3 — от минус 9,1 до минус 6,7 мВ (кривая 3). Ни в одном из опытов не наблюдалось перезарядки частиц насыщенного осадка. Наибольшее снижение отрицательного заряда наблюдалось при увеличении концентрации от 0 до 0,08 % (или от 0 до 16 мг/г осадка). При дальнейшем увеличении концентрации кривые зависимости ζ -потенциала от концентрации реагента в растворе асимптотически приближаются к некоторому пределу, находящемуся в области отрицательных значений ζ .

Известно [4], что поливалентные положительно заряженные ионы адсорбируются на отрицательно заряженной поверхности частиц, уменьшая при этом величину электрокинетического потенциала. Этой закономерности подчиняется взаимодействие сульфата алюминия с отрицательно заряженными частицами осадка I насыщенности.

Таким образом, сульфат алюминия снижает величину ζ -потенциала частиц карбоната кальция, полученного насыщенностью известкового и сахароизвесткового растворов, а также осадка I насыщенности.

Список использованной литературы

1. Сапронов А. Р., Бобровник Л. Д. Сахар.— М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981, с. 102—103.
2. Шалатов В. Н., Липец А. А., Навроцкий Ю. Б. Применение сульфата алюминия для очистки диффузионного сока, полученного из свеклы пониженного качества.— Сахарная промышленность, 1985, № 11, с. 29—31.

3. Бойко Ю. П., Алексеев О. Л., Овчаренко Ф. Д. Методика исследования электроповерхностных свойств высокодисперсных систем.— Коллоидный журнал, 1977, т. 39, № 3, с. 433—437.

4. Рабинерсон А. И. Проблемы коллоидной химии.— Л.: ОНТИ «Химтеорет», 1937, с. 127—132.