

ЭЛЕКТРОПОВЕРХНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

Л. М. ХОМИЧАК, С. П. ОЛЯНСКАЯ, Н. Д. АРХИПОВИЧ, О. Л. АЛЕКСЕЕВ

Киевский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт пищевой промышленности Институт коллоидной химии и химии воды ЛИ УССР

Знание свойств поверхности раздела твердое тело—жидкость, связанных с существованием двойного электрического слоя ДЭС на меж- фазной границе, важно для понимания процессов, протекающих в дисперсных системах — адсорбции, коагуляции и др. Карбонат кальция — главный адсорбент при производстве сахара. Изучению его электрокинетических свойств посвящен ряд работ [1, 2, 3].

Задача нашей работы — изучить влияние явления перекрывания ДЭС на воспроизводимость результатов при определении ζ -потенциала CaCO_3 , исследовать возможность применения метода электроосмотического переноса ЭОП, а также определить с его помощью зависимость электроповерхностных свойств CaCO_3 от рН. Карбонат кальция марки «ч» исследовали в контакте с водными растворами $\text{Ca}(\text{OH})_2$ при соотношении твердой и жидкой фаз 1:5. Исходная над-осадочная жидкость после отделения твердой фазы имела рН 9,25. Для изучения влияния рН на ЭОП добавляли известковую воду до рН 10,0 и 11,0. Общее время контакта для всех проб составляло 1 ч. Затем осадок отфильтровывали на воронке Бюхнера под вакуумом до получения максимально концентрированного, который и служил исходным материалом для получения более разбавленных дисперсий.

Наибольшая степень уплотнения частиц CaCO_3 , разрешающая приготовить качественную диафрагму для исследования, соответствовала концентрации $C_{\text{пл}} = 0,86$. Последнюю определяли методом высушивания навески осадка в бюксе при 105°C в течение 4 ч. Наиболее вероятный эквивалентный радиус частиц, найденный седиментационным методом, составил $r_{\text{экв}} = 45—65$ мкм при диапазоне дисперсности 20—100 мкм.

Электроосмотический перенос измеряли по методике [4] при напряженности электрического поля 2500 В/м без автоматической регулировки. Скорость электроосмоса измеряли в открытых отсчетных капиллярах с ценой деления 10^{-6} л³. Все данные сняты при 20°C . Различия в значениях ЭОП параллельных опытов при заполнении прибора одним и тем же осадком составляло 1,25—3,0%. При работе с раз-

растворами электролитов значение истинного ЭОП $P_{\text{и}}$, равного отношению объемной скорости электроосмоса к силе тока противоионов ДЭС в цепи, можно получить при обязательном учете поверхностной проводимости [5]. Измерение которой проводилось для каждой концентрации дисперсной фазы.

1^*» На рис. 1 показана зависимость истинного ЭОП CaCO_3 Л₁ от концентрации дисперсной фазы $C_{\text{д}}$. Как следует из рисунка, эта зависимость во всех трех случаях имеет идентичный нпкообразный характер. Кривые $P_{\text{и}}/об.ю$ 1аюг гремя важными в информационном отношении участками: левой и правой ветвью и точкой экстремума. В отношении левой ветви и экстремума можно предположить, что их налн-

чие обусловлено процессами коагуляционного структурообразования в исследуемых дисперсиях, поскольку электроосмос в высокодисперсных системах возможен лишь в том случае, когда последние обладают достаточно прочной структурой капиллярнопористого тела.

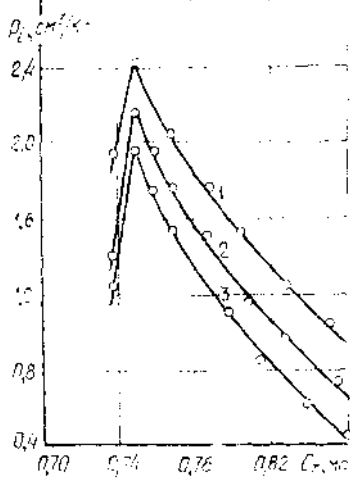


Рис. 1. Значения рН. 1—9,25; 2—9,85; 3—10,80

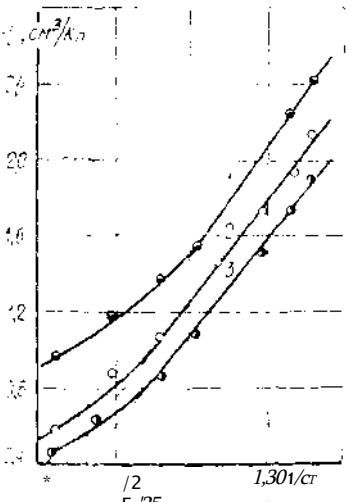


Рис. 2. Значения кривых п.ч рис. 1

Правая ветвь кривой, построенная в координатах $P_x, 1/C_m$ (рис. 2), имеет четко выраженный линейный характер для всех значений рИ. Для этого участка получено уравнение [6], позволяющее вычислять важные электроповерхностные характеристики дисперсной фазы:

$$k \left(\frac{1}{P_x} \right) = \kappa \left(\frac{1}{C_m} \right) + \Gamma_{ух} C_m,$$

где κ — коэффициент, учитывающий подвижности противоионов и жидкости; $\Gamma_{ух}$ — количество отдиссоциированных противоионов, $же.$ на 1 г сухого образца;

$\Gamma_{ух}$ — количество пристенной гидродинамически неподвижной жидкости, г, приходящейся на 1 г сухого образца;

P_x — плотность жидкости; число Фаадся. этого уравнения при $\kappa = 1$ [7] полу-

(2)

Из чим

$\Gamma_{ух}$

По наклону прямолинейного участка кривой, построенной в координатах $P_x, 1$ вычисляется κ , характеризующее заряд

$\Delta ЭС.$

Из уравнения (2) при $P_x = 0$, получаем $C_m = 1 - \Gamma_{ух}^*$.

(3)

что позво

ляет определить κ по отрезку, отсекаемому на оси абсцисс при продолжении прямолинейного участка кривой.

Вычисленные электроповерхностные характеристики κ , $\Delta ЭС$ и $\Delta \phi$ -потенциал приведены в таблице. Полученные данные показывают, что пропорционально заряду $\Delta ЭС$ «увеличивается $\Delta \phi$ -потенциал и количество связанной воды $\Delta \phi$ по мере роста рИ раствора. Это связано с адсорбцией иона кальция из раствора $Ca(OH)_2$ [3], о чем свидетельствует также снижение рН фильтратов соответственно до 9.85 и 10.80. Истинный ЭОП с ростом заряда уменьшается, что находится в соответствии с уравнением правой ветви электроосмотической кривой. Изменение рИ не влияет на местоположение точки максимума (рис. 1) относительно оси абсцисс, которая для всех значений рИ достигается при одной и той же $C_m = 0.75$. Пикообразный вид зависимости электроосмотического переноса от C_m , наличие линейного участка у правой

ветви кривой, представляющей в координатах $\Delta\varphi_{21}/C_{2,1}$ как хорошая воспроизводимость результатов говорят, о применимости метода ЭОП к порошкам CaCO_3 . Подобные зависимости получены нами и для карбоната кальция, образующегося при насыщении CO_2 т- ковых растворов.

Таблица Приведенные данные свидетельствуют, что

рН	$\Delta\varphi_{21}/C_{2,1}$	$\Delta\varphi_{21}/C_{2,1}$	мВ
9,25	1,001	0,121 2,47	17,7-
9,85	1,027	0,132 2,18	18,1
10,80	1,220	0,141 1,97	19,0

электрокинетические свойства CaCO_3 существенно зависят от концентрации дисперсной фазы исследуемого образца. Поэтому неперенным условием получения воспроизводимых результатов при электроосмотических определениях $\Delta\varphi_{21}$ является формирование однородной

диафрагмы с обязательным контролированием концентрации ее твердой фазы. Это позволит в дальнейшем получить более достоверную информацию о величине $\Delta\varphi_{21}$ карбоната кальция, а с помощью метода ЭОП определять еще две важные электроповерхностные характеристики его.

ВЫВОДЫ

1. Метод ЭОП применим для исследования электроповерхностных свойств карбоната кальция как препаративного, так и полученного способом сатурации.

2. С ростом рН раствора до 11,0 вместе с ростом $\Delta\varphi_{21}$ карбоната кальция увеличивается заряд ДЭС его и количество связанной им воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валко И. К. Ршкп — сьейске злсИшп еригае герпсу 51a\y.— Ыа1у сикгохагшеке, 1957. 73, Лг 4, 8. 91—95.
2. Бобровы и к Л. Д., Семененко В. З. Исследование элсктрокинетического потенциала CaCO_3 . — Изв. вузов СССР, Пищевая технология, 1974, ЛЬ 1, с. 161,
3. Бобров ник Л. Д., Сапронов А. Р., Семененко В. З., Аникеев Ю. В. Исследование адсорбционно-обменных процессов на осадке CaCO_3 в свеклосахарном производстве. — Сахарная пром-сть, 1972, № 8, с. 14—18.
4. Бойко Ю. П., Алексеев О. Л., Овчар ей к о Ф. Д. Методика исследования электроповерхностных свойств высокодисперсных веществ.— Коллоидн. ж., 1977, 39. ЛЬ 3, с. 433—437.
5. Алексеев О. Л., Поляков В. Е. **Электроосмотический** перенос в дисперсных системах. — Коллоидн. ж., 1969, 31, ЛЬ 2. с. 297.
6. Попко Ю. П. Исследование электроосмоса в условиях перекрытия двойных слоев в волш IX дисперсиях алюмосиликатов. — Автореф. канд. дне., К., 1981,
7. Ллсксесп О. Л. Исследование электроосмоса в высокодисперсных системах. Фих-хпм. мех а II. и лиоф. дисп, систем. — Киев: На\~ков а думка, 1978, ЛЬ 10, с. 16—33.

Поступила 21 VII 1982