

ЭЛЕКТРОПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ДИСПЕРСИЙ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

ABSTRACT: The electroforetic mobility of microcrystalline cellulose particles in water solutions of HCl, HNO₃, H₂SO₄ and corresponding Al salts (AlCl₃, AlNO₃ and Al₂(SO₄)₃) was measured by the micro electrophoresis in wide intervals of pH (2 - 11) and concentrations of Al salts (10⁻⁶ – 10⁻³ M). ζ - potentials of particles were calculated using the Smoluchowski equation. The isoelectric point of microcrystalline cellulose in absence of aluminium salts is located at pH 3,2 and shifts to pH 3,8 in solutions of aluminium salts. At pH>3,8 particles are positively charged up to pH 6,5 – 7,0, where the second isoelectric point is located. The role of aluminum salts hydrolysis and adsorption ability of hydrolysis products on microcrystalline cellulose particles is discussed.

Целлюлоза является одним из важнейших и распространенных природных полимеров. Она и ее производные широко используются во многих отраслях промышленности. В частности, микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ) применяется в качестве инертной добавки в пищевой, фармацевтической, косметической и других отраслях промышленности. В бумажном производстве МКЦ применяется для упрочнения межволоконных связей в бумажном полотне [1-4].

Многие физико-химические свойства водных дисперсий коллоидных частиц, и в частности МКЦ, обусловлены их электроповерхностными свойствами. Так качество бумажного полотна во многом зависит от электростатических взаимодействий между компонентами бумажной массы, для регулирования которых в нее вводят различные флокулянты и коагулянты. В качестве коагулянтов чаще всего используют соли алюминия. Знание закономерностей протекающих процессов позволит улучшить качество продукции и сократить потребление сырья.

В связи с этим, целью данной работы являлось исследование зависимости ζ – потенциала частиц МКЦ в водных растворах хлорида, нитрата и сульфата алюминия в широком интервале их концентраций (10⁻⁶-10⁻³М) и pH (2-11).

В качестве объекта исследования использовали фракцию хлопковой МКЦ (МКЦ –П ОАО "Полиэкс", г. Бийск) с размерами частиц менее 5 мкм, полученную из исходного полидисперсного порошка путем его диспергирования в дистиллированной воде и дальнейшего многократного отстаивания.

Электрокинетический потенциал частиц определяли методом микроэлектрофореза. Электрофоретическую подвижность определяли по методу стационарных уровней, ζ – потенциал рассчитывали по уравнению Смолуховского [5]. Во всех экспериментах применяли реактивы марки «хч», удельная электропроводность дистиллированной воды составляла 3·10⁻⁶ См·см⁻¹.

В работе показано, что в отсутствие солей алюминия изоэлектрическая точка (ИЭТ) частиц МКЦ не зависит от вида аниона кислоты и находится при pH 3,2. Введение солей алюминия уже при концентрации 2·10⁻⁶ для хлорида и нитрата алюминия и 1·10⁻⁶ сульфата алюминия, приводит к сдвигу ИЭТ в менее кислую область (pH 3,8), величина которого практически не зависит от вида соли. При увеличении концентрации солей частицы приобретают положительный заряд ($\zeta > 0$), величина которого возрастает по мере роста pH, достигает максимума при pH 5,0–6,0 и далее уменьшается вплоть до достижения второй ИЭТ (pH~6,5 – 7,0) и последующей перезарядки частиц ($\zeta < 0$). Наблюдаемые зависимости ζ (pH) обусловлены образованием гидролизованых форм алюминия, обладающих различной адсорбционной способностью на частицах МКЦ. Показано, что образующиеся из растворов

сульфата алюминия положительно заряженные гидроксокомплексы обладают меньшей адсорбционной способностью по сравнению с гидроксокомплексами, образующимися из растворов хлорида и нитрата.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Cellulose and Cellulose Derivatives: Physico-chemical Aspects and Industrial Applications / Kennedy J.F., Philips G.O., Williams P.C., Piculele L. / Eds. Cambridge: Woodhead Publishing, 1995.
2. Химия древесины / Под ред. Иванова М.А. М: Лесная промышленность, 1982.
3. Роговин З.А., Гальбрайт Л.С. Химические превращения и модификации целлюлозы. М.: Химия, 1979.
4. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С.//Химия природ.соед. 1999. Спец. вып. С. 58.
5. Григоров О.П., Карпова И.Ф. и др. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. М. –Л.: Химия, 1964.