

**ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА**
Е.А. Дроздова, В.В. Остапчук, С.В. Тимофеев
Шосткинский институт СумГУ
41100, г. Шостка, ул. Институтская, 6
e-mail: vera_ostapchuk@mail.ru

Электрокинетический потенциал ζ (дзета-потенциал) - потенциал, возникающий на границе скольжения фаз при их относительном перемещении в электрическом поле. Он является важнейшей характеристикой коллоидной системы, ее двойного электрического слоя и определяется экспериментально. Скорость электрофореза и электроосмоса при постоянной разности потенциалов пропорциональна величине ζ .

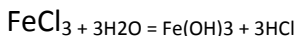
Экспериментальные методы изучения электрофореза и определения дзета потенциала основаны на измерении линейной скорости движения границы раздела коллоидный раствор - дисперсионная среда. Лабораторная установка для определения дзета-потенциала представляет собой U-образную трубку градуированными в единицах длины (мм) коленами, соединенную в нижней части с воронкой с капилляром и краном. В нижнюю часть U-образной трубки помещают окрашенный коллоидный раствор, а в верхнюю часть боковую жидкость - безцветный раствор электролита по составу близкий к межмицеллярной жидкости, не содержащий коагулирующих ионов. В оба конца U-образной трубки в боковую жидкость погружаются медные электроды, соединенные с источником постоянного тока. При подаче напряжения в одном колене трубки граница поднимается, а в другом опускается.

Дзета-потенциал рассчитывают по уравнению Гельмгольца - Смолуховского для электрофореза:

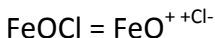
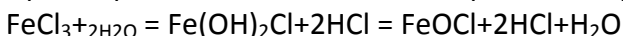
$$\zeta = \frac{h\eta l}{t\epsilon\epsilon_0 E},$$

где ζ - электрокинетический потенциал, В; η - вязкость среды, для водных растворов 0,001 Н с/м; ϵ - диэлектрическая проницаемость среды, для водной среды равная 81; ϵ_0 - электрическая константа равная $8,85 \cdot 10^{-12}$; h - смещение границы золь боковая жидкость, м; t - время электрофореза, с; l - расстояние между электродами, м; E - приложенная разность потенциалов, В.

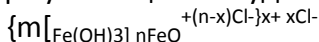
Гидролизом хлорида железа (III) был получен золь гидроксида железа по реакции:



При гидролизе также возможно протекание реакций:



В этом случае формула мицеллы будет иметь вид:



Был измерен дзета-потенциал чистого гидропероксида железа $\zeta=51$ мВ и содержащего по 0,02 моль/л HCl и NaOH. В присутствии HCl $\zeta=14$ мВ, а в присутствии NaOH $\zeta=28$ мВ. Полученные данные подтверждают строение коллоидной мицеллы гидроксида железа. Коллоидная частица положительно заряжена и при электрофорезе движется к отрицательному электроду. Добавка любого электролита сжимает двойной электрический слой и понижает дзета-потенциал. Кроме того добавка HCl подавляет гидролиз, а добавка NaOH наоборот способствует гидролизу гидроксида железа. Поэтому HCl сильнее уменьшает величину дзета-потенциала.

Созданная лабораторная установка для определения дзета-потенциала может быть использована при изучении студентами электрокинетических явлений, а также для проведения научно-исследовательских работ.

Хімія: наука і практика: Збірник тез доповідей X відкритого студентського науково-практичного семінару, присвяченого 10-річчю створення кафедри, м. Шостка, 14 березня 2013 р. – Суми: Сумський державний університет, 2013.