

### ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА СЕРЕБРА

Амдур А.М.<sup>(1)</sup>, Федоров С.А.<sup>(1,2)</sup>, Курмачева В.С.<sup>(1)</sup>, Малышев А.Н.<sup>(1,3)</sup>

<sup>(1)</sup> Уральский государственный горный университет

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

<sup>(2)</sup> Институт металлургии УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

<sup>(3)</sup> Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Металлические коллоидные частицы используются в качестве строительных блоков для новых материалов. Кроме того, например, наночастицы серебра и золота обладают уникальными физико-химическими свойствами, что привело к их активному применению в биологии и медицине. Между тем такое важное явление как электрофорез металлических частиц в коллоидных растворах, изучен недостаточно.

Целью настоящей работы является изучение закономерностей электрофореза коллоидного водного раствора серебра, включая осаждение Ag на электроде.

Установлено, что в процессе электрофореза коагуляция не происходила. Рост размеров частиц серебра идет на самом катоде за счет процессов диффузии. В результате частицы серебра на поверхности катода имеют значительную толщину, далекую от монослоя атомов. Скорость накопления Ag на электроде убывает с увеличением продолжительности электрофореза в то время, как скорость движения коллоидных частиц к электроду, рассчитанная по измеренной величине дзета-потенциала по уравнению Гельмгольца-Смолуховского остается постоянной. Формирование покрытия на поверхности электрода – гетерогенный процесс, состоящий из кинетического акта – адсорбции коллоидных частиц серебра и роста последних путем диффузии. При электрофорезе частицы подходят к электроду и адсорбируются на нем под действием значительных кулоновских сил. На поверхности катода наблюдаются как отдельные частицы Ag крупностью до 1 мкм, так и агрегаты размером до 10 мкм. В начальные периоды частицы серебра осаждаются на материале катода-никеле, а затем на поверхности серебра, выделившегося ранее. Закономерности осаждения, включающие акт адсорбции коллоидных частиц серебра на электроде, меняются.

Измерена электропроводность коллоидного раствора, которая обеспечивается движением металлических коллоидных частиц, другие его характеристики, оценены коэффициенты диффузии коллоидных частиц Ag в водной дисперсионной среде.

*Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» № 075-03-2025-325 от 16.01.2025 и государственным заданием ИМЕТ УрО РАН с использованием оборудования ЦКП «Урал-М».*