

**ОСАЖДЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА
ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРОДАХ**
Амдур А.М.⁽¹⁾, Федоров С.А.^(1,2), Курмачева В.С.⁽¹⁾, Малышев А.Н.^(1,3)

⁽¹⁾ Уральский государственный горный университет

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

⁽²⁾ Институт металлургии УрО РАН

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

⁽³⁾ Уральский федеральный университет

620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Металлические наночастицы 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.

Целью настоящей работы – выявить как материал электрода влияет на скорость осаждения серебра в процессе электрофореза.

Коллоидный раствор серебра получали смешивая раствор нитрата серебра (0.002 М) при его температуре кипения с раствором цитрата натрия (0.0075 М) в соотношении 5 : 1. Чтобы исключить электролиз воды, для экспериментов было выбрано низкое напряжение 0,4 В. Объем раствора составлял 95 мл. Для проведения электрофореза использовались электроды из никеля, цинка, свинца, кадмия и меди. Электроды подключали к источнику постоянного тока. Продолжительность электрофореза 2 и 4 часа. После экспериментов электроды промывали дистиллированной водой, высушивали и взвешивали на аналитических весах.

Частицы серебра обнаружены только на катоде, что указывает на их положительный заряд в коллоидном растворе. Масса анода в ходе эксперимента не изменилась. Наблюдается последовательное увеличение массы осаждённого серебра на катоде и скорости его осаждения в ряду $Cd \rightarrow Ni \rightarrow Pb \rightarrow Cu \rightarrow Zn$. Скорость осаждения Ag на электроде убывает с увеличением продолжительности электрофореза. 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. В начальные периоды частицы серебра осаждаются на материале катода, а затем на поверхности серебра, выделившегося ранее.

Таким образом, экспериментально установлено, что скорость осаждения серебра на катоде существенно зависит от материала электрода.

Исследование подготовлено в соответствии с государственным заданием, выданным Минобрнауки РФ, на выполнение НИР для ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» № 075-03-2026-421 от 16.01.2026.