

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУР СЕРЕБРА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ НИТРАТА СЕРЕБРА В ПРИСУТСТВИИ ЦИТРАТА НАТРИЯ

Романовская Г.И., Королева М.В., Зуев Б.К.

*Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского
Российской академии наук, 119991 ГСП-1, Москва, Косыгина, 19
e-mail: Gromanovskaya@yandex.ru*

Разработан фотохимический способ синтеза стабильных наночастиц (НЧ) серебра с заданными оптическими свойствами, полосы поглощения поверхностного плазмонного резонанса которых лежат в широком спектральном диапазоне (УФ и видимой области спектра).

Фотохимическое восстановление катионов серебра в водных растворах нитрата серебра ($1,0 \cdot 10^{-4} \text{M}$) в присутствии цитрата натрия ($4 \cdot 10^{-4} \text{M} \div 10^{-1} \text{M}$) проводили при облучении как суммарным, так и фильтрованным светом лампы высокого давления ДРК 120, работающей в режиме, обеспечивающем высокую интенсивность излучения в ультрафиолетовой и видимой области оптического спектра (250–600 нм).

Концентрация цитрата натрия в облучаемых смесях влияет на эффективность фотохимической реакции восстановления катионов серебра до анизотропных НЧ со структурой десятигранника размером 10 нм. Максимальный выход этих НЧ серебра наблюдали при концентрации цитрата натрия равной $1,0 \cdot 10^{-1} \text{M}$, времени облучения – 10 мин. При увеличении времени экспозиции суммарным светом лампы ДРК 120 наблюдали рост полученных НЧ серебра в более крупные десятигранники. Это происходит за счет связывания продуктов окисления цитрат-ионов с гранями кристаллической структуры полученных ранее НЧ серебра. Например, при концентрации цитрата натрия $1,0 \cdot 10^{-3} \text{M}$ в смеси с нитратом серебра при времени экспозиции 15 мин наблюдаются НЧ серебра со структурой десятигранника размером 22 нм. Дальнейшее увеличение времени экспозиции приводило к образованию НЧ со сложной морфологией (дендритов) со спектром поверхностного плазмонного резонанса в видимой области спектра ($>500 \text{nm}$). Установлено, что за образование таких структур серебра отвечает излучение лампы ДРК 120 в видимой области спектра, причем для таких систем положение и вид спектров дендритов серебра определяло время экспозиции.

При облучении УФ светом анизотропных НЧ со структурой десятигранника размером 10 нм происходило образование НЧ серебра со сферической структурой. Все наночастицы серебра, получаемые предлагаемым способом синтеза, устойчивы при хранении в темноте в течение месяца.