

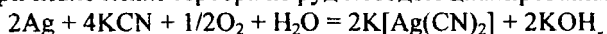
## Получение и применение коллоидного раствора серебра

Шнып И.А.

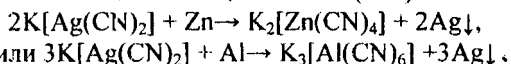
Белорусский национальный технический университет

Известно, что серебро в ионной форме и, особенно в виде наночастиц, обладает широким спектром противомикробного действия. Биоцидный эффект наночастиц серебра существенно превосходит действие ионов серебра  $\text{Ag}^+$  в этих же концентрациях. Даже рост вируса иммунодефицита человека (СПИД) ингибировался наночастицами серебра исключительно в диапазоне 1 – 10 нм. Нахождение способов получения наночастиц серебра или их растворов является актуальной задачей.

Изучена возможность получения экологически безопасного серебра из дицианоаргентата (I) калия. Этот продукт получается в больших количества при извлечении серебра из руд методом цианирования:



Первой стадией к процессу получения экологически безопасного серебра была задача освобождение его от чрезвычайно ядовитых цианидных ионов ( $\text{CN}^-$ ). Была осуществлена реакция осаждения серебра из цианидного комплекса с помощью цинковой и (или) алюминиевой пыли:



Определены оптимальные расход цинка или алюминия на осаждение серебра: (температура – 18-20°C, время полного осаждения – 20 – 24 часа).

Осаждение цинком проводилось непосредственно прибавлением цинковой пыли и энергичным перемешиванием смеси на магнитной мешалке. Осажденное серебро отделялось фильтрованием или декантацией и многократным промыванием осадка раствором щелочи, затем водой. При выделении серебра с помощью алюминиевой пудры, она предварительно активировалась 0,2 М раствором  $\text{NaOH}$  в течение 5 минут при температуре  $65 \pm 5^\circ\text{C}$ . Далее процесс проводился аналогично как в опыте с цинком. Выход серебра ~ 95%. При таком способе выделения серебра все вредные примеси (главным образом  $\text{CN}^-$  - ионы) оставались в фильтрате и промывных водах. Полученное чистое серебро может быть переведено в наночастицы или в нанорастворы через нитрат серебра и восстановление глюкозой. Полученные наноматериалы могут быть применены в качестве бактерицидных в медицине. Морфологию частиц серебра исследовали с использованием метода атомно-силовой микроскопии (модель НТ-206, ОДО «Микротестмашины», Беларусь) в статическом режиме. Размер частиц серебра, определенный в высушенной на воздухе пробе методом АСМ составил 100-300 нм.