

# Получение нитрата серебра из вторичного сырья

Работа Наурузова Магомеда, ученика 10 класса

**Нитрат серебра  $AgNO_3$**  используется в определенных случаях, так как обладает прижигающими и антибактериальными свойствами. Большое применение имеет в проведении качественных реакций в неорганической химии школьной программы.

**Актуальность:** Нитрат серебра – один из дорогостоящих реактивов, который используется в школьной лаборатории. Его можно получить из вторичного сырья, например из металлического лома серебряных изделий или из рентгеновских снимков.

**Гипотеза:** Нитрат серебра можно получить в условиях школьной лаборатории

**Цель работы:** Получить химическим способом нитрат серебра из вторичного сырья.

**Задачи:**

1. Сделать обзор литературы
2. Провести химические реакции, используя в качестве исходных веществ вторичное сырьё.
3. Испытать полученный реактив в качественных реакциях на галогениды.

**Объект исследования:** Металлический лом серебряных украшений, рентгеновские снимки

**Предмет исследования:** Содержание серебра

**Методы исследования:** Эксперимент, анализ

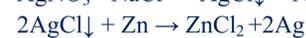
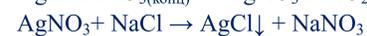
## Практическая часть

### Опыт 1. Получение серебра из рентгеновских снимков

Материал – старые рентгеновские снимки. Нарезал рентгеновский снимок размером 30x40 см и массой 17 г на куски размером 1x1 см. Поместил в чашку и залил концентрированной азотной кислотой объёмом 20 мл. В получившийся раствор добавил 20 мл 10%-ного раствора хлорида натрия. Осадок промыл, отфильтровал. После осаждения хлорида серебра добавил гранулы цинка для вытеснения серебра. По завершении реакции промыл остатки цинка и отфильтровал серебро. Сухой остаток плёнки составил 16,21 г. Реакцию серебра с концентрированной азотной кислотой проводил в вытяжном шкафу из-за выделения опасного для здоровья бурого газа, диоксида азота.

Уравнения протекающих реакций:

1) Получение серебра



2) Получение нитрата серебра

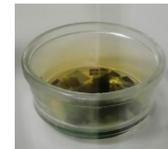
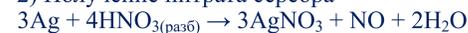


Рис. 2. Выделение бурого газа, диоксида азота

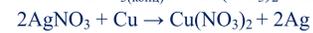
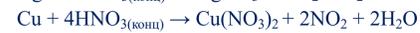
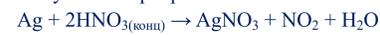
Рис. 1. Обработка рентгеновских снимков

### Опыт 2. Получение серебра из лома серебряного изделия

Материал – лом серебряного изделия. Серебряное изделие с массовой долей серебра 92,5% взвесил, масса составила 1,61 г, поместил в чашку и залил концентрированной азотной кислотой. Для вытеснения серебра в раствор добавил медь. После окончания реакции фильтрованием отделил серебро.

**Уравнения протекающих реакций:**

Получение серебра



**Опыт 3. Получение нитрата серебра**

Серебро растворил в разбавленной азотной кислоте.

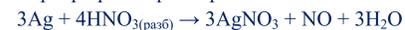
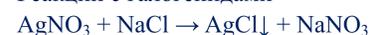


Рис. 3. Обработка серебряного лома

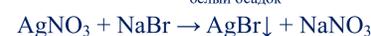
**Опыт 4.** Полученный раствор нитрата серебра испытал в качественных реакциях с галогенидами металлов и сравнил со стандартным раствором нитрата серебра из школьной лаборатории. В результате реакций в обоих случаях выпали белый осадок хлорида серебра, светло-жёлтый осадок бромида серебра и жёлтый осадок иодида серебра.

**Уравнения протекающих реакций:**

Реакции с галогенидами



белый осадок



светло-жёлтый осадок



жёлтый осадок

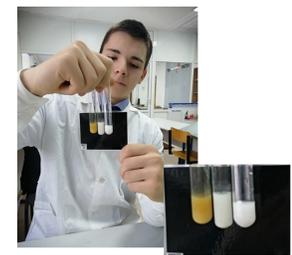
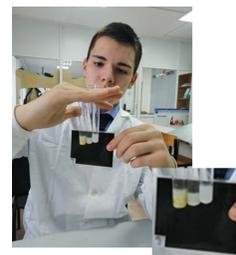


Рис. 4. Опыт со стандартным (а) и полученным растворами нитрата серебра

Образцы	Масса до реакции, г	Масса после реакции, г	Масса полученного серебра, г
Рентгеновский снимок, размер (290x390) мм	17	16,21	0,89
Серебряное изделие	1,61	0,83	0,722

$$m_{\text{серебра}} = (1,61 - 0,83) \times 0,925 = 0,722 \text{ г}$$

Содержание серебра в ювелирных изделиях составляет 92,5%

## Выводы:

1. Опытным путем я выяснил, что серебро можно получить как из серебряного лома, так и из остатков рентгеновских исследований и использовать для получения нитрата серебра.
2. При обработке рентгеновских снимков азотной кислотой выделяется «бурый» газ (диоксид азота), который оказывает отрицательное воздействие на организм человека.
3. Переработка рентгеновской пленки может дать высокие экономические и экологические показатели в отличие от устаревших методов, состоящих в сжигании рентгеновской пленки.

Литература:

1. Рудзитис Г.Е. Химия. 9 класс – М.: Просвещение, 9 класс
2. <https://medside.ru/nitrat-serebra?ysclid=lbw6j7osqs557983085>
3. <https://chem.ru/nitrat-serebra-i.html?ysclid=lbw58w15t1314070849>
4. Переработка вторичного сырья, содержащего золото и серебро » Все о металлургии (metal-archive.ru)
5. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2001
6. Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1997
7. Способ извлечения серебра из фото и рентгенопленки (findpatent.ru)