

# Многоликое серебро

Выполнил:

Тихобаева Юлия

Ученица 11 а класса

школы №178

Московского района

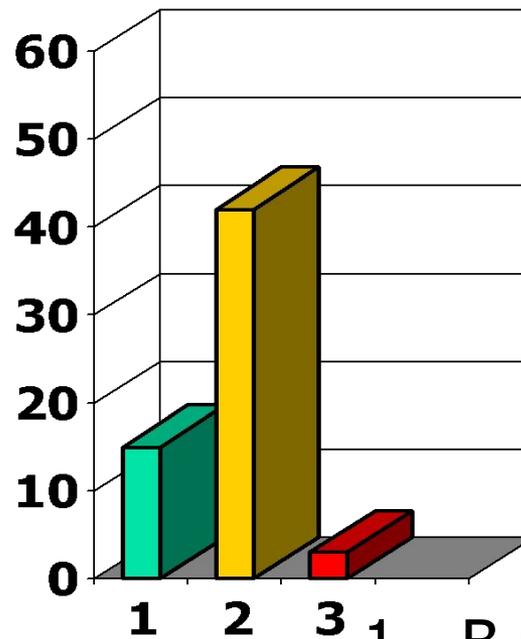
г.Нижнего Новгорода

Учитель: Буханова Е.Ю.



# Анкетирование

- Есть ли у вас серебряные украшения?
- Что вы знаете о целительных свойствах?
- Где применяется серебро?



1 - В медицине

2 - В ювелирном деле

3 - Ничего не знают о применении

# Цель - изучение серебра с точки зрения химии

## Задачи:

---

- Изучить по литературным источникам открытие, исторически сложившиеся области применения серебра
- Проанализировать физические и химические свойства серебра и его соединений
- Выявить значение элемента в природе, для организма человека, в современной технике
- Провести эксперимент по свойствам серебра и его соединениям

# Исторически сложившиеся области применения серебра



Серебро в  
фотографии

Применение  
серебра и его  
соединений

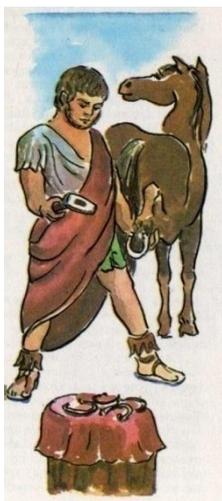
Обеззараживание  
воды ионами  
серебра



Серебряное  
зеркало

# Свойства серебра:

- Отличный отражатель
- Химическая стойкость
- Ковкость
- Высокая тепло- и электропроводность



Свойства серебра	
Атомный номер	47
Атомная масса	107,8682
Изотопы	
Стабильные	107,109
Нестабильные	102,104-106,108,110-115
Температура, ° С	960,8
Температура плавления, ° С	2212
Плотность, г/см <sup>3</sup>	10,5
Твёрдость (по Моосу)	2,5-3,0
Содержание в земной коре, %(масс.)	0,00001
Степени окисления	+1,+2,+3, редко +4

# Соединения серебра

- $\text{Ag}_2\text{O}$  – оксид серебра
- $\text{Ag}_2\text{S}$  – сульфид серебра
- $\text{AgCl}$  – хлорид серебра



# Многоликое серебро и современность

Применение серебра и его соединений

Серебряное зеркало

Бытовая техника

Серебро в фотографии

В медицине

Природные источники с серебром

Стиральные машины

Пылесосы

Холодильники

Клавиатура и компьютерная мышка

Лечебные пижамы

Препараты серебра

Ионизатор

# Ионы серебра в бытовой технике



# Стиральные машины

На этапе производства стиральной машины ее барабан изнутри покрывается наночастицами серебра, которые обеспечивают антибактериальное действие и стерилизацию белья и воды во время стирки и полоскания. Бактерии, содержащиеся в воде, уничтожаются благодаря прямому контакту с ионами серебра.

Серебро 99,9%



# Пылесосы

LG KOMPRESSOR Plus -  
новейшая система  
фильтрации. Пылесборник  
имеет антибактериальное  
покрытие с ионами  
серебра, препятствующее  
размножению бактерий.  
Модели идеально  
подходят аллергикам.



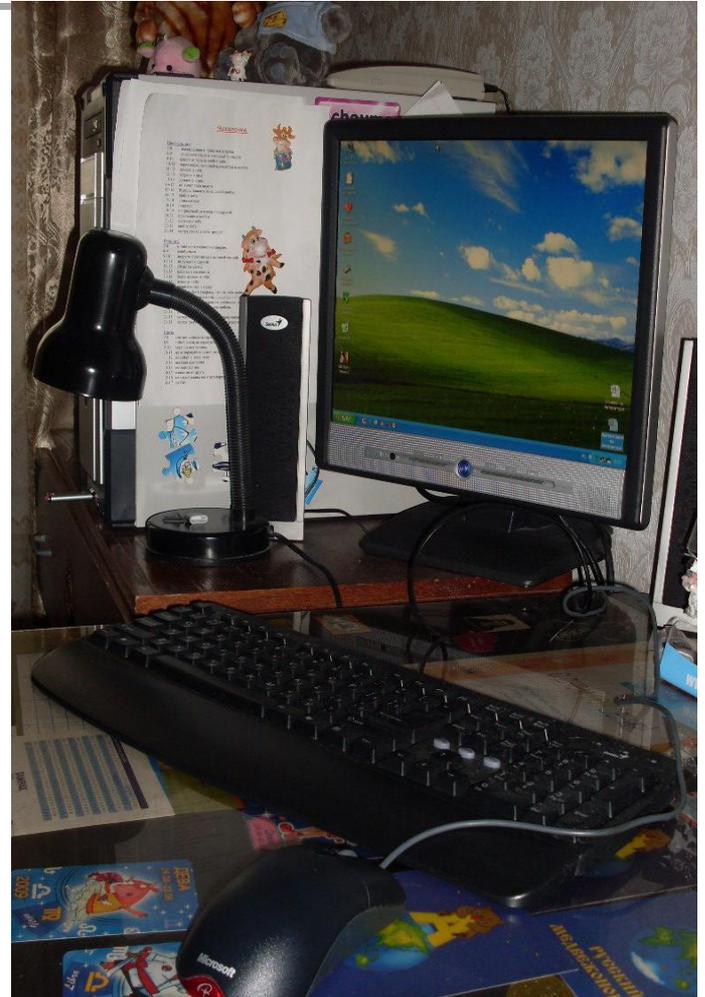
# Холодильники

Более качественному и длительному хранению продуктов в холодильниках **Bosch** **KDN** способствует специальное антибактериальное покрытие внутренних стенок отделений — с ионами серебра.



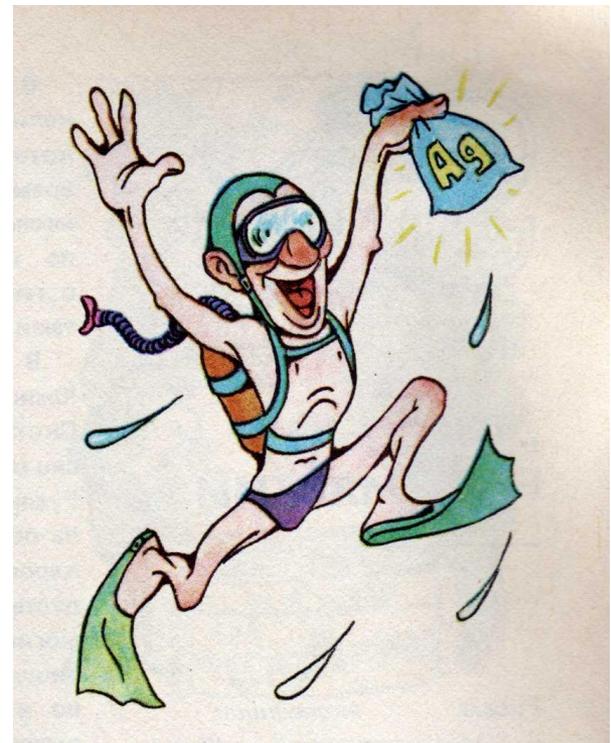
# Клавиатура и компьютерные МЫШКИ

Антимикробное покрытие AgION испускает ионы серебра на поверхность мыши и клавиатуры, создавая защитную и самоочищающуюся плёнку. Ионы серебра эффективно подавляют рост большинства бактерий, водорослей, плесневых грибков, будучи в то же время абсолютно безопасными для человека как при наружном контакте, так и при попадании вовнутрь. Покрытие остаётся эффективным всё время жизни самой клавиатуры и мыши.



# Серебряно-зависимые люди

Особенно пристального внимания заслуживает выявленная группа серебряно-зависимых людей, которые формируют контингент хронических больных из-за недополучения ионов серебра, а поскольку их количество достигает 40% населения, актуальность этой проблемы становится особенно важной и приобретает социальное значение.

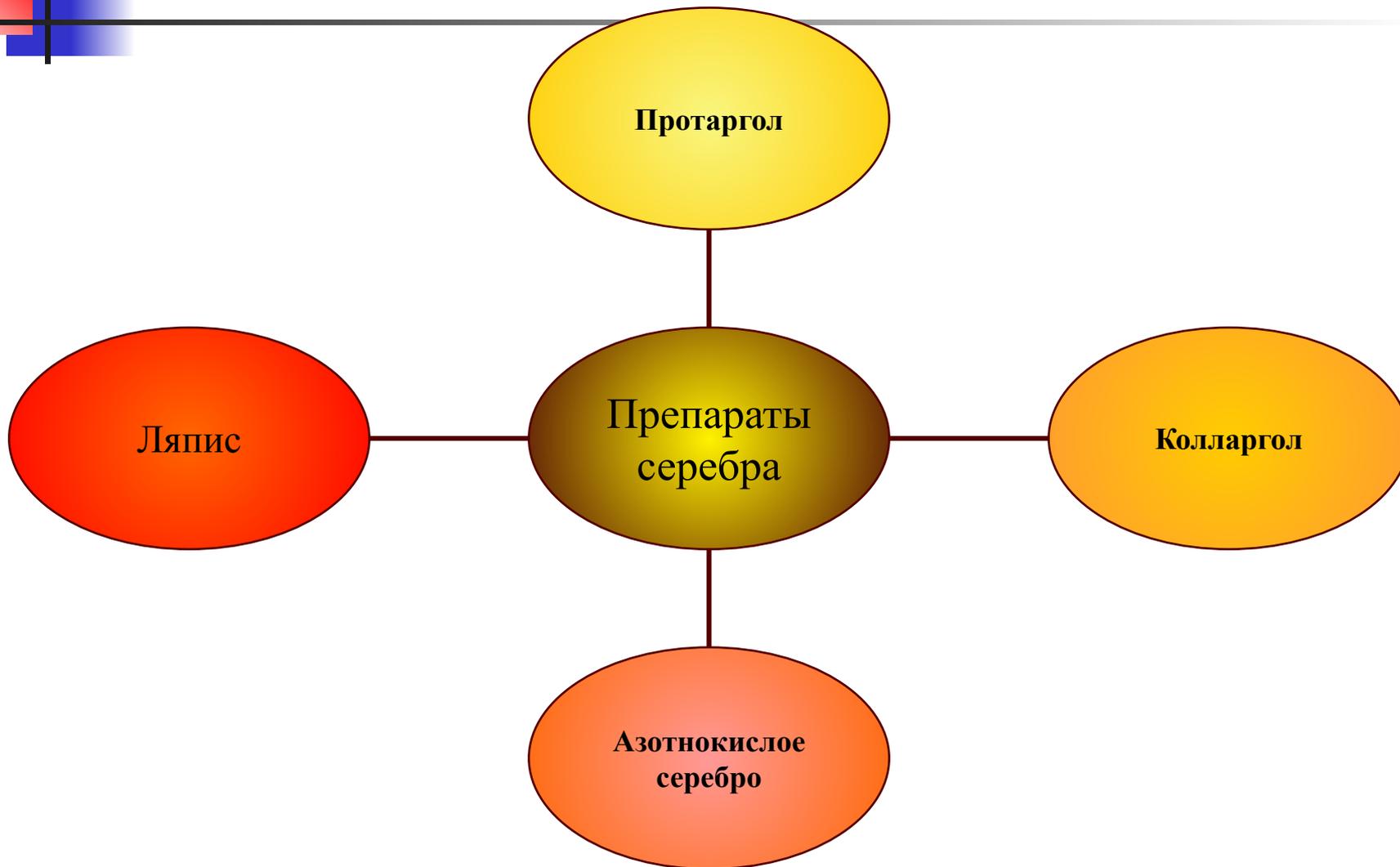


# Лечебные пижамы



Новейшее поколение одежды для больных разработано европейскими учеными. Ткань с вкраплением серебряных нитей убивает болезнетворные бактерии и вирусы, не поддающиеся лечению современными антибиотиками.

# Препараты серебра



# Ионизатор



Получение водных растворов ионов коллоидного серебра основано на электролитическом методе - пропускании постоянного электрического тока через погруженные в воду электроды. При этом серебряный электрод (анод), растворяясь, насыщает воду ионами серебра  $\text{Ag}^+$  .

# Природные источники воды, обогащённые серебром



Природные  
источники  
воды

Саровские  
серебряные  
ключи

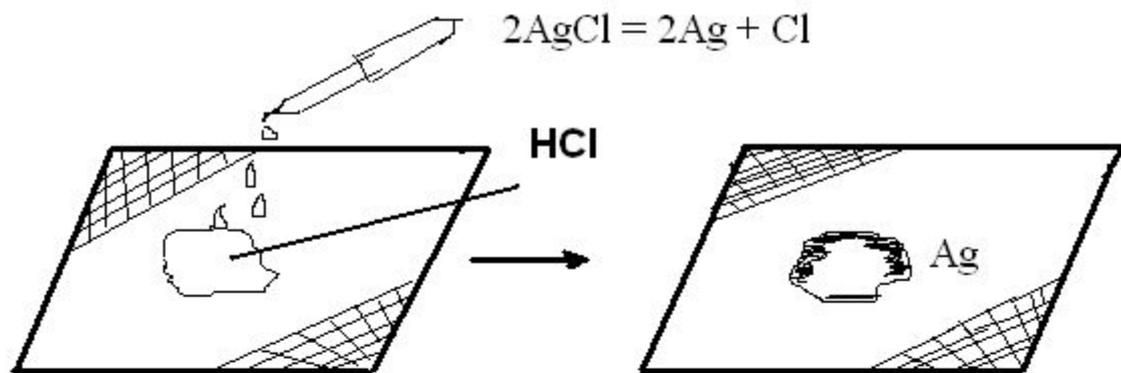
СРІБНА  
КРАПЛИНА

Источник  
Аржан-Суу

Источник в  
Верхних  
Печёрах г.Н.  
Новгорода

Ковернинский  
источник

# Практическая часть разложение хлорида серебра



Каплю соляной кислоты нанесём на фильтрованную бумагу и на пятно, образованное кислотой, нанесём каплю раствора нитрата серебра. Через несколько минут отметим потемнение пятна на бумаге. Хлорид серебра на свету разлагается с образованием двух простых веществ – серебра и хлора.

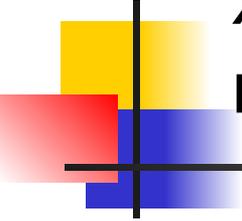
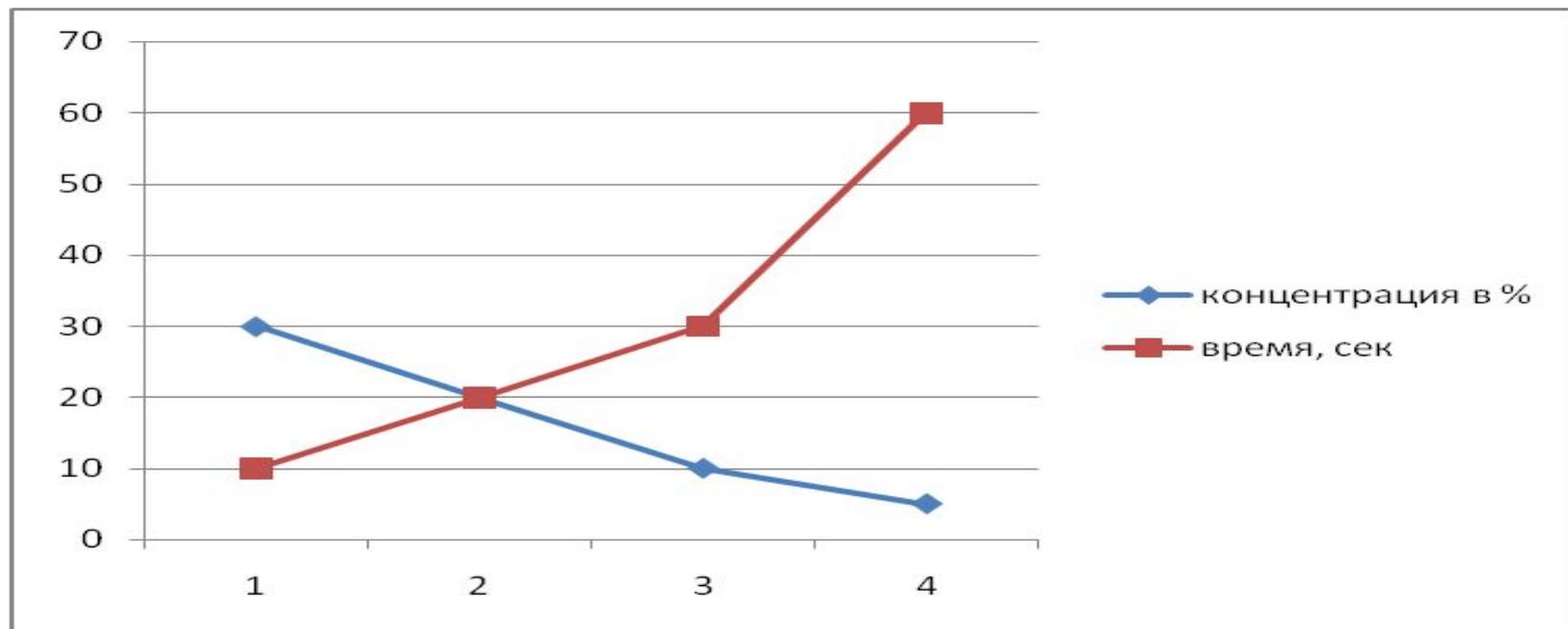


Таблица 1. Зависимость скорости разложения хлорида серебра от концентрации соляной кислоты и температуры реакционной смеси

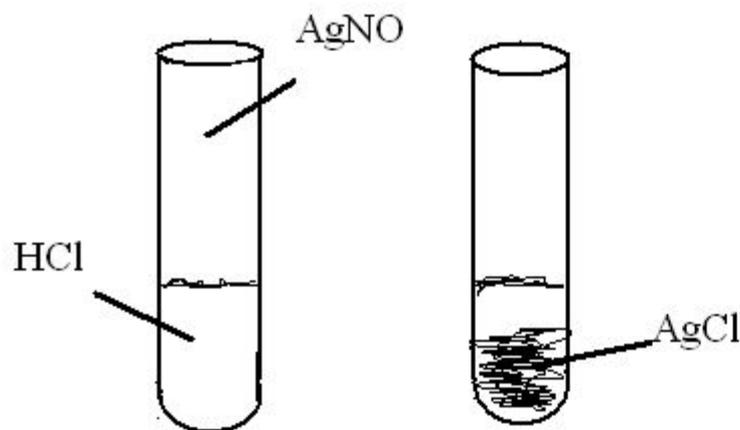
Концентрация HCl	30%	20%	10%	5%
Температура				
20 <sup>0</sup> C	10 сек	20 сек	30 сек	60 сек
40 <sup>0</sup> C	8 сек	10 сек	20 сек	25 сек
60 <sup>0</sup> C	5 сек	8 сек	12 сек	15 сек

# Диаграмма. Зависимость скорости разложения хлорида серебра от концентрации соляной кислоты и температуры реакционной смеси

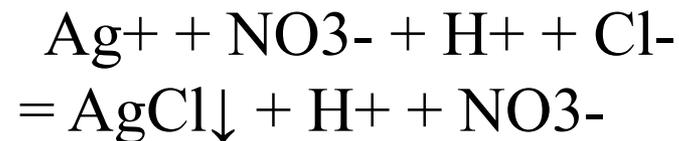


Вывод: Скорость реакции разложения хлорида серебра зависит от концентрации реагирующих веществ и температуры. С увеличением концентрации реагирующих веществ и температуры скорость реакции возрастает.

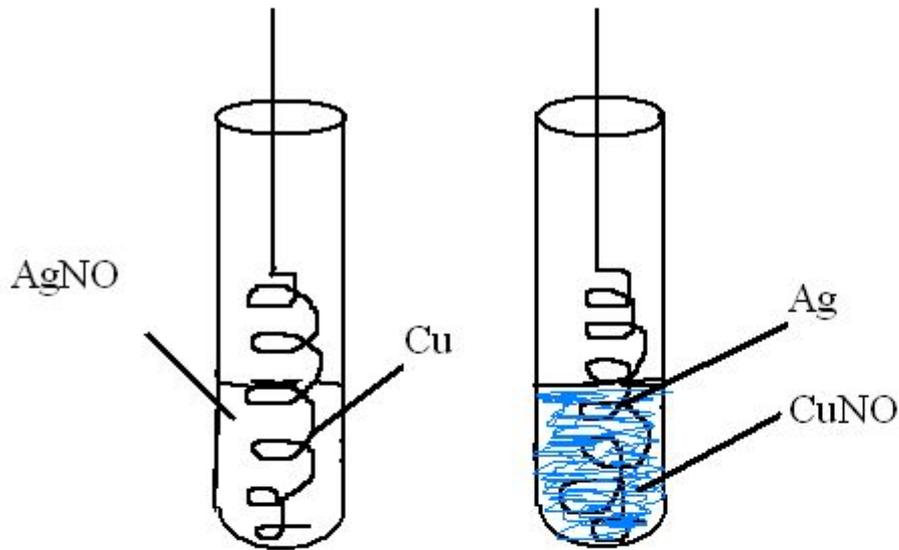
# Обнаружение ионов серебра



Нальём в пробирку 1 мл нитрата серебра (AgNO<sub>3</sub>). Прильём 1 мл соляной кислоты (HCl).  
Образуется осадок белого цвета.



# Реакция замещения



Возьмём медную проволоку, опустим её в пробирку с нитратом серебра ( $\text{AgNO}_3$ ). Через некоторое время проволока покрылась серым налётом серебра. Раствор стал голубого цвета. Прделаем эксперимент с цинковой и алюминиевой проволокой.

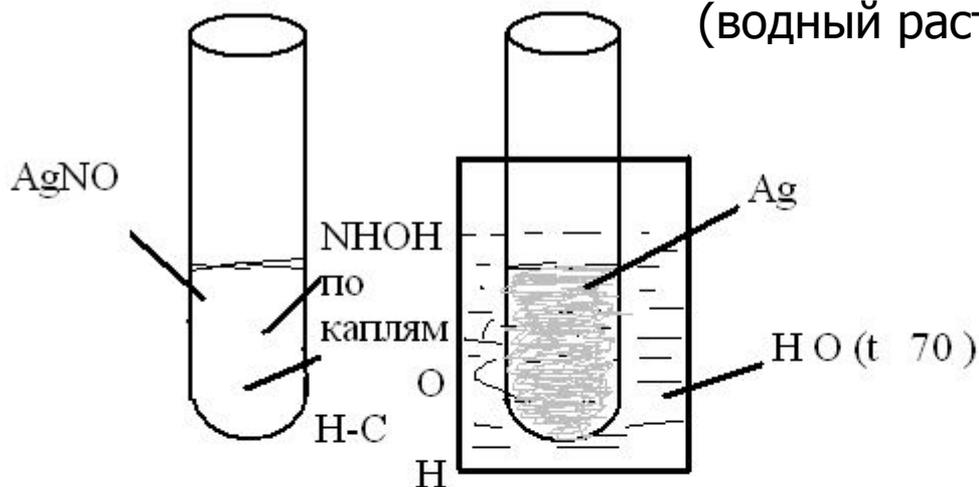
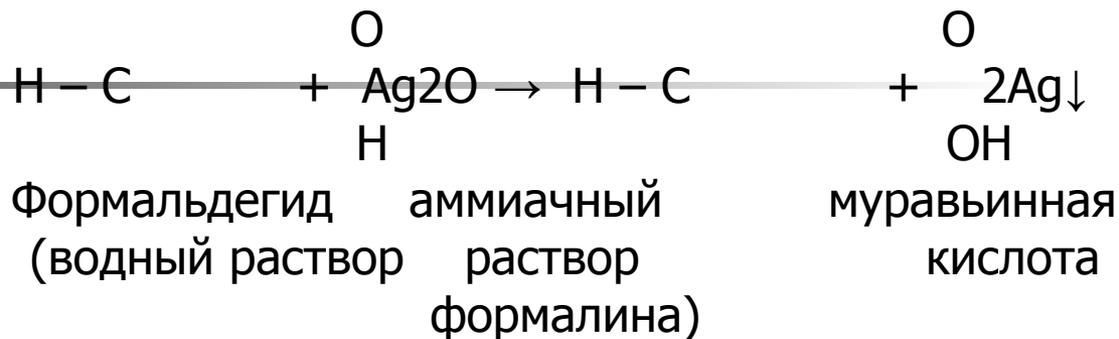


Таблица 2. Зависимость скорости реакции замещения с участием серебра от активности реагирующих металлов

Металл	Время			
	Начало реакции	2 мм утолщение	5 мм утолщение	окончание реакции
медь	2 мин	15 мин	30 мин	5 часов
цинк	1 мин	10 мин	20 мин	3 часа
алюминий	2 мин	8 мин	15 мин	2 часа

Вывод: Данная реакция замещения протекает в соответствии с правилом размещения металлов в зависимости от активности в ряду электрохимических напряжений. Более активные металлы (медь, цинк, алюминий) вытесняют менее активные (серебро) из соединений в свободном виде.

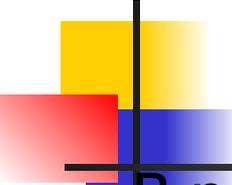
# Реакция серебряного зеркала



Внесём две капли раствора формальдегида, две капли аммиачного раствора оксида серебра и слегка нагреем на слабом пламени. Мы наблюдаем образование «зеркала» из восстановленного тонкодисперсного серебра.

# Зависимость продолжительности сохранения качества воды от присутствия ионов серебра

<b>Источник</b>	<b>Прозрач ность</b>	<b>Запах</b>	<b>Вкус</b>	<b>Налич. осадка</b>
<b>Водопроводная</b>	- -	++	- -	+
<b>Водопроводная с серебряной монетой</b>	-	+	- -	+
<b>Саровского серебряного ключа</b>	+	-	+	-
<b>Саровского серебряного ключа с серебряной монетой</b>	+	-	+++	-
<b>Ковернинский источник</b>	+	слабо речной	+	-+
<b>Ковернинский источник с серебряной монетой</b>	+	-	+	-
<b>Источник Верхние Пещеры</b>	+	-	+	-
<b>Источник Верхние Пещеры с серебряной монетой</b>	+	-	+	-



# Выводы:

---

- В результате проделанной работы поставленная цель - изучение серебра с точки зрения химии – достигнута.
- Проанализировав литературу и материалы интернет по теме, осуществив эксперимент, мы пришли к выводу, что серебро и его соединения играют большую роль в природе и для человека в современном мире.
- Серебро нужно не только ювелирам, но и машиностроителям и стекловарам, химикам и электротехникам, специалистам в области медицины и nano-технологий.
- По праву этот многоликий элемент можно назвать элементом будущего.