



Петербургский международный  
образовательный форум

St. Petersburg International  
Educational Forum

# Отбор и анализ проб воздуха, воды, грунта, замер $\text{CO}_2$ , определение рН проб воды и грунта (мастер-класс)

**Шулепова Светлана Васильевна,**

учитель химии ГБОУ школа № 489 Московского района  
Санкт-Петербурга





# Отбор проб

воздуха

ВОДЫ

грунта





## QR - код



Документы:

1. Правила техники безопасности в кабинете химии для учащихся.
2. Отбор проб.
3. Практические работы





# Материально-техническая база

- Шейкер
- Центрифуга
- Магнитные мешалки
- Рычажные весы
- Цифровые лаборатории
- Наборы оборудования и реактивов для учащихся





# Отбор пробы воды

**Отбор проб** – операция, от правильного выполнения которой во многом зависит точность получаемых результатов. Отбор проб необходимо планировать, намечая точки и глубины отбора, перечень определяемых показателей, количество воды, отбираемой для анализа, совместимость способов консервации проб для их последующего анализа





# Анализ воды

- 1 – очистка воды от механических примесей (фильтрование)
- 2 – определение рН
- 3 – приготовление растворов
- 4 – определение содержания хлорид-ионов
- 5 – определение содержания сульфат-ионов





# Приготовление раствора

## Взвешивание навески вещества

- Взвешиваемый предмет помещать на левую чашку весов, а разновесы на правую.
- Твердые вещества взвешивать на часовых (вогнутых) стеклах, в бюксах, в тиглях или на листочках фильтровальной бумаги.
- Разновесы брать только пинцетом и при снятии с весов класть их в те гнезда, откуда они были взяты. Ни в коем случае разновесы не класть на стол.
- При последовательных взвешиваниях одного или различных предметов, которые производятся в связи с одной работой, следует пользоваться одними и теми же весами, и разновесами.
- После взвешивания весы обязательно арретировать. На весах ничего не оставлять.





# Приготовление раствора

Задание:

Взвесьте на рычажных  
весах навеску поваренной  
соли (хлорида натрия)  
массой 3 г





# Приготовление раствора

Растворение в мерной колбе

Сухие навески вносят в мерную колбу через воронку, смывая затем остаток вещества с воронки дистиллированной водой.

Для растворения внесённого вещества в колбу добавляют дистиллированную воду (примерно до половины её объёма). Вращательными движениями содержимое колбы тщательно перемешивают, пока не образуется однородный раствор. Для перемешивания можно использовать шейкер. Шейкеры лабораторные – устройства, используемые для перемешивания и встряхивания различных образцов.

После этого добавляют через воронку очередную порцию воды, пока уровень жидкости не станет ниже круговой метки на горлышке колбы на 3-5 мм. Затем оставшуюся часть воды добавляют по каплям и доводят объём раствора точно до метки.





# Приготовление раствора

Задание:

Приготовьте раствор  
поваренной соли  
(хлорида натрия) массой  
250 г с массовой долей  
соли 1,2 %





# Приготовление раствора

Пипетки мерные - это специальные виды пипеток, используемых в лаборатории для точного измерения и отмеривания объемов жидкостей.

Груша резиновая с тремя клапанами:

1 – нажмите на клапан «А», сдавливая при этом резервуар груши. Вставьте пипетку в нижний отвод груши.

2- для набора жидкости в пипетку нажмите на клапан «S». Как только набрано достаточное количество отпустите клапан «S».

3 – нажмите на клапан «Е» для спуска жидкости в нужную ёмкость.





# Приготовление раствора

Задание:

С помощью мерной  
пипетки отберите раствор  
объёмом 10 мл  
(плотность 1,0053 г/л)





# Приготовление раствора

**Мерная колба** — это вид лабораторной посуды для точного измерения объёмов жидкостей.

- Она имеет характерную грушевидную форму с длинной узкой горловиной. На поверхности сосуда наносится метка с соответствующим объёмом, калибровочная температура, класс точности, термостойкость.
- **Назначение мерных колб** — позволить точно отмерить объём жидкости, приготовить раствор с нужной массовой или молярной концентрацией, смешать разного рода растворы.
- **Материал изготовления** — стекло или пластик разных видов. Объём зависит от варианта исполнения, может быть от 5 мл до 2 л.





# Приготовление раствора

Задание:

Поместите отобранный раствор в мерную колбу объёмом 250 мл и приготовьте раствор.

Рассчитайте молярную концентрацию полученного раствора





# Определение рН

## Универсальный индикатор

Задание.

Налейте в пробирку 1-3 мл образца воды.

Опустите в пробирку полоску универсального индикатора





# Определение хлорид-ионов

Задание.

В пробирку налейте  
1-3 мл образца воды и  
добавьте 1-3 мл  
нитрата серебра





# Определение сульфат-ионов

Задание.

В пробирку налейте  
1-3 мл образца воды  
и добавьте 1-3 мл  
хлорида бария





# Анализ воды

Задание.

Сделайте вывод о среде  
раствора и о  
присутствии в нём  
хлорид- и сульфат-  
ионов





Петербургский международный  
образовательный форум

---

St. Petersburg International  
Educational Forum

