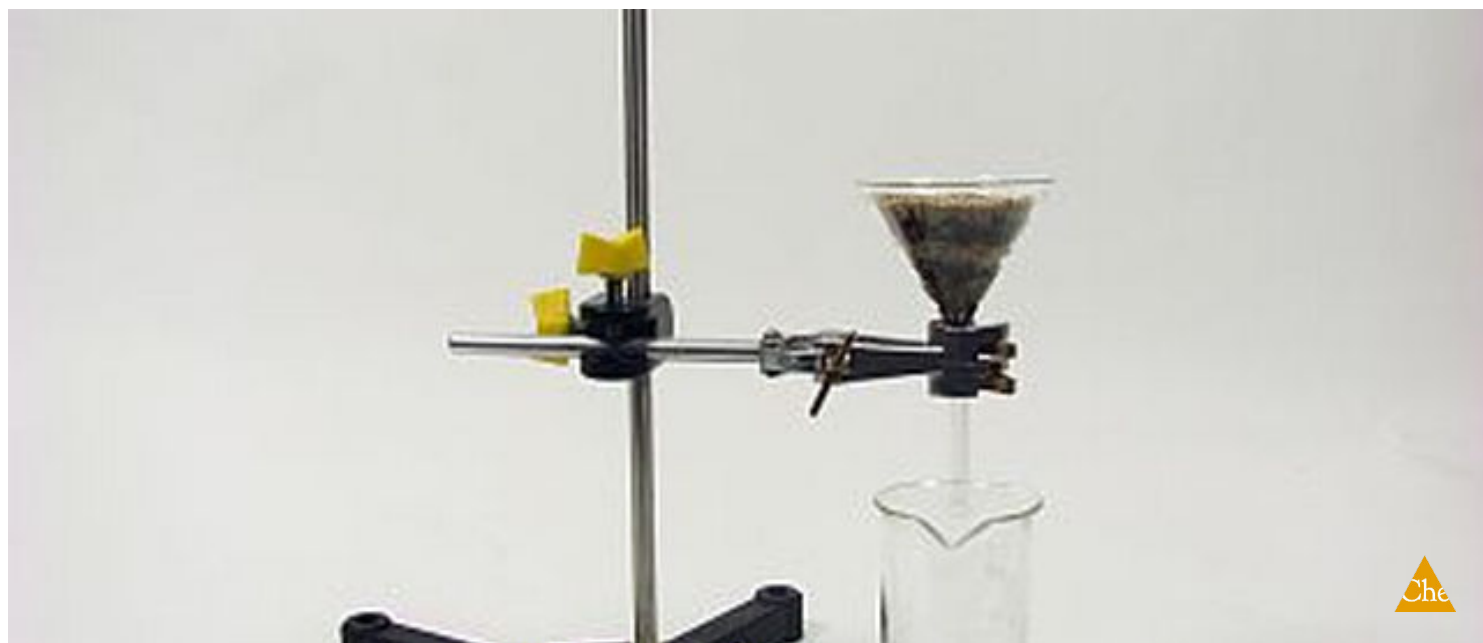


# Очистка сточных вод в очистных сооружениях



Химия

Промышленная химия

Очистка выхлопных газов, защита окружающей среды



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Экспериментальная установка

Станция очистки сточных вод превращает грязные сточные воды в чистую воду с помощью механических и химико-биологических процессов. Одной из таких ступеней очистки являются гравийно-песчаные фильтры.

Для очистки сточных вод на очистных сооружениях используется комбинированная система гравийно-песчаных фильтров и фильтров с активированным углем, расположенных ниже по течению. Гравийно-песчаные фильтры "фильтруют" большую часть примесей, но не могут задерживать растворенные вещества. Фильтр с активированным углем используется для отделения этих веществ.

В этом эксперименте учащиеся изучают устройство и принцип работы гравийно-песчаного фильтра.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



### Принцип



- Гравийные фильтры - это устройства, используемые для очистки воды и сточных вод.
- Гравийный фильтр используется для отделения нерастворенных твердых частиц от воды. Этот процесс называется фильтрацией.

- Фильтр с активированным углем содержит активированный уголь и используется для удаления пыли, тяжелых металлов и токсичных химических веществ из жидкостей и газов.

В этом эксперименте учащиеся, моделируя такой фильтр, узнают, как работает система фильтрации песка и гравия

### Подготовка

- Используемый ранее раствор метиленового синего следует разбавить 1:1.
- Можно использовать раствор глины из эксперимента "Растворы, коллоиды, суспензии".

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



### Задачи



- На очистных сооружениях для очистки воды используется комбинированная система гравийно-песчаных фильтров и фильтров с активированным углем, расположенных ниже по течению.
- Гравийно-песчаные фильтры отделяют большую часть примесей, но не могут задерживать растворенные вещества. Фильтр с активированным углем используется для отделения этих веществ.
- Учащиеся строят модель системы фильтров из песка и гравия, которую можно найти (аналогичным образом) на очистных сооружениях.
- Они исследуют, как работает система фильтрации на очистных сооружениях.

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

- Не глотайте метиленовый синий!
- Используйте защитные очки/ защитные перчатки!
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Активированный уголь

Очистка сточных вод на очистных сооружениях включает механическую, биологическую и химическую очистку сточных вод. В этом эксперименте исследуется комбинированная система гравийно-песчаных фильтров и фильтров с активированным углем.

Эта система является основой процесса разделения для получения чистой воды с минимально возможным содержанием нерастворенных частиц.

Гравийные фильтры используются при очистке воды и сточных вод. Фильтры с активированным углем, напротив, используются и в других областях, например, фильтры респираторных масок, используемые в аквариумистике (загрязняющие вещества или остатки лекарств отфильтровываются из воды) или в системах вентиляции автомобилей.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

### Как работает система фильтров на очистных сооружениях?

- Постройте систему фильтрации, аналогичную очистным сооружениям.
- Изучите, как это работает.
- Рассмотрите преимущества и недостатки использования таких фильтров.
- Запишите свои экспериментальные наблюдения и ответьте на вопросы в Протоколе.

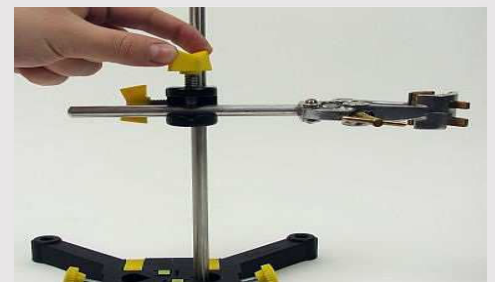
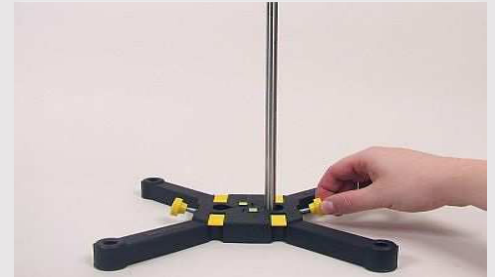
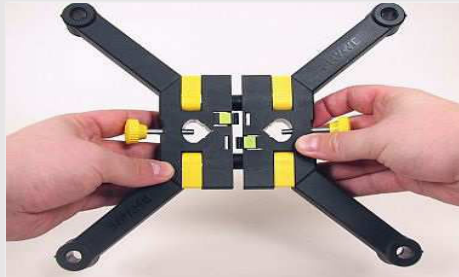
## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Стержень штатива, нержавеющая сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
3	Двойная муфта	02043-00	1
4	Воронка, верхний d=80 мм, стекло	34459-00	1
5	Мензурка, высокая, 250 мл	46027-00	1
6	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
7	Мензурка, низкая, 250 мл, пластмасса	36013-01	1
8	Универсальный зажим	37715-01	1
9	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
10	Резиновые перчатки, размер 8	39323-00	1
11	Стеклянный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
12	Шпатель для сыпучих материалов, стальной, l=150 мм	47560-00	1
13	Активированный уголь, в гранулах, 250 г	30011-25	1
14	Раствор метиленовой сини, щелочн., 250 мл	31568-25	1
15	Кварцевый песок, крупный, 1000 г	CHE-881318041	1
16	Вата, белая, 100 г	31944-10	1

## Подготовка (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

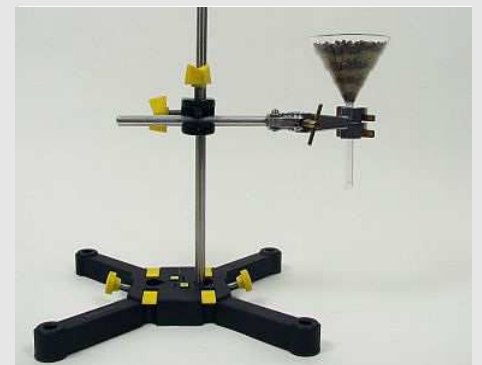
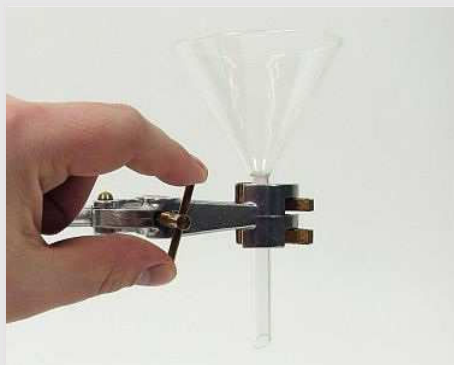
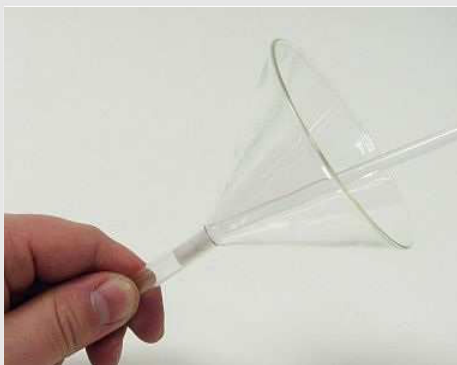
- Соберите штатив, как показано на рисунках.
- Присоедините штативный стержень к основанию штатива (рисунок выше справа).
- Прикрепите универсальный зажим к штативному стержню с помощью двойной муфты (рисунок ниже).



## Подготовка (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

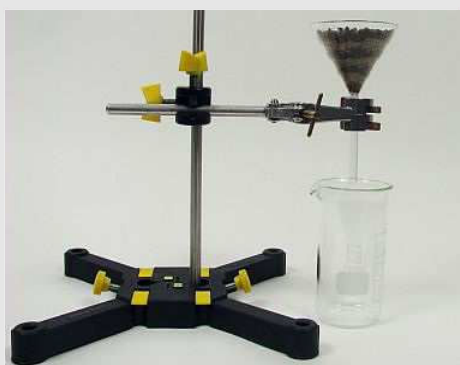
- Используйте стеклянный стержень, чтобы вставить немного ваты в выходную трубку воронки (не набивайте слишком сильно!) и закрепите ее в штативе с помощью универсального зажима (первые два рисунка ниже).
- Заполните воронку попеременно слоем 1 см гравия и песка чуть ниже верхнего края.



## Подготовка (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Подставьте под воронку стакан.
- Тщательно увлажните изготовленный фильтр водой.
- Наполните второй стакан наполовину водой и перемешайте глину до образования суспензии.

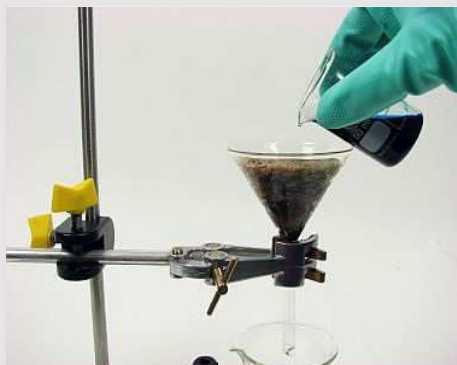


## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Опорожните стакан, наполненный водой, и поместите его под воронку. Налейте через фильтр половину глиняной воды.

Замените фильтр, подставьте под него пустой стакан и залейте через него около 20 мл раствора метиленового синего. Опорожните воронку и очистите ее. Положите новую вату, сверху положите слой активированного угля толщиной 2 см и как и прежде, слой гравия/песка.





## Выполнение работы (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Поставьте под него пустой стакан.
- Сначала налейте через фильтр еще 20 мл раствора метиленового синего, затем оставшуюся глиняную воду.



### Утилизация

- Соберите фильтр из гравия / песка / активированного угля в мешок или аналогичный материал и утилизируйте как твердые частицы.
- Слейте фильтраты в раковину.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Наблюдение

**PHYWE**  
excellence in science

Запишите свои наблюдения.

- а) гравийно-песчаный фильтр
- б) фильтр из гравия / песка / активированного угля

## Задача 1

**PHYWE**  
excellence in science

Гравийно-песчаный фильтр задерживает частицы грязи, так что глинистая вода почти полностью очищается.

 неправильно правильно

## Задача 2

**PHYWE**  
excellence in science



### Заполните пробелы в тексте!

Береговой фильтр - это , которая забирается из участков, расположенных вблизи берега. Слои  и  берега действуют как  на загрязненной речной воде и  ее от загрязнений. Любые присутствующие растворенные пахучие вещества необходимо удалить через .

Проверить

## Задача 3

**PHYWE**  
excellence in science

### Какие дополнительные шаги можно предпринять для использования полученной воды в качестве питьевой?

Вода все еще может содержать токсины, которые не были отделены , а также могут содержать  (бактерии и т. п.). В любом случае воду необходимо , чтобы определить, содержит ли она .

Бактерии погибают при добавлении . Для улучшения вкуса также могут быть добавлены .

патогены

яды

фильтром с активированным углем

минералы

проанализировать

хлора

Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 17: Фильтраты	0/5
Слайд 18: Фильтрат банков	0/6
Слайд 19: Вода как питьевая	0/6

Общая сумма

 Решения Повторить Экспортируемый текст