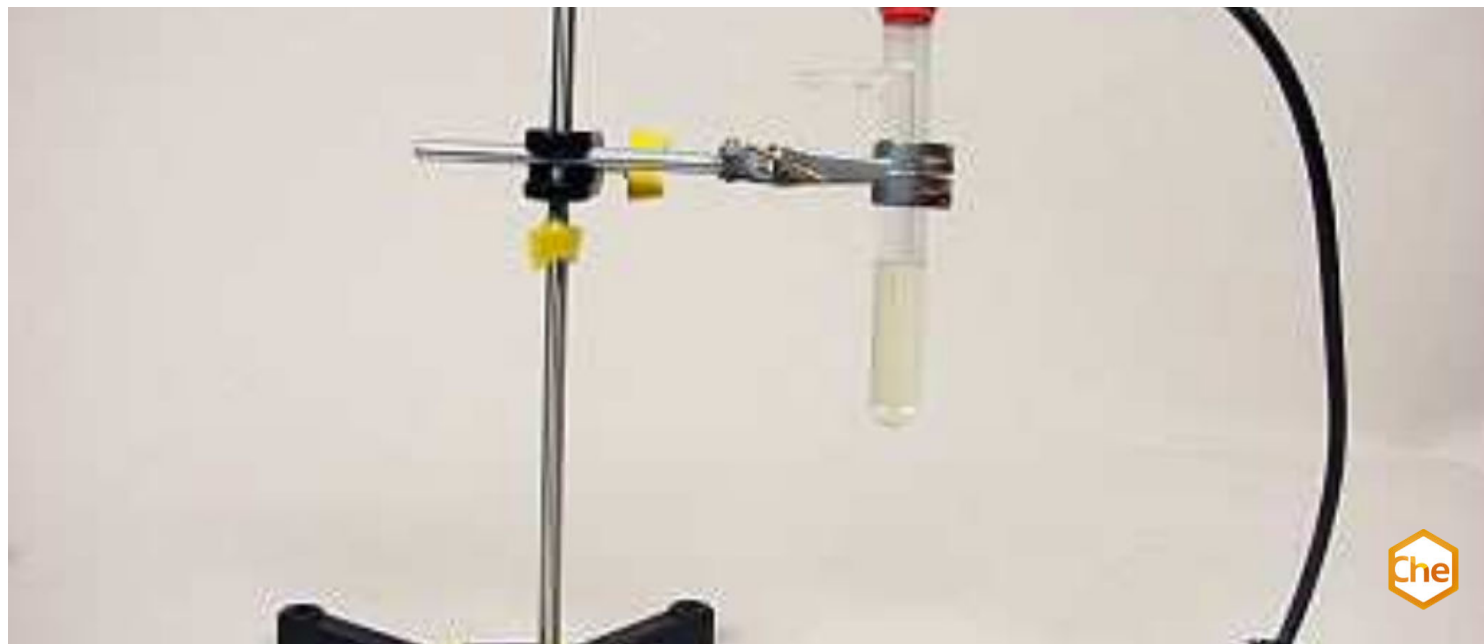


Режим роботи аеротенків (очисних споруд)



У цьому експерименті моделюється принцип роботи аеротенку на очисних спорудах. Потік повітря пропускають через розчин, що містить солі заліза. Учні спостерігають, як розчинний у воді сульфат заліза перетворюється на нерозчинну форму (окислюється) під дією кисню, що протікає через повітря, а потім може бути видалений з води (шляхом фільтрації).

Chemistry

Industrial Chemistry

Exhaust gas cleaning, environmental protection



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/64b172c3afba6e00020da393>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна
установка

У цьому експерименті учні спостерігають дію безперервного потоку повітря через розчин, що містить солі заліза.

Під час виконання роботи вони виявляють, що окислювані речовини окислюються і відокремлюються завдяки подачі повітря.

Цей експеримент має на меті продемонструвати принцип роботи аеротенку на очисних спорудах.

Перед проведенням цього експерименту необхідно вивчити механічні компоненти установки, що знаходяться перед аеротенками (пісковловлювач/басейн попереднього відстоювання), щоб експеримент був інтегрований у процес водоочистки на технічно визначеній стадії.

Додаткова інформація для викладачів (1/2)

PHYWE

Попередні знання



Учні вже знайомі з хімічними процесами окислення та відновлення, а також з різними етапами роботи водоочисної станції.

Принцип



За допомогою безперервного потоку повітря через брудну воду, що містить солі заліза, учні демонструють осадження сполук заліза.

Додаткова інформація для викладачів (2/2)

PHYWE

Мета



Одним із етапів очищення на очисних спорудах є аерація в аеротенках.

Тут окислювані речовини окислюються під дією повітря і відокремлюються у вигляді осаду (шламу).

Завдання



- Учні створюють безперервну аерацію розчину ферум (II) сульфату за допомогою повітродувки.
- Учні спостерігають за розпадом сполук, що утворилися внаслідок окиснення, і записують свої спостереження.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



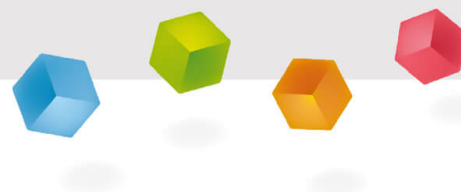
Зробіть гумово-скляні з'єднання слизькими за допомогою гліцерину. Не застосовуйте силу!

Одягніть захисні окуляри!

До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

PHYWE

Інформація для учнів

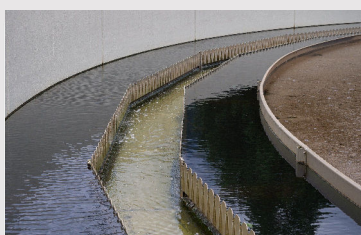


Мотивація

PHYWE



Очисні споруди



Стічні води

Кожен з нас використовує в середньому 127 літрів води в день, більшість з яких потрапляє в каналізацію або на водоочисні споруди. Велика кількість води також забруднюється в промисловості, яку потім доводиться очищати перед тим, як повернути в озера та річки.

Але як саме можна очистити промислові стічні води настільки добре, щоб їх можна було знову використовувати як питну воду?

У цьому експерименті пропонуємо відтворити принцип роботи однієї з частин процесу очищення води - аеротенку, щоб зрозуміти, як він працює.

Завдання

PHYWE

Що не входить до складу системи водоочистки?

Басейн попереднього відстоювання

Аеротенк

Відцентровий басейн

Чому стічні води аерують на очисних спорудах?

- За допомогою гумової груші пропускайте безперервний потік повітря через пробірку з розчином ферум (II) сульфату протягом приблизно 10 хвилин.
- Поспостерігайте за пробіркою і занотуйте свої спостереження.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Стрижень штатива, нержавіюча сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
3	Подвійна муфта	02043-00	1
4	Пробірка d=20 мм, l=180 мм, з боковим рукавом, SB19	MAU-17080301	1
5	Мірний циліндр, 10 мл, прозорий, PP	36636-00	1
6	Скляні трубки, прямокутні, 230x55	MAU-10030701	1
7	Універсальний затискач	37715-01	1
8	Щітка для пробірок із вовн. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
9	Гумова пробка, d=22/17мм, з 1 отвором, 7 мм	39255-01	1
10	Гумова груша, подвійна	39287-00	1
11	Захисні окуляри, прозорі	39316-00	1
12	Заліза(III) сульфат гептагідрат 500 г	30072-50	1

Підготовка (1/2)

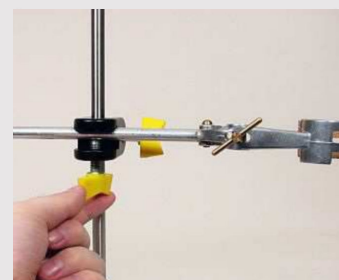
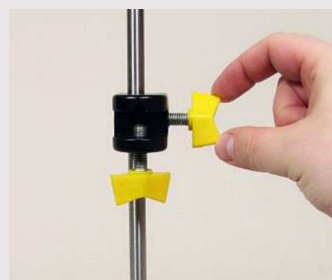
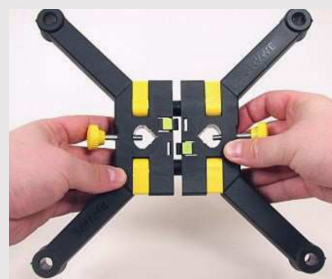
PHYWE

З'єднайте дві половини основи штатива разом, як показано на рисунку вгорі ліворуч.

Вставте штативний стрижень в основу штатива, як показано на рисунку праворуч вгорі.

Прикріпіть подвійну муфту до штативного стрижня (рис. внизу ліворуч).

Закріпіть універсальний затискач у цій подвійній муфті (рис. внизу праворуч).



Підготовка (2/2)

PHYWE

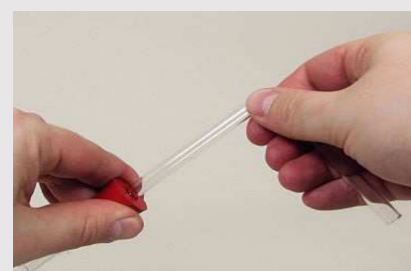
Візьміть пробірку з насадкою (див. рис. праворуч).

Затисніть пробірку з насадкою в універсальний затискач вертикально.

Візьміть скляну прямокутну трубку, як показано на рисунку праворуч.

Зробіть кутову трубку слизькою за допомогою краплі гліцерину.

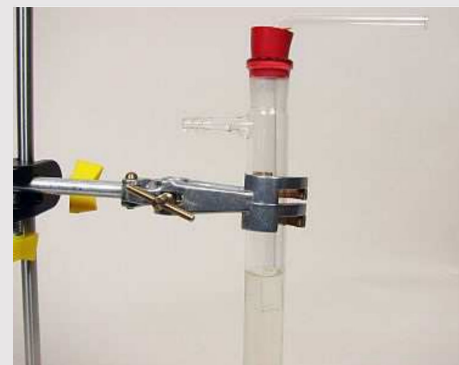
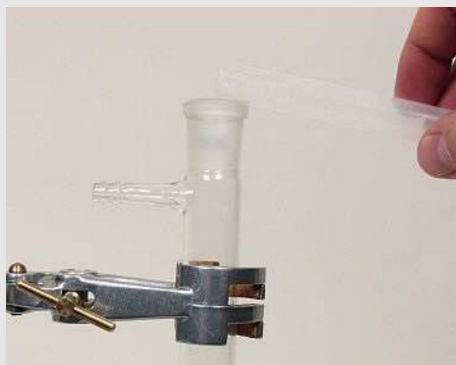
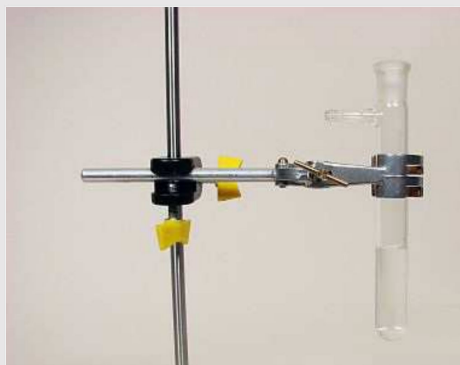
Вставте довгу частину кутової трубки в гумову пробку, повернувши її і не застосовуючи силу (рис. нижче).



Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Наповніть пробірку на третину водою (рис. ліворуч) і додайте 2 мл розчину ферум (II) сульфату (рис. посередині). Закрийте пробірку гумовою пробкою (рис. праворуч). Обережно переміщуйте прямокутну трубку так, щоб довга ніжка майже торкалася дна пробірки.



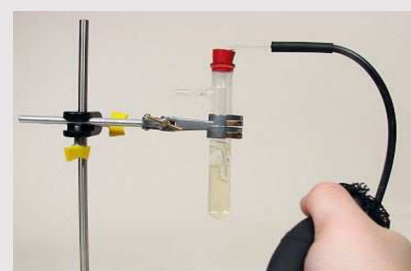
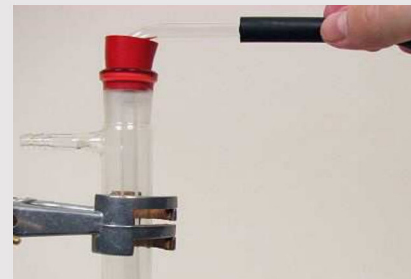
Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Під`єднайте гумову грушу (повітродувку) до іншого кінця прямокутної скляної трубки (верхній рисунок) і рівномірно прокачайте повітря через розчин протягом приблизно 10 хвилин, як показано на рисунках нижче.

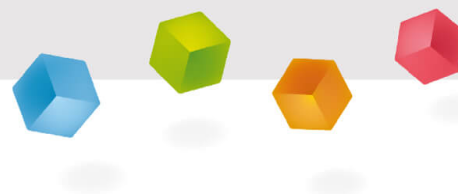
Утилізація

- Відфільтруйте осад і додайте до відходів важких металів.
- Помістіть фільтрат у контейнер для збору кислот і лугів.



PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE



3 часом аерація рідини викликає ...

газ

твердий осад

Завдання 2

PHYWE

Підсумуйте, чого Ви навчилися в цьому експерименті.

У цьому експерименті Ви дізналися, як працює [] на водоочисній станції. У цьому процесі [] речовини окислюються [] з повітря, що подається, а потім [] у вигляді шламу (осаду). Але оскільки цей метод не може усунути всі [], необхідні подальші кроки в очищенні води.

окислювальні

забруднення

аеротенк

відокремлюються

киснем

✓ Перевірка.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 8: Очищення води	0/1
Слайд 15: Вентиляція	0/3
Слайд 16: Підсумок експерименту	0/5

Всього  0/9

 Рішення

 Повторити