

Образование соли в результате реакции кислот с щелочами



Химия

Неорганическая химия

Кислоты, основания, соли



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Реакция нейтрализации

Соли можно получить в результате реакции кислоты с основанием. В этом эксперименте соляная кислота реагирует с раствором гидроксида натрия, и точка нейтрализации определяется с помощью индикатора. Затем полученный раствор выпаривают и исследуют оставшееся кристаллическое твердое вещество.

Продемонстрированный в этом эксперименте метод нейтрализации может быть впоследствии расширен на основе определения кислоты/ основания Бренстеда. После обработки фактической реакции нейтрализации можно обсудить вопросы нейтрализации мультипротонных кислот, титрования и присутствия не нейтральных солей.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Принцип



- Значение рН раствора является мерой концентрации ионов гидроксония.
- При рН = 7 раствор нейтральный, при рН <7 - кислый, при рН > 7 - щелочной.
- Значение рН раствора можно определить по изменению цвета индикатора.

- Соли могут быть представлены реакцией кислоты с основанием. В этом эксперименте соляная кислота вступает в реакцию с раствором гидроксида натрия; точка нейтрализации определяется с помощью индикатора.
- Затем реакционный раствор выпаривают и исследуют оставшееся кристаллическое твердое вещество.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Задачи



- Кислоты можно нейтрализовать щелочами. Это приводит к образованию солей и воды.
- Нейтральную точку нейтрализации можно определить с помощью индикаторов.

- Нейтрализация кислоты при медленном добавлении основания по каплям.
- Проверка значения рН с помощью дополнительного индикатора.
- Выпаривание раствора с последующим исследованием продуктов реакции.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Соляная кислота и каустическая сода вызывают коррозию. Не допускайте попадания на кожу!
- При выпаривании раствора могут возникнуть брызги. Наденьте защитные очки!
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности.
- **Примечание:** Следует использовать соляную кислоту (а не серную или аналогичную кислоту), чтобы получить обычную поваренную соль. Таким образом, можно избежать того, что в самом начале урока появится проблема нейтрализации мультипротонных кислот. Можно использовать любую лупу с не менее чем шестикратным увеличением.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Определение значения pH с помощью индикатора

В нашей повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с кислотами и основаниями. Часто, однако, мы не можем визуально определить, является ли неизвестный водный раствор кислотой или основанием.

Поэтому для определения pH (кислотного или основного характера) водного раствора можно использовать pH-метры или индикаторы. Соотношение кислоты и основания определяет значение pH, при этом значение pH раствора можно изменять, добавляя кислоту или основание.

Кислоты и основания или щелочи реагируют друг с другом, и происходит нейтрализация.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Нейтрализация кислоты и основания

Как реагируют кислоты со щелочами?

- Наблюдайте за реакцией взаимодействия раствора гидроксида натрия с соляной кислотой и исследуйте продукт реакции.
- Запишите свои наблюдения и ответьте на вопросы в Протоколе.

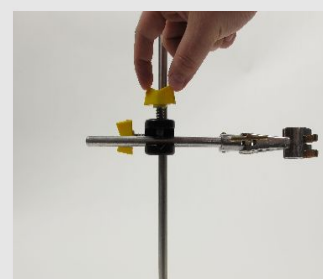
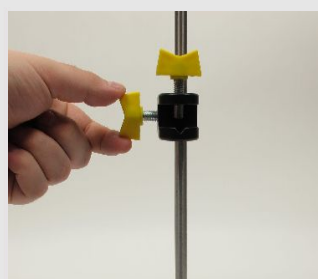
Материал

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	Фарфоровая выпарная чашка, 75 мл, d=80 мм	32516-00	1
5	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
6	Мензурка низкая, 100 мл, пластиковая	36081-00	1
7	Делительная воронка, 50 мл, капельного типа, NS19	36912-00	1
8	Универсальный зажим	37715-01	1
9	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
10	Стекланный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
11	Лупа, 3x и 6x	64601-00	1
12	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	1
13	Градуированный цилиндр, высокий, 50 мл, PP	46287-01	2
14	Гидроксид натрия, хлопья, 500 г	30157-50	1
15	Соляная кислота, 37 %, 1000 мл	30214-70	1
16	Бромтимоловый синий краситель, 0.1% раствор, 5 г	48004-05	1
17	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
18	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
19	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1

Подготовка (1/3)

PHYWE
excellence in science

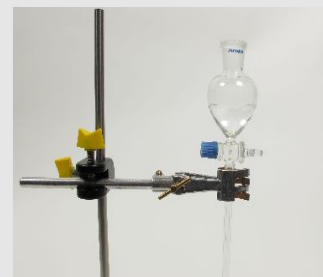
- Соберите штатив из основания штатива и штативного стержня, как показано на двух рисунках выше.
- Прикрепите универсальный зажим к штативному стержню с помощью двойной муфты, как показано на двух рисунках ниже.



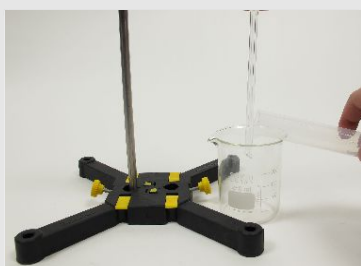
Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in science

- Прикрепите делительную воронку к универсальному зажиму на штативе.
- Проверьте, правильно ли закрыт кран.
- Возьмите мерный цилиндр
- Отмерьте мерным цилиндром 25 мл 1 молярного раствора гидроксида натрия.
- Насыпьте в воронку каустическую соду.

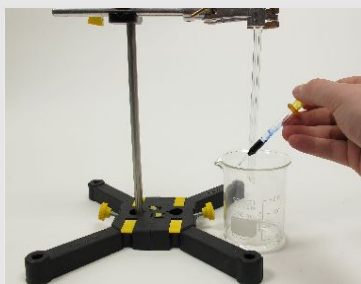


Подготовка (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Поместите мензурку по центру под делительную воронку (см. рисунок влево вверху).
- Возьмите мерный цилиндр
- Отмерьте мерным цилиндром 20 мл 1 молярного раствора гидроксида натрия.
- Затем залейте соляную кислоту в мензурку.

Выполнение работы (1/4)

PHYWE
excellence in science

- Добавьте несколько капель раствора бромотимола голубого цвета в соляную кислоту.
- Отрегулируйте кран делительной воронки так, чтобы раствор каустической соды медленно и отдельными каплями доходил до соляной кислоты в мензурку.
- Прекратите добавлять раствор гидроксида натрия, как только цвет индикатора перестанет изменяться.
- Вылейте часть этого раствора в выпарную чашку.

Выполнение работы (2/4)

PHYWE
excellence in science



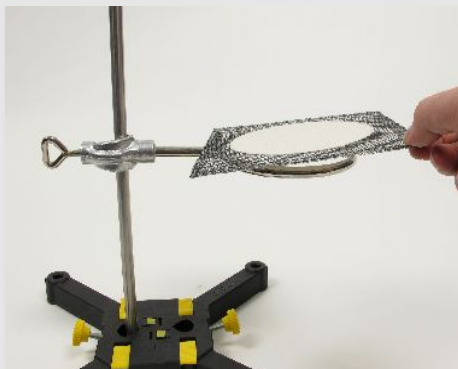
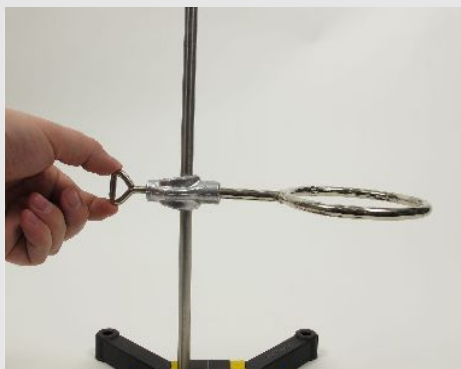
Перемешивание раствора стеклянной палочкой

- Добавьте еще несколько капель раствора гидроксида натрия к оставшемуся в мензурке раствору, пока цвет индикатора снова не изменится.
- Подсчитайте капли и запишите их.
- Возьмите пипеткой немного соляной кислоты и капните ее в раствор, пока цвет снова не изменится.
- Снова подсчитайте капли и снова запишите их.
- Затем добавьте остаток соляной кислоты.

Выполнение работы (3/4)

PHYWE
excellence in science

- Замените двойную муфту и универсальный зажим на кольцевой держатель штатива и проволочную сетку.
- Поместите на проволочную сетку сверху выпарную чашку с раствором.



Выполнение работы (4/4)

PHYWE
excellence in science

- Дайте раствору осторожно выпариться (опасность разбрызгивания!) до тех пор, пока не останется совсем немного влаги.
- Дайте этому веществу остыть в выпарной чаше, а затем исследуйте полученное вещество с помощью лупы.

○ Утилизация

- Поместите содержимое всех контейнеров в сборный контейнер для кислот и щелочей.

PHYWE
excellence in science

Протокол

Наблюдение

Введите в таблицу цвет индикатора при различных соотношениях кислот и оснований!

Кислота основание:

Кислота = щелочь :

Кислота <щелочь:

Запишите свои наблюдения!

✓ Проверить

Задача 1

PHYWE
excellence in science

Заполните пробелы в тексте!

Индикатор бромотимола голубой окрашивается кислотами в , а щелочами - в цвет.

Если индикатор имеет смешанный зеленый цвет, то очевидно, в растворе столько же щелочи, сколько и кислоты, т.к. оба вещества друг друга.

При испарении нейтрализованного раствора образуется белое, водорастворимое и кристаллическое вещество, т.е. . Кислоты и щелочи реагируют друг с другом при образовании соли. Протоны кислот и щелочей реагируют друг с другом и образуют .

✓ Проверить

Задача 2



Соль

Какая соль может образоваться в зависимости от ее внешнего вида?

- Поскольку полученная соль представляет белый мучнистый порошок, то это может быть сульфат бария.
- Поскольку полученная соль имеет цвет от розового до интенсивно красного, это может быть хлорид марганца (II).
- Поскольку полученная соль представляет собой белый мукообразный порошок, это может быть сульфат бария.

✓ Проверить

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 18: Цвет индикатора	0/3
Слайд 19: голубой бромтимол	0/6
Слайд 20: образование соли	1/1

Общая сумма  1/10 Решения Повторить Экспортируемый текст