

9 класс, 18.11.25.

Васильева Клавдия Григорьевна Учитель химии, биологии

МБОУ «Тылгынинская СОШ им. И.Н. Ханды»

Тылгыны/ Виллойский

Методический материал Тема урока: «Реакции ионного обмена»

Цель и задачи:

Образовательная: знать, что реакции ионного обмена происходят между растворами электролитов, в которых ионы одноимённого заряда меняются местами. Обычно такие реакции завершаются образованием осадка, газа или слабого электролита. Уметь записывать уравнения РИО. Для этого можно использовать алгоритм составления ионного уравнения реакции.

Развивающая: развивать логическое мышление, память, внимание, умение сравнивать и анализировать возможность применения реакций ионного обмена в жизни. Уметь решить ситуационные задачи с применением информационных кейсов и проведением лабораторных экспериментов. Знать и уметь проанализировать, например, рассмотреть их применение в очищении сточных вод.

Воспитательная: воспитывать трудолюбие, культуру речи и общения, самостоятельность в выборе решения проблемы.

Тип урока: *комбинированный* (повторение ранее пройденного материала и изучение новой темы).

Методы: - проблемное изложение материала урока;

- частично-поисковый;

- частично исследовательский;

Оборудование: Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, таблица растворимости солей, мультимедийный проектор, компьютер, карточки с заданиями, реактивы, справочные таблицы.

Ход урока:

Организационный момент: приветствие, проверка явки учащихся, заполнение журнала. Расписка по ТБ.

Сегодня мы продолжим изучать типы химических реакций и это тип реакции обмена. Что же происходит в этом типе реакции?

В начале учебного года мы изучали тему ЭДс. Здесь мы узнали, что некоторые водные растворы веществ, как растворы кислот щелочей и солей, проводят электрический ток, писали уравнения диссоциации этих веществ. Сегодня, на уроке мы используем эти знания, заодно решим задания, которые даются на итоговом экзамене по химии (ОГЭ).

Актуализация опорных знаний.

Давайте вспомним:

1. Какие вещества называются электролитами?
2. Какие вещества называются неэлектролитами?.
3. Кто является основоположником теории электролитической диссоциации?
4. Что такое диссоциация?
5. На какие две группы делят электролиты? (сильные, слабые)
6. На какие ионы диссоциируют кислоты?

7. На какие ионы диссоциируют соли?
8. На какие ионы диссоциируют основания?

Итак, согласно теории электролитической диссоциации все реакции в водных растворах электролитов происходят между ионами. Они называются ионными реакциями, а уравнения этих реакций - ионными уравнениями.

При составлении **ионных уравнений** реакций следует руководствоваться правилами написания ионных уравнений. (у учащихся на столах карточки с алгоритмом составления реакций ионного обмена в молекулярном, полном и кратком ионном виде и правила написания уравнений реакций в ионном виде. ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

При проведении эксперимента нужно соблюдать правила техники безопасности.(ТБ)

Ученики работают в парах. Класс делится на три группы (1 ряд- первая группа, 2 ряд- вторая группа, 3 ряд- третья группа). Карточки с заданиями на столах. (ПРИЛОЖЕНИЯ 1, 2, 3,4)

Задачи :

- Каждой группе предстоит выяснить сущность реакций ионного обмена;
- условия, при которых эти реакции идут до конца;
- научиться составлять полные и сокращённые ионные уравнения.

Для этого вы выполните химический эксперимент по инструкциям, работая в паре.

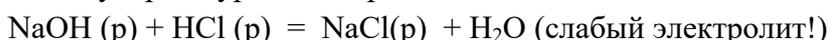
После работы будем обсуждать результаты, и формулируем выводы. Пользуясь таблицей растворимости, кислот, солей и оснований, запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнение;

Задание для группы № 1

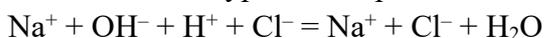
Если в результате реакции выделяется малодиссоциирующее вещество – вода.

Проделайте реакцию между гидроксидом натрия (добавьте фенолфталеин) и соляной кислотой до исчезновения окраски, признак реакции(вспомните – эта реакция обмена называется реакцией нейтрализации)- образование малодиссоциирующего вещества- воды. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнение.

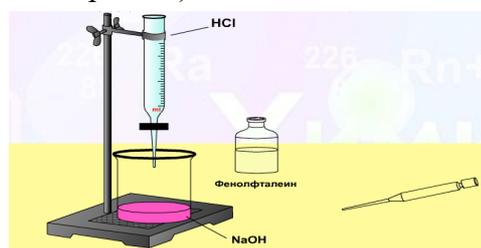
Молекулярное уравнение реакции щелочи с кислотой:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращённое ионное уравнение реакции:

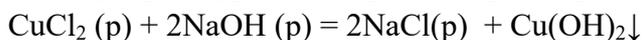


Задание для группы № 2.

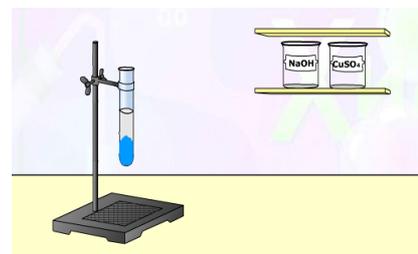
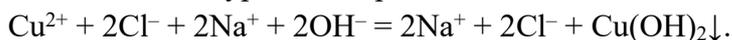
Если в результате реакции выделяется нерастворимое в воде вещество.

Проделайте реакцию между хлоридом меди (II) и гидроксидом натрия. Какой признак этой реакции?

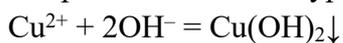
Молекулярное уравнение реакции растворимой соли со щелочью:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращённое ионное уравнение реакции:



Задание для группы № 3

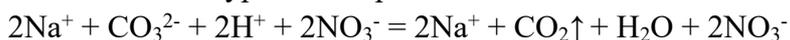
Если в результате реакции выделяется газообразное вещество.

Проделайте реакцию между карбонатом натрия и азотной кислотой. Какой признак этой реакции?

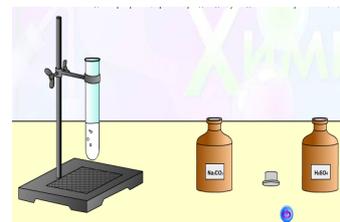
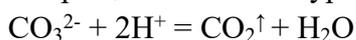
Молекулярное уравнение реакции растворимой соли (карбоната натрия) с азотной кислотой:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращённое ионное уравнение реакции:



Подведение итогов занятия.

Подведем итоги нашего урока, точно сформулируем понятия:

1. Реакция обмена
2. Реакция нейтрализации
3. Условия течения реакции между растворами до конца

Для закрепления этих положений рассмотрим два примера.

Пример 1. Напишите уравнения реакций между растворами хлорида железа (III) и гидроксидом натрия в молекулярной и ионной формах.

Пример 2. Напишите уравнения реакций между растворами карбоната натрия и серной кислоты в молекулярной и ионной формах.

Ионными уравнениями могут быть изображены любые реакции, протекающие в растворах между электролитами. Если при таких реакциях не происходит изменения зарядов ионов (не изменяется степень окисления), то они называются ионообменными.

Рефлексия

Закончите предложение или дайте ответ на вопрос

Мне больше всего удалось...

Сегодня я узнал...

Было сложно...

Было интересно...

Теперь я могу...

Я попробовал...

Подведение итогов урока.

Реакции ионного обмена встречаются в жизни, множество их протекают в нашем организме и от их протекания зависит здоровье человека. А нарушение обмена веществ приводит к заболеванию.

Ионные уравнения (уравнения, в которых вещества, вступающие в реакцию, и продукты реакций обозначены в виде диссоциированных ионов) применяются в **биологии** в разных областях: физиологии, экологии и медицине.

Физиология

- **Изучение ионных механизмов нервных процессов.** Например, уравнения Ходжкина-Хаксли используются для описания характеристик процесса возбуждения в аксоне кальмара: амплитуд потенциалов действия, скорости их распространения, влияния температуры на распространяющийся потенциал действия.
- **Описание свойств ионных каналов.** Уравнения помогают объяснить, как ионы перемещаются через мембрану, например, в возбудимых клетках, где ионные каналы обеспечивают создание мембранного потенциала покоя и потенциала действия.
- **Расчёт равновесного потенциала (потенциала Нернста)** для ионов, что важно для понимания механизмов функционирования клетки. Например, уравнение Нернста позволяет вычислить равновесный потенциал для ионов калия, что помогает объяснить, как они находятся в равновесии на мембране.

Экология

- **Контроль содержания тяжёлых металлов в воде.** Ионные уравнения помогают анализировать реакции обмена между токсичными металлами и их последствия для экосистемы. Например, ионный обмен (обмен ионов) используется для очистки сточных вод, где ионы тяжёлых металлов, обмениваясь на ион натрия, поглощаются катионитом, из которого их можно извлечь.

Медицина

- **Использование ионных жидкостей для растворения труднорастворимых лекарственных средств.** Уравнения помогают перевести биологически активную молекулу в раствор, например, присоединить её к одному из ионов, из которых состоит ионная жидкость, с помощью ковалентной химической связи. Это позволяет повысить растворимость лекарств в воде и сохранить их биологическую активность.
- Ионообменная очистка применяется для извлечения из сточных вод металлов (цинка, меди, хрома, никеля, свинца, ртути, кадмия, ванадия, марганца и др.). Также извлечение соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ. Метод позволяет рекуперировать ценные вещества при высокой степени очистки воды. Ионный обмен широко распространён при обессоливании в процессе водоподготовки.

Домашнее задание: упр. 4, стр. 45, учебник О.С. Габриелян

Алгоритм составления реакций ионного обмена:**1. Записываем молекулярное уравнение**

- Записываем формулы исходных веществ
- Ставим знак «=» и записываем формулы продуктов реакции
- Расставляем коэффициенты

2. Определяем растворимость веществ

- Пользуемся таблицей растворимости
- Отмечаем растворимые и нерастворимые вещества

3. Составляем полное ионное уравнение

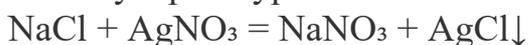
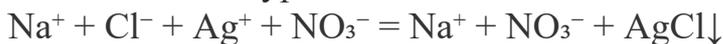
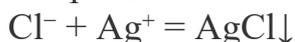
- Растворимые сильные электролиты записываем в виде ионов
- Малорастворимые, нерастворимые и слабые электролиты оставляем в молекулярном виде
- Указываем заряды ионов
- Коэффициенты распределяем на все ионы

4. Сокращаем одинаковые ионы

- Находим одинаковые ионы в левой и правой частях уравнения
- Вычёркиваем их
- Оставшиеся ионы записываем в сокращённое ионное уравнение

Пример:

Реакция между NaCl и AgNO₃

1. Молекулярное уравнение:**2. Полное ионное уравнение:****3. Сокращённое ионное уравнение:****Важные замечания:**

- В сокращённом ионном уравнении должны остаться только те ионы, которые участвуют в реакции
- Стрелка ↓ ставится у нерастворимых веществ

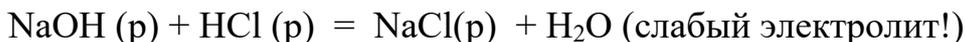
- Стрелка ↑ ставится у газообразных продуктов
- Вода и слабые электролиты остаются в молекулярном виде

Задание для группы № 1

Если в результате реакции выделяется малодиссоциирующее вещество – вода.

Прodelайте реакцию между гидроксидом натрия (добавьте фенолфталеин) и соляной кислотой до исчезновения окраски, признак реакции (вспомните – эта реакция обмена называется реакцией нейтрализации) – образование малодиссоциирующего вещества – воды. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнение.

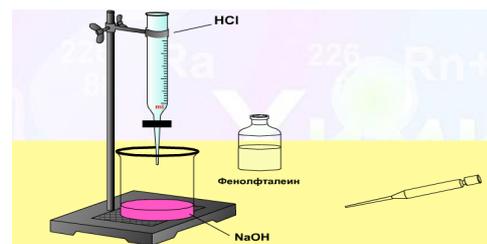
Молекулярное уравнение реакции щелочи с кислотой:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращённое ионное уравнение реакции:



ВЫВОД:

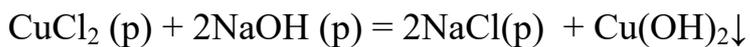
Задание для группы № 2.

Если в результате реакции образуется нерастворимое в воде вещество.

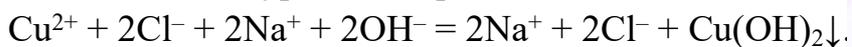
Проделайте реакцию между хлоридом меди (II) и гидроксидом натрия .

Какой признак этой реакции?

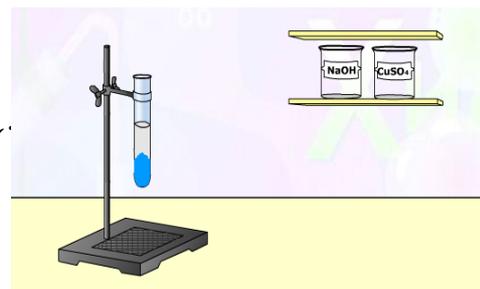
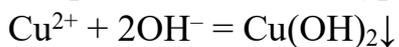
Молекулярное уравнение реакции растворимой соли со щелочью:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращённое ионное уравнение реакции:



ВЫВОД:

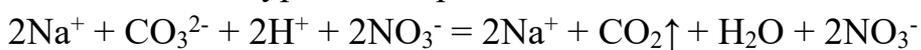
Если в результате реакции выделяется газообразное вещество.

Проделайте реакцию между карбонатом натрия и азотной кислотой. Какой признак этой реакции?

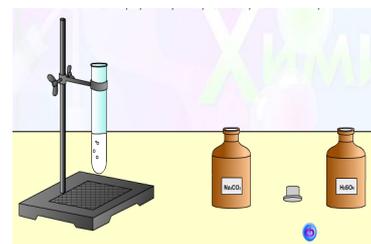
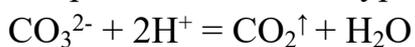
Молекулярное уравнение реакции растворимой соли (карбоната натрия) с азотной кислотой:



Полное ионное уравнение реакции:



Сокращенное ионное уравнение реакции:



ВЫВОД:

Приложение 6

Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами хлорида бария и хлорида магния, а также три реактива: оксид алюминия, растворы серной кислоты и гидроксида натрия.

- 1) только из указанных в перечне трех реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках №1 и №2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки №1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки №2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

№опыт а	Реактив(формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Веществоиз склянки № 1	Веществоиз склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

23

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами гидроксида натрия и хлорида кальция, а также три реактива: соляная кислота, растворы нитрата меди(II) и карбоната калия.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу, в которой в строчках 1 и 2 запишите формулы/названия выбранных реактивов;

Таблица для записи результатов эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

№	реактив Вещество			
1				
2				