

Методика проведения демонстрационных экспериментов на уроках химии 8–9 классов с использованием цифрового оборудования

Современный урок невозможен без использования информационных технологий. Их применение в обучении – одна из наиболее важных и устойчивых тенденций развития мирового образовательного процесса. При изучении химии информационные технологии становятся эффективным вспомогательным средством, которое помогает повышать качество знаний обучающихся и качество самих уроков.

Каждый из нас в той или иной мере сталкивался с большим количеством теоретического материала, который часто не подкреплён наглядными демонстрационными материалами. И в ходе обучения у наших учащихся не выстраивается связь «теоретическая модель – реальность».

Благодаря цифровым лабораториям открывается широкий простор для применения демонстрационных материалов в урочной деятельности, а также цифровые лаборатории позволяют минимизировать временные затраты на проведение демонстрационных экспериментов в урочное время.

Цифровые средства обучения позволяют выйти за рамки учебной аудитории; сделать видимым то, что невозможно увидеть невооруженным глазом, имитировать любые ситуации.

В настоящее время учитель химии имеет возможность использовать в своей практике цифровые лаборатории, позволяющие организовать химический эксперимент на новом уровне, перейти от качественного оценивания наблюдаемого явления к количественному анализу. Объяснение количественных результатов химического эксперимента позволяет научить школьников сравнивать и обобщать, выявлять главное и устанавливать закономерности, самостоятельно формулировать проблему, выдвигать и экспериментально проверять гипотезу, формулировать выводы. Такой подход определяется целевыми требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения.

Цифровые лаборатории обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными средствами проведения школьного эксперимента:

1. Наглядность проводимого эксперимента. Результаты эксперимента при использовании цифровых лабораторий представляются в виде графиков, таблиц или диаграмм.
2. Хранение и компьютерная обработка результатов эксперимента.
3. Возможность многократного повторения эксперимента, а также сопоставление данных, полученных в ходе различных экспериментов.
4. Сокращение времени эксперимента.
5. Наблюдение за самой динамикой исследуемого явления.
6. Изучение и фиксация данных быстро протекающих процессов.

7. Возрастает познавательный интерес учащихся.

Но при всех перечисленных преимуществах есть и ряд недостатков использования цифровых лабораторий.

1. Переключение внимание обучающегося с изучаемого явления на взаимодействие с измерительным прибором.
2. Подмена учебных целей; вместо изучения явления – регистрация данных.
3. Сложность установления причинно-следственных связей между наблюдаемым явлением и набором данных, представленных на экране регистратора (компьютер, планшет).
4. Снижается эффективность самостоятельной работы обучающегося, а также осмысления полученной информации во время эксперимента, так как все расчеты и построение графиков осуществляет регистратор данных.
5. Постепенно происходит снижение познавательного интереса учащихся при работе с цифровыми лабораториями.

В связи с этим учителю необходимо планировать учебные опыты, разнообразные по содержанию и формам применения цифровых датчиков, дабы избежать перегруженности урока или снижении мотивации обучающихся.

Химия – наука экспериментально-теоретическая. Основным методом обучения предмета – химический эксперимент.

На занятиях по приведенным ниже темам будет уместно проведение демонстрационных экспериментов.

8 класс

Условия и признаки протекания химических реакций

Типы (классификация) химических реакций

Тепловой эффект химической реакции

Вода – растворитель. Растворы

Химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей.

9 класс

Химические реакции в водных растворах. ТЭД

Реакция нейтрализации

Определение pH растворов

Свойства бромной воды

Свойства аммиака

1. Тепловые эффекты химической реакции

Почти все химические реакции могут сопровождаться либо выделением, либо поглощением тепла.

Реакция, протекающая с выделением тепла, называется экзотермической реакцией (от латинского «экзо» – наружу).

Продукты экзотермической реакции содержат меньший запас энергии, чем реагенты.

В результате экзотермической реакции вещества нагреваются. Выделившееся тепло передается в окружающую среду до тех пор, пока не произойдет выравнивание температур. Так, например, реакция кислоты и основания – экзотермический процесс. Но как на практических работах оценить степень выделения тепла? И здесь нам помогут цифровые датчики температуры.

Последовательность действий демонстрационного эксперимента:

1. Поместить в химический стакан якорек магнитной мешалки и с помощью мерного цилиндра налить в него 50 мл 1М раствора NaOH.
2. Поставить химический стакан с раствором щелочи на магнитную мешалку и закрепить датчик температуры в лапках штатива так, чтобы щуп был погружен в раствор. Аккуратно включите мешалку, так, чтобы якорек не бился о стенки стакана и щуп датчика.
3. Подключить датчик к планшетному регистратору данных или компьютеру.
4. Прилить в химический стакан с помощью мерного цилиндра 50 мл 1М раствора HCl и проследить на экране регистратора данных за изменением температуры раствора. Зафиксировать показания регистратора данных.
5. Вынуть из стаканчика датчик, промыть дистиллированной водой и осушить фильтровальной бумагой.

После проведения демонстрационного эксперимента можно с ребятами обсудить увиденное:

- Что такое экзотермическая реакция?
- Как экспериментально доказать, что реакция является экзотермической? Как это доказать с помощью прибора и без него?
- Приведите примеры экзотермических реакций, в ходе которых энергия выделяется не только в виде тепла.
- Реакции, в которых энергия поглощается, называются эндотермическими реакциями (от латинского «эндо» – внутрь).
- Продукты эндотермической реакции содержат больший запас энергии, чем реагенты.

Тепловой эффект таких реакций отрицательный. При проведении эндотермической реакции в растворе тепло из окружающей среды поглощается раствором, пока температура в нем не сравняется с температурой окружающей среды. К экзотермическим реакциям относятся все реакции, для протекания которых требуется непрерывный подвод энергии.

1. С помощью мерного цилиндра налить в химический стакан 50 мл 1М раствора HCL.
2. Опустить в химический стакан с раствором кислоты щуп датчика температуры. Закрепить датчик температуры в лапке штатива так, чтобы щуп был погружен в раствор.
3. Подключить датчик к планшетному регистратору данных или компьютеру. Запустить программу измерений.
4. Всыпать в химический стакан 3 г NaHCO_3 и проследить на экране регистратора данных за изменением температуры раствора.
5. Вынуть из стаканчика датчик, промыть дистиллированной водой и осушить фильтровальной бумагой.

Примерные вопросы по проведенному эксперименту:

- Как можно классифицировать реакции в зависимости от поглощенной или выделенной теплоты?
- Что такое экзотермическая реакция?
- Что содержит больший запас энергии: продукты или реагенты эндотермической реакции?
- Приведите свои примеры эндотермических реакций.

2. Получение оксида углерода (IV). Признаки химических реакций

Сущность химических реакций состоит в превращении одних веществ в другие. Часто такие превращения сопровождаются внешними эффектами, которые воспринимаются органами чувств. Такие внешние эффекты называются признаками химических реакций. Внешними признаками химических реакций можно считать образование осадка, выделение газа, появление запаха, изменение цвета, выделение или поглощение тепла.

Так, например, при взаимодействии карбонатов с сильными кислотами наблюдается сильное вспенивание раствора вследствие выделения углекислого газа.

Чтобы опыт был зрелищным, мы предлагаем взять вместо карбоната натрия карбонат меди двухвалентный.

1. Подключить датчик углекислого газа к планшетному регистратору данных или компьютеру.
2. Зафиксировать колбы в лапках штативов. У первой круглодонной колбы закрыть одно из отверстий горловины пробкой с газоотводной трубкой. Конец газоотводной трубки пометить во вторую круглодонную колбу. Через вторую горловину поместить в колбу CuSO_3 и прилить 50 мл соляной кислоты. Быстро закрыть горловину пробкой.
3. Проследить за энергичным выделением углекислого газа визуально.
4. Проследить за энергичным выделением углекислого газа на экране планшетного регистратора данных или компьютера.
5. Внести в колбу с собранным газом зажженную лучину.
6. Углекислый газ можно получить и другими способами: например, при сгорании веществ и материалов, содержащих углерод.
7. В нашем опыте мы воспользуемся парафиновой свечой.
8. На дне фарфоровой чашечки закрепить парафиновую свечу.
9. Внести парафиновую свечу в высокий стеклянный стакан. Зажечь свечу, используя длинную лучину.
10. Поместить в стакан датчик углекислого газа.
11. Закрыть химический стакан стеклянной крышкой.
12. Проследить за выделением углекислого газа на экране регистратора данных.
13. Проследить за угасанием свечи по мере накопления углекислого газа в стакане.

Примерные вопросы по проведенному эксперименту:

- Что мы понимаем под признаками химической реакции?
- Какой признак сопровождает взаимодействие карбоната с кислотой?
- Как вы думаете, образовались ли новые вещества при взаимодействии карбоната с кислотой?
- Под действием так называемых кислотных дождей разрушаются мраморные структуры. Какая реакция происходит при этом?

3. Растворимости солей, пересыщенный раствор

Растворы представляют собой гомогенные (однофазные) системы переменного состава, состоящих из двух или более компонентов.

Способность вещества растворяться в том или ином растворителе называется растворимостью.

Неограниченной растворимостью обладает, например, серная кислота.

Ненасыщенные растворы способны при контакте с дополнительным количеством вещества растворять его. И, таким образом, его концентрация в растворе увеличивается.

Концентрация веществ в них равна растворимости вещества.

1. Поместить в термостойкий стакан 12–15 г кристаллического ацетата натрия и прилить около 5 мл воды.
2. Аккуратно перемешивая, нагреть содержимое стакана на плитке или спиртовке до полного растворения вещества.
3. Снять стакан с плитки и охладить на воздухе, исключая попадание пыли или резкие потоки воздуха. Подключить датчик температуры к планшетному регистратору данных или компьютеру. Запустить программу измерений.
4. Осторожно внести щуп датчика температуры в раствор. Закрепить датчик в лапке штатива и дождаться полного охлаждения раствора до комнатной температуры. Опустить в стакан кристалл ацетата натрия.
5. Зафиксировать наблюдения. Продолжать снятие показаний до тех, пока температура не выйдет на постоянное значение.

- Что такое раствор и растворимость?
- Почему при растворении раствора необходимо исключить попадание пыли и резкие потоки воздуха?
- Какую роль в кристалле сыграл кристаллик ацетата натрия?
- Как вы думаете, какой процесс вы провели: экзотермический или эндотермический?

В химии чрезвычайно важны точки соприкосновения теории с наблюдаемыми явлениями. И демонстрационные эксперименты в нашей работе могут стать такими точками.

Использование цифровых лабораторий позволяет сократить время на проведение демонстрационного эксперимента в урочной деятельности.