**Урок «Скорость химической реакции»**   – это третий урок в теме «Химические реакции», изучается в 11 классе. Учебник: О.С.Габриелян Химия. 11 класс. Базовый уровень.  Учебник для общеобразовательных учебных заведений, М., Дрофа, 2010  
Урок сопровождается презентацией. Презентация может быть использована на уроке учителем для объяснения нового материала. При достаточной подготовке учащихся по работе с презентациями есть возможность использовать данную презентацию при самостоятельной работе.  
Данный урок очень насыщен теоретическим материалом и экспериментом, Так как в программе отводится только 1 урок на данную тему, то второй урок проводится за счёт факультативных занятий или за счёт урока информатики (на уроке проводится работа в среде редакторов Microsoft Excel и Microsoft Office ).

**Цель:**сформировать понятие скорости химической реакции.

**Задачи урока:**

* *Образовательные*: сформировать у учащихся знания:
  + о гомогенных и гетерогенных реакциях;
  + о факторах, влияющих на скорость химической реакции;
* *Развивающие*: продолжить работу над формированием у учащихся:
  + навыков частично-поисковой деятельности;
  + умение давать теоретическое обоснование влияния различных факторов на скорость химической реакции;
  + умения работать в должном темпе;
  + умение решать расчётные задачи по формулам;
  + умение проводить лабораторные опыты;
  + умение работать в среде табличного редактора Microsoft Excel.
* *Воспитательные*: формировать умение вести диалог, дискутировать, выслушивать друг друга.

**План урока:**

1. Вступительное слово учителя. Мотивация важности выбранной темы.
2. Гомогенные и гетерогенные реакции. Понятие о скорости гомогенной и гетерогенной реакций.
3. Беседа с элементами лабораторной работы о факторах, влияющих на скорость химической реакции.
4. Решение задач на нахождение скорости при изменении концентрации веществ и температуры (закон действующих масс; правило Вант-Гоффа)
5. Закрепление: решение тестовых заданий из работ ЕГЭ по данной теме.
6. Химические реакции в жизни человека.
7. Рефлексия.
8. Задание на дом.

**Начальная подготовка учащихся:**

Учащиеся знакомы к этому уроку с понятием скорость из физики и математики; знают формулу вычисления скорости физического тела.

**Форма урока:**урок формирования новых знаний.

**Оборудование урока:**

* Компьютер, мультимедийный проектор, экран.
* Презентация.
* Оборудование для демонстрационного эксперимента (лаборатория Экрос)
* На столах учащихся оборудование для лабораторных опытов.
* Распечатанные задания в формате ЕГЭ.
* Инструкция для работы в табличном редакторе Microsoft Excel.
* Инструкция для проведения лабораторных опытов.

**Программное обеспечение:**

* Windows XP (2000), Office 2003,
* Power Point.
* Microsoft Excel.
* Лаборатория Экрос.

ХОД УРОКА

**I. Вступительное слово учителя. Мотивация важности выбранной темы**

**Учитель:** В химической науке есть особая область, которая изучает скорости и механизмы различных реакций,— химическая кинетика. Химическая кинетика — экспериментальная наука. **(Слайд 2)**  
Хотя химическая теория может объяснить многое, предсказать теоретически скорость любой реакции пока нельзя. Ее изучают экспериментально, в лаборатории, и потом разрабатывают способы, как эту скорость изменить. Есть немало реакций, важных для промышленности, которые идут слишком медленно, нужно уметь их ускорять. Другие реакции, напротив, приходится тормозить, потому что они вредны.

**Задание:** Приведите примеры реакций, которые протекают с различными скоростями.

**Возможные ответы учащихся:** быстрые реакции: взрывы, реакции ионного обмена;  
медленные реакции: ржавление железа, скисание молока, брожение сахаристых веществ.

**(Слайды 4, 5)**

**Вопрос:**Зачем нужны знания о скорости химических реакций?

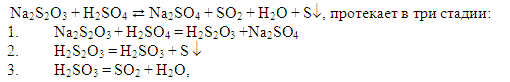
**Возможные ответы учащихся:** Знание скоростей химических реакций имеет большое практическое значение. При производстве того или иного вещества от скорости реакции зависят размеры аппаратуры, количество вырабатываемого продукта.

**(Слайд 10)**

**Поэтому цель нашего урока** – познакомиться с понятием скорость химической реакции; условиями, которые могут её изменить.

**II. Гомогенные и гетерогенные реакции**

**Учитель:** При рассмотрении вопроса о скорости реакции необходимо различать реакции, протекающие в гомогенной системе (гомогенные реакции), и реакции, протекающие в гетерогенной системе (гетерогенные реакции). Системой в химии принято называть рассматриваемое вещество или совокупность веществ.   
Различают гомогенные и гетерогенные системы. Гомогенной называется система, состоящая из одной фазы, гетерогенной — система, состоящая из нескольких фаз. Фазой называется часть системы, отделенная от других ее частей поверхностью раздела.   
Примером гомогенной системы может служить любая газовая смесь (все газы при не очень высоких давлениях неограниченно растворяются друг в друге). Другим примером гомогенной системы может служить раствор хлорида натрия, сульфата магния, азота и кислорода в воде. В каждом из этих случаев система состоит только из одной фазы: из газовой фазы в первом примере и из водного раствора во втором.  
Если реакция протекает в гомогенной системе, то она идет во всем объеме этой системы.   
Если реакция протекает между веществами, образующими гетерогенную систему, то она может идти только на поверхности раздела фаз, образующих систему.   
В связи с этим скорость гомогенной реакции и скорость гетерогенной реакции определяются различно.   
Если гомогенный процесс идет в несколько стадий, то его скорость определяется скоростью самой медленной стадии. Например: реакция взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой описываемая общим уравнением:



из которых реакции первой и третьей стадий идут практически мгновенно, а реакции второй стадии – медленно. Именно она и определит скорость суммарного процесса, т.е. будет зависеть только от концентрации тиосерной кислоты Н2S2O3, количество которой пропорционально количеству тиосульфата натрия Na2S2O3 при наличии избытка серной кислоты. Уравнение скорости химической реакции будет выглядеть так: http://festival.1september.ru/articles/625445/img2.gif

**(Слайды 3, 6-9)**

*Учащиеся приводят примеры гомогенных и гетерогенных реакций, записывают уравнения реакций в тетрадь.*

**III. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (практическая работа)**

**Учитель:** Используя презентацию, учитель останавливается на факторах, которые оказывают влияние на скорость химической реакции. **(Слайд 11,19)**  
Более подробную информацию для учителя можно найти в приложении.

1. Природа реагирующих веществ.  **(Слайд 17)**
2. Концентрация. **(Слайд 13)**
3. Температура. **(Слайд 12)**
4. Катализаторы. **(Слайды 14-15)**

**Демонстрационный эксперимент с использованием лаборатории Экрос.**  
**Влияние катализатора на скорость взаимодействия иодида калия**

**с пероксидом водорода**

**Цель:**продемонстрировать зависимость скорости реакции от присутствия катализатора.

**Химизм процесса:**

**2KI + 3H2O2 = 2KOH + 2H2O + I2 + O2**

**Выполнение** **:** В две пробирки налейте по 3 мл раствора иодида калия, в одну из них прилейте небольшое количество сульфата меди (II). Добавьте несколько капель крахмального клейстера для обнаружения иода (**I2)**. Затем прилейте 2 мл пероксида водорода (**H2O2**). Наблюдения запишите в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ пробирки*** | ***Содержание пробирки*** | ***Последовательность посинения растворов*** | ***Влияние какого фактора сказалось*** |
| **1** | **0,4% KI** |  |  |
| **2** | **0,4% KI с CuSO4** |  |  |

**Вывод:**Происходит посинение раствора. В пробирке, в которую добавили катализатор  – раствор сульфата меди (II), реакция идёт быстрее. Сульфат меди (II)- катализатор реакции.

5.Площадь соприкосновения (для твёрдых веществ) **(Слайд 16)**

*После объяснения учителя проводится небольшая практическая работа.*

**Класс работает по вариантам**. Каждая группа рассматривает влияние одного условия на скорость химической реакции. Каждому учащемуся выдаётся заготовка таблицы для внесения результатов опытов. Учащиеся делают работу по инструкции.

**Вариант 1**. **Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции**

**Цель:** убедиться в справедливости закона действия масс, измеряется не скорость реакции, а промежутки времени между началом реакции и видимым результатом ее. Однако этот  промежуток времени связан определенным соотношением со скоростью реакции: чем больше скорость, тем меньше промежуток времени.

В основу опыта положено взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой. Процесс этот приводит к слабой опалесценции и дальнейшему помутнению раствора от выпавшей свободной серы: http://festival.1september.ru/articles/625445/img3.gif

**Задача**– зафиксировать время слабого помутнения раствора в трех вариантах, в каждом из которых реагирует разное количество серной кислоты с одним и тем же количеством тиосульфата натрия, при различных начальных концентрациях тиосульфата натрия.

**Выполнение опыта:** (инструкция)

**Вариант 2. Влияние температуры на скорость химической реакции.**

В основе опыта лежит та же реакция, что и в опыте 1 варианта:

http://festival.1september.ru/articles/625445/img3.gif

**Цель:**  убедиться в справедливости правила Вант-Гоффа.

**Задача:** зафиксировать время появления опалесценции раствора при различных температурах, но одинаковых концентрациях реагирующих веществ.

**Выполнение опыта:** (инструкция)

**IV. Решение задач на нахождение скорости при изменении концентрации веществ и**  
**температуры (закон действующих масс; правило Вант-Гоффа)**

*Учащиеся под руководством учителя решают задачи с последующей проверкой с использованием презентации.* За решение задач выставляются оценки. **(Слайды 21-23)**

1. Вычислите среднюю скорость химической реакции, если через 20с от начала реакции концентрация веществ составляла 0,05 моль/л, а через 40 с – 0,04 моль/л. *(0,0005моль/л•с)*  
2. Как изменится скорость химической реакции 2СО + О2 = 2СО2, если уменьшить объем газовой смеси в 2 раза? (*Возрастёт в 8 раз)*  
3. Во сколько раз уменьшится скорость простой реакции А + 2В = С, когда прореагирует половина вещества А, по сравнению с начальной скоростью? Начальные концентрации: 1 моль/л вещества А и 3 моль/л вещества В. *(В 4,5 раза)*  
4. Как изменится скорость реакции 2Fe + 3Cl2 =  2FeCl3, если давление системы увеличить в 5 раз? (*Возрастёт в 125 раз*)  
5. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 300° до 350°С, если температурный коэффициент равен 2? (*Возрастёт в 32 раза*)  
6. Реакция при 50°С протекает за 2 мин 15 с. За какое время закончится эта реакция при τ = 70°C, если температурный коэффициент равен 3?  (*За 15 секунд*)  
7. Скорость реакции при охлаждении от 80° до 60°С уменьшилась в 4 раза. Найти температурный коэффициент скорости реакции. *(2)*

**V. Закрепление: решение тестовых заданий из работ ЕГЭ по данной теме**

В качестве закрепления сильные учащиеся получают тест в формате ЕГЭ в среде табличного редактора Microsoft Excel, а слабые учащиеся кроссворд по пройденной теме или карточку-задание в среде редактора Microsoft Office.

**VI. Химические реакции в жизни человека (Слайд 24-25)** Обсуждение вопросов.

**VII. Стадия рефлексии**

Учитель подводит итог проделанной работы, делает вывод о влиянии различных условий на скорость химической реакции.

Учитель предлагает учащимся оценить свою работу, ответы товарищей.

В конце работы учитель обращает внимание учеников  на тестовую работу, демонстрирует на экране правильные ответы, а также вместе с учащимися проверяет ответы на кроссворд и карточку-задание.

Учитель оценивает работу учащихся на уроке и благодарит их за работу.

**VIII. Домашнее задание**

* § 13, вопросы после параграфа (№ 1,5-7) **(Слайд 26)**

**Литература:**

1. *О.С.Габриелян.* Химия. 11 класс. Базовый уровень.  Учебник для общеобразовательных учебных заведений, М., Дрофа, 2010
2. *И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская.* Химия. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений, М., «ОНИКС 21 век»; «Мир и Образование», 2004
3. *О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова, А.Г.Введенская.* Настольная книга учителя химии. 11 класс. М., Дрофа. 2004
4. *К.К.Курмашева.*Химия в таблицах и схемах. М., «Лист Нью». 2003
5. *Н.Б.Ковалевская.*Химия в таблицах и схемах. М., «Издат-школа 2000». 1998
6. *Дж. Кемпбел,* "Современная общая химия". М.: "Мир", 1975, том 2
7. Справочник химика / Под ред. Никольского Б.П. / М.: "Химия", 1965, том III
8. <https://him.1september.ru/2003/05/14.htm>  – работа в среде табличного редактора Microsoft Excel
9. Электронные образовательные ресурсы **(Слайд 27).**