

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №17» г. Брянска

Тема урока:

«Скорость химических реакций.

Факторы, влияющие на скорость химических
реакций».

Разработала:
Кадыкова Татьяна Ярославна
Учитель высшей категории

Брянск
2013-2014 учебный год

- Что изучает химия?

- Что такое химическая реакция?

Ежесекундно во всем мире их протекает бесчисленное множество. (Фрагмент видеофильма «Скорость химической реакции»). Взрыв динамита - это реакция – «молния». Есть и реакции «черепahi». Если в стеклянном сосуде смешать два газа – H_2 и O_2 , сосуд может стоять сколько угодно: день, месяц, год. Похоже, что H_2 не соединяется с O_2 . Да нет, соединяется, но только очень медленно.

- Мы сегодня будем изучать процессы, нас окружающие, и рассмотрим, как они протекают. (Демонстрирую два простых опыта. При этом прошу учащихся поднять руки, если они увидят признаки химической реакции. В две пробирки наливаю раствор медного купороса. В первую кладу гвоздь (поднятых рук еще нет), а во вторую приливаю раствор гидроксида натрия (сразу появляются руки). Прошу записать на доске уравнение данного химического процесса. После этого возвращаемся к первой пробирке, где уже видны признаки химической реакции, уравнение которой также записывается на доске).

- Чем отличаются эти два процесса?
(скоростью).

- Что же мы будем сегодня изучать?
(скорость химических реакций).

Презентация. (Слайд 2). Тема урока: «Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции».

- Какова цель урока?

(сформировать понятие скорости химической реакции)

- Каковы задачи урока? (Слайд 3).

1. изучить факторы, влияющие на скорость химической реакции;
2. уметь объяснить влияние каждого фактора;
3. выяснить значение знания скорости химической реакции;
4. продолжить обработку навыков работы с лабораторным оборудованием, реактивами;
5. продолжить формирование у учащихся исследовательских навыков: проведение экспериментов, наблюдение, обобщения, умение делать выводы;
6. формировать у учащихся интеллектуальные умения: сравнивать, обобщать, анализировать;
7. умение слышать партнера, уважать чужое мнение.

- Как определить скорость движения автомобиля? (Слайд 4).

- Как определить скорость химической реакции? (Слайд 5).

1. Понятие скорости реакции для гомогенных и гетерогенных систем

Скорость химической реакции измеряется изменением количества вещества одного из реагентов или продуктов реакции в единицу времени в единице объёма для гомогенных систем или на единицу поверхности для гетерогенных систем.

Для гомогенных систем, для которых реакция происходит во всем объёме системы, скорость химической реакции определяется следующим

уравнением:
$$v = \frac{\pm \Delta n}{V \cdot \Delta \tau}$$

v – скорость химической реакции

Δn -изменение количества вещества

V-объём системы

$\Delta \tau$ - интервал времени, в котором определяют скорость реакции

Отношение $\pm \Delta n / V$ - это молярная концентрация вещества. И тогда $\pm \Delta c$.

Для гомогенных систем скорость реакции выражается в $\frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}}$

(Слайд 6). **Для гетерогенных систем**, в которых реакция протекает на границе раздела фаз, уравнение для определения скорости химической реакции будет такое:

$$v = \frac{\pm \Delta n}{S \cdot \Delta \tau}$$

S – площадь поверхности раздела фаз, на которой идет химическая реакция.

Скорость реакции величина положительная, поэтому знак \pm перед формулой дает возможность выбора. Ставится (+), если скорость реакции определяется по изменению количества продукта реакции.

Ставится (-), если скорость реакции определяется по изменению количества исходного вещества.

Для гетерогенных систем скорость реакции выражается в $\frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}}$

Раздел химии, в котором изучаются скорости химических реакций, называется *химической кинетикой*.

(Слайд 7). Химическая реакция происходит в результате столкновения частиц реагирующих веществ. Но не всякое столкновение частиц приводит к образованию продуктов реакции. Если при столкновении частицы не обладают достаточной энергией, то столкновение будет неэффективным. Такое столкновение называют *упругим*. Оно подобно столкновению бильярдных шаров. Если энергия частиц будет достаточно высока, то столкновение будет эффективным и произойдёт химическая реакция.

- Что необходимо для того, чтобы прошла химическая реакция?

(Слайд 8). Лабораторный опыт.

I группа.

Карточка. Природа реагирующих веществ.

1. Налейте в три пробирки раствор соляной кислоты HCl .
2. В первую пробирку положите гранулу магния, во вторую – гранулу цинка, в 3-ю - гранулу алюминия. Что наблюдаете? Какая из реакций самая быстрая?
3. Напишите уравнения протекающих реакций.
4. Сделайте вывод.

II группа.

Карточка. Концентрация реагирующих веществ.

1. В 2 пробирки прилейте одинаковые объёмы раствора хлорида железа(III).
2. В одну пробирку добавьте раствор KCNS концентрацией 1:2, а в другую пробирку такой же объём раствора KCNS концентрацией 1:20. Что наблюдаете?
3. Напишите уравнения протекающих реакций.
4. Сделайте вывод.

III группа.

Карточка. Площадь соприкосновения.

1. Поместите в первую пробирку кусочек мрамора, а во вторую – измельчённый мрамор.
2. Прилейте в обе пробирки одинаковые объёмы раствора соляной кислоты. Что наблюдаете?
3. Напишите соответствующие уравнения реакций.
4. Сделайте вывод.

IV группа.

Карточка. Температура.

1. В две пробирки с Zn прилейте разбавленную серную кислоту.
2. Одну пробирку осторожно подогрейте. Что наблюдаете?
3. Напишите уравнение реакции.

4. Сделайте вывод.

V группа.

Карточка. Добавление специальных веществ.

1. В две пробирки налейте пероксид водорода H_2O_2 .
2. В одну добавьте MnO_2 . Что наблюдаете?
3. Поднесите тлеющую лучинку к отверстию пробирки. Что наблюдаете?
4. Изменился ли оксид марганца после проведения реакции?

Какова его роль? Сделайте вывод. Напишите уравнение реакции.

После обсуждения в группах, сделав выводы, учащиеся сообщают о своем решении всему классу. Учитель добавляет сведения о каждом факторе (энергия активации, образование промежуточного соединения с катализатором, имеющим меньшую энергию активации, ингибиторах).

(Слайд 9). 2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции

Скорость одготипных реакций зависит:

От участвующих в ней веществ.

Количество реагирующих веществ.

Для ***гомогенных реакций***, при увеличении концентрации реагирующих веществ, скорость реакции возрастает, потому что с увеличением концентрации реагентов, возрастает число частиц реагирующих веществ в единице объёма, а, следовательно, увеличивается число столкновений между ними.

Для ***гетерогенных реакций***, которые проходят на поверхности раздела фаз, на скорость реакции оказывает влияние

Площадь реакционной поверхности. Чем больше площадь, тем выше скорость реакции.

В случае твердых веществ, увеличение поверхности достигается за счет увеличения измельчения вещества.

Температура.

Правило Вант-Гоффа. При увеличении температуры на каждые 10 градусов, скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза. Это правило можно записать в виде уравнения таким образом:

$$v_2 = v_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}},$$

где v_2 – скорость реакции при температуре T_2

v_1 - скорость реакции при температуре T_1 ;

γ – температурный коэффициент реакции, который показывает, во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры на 10 градусов.

Но при этом уравнение Вант-Гоффа верно не во всех случаях. Оно не соблюдается в случае высоких температур, в случае очень быстрых или очень медленных реакций.

Многие химические процессы идут только при участии некоторых веществ, которые называются катализаторы.

Катализаторы - это вещества, которые ускоряют химические реакции, активно участвуют в них, но сами в итоге не расходуются. Реакции, идущие под действием катализаторов, называют *каталитическими*.

Ингибиторы - это вещества, которые замедляют скорость химической реакции.

Явление ускорения химической реакции называется *катализом*, а замедления - *ингибирование*.

Катализ называется гомогенный, если катализатор находится в одном агрегатном состоянии с реагирующими веществами. Гомогенные катализаторы применяются сравнительно редко, потому что после проведения реакции нужно отделить катализаторы от продуктов реакции. И эта операция заметно увеличивает стоимость всего процесса.

Гетерогенный катализ - это вид катализа, при котором катализатор образует самостоятельную фазу и реакция идет на его поверхности. В гетерогенном катализе часто используют металлы или оксиды металлов. Гетерогенно-каталитическими являются процессы синтеза аммиака на железном катализаторе, окисления SO_2 в SO_3 на платиновом или ванадиевом катализаторе и др. Одним из неорганических катализаторов является платина, с помощью которой можно провести многие реакции. Но главный недостаток платины - её очень высокая стоимость. Гетерогенный катализ может быть ускорен или ослаблен действием промоторов или каталитических ядов. Механизм действия катализатора.

- Что же ускоряет биохимические процессы в клетках живых организмов? (Ферменты).

[Ферменты, их роль в биохимическом процессе](#) –сообщение подготовить

Подведение итога урока.

-Какое значение имеет знание вопроса о скорости химической реакции?

(Слайд 10). Знание вопроса о скорости химической реакции имеет большое теоретическое и практическое значение: позволяет управлять химической реакцией и правильно планировать химические производства. Отвечает на вопрос: как замедлить вредные реакции и ускорить полезные?

Закрепление полученных знаний.

Тесты для самопроверки знаний (3 мин)

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Скорость химической реакции измеряется в</p> <p>а) моль л с в) моль л/ с</p> <p>б) моль/ л с г) л моль</p>	<p>1. Скорость химической реакции измеряется в</p> <p>а) моль л с в) моль/ л с</p> <p>б) моль л/ с г) л моль</p>
<p>2. Растворение цинка в соляной кислоте будет происходить быстрее при</p> <p>а) увеличении концентрации кислоты</p> <p>б) понижении температуры</p> <p>в) раздроблении цинка</p> <p>г) разбавлении кислоты</p>	<p>2. Растворение цинка в соляной кислоте будет замедляться</p> <p>а) увеличении концентрации кислоты</p> <p>б) понижении температуры</p> <p>в) раздроблении цинка</p> <p>г) разбавлении кислоты</p>
<p>3. При комнатной температуре с наименьшей скоростью протекает реакция</p> <p>а) Zn с 10%-ной HCl;</p> <p>б) Zn с 5%-ной HCl;</p> <p>в) Zn с 2%-ной HCl;</p> <p>г) Zn с 0,1%-ной HCl</p>	<p>3. При комнатной температуре с наименьшей скоростью протекает реакция</p> <p>а) гранулированный Zn с 2%-ной H₂SO₄;</p> <p>б) порошок Zn с 2%-ной H₂SO₄;</p> <p>в) гранулированный Zn с 10%-ной H₂SO₄;</p> <p>г) порошок Zn с 10%-ной H₂SO₄</p>
<p>4. При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между</p> <p>а) Cu и O₂;</p> <p>б) CuO и H₂;</p> <p>в) раствором CuSO₄ и раствором KOH;</p> <p>г) CuO и разбавленной H₂SO₄</p>	<p>4. При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между</p> <p>а) раствором Ca(OH)₂ и CO₂;</p> <p>б) P и O₂;</p> <p>в) раствором NaOH и раствором HCl;</p> <p>г) Mg и H₂O</p>

Список используемой литературы:

- 1) Г.Е.Рудзитис Ф.Г.Фельдман «Химия. Неорганическая химия». Учебник для образовательных учреждений. 9 класс. Москва «Просвещение»2009г.
- 2) Г.Е.Рудзитис Ф.Г.Фельдман «Химия. Общая химия». Учебник для образовательных учреждений. 11 класс. Москва «Просвещение»2009г.
- 3) Г.П.Хомченко И.Г.Хомченко «Задачи по химии для поступающих в ВУЗы». Москва «Высшая школа» 1994г.