**Департамент образования и науки Кемеровской области**

**ГОУ СПО Осинниковский горнотехнический колледж**

**МЕТОДИЧЕКАЯ РАЗРАБОТКА**

**открытого урока по дисциплине «Химия»**

**Тема: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.**

**Разработала**

**преподаватель химии**

**Кузнецова Н.Е.**

**2014год**

Рассмотрена. Утверждаю

на заседании цикловой комиссии. Зам. директора поУВР

Общих естественнонаучных дисциплин \_Пичуева О.В.

Протокол № от \_\_\_\_\_ «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Грищенко А.Н.

**Тема**: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.

**Цели:**

***Образовательные****:*

студент должен знать:

- важнейшие химические понятия: скорость химической реакции, химическое равновесие;

уметь:

**-** объяснять**:** зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов.

Применять полученные теоритические знания при решении заданий.

***Воспитательные****:*

*-* воспитывать ответственное отношение к учебному труду;

- формировать навыки сотрудничества, умение обосновать использованные полученные знания на практике, в быту;

- формировать мировоззренческие понятия о познаваемости природы;

***Развивающие****:*

- развивать поисковую деятельность;

- самоорганизацию при подготовке к уроку и работе во время занятия; - логическое мышление студентов, умение сравнивать и делать выводы; - навыки выступления на публике и ведения беседы.

***Тип урока***:

- комбинированный

***Оборудование*:**

- доска, мел

- мультимедийная установка, презентация

- карты инструкций для проведения эксперимента

- химические реактивы: металлический цинк, уксусная кислота, серная кислота, мел, оксид меди

- оборудование: пробирки, горелка, штатив

***Связь с предметами:***

- математика

- физика

**Введение**

Одним из основных параметров химических процессов, осуществляемых в промышленности, является скорость, с которой эти процессы протекают. Иногда для получения готового продукта требуется время, и такие процессы становятся экономически невыгодными. Вопрос о скорости химической реакции представляет большой теоретический и практический интерес. Для практических целей очень важно максимально увеличивать скорость осуществляемых химических процессов на производстве, что бы получать быстрее и наибольшее количество продуктов реакции.

Раздел химии, изучающий скорость реакции и факторы, влияющие на скорость, называется химической кинетикой.

Известно, что одни химические реакции протекают за малые доли секунды, другие же за минуты, часы, дни. Например, всем известны биологические ферменты. Благодаря ферментам в живых организмах при невысокой температуре, с большой скоростью и 100% выходом протекает множество сложных и очень специфичных реакций. На сегодняшний день сознание катализаторов, аналогичных ферментам - заветная мечта химиков.

В промышленности для получения химических веществ используются часто обратимые реакции. Чтобы получить большой выход продукта реакции, например аммиака, серной кислоты и других химических веществ, необходимо управлять обратимой реакцией. Это возможно, если производить смещение химического равновесия в нужном направлении.

**План проведения занятия**

1. Организационный момент 1.1. Проверка посещаемости

1.2. Сообщение темы и цели занятия

1.3. Формирование мотивации

1. Опрос фронтальный по теме: «Классификация химических реакций»
2. Объяснение новой темы

3.1. Понятие скорости реакции

3.2. Факторы, влияющие на скорость

3.3. Понятие химического равновесия

3.4. Смещение химического равновесия

1. Заключение и выводы по занятию
2. Домашнее задание

**Ход занятия**

1. **Организационный момент** 1.1. Проверка посещаемости
   1. Сообщение темы и цели занятия

Тема: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.

Цель: Освоить важнейшие химические понятия - скорость химической реакции, химическое равновесие. Научиться объяснять **-** зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов.

Применять полученные теоритические знания при решении заданий

* 1. Формирование мотивации

Понятие скорость химической реакции и химическое равновесие это одни из важных параметров при получении многих химических веществ: волокон, красителей, полимерных материалов, лекарственных веществ, аммиака, серной кислоты и других. Чем выше скорость реакции, тем меньше энергетических затрат, и больше выход продукта за определенное время. Таким образом, увеличивается производительность и экономический эффект. Многие реакции при получении веществ являются обратимыми, важно смещать равновесие, которое устанавливается в таких реакциях, чтобы увеличить выход продукта реакции. Таким образом, знание о скорости реакции и химическом равновесии позволяет управлять химической реакцией.

1. **Фронтальный опрос темы: «Типы химических реакций»**

Для того чтобы освоить изучаемую тему повторим следующие вопросы:

1. Что такое химическая реакция?
2. Что происходит с молекулами при протекании химических реакций?
3. Что такое гомогенная и гетерогенная реакция?
4. Что такое обратимая и необратимая реакция?
5. Какими энергетическими процессами сопровождается химическая реакция? (слайд 2)

Ответы:

1. Явления, при которых из одних веществ получаются другие, называются химическими явлениями или реакциями.
2. Между молекулами разрываются «старые» связи и образуются «новые».
3. Гомогенная - это реакция, протекающая между веществами, которые находятся в одной фазе. Гетерогенные реакции – вещества находятся в разных фазах.
4. Химические реакции протекают с выделением тепла – экзотермические, и с поглощением тепла – эндотермические.
5. Реакция протекающая в одном направлении с выделением газ , осадка, слабого электролита называется необратимой. Реакция, идущая одновременно в двух противоположных направлениях называется обратимой
6. **Объяснение новой темы**

Обсудим следующие понятия:

1. Скорость химической реакции;

2. Факторы влияют на скорость химической реакции;

3. Химическое равновесие

4. Смещение химического равновесия

Зачем нужно знать о скорости химической реакции и факторах влияющих на скорость?

Одним из основных параметров химических процессов, осуществляемых в промышленности, является скорость, с которой эти процессы протекают. Иногда для получения готового продукта требуется время, и такие процессы становятся экономически невыгодными. Вопрос о скорости химической реакции представляет большой теоретический и практический интерес. Для практических целей очень важно максимально увеличивать скорость осуществляемых химических процессов на производстве, что бы получать быстрее и наибольшее количество продуктов реакции.

Раздел химии, изучающий скорость реакции и факторы, влияющие на скорость, называется химической кинетикой.

Известно, что одни химические реакции протекают за малые доли секунды, другие же за минуты, часы, дни. Мгновенно протекают реакции: взрыв петарды, горение пороха, взрыв гремучего газа, реакции между ионами. Медленно - ржавление, окисление золотых изделий, гниение листвы, брожение сока…

Например, всем известны биологические ферменты. Благодаря ферментам в живых организмах при невысокой температуре, с большой скоростью и 100% выходом протекает множество сложных и очень специфичных реакций. На сегодняшний день сознание катализаторов, аналогичных ферментам - заветная мечта химиков.

***3.1. Понятие скорости химической реакции***

Из курса физики вам известно понятие «скорость движения». Вспомните, что собой представляет скорость механического движения? Что изменяется во времени при механическом движении, прокручивании пленки, дыхании? Т.е. скорость какого–либо процесса – это изменение какой-либо физической величины за единицу времени.

Скорость – это отношение перемещения тела в пространстве к промежутку времени, в которое произошло это перемещение.

Координаты тела, следовательно, длина пути; число кадров; количество литров.

Вспомним, что такое химическая реакция. (Слайд 5). Это активное сталкивание молекул, где происходит разрыв старых связей и образование новых связей. Скорость реакции это число элементарных актов в единицу времени в единице объема.

Давайте рассмотрим, что происходит в процессе химической реакции с веществами. ( Слайд 6). Мы видим, что концентрации исходных веществ А и Б уменьшаются, а концентрация продукта реакции В увеличивается. Рассмотрим график зависимости скорости реакции от концентрации продукта реакции В. Почему скорость реакции уменьшается со временем?

Уменьшается концентрация вещества А и Б, и в конце реакции вещества А и Б полностью прореагировали, получилось вещество В. Скорость реакции уменьшается.

Исходя их всего выше сказанного, какая величина изменяется в ходе химической реакции? Концентрация.

Дадим определение скорости химической реакции. Скорость химической реакции - это изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени. (Слайд 7)



Известно, что химические реакции бывают гомогенными и гетерогенными. Для гетерогенных реакций скорость зависит от поверхности соприкосновения веществ



Зачем нужны знания о скорости химической реакции? Для управления реакцией.

**Закрепим понятие скорость химической реакции**. На экране задание (Слайд 8). Обсудим задачу. Для решения применим формулы для расчета скорости гомогенной реакции. (Слайд 9).

***3.2. Факторы, влияющие на скорость***

А как можно увеличить, или уменьшить скорость химической реакции? Какие факторы влияют на скорость химической реакции? К ним относятся природа вещества, поверхность соприкосновения реагирующих веществ, концентрация веществ, температура, катализатор (слайд 10). Теперь экспериментально проверим, влияние природы веществ, концентрации веществ, поверхности соприкосновения веществ на скорость химической реакции. Для этого у нас работают 4 экспериментальные группы. У вас на столах все необходимые реагенты и карточка с заданием.

**Задание 1*.*** *Природа реагирующих веществ*

Под природой реагирующих веществ понимают их состав, строение, взаимное влияние атомов в веществах.

*Проведите опыт****:*** *В две пробирки поместите по грануле цинка. В одну*

*прилейте соляную кислоту, а во вторую уксусную.*

*Дайте объяснение: Что наблюдали в результате реакции? Почему*

*реакции имеют разные скорости?*

*Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от природы*

*реагирующих веществ.*

**Задание 2.** *Поверхность соприкосновения веществ*

*Проведите опыт: В две пробирки прилейте уксусную кислоту.*

*В одну поместите порошок мела, а во вторую кусочек мела.*

*Дайте пояснения: Что наблюдали в результате реакции? Почему*

*реакции имеют разные скорости?*

*Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от*

*поверхности соприкосновения реагирующих веществ*.

**Задание 3.** *Концентрация реагирующих веществ*

*Проведите опыт: В две пробирки прилейте 2-3 мл соляной кислоты. В одну пробирку прилейте столько же воды, как кислоты 2-3 мл. Затем в каждую пробирку поместите гранулу цинка.*

*Дайте пояснения: Что наблюдали в результате реакции? Почему*

*реакции имеют разные скорости?*

*Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.*

**Задание 4.** *Температура реагирующих веществ*

*Проведите опыт: В две пробирки поместите небольшое количество оксида меди и в каждую прилейте 2-3 мл серной кислоты. Одну из пробирок нагрейте.*

*Дайте пояснения: Что наблюдали в результате реакции? Почему реакции имеют разные скорости?*

*Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от увеличения температуры.*

Проверим задания и подведем итог. Чем активнее от природы вещество, тем больше скорость реакции. Чем больше поверхность соприкосновения веществ, тем больше скорость реакции. Чем выше концентрация реагирующих веществ, тем больше скорость химической реакции. Чем выше температура, тем больше скорость реакции.

(Зависимость пропорциональная).

Обратите внимание на слайд 11. 1865 году русский ученый Н.И. Бекетов сформулировал основной закон кинетики: *Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях равных их стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции.*

Этот закон называется законом действующих масс.

Для реакции: А+2Б = С скорость реакции будет равна: V = k∙[A]∙[Б]2

k – коэффициент пропорциональности или константа скорости, который зависит от природы вещества. Данное уравнение называется кинетическим уравнением. Равновесные концентрации в химии обозначаются квадратными скобками.

**Закрепим понятие**. (Слайд 15, 16). Запишем кинетические уравнения для реакций и рассчитаем скорость реакции, когда меняется концентрация реагирующего вещества.

*Составим кинетические уравнения для следующих реакций:*

*H2+I2=2HI; V = k[H2]∙[I2]*

*2 Fe + 3CI2= 2 FeCI3 V = k[CI2]3*

*Как изменится скорость реакции, имеющей кинетическое уравнение V₁= k₁∙CA ∙2∙CB, если концентрацию вещества А увеличить в 3 раза;*

*V₂= k₂∙3∙CA ∙2∙CB;*

*V₂ / V₁ = k₂∙3∙CA ∙2∙CB / k₁∙CA ∙2∙CB =3∙2 =6*

*Скорость увеличится в 6 раз.*

Мы рассмотрели влияние трех факторов на скорость химической реакции. Рассмотрим, как влияет температура на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры сформулировал голландский ученый Вант-Гофф в 90-х годах 19 века. (Слайд 17). Закон Вант-Гоффа: При увеличении температуры на каждые 10 градусов скорость реакции увеличивается в 2-4 раза. Математически закон выражается формулой: *V2 /V1 = Y∆t/*10; Y - температурный коэффициент, показывающий во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении температуры на 10 градусов.

***Закрепим понятие****.* Рассмотрим его применение на небольшом примере. (Слайд 18). Решим задачу*. Как изменится скорость реакции, при повышении температуры от 100 до 500 С. Температурный коэффициент равен 3? Решение:*

*V2/ V1 = ΥΔt/10 , подставим значения в формулу*

*V2/ V1 = 3⁵****0 -10 /10***  *= 3⁴= 81*

*Ответ: в 81 раз возрастет скорость* Сильное увеличение скорости реакции от повышения температуры, объясняется теорией активации. (Слайд 19)

1. Повышение температуры усиливает скорость движение молекул, тем самым увеличивает число столкновений между ними.
2. Реакция возможна тогда, когда сталкивающиеся молекулы имеют избыток энергии по сравнению с величиной энергии всех молекул при данной температуре. Такие молекулы называются активными.
3. Один из способов активации молекул это повышение температуры, благодаря чему резко увеличивается скорость химической реакции.

Энергия, которую надо сообщить молекулам, чтобы они стали активными называют энергией активации (Еа).

Посмотрите (слайд 20) на анимацию столкновения молекул. В первом случае молекулы отталкиваются друг от друга, потому что нет активных молекул. А во втором случае у молекул достаточно энергии, при сталкивании образуются новые вещества.

Таким образом, многие возможные химические реакции практически не идут, так как высока энергия активации. Это имеет огромное значение для нашей жизни. Представьте, что бы случилось, если бы не было активационного барьера, тогда многие реакции протекали бы самопроизвольно. Кислород воздуха прореагировал бы со всем, что может гореть или просто окисляться. «Пострадали» бы все органические вещества, превратившись в углекислый газ и воду. Окружающий мир и мы сами существуем благодаря наличию энергии активации, не позволяющей реакциям идти со значительной скоростью. Когда мы подносим горящую спичку, чтобы зажечь газ, мы активируем молекулы газа и кислорода, они «перескакивают» энергетический барьер, реакция горения начинается.

Как видите, скорость значительно увеличилась. Происходит это из-за увеличения доли «активных» молекул, участвующих в эффективных соударениях, преодолевающих энергетический барьер реакции.

***5.Влияние катализатора***

Теперь рассмотрим влияние катализатора (Слайд 23). Катализатор действует как опытный проводник, направляющий группу туристов не через высокий перевал в горах, а по известным ему обходным тропам, по которым можно преодолеть гору значительно легче и быстрее. Катализатор изменяет механизм реакции и направляет ее по энергетически более выгодному пути с меньшей энергией активацией. Развитие катализа одно из основных направлений современной химической науки. Возможно, в скором времени ученым удастся получить катализаторы аналогичные ферментам, тогда наш мир сильно измениться.

* 1. **. Понятие химического равновесия**

Рассмотрим вопросы

1. Что такое химическое равновесие?
2. Когда наступает химическое равновесие?
3. Какой процесс называется смещением химического равновесия?
4. Какие факторы влияют на химическое равновесие? (Слайд 23, 24).

Рассмотрим примеры обратимых и необратимых реакций. (Слайд 25). Обратите внимание, как записывают обратимую химическую реакцию.

Необратимая химическая реакция: Na2SO4 + BaCl2 → BaSO4 ↓+ 2NaCl Обратимая химическая реакция: H2 + I2 **↔** 2HI Запишем выражение скорости для прямой и обратной реакции.

Vпр. = k [H2]∙[I2] Vобр.= k [HI]²

Когда [H2]∙[I2] = [HI]² или Vпр.= Vобр. Наступает химическое

равновесие.

Состояние обратимого процесса, при котором скорости прямой и обратной реакций равны, называется химическим равновесием. (Слайд 26).

Химическое равновесие это динамическое равновесие. В промышленности для получения химических веществ используются часто именно обратимые реакции. Чтобы получить большой выход продукта реакции, например аммиака, серной кислоты и других химических веществ, необходимо управлять обратимой реакцией. Это возможно, если производить смещение химического равновесия в нужном направлении. (Слайд 28). *Переход системы из одного состояния равновесия в другое называется смещением химического равнове*сия. Правило смещения химического равновесия сформулировал французский ученый Ле-Шателье в 1884 году. Принцип Ле-Шателье: *Если на систему находящуюся в равновесие произвести внешнее воздействие, то равновесие сместится в ту сторону, где это воздействие ослабевает. Принцип «наоборот или противности».*  Какие внешние факторы влияют на смещение химического равновесия? К ним относятся: 1.Концентрация веществ – С 2.Температура – t0 3.Давление – P Рассмотрим влияние концентрации на смещение равновесия (Слайд 29). Химическая реакция:

N2 + 3 H2 ↔2 NH3

По принципу Ле-Шателье: *При увеличении концентрации реагирующих веществ, равновесие смещается в сторону продуктов реакции, преобладает прямая реакция.* *В этом случае уменьшается концентрация реагирующих веществ.* *При увеличении концентрации продуктов реакции, равновесие смещается в сторону реагирующих веществ реакции, преобладает обратная реакция.* *В этом случае уменьшается концентрация продуктов реакции.* Рассмотрим влияние температуры (Слайд 30).

Химическая реакция:

N2 + 3 H2 ↔2 NH3 +Q

Прямая реакция экзотермическая, протекает с выделением тепла. Обратная реакция напротив будет эндотермической.

По принципу Ле-Шателье:

*При увеличении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции. При уменьшении температуры – в сторону экзотермической реакции.*

Рассмотрим влияние давления (Слайд 31). Химическая реакция:

N2 + 3 H2 ↔2 NH3

4 моль 2 моль

*При увеличении давления равновесие смещается в сторону той реакции, при которой объем образовавшихся газообразных продуктов уменьшается.*

*При уменьшении давления равновесие смещается в сторону той реакции, при которой объем образовавшихся газообразных продуктов увеличивается.*

*Если объемы газообразных продуктов одинаковы как в прямой, так и в обратной реакции - изменение давления не оказывает смещения равновесия.*

Посмотрим видео опыт: «Влияние концентрации веществ на смещение химического равновесия»

*В видео опыте рассматривают реакцию.*

*FeCl3 + 3KCNS ↔ Fe(CNS)3 + 3KCl*

**Закрепим понятие смещение химического равновесия.**

*При увеличении давления химическое равновесие а) не смещается в системе б) смещается в сторону продуктов реакции*

*1) 2H₂S(г) + 3O₂ (г) = 2H₂O(г) + 2SO₂ (г)*

*2) 2H₂ (г) + O₂ (г) = 2H₂O (г)*

*3) H₂ (г) + I₂ (г) = 2HI (г)*

*Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе:*

*2CO(г) + O₂ (г) ↔ 2CO₂ (г) + Q*

*1) при понижении температуры химическое равновесие в данной системе сместится в сторону продукта реакции.*

*2) при увеличении концентрации углекислого газа химическое равновесие системы сместится в сторону продукта реакции.*

**Обобщение и выводы по занятию (Слайд 34).**

*Химические реакции протекают с различными скоростями. Скорость химической реакции это изменение концентрации одного из реагирующих веществ за единицу времени.*

*На пути всех частиц, вступающих в химическую реакцию, имеется энергетический барьер равный, энергии активации Еа. Чтобы началась реакция молекулам надо сообщить энергию активации.*

*Скорость химической реакции зависит от температуры, концентрации, поверхности соприкосновения реагирующих веществ, природы реагирующих веществ, катализатора.*

*В обратимых химических реакциях наступает динамическое химическое равновесие, когда скорости прямой и обратной реакции равны.*

*Факторы, влияющие на смещение химического равновесия – давление, температура, концентрация.*

*Смещение химического равновесия происходит в соответствии с принципом Ле-Шателье.*

**Домашнее задание.**

Учебное пособие О.С. Габриелян с 93-105.

1. Подготовится к тестированию по теме: «Химические реакции».
2. Выполнить С.Р. Конспект по теме: Понятие электролиза, гальваностегии, гальванопластики, рафинирование цветных металлов.