**Урок по теме "Скорость химической реакции" (9 класс).**

Задачи урока:

1) сформировать у учащихся знания о скорости химической реакции, о факторах, влияющих на скорость химической реакции;

2) показать значения ее в природе и деятельности человека;

3) углубить знания о катализаторах.

**Планируемые результаты обучения:**

**Предметные:** учащиеся имеют представление о скорости химической реакции, о единицах ее измерения, знают влияние различных факторов на скорость химической реакции ( природа реагирующих веществ, их концентрация, площадь соприкосновения и температура ).

**Метапредметные:** формируются навыки групповой работы, развивается самостоятельность мышления, умение обобщать ,анализировать и выделять главное.

**Личностные:** развивать коммуникативные умения в ходе групповой работы, способность применять полученные знания на практике, учащиеся осознают смысл и ценность познания.

**Основные понятия урока:** скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции.

**Основные виды деятельности учащихся:** самостоятельная работа с информацией, групповая работа, работа в парах, наблюдение химических превращений, описание химических реакций, участие в совместном обсуждении результатов опытов, обобщать и делать выводы.

**Тип урока:** урок изучения нового материала

**Методы изучения:** объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский.

**Оборудование:**

Прибор для определения скорости химической реакции, 10% и 30% раствор HCl, Zn, CuO, H2SO4 р-р, Mg,Cu, CaCO3 мел, CaCO3 порошок, H2O2, MnO2,NH3,(NH4)2Сr2O7, колба 500мл, спиртовка.

**Эпиграф к уроку**

" Знания, не проверенные опытом - матерью всякой достоверности, бесплодны и полны ошибок"

Леонардо да Винчи.

**I этап - Актуализация опорных знаний** (эвристическая беседа с учащимися)

Мы живём в динамичном мире. Объекты живой и неживой природы движутся с различной скоростью. Изучая физику, вы узнали, что человек изобрёл сверхзвуковые самолёты. На уроках биологии узнали, что амёба тоже передвигается с определённой скоростью 0,2 мм в минуту, а самая быстрая дикая кошка-гепард развивает скорость 60км в час. На уроках химии мы говорим, что одни реакции идут быстро, другие медленно т.е реакции тоже идут с определённой скоростью. Сколько новой информации получаем, но что мы знаем о скорости химической реакции? Практически ничего. Поэтому я вам предлагаю ознакомиться с этим "понятием".

**II этапы - Изучения нового материала.**

**Учитель:** на уроках физики вы уже рассматривали *скорость механического движения, перемещения тела в пространстве.*

Как она обозначается? По какой формуле вычисляют скорость движущегося тела?

υ = S/t км/ч ( м/с). Это пройденный путь за определенный промежуток времени.

**Учитель:** какая физическая величина здесь изменяется? ( расстояние от точки А до точки В). Координаты тела. Семена брошенные в землю прорастают по разному. Одни растут быстро, другие медленно, но стебель проростка неизменно удлиняется, увеличиваются размеры листочков.

Значит скорость- это изменение какой-то физической величины за единицу времени. В химии есть такое понятие " как скорость химической реакции". А что такое скорость химической реакции, в чем она измеряется? Какая физическая величина может изменятся в химической реакции за определенный промежуток времени?

Возьмем конкретную реакцию:

2 SO2 + O2 = 2 SO3

Что показывают коэффициенты, стоящие перед формулами?

Ученики: Коэффициенты показывают число атомов и молекул т.е. количество вещества.

Учитель: Как вы думаете , количество вещества изменяется в ходе химической реакции?

Взяли 2 моль SO2,  + 1 моль O2, а получили 2 моль SO3 - продукта реакции.

3 моль исходного вещества

Число моль исходных веществ и продукта реакции разные.

Как называется количество вещества в единице объема? ( Т.к. в реакции участвуют газообразные вещества, коэффициенты показывают объемные отношения газов).

**Количество вещества в единице объема - это концентрация ( молярная концентрация), обозначается буквой "С", единица измерения моль/л** ( на доске повесить плакат).

Изменение обозначается греческой буквой Δ (дельта). С1 - концентрация исходных веществ, С2 - концентрация продуктов реакции.

ΔС = С1 - С2

( концентрация исходных веществ больше, чем продуктов реакции).

Изменение молярной концентрации происходит за определенный промежуток времени.

Слайд 3

Учитель: Попробуйте дать определение скорости химической реакции и выведите формулу для скорости химической реакции, напишите аналогично той, что записана на доске υ = S/t

V = ΔС / Δt= С1 - С2 моль/(л.с)

t2 - t1

Пример с учебника с.39

V = (2 - 0,5) : 50 = 1,5 : 50 = 0,03 моль/(л.с)

**Закрепление:** Сохраняется ли скорость химической реакции неизменной в продолжении всего процесса или изменяется? Для реакции, протекающей в соответствии с уравнением

N2 + 3H2 → 2NH3

экспериментально определена концентрация одного из веществ в разные промежутки времени

v1 v 2 v 3 v4

t( cек) 0 79 158 316 632

С ( моль/л) 1,85 1,67 1,52 1,30 1,00

Как изменится скорость этой реакции со временем?

( Учащиеся работают в группах)

V1 = (1,85-1,67) / (79 - 0) = 0,0023 моль/л.с. х 103 = 2,3

V2 = (1,67-1,52) / (158-79) = 0,0019 моль/л.с. х 103 = 1,9

V3 = (1,52-1,30) / (316-158) = 0,0014 моль/л.с. х 103 =1,4

V4 = (1,30-1,00) / (632-316) = 0,0009 моль/л.с. х 103 = 0,9

**Вывод:** Скорость химической реакции уменьшается с течением времени.

Аммиак используется для производства азотных удобрений. Замедление этого процесса невыгодно на практике, производство будет нерентабельным. Можно ли повлиять на скорость химической реакции? Если можно, то каким образом?

Мы должны выяснить, какие факторы влияют на скорость химической реакции?

**Работа в группах.**

**Задание 1.** В двух пробирках дан раствор соляной кислоты. В первой пробирке 10% раствор HCI, во второй пробирке 30% раствор HCI. В каждую пробирку добавили гранулу цинка. Что наблюдаем? Напишите уравнения химических реакций. Сделайте выводы.

**Вывод:** скорость химической реакции зависит от концентрации реагирующих веществ. ( Запись в тетрадь).

На основе огромного экспериментального материала выведен " закон действующих масс", который отражает зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

**Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ. А+В=Д**

V = *k\** СА \* СВ

V = *k\** [А]\*[В]

*k* - константа скорости химической реакции, численно равна скорости химической реакции при концентрации реагирующих веществ в 1 моль/л.

**Задача.** Определите , как изменяется скорость химической реакции синтеза аммиака:

N2 + 3H2 →**←** 2NH3

при увеличении концентрации исходных веществ в 2 раза:

V 1 = *k* [ N2 ][ H2]3 V2 = *k* [2 N2 ][ 2H2]3

[ N2 ] = х [ H2] = у V2 = *k* 2х(2у)3 = 2 х 23 = 16

V1 *k* ху3

**Учитель:** Концентрация оказывает влияние на скорость химической реакции, если в ней участвуют газы или жидкости. Почему концентрация не влияет на скорость химической реакции при участии твердых веществ?

**Учитель:** Концентрация твердых веществ не меняется в отличие от газов или жидкостей. Твердые вещества не сжимаются, между частицами твердого вещества нет промежутков.

Концентрация газов меняется в зависимости от давления. При повышении давления концентрация увеличивается, при понижении уменьшается.

**Вывод 2.** На скорость химической реакции влияет давление, если в этой реакции участвуют газы или жидкости.

**Задача .** Определить , как изменится скорость химической реакции

2 SO2 + О2 → 2SO3

при увеличении давления в два раза?

V1 = *k* [SO2]2[ О2] ; V2 = *k* [2 SO2 ]2[ 2О2]

[ SO2] = х ; [ О2] = у V2 = *k (*2х)2(2у)= 22 х 2= 8 раз

V1 *k* х2у

**Группа 2.** Что еще может повлиять на скорость химической реакции? ( t температура). Рассмотрим влияние t ( температуры) на скорость химической реакции.

**Задание.** В пробирку с оксидом меди (II) налить 1-2 мл раствора серной кислоты. Что наблюдаете? Затем пробирку нагрейте. Какие изменения происходят в пробирке?

**Вывод:** Скорость химической реакции зависит от t*. Правило Вант-Гоффа.*

**С увеличением t на каждые 10 С 0 ( градусов) скорость реакции возрастает в 2-4 раза.**

V2= V1 \* ɣ( t2- t1)/10

ɣ- температурный коэффициент .

**Задача.** Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении t от 10 до 60 градусов, если ɣ = 2 ( работа у доски)!

Почему скорость химической реакции за висит от температуры? Что мы делаем с веществом, повышая его температуру? Нагреваем, сообщаем энергию, энергия расходуется на разрушение химических связей в исходных веществах. Движение молекул и атомов усиливается , это приводит к увеличению " полезных столкновений", в результате образуется больше продуктов реакции.

**Группа 3.** Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции.

**Задание.** В трех пробирках находится раствор соляной кислоты. В первую пробирку насыпаем Mg ( магний), во вторую кладем гранулу цинка, в третью гранулу Cu ( меди). Что наблюдаем? Запишем уравнения химических реакций.

Mg + 2HCI = MgCI2 + Н2 ↑

Zn + 2HCI= ZnCl2 + Н2 ↑

Cu+ HCl→

**Вывод:** Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ.

**Что мы понимаем под химической природой реагирующих веществ?**

Под химической природой понимаем состав веществ, тип и прочность химической связи.

**Группа 4. Что ещё может повлиять на скорость химической реакции?**

**Задание:** В две пробирки поместили одинаковое количество мела СаСО3 в виде кусочка и порошка и в эти пробирки налили по 1 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение химической реакции.

**Вывод. На скорость химической реакции влияет площадь соприкосновения реагирующих веществ.**

**Физкультминутка!!!**

**Арабская притча о восемнадцати верблюдах**. Жил когда-то на востоке человек, который разводил верблюдов. Всю жизнь он работал, а когда состарился, то позвал к себе сыновей и сказал:

"Дети мои! Я стар и немощен и скоро умру. После моей смерти разделите верблюдов так, как я вам скажу. Ты, старший сын, работал больше всех- возьми себе половину верблюдов. Ты, средний сын, только начал мне помогать - возьми себе третью часть. А ты, младший, возьми себе девятую часть."

Прошло время и старик умер. Тогда сыновья решили разделить наследство так, как завещал им отец. Они выгнали стадо на большое поле, пересчитали, и оказалось, что в стаде всего семнадцать верблюдов. И нельзя было разделить их ни на 2, ни на 3, ни на 9! Что было делать - никто не знал. Стали сыновья спорить и каждый предлагал своё решение. Они уже устали спорить, но так и не пришли к общему решению. В это время мимо ехал путник на своём верблюде. Услышав крик и спор, он спросил: "Что случилось?"

И сыновья рассказали о своей беде. Путник слез с верблюда, пустил его в стадо и сказал: "А теперь разделите верблюдов, как велел отец". И так верблюдов стало восемнадцать, старший сын взял себе половину, то есть 9, средний - треть, то есть 6 верблюдов, а младший девятую часть, то есть 2 верблюдов. И когда они разделили, таким образом, стадо, в поле остался ещё один верблюд, потому что 9+6+2= 17. А путник сел на своего верблюда и поехал дальше.

Какова роль восемнадцатого верблюда? И какая связь этой притчи с темой нашего урока? В подтверждении того, что катализатор влияет на скорость химической реакции послушаем выступление пятой группы.

**Группа 5.**

Задание: Две пробирки взяли с 3% раствором перекиси водорода Н2О2. . Первую пробирку нагрели в пламени спиртовки. В пробирку без нагревания добавляем диоксид марганца МnО2 . Что наблюдаем? Что в данном примере влияет на скорость химической реакции?

МnО2

2Н2О2  → О2 +2 Н2О

**Демонстрационный опыт учителя (звёздный дождь)**

В химическую колбу ёмкостью 500мл помещаем раствор аммиака и закрываем пробкой. На спиртовке нагреваем дихромат аммония, затем помещаем в колбу с аммиаком. Наблюдаем реакцию "звёздный дождь".

4NH3+5O2=4NO+6H2O (Cr2O3)

Итак подводим итог нашего урока (учащиеся вспоминают определение скорости химической реакции, единицу измерения и указывают факторы, влияющие на скорость химической реакции).

**III этап - закрепление.**

Задача1. Определите, как изменится скорость химической реакции 2SO2+ O2→2SO3 при увеличении давления в 3 раза.

Задача 2. Чему равен температурный коэффициент (ɣ) реакции, если при повышении температыры на 50 градусов скорость увеличивается в 32 раза?.

**IV этап- рефлексия**

**Предлагаю оценить свою работу на уроке**

* **С каким настроением работал, доволен ли собой?**
* **На мой взгляд (что понравилось?)...**
* **Для меня было сложно...**
* **Самым интересным для меня во время работы на уроке было...**

**V этап - Домашнее задание.**

§14

подготовить небольшое сообщение о факторах, влияющих на скорость химических реакций в быту, в повседневной жизни.

Приложение 1

**Исследовательская карточка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№группы** | **Химический эксперимент** | **Что наблюдаем?**  **Уравнения хим. реакций** | **Выводы** |
| **I** | **Задание 1.** В двух пробирках дан раствор соляной кислоты. В первой пробирке 10% раствор HCI, во второй пробирке 30% раствор HCI. В каждую пробирку добавили гранулу цинка. Что наблюдаем? Напишите уравнения химических реакций. Сделайте выводы. |  |  |
| **II** | **Задание.** В пробирку с оксидом меди (II) налить 1-2 мл раствора серной кислоты. Что наблюдаете? Затем пробирку нагрейте. Какие изменения происходят в пробирке? |  |  |
| **III** | **Задание.** В трех пробирках находится раствор соляной кислоты. В первую пробирку насыпаем Mg ( магний), во вторую кладем гранулу цинка, в третью гранулу Cu ( меди). Что наблюдаем? Запишем уравнения химических реакций. |  |  |
| **IV** | **Задание:** В две пробирки поместили одинаковое количество мела СаСО3 в виде кусочка и порошка и в эти пробирки налили по 1 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение химической реакции. |  |  |
| **V** | Задание: Две пробирки взяли с 3% раствором перекиси водорода Н2О2. . Первую пробирку нагрели в пламени спиртовки. В пробирку без нагревания добавляем диоксид марганца МnО2 . Что наблюдаем? Что в данном примере влияет на скорость химической реакции? |  |  |

**Закрепление:** Сохраняется ли скорость химической реакции неизменной в продолжении всего процесса или изменяется? Для реакции, протекающей в соответствии с уравнением

N2 + 3H2 → 2NH3

экспериментально определена концентрация одного из веществ в разные промежутки времени

υ1 υ 2 υ 3 υ4

t( cек) 0 79 158 316 632

С ( моль/л) 1,85 1,67 1,52 1,30 1,00

Как изменится скорость этой реакции со временем?

**Закрепление:** Сохраняется ли скорость химической реакции неизменной в продолжении всего процесса или изменяется? Для реакции, протекающей в соответствии с уравнением

N2 + 3H2 → 2NH3

экспериментально определена концентрация одного из веществ в разные промежутки времени

υ1 υ 2 υ 3 υ4

t( cек) 0 79 158 316 632

С ( моль/л) 1,85 1,67 1,52 1,30 1,00

Как изменится скорость этой реакции со временем?