**Составитель: учитель высшей категории МБОУ СОШ № 22 Лахно Галина Андреевна.**

**Тема «Катализаторы. Ферменты. Скорость химической реакции»**

**« Что такое катализатор? Или ещё один способ помочь черепахе обогнать орла?»**

**Цели:**

***1.****Познавательная :*

- совершенствовать и углубить знания учащихся по основным положениям современной теории катализа ;

-способствовать развитию научного мышления учащихся в процессе ранее усвоенных знаний и умений в новых ситуациях;

*2. Развивающая :*

- формировать умение наблюдать и делать выводы, устанавливать причинно-следственные связи;   
*3. Воспитательная:*

- воспитать интерес и уважение к предмету, развить представление о критериях диалектики - причина и следствие;

-развивать творческие способности, ассоциативное мышление;

-продолжить развитие мотивации изучения предмета при объяснении значения катализа и роли катализаторов и ингибиторов в природных процессах и практической деятельности человека;

**Тип урока: Урок-сказка.**

**Методы: беседа, выполнение заданий творческого характера, демонстрационный эксперимент, игровые моменты.**

**Подготовительная работа:** ответить на следующие вопросы:

1. Чем определяется скорость химической реакции?
2. Каким образом можно изменить скорость реакции?
3. Что можно сделать для увеличения скорости реакции?
4. Все ли реакции нужно ускорять?
5. Какие реакции вы бы замедлили?

**Оборудование и реактивы:** пробирки, стеклянная колба( объём 0,5 л), перекись водорода 30%-ная, активированный уголь, химический стакан, нитка, сырые и варёные морковь и картофель, несколько слайдов или заготовленные заранее записи на обратной стороне доски

**План у рока:**   
**I.** Организационный момент**.**II. Актуализация знаний путём беседы о способах изменения условий протекания химических реакций.  
III. Формирование новых знаний посредством сказки и её подтверждение демонстрационным экспериментом и лабораторным опытом.  
IV. Закрепление материала составлением таблицы.

V.Заключительное слово. Подведение итогов. Домашнее задание  
ХОД УРОКА  
*Учитель:*

Звенит, звенит уже звонок,

Начинаем наш урок.

А он сегодня необычный,

От всех других весьма отличный…

Занятную историю хочу вам предложить,

Чтоб интересней было химию учить.

*Учитель:*

Какую проблему мы решали на прошлом уроке? Как ускорить черепаху? или

Как черепахе обогнать орла? т.е. мы говорили о скорости протекания химической реакции и факторах, влияющих на *изменение* скорости. Давайте вспомним, от чего зависит скорость химической реакции.

( Ответы помещены на обратной стороне доски или , после ответов учащихся, показаны как слайд-шоу)

* Природа реагирующих веществ « *пример  
  взаимодействия натрия и цинка с водой»;*
* Концентрация реагирующих веществ « *цинк быстрее  
  реагирует с концентрированной соляной кислотой, чем  
  с разбавленной»;*
* От температуры « *реакция разложения малахита идет  
  при нагревании»',*
* Агрегатное состояние реагентов « *железо  
  взаимодействует с раствором медного купороса, с  
  сухим не реагирует».*

*Сделаем вывод:* *важно уметь* управлять скоростью химических реакций. Чаще всего для проведения технологического процесса требуется ускорить реакцию, но иногда необходимо наоборот - замедлить. А как это реально сделать? Оказывается есть ещё один способ помочь нашей черепахе.

Вот вам сказка, да в ней намёк, добрым молодцам урок…

*В некотором царстве, в некотором государстве , в семье благородных металлов воспитывался мальчик. Воспитывался благородно, как и все в его роду Платиновых. Держались они самобытно(самородно) ,общались с соседями мало. Скучно стало юноше и стал он уговаривать родителей :*

*« Отпустите мена в края новые. Хочу мир посмотреть, в других царствах –государствах побывать.»*

*« Хорошо»- ответил отец-« Но не забывай, что ты из благородного рода! Веди себя достойно И ,если уж попадешь в какую-то историю, сумей сохранить себя.»*

*Вскоре попал он в королевство « Органических веществ» , и странное дело, его благородство оценили многие семейства, жизнь в них закипела с новой силой. И, несмотря на своё бескорыстное поведение , сам Платина не менялся. Однажды к нему подкатил круглый толстенький Уголёк и запыхтел:*

*« Ты думаешь один такой бравый? Посмотри , я тоже могу изменить вещества. Смотри как я это делаю и не зря меня зовут КАТАЛИЗАТОР.*

*Демонстрационный опыт:* в химический стакан нальем 30%-ный водный раствор пероксида водорода и опустим в жидкость привязанный на ниточке активированный уголь. Тлеющая лучинка, опущенная в стакан в момент выделения кислорода, вспыхивает и загорается над поверхностью жидкости. Но стоит вынуть активированный уголь из стакана, как разложение пероксида водорода прекращается.

Откуда взялось такое странное название КАТАЛИЗАТОР?

*Учител*ь:

-Я просила вас поискать его историю-

**Дополнительные сообщения учащихся или учителя или слайд-шоу.**

На уроках мы уже упоминали имя Я.Берцелиуса - гениального шведского ученого, родившегося более 200 лет назад. Это он ввел в обращение химические знаки, которыми мы пользуемся до сих пор, а также написал пятитомный учебник химии, которым восхищались его современники. Так вот, от внимания Берцелиуса не ускользнули научные факты о своеобразном поведении некоторых металлов, особенно такого благородного металла, как платина, в отдельных химических реакциях между органическими веществами. В присутствии платины многие реакции значительно ускорялись. Некоторые из них без платины просто невозможно было провести. Особенно заинтересовало Берцелиуса то, что количество платины к концу реакции оставалось неизменным. Это было странно: ведь вещество « бескорыстно» способствовало ускорению реакции. Постепенно накапливались факты, свидетельствовавшие о таком же поведении других металлов, и не только металлов. Опубликованные факты Берцелиус сопоставил с действием ферментов на поглощаемую пишу в организме животных и человека и, проведя между ними аналогию, установил несомненное сходство. Тем не менее, внутренние механизмы этого оставались необъясненными, их природу не могли разгадать. И в 1836 году Берцелиус процесс, протекающий при участии веществ, обладающих каталитической силой, назвал катализом. Слово « катализ» в переводе с греческого означает « разрушение», то есть с помощью катализа происходит как бы разрушение длинного пути, который предстояло пройти веществам, вступившим в реакцию. С этого момента катализ стал предметом пристального внимания ученых, серьезных научных дискуссий. Как и все новое и талантливое, идеи Берцелиуса о катализе нашли среди ученых, как ярых противников, так и горячих сторонников. Его противником был один из крупных и

авторитетных ученых Ю.Либих, который считал, «... вся идея о каталитической силе фальшива...».

А вот немецкий химик В.Оствальд посвятил исследованию катализа значительную часть своей жизни и сумел наметить путь исследования этого замечательного явления. Вот яркий пример того, как не надо отвергать то новое, что в данный момент нельзя объяснить, потому что для этого не хватает знаний. Надо стараться эти знания приобрести. Итак, вещества, ускоряющие

химическую реакцию и сами остающиеся к концу реакции в таком же количестве, что и до ее начала, назвали **катализаторами.** Их оказалось очень много. Платина применяется химиками в наиболее ответственных случаях, являясь катализатором дорогим, но часто просто незаменимым**.**

*Учител*ь:-Ну, что проверим дальше действие катализатора? У вас на столах стоят пробирки с перекисью водорода .

*Лабораторная работа:* *Учител*ь: Вероятно, вы не раз дезинфицировали царапины перекисью водорода и видели, что в склянках она похожа на обычную воду. Однако стоит ей попасть на ссадину, как она вспенивается, разлагаясь с выделением кислорода: Это происходит от того что белок крови действует на перекись как катализатор, ускоряя ее разложение. В нашем организме, в желудочно-кишечном тракте имеется множество катализаторов.

Биологические катализаторы белковой природы называются ферментами. Ферменты ускоряют жизненно важные химические реакции в клетках организмов. Действие некоторых из них вы можете наблюдать на опыте. Опустим поочередно в пробирку с пероксидом водорода по кусочку сырой моркови и картофеля. *Что вы видите?( ответы учащихся)*

Мы видим выделение кислорода.

*Учител*ь: Это работает фермент каталаза, который содержится почти во всех растительных и животных клетках. Однако, если в раствор пероксида водорода опускать по кусочку вареной моркови и картофеля, КАК ИЗМЕНИТЬСЯ РЕАКЦИЯ?

(выделения кислорода не происходит: каталаза при варке разрушилась)

Вывод: Катализаторы тоже работают в определенных условиях.

*Учител*ь:- Теперь вам должно быть понятно, почему в инструкциях по применению стиральных порошков, содержащих ферменты-энзимы, рекомендуется строго придерживаться указанного интервала температур.

В записи уравнений, если хотят подчеркнуть, что в реакции участвует катализатор, то над знаком «равно» пишут слово - катализатор или указывают, какой конкретно катализатор используется.

В современных промышленных производствах красителей, моющих веществ, лекарственных препаратов используются катализаторы. Без особых биологических катализаторов-ферментов - не получится ни вкусный хлеб, ни аппетитный сыр, ни квашеная капуста. Катализаторы - вещества из разряда необходимых веществ, хотя порой мы об этом мало задумываемся.

Важно также знать, что помимо катализаторов, которые увеличивают скорости химических реакций, есть вещества, которые, наоборот, их уменьшают. Они называются ингибиторами (с греческого языка - сдерживать). Значение ингибиторов также велико. Например, процессы коррозии, гниения, брожения - скорость всех этих процессов больше, чем нам бы хотелось, и люди постоянно работают над проблемой ее уменьшения.

ПОДВЕДЕМ ИТОГ НАШЕГО УРОКА: (учащимся предлагается сделать его самостоятельно)

1. Одним из факторов, влияющих на скорость протекания химических реакций, является наличие катализатора. Катализатор - это вещество, изменяющее скорость химической реакции, но само при этом не расходующееся.

Катализатор может ускорять реакцию (тогда говорят о положительном катализе) или замедлять ее (отрицательный катализ). Большинство химических реакций в организме человека идет при участии биологических катализаторов - ферментов.

2.3аполнение таблицы:

Теперь давайте ещё раз вспомним о реакциях, проведённых на прошлых уроках и распределим их по следующим признакам.( учащиеся берут в руки заранее распечатанную заготовку таблицы)

Дано:

|  |
| --- |
| 2H2O2 = 2H2O+O2  2Al + 3I2 = 2AlI3  2Al+3I2=2AlI3+Q  Cu2CH2O5 = 2CuO + CO2 + H2O |

Как их можно классифицировать с учетом данной таблицы?

Классификация химических реакций.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак классификации | Тип реакции | Уравнения реакций |
| 1.соотношение числа исходных веществ и продуктов реакции.  2. изменение запаса энергии. | Реакции разложения  Реакции соединения  Экзотермические  реакции  Эндотермические реакции |  |
| 3. участие катализатора. | Каталитические реакции  Некаталитические реакции |  |

Проверка выполненного задания с учётом слайда или заготовленного заранее ответа на доске.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак классификации | Тип реакции | Уравнения реакций |
| 1.соотношение числа исходных веществ и продуктов реакции.  2. изменение запаса энергии. | Реакции разложения  Реакции соединения  Экзотермические  реакции  Эндотермические реакции | 2H2O2 = 2H2O+O2  2Al + 3I2 = 2AlI3  2Al+3I2=2AlI3+Q  Cu2CH2O5 = 2CuO + CO2 + H2O |
| 3. участие катализатора. | Каталитические реакции  Некаталитические реакции | 2H2O2 = 2H2O+O2  2Al+3I2=2AlI3+Q  Cu2CH2O5 = 2CuO + CO2 + H2O |

*Учитель:*

И напоследок история моего соседа -ученика 6-го класса. Жаловалась мне бабушка: « Как мать моего внука вечерами работает ,так моему Серёже времени на уроки не хватает, и погулять некогда. А тут мать с отцом стали с работы рано приходить , так у него и на уроки и ,на прогулку ,и в магазин сходить времени хватает. В чём дело?

А как вы думаете? ….. Догадались? ..Просто родители в качестве катализатора выступают, то ускорят Серёже процесс, то замедлят!

Домашнее задание: А возможна ли вообще жизнь на нашей планете без катализаторов? Найти дополнительные сообщения по теме , задания в рабочей тетради на печатной основе.

Источники:

1. [**Википедия**](http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&source=web&cd=1&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%259A%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25BE%25D1%2580&ei=UlaST6-QGIOs-gbr-8WPBA&usg=AFQjCNGAYZ8UIM8RHtiOLxKNIbCj1Qf-iA&cad=rja)*ru.wikipedia.org/wiki/****Катализатор***

**2.**[**XuMuK.ru - *КАТАЛИЗ* - Химическая энциклопедия**](http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&source=web&cd=2&ved=0CC0QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fencyklopedia%2F1913.html&ei=UlaST6-QGIOs-gbr-8WPBA&usg=AFQjCNFP3ROVdM2_iw2v-8ULvRRCLiGSjw&cad=rjt) *www.xumuk.ru/encyklopedia/1913.html*

3.[**§1.6 *Катализ*.**](http://www.hemi.nsu.ru/ucheb216.htm)*www.hemi.nsu.ru/ucheb216.htm*

4.[***КАТАЛИЗ* | Энциклопедия Кругосвет**](http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&source=web&cd=7&ved=0CE8QFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.krugosvet.ru%2Fenc%2Fnauka_i_tehnika%2Fhimiya%2FKATALIZ.html&ei=UlaST6-QGIOs-gbr-8WPBA&usg=AFQjCNHzNZS3towqXEn7xb0m8UCO3N1bNQ&cad=rjt)[*www.krugosvet.ru/enc/nauka\_i\_tehnika/himiya/KATALIZ.html*](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/KATALIZ.html)

### 5[Великие химики. *Берцелиус*](http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%83%D1%81&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.alhimik.ru%2Fgreat%2Fberzelius.html&ei=t1eST7GcHNCD-wbO0PWsBA&usg=AFQjCNEsv-i0nzzrsLkMQwqCxGgSsj3miA&cad=rja) *www.alhimik.ru/great/berzelius.html*