

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 2» г. Мичуринска Тамбовской области

**«Общая характеристика
карбоновых кислот»
урок химии
10 класс
автор: Ушакова О.В.,
учитель химии МОУ СОШ № 2
г. Мичуринска Тамбовской области**

Цель: *Ознакомление обучающихся с разнообразием представителей данного класса, изучение общих черт строения, классификации, номенклатуры, физических свойств и областей применения карбоновых кислот на основе имеющихся у школьников знаний о некоторых особенностях наиболее распространенных карбоновых кислот, результатов лабораторных опытов, теоретических и практических исследований.*

Задачи:

- Сформулировать определения, вывести общую формулу, изучить классификацию, исследовать физические свойства, рассмотреть электронное строение молекул карбоновых кислот. Ознакомить школьников с природными источниками и областями применения наиболее распространенных карбоновых кислот. Рассмотреть значение аскорбиновой кислоты для организма человека, ее содержание в плодах и ягодах; методы количественного анализа содержания аскорбиновой кислоты в яблоках Мичуринских сортов.
- Развить у школьников умение анализировать теоретические и экспериментальные данные; находить взаимосвязи строения и физических свойств карбоновых кислот; формулировать выводы. Развить умения обучающихся работать с химическими веществами, соблюдая правила техники безопасности. Развить навыки коллективной деятельности, познавательный интерес и творческую активность в процессе решения проблемных ситуаций.
- Воспитать у детей чувство коллективизма и ответственности перед товарищами за результаты собственной деятельности. Воспитать чувство патриотизма в ходе изучения ценности сортов яблок, выведенных И. В. Мичуриным. Воспитать активную жизненную позицию каждого обучающегося, осуществляя индивидуальный подход к каждому члену коллектива.

Форма: творческая лаборатория в системе личностно – ориентированного обучения

Оборудование и материалы:

- ✗ На доске: схема – тема урока; схемы природных источников некоторых карбоновых кислот; карточки – план урока; схема «Сила карбоновых кислот»
- ✗ На столах: лимоны, апельсины, листья сушеной крапивы, макеты муравьев, яблоки, янтарь, аспирин, витамин С; методички для выполнения заданий; карточки «лото»; флажки по цвету группы
- ✗ Лабораторное оборудование на столах: стандартная индикаторная бумага; штативы с пробирками; спиртовки; химические стаканчики; стеклянные палочки; в группе I химический стаканчик со льдом; водные термометры
- ✗ Растворы кислот: муравьиная; уксусная; яблочная; аскорбиновая; стеариновая; пропионовая

- ✗ У учителя: бензойная кислота; спиртовка; химический стакан; физический штатив; чашка Петри; стакан со льдом, демонстрационная пробирка, уксусная кислота
- ✗ В кабинете: компьютер с мультимедийным проектором

Вводная беседа:

Нам сегодня предстоит решить грандиозные задачи, потому что вещества, о которых пойдет дальше речь, настолько интересны, разнообразны и необходимы нам в жизни, что о них можно говорить бесконечно. Однако нельзя объять необъятное, поэтому на данном уроке мы должны:

☒ СЛАЙД (деятельность в ходе урока)

- сформулировать определение,
- вывести общую формулу,
- изучить классификацию,
- овладеть навыками номенклатуры,
- рассмотреть физические свойства,
- определить закономерности, вытекающие из электронного строения,
- оценить разнообразие
- и наряду со всем названным познать области применения веществ, с которыми нам предстоит познакомиться на уроке.

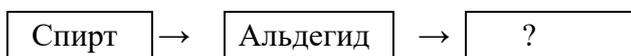
Работать мы будем в группах постоянного состава, а помогут вам в работе задания в брошюрах на столах.

I. Понятие о карбоновых кислотах

Дать название темы урока. Вывести общую формулу карбоновых кислот и сформулировать определение данного класса.

☒ СЛАЙДЫ (яблоко, лимон, смородина, шиповник, пакет кефира)

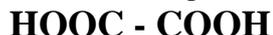
1. Вещества данного класса, кислые на вкус, – последнее звено в цепи:



2. Вещества данного класса относятся к группе кислородосодержащих соединений и придают многим продуктам питания кислых вкус.
3. Вещества данного класса – продукты реакции окисления соответствующих альдегидов - известны человечеству с незапамятных времен и обуславливают кислый вкус многих плодов и ягод.
4. Вещества данного класса получают в результате окисления спиртов и альдегидов, а так же выделяют из многих плодов и ягод

Задание:

Рассмотрите формулы отдельных представителей данного класса:



Цель: Используя подсказки, расположенные у вас на столах и записанные в методичках, а так же выполнив задания № 1, вы сможете дать название темы урока, вывести общую формулу класса соединений, с которым мы сегодня знакомимся, и сформулировать его определение.



Группа	Задание
--------	---------

I	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Выделите функциональную группу</u>, содержащуюся во всех указанных выше соединениях • <u>Укажите частицу</u>, с которой соединена эта группа • <u>Определите название класса</u> органических соединений
II	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Определите общие черты</u> строения молекул вышеуказанных соединений • <u>Укажите отличительные особенности</u> состава указанных выше соединений • <u>Назовите частицу</u>, определяющую название класса • <u>Определите класс</u> изучаемых веществ
III	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Исследуйте состав</u> вышеуказанных соединений • <u>Определите название класса</u> рассматриваемых соединений • <u>Выведите общую формулу</u> данного класса органических соединений
IV	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Рассмотрите особенности состава</u> молекул вышеуказанных соединений • <u>Определите название класса</u> изучаемых веществ • <u>Выведите его общую формулу</u> • <u>Сформулируйте определение</u> данного класса органических соединений

☒ СЛАЙД (определение класса карбоновых кислот, общая формула)

Карбоновые кислоты – органические вещества, в молекулах которых карбоксильная группа соединена с углеводородным радикалом.

Общая формула: R – COOH

Проблемный вопрос: почему данные кислоты имеют первое слово «карбоновые»?

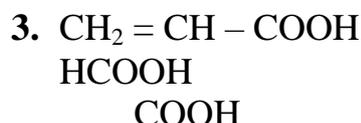
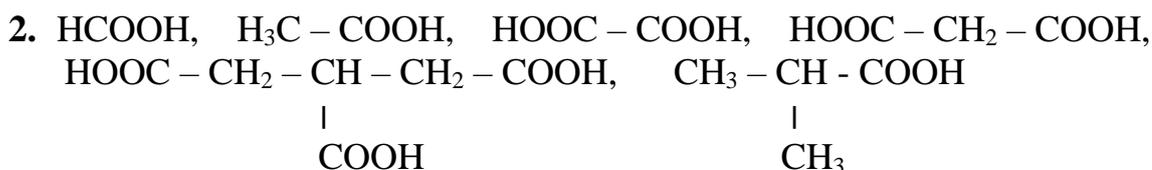
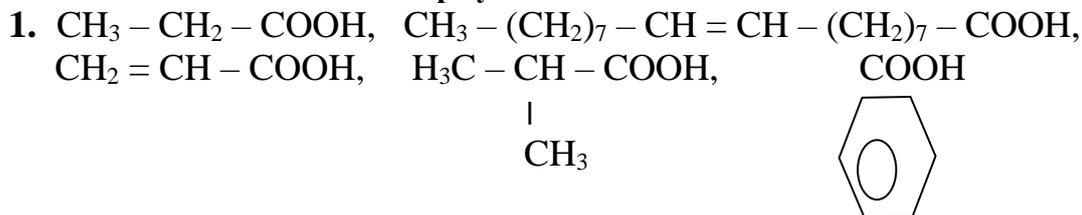
«Карбо» - углерод ⇒ кислоты углерода

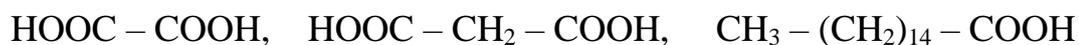
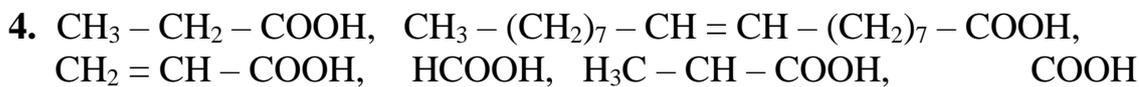
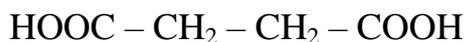
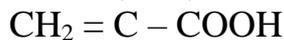
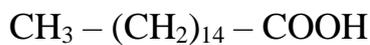
II. Классификация карбоновых кислот

Рассмотреть классификацию карбоновых кислот по типу углеводородного радикала и по числу карбоксильных групп в молекуле

Вводное слово: Карбоновые кислоты – не новый для вас класс, и с несколькими представителями вы уже знакомы давно. Но число карбоновых кислот настолько велико, что здесь не обойтись без классификации.

Формулы веществ «лото»:

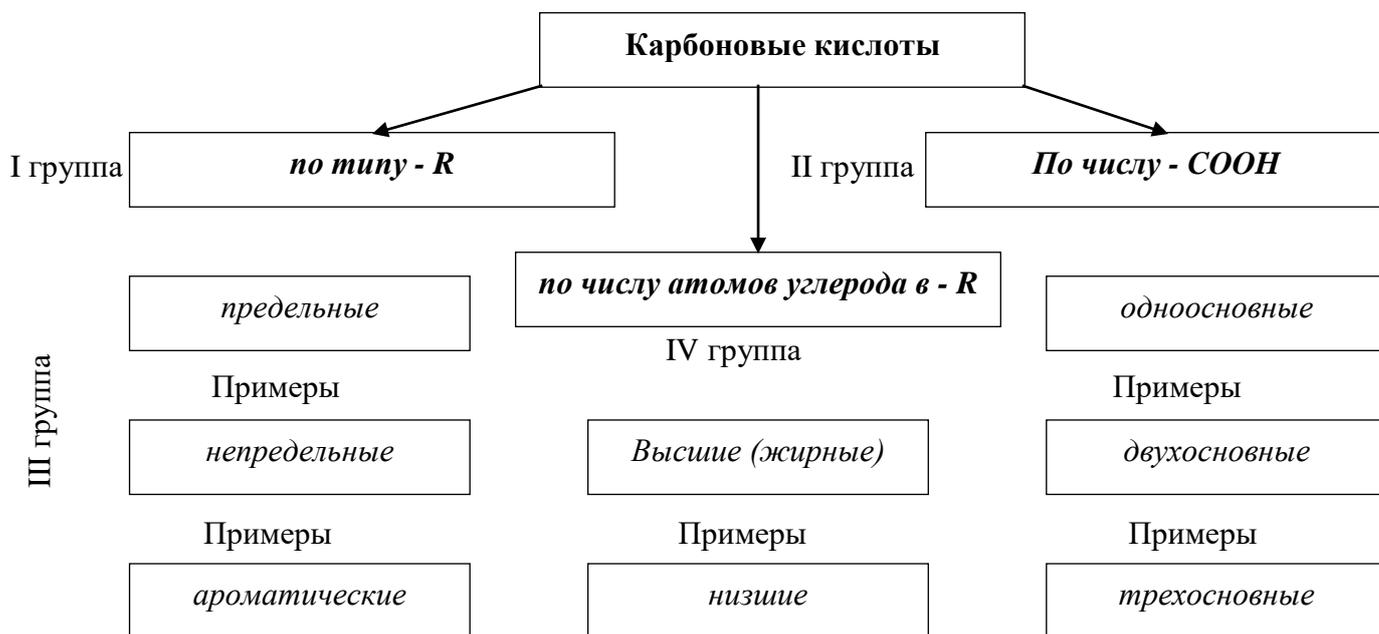




Цель: *Выполнив задания № 2 в методичках, вы должны освоить навыки классификации карбоновых кислот по разным признакам.*

Группа	Задание
I	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Разделите</u> вещества на 3 группы, схожие по составу • <u>Определите признак</u>, который вы положили в основу классификации • <u>Вспомните классификацию</u> углеводов
II	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Разделите</u> вещества на 3 группы, схожие по составу • <u>Определите признак</u>, который вы положили в основу классификации • <u>Вспомните понятие «основности»</u> из классификации неорганических кислот
III	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Рассмотрите формулы</u> двух столбиков карбоновых кислот • <u>Предложите классификацию</u> внутри каждого столбика соединений • <u>Дайте названия</u> каждой получившейся группе кислот
IV	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Предложите классификацию</u> карбоновых кислот по двум основным признакам • <u>Объясните понятие</u> «высшие» и «низшие» карбоновые кислоты

☒ СЛАЙД (последовательное составление схемы)



Высшие кислоты (жирные) – кислоты с общей формулой $CH_3 - (CH_2)_xCOOH$, где $x \geq 8$. Они образуются при разложении жиров.

III. Номенклатура карбоновых кислот

Познакомиться с принципами международной номенклатуры ИЮПАК и тривиальными названиями карбоновых кислот.

Вводное слово учителя:

А как же давать имена кислотам? Их много, они разнообразны по составу и строению, есть ли закономерности в их номенклатуре?

Для органических кислот более часто употребляются **тривиальные** названия. Поскольку многие из этих соединений известны очень давно, то эти термины указывают скорее на источник выделения, чем на химическую структуру кислот. Например, жжение при укусе муравья вызывается **муравьиной** кислотой (от латинского formica — муравей); **уксусная** кислота впервые выделена из уксуса, образующегося при скисании вина; **масляная** кислота сообщает прогорклому маслу его типичный запах; **капроновая** кислота входит в состав козьего жира (от латинского capra — коза).

Но нельзя забывать про международную номенклатуру ИЮПАК. В основе названия кислот лежат те же принципы, что и при номенклатуре изученных ранее органических соединений.

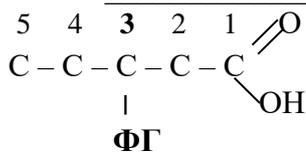
Цель: Проработав задания № 3 в методичках, вы должны изучить принципы международной номенклатуры ИЮПАК карбоновых кислот и научиться давать названия некоторым, наиболее распространенным в природе кислотам.

Группа	Задание
I	<ul style="list-style-type: none"> Опишите алгоритм международной номенклатуры карбоновых кислот, дополнив схему последовательности действий: <p>1) Нумеруем _____, начиная с атома углерода _____ группы</p> <p>5 4 3 2 1</p>



2) Если есть в молекуле функциональная группа, то указываем ее

и _____



3 – ФГ....

3) Даем название _____ по числу атомов _____ в _____, добавляем суффикс _____ и слово _____

3 – ФГ  алкановая кислота

• Дайте название по международной номенклатуре молочной кислоте:

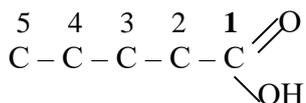


► Молочная кислота находится в квашеной капусте, созревшем сыре, маринованных огурцах, поте человека. Впервые была выведена Шееле в 1780 г из кислого молока, что и дало ей такое название!

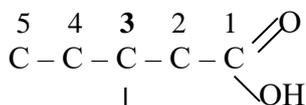
☺ Группа – OH в номенклатуре обозначается «окси»

II

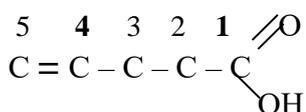
• Опишите алгоритм международной номенклатуры карбоновых кислот, исходя из схемы последовательности действий:



Алкан → алкановая **кислота**



3 – ФГ  алкановая кислота



Алкен – **4** - овая кислота

• Дайте название по международной номенклатуре акриловой кислоте:



► Акриловая кислота необходима для получения важнейших полимеров: Художественной пластмассы, оргстекла, синтетического волокна!

III

► По одной из древнегреческих легенд, Аполлон, Бог Солнца, разрешил своему сыну Фазтону править солнечной колесницей. Фазтон слишком близко подлетел к Земле и на ней запылали пожары, почернели люди Эфиопии, образовались пустыни. Тогда, по просьбе Богини Земли – Геи – Зевс своей молнией

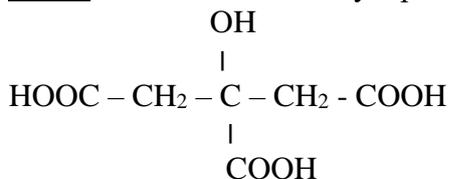
сбросил Фазтона в одну из оставшихся рек, и пожары прекратились. Мать и сестры, оплакивая погибшего, превратились в тополя, с ветвей которых продолжали капать слезы. Слезы твердели и становились янтарем. Янтарная кислота содержится в недозрелых фруктах и буром угле.

- Изучите состав молекулы янтарной кислоты:
 $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Сопоставьте международное название кислоты с ее составом и строением:
 1, 4 – бутандиовая кислота

▶ Яблочная кислота находится в яблоках, недозревшей рябине, ягодах барбариса и виноградном соке. Впервые была выведена Шееле в 1785 г из сока яблок!

- Изучите состав молекулы яблочной кислоты:
 $\text{HOOC} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Сопоставьте международное название кислоты с ее составом и строением:
 2 – окси – 1,3 – пропандиовая кислота

- Составьте алгоритм номенклатуры ИЮПАК для карбоновых кислот
- Дайте название по международной номенклатуре лимонной кислоты:

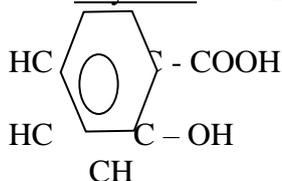


▶ Лимонная кислота содержится в лимонах, землянике, смородине, ананасах, а так же в молоке и крови. Осенью китайский лимонник – пятнадцатиметровая лиана – покрывается кистями целебных мелких плодов с лимонным привкусом. Они повышают общий тонус организма. Впервые лимонная кислота была получена из сока незрелых лимонов шведским аптекарем Шееле в 1784г

IV

- Предложите алгоритм международной номенклатуры карбоновых кислот, основываясь на знаниях номенклатуры изученных классов соединений.
- Обратите внимание на **ароматические** кислоты!
- ▶ Сотни лет назад знахари умели снижать жар и снимать боль водной настойкой коры вербы или ивы. В 1838 году Рафаэль Пириа выделил из ивовой коры салициловую кислоту, которая и сейчас находит применение, как наружное бактерицидное средство.

- Изучите состав и строение молекулы салициловой кислоты:



- Выведите формулу аспирина по развернутой номенклатуре: ацетилсалициловая кислота

☺ Группа – OC – OCH₃ в номенклатуре обозначается «ацетил»

▶ Аспирин считается одним из главных лекарств XX века. В таблетках «ши-

пучего» аспирин содержится питьевая сода, которая при растворении в воде выделяет углекислый газ. Аспирин с витамином С поддерживает способность организма сопротивляться простуде.

- Предложите название вышеуказанных соединений по международной номенклатуре

IV. Физические свойства

Изучить физические свойства карбоновых кислот. Обосновать взаимозависимость между составом, строением кислоты и ее физическими свойствами.

Вводное слово: Ребята, сейчас нам с вами необходимо познакомиться с физическими свойствами карбоновых кислот. Но знакомство осуществлять вы будете самостоятельно, используя рекомендации в брошюрах.

Лабораторная работа: «Изучение физических свойств карбоновых кислот»

Цель: Проведя исследования, описанные в методичках под № 4, вы сможете изучить физические свойства карбоновых кислот, выявить закономерность между составом, строением и физическими свойствами веществ данного класса.

Группа	Задание
I	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Изучите свойства</u> уксусной кислоты по плану: <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Определите агрегатное состояние</u> вещества при н. у. 2) <u>Изучите цвет</u> вещества и его <u>прозрачность</u>   <u>Определите наличие запаха</u>  Вспомните, как правильно определять запах! 4) <u>Проверьте растворимость</u> кислоты в воде • <u>Опишите результаты</u> исследования: Агрегатное состояние _____ Цвет _____ Запах _____ Растворимость в воде _____
II	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Сравните агрегатное состояние</u> при н. у. кислот: <i>Уксусная, валерьяновая, стеариновая</i> • <u>Определите наличие запаха</u> у каждого вещества  Вспомните, как правильно определять запах! • <u>Сделайте вывод</u> о взаимосвязи строения и изученных физических свойствах карбоновых кислот, дополнив фразы: Агрегатное состояние низших карбоновых кислот _____; Агрегатное состояние высших карбоновых кислот _____ Чем больше относительная молекулярная масса кислоты, тем _____ запах
III	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Сравните растворимость в воде</u> кислот: <i>Уксусная, валерьяновая, стеариновая</i>  Вспомните, как правильно обращаться с растворами кислот! • <u>Сделайте вывод</u> о взаимосвязи относительной молекулярной массы и растворимости карбоновых кислот
IV	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Определите экспериментальным путем температуры кипения</u> следующих кислот: <i>муравьиная, уксусная, пропионовая</i>



Вспомните, как правильно проводить нагревание жидкости!

- Сформулируйте вывод о взаимосвязи относительной молекулярной массы кислот и их температуры кипения
- Проанализируйте данные таблицы
- Сформулируйте вывод о взаимосвязи структуры молекулы и температуры кипения карбоновых кислот

Таблица

Температуры кипения некоторых предельных одноосновных карбоновых кислот

Кислота	Формула	t кип, °С
Масляная (бутановая)	C_3H_7COOH	163,5
Изомасляная (2 - метилпропановая)	$CH_3 - CH - COOH$ CH_3	154,5
Валерьяновая (пентановая)	C_4H_9COOH	187
Изовалерьяновая (3 - метилбутановая)	$CH_3 - CH - CH_2 - COOH$ CH_3	176,7
Триметилуксусная (2,2 - диметилпропановая)	CH_3 $CH_3 - C - COOH$ CH_3	163,8

☒ СЛАЙД

Физические свойства уксусной кислоты:

Агрегатное состояние жидкое

Цвет бесцветная прозрачная жидкость

Запах резкий уксусный

Растворимость в воде хорошая

Температура кипения 118°С

Температура плавления 17°С

Эксперимент: Учитель помещает заранее демонстрационную пробирку в стакан со льдом. Теперь в пробирку он наливает 2 – 3 мл концентрированной уксусной кислоты, которая кристаллизуется.

Замерзающая уксусная кислота называется «ледяной»

☒ СЛАЙД

Зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения молекулы:

Низшие карбоновые кислоты – жидкости; высшие – твердые вещества

Чем больше относительная молекулярная масса кислоты, тем меньше ее запах.

С увеличением относительной молекулярной массы кислоты растворимость уменьшается

Чем больше относительная масса кислоты, тем выше температура кипения

Температура кипения кислот с нормальным строением углеродного радикала выше, чем температура кипения кислот изомерного строения.

Проблема: Что влияет на физические свойства карбоновых кислот?

Электронное строение молекулы. Давайте рассмотрим электронное строение молекул карбоновых кислот.

V. Электронное строение. Сила кислот

Рассмотреть электронное строение молекул карбоновых кислот и выявить закономерности, определяющие силу кислот.

Вопрос – ответ:

Рассмотрите строение молекулы карбоновой кислоты. Из каких двух самостоятельных групп состоит карбоксильная группа?

Карбонил: $\text{C}=\text{O}$

|

Гидроксил: $-\text{OH}$

Какова особенность электронного строения карбонильной группы?

Связь $\text{C}=\text{O}$ полярная, плотность смещена к атому кислорода.

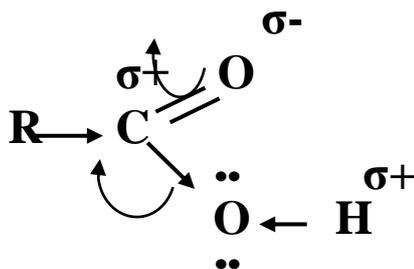
Какие свойства придает спиртам наличие гидроксила?

За счет подвижности атома водорода спирты проявляют слабые кислотные свойства.

И вот две эти функциональные группы соединены между собой.

Проблема: Как распределена электронная плотность в получившемся фрагменте? Как это отражается на свойствах карбоновых кислот?

☒ СЛАЙД



1. По сравнению с альдегидами и кетонами углеродный атом $-\text{C}=\text{O}$ несет меньший положительный заряд. Это происходит благодаря положительному мезомерному эффекту атома кислорода гидроксильного фрагмента, имеющего неподеленную электронную пару. Таким образом, карбонильная группа становится не способна к реакциям присоединения, характерным для альдегидов и кетонов.
2. Вместе с тем, возрастает полярность связи $-\text{O}-\text{H}$ гидроксильного фрагмента, ион водорода легче отщепляется, кислотные свойства карбоновых кислот значительно сильнее по сравнению со спиртами.

Проблема: Ученые, путем незамысловатых действий, пришли к выводу, что лимонный сок обладает большей кислотностью, чем томатный, а кислотность томатного выше, чем пота и мочи. Как определить кислотность, и от чего она зависит?

Работа со схемой (числовая прямая pH)

Для наглядности предлагаю расставить достаточно известные всем кислоты в порядке увеличения их кислотности на числовой оси.

Описание:

На первом месте окажется рекордсмен по кислотности – **лимонная кислота**, которая так же является рекордсменом по плодам и ягодам, в которых она содержится: это крыжовник, листья махорки, хвоя, малина, свекловичный сок, листья хлопчатника, незрелые лимоны и китайский лимонник (соответственно 80 и 70%).

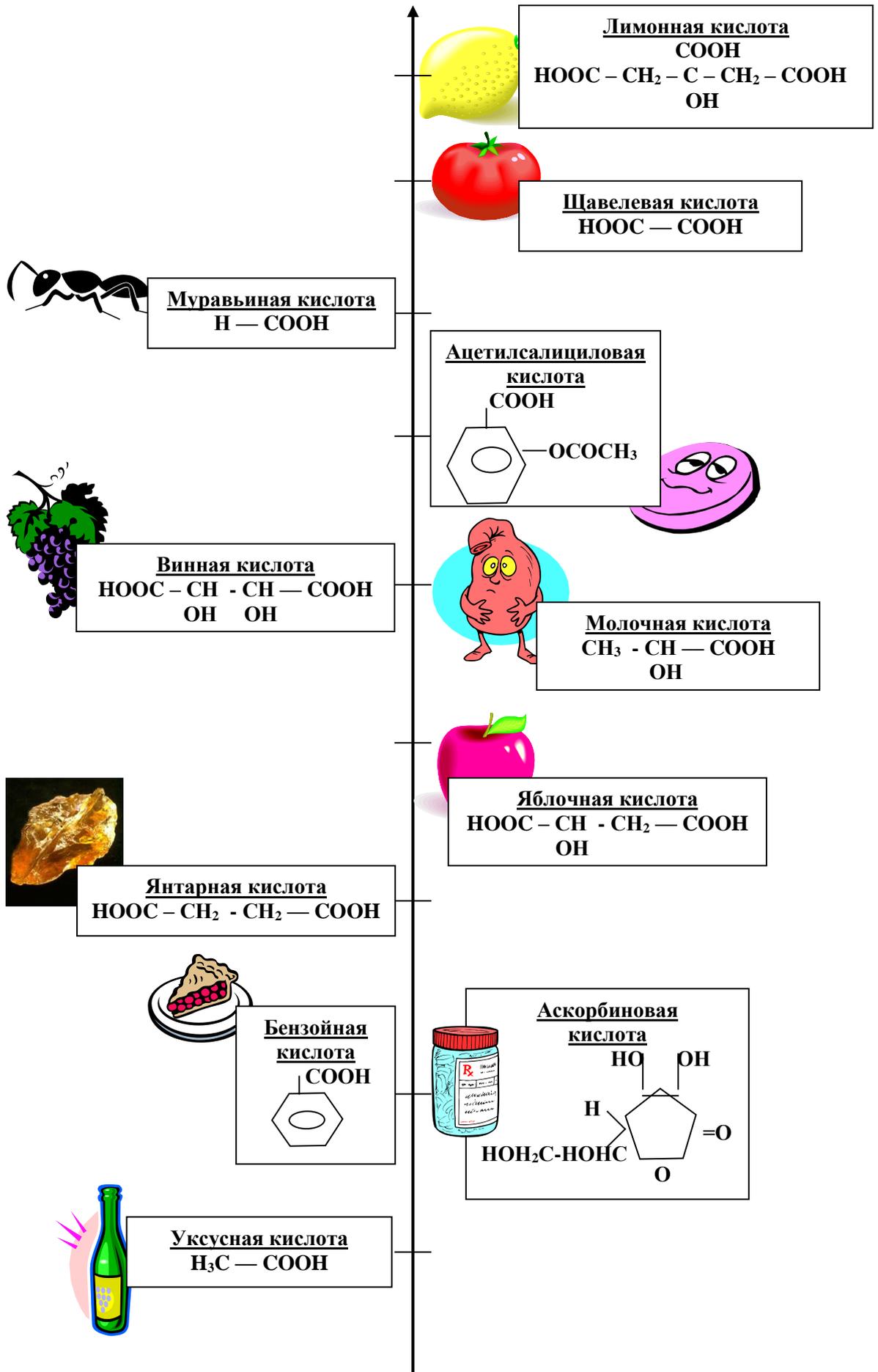
На втором месте располагается **щавелевая кислота**, содержащаяся в листьях щавеля, ревеня, шпината, клевера и даже плодах томата. Но с данной кислотой нужно держать «ухо в остро». Ее соли – оксалаты – нерастворимы в воде, поэтому «любители щавеля» могут заработать себе камни в почках и мочевом пузыре.

Ниже располагаются винная и молочная кислоты. Они различаются по строению, и тем не менее, их кислотность приблизительно одинакова. **Винная кислота** содержится во многих растениях, но особенно много ее в виноградном соке. При достаточно длительном брожении виноградного сока в сосуде может выпасть серовато – красноватый осадок «винного камня» - соли виной кислоты. О **молочной кислоте** мы уже говорили. Она есть везде, где есть сахар, в том числе в моче и поте человека.

Янтарная кислота уже относится к разряду слабых кислот. Это деление, конечно, условно, поскольку и она вызывает химические ожоги на коже человека.

Однако **бензойная кислота** еще слабее, чем янтарная. Большое количество бензойной кислоты содержится в клюкве и бруснике.

☒ СЛАЙД (последовательное заполнение схемы)



Вопрос: вы, наверняка, знаете, какими свойствами характеризуется эта ягода?

Медицинское антисептическое средство. Клюквенный сок вызывает гибель стафилококков, ответственных за воспалительные процессы организма. Благодаря этой способности клюква и брусника не гниют и могут долго сохраняться в свежем виде. Благодаря своим свойствам бензойная кислота используется как пищевая добавка - консервант **E210**.

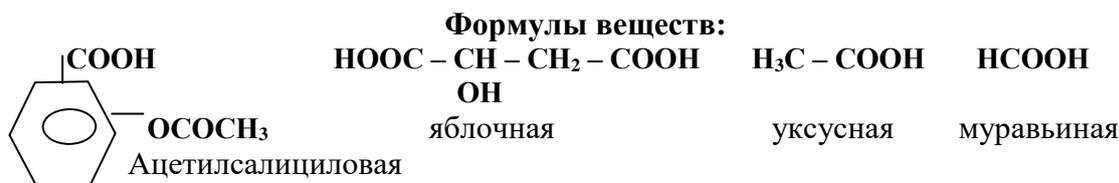
Вопросы – подсказки:

- Что подразумевается под словом «кислотность»?
- Чем определяется сила кислоты?
- Какие особенности строения влияют на силу кислот?

Выводы по схеме:

1. При введении в молекулу более ЭО элемента, электронная плотность переходит к нему, оттягивая за собой электронную плотность от атома О \Rightarrow атом водорода становится более подвижным \Rightarrow сила кислоты увеличивается.
2. Чем больше карбоксильных групп, тем сильнее кислота.
3. Чем больше R, тем меньше сила кислоты, т. к., электронная плотность теряется по молекуле.

Задание: Дополните ряд кислот в нужной последовательности, используя приведенные ниже примеры. Подтвердите свои выводы экспериментальным путем.



Цель: Выполнив задания № 5, вы сможете сопоставить строение кислот и их силу, сравнить теоретические выводы с данными, полученными экспериментальным путем.

Группа	Задание
I	<ul style="list-style-type: none"> • Рассмотрите формулы вышеуказанных кислот • Сравните формулу ацетилсалициловой кислоты и бензойной кислоты. Как повлияет введение группы – OCOCH₃ на силу кислоты? • Укажите, кислоты, схожие по составу с яблочной кислотой? Сравните их строение и сделайте вывод о силе яблочной кислоты. • Найдите два свободных места на шкале. Сравните строение уксусной и муравьиной кислоты и расставьте их по своим местам. • Проверьте верность своих выводов экспериментальным путем: <ol style="list-style-type: none"> 1) Опустите лакмусовую бумагу в растворы кислот 2) Сравните цвет бумаги со стандартной шкалой. ☺ Чем меньше pH, тем сильнее кислота
II	<ul style="list-style-type: none"> • Сравните формулы вышеуказанных кислот с кислотами на шкале • Найдите формулу самой слабой кислоты • Найдите формулу кислоты, которая, на ваш взгляд, располагается между винной и янтарной кислотой • Сравните состав молекул ацетилсалициловой и муравьиной кислоты и определите их место на шкале • Проверьте верность своих выводов экспериментальным путем:

	1) <u>Опустите лакмусовую бумагу</u> в растворы кислот 2) <u>Сравните цвет</u> бумаги со стандартной шкалой. ☺ Чем меньше рН, тем сильнее кислота
III	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Сопоставьте состав и строение</u> вышеуказанных кислот и кислот на шкале • <u>Определите место</u> каждой кислоты на шкале, основываясь на выводах, сделанных ранее • <u>Проверьте верность</u> своих выводов экспериментальным путем: 1) <u>Опустите лакмусовую бумагу</u> в растворы кислот 2) <u>Сравните цвет</u> бумаги со стандартной шкалой. ☺ Чем меньше рН, тем сильнее кислота
IV	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Дополните ряд кислот</u> на шкале в нужной последовательности, используя указанные выше формулы • <u>Обоснуйте ваши выводы</u> • <u>Проверьте верность</u> своих выводов экспериментальным путем с помощью стандартной индикаторной бумаги

☒ СЛАЙД (продолжение последовательного заполнения схемы)

Шестую позицию мы предоставим **яблочной кислоте**. Она, как и винная, и янтарная, двухосновная, но в ее молекуле содержится гидроксил, который усиливает кислотные свойства, оттягивая электронную плотность атома углерода.

Самой слабой окажется **уксусная кислота**. Она одноосновная без заместителей в радикале и двумя атомами углерода в молекуле. Как только не называли эту кислоту: «кислой влажностью», «древесной кислотой», так как долгое время ее получали из древесины. Она имеет широкий спектр применения – растворитель лекарств и душистых веществ, реагент в химическом синтезе. Но сейчас, как и три тысячи лет назад, уксусная кислота – один из важнейших консервантов в пищевой промышленности. В продаже бывает несколько сортов уксуса: винный, фруктовый, столовый. Они отличаются содержанием различных добавок. Наиболее распространенный 9% - ный уксус – раствор уксусной эссенции (70%). При работе с ней необходимо соблюдать особые меры осторожности, так как даже 30% - ный раствор кислоты способен оставлять сильные ожоги на коже.

На третьем месте располагается **муравьиная кислота**, которая в 10 раз сильнее, чем уксусная кислота за счет самого маленького углеводородного радикала. Муравьиная кислота содержится не только в железах муравьев, но и в волосках крапивы. Данная кислота обладает бактерицидными свойствами, поэтому ее применяют, как консервант. Народная медицина традиционно использовала муравьиную кислоту для лечения ревматических болей и радикулитов, а пчеловоды ценят ее как эффективное средство от болезней пчел, связанных с пчелиными клещами – паразитами.

На четвертое место мы поставим **ацетилсалициловую кислоту**, так как в ее молекуле находится группа – $\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$, являющаяся ориентантом II рода, и усиливающим подвижность атома водорода в карбоксиле, она гораздо сильнее бензойной кислоты. Аспирин обладает противовоспалительным, жаропонижающим и болеутоляющим действием, поэтому его применяют при лихорадочном состоянии и ревматизме. Аспирин подавляет болевую чувствительность и помогает от головной боли. Однако у этого чудо – лекарства есть противопоказания, а именно: его нельзя применять при язве желудка.

Вопрос: почему?

Кислая среда, которую создает аспирин при реакции с водой, может усугубить течение болезни.

VI. Содержание аскорбиновой кислоты в продуктах питания

Познакомьтесь с одной из самых распространенных в природе карбоновых кислот - аскорбиновой. Изучите ее функции в организме человека, природные источники и методы их исследования.

Внимание! Посмотрите, после расстановки всех формул кислот на шкале осталось одно свободное место.

Проблема: сейчас начинается наиболее опасное для здоровья время года, когда учащаются случаи простуды. С чем связана данная проблема?

В зимнее – весенний период у людей наблюдается **авитаминоз**.

Одним из наиболее необходимых веществ для устойчивости организма к простудным заболеваниям является витамин С (**Аскорбиновая кислота**). Ее кислотность равна кислотности бензойной кислоты, хотя формула сильно отличается.

Вопрос: что вы знаете о функциях аскорбиновой кислоты и содержании ее в продуктах питания?

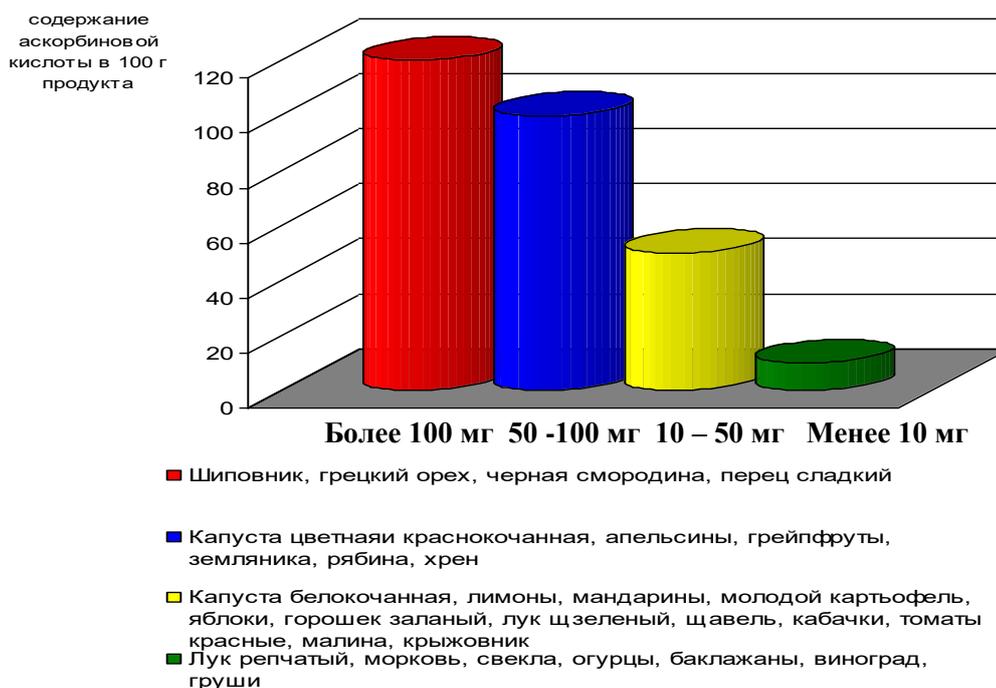
Аскорбиновая кислота влияет на образование соединительной ткани, красных кровяных телец, она ускоряет всасывание железа и предохраняет другие витамины от окисления. При недостатке в организме данного вещества возникает слабость, возможно опухание конечностей, кровоточивость.

Суточная норма, рекомендуемая для потребления аскорбиновой кислоты – **60 мг**.

☒ СЛАЙД

Работа с диаграммой:

Важнейшие источники витамина С



Для определения количественного содержания аскорбиновой кислоты в плодах существует специальный метод **титрования** раствора, которым воспользовались члены секции химии научного общества учащихся нашей школы. Я предоставляю слово Паневину Павлу, который и познакомит вас с результатами эксперимента.

Сообщение: (мультимедиа проект)

Аскорбиновая кислота является одним из самых ценных веществ, содержащихся в плодах.

Сл1

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Мы исследовали содержание аскорбиновой кислоты в мг на % веса у нескольких сортов яблок, выведенных И. В. Мичуриным: Рекорд Мичурина, Бессемянка Мичурина, Бельфлер китайка, Славянка, Пепин шафранный, Антоновка 600 – граммовая.

Сл2

Сл3

СОРТА МИЧУРИНСКИХ ЯБЛОК «Рекорд Мичурина», «Пепин шафранный»
СОРТ МИЧУРИНСКИХ ЯБЛОК «Бессемянка Мичуринская»

Сл4

СОРТА МИЧУРИНСКИХ ЯБЛОК «Бельфлер - китайка», «Славянка»

Сл5

СОРТ МИЧУРИНСКИХ ЯБЛОК «Антоновка 600 - граммовая»

Данным вопросом занимались в разные годы несколько ученых: Е. Н. Седова, Л. Н. Максимова, В. Н. Букин и другие. Для эксперимента мы использовали их методику. Проводимый нами анализ основывался на взаимодействии витамина С с иодом.

Сл6

ФОТОГРАФИИ ШКОЛЬНИКОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

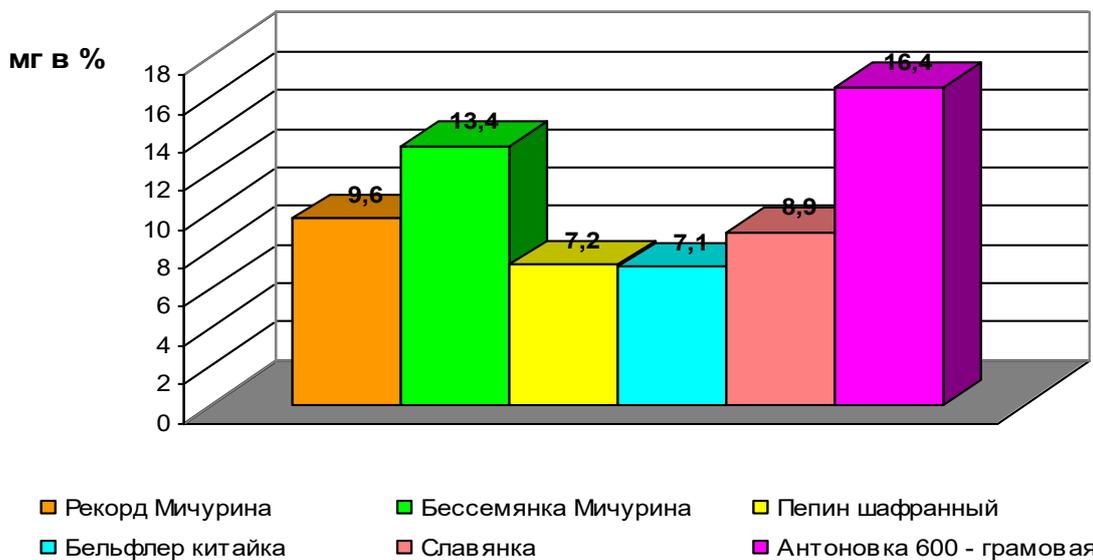
Сл7

Мы использовали метод титрования. Раствор иода медленно прикапывали из бюретки в жидкость, в которую предварительно добавили крахмал до изменения окраски. Как только вся аскорбиновая кислота окислится, следующая капля раствора иода вызовет образование синей окраски. Это конец титрования.

В результате нашего эксперимента мы получили данные, по которым построили диаграмму:

Сл8

Содержание аскорбиновой кислоты в некоторых сортах яблок, выведенных И. В. Мичуриным



Таким образом мы определили, что наиболее богаты витамином С сорта Антоновка и Бессемянка Мичурина, а наименее ценными в этом смысле можно назвать Бельфлер китайку и Пепин шафранный, не смотря на их отличный вкус, лежкость и другие положительные качества.

Выводы по уроку:

Ну что ж, потрудились все неплохо, проверим, на сколько вам удалось усвоить новый материал (тесты Excel):

○ Укажите в списке формулы карбоновых кислот: (б, г, д)

- а) $H_3C - CH_2 - OH$, б) $H_3C - CH = CH - COOH$, в) H_2N
- г) $HCOOH$, д) $H_3C - CH - CH_3$, е) $H_3C - COH$



I
COOH

- Выберите название первого гомолога предельных одноосновных карбоновых кислот:
 - а) бензойная;
 - б) уксусная;
 - в) щавелевая;
 - д) **муравьиная;**
 - е) лимонная
- Предложите название двухосновной карбоновой кислоты, содержащейся в ревене, томате и щавеле: (щавелевая)
- Найдите полную классификацию, соответствующую янтарной кислоте:
 - а) одноосновная, предельная, низшая
 - б) одноосновная, непредельная, низшая
 - в) **двухосновная, предельная, низшая**
 - г) двухосновная, непредельная, низшая
- Выберите название более сильной кислоты:
 - а) уксусная
 - б) пропионовая
 - в) **хлоруксусная**
 - г) хлорпропионовая
- Перечислите области применения карбоновых кислот:

Проблема: *некоторые лекарственные препараты нельзя запивать целым рядом напитков, в том числе кислые фрукты и соки, маринады, блюда с уксусом нельзя употреблять в пищу наряду с антибиотиками пенициллинового ряда и эритромицином. Как вы думаете, чем вызван данный запрет?*

Кислоты, содержащиеся в указанных продуктах могут вступать в химическое взаимодействие с названными антибиотиками, нейтрализуя их воздействие на организм.

ИТОГ: Действительно, все дело в химическом взаимодействии кислот с различными веществами. А вот об этом мы поговорим с вами на следующем уроке!

Метапредметный урок-исследование по химии в 10 классе

«Белки»

Учебник: О.С.Габриелян, Химия – 10, Дрофа, 2011.

Продолжительность урока – 40 минут

Тип урока: урок исследование, объяснение нового материала.

Технология: развивающего обучения, ИКТ

Цель урока: создать условия для изучения химического состава, строения и свойств белков, а также их физиологических функций; познакомить с проблемой синтеза белков;

Задачи урока: Предметные: 1.Обобщить знания о белках как макромолекулах-биополимерах, ведущей роли в процессах жизнедеятельности. 2. Изучить химические свойства белков.

Методологические 1.Развивать умения анализировать результаты лабораторных опытов, устанавливать причинно-следственные связи используя знания различных предметов и областей знаний, делать выводы. 2. Развивать познавательный интерес учащихся на основе метапредметных связей. **Метапредметные** 1 Формирование мышления обучающихся через активизацию представлений о взаимосвязи строения веществ с их свойствами на примере белков; понимания значения естественных наук в современном обществе. 2.Использовать приобретенные знания для профилактики алкогольной зависимости. 3. Способствовать формированию интереса к знаниям, умениям, самооценке своей деятельности. Воспитывать у учащихся чувство осторожности при работе с химическими веществами.

Методы обучения: проблемный, практический, иллюстративно-словесный. .

Формы работы: индивидуальная, парная, групповая, фронтальная.

Оборудование для урока химии: **Реактивы для учителя:** белок, щёлочь, сульфат меди, кислота азотная, спирт, вода, мясной бульон, шерсть (белок кератин), картофель сырой и вареный, пероксид водорода. **Оборудование для учителя:** демонстрационный столик, демонстрационный штатив, чашки Петри, нож, стеклянные палочки, пипетки, спиртовки, спички, держатель для пробирок, пробирки, штатив химический. **Техническое оборудование:** интерактивная доска, мультимедиа проектор, компьютер, презентация. **Оборудование и реактивы для учащихся** **Раздаточный материал:** лотки с реактивами и оборудованием : белок, щёлочь, сульфат меди, кислота азотная, вода, мясной бульон, шерсть (белок кератин), схема-конспект, тест.

Ход урока:

1. Организационный момент.	Проверка готовности учащихся к уроку, отсутствующие на уроке, Здравствуйте, ребята. Поздоровайтесь с гостями. Присаживайтесь. Готовимся к уроку; тетради, книги, ручки, линейки, карандаши. ТБ	
2. Определение проблемы (работа в парах)	Ребята, сегодня мы работаем под девизом; от простого к сложному. Определить тему сегодняшнего урока нам поможет следующее четверостишие Семёна Надсона: <i>Меня каждый миг свой образ прихотливой, Капризна, как дитя и прозрачна, как дым, Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой, Великое смешав с ничтожным и смешным...</i> (Семен Надсон) О чем оно?Жизнь. А вот еще высказывание: “Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с	

	<p><i>окружающей их внешней природой, при чём с прекращением этого обмена веществ прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка.”</i> (Ф.Энгельс)</p> <p>Что объединяет эти цитаты? Таким образом, тема сегодняшнего урока : Белки.</p>	
2. Этап актуализации знаний.	<p>Итак, тема сегодняшнего урока «Белки». Ребята, как вы думаете, какие цели мы должны поставить перед собой, исходя из такой темы?</p> <p>Ответы Правильно, сегодня на уроке мы должны усвоить понятия белки, их состав, свойства и применение Открываем тетради, записали сегодняшнее число и тему урока.</p>	
2. Этап проверки домашнего задания.	<p>Но прежде чем мы приступим к изучению нового материала, я хочу вам напомнить, что эту тему вы уже изучали на уроках биологии, тема непосредственно связана с понятием азотсодержащие органические вещества, которые мы с вами изучаем и проверку домашнего задания я хочу провести в виде игры. Предлагаю поиграть в игру “Третий лишний” Глицин аланин аспирин РНК ДНК АЛА Рецепторы антитела вирусы Метиламин этиламин анилин Найдите третье лишнее слово и объясните, почему вы так решили. Попробуйте сами составить подобное задание. Дополнительные вопросы Пора перейти к изучению нового материала. Давайте попробуем ответить на вопросы: Знаю Хочу узнать Необходимо повторить</p>	
3 Этап изучения новых знаний	<p>Жизнь существует на Земле миллиарды лет. Она заполняет все уголки нашей планеты. Озёра, реки, моря, океаны, горы, равнины, пустыни, даже воздух – населены живыми существами. Что же такое жизнь? Откуда она взялась на Земле? Эти вопросы волнуют людей всегда. В течении веков копилась наблюдения, проводились исследования, создавались теории. Одни служили основой новых исследований, другие гибли в виду несостоятельности... Пожалуй, ни одно естественнонаучное явление не вызвало такой острой борьбы мировоззрений, какая всегда сопровождала проблемы живого. А причина этой борьбы – в самом объекте познания, его уникальности, неповторимости и сложности. В одной из книг Библии сказано: “Вначале было слово”. Современная наука по аналогии начинается фразой: “Вначале был белок”.</p>	
Групповая работа	<p>Для изучения темы предлагаю вам разделиться на группы и получить задания.. Каждая группа получает</p>	

	<p>задание, и выполняет его в течение 5 минут. Далее следует обсуждение.</p> <p>1 группа. БИОЛОГИ Понятие о белках. Белки в природе. Классификация белков</p> <p>2 группа. ХИМИКИ –ТЕОРЕТИКИ. Структура белков. Состав и строение белков.</p> <p>После ответа группы – работа по моделированию</p> <p>3 группа. ТЕХНОЛОГИ Функции белков.</p> <p>4 группа. ХИМИКИ-ПРАКТИКИ. Свойства белков.</p> <p>5 группа. ФИЗИОЛОГИ. Превращение белков в организме.</p> <p>6 группа. ФИЛОЛОГИ. Работа с определениями.</p>	
<p>Ответы групп</p>	<p>Прежде чем мы выслушаем ответы групп, предлагаю послушать....., который(ая) получила опережающее задание. Историческая справка. <i>Вещества белковой природы известны давно. Начало их изучению положил в середине 18 века итальянский ученый Я.Б.Беккари, который предложил углеродную теорию. Через 100 лет учёные пришли к выводу, что белки- главный компонент живых организмов. Затем из белковых гидрализатов были получены продукты расщепления. И возникла гипотеза о том, что белки состоят из остатков аминокислот(А.Я.Данилевский). Над проблемой строения белков долгое время работал Э.Г.Фишер. На основе его работ была создана полипептидная теория строения белков. Было доказано, что в состав белков входят атомы С, Н, О, N, S, Р и другие. Чем глубже химики познают природу и строение белковых тел, тем более они убеждаются в исключительном значении неисчерпаемых данных для раскрытия одной из важнейших тайн природы- тайны жизни. Раскрытие связи между строением и функцией в белковых веществах - краеугольный камень, та основа, которая послужит в будущем исходным рубежом для нового качественного скачка в развитии биологии и медицины.</i></p> <p>ОТВЕТЫ ГРУПП</p> <p><i>Учитель: Как видно белки имеют сложное строение, макромолекулы их огромны и имеют молярные массы десятки и сотни тысяч единиц. А у некоторых приближаются к миллиарду.</i></p> <p>$C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$</p> <p>$M_r = 66\ 552$</p>	
<p>4 этап Первичное закрепление знаний</p>	<p>ТЕКСТ с ошибками (прием “Лови ошибку”)</p> <p>Белки – сложные органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В состав природных белков входят 20 аминокислот, 8 из них незаменимые, т.е. синтезируются в организме и их поступление в организм не обязательно вместе с пищей.</p> <p>Белки, взаимодействуя с азотной кислотой, дают фиолетовое окрашивание. Данная реакция называется ксантопротеиновой реакцией. Вторичная структура белков – это чередование аминокислотных остатков в</p>	

	<p>линейной структуре. Денатурация – процесс изменения цвета белковой молекулы. Содержание белка в яйце меньше, чем в молоке и молочных продуктах. При варке яиц белок не меняет свой цвет.</p> <p><i>После работы с текстом найденные ребятами ошибки записываются на доску, без комментариев и без объяснения правильных ответов. Данная запись сохраняется в течение всего урока для проведения рефлексии.</i></p>	
<p>5 этап. Изучение новых знаний и способов деятельности</p>	<p align="center">Учащиеся проводят опыты по определению качественного состава белков</p> <p>Опыт №1 В трех пробирках – кусок мяса, сыра и яичный белок. Нагреем их на пламени спиртовки. Наблюдаем на стенках пробирок продукты горения. Записываем вывод: в составе белков присутствуют С, Н, О.</p> <p>Опыт №2 Нагреваем яичный белок с раствором NaOH, поместим влажную универсальную индикаторную бумагу в горлышко пробирки. Голубая окраска индикатора указывает на щелочную реакцию раствора, ощущается запах аммиака. Записываем вывод: в состав белка входит азот.</p> <p>Опыт №3 К раствору яичного белка добавить NaOH и несколько капель Pb(NO₃)₂. Нагреть содержимое пробирки. Записываем вывод: в состав яичного белка входит сера.</p> <p>ОПЫТ 4 Действие этилового спирта на белок. <i>К раствору белка добавить спирт. Что наблюдаете? Объясните. Сделайте вывод.</i> Вывод: Под действием спирта происходит необратимая денатурация белка. Антиалкогольное воспитание:Примерно то же самое происходит при употреблении алкоголя с белками самых чувствительных клеток нашего организма нейронов головного мозга. После каждого возлияния в коре головного мозга образуется «кладбище мёртвых клеток.»Понятно, что умственные способности при этом не улучшаются.</p>	
<p>Мозговой штурм. Работа в группах</p>	<p>Творческое задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> Почему жители крупных мегаполисов имеют проблему с кожей-дерматиты, полиносы? Почему нельзя сушить кожаную обувь, прислонив ее непосредственно к батарее? 	
<p>6 этап. Закрепление изученного</p>	<ol style="list-style-type: none"> Задача. В одном из белков содержится 0,32% серы. Определите относительную молекулярную массу данного белка, если предположить (упрощённо), что в молекуле содержится один атом серы. 	

	<p>1. Задача.</p> <p>Известно, что для взрослого человека необходимо 1,5г белка на 1кг массы тела в день. Зная свою массу, определите суточную норму потребления белка для своего организма.</p> <p>1. Задача.</p> <p>Известно, что при продолжительности жизни 70 лет обновление белков в организме происходит в среднем 200 раз. Предположите, сколько раз произошло обновление белков в вашем организме.</p>	
7 этап. Применение изученного Самопроверка		
8 этап. Контроль и самоконтроль	<p>1. Рефлексия (ошибки в тексте выделены)</p> <p>Белки – сложные органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В состав природных белков входят 20 аминокислот, 8 из них незаменимые, т.е. синтезируются в организме и их поступление в организм не обязательно вместе с пищей.</p> <p>Белки, взаимодействуя с азотной кислотой, дают фиолетовое окрашивание. Данная реакция называется ксантопротеиновой реакцией. Вторичная структура белков – это чередование аминокислот в линейной структуре. Денатурация – процесс изменения цвета белковой молекулы. Содержание белка в яйце меньше, чем в молоке и молочных продуктах. При варке белок не меняет свой цвет.</p>	
9 этап. Коррекция	Проверьте ответы. За каждый правильный ответ поставьте 1 балл	
ДЗ	П.17 № 1-4 доп. Синтез белков. Лекарства.	
10 этап. Подведение итогов занятия. Рефлексия.	Составим СИНКВЕЙН БелкиБелки есть жизнь	
Заключительное слово учителя	Простое и сложное. Что важнее Белок, без сомнения, важнейшее из всех известных тел органического царства, и без него, кажется, не может быть жизни на нашей планете». /Г. Мульдер Голланд. врач и химик./ Белки представляют собой природные вещества, построенные главным образом из аминокислот. Все ферменты, некоторые гормоны и антибиотики, некоторые токсины относятся к белкам.	С.25

	<p>Белки являются важнейшей составной частью живых организмов и выполняют различные биологические функции. Важное свойство белков – денатурация, которая имеет физиологическое значение. Денатурация приводит к антигенной чувствительности белка, а иногда и полному блокированию ряда иммунологических реакций, к инаktivации ферментов и нарушению обмена веществ. Учёные предполагают, что процессы старения связаны с медленно протекающей денатурацией. Может быть, именно в преодолении этого процесса – ключ продления жизни. Понятия “жизнь” и “белок” неразрывно связаны. Насколько многообразны белки, настолько сложна, загадочна и многолика сама жизнь. Подтверждением этого может стать высказывание Гёте: <i>“Я всегда говорил и не устаю повторять, что мир бы не мог существовать, если бы был так просто устроен”</i>.</p>	
--	---	--

.Цель урока:

создать условия для изучения химического состава, строения и свойств **белков**, а также их физиологических функций; познакомить с проблемой синтеза белков;

Задачи урока:

Предметные:

1. Обобщить знания о белках как макромолекулах-биополимерах, ведущей роли в процессах жизнедеятельности.
2. Изучить химические свойства белков.

Методологические:

1. Развивать умения анализировать результаты лабораторных опытов, устанавливать причинно-следственные связи используя знания различных предметов и областей знаний, делать выводы.
2. Развивать познавательный интерес учащихся на основе метапредметных связей.

Ход урока.

1. Организационный момент.

Проверка готовности учащихся к уроку, отсутствующие на уроке,
Здравствуйте, ребята. Поздоровайтесь с гостями. Присаживайтесь. Готовимся к уроку;
тетради, книги, ручки, линейки, карандаши. ТБ

2. Определение проблемы (работа в парах).

Ребята, сегодня мы работаем под девизом; от простого к сложному.

Определить тему сегодняшнего урока нам поможет следующее четверостишие Семёна Надсона:

Меня каждый миг свой образ прихотливой,
Капризна, как дитя и прозрачна, как дым,
Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой,
Великое смешав с ничтожным и смешным...

(Семен Надсон)

О чем оно?Жизнь.

А вот еще высказывание: “Жизнь есть способ существования **белковых тел**, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, при чём с прекращением этого обмена веществ прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка.” (Ф. Энгельс)

Что объединяет эти цитаты?

Таким образом, тема сегодняшнего урока: Белки.

3. Этап актуализации знаний.

Итак, тема сегодняшнего урока «Белки». Ребята, как вы думаете, какие цели мы должны поставить перед собой, исходя из такой темы?

Ответы

Правильно, сегодня на уроке мы должны усвоить понятия **белки**, их состав, свойства и применение. Открываем тетради, записали сегодняшнее число и тему урока.

4. Этап проверки домашнего задания.

Но прежде чем мы приступим к изучению нового материала, я хочу вам напомнить, что эту тему вы уже изучали на уроках биологии, тема непосредственно связана с понятием азотсодержащие органические вещества, которые мы с вами изучаем и проверку домашнего задания я хочу провести в виде игры.

Предлагаю поиграть в игру “Третий лишний”

Глицин аланин аспирин

РНК ДНК АЛА

Рецепторы антитела вирусы

Метиламин этиламин анилин

Найдите третье лишнее слово и объясните, почему вы так решили. Попробуйте сами составить подобное задание.

Дополнительные вопросы

Пора перейти к изучению нового материала.

Давайте попробуем ответить на вопросы:

Знаю

Хочу узнать

Необходимо повторить

5. Этап изучения новых знаний.

Жизнь существует на Земле миллиарды лет. Она заполняет все уголки нашей планеты. Озёра, реки, моря, океаны, горы, равнины, пустыни, даже воздух – населены живыми существами. Что же такое жизнь? Откуда она взялась на Земле? Эти вопросы волнуют людей всегда. В течении веков копились наблюдения, проводились исследования, создавались теории. Одни служили основой новых исследований, другие гибли в виду несостоятельности...

Пожалуй, ни одно естественнонаучное явление не вызвало такой острой борьбы мировоззрений, какая всегда сопровождала проблемы живого. А причина этой борьбы – в самом объекте познания, его уникальности, неповторимости и сложности. В одной из книг Библии сказано: “Вначале было слово”. Современная наука по аналогии начинается фразой: “Вначале был **белок**”.