

Тема урока: Формирование органической химии как науки. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

Цель урока: Изучение этапов формирования органической химии как науки, теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

Используемые приемы: «верные и неверные утверждения», «инсерт», «синквейн».

Ход урока:

1. Стадия вызова.

Посмотрите на стол, здесь предложены вещества: уксусная кислота, этиловый спирт, глицерин и др. Что объединяет эти вещества?

Предполагаемый ответ: это органические вещества, органическая химия изучает эти вещества.

У вас на столах лежат карточки с утверждениями (приложение 1), прочитайте эти утверждения. Какие утверждения верны, по вашему мнению, какие нет? И попробуйте разделить их на две группы.

Знакомятся с утверждениями. Отмечают, что затрудняются оценить их верность. Разделяют их на две группы. К первой группе относят утверждения -1, 3,5, ко второй - 2,4,6.

О чём нам говорят утверждения первой и второй группы?

Предполагаемый ответ: Первая группа утверждений об этапах формирования органической химии как науки, вторая группа о теории строения органических соединений.

А теперь вы можете сформулировать тему сегодняшнего урока?

Предполагаемый ответ: Формирование органической химии как науки. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

2. Стадия осмысления.

Работать с новым материалом вы будете в группах. Развернитесь и сядьте так, чтобы получилось четыре группы. Сначала поработайте с текстом индивидуально, затем обсудите результаты своей работы в группе. Напоминаю правила работы с инсертом. Читаете текст, маркируя его специальными значками:

V — я это знаю;

+ — это новая информация для меня;

- — я думал по-другому, это противоречит тому, что я знал;

? — это мне непонятно, нужны объяснения, уточнения.

Маркировки в тексте удобнее делать на полях карандашом. Затем заполняете таблицу в тетради.

Самостоятельная работа

Прием: «ИНСЕРТ». Учащиеся читают текст, маркируя его специальными значками

Читают текст, делают маркировки на полях, или ведут краткие записи в тетради в виде таблицы.

V	+	—	?

Напоминаю, что надо соблюдать правила работы в группе, которые записаны на листочках у каждой группы.

1. Выберите лидера группы.
2. Обсудите пути достижения целей, распределите задания для каждого из членов группы.
3. Слушайте каждого члена группы внимательно, не перебивая.
4. Говорите вежливо, коротко, ясно, чтобы все могли высказаться.
5. Учитесь находить контакты в группе.
6. Стремитесь достигнуть компромисса при принятии решений.
6. В группе согласуется общее решение.
7. Представитель группы защищает согласованное решение перед классом.
8. Лидер группы следит за временем.

Каждая группа должна ознакомить участников других групп с новой информацией своей темы.

Групповая работа

Обсуждают полученную информацию, составляют мини выступления по новой информации.

Представляют полученную информацию с опорой на записи в тетради

3. Стадия рефлексия

Возвращение к утверждениям

А теперь давайте вернемся к утверждениям, с которыми работали в начале урока. Снова прочитайте эти утверждения и скажите, какие из них верны, а какие нет.

Предполагаемый ответ:

1+, 2-, 3+, 4+, 5-, 6+

Обобщение полученной информации на стадии осмысления

Закончите предложенные на доске высказывания.

Обмен мнениями о полученной новой информации оформление выводов «Я считаю...»

«Таким образом...»

«Исходя из этого...»

«Сегодня на уроке я узнал..»

«После сегодняшнего урока я задумался..»

Диагностика эмоционального состояния обучающихся

5.

Домашнее задание

Домашнее задание сегодня будет такое: составить «синквейн» по теме «Органическая химия» или написать эссе по теме «Органические вещества в быту»

Приложение 1.

Прочитайте предложенные утверждения, разделите их на две группы, проставьте знак «+» напротив утверждений, которые считаете верными и знак «-», неверными.

№	Утверждения	«+» или «-»
1.	Одним из этапов формирования органической химии как науки был «Стихийный этап».	
2.	Александр Михайлович Бутлеров сформулировал основные идеи теории строения органических соединений в 1869 году.	
3.	Теория витализма мешала развитию органической химии как науки.	
4.	Одно из положений теории строения органических соединений А. М. Бутлерова, говорит о том, что атомы и группы атомов в молекулах веществ взаимно влияют друг на друга.	
5.	Научный этап развития органической химии был в XV - XVII веках.	
6.	Теория А. М. Бутлерова объяснила неясности и противоречия в знаниях об окружающем мире, творчески обобщила и достижения в области химии.	

Приложение 2.

Текст 1. Этапы формирования органической химии как науки

Прочитать текст и на полях сделать маркировки:

“V”- известная информация; “-” противоречит моим представлениям;

“?” - непонятная информация; “+” – новая информация

«Стихийный этап развития органической химии»

Истоки уходят еще в Древний Рим и Египет, в которых очень способные жители научились добывать красящие вещества для окраски предметов и одежды из природного сырья -

листьев и стеблей растений. Это были индиго, дающий насыщенный синий цвет, и ализорин, окрашивающий буквально все в сочные и привлекательные оттенки оранжевого и красного. Все эти вещества являются продуктами органической химии. Но, к сожалению, как такового понятия "химия" не существовало, и изучения конкретных веществ с целью выяснения свойств и состава не происходило. Поэтому данный период и называется стихийным. Все открытия носили случайный, нецеленаправленный характер бытового значения.

«Век XVIII - XIX - господство теории витализма»

Теорию витализма ввел в обиход и обозначил главной Йенс Якобс Берцелиус, который при этом сам же дал и определение органической химии (точный год неизвестен, либо 1807, либо 1808 г.). По положениям данной теории, органические вещества способны образовываться только в живых организмах, так как только в живых существах есть специальная "жизненная сила", позволяющая этим веществам вырабатываться. Этим же ученым была предложена первая классификация всех известных на тот момент соединений на неорганические (неживые) и органические (живые).

«XIX - XX века - интенсивное развитие, научный этап»

В 1857 г. Фридрих Кекуле разрабатывает теорию валентности, открывает строение молекулы ароматического углеводорода бензола. В это же время А. М. Бутлеров формулирует положения теории строения соединений, в которых указывает на четырехвалентность углерода и на явление существования изомерии и изомеров. В. В. Марковников и А. М. Зайцев углубляются в изучение механизмов реакций в органике и формулируют ряд правил, которые эти механизмы объясняют и подтверждают. В 1873 - 1875 гг. И. Вислиценус, Вант-Гофф и Ле Бель изучают пространственное расположение атомов в молекулах, открывают существование стереоизомеров и становятся родоначальниками целой науки - стереохимии.

Конец XIX и XXI века - это времена глобальных открытий в фармацевтике, лакокрасочной промышленности, квантовой химии. Пластмассы, полимеры, волокна, лакокрасочная продукция, каучуки, резины, ПВХ-материалы, полипропилены и полиэтилены. Сотни ученых внесли свой многолетний кропотливый труд, чтобы сложилась общая история развития органической химии.

Текст 2. Органические и неорганические вещества

Общее количество неорганических веществ — 100 тыс. — заметно уступает числу органических — 18 млн, если следовать распространенным в современной химии классификациям. Принципиальных различий между органическими и неорганическими веществами нет. Органические и неорганические вещества отличаются лишь некоторыми особенностями.

Большинство неорганических веществ имеет немолекулярное строение, поэтому они обладают высокими температурами плавления и кипения. Неорганические вещества не содержат углерода. К неорганическим веществам относятся: металлы (Ca, K, Na и др.), неметаллы, благородные газы (He, Ne, Ar, Kr, Xe и др.), амфотерные простые вещества (Fe, Al, Mn и др.), оксиды (различные соединения с кислородом), гидроксиды, соли и бинарные соединения.

К неорганическим веществам относится вода. Она является универсальным растворителем и имеет высокие теплоёмкость и теплопроводность. Вода — это источник кислорода и водорода; основная среда для протекания биохимических и химических реакций.

Органические вещества, как правило, молекулярного строения, имеют низкие температуры плавления, легко разлагаются при нагревании. В состав молекул всех органических веществ входит углерод (за исключением карбидов, карбонатов, оксидов углерода, углеродосодержащих газов и цианидов). Уникальное свойство углерода образовывать цепочки из атомов даёт возможность образовывать огромное количество уникальных соединений. Науче известно уже более 10 миллионов органических соединений.

Большинство основных классов органических веществ биологического происхождения. К ним относятся белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, липиды. Эти соединения кроме углерода содержат водород, азот, кислород, серу и фосфор.

Текст 3. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

В 1861 году Александр Михайлович Бутлеров сформулировал основные идеи теории:

1. Все атомы, образующие молекулы органических веществ, связаны в определенной последовательности согласно их валентностям.

В соответствии с этими представлениями валентность элементов условно изображают черточками, например, в метане CH_4 .

Такое схематичное изображение строения молекул называют формулами строения и структурными формулами. Основываясь на положениях о 4-х валентности углерода и способности его атомов образовывать цепи и циклы, структурные формулы органических веществ можно изобразить так:

2. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов в молекуле.

Изучая строение молекул углеводородов, А. М. Бутлеров пришел к выводу, что у этих веществ, начиная с бутана (C_4H_{10}), возможен различный порядок соединения атомов при одном и том же составе молекул. Так, в бутане возможно двоякое расположение атомов углерода: в виде прямой (неразветвленной) и разветвленной цепи. Эти вещества имеют одинаковую молекулярную формулу, но разные структурные формулы и разные свойства (температуру кипения). Следовательно, это разные вещества. Такие вещества назвали изомерами.

А явление, при котором может существовать несколько веществ, имеющих один и тот же состав и одну и ту же молекулярную массу, но различающихся строением молекул и свойствами, называют явлением *изомерии*. Причем с увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов увеличивается число изомеров. Например, существует 75 изомеров (различных веществ), отвечающих формуле $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$, и 1858 изомеров с формулой $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$.

Примеры изомеров пентана C_5H_{12} .

3. По свойствам данного вещества можно определить строение его молекулы, а по строению молекулы предвидеть свойства.

Пример: Если данное вещество изменяет окраску фиолетового лакмуса на розовый цвет, взаимодействует с металлами, стоящими до водорода, с основными оксидами, основаниями, то мы можем предположить, что это вещество относится к классу кислот, т.е. в своем составе имеет атомы водорода и кислотный остаток. И, наоборот, если данное

вещество относится к классу кислот, то проявляет вышеперечисленные свойства. Например: H_2SO_4 - серная кислота

Если вещество является газом и обесцвечивает раствор перманганата калия, то мы можем предположить, что это алкен с небольшим числом атомов углерода.

4. Атомы и группы атомов в молекулах веществ взаимно влияют друг на друга.

Это положение можно доказать на примере неорганической химии. Для этого надо сравнить свойства водных растворов NH_3 , HCl , H_2O (действие индикатора). Во всех трех случаях в состав веществ входят атомы водорода, но они соединены с разными атомами, которые оказывают различное влияние на атомы водорода, поэтому свойства веществ различны.

Текст 4. Значение теории химического строения А. М. Бутлерова

Теория А. М. Бутлерова объяснила неясности и противоречия в знаниях об окружающем мире, творчески обобщила и достижения в области химии. Она указала направления и возможные пути получения новых необходимых людям лекарственных средств, синтетических красителей, полимеров и пластмасс, взрывчатых и других соединений. Теория стала теоретическим фундаментом органической химии и обеспечила бурный расцвет синтеза органических веществ и химической промышленности. По своей значимости она сопоставима с периодической системой Д. И. Менделеева. Подобное признание вклада А. М. Бутлерова в науку и оценку его теории сделал лауреат Нобелевской премии, крупнейший химик XX века Л. Полинг: «Среди великих химиков мира я хотел бы назвать также Бутлерова (наряду с Менделеевым), установившего, что каждое вещество состоит из молекул, имеющих различную структуру, которая определяет качество вещества» (1975г).

Прошло почти 160 лет с тех пор, как была создана ТХС органических соединений А.М. Бутлерова но и теперь химики всех стран используют ее в своих работах. Новейшие достижения науки пополняют данную теорию, уточняют и находят все новые подтверждения правильности ее основных идей.

Теория химического строения и сегодня остается фундаментом органической химии.

ТХС органических соединений А.М. Бутлерова внесла существенный вклад в создание общенаучной картины мира, способствовала диалектико – материалистическому пониманию природы.

Разработав теорию, А.М. Бутлеров не считал ее абсолютной и неизменной. Он утверждал, что она должна развиваться. ТХС органических соединений не осталась неизменной.

Итак, важнейшие функции теории: объяснение явлений, прогнозирование, обобщение, систематизация.

Выдающаяся научная и общественная деятельность создала А. М. Бутлерову и русской школе химиков-органиков огромный авторитет.

Приложение 3.

Примерный инсерт по 3 тексту:

V	+	—	?
---	---	---	---

<p>Валентность элементов условно изображают черточками.</p> <p>Если данное вещество изменяет окраску фиолетового лакмуса на розовый цвет, взаимодействует с металлами, стоящими до водорода, с основными оксидами, основаниями, то мы можем предположить, что это вещество относится к классу кислот, т.е. в своем составе имеет атомы водорода и кислотный остаток. И, наоборот, если данное вещество относится к классу кислот, то проявляет вышеперечисленные свойства.</p> <p>При сравнении свойства водных растворов NH_3, HCl, H_2O (действие индикатора). Во всех трех случаях в состав веществ входят атомы водорода, но они соединены с разными атомами, которые оказывают различное влияние на атомы водорода, поэтому свойства веществ различны.</p>	<p>В 1861 году Александр Михайлович Бутлеров сформулировал основные идеи теории:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Все атомы, образующие молекулы органических веществ, связаны в определенной последовательности согласно их валентностям. 2. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов в молекуле. <p><i>Изомерия</i> – явление существования нескольких веществ, имеющих один и тот же состав и одну и ту же молекулярную массу, но различающихся строением молекул.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. По свойствам данного вещества можно определить строение его молекулы, а по строению молекулы предвидеть свойства. 4. Атомы и группы атомов в молекулах веществ взаимно влияют друг на друга. 	<p>Обесцвечивание раствора перманганата калия, происходит этиленом, этан не обесцвечивает, так как не имеет в структуре двойных связей.</p> <p>Изомеры: <i>n</i>-бутан ($t_{\text{кип.}} = -0.5^\circ\text{C}$) и метилпропан ($t_{\text{кип.}} = -11.7^\circ\text{C}$), этанол и диметиловый эфир.</p>
--	---	---