

Методические проблемы преподавания органической химии и ее основные теоретические понятия

Береснева Е.В., профессор кафедры
фундаментальной химии и методики обучения
химии ВятГУ

План лекции

- 1. Содержание и структура курса органической химии
- 2. Основные теоретические понятия курса органической химии
- 3. Роль теории химического строения на начальном этапе курса органической химии и ее основные понятия

I. Содержание и структура курса органической химии

- Изучение курса органической химии проходит в 2 этапа:
- I) знакомство с разнообразными классами органических соединений в 9-м классе. Тема «Органические соединения» изложена как один из разделов химии, но не как систематический курс органической химии. На этом этапе изучения темы упор делается не на особенности органических соединений, а на общность законов химии для всех ее объектов
- ***Зачем введена органическая химия в 9-й класс?***

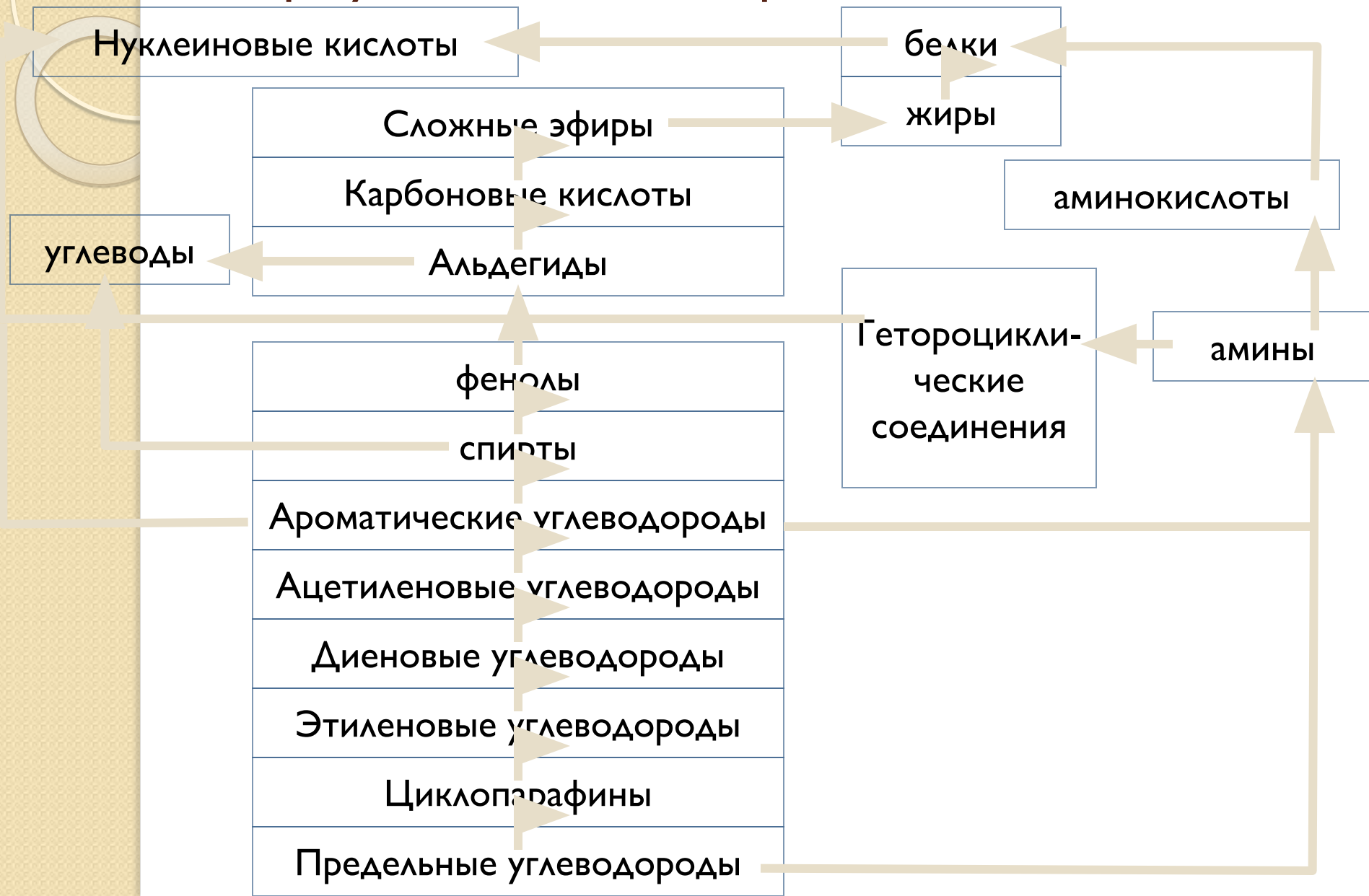
Содержание и структура курса органической химии

- 2) систематическое изучение курса органической химии в 10-11-х классах. Учебный материал отобран таким образом, чтобы можно было объяснить на современном научном, но доступном для учащихся уровне основные теоретические положения и изучаемые свойства веществ, химические процессы, протекающие в окружающем мире и используемые человеком

Содержание и структура курса органической химии

- В основу системы курса положена **идея усложнения строения вещества**: от относительно простых соединений (углеводородов) до сложных (белков и нуклеиновых кислот). Эта идея отражает ступени организации материи, высшей ступенью которой являются сложные биоорганические вещества, представляющие химическую основу жизни
- **Расположите классы органических соединений в порядке усложнения их строения**
- **В чем проявляется усложнение строения при переходе от класса к классу?**

Расположение классов органических соединений по мере усложнения их строения



2. Основные теоретические понятия курса органической химии

- В настоящее время курс органической химии включает более 50 теоретических понятий и около 20 видов химических реакций
- При классификации понятий исходят из теоретических основ предмета

Классификация понятий

- По принадлежности к тем или иным теориям понятия делятся на 5 групп:
- – понятия теории химического строения;
- – понятия электронной теории;
- – стереохимические понятия;
- – понятия о закономерностях химических реакций;
- – понятия высокомолекулярной химии

Понятия классической теории химического строения

- Химическое строение, структурная изомерия, гомология (гомологический ряд, гомологическая разность, общая формула), углеводородные радикалы, классификация органических соединений, функциональные группы, зависимость свойств от химического строения и др.

Понятия электронной теории

- Электронная природа ковалентной связи, электронные смещения (взаимное влияние атомов), электронное строение атома углерода, гибридизация, электронное облако, образование σ - и π -связей, понятие о едином π -электронном облаке, водородной связи, зависимость свойств от электронного строения и др.

Стереохимические понятия

- Тетраэдрическое, тригональное (плоское) и диагональное (линейное) строение, вращение атомов вокруг простой связи и связанные с ним пространственные формы, геометрическая изомерия, циклическая форма моносахаридов, зависимость свойств от пространственного строения и др.

Понятия о закономерностях химических реакций

- Они были сформированы в курсе неорганической химии, а в органической химии находят дальнейшее развитие и углубление. Это такие понятия, как скорость реакции, механизм реакции, химическое равновесие, катализ, тепловой эффект химической реакции, реакционная способность и др.

Понятия высокомолекулярной химии

- Полимеризация, поликонденсация, мономер, полимер, степень полимеризации, геометрическая структура полимера, молекулярная масса полимера, стереорегулярная структура полимера и др.

3. Роль теории химического строения (ТХС) на начальном этапе курса органической химии и ее основные понятия

- ***Кто и когда разработал ТХС органических соединений?***
- ТХС занимает особое место в школьном курсе органической химии:
- 1) с ТХС начинается изучение фактически новой химической дисциплины
- 2) ТХС является основной теорией, пронизывающей весь школьный курс органической химии; на ее основе формируются все важнейшие понятия этого курса

Значение ТХС

- 3) ТХС – это важное связующее звено между неорганической и органической химией, основные ее положения являются общими для этих наук
- 4) ТХС вооружает учащихся методом познания вещества, его строения и свойств, дает возможность предвидеть (предсказывать) свойства органических соединений на основе их строения

Задачи темы I органической химии

- ТХС изучается в теме I органической химии. **Задача – ознакомление** учащихся с основными положениями, идеями основополагающей теории и ее значением. При этом предусматривается в процессе дальнейшего изучения органической химии углубление основных положений ТХС, раскрытие ее значения на конкретном материале

Задачи темы I органической ХИМИИ

- **Задача** – дать учащимся **представление** о химическом строении, изомерии, структурных формулах
- Ученики **ДОЛЖНЫ УСВОИТЬ** – у молекул веществ, имеющих один и тот же состав, может быть различная последовательность соединения атомов, которая обуславливает различные свойства, то есть свойства вещества зависят не только от состава, но и от химического строения

Значение ТХС

- **Вывод:** ТХС на первом этапе еще не может выполнять всех своих функций – она только объясняет некоторые факты и явления (**объясняющая функция**), но еще не в состоянии выполнять прогностические функции
- ТХС, решающая роль в создании которой принадлежит А.М. Бутлерову, отражена в школьном курсе органической химии в виде нескольких основных положений и ряда понятий
- **Назовите основные понятия ТХС**

Основные понятия ТХС

- Основой теории является понятие **«химическое строение»** - последовательность соединения атомов в молекуле, порядок их взаимосвязи и взаимного влияния друг на друга
- А.М. Бутлеров не абсолютизировал понятие о химическом строении, а считал, что оно имеет границы применения и распространяется только на молекулярные вещества, что оказалось пророческим
- Это центральное понятие ТХС. Знание его позволяет сделать логический переход к другим понятиям и положениям теории А.М. Бутлерова

Основные понятия ТХС

- Химическое строение обуславливает **химические свойства** соединений. В этом **основная идея теории**. Установление этой зависимости позволило А.М. Бутлерову и его ученикам доказать возможность познания строения вещества с помощью химических методов, из которых особенно большое значение придавалось синтезам
- Каждому веществу отвечает одна химическая формула – **структурная формула**, которая выражает все его химические свойства

Основные понятия ТХС

- Объясненное А.М. Бутлеровым явление **структурной изомерии** позволило предсказывать и синтезировать новые органические соединения, объяснять многообразие веществ
- **Что такое изомерия?**
- Выяснение причины изменения свойств в молекулах изомеров подводит к вопросу о **взаимном влиянии атомов** друг на друга в зависимости от химического строения молекул

Основные понятия ТХС

- Структурная изомерия привела к фактам, противоречившим ТХС: обнаружены вещества с одинаковым химическим строением, но с разными свойствами. Так структурная изомерия способствовала открытию **пространственной изомерии**
- Понятия химического строения и изомерии позволили дать объяснение явлению **гомологии**, хотя оно появилось задолго до ТХС
- **Что такое гомология?**

Основные положения ТХС

- ***Перечислите основные положения теории химического строения***

Основные положения ТХС

- Атомы в молекуле располагаются не беспорядочно, а в строгой последовательности
- Соединение атомов происходит в соответствии с их валентностью
- Углерод в органических веществах четырехвалентен. Его атомы образуют цепи нормальные, разветвленные, замкнутые

Основные положения ТХС

- Свойства веществ зависят от качественного и количественного состава, а также от химического строения молекул
- Химическое строение выражается структурной формулой. Каждое вещество может иметь только одну структурную формулу
- Химическое строение молекул познаваемо и может быть установлено различными методами исследования

Основные положения ТХС

- Различное химическое строение при одинаковом составе обуславливает явление изомерии
- Свойства атомов в молекуле проявляются по-разному, так как оказывают друг на друга взаимное влияние
- Молекула – не статическое, а динамическое образование, наполненное внутренним движением

Взаимосвязь понятий ТХС

- Основные положения и понятия ТХС образуют стройную логическую систему, где компоненты теории взаимосвязаны:
- Качественный и количественный состав → химическое строение (гомология, изомерия, взаимное влияние атомов) → свойства



Благодарю за внимание!