

Обобщение темы «Органические вещества»

Классификация органических веществ по углеродному скелету

На предыдущих уроках рассматривались органические вещества, которые отличаются друг от друга составом и строением. Чтобы систематизировать полученные знания об этих органических соединениях, рассмотрим их упрощенную классификацию. Любая классификация основана на определенных признаках. В основу современной классификации органических соединений положены два важнейших признака:

- Строение молекулы органического вещества, его углеродного скелета.

- Наличие в молекуле функциональных групп.

Родоначальниками соединений в органической химии являются углеводороды. Если рассматривать строение углеродного скелета органических веществ, то все органические вещества можно разделить на ациклические и циклические. Ациклическими называют органические соединения с незамкнутой цепочкой.



Рис. 1. Примеры ациклических и циклических углеводородов. К ним относятся предельные углеводороды, где все связи в молекуле одинарные и непредельные, имеющие двойные и тройные связи (Рис. 1). Циклические вещества могут содержать циклы, состоящие только из атомов углерода (циклопропан, бензол), – это карбоциклические соединения. Так, в цикле могут быть и атомы других элементов – кислорода, азота – это гетероциклические соединения (Рис. 1).

Классификация органических веществ по наличию функциональной группы

Если за основу классификации взять наличие в молекуле функциональных групп, то тогда органические вещества можно разделить на углеводороды и их производные.

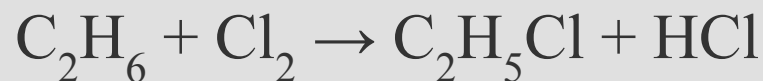
Производные углеводородов:

- Спирты
- Альдегиды
- Кетоны
- Карбоновые кислоты
- Сложные эфиры и т.д.

Это всего лишь наиболее известные классы органических соединений.

Сравнение свойств предельных и непредельных углеводородов

Предельные углеводороды. Простейшим представителем предельных углеводородов является метан. Его формула CH_4 . Второй член этого гомологического ряда – этан C_2H_6 . Так как все валентности углерода насыщены до предела водородом, то для этого класса веществ характерны реакции замещения:



Непредельные углеводороды более реакционноспособные, чем предельные. Для них характерны реакции присоединения водорода H_2 , галогеноводородов HCl , галогенов Cl_2 , гидратации (присоединение H_2O) и других веществ.



Свойства веществ, содержащих функциональные группы

Свойства производных углеводородов

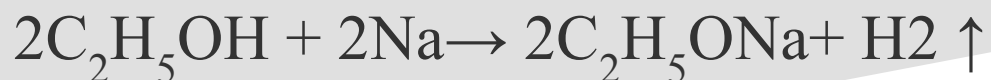
Основные свойства каждого класса органических веществ, производных углеводородов, определяются его функциональной группой (Рис. 2).

Название классов органических веществ	Функциональная группа	Название функциональной группы
Спирты	-OH	Гидроксильная
Кетоны, альдегиды	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$	Карбонильная
Карбоновые кислоты	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-OH} \end{array}$	Карбоксильная
Амины	-NH ₂	Аминогруппа
Аминокислоты	-NH ₂ , $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-OH} \end{array}$	Карбоксильная и аминогруппа

Рис. 2. Принадлежность органических веществ к определенному классу определяется соответствующей функциональной группой

Спирты.

Атом водорода в составе функциональной группы спиртов способен замещаться на атомы металла, поэтому спирты могут взаимодействовать с активными металлами. При этом образуются алкоголяты и выделяется водород. Но кислотность спиртов невелика. Поэтому спирты, как правило, не взаимодействуют с растворами щелочей.



Альдегиды и кетоны. При окислении альдегидов образуются карбоновые кислоты. Если в чистую пробирку налить аммиачный раствор оксида серебра, являющегося окислителем, прибавить к нему раствор альдегида и смесь осторожно нагреть, то вскоре на стенках пробирки появится налет серебра.

Реакция серебряного зеркала

- В этой окислительно-восстановительной реакции альдегид превращается в кислоту, а серебро выделяется в свободном виде. Такая реакция называется реакцией серебряного зеркала. Она является качественной реакцией для обнаружения альдегидов.



- В промышленности эту реакцию применяют для изготовления зеркал, елочных игрушек и др.

Карбоновые кислоты

Для карбоновых кислот характерны реакции со спиртами, а также общие свойства кислот. Это взаимодействие с активными металлами, с основаниями, с основными и амфотерными оксидами и с солями слабых кислот.



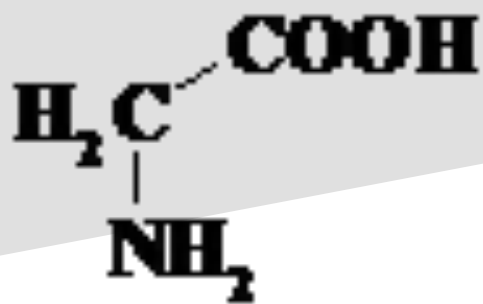
Соли муравьиной кислоты называются формиатами, соли уксусной – ацетатами.

Амины. Амины являются органическими основаниями. Они содержат аминогруппу $-\text{NH}_2$ и взаимодействуют с растворами кислот. При горении аминов, кроме оксидов, образуется еще и молекулярный азот.



АМИНОКИСЛОТЫ

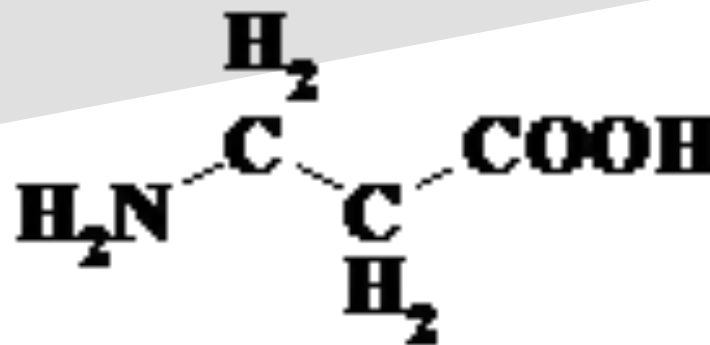
Аминокислоты – это бифункциональные соединения. Аминокислоты – это вещества, в молекулах которых содержатся одновременно аминогруппа $-\text{NH}_2$ и карбоксильная группа $-\text{COOH}$. Поэтому они проявляют свойства и аминов, и карбоновых кислот. Это амфотерные органические соединения



Аминоуксусная кислота

(глицин)

β-Аминопропионовая кислота

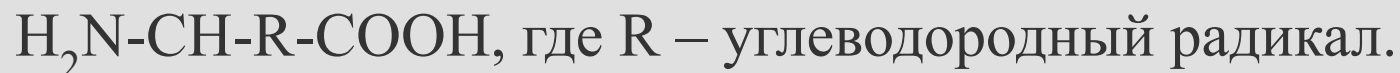


β-Аминопропионовая кислота

АМИНОКИСЛОТЫ

Аминокислоты можно рассматривать как карбоновые кислоты, в молекулах которых атом водорода в радикале замещен аминогруппой.

Общая формула аминокислот может быть записана так:



При этом аминогруппа может находиться у разных атомов углерода, что обуславливает один из видов изомерии аминокислот. Чтобы в названии изомеров можно было указывать положение группы $-\text{NH}_2$ по отношению к карбоксилу, атомы углерода в молекуле аминокислоты обозначают последовательно буквами греческого алфавита: α , β , γ , δ , ϵ и т.д. Из-за амфотерных свойств аминокислоты могут взаимодействовать между собой, образуя полипептидные цепи. Группа атомов $-\text{CO}$, $-\text{NH}-$, образующаяся при взаимодействии молекул аминокислот, называется пептидной, или амидной группой, а связь между атомами углерода и азота в ней – пептидной, или амидной.

Углеводы

Глюкоза $C_6H_{12}O_6$ относится к классу углеводов. Это тоже бифункциональное соединение, так как в ее молекуле есть альдегидная группа и 5 гидроксогрупп. Она проявляет свойства и альдегида и многоатомного спирта.

Эфиры. Спирты способны вступать в реакции с карбоновыми кислотами. В результате таких реакций образуются сложные эфиры. Такая реакция называется реакцией этерификации. Сложные эфиры, которые получаются в результате таких реакций, содержат сложнофункциональную группу. Общая формула сложных эфиров: $R_1-COO-R_2$

Генетическая связь

Между классами органических веществ существует генетическая СВЯЗЬ.

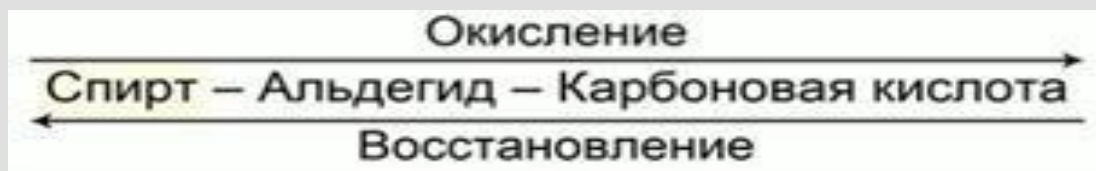


Рис. 3. Генетическая связь кислородсодержащих органических соединений

Например, при окислении спиртов можно получать альдегиды, а при окислении альдегидов – карбоновые кислоты. Обратный процесс – восстановление – тоже происходит при определенных условиях.

Карбоновые кислоты можно восстановить до альдегидов, которые затем восстанавливаются до спиртов.

Более подробное изучение основных классов органических веществ будет проходить в старших классах.

Список рекомендованной литературы

1. Рудзитис Г.Е. Неорганическая и органическая химия. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2009.
2. Попель П.П. Химия. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений / П.П. Попель, Л.С. Кривля. – К.: ИЦ «Академия», 2009. – 248 с.: ил.
3. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Учебник. – М.: Дрофа, 2001. – 224 с.

Рекомендованные ссылки на интернет-ресурсы

1.

<http://interneturok.ru/ru/school/chemistry/11-klass/bstroenie-atoma-periodicheskij-zakonb/periodicheskij-zakon-i-periodicheskaya-sistema-himicheskikh-elementov-di-mendeleeva>

2. <http://www.hemi.nsu.ru/ucheb134.htm>

3. <http://chemport.ru/pertable/>

4. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5324.html>

Рекомендованное домашнее задание

1) Рудзитис Г.Е. Неорганическая и органическая химия. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2016. – №№ 2 (с. 194), 2 (с. 186).

2) Взаимодействие каких веществ приводит к образованию сложных эфиров? Какие эфиры обуславливают наличие приятного запаха цветов?

3) Найдите массовую долю азота в аминопропионовой кислоте.