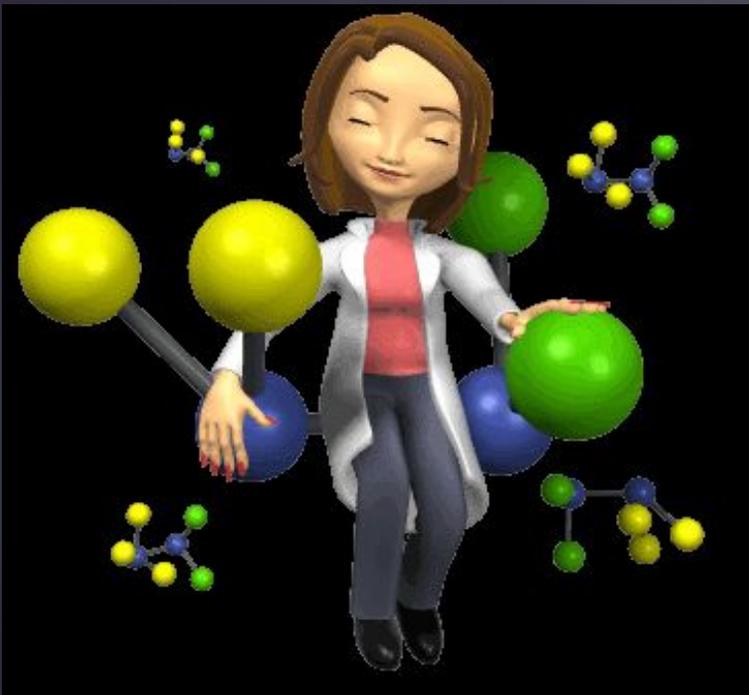




Классификация органических соединений



- ▶ Вы уже знаете, что свойства органических веществ определяются их составом и химическим строением. Поэтому неудивительно, что в основе классификации органических соединений лежит именно теория строения — теория А. М. Бутлерова. Классифицируют органические вещества по наличию и порядку соединения атомов в их молекулах. Наиболее прочной и малоизменяемой частью молекулы органического вещества является ее скелет — цепь атомов углерода. В зависимости от порядка соединения атомов углерода в этой цепи вещества делятся на ациклические, не содержащие замкнутых цепей атомов углерода в молекулах, и карбоциклические, содержащие такие цепи (циклы) в молекулах.

- ▶ Помимо атомов углерода и водорода, молекулы органических веществ могут содержать атомы и других химических элементов. Вещества, в молекулах которых эти так называемые гетероатомы включены в замкнутую цепь, относят к гетероциклическим соединениям.

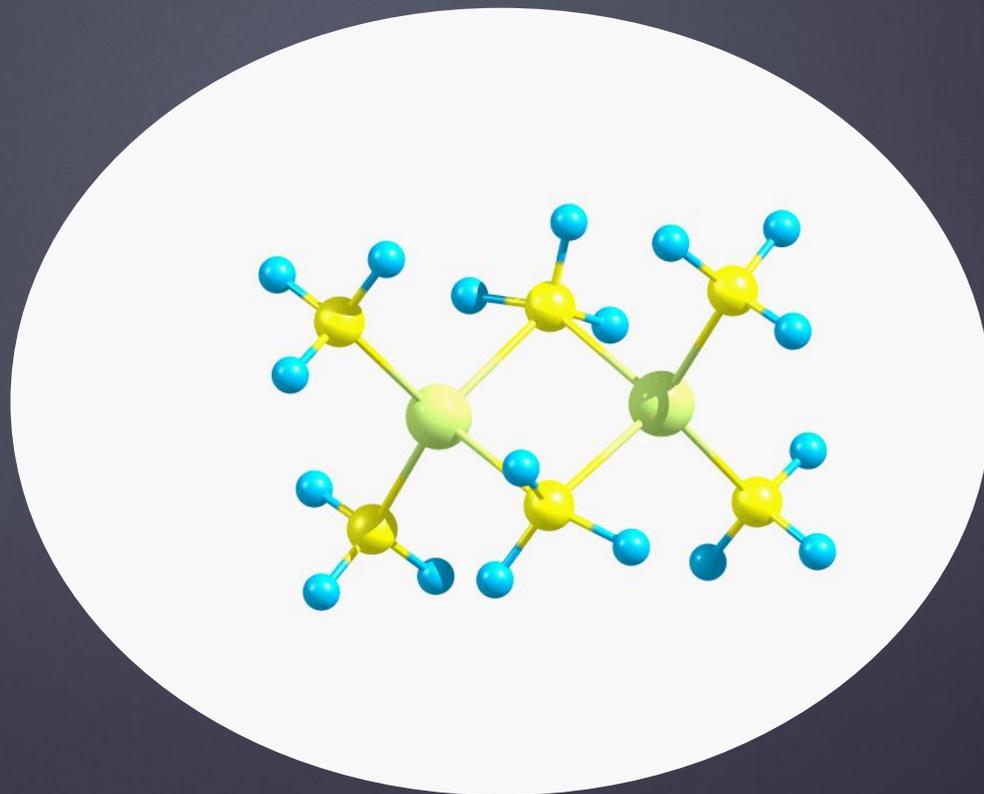
Гетероатомы (кислород, азот и др.) могут входить в состав молекул и ациклических соединений, образуя в них *функциональные группы*, например гидроксильную —ОН, карбониль-

ную >C=O , карбоксильную $\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$, аминогруппу —NH₂.

ную >C=O , карбоксильную $\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$, аминогруппу —NH₂.

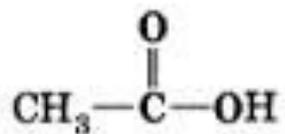


- ▶ Функциональная группа — группа атомов, которая определяет наиболее характерные химические свойства вещества и его принадлежность к определенному классу соединений.

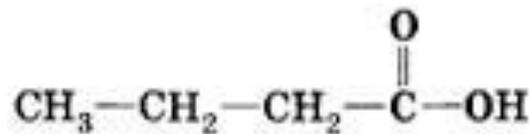


- ▶ В молекулах кетонов карбонильная функциональная группа связана с двумя атомами углерода, а в молекулах альдегидов — с одним атомом углерода и атомом водорода.

Карбоксильная группа $\left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array} \right)$ входит в состав карбоновых кислот:



уксусная кислота
этановая кислота



масляная кислота
бутановая кислота



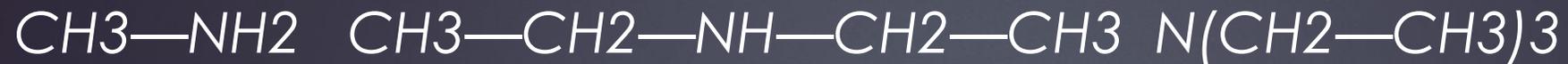
- ▶ Нетрудно заметить, что карбоксильная группа атомов может рассматриваться как объединение других известных вам функциональных групп — карбонильной и гидроксильной —ОН, что делает понятным и происхождение ее названия.
- ▶ Простые эфиры можно рассматривать как продукты замещения атома водорода в гидроксильной группе спиртов на углеводородный радикал.
- ▶ В молекулах этих соединений два углеводородных радикала связаны через кислородную группу —О—, которую часто называют поэтому «кислородным мостиком». Общая формула простых эфиров R_1-O-R_2 .



- ▶ Сложные эфиры содержат в молекуле функциональную группу атомов, которую так и называют — сложноэфирная.
- ▶ Сложные эфиры можно считать производными карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещен на углеводородный радикал, что делает понятными их названия.
- ▶ Нитросоединения содержат в молекуле нитрогруппу —NO₂, например: CH₃—CH₂—NO₂ нитроэтан



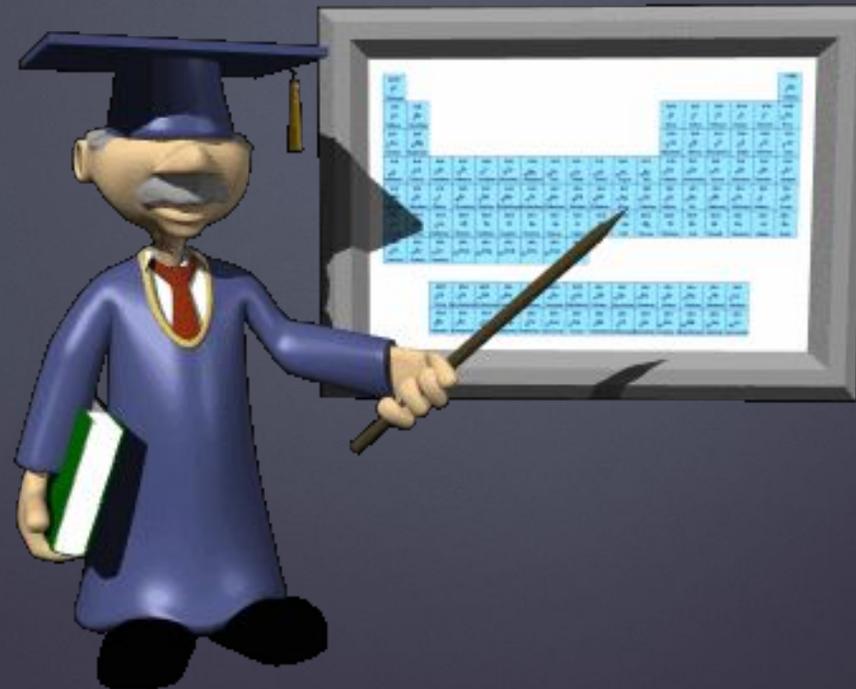
- ▶ Замещая в молекуле аммиака атомы водорода на углеводородные радикалы, можно получить первичные (RNH_2), вторичные (R_2NH) и третичные (R_3N) амины:



метиламин

диэтиламин

триэтиламин



- ▶ В состав молекул органических соединений может входить несколько одинаковых (полифункциональные соединения) или разных (гетерофункциональные соединения) групп. Например, полифункциональным соединением является многоатомный спирт — глицерин.
- ▶ Среди важных гетерофункциональных соединений выделим углеводы (альдегидоспирты и кетоноспирты) и аминокислоты. Строение и свойства соединений этих классов будут рассмотрены ниже.



▶ В таблице 3 приведены основные классы органических соединений и их представители.

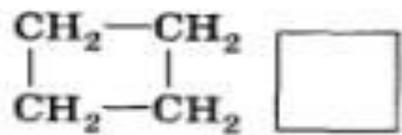
▶ Рассмотрев классификацию ациклических соединений по виду функциональных групп, входящих в их состав, или наличию кратной связи, перейдем к органическим веществам, содержащим в молекуле замкнутую цепь атомов углерода.

Т а б л и ц а 3. Основные классы органических соединений

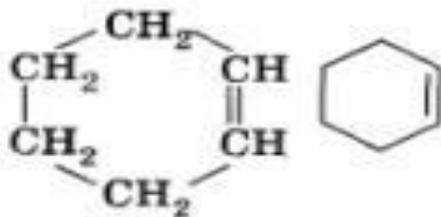
Название класса соединений	Функциональная группа или наличие кратной связи	Пример соединения	Название соединения
Алканы, C_nH_{2n-2}	Все связи C—C одинарные	CH_3CH_3	Этан
Алкены, C_nH_{2n}	Одна двойная связь C=C	$CH_2=CH_2$	Этен (этилен)
Алкины, C_nH_{2n-2}	Одна тройная связь C≡C	$CH\equiv CH$	Этин (ацетилен)
Алкадиены, C_nH_{2n-2}	Две двойные связи	$CH_2=CH-CH=CH_2$	Бутади- ен-1,3
Спирты	—OH гидроксиль- ная	CH_3CH_2-OH	Этанол
Простые эфиры	—O— оксигруппа	$CH_3CH_2-O-CH_3CH_2$	Диэтило- вый эфир, этоксимтан
Альдегиды	$\begin{array}{c} -C-H \\ \\ O \end{array}$ карбонильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow H \end{array}$	Уксусный альдегид, этаналь
Кетоны	$\begin{array}{c} -C- \\ \\ O \end{array}$ карбонильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow CH_3 \\ \searrow O \end{array}$	Ацетон, пропанон
Карбоновые кислоты	$\begin{array}{c} \nearrow O \\ -C- \\ \searrow OH \end{array}$ карбоксильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow OH \end{array}$	Уксусная кислота, этановая кислота
Сложные эфиры	$\begin{array}{c} \nearrow O \\ -C-O- \\ \searrow \end{array}$ сложно- эфирная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow O-CH_3 \end{array}$	Метило- вый эфир уксусной кислоты, метил- ацетат

арбоциклические (алициклические) соединения

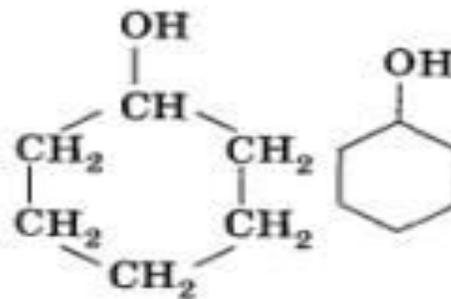
- ▶ Карбоциклическими соединениями называются органические вещества, содержащие в молекуле замкнутую цепь атомов углерода (цикл).
- ▶ Цикл может содержать разное количество атомов углерода, связанных одинарными или кратными связями. Структурные формулы алициклических соединений часто упрощают, указывая лишь химические связи скелета молекулы и функциональные группы, входящие в ее состав:



циклобутан



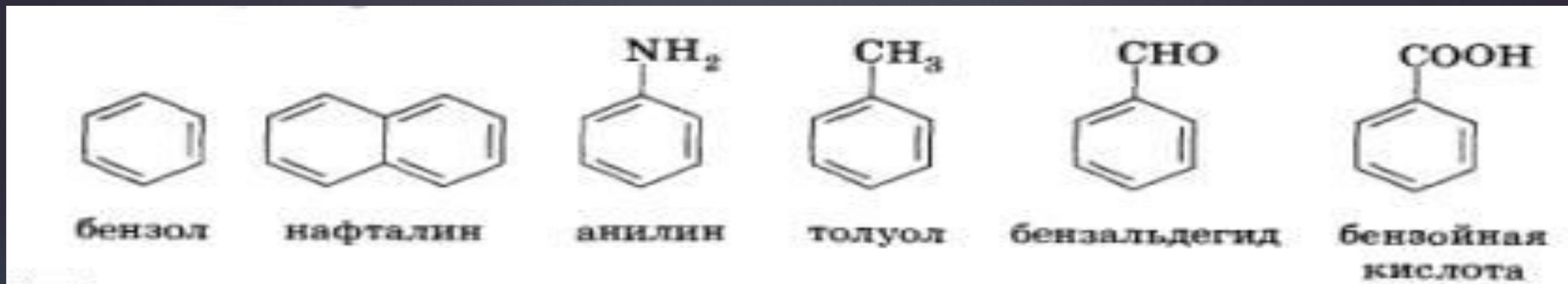
циклогексен



циклогексанол



- ▶ следует особо отметить ароматические соединения — арены — разновидность карбоциклических соединений, содержащих в молекуле специфическую систему чередующихся двойных и одинарных связей (так называемых сопряженных π -связей).



Многие соединения этого ряда — бензальдегид, эфиры бензойной кислоты и другие производные — были выделены впервые из разного рода приятно пахнущих ладанов, ароматических масел и бальзамов, поэтому их и назвали ароматическими.

Система сопряженных π -связей в цикле обуславливает устойчивость молекул и набор специфических свойств, отличающих их от алифатических соединений с теми же функциональными группами.

Гетероциклические соединения

- ▶ Вам уже известно, что гетероатомы (O, N, S) могут не только входить в состав функциональных групп, но и быть частью замкнутого скелета молекулы — цикла. Такие соединения называют гетероциклическими или гетероциклами.



Гетероциклические соединения играют важную роль в биохимических процессах: они входят в состав многих биологически важных веществ — белков и нуклеиновых кислот.

Некоторые гетероциклы, например пиридин, как и арены (ароматические карбоциклы), содержат сопряженную систему π -связей и, следовательно, могут быть отнесены к ароматическим соединениям.

**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ**

