Prezentacii.com

Углеводороды

Углеводороды – самые простые органические соединения, состоящие из атомов двух химических элементов: углерода и водорода.

- **Выполнили**

  Филаткина Ирина, Филаткина Марина

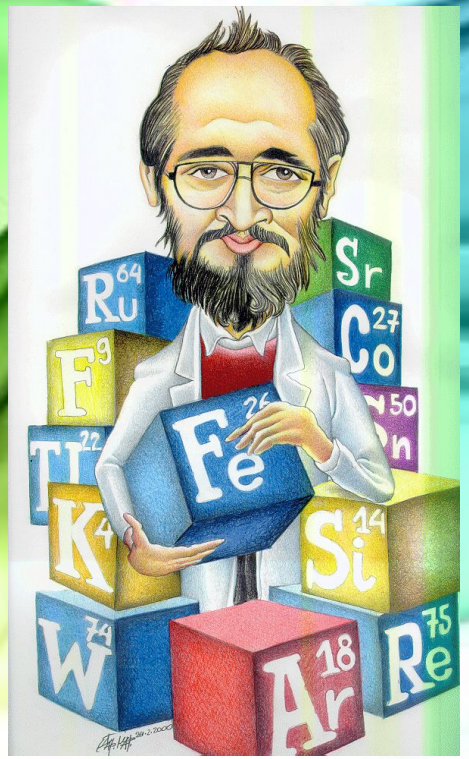
  ученица *11* класса

  МОБУ СОШ № *7* ЛГО

Углеводороды

Предельные (насыщенные)

- Алканы
- Циклоалканы



Непредельные

- Алкены
- Алкадиены
- Алкины

Предельные

Алканы
(парафины)

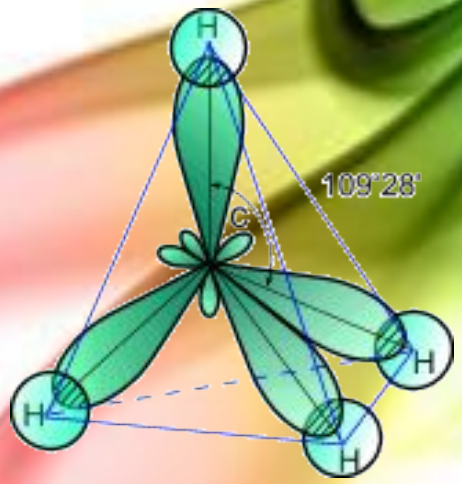
Общая формула

C_nH_{2n+2}

К алканам (парафинам) относятся соединения с открытой цепью, в которых атомы углерода **соединены друг с другом простыми (одинарными) связями**, а остальные свободные их валентности насыщены атомами водорода. В обычных условиях алканы мало реакционноспособны, откуда возникло их название "парафины" – от лат. parrum affinis – малоактивный.

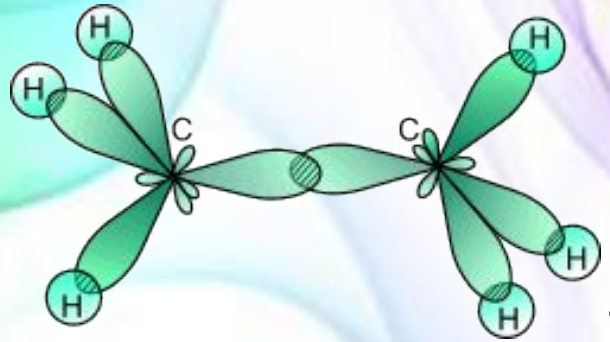
В молекулах алканов все атомы углерода находятся в состоянии sp^3-гибридизации.

Это означает, что все четыре гибридные орбитали атома углерода одинаковы по форме, энергии и направлены в углы равносторонней треугольной пирамиды -тетраэдра. Углы между орбиталями равны **109° 28**.



Все связи в молекулах алканов одинарные. Перекрывание происходит по оси соединяющей ядра атомов, т.е. это σ-связи.

В молекуле этана (CH_3–CH_3) одна из семи σ- связей (С–С) образуется в результате перекрывания двух sp3-гибридных орбиталей атомов углерода. Длина С–С связи в алканах равна 0,154нм ($1,54*10^{-10}$м). Связи С–Н несколько короче.



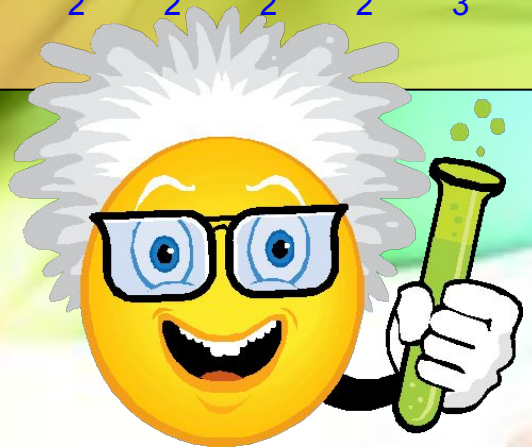
Физические свойства

Название	Формула	t°пл., °С	t°кип., °С	Плотность d_4^{20}
Метан	CH_4	-182,5	-161,5	0,415 (при -164°С)
Этан	C_2H_6	-182,8	-88,6	0,561 (при -100°С)
Пропан	C_3H_8	-187,6	-42,1	0,583 (при -44,5°С)
Бутан	C_4H_{10}	-138,3	-0,5	0,500 (при 0°С)
Изобутан	$CH_3–CH(CH_3)–CH_3$	-159,4	-11,7	0,563
Пентан	C_5H_{12}	-129,7	36,07	0,626
Изопентан	$(CH_3)_2CH–CH_2–CH_3$	-159,9	27,9	0,620
Неопентан	$CH_3–C(CH_3)_3$	-16,6	9,5	0,613

Химические свойства

- **Реакции замещения:** Галогенирование: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
- **Дегидрирование (*отщепление водорода*):** $CH_3–CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2$
- **Реакции, сопровождающиеся разрушением углеродной цепи:**

  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 880$кДж
- **Изомеризация:** $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3 \xrightarrow{AlCl_3,\ 400°C} CH_3 – CH(CH_3) – CH_2 – CH_3$
- **Ароматизация:** $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow{Катализатор}$ бензол $+ 4H_2$



Применение

Первый в ряду алканов – метан – является основным компонентом природных и попутных газов и широко используется в качестве промышленного и бытового газа.

Перерабатывается в промышленности в ацетилен, газовую сажу, фторо- и хлоропроизводные.

Низшие члены гомологического ряда используются для получения соответствующих непредельных соединений реакцией дегидрирования. Смесь пропана и бутана используется в качестве бытового топлива. Средние члены гомологического ряда применяются как растворители и

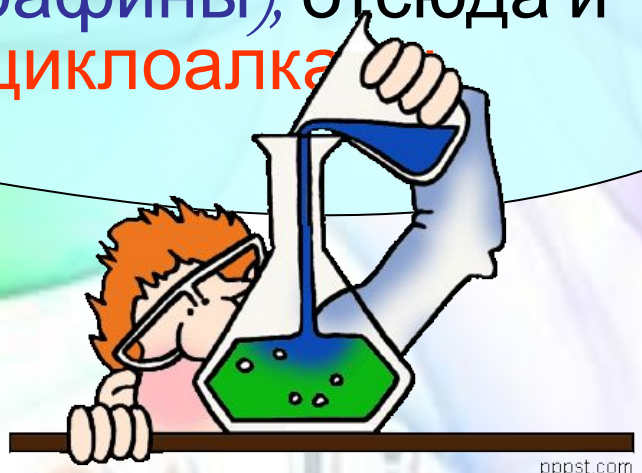
Предельные

Циклоалканы
(циклопарафины)

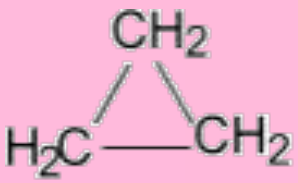
Общая формула

C_nH_{2n}

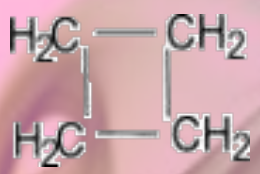
В отличие от предельных углеводородов, характеризующихся наличием открытых углеродных цепей, существуют **углеводороды с замкнутыми цепями (циклами)**. По своим свойствам они напоминают обычные предельные углеводороды алканы (парафины), отсюда и произошло их название – циклоалканы (циклопарафины).



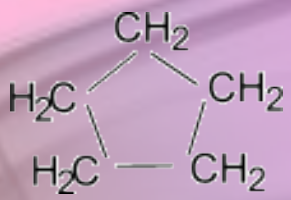
Очень часто в органической химии структурные формулы перечисленных циклоалканов изображают без символов C и H простыми геометрическими фигурами △, □, ⬠, ⬡.



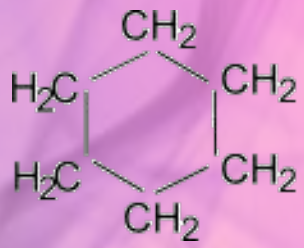
Циклопропан



Циклобутан



Циклопентан



Циклогексан

Физические свойства

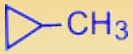
Соединение	t°пл., °C	t°кип., °C	d_4^{20}
Циклопропан	-126,9	-33	0,688[1]
Метилциклопропан	-177,2	0,7	0,6912[2]
Циклобутан	- 80	13	0,7038
Метилциклобутан	-149,3	36,8	0,6931
Циклопентан	- 94,4	49,3	0,7460
Метилциклопентан	-142,2	71,9	0,7488
Циклогексан	6,5	80,7	0,7781

[1] При температуре кипения.
[2] При -20,0°C.

Химические свойства

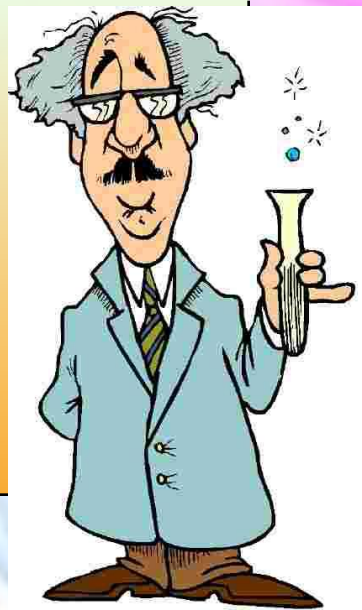
- **Гидрирование:** (циклопропан) + H_2 $\xrightarrow{120^oC,Ni}$ $CH_3–CH_2–CH_3$(*пропан*)

- **Галогенирование:** + Br_2 → $BrCH_2–CH_2–CH_2Br$ (*1,3- дибромпропан*)

- **Гидрогалогенирование:**  (метилциклопропан)+ HBr →

  $CH_3–CH_2–CH(Br)–CH_3$ (*2-бромбутан*)

- **Дегидрирование:** $\xrightarrow{300^oC,Pd}$ C_6H_6 (*бензол*) + $3H_2$



Применение

Наибольшее практическое значение имеют циклогексан, этилциклогексан. Циклогексан используется для получения циклогексанола, циклогексанона, адипиновой кислоты, капролактама, а также в качестве растворителя. Циклопропан используется в медицинской практике в качестве ингаляционного анестезирующего средства.

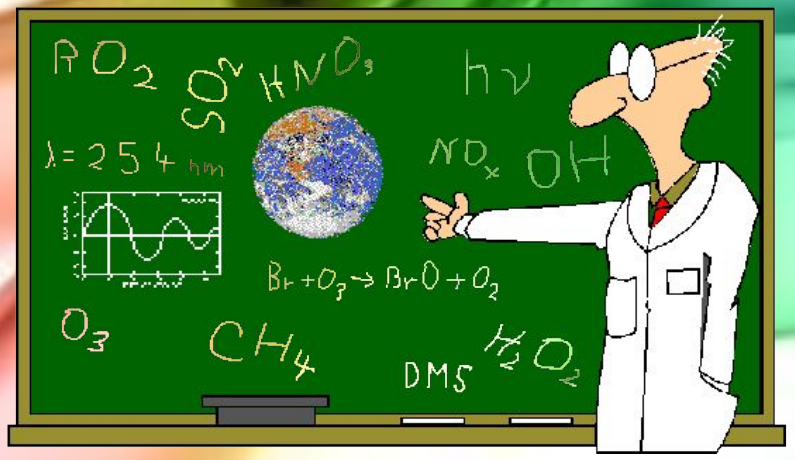
Непредельные

Алкены

Общая формула

C_nH_{2n}

Алкенами или олефинами, или этиленовыми углеводородами называются **углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь**.



Физические свойства

Название	Формула	t°пл., °C	t°кип., °C	d_4^{20}
Этилен	$CH_2=CH_2$	-169,2	-103,8	0,570 (при -103,8°C)
Пропилен	$CH_2=CH–CH_3$	-187,6	-47,7	0,610 (при -47,7°C)
Бутен-1	$CH_2=CH–CH_2–CH_3$	-185,3	-6,3	0,630 (при -10°C)
цис-Бутен-2	H_3C CH_3 | | C=C | | H H	-138,9	3,5	0,644 (при -10°C)
транс-Бутен-2	H CH_3 | | C=C | | H_3C H	-105,9	0,9	0,660 (при -10°C)
Изобутилен	$CH_2=C–CH_3$ | CH_3	-140,8	-6,9	0,631 (при -10°C)
Пентен-1	$CH_2=CH–CH_2–CH_2–CH_3$	-165,2	30,1	0,641 (при -25°C)
цис-Пентен-2	CH_3 C_2H_5 | | C=C | | H H	-151,4	37,0	0,656
транс-Пентен-2	CH_3 H | | C=C | | H C_2H_5	-140,2	36,4	0,649

Химические свойства

- Галогенирование: $H_2C{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow BrCH_2{-}CH_2Br$ *(1,2-дибромэтан)*
- Гидрирование: $CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3{-}CH_2{-}CH_3$ (*пропан*)
- Гидрогалогенирование: $H_2C{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3{-}CH_2Br$ *(бромистый этил)*
- Гидратация: $CH_2{=}CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3{-}CH_2OH$ (*этанол*)
- Полимеризация $n\ CH_2 = CH_2 \rightarrow (\ \ldots - CH_2 - CH_2 - \ldots)_n$ *(полиэтилен)*
- Окисление 1. $CH_2{=}CH_2 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ H_2O$

  2. $CH_2 = CH_2 + [\ O\ ] + H_2O \rightarrow CH_2OH - CH_2OH$ *(этиленгликоль)*

Применение

Алкены широко используются в промышленности в качестве исходных веществ для получения растворителей (спирты, дихлорэтан, эфиры гликолей и пр.), полимеров (полиэтилен, поливинилхлорид, полиизобутилен и др.), а также многих других важнейших продуктов.

Непредельные

Диеновые углеводороды (**Алкадиены**)

Общая формула

C_nH_{2n-2}

Диеновые углеводороды или алкадиены – это **непредельные углеводороды, содержащие две двойные углерод - углеродные связи**.

В зависимости от взаимного расположения двойных связей диены подразделяются на три типа:

1) углеводороды с *кумулированными* двойными связями, т.е. примыкающими к одному атому углерода. Например, пропадиен или аллен $CH_2=C=CH_2$;

2) углеводороды с *изолированными* двойными связями, т.е разделенными двумя и более простыми связями. Например, пентадиен *-1,4* $CH_2=CH–CH_2–CH=CH_2$;

3) углеводороды с *сопряженными* двойными связями, т.е. разделенными одной простой связью. Например, бутадиен *-1,3* или дивинил $CH_2=CH–CH=CH_2$, *2-*метилбутадиен *-1,3* или изопрен

$$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}–CH=CH_2.$$

Физические свойства

Бутадиен -1,3 – легко сжижающийся газ с неприятным запахом, t°пл.= -108,9°С, t° кип.= -4,5°С; растворяется в эфире, бензоле, не растворяется в воде.

2- Метилбутадиен -1,3 – летучая жидкость, t°пл.= -146°С, t°кип.= 34,1°С; растворяется в большинстве углеводородных растворителях, эфире, спирте, не растворяется в воде.

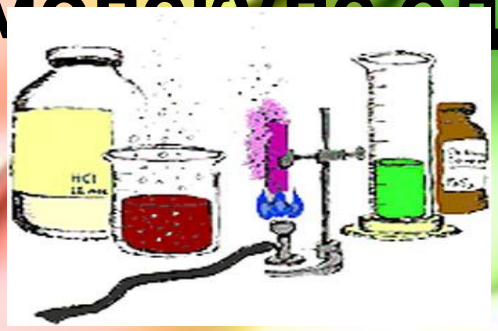
Непредельные

Алкины

Общая формула

C_nH_{2n-2}

Ацетиленовыми углеводородами (алкинами) называются **непредельные (ненасыщенные) углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную связь.**



Физические свойства

Название	Формула	t°пл., °C	t°кип., °C	d_4^{20}
Ацетилен	$HC{\equiv}CH$	-80,8	-83,6	0,565 [1]
Метилацетилен	$CH_3{-}C{\equiv}CH$	-102,7	-23,3	0,670 [1]
Бутин-1	$C_2H_5{-}C{\equiv}CH$	-122,5	8,5	0,678 [2]
Бутин-2	$CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3$	-32,3	27,0	0,691
Пентин-1	$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}C{\equiv}CH$	-98,0	39,7	0,691
Пентин-2	$CH_3{-}CH_2{-}C{\equiv}C{-}CH_3$	-101,0	56,1	0,710
3-Метилбутин-1	$CH_3{-}CH(CH_3){-}C{\equiv}CH$	–	28,0	0,665

[1] При температуре кипения.
[2] При 0°C.

Химические свойства

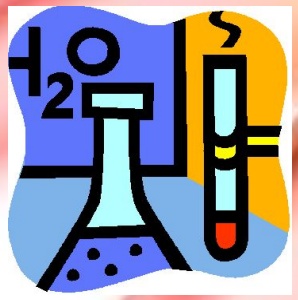
Реакции присоединения:

- **Гидрирование:** $CH_3–C≡CH$ (*пропин*) $\xrightarrow{t°, Pd; H_2}$ $CH_3–CH=CH_2$(*пропен*) $\xrightarrow{t°, Pd; H_2}$ $CH_3–CH_2–CH_3$(*пропан*)
- **Галогенирование:** $HC ≡ CH + Br_2 \rightarrow CH_2Br = CH_2Br$ (*1,2- дибромэтен*) $\xrightarrow{+Br_2}$ $CHBr_2–CHBr_2$*(1,1,2,2- тетрабромэтан)*
- **Гидрогалогенирование:** $CH_3–C≡CH + HBr \rightarrow CH_3–CBr=CH_2$ (*2- бромпропен -1*) $\xrightarrow{+HBr}$ $CH_3–CBr_2–CH_3$ *(2,2- дибромпропан)*

Тримеризация : $3HC≡CH \rightarrow C_6H_6$ (*бензол*)

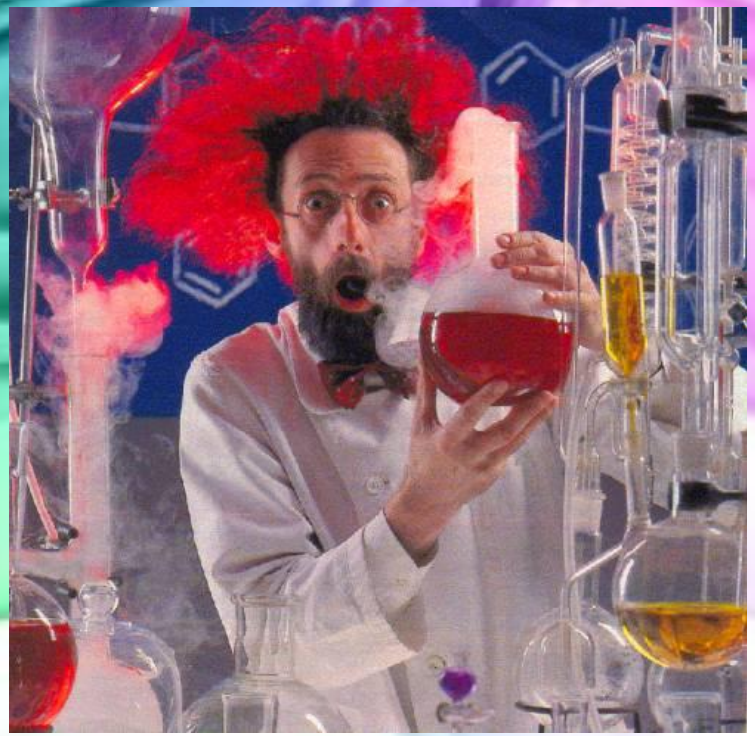
Применение

При горении ацетилена в кислороде температура пламени достигает *3150°С*, поэтому ацетилен используют для резки и сварки металлов. Кроме того, ацетилен широко используется в органическом синтезе разнообразных веществ - например, уксусной кислоты, *1,1,2,2-* тетрахлорэтана и др. Он является одним из исходных веществ при производстве синтетических каучуков, поливинилхлорида и других полимеров.



Спасибо за внимание!

Prezentacii.com

Информационные ресурсы

- http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/Text/Ch3_2.html
- http://images.google.ru/imglanding
- http://images.yandex.ru/search
- О.С.Габриелян «Химия 10класс»