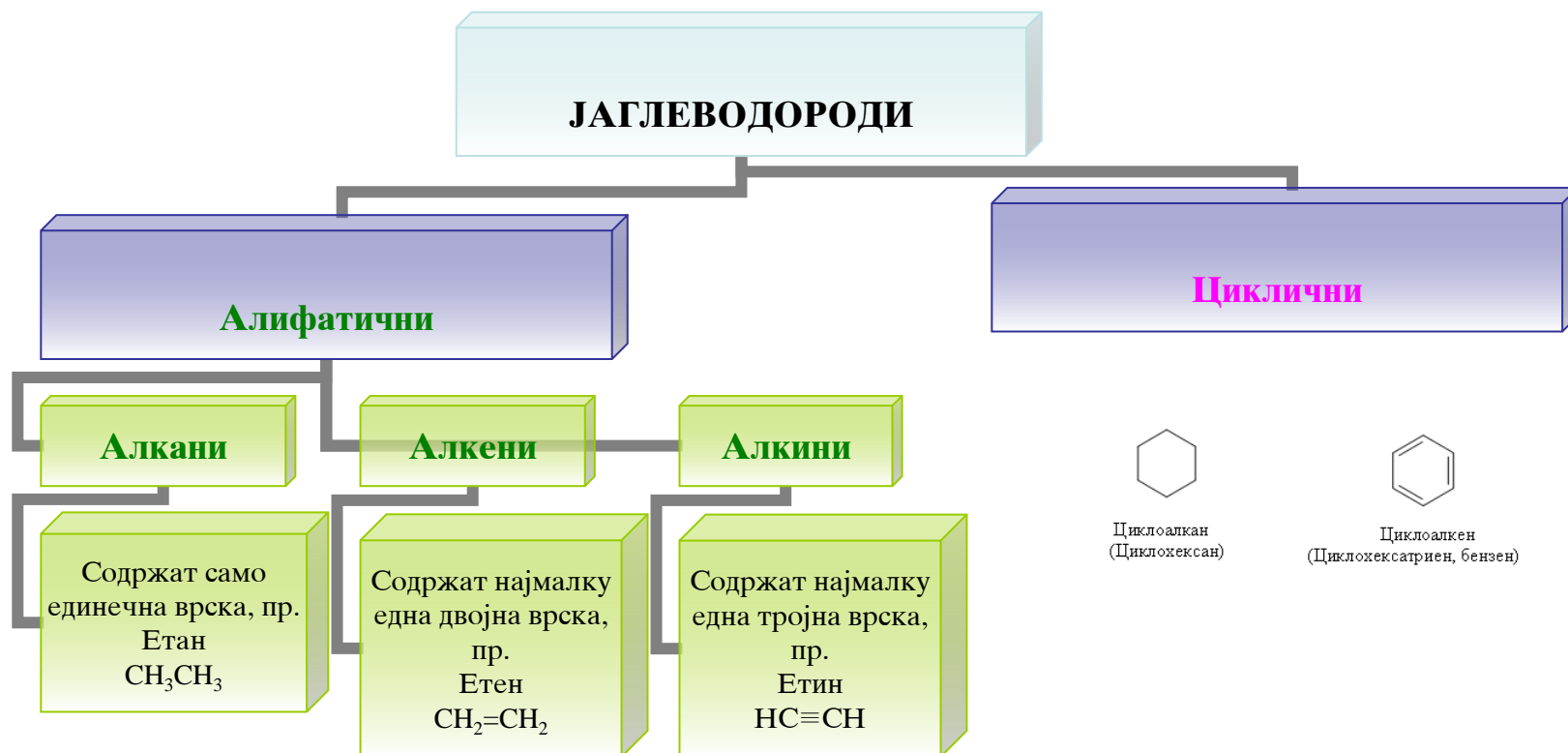


Алифатични јаглеводороди

**Класификација на
јаглеводородите**

Класификација на органските соединенија

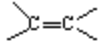
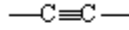



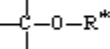






Класификација на органските соединенија

Според присуството на
функционалните групи.

*Хемиските својства на која било
органска молекула, без разлика на
големината и на комплексноста,
зависат од **функционалните групи**
кои таа ги содржи.*

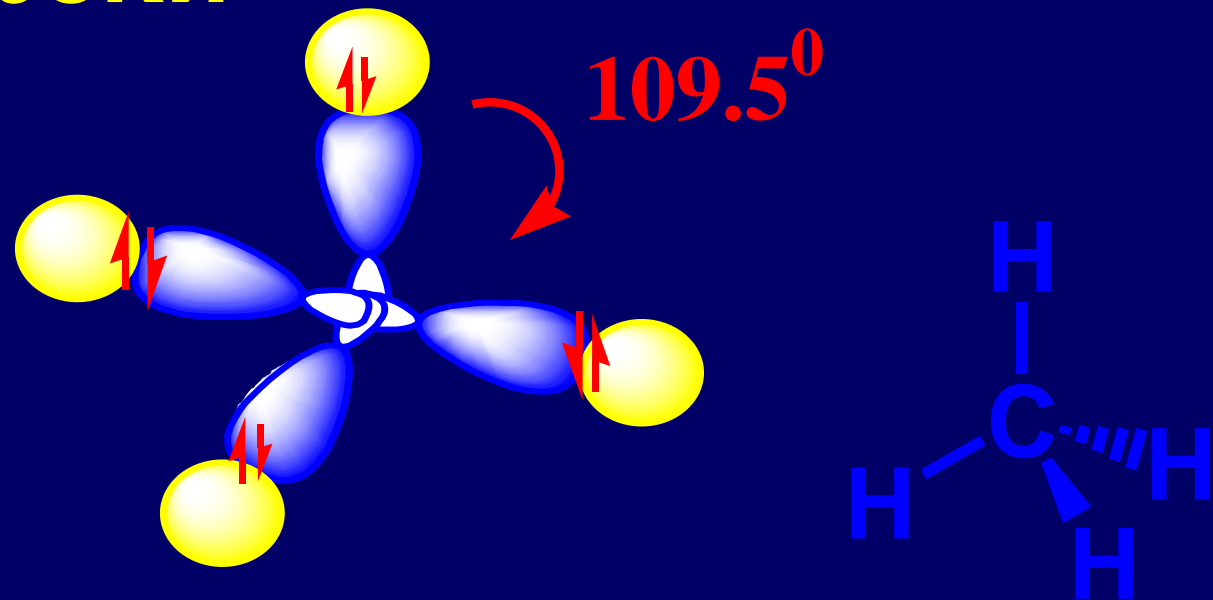
Најчести функционални групи

ФУНКЦИОНАЛНА ГРУПА	ИМЕ	КЛАСА ОРГАНСКИ СОЕД.
	Јаглерод-јаглерод двојна врска	Алкен
	Јаглерод-јаглерод тројна врска	Алкин
	Бензен прстен	Ароматични
 (X=F, Cl, Br, I)	Халоген атом	Халогени дериват
	Хидроксилна група	Алкохоли
	Алкокси	Етер
	Карбонилна група	Алдеҳиди и кетони
	Карбоксилна група	Карбоксилни киселини
 (G=Cl, OR*) и други	Арил група	Деривати на карбоксил. киселини
	Амино група	Амини

*R, кратенка за некоја алкил група која потекнува од алифатични соединенија или арил група која потекнува од ароматични соединенија.

АЛКАНИ

Алканите содржат исклучиво С-С или С- Н врски



Sp^3 орбитали хибридризиран јаглеродни атоми
4 еквивалентни С-Н врски (σ -врски)
Сите единечни врски се нарекуваат σ -врски.

Тип на хибридизација на C-атомот	Геометрија на молекулата и агол на врската	Број на σ - и π -врски на C-атомот
Sp	Линеарна, 180°	2 σ - и 2 π -
Sp ²	Тригонална, 120°	3 σ - и 1 π -
Sp ³	Тетраедарска, $109^{\circ}28'$	4 σ -

Алкил Групи

Алкил групи - отстрани еден Н од алканот.

Име: замени го *-ан* на крајот на алканот со *-ил* - CH_3 - е “метил” (од метан)

- CH_2CH_3 - е “етил” од етан.

Имиња и формули на првите десет алкил групи

Структура на алкил групата	Име
CH_3-	Метил
CH_3CH_2-	Етил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Пропил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Бутил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Пентил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Хексил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Хептил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Октил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Нонил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Децил

Номенклатура

Историски-според научникот кој ги открил или според изворот на соединението.

Според IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) по следниве правила:

IUPAC

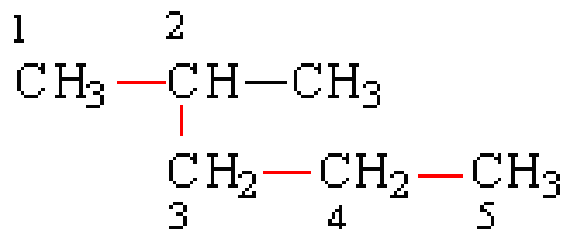
- **Имињата на алканите се изведуваат кога на бројот на јаглеродните атоми во молекулата именувани на грчки јазик се додава наставката -ан.**
- **Името на алканот со пет јаглеродни атоми се нарекува пент-ан, со шест, хекс-ан, со седум, хепт-ан и така натаму.**

Имиња на првите десет алкани со нормален синџир

n	Молекулска формула	Име
1	CH ₄	Метан
2	C ₂ H ₆	Етан
3	C ₃ H ₈	Пропан
4	C ₄ H ₁₀	Бутан
5	C ₅ H ₁₂	Пентан
6	C ₆ H ₁₄	Хексан
7	C ₇ H ₁₆	Хептан
8	C ₈ H ₁₈	Октан
9	C ₉ H ₂₀	Нонан
10	C ₁₀ H ₂₂	Декан

Според IUPAC

1. *Одбери го најдолгиот неразгранет непрекинат синџир;*

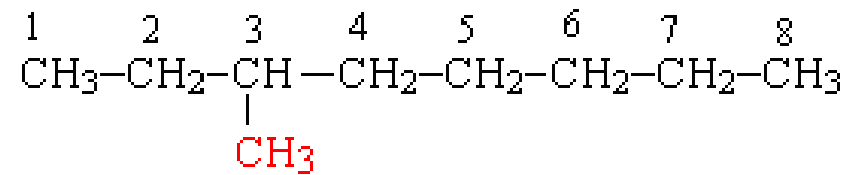


Најдолг синџир
2-метилпентан

Според IUPAC

2. Синџирот **се обележува со бројки**, земајќи го јаглородниот атом број 1, оној кој е поблиску до разгра-нувањето.
3. Во името на разгранетиот алкан, пред главното име се назначува **името и положбата на поврзаната алкил група**.

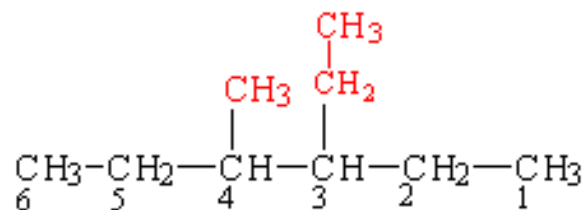
ПРИМЕРИ



3-метилоктан

4. Ако има два супституента на еднакво растојание од краиштата на основната низа, нумерирањето започнува од онаа страна каде што се наоѓа супституентот чие име започнува со буквата понапред во нашата азбука.

Примери



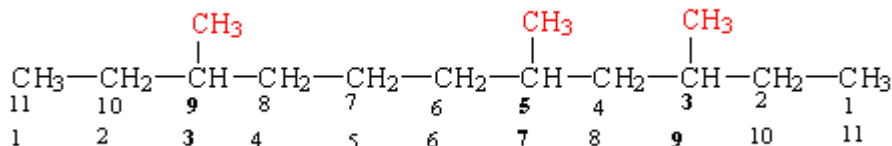
3-етил-4-метил-хексан

**Според азбучниот приоритет, етил има
Предност пред метил и затоа нумерирањето
започнува од таа страна на основната низа.**

5. Кога има три или повеќе супституенти, нумерирањето се врши така што предност има онаа серија од локанти* за супституентите во која првиот соодветен локант има помала вредност.

** Позиција на функционалната група во органското соединение.*

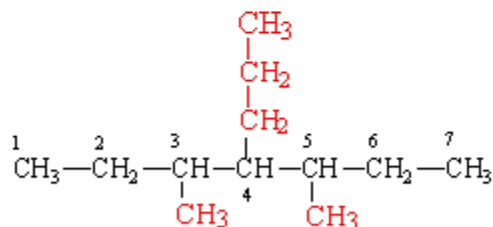
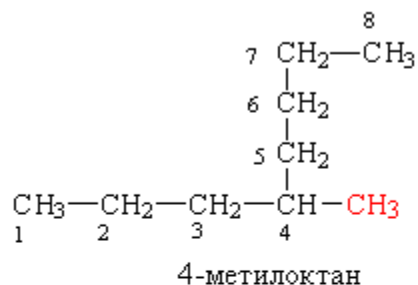
Пример



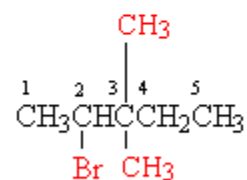
Серијата од бројки за ознаки на положбата на супституентите 3,5,9 има предност пред серијата бројки 3,7,9, заради тоа што вториот локант има поголема вредност, односно збирот на првата серија е 17, а во втората 19.

6. Името се пишува како еден збор, при што **броевите** кои ги означуваат положбите на поодделниите супституенти **се одвојуваат** од соседните зборови **со запирка**, а од имињата на **супституентите со цртички**. Ако има два или повеќе супституенти, тие се редат по азбучен ред.

Примери



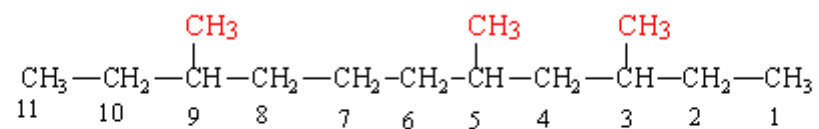
3,5-диметил-4-пропилхептан



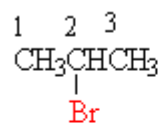
2-бромо-3,3-диметилпентан

Во случај кога има повеќе исти супституенти,
се користат умножувачките претставки ди-, три-, тетра-, итн.
На крајот се додава името на основната низа.

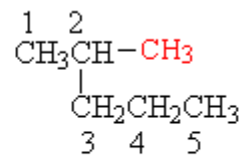
Примери



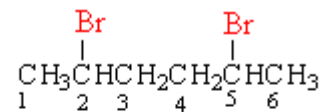
3,5,9-триметилундекан



2-бромпропан

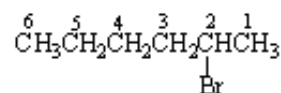


2-метилпентан

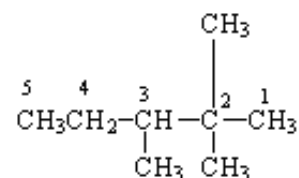


2,5-дибромгексан

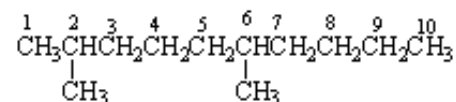
Примери: имиња на некои супституирани алкани според IUPAC



Основна низа: хексан
Супституент: 2-бромо (не 5-бромо)
Име: 2-бромохексан

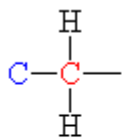


Основна низа: пентан
Супституент: 2,2,3-триметил
(не 3,4,4-триметил)
Име: 2,2,3-триметилпентан

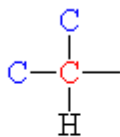


Основна низа: нонан
Супституент: 2,6-диметил
(не 4,8-диметил)
Име: 2,6-диметилнонан

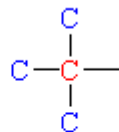
Примарни, секундарни, терциерни и кватерни С атоми



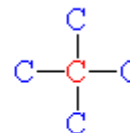
Примарен С-атом



Секундарен С-атом



Терцијарен С-атом

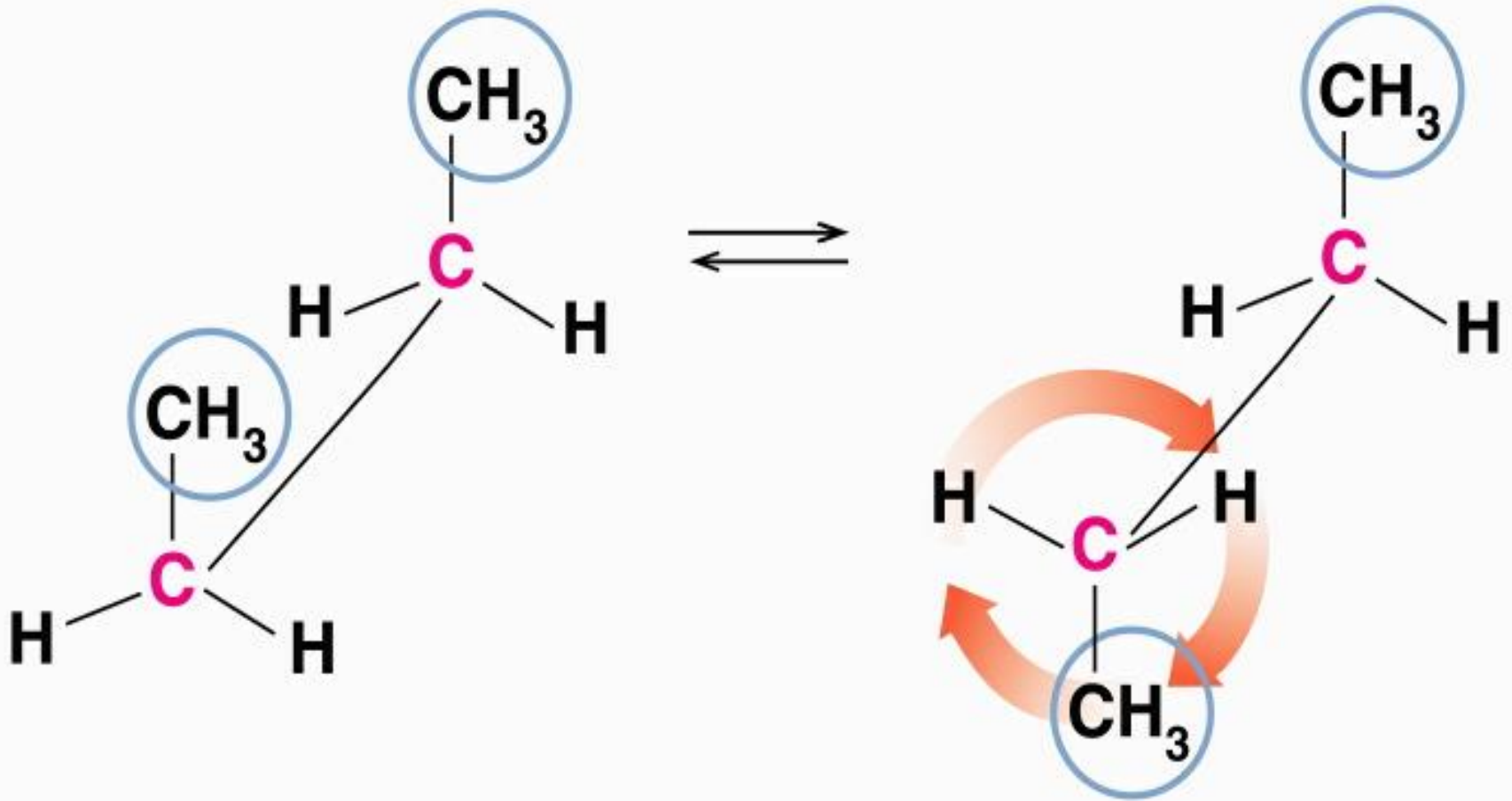


Кватернарен С-атом

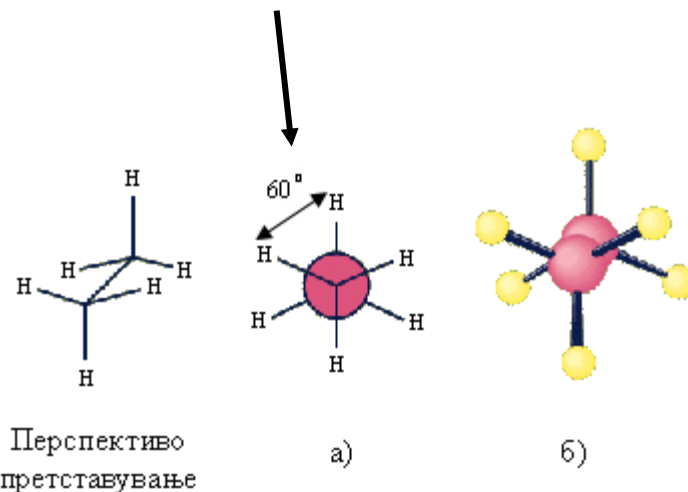
Според положбата во синџирот, а во зависнот од бројот на другите јаглеродни атоми поврзани за даден С-атом во синџирот

Конформација на алканите

Слободна ротација околу единечна C-C врска



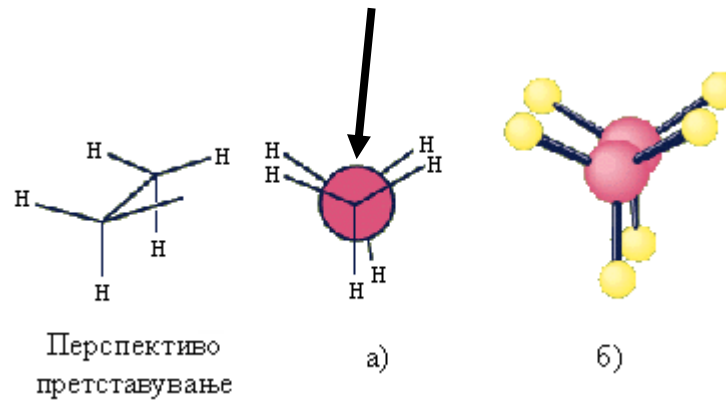
Најстабилна конформација



Скалеста (Њуманова проекција) конформација (а,б) – сите 6 C-H врски се најодалечени една од друга.

Најнестабилна конформација

Аголот помоѓу водородните атоми е 0° – тие се преклопуваат

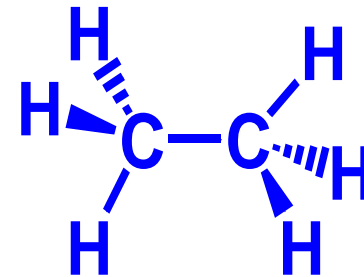


Еклипсна конформација – шесте С-Н врски се најблиску една кон друга.

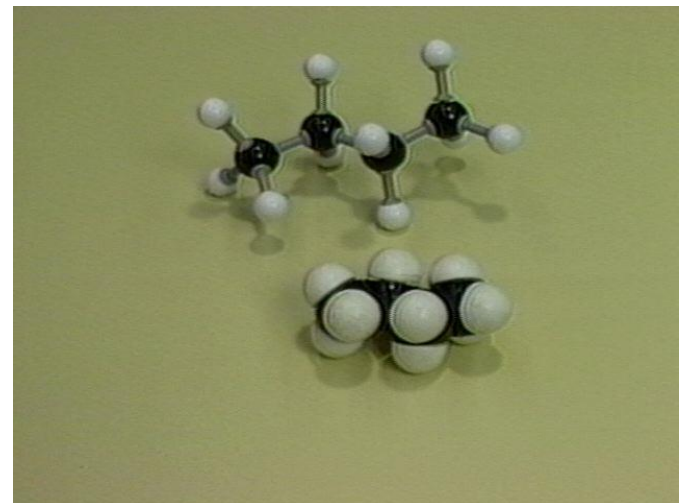
Различните уредувања во просторот на алканите се нарекуваат конформации.

Ротацијата околу единечните ковалентни врски е слободна во просторот. Енергетската бариера е мала (12kJ/mol).

3D – моделите покажуваат дека поради тетрахидралните C атоми синџирот е со цик-цак положба, не е линеарен.

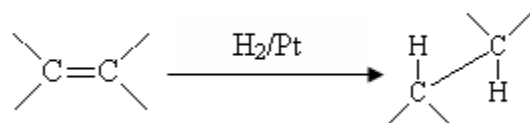


Ethane

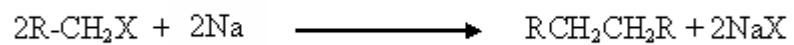


Добивање алкани

- Нафта, т.е. производите на фракциската дестилација на природниот гас;
- **Лабораториски:**
 - 1. Хидрогенизација на алкени;***
 - 2. Вурцова реакција.***



Хидрогенизација



X, халоген атом

алкил халид

Вурцова реакција-
реакција на спарување

Својства на алканите

Физички и хемиски својства

Физички својства на некои алкани

Table 24.1

Physical Properties of Straight-Chain Alkanes

Name	Number of Carbons	Formula	Melting Point (°C)	Boiling Point (°C)
Methane	1	CH ₄	-183	-162
Ethane	2	CH ₃ CH ₃	-172	-89
Propane	3	CH ₃ CH ₂ CH ₃	-187	-42
Butane	4	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	-138	0
Pentane	5	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	-130	36
Hexane	6	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	-95	69
Heptane	7	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	-91	98
Octane	8	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	-57	126
Nonane	9	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	-54	151
Decane	10	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	-30	174

Adapted from Robert D. Whitaker et al., *Concepts of General, Organic, and Biological Chemistry*, p. 231. Copyright © 1981 by Houghton Mifflin Company. Used with permission.

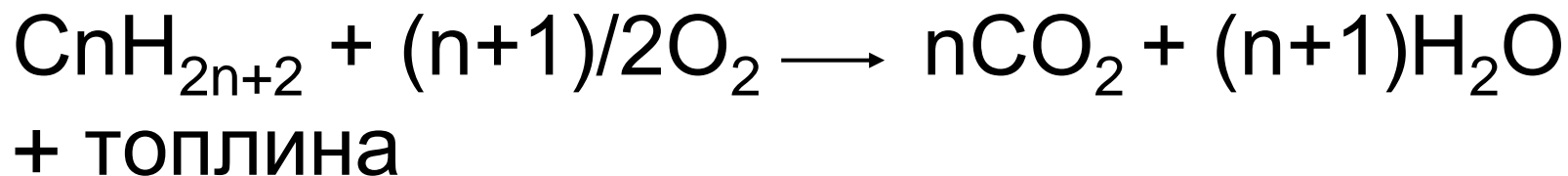
- **Основни извори се природниот гас и нафтата.**
- **Метанот (не е само составен дел на природниот гас) настанува во оризови полиња при вегетација на анаеробни бактерии и во дигестивниот тракт на преживарите.**

Значење на алканите

- Една крава дневно во воздухот ослободува 300 L метан-ефект на стаклена градина.
- Метан хидрат- на дното од морињата и во перманентно замрзнати подрачја.

Хемиски својства на алканите

Оксидација на алкани



Лекови, стероиди, масни киселини

АВТООКСИДАЦИЈА

- ✓ Оксидација на мастите во присуство на воздух-автооксидација, при што се формираат хипероксиди кои при кинење создаваат **радикали**.
- ✓ Антиоксиданси-неутрализирање на создавањето на радикалите.

Хемиски својства на алканите

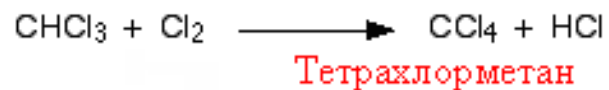
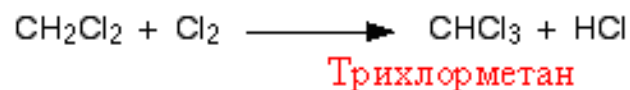
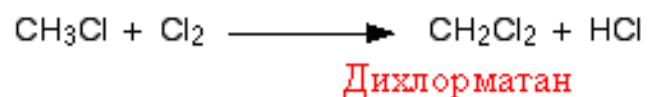
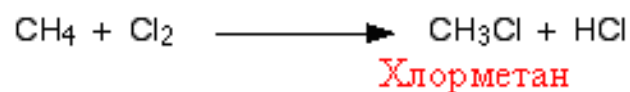
Халогенирање на алкани

Кога смеса на алкан и халоген елемент (флуор, хлор, бром и јод) се подложи на светлина или повисока температура (240 – 400°C), доаѓа до реакција во која еден или повеќе водородни атоми се заменуваат со халогениот елемент.

Халогенирање на алкани

Оваа реакција е едноставен пример за разбирање на реакциите на слободните радикали кои во организмот имаат многу штетно дејство.

Алкил халиди



МЕДИЦИНСКО ЗНАЧЕЊЕ

Парафини:

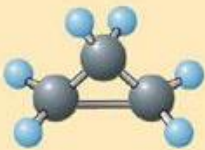



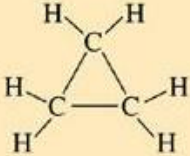
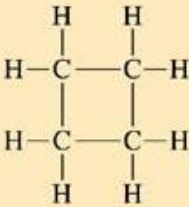
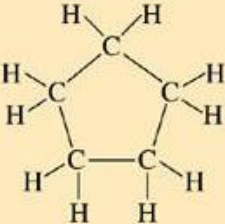
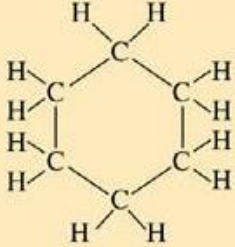




- Несварливи-лизгачко средство низ цревата.
- Го олеснуваат внесувањето на корисните состојки преку кожата-вазелин.

Медицински аспект-полихалогени јаглеводороди-анестетици

- **Анестетици:**
 - Локални анестетици: хлоретан, хлорметан.
 - Општи анестетици: трихлорметан (хлороформ) и халотан (се администрира со инхалација).
- **Инсектициди (ДДТ-dichlorodiphenyltrichloroethane, хлордан, кепон и линдан) се акумулираат во биолошките системи-можат да предизвикаат невролошки оштетувања, оштетувања на плодот па дури и смрт.**

Циклоалкани-циклични јаглеводороди

Циклоалкани C_nH_{2n}

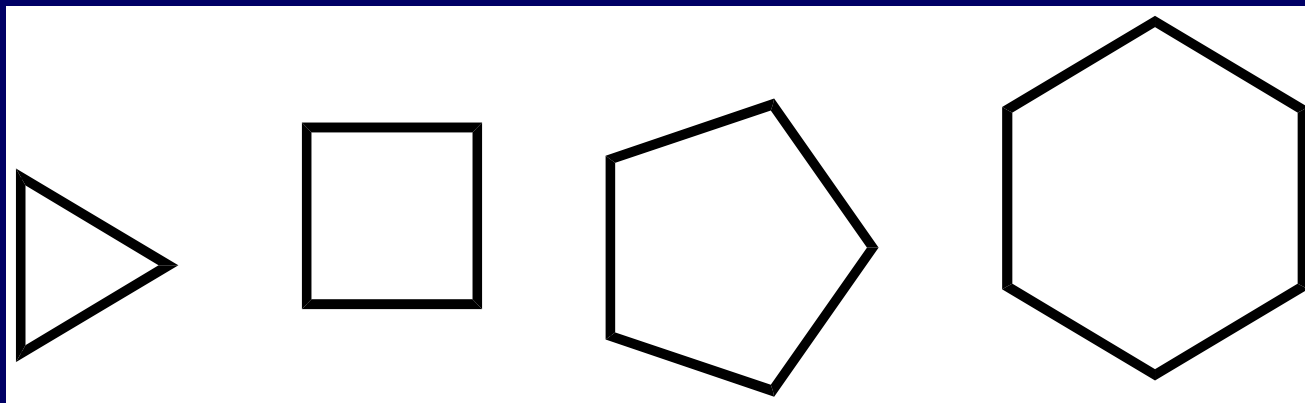
Molecular formula	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}
Ball-and-stick model				
Full structural formula				
Condensed structural formula				
Name	Cyclopropane	Cyclobutane	Cyclopentane	Cyclohexane

©Houghton Mifflin Company. All rights reserved.

Номенклатура и изомерија на циклоалкани

Циклоалкани-алициклични соединенија

- Структурата се прикажува како обичен полигон со број на верткили еднаков на бројот на C атомите (проекција на структурата)



Циклопро-
пан

циклобутан

Циклопен-
тан

Циклохе-
ксан

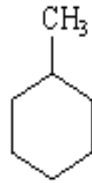
IUPAC номенклатура

- Одреди го **бројот** на јаглеродните атоми што го дава името на соодветното соединение и додај го **префиксот цикло**;
- Ако е супституиран стави ги **имињата на групите во алфабетски ред пред името на циклоалканот.**

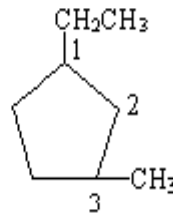
IUPAC номенклатура

- Ако има само **еден супституент не е потребно нумерирање.**
- Ако е присутна **повеќе од една група, употреби броеви кои резултираат со најмала можна позиција.**

Номенклатура



Метилциклохексан



1-етил-3-метилциклопентан

Кај моносупституираните циклоалкани јаглеродот за кого е поврзан супституент секогаш се означува со број 1.

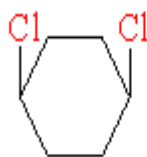
Повеќе супституираните прстени се нумерираат по аналогија со разгранетите алкани, така што C-атомите за кои се поврзани алкил групите имаат што е можно помалку броеви.

Изомеријата кај циклоалканите

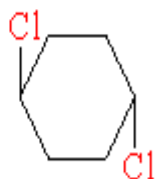
Последица од:

1. **Различните големини на прстените** (на пример, метилциклопентан и циклохексан се изомери);
2. **Различната положба на супституентите** (кога два изомера со ист број јаглеродни атоми во прстенот содржат исти супституенти поврзани за различни јаглеродни атоми) и
3. **Различната положба на супституентите во однос на средната рамнина на прстенот (цис-транс изомерија).**

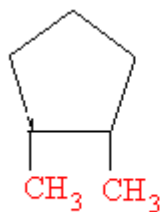
цис-транс изомерија на циклоаканите



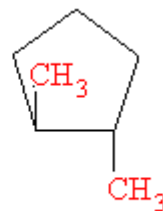
cis-1,4-дихлороциклохексан



trans-1,4-дихлороциклохексан

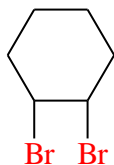


cis-1,2-диметилциклопентан

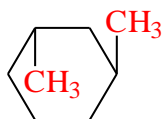


trans-1,2-диметилциклопентан

Именување на циклоалкани во кои има два супституента според IUPAC



Основна низа: **циклопентан**
Супституент: 1,2-дихромо
Изомер: *цис*
Име: *cis*-1,2-дихромопентан



Основна низа: **циклохексан**
Супституент: 1,3-диметил
Изомер: *транс*
Име: *trans*-1,3-диметилхексан

Конформација на циклоалканите

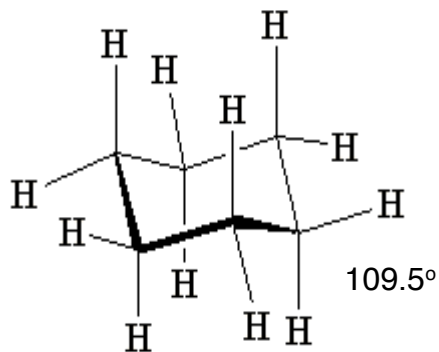
- Циклоалканите се помалку флексибилни од соодветните ациклични алкани.
- Кај циклоалканите ротацијата е многу отежната. Циклопропанот, на пр. е крута, планарна молекула со многу мала флексибилност и кај него не е можна ротација без да дојде до раскинување на јаглерод-јаглерод врската и отворање на прстенот.

Кај ацикличните алкани можна е ротација околу јаглерод-јаглерод врските.

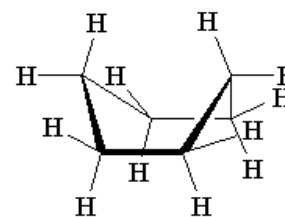
Конформери

- Циклоалканите имат две страни, „горна“ и „долна“ страна-можен изомеризам кај супституираните.
- Може да постојат повеќе ориентации на С-атомот во просторот, што овозможува создавање конформери. Конформерите се претвораат еден во друг со ротација околу С-С врската (значи без раскинување на постоечките врски), за разлика од изомерите каде претворбата еден во друг мора да се направи преку раскинување на постоечките и создавање нови врски.

Конформации на циклохексан

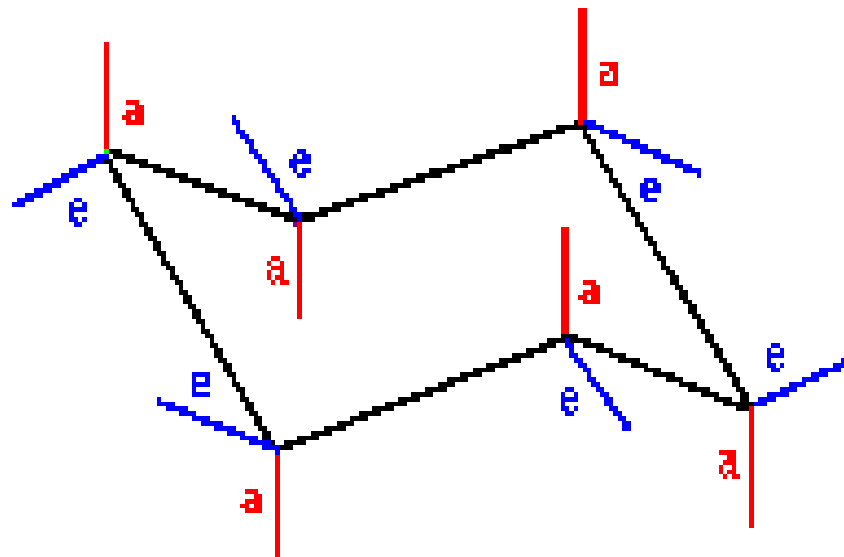


Столица



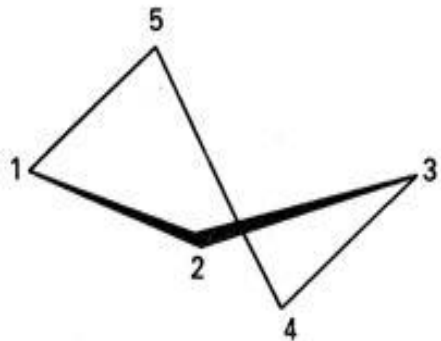
Чамец

Конформацијата „столица“ има два типа врски во прстенот: *аксијални* и *екваторијални*

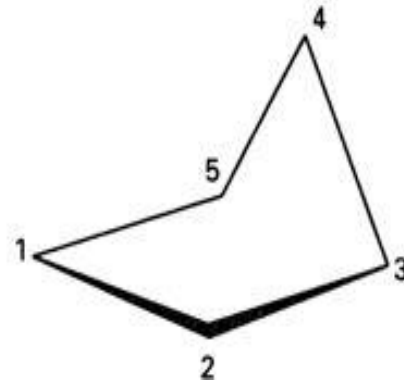


Аксијални (a) и екваторијални (e) атоми во молекулата на циклохексан

Циклопентан-конформери на „полустолица“ и на „плико“



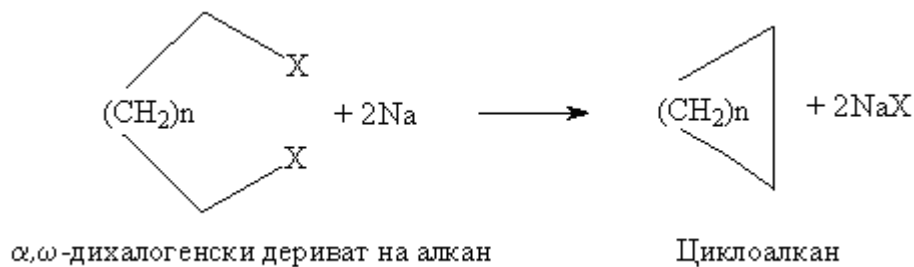
Полустолица



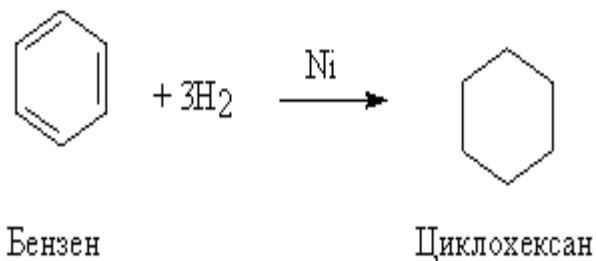
Плико

Добивање циклоалкани

Вурцов метод



Добивање на циклохексан

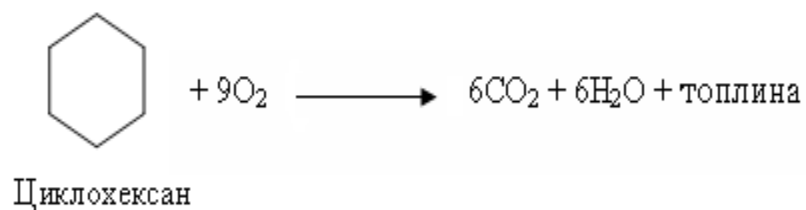


Својства и реакции на циклоалкани

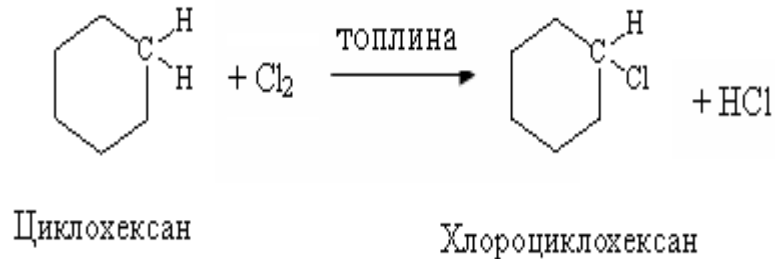
Физичките и хемиските својства на циклоалканите се сосема слични на алканите.

- 1. Оксидација на циклоалкани*
- 2. Халогенирање на циклоалканите.*

Оксидација на циклоалкани



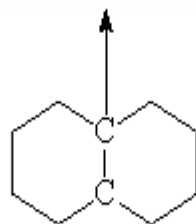
Халогенирање на циклоалканите



Полициклични алкани

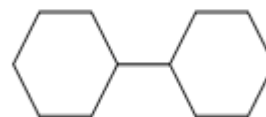
Постојат молекули кои содржат поголем број прстени, наречени **полициклични алкани**. Кај овие соединенија прстените, најчесто се **кондензирани**, т.е. два соседни прстени имаат **два заеднички јаглеродни атома**.

Заеднички 2 C-атоми



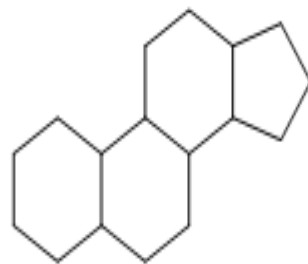
Декалин

Кондензиран систем



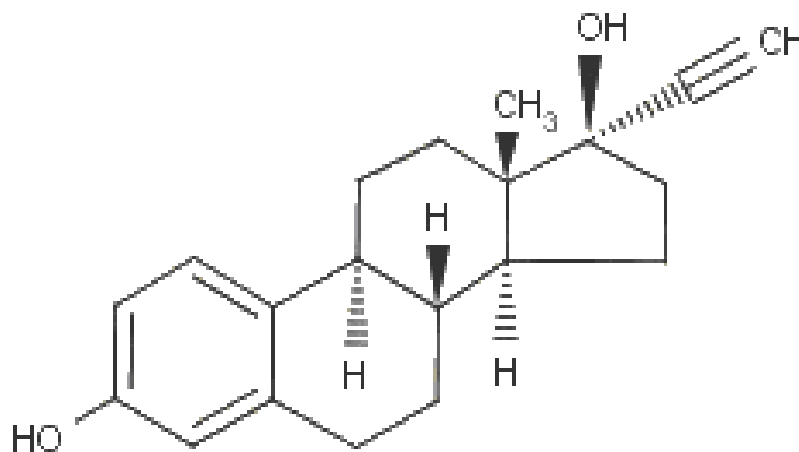
Некондензиран систем

Пример на кондензиран и некондензиран систем



Циклопентаноперхидрофенантрен

Претставници на алкините



17-етинилестрадиол

Синтетски естроген-контрацептивно средство