

3

Природа на органските соединенија: Алкани и циклоалкани

- 3.1 Класификација на органски соединенија
- 3.2 Алкани и алкил групи: изомерија
- 3.3 Номенклатура на алкани
- 3.4 Својства на алкани
- 3.5 Добивање на алкани
- 3.6 Циклоалкани
- 3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

3.1

Класификација на органски соединенија

3.1 Класификација на органски соединенија

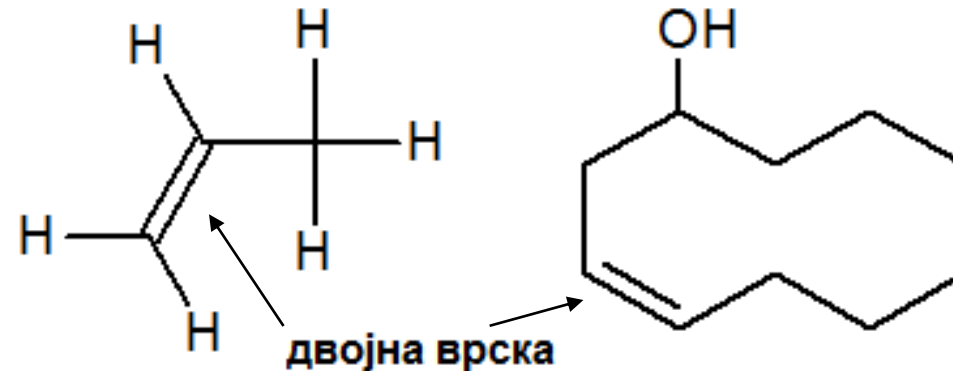
Органски соединенија

- Познати се над 19 милиони органски соединенија
- Карактеристики
 - Физички својства
 - температура на топење (т.т.), (melting point mp)
 - температура на вриење (т.в.), (boiling point bp)
 - густина (ρ), односно релативна густина (density d),
 - индекс на прекршување (рефракција) (refraction index η)...
 - Хемиски својства
 - специфична реактивност
 - директна последица на структурата (QSAR- Quantitative Structure Activity Relationship).
- Потреба од класификација според структурната сличност, односно функционалните групи.

3.1 Класификација на органски соединенија

Функционални групи

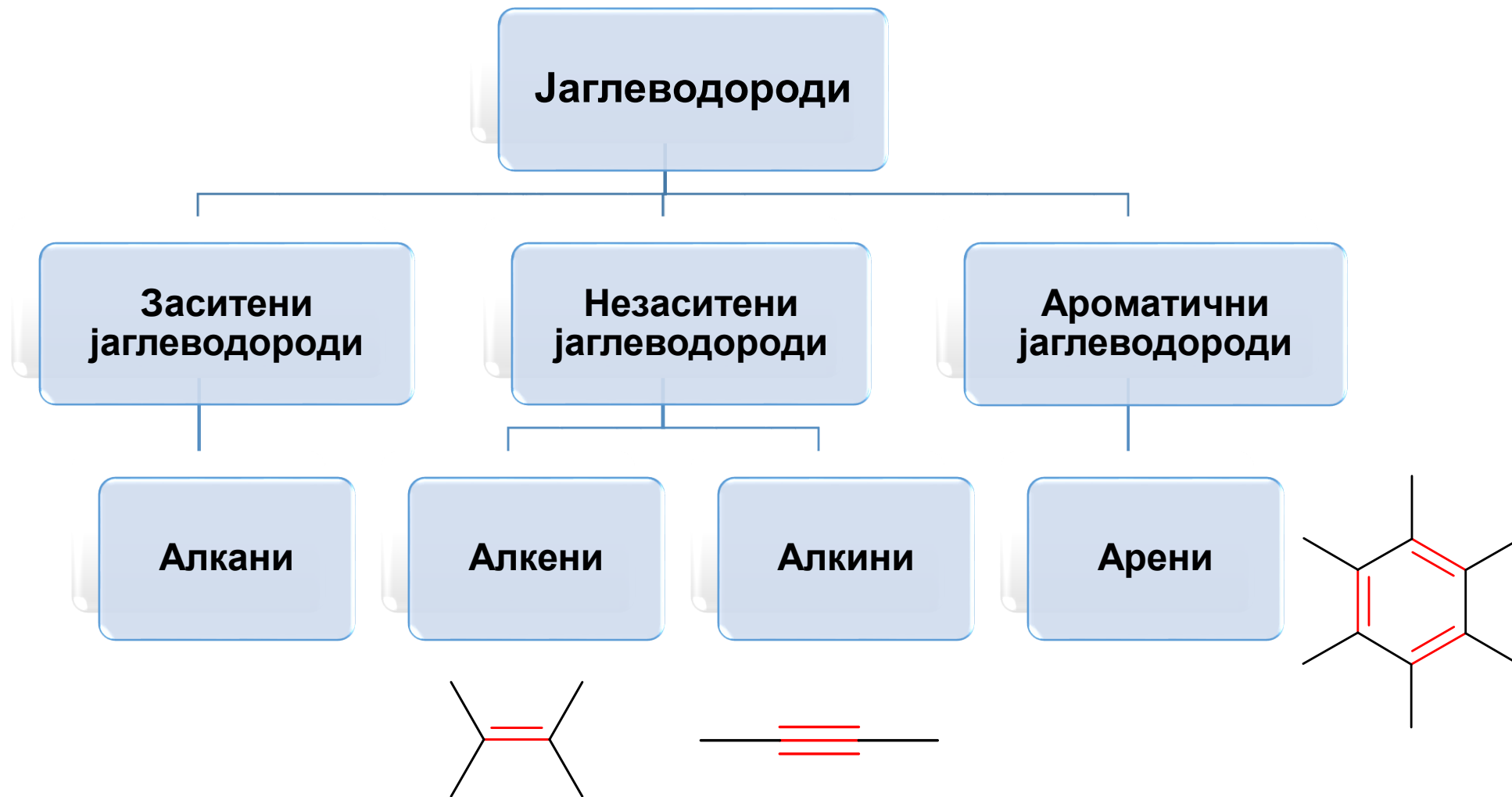
- Функционална група – дел од поголема молекула (атом или атомска група) што е носител на карактеристични хемиски својства (реагира на определен начин):



- Хемиските својства на било која органска молекула (без оглед на големината и сложеноста) зависат од функционалните групи што ги содржи.

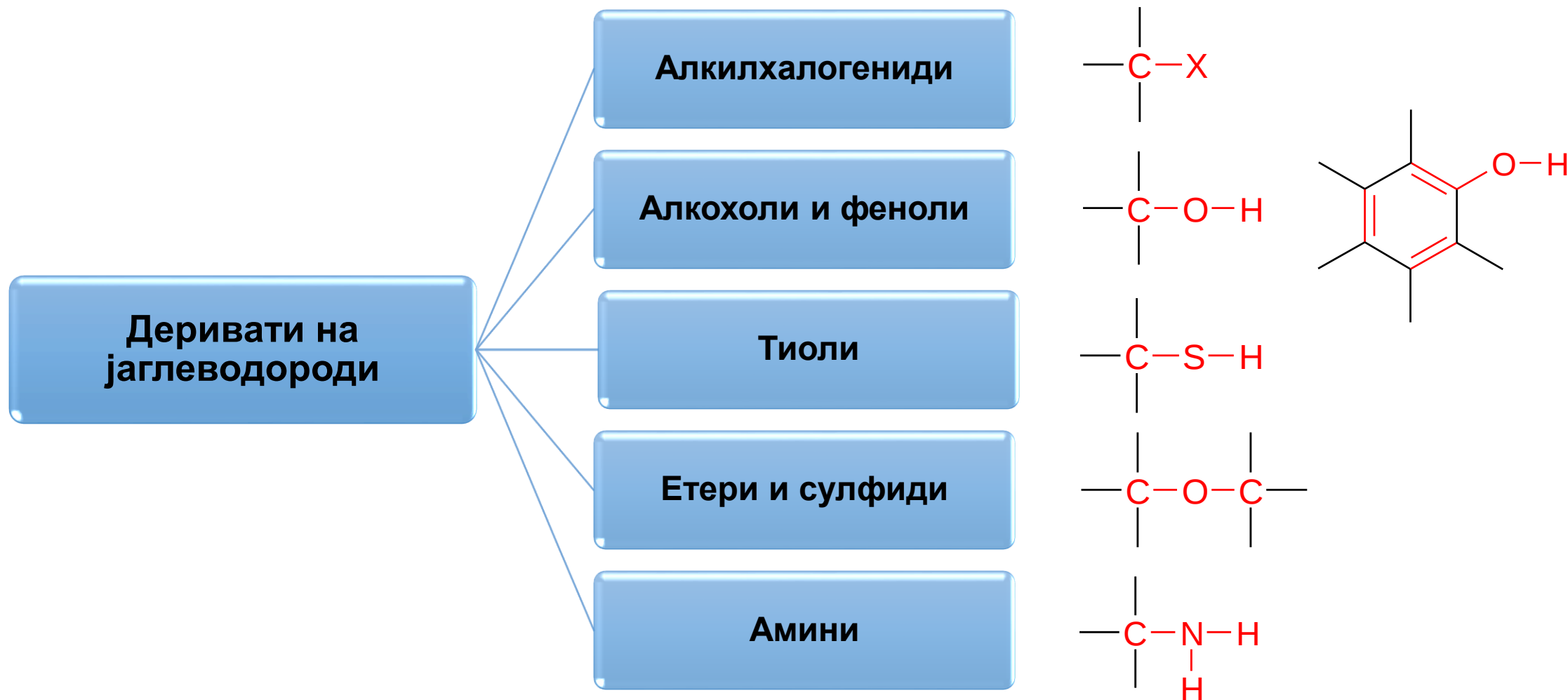
3.1 Класификација на органски соединенија

Соединенија што содржат **само С и Н** (јаглеводороди со повеќекратни С – С врски)



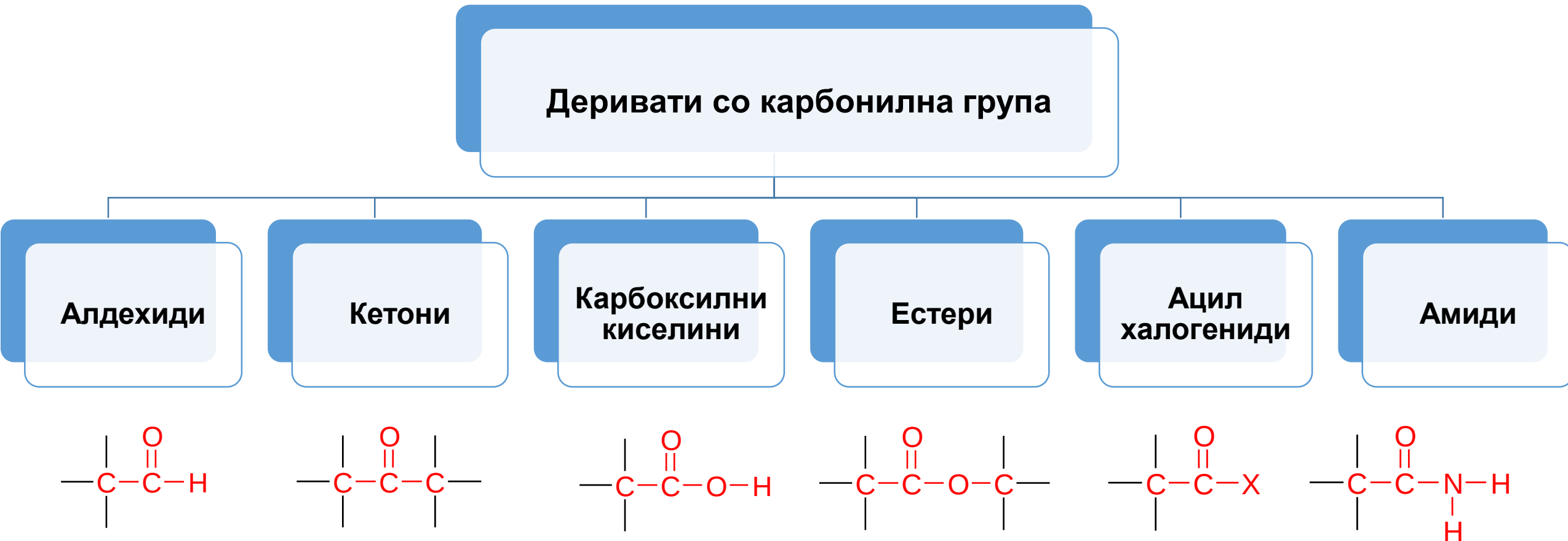
3.1 Класификација на органски соединенија

Соединенија што содржат **C, H, X, O, N и S**, без карбонилна група
(јаглеродот е сврзан за електронегативниот атом со единечна врска)



3.1 Класификација на органски соединенија

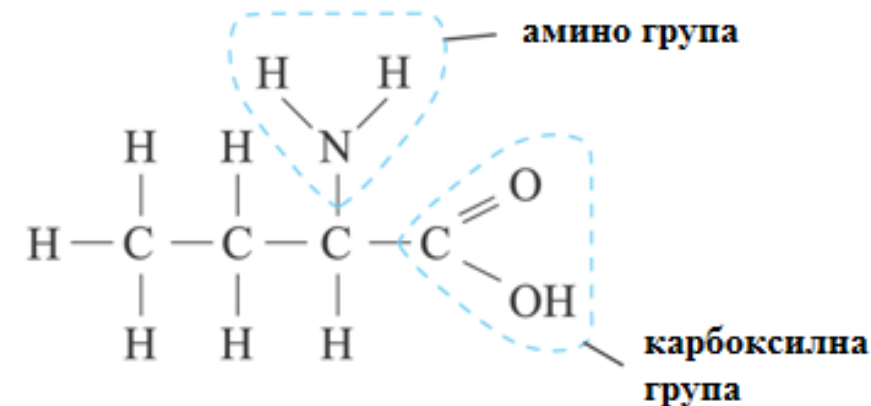
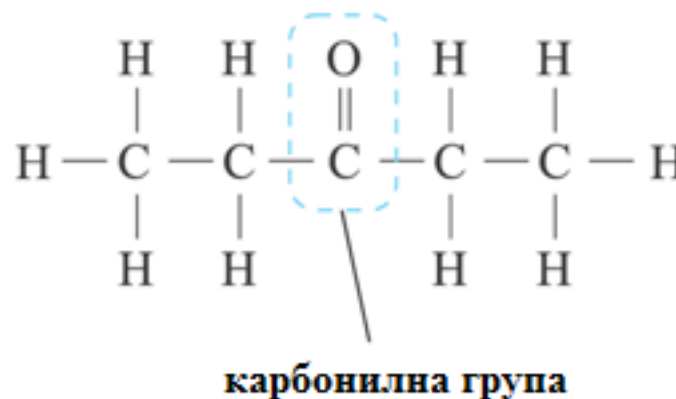
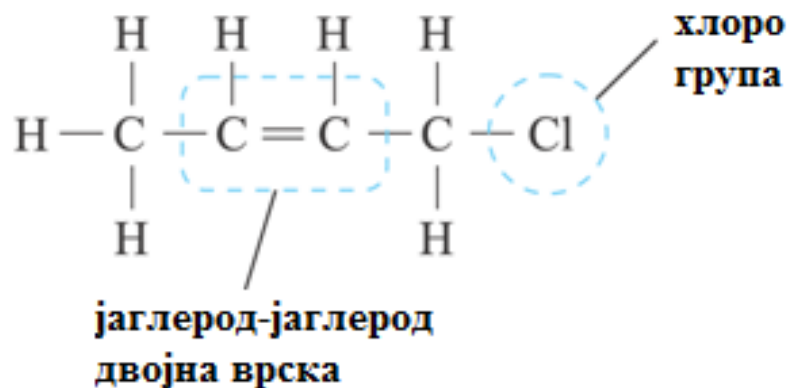
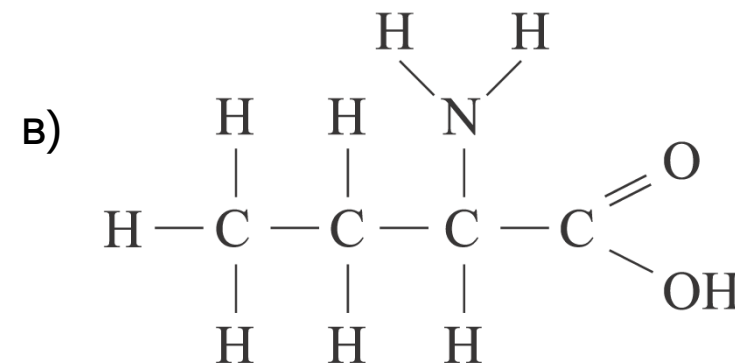
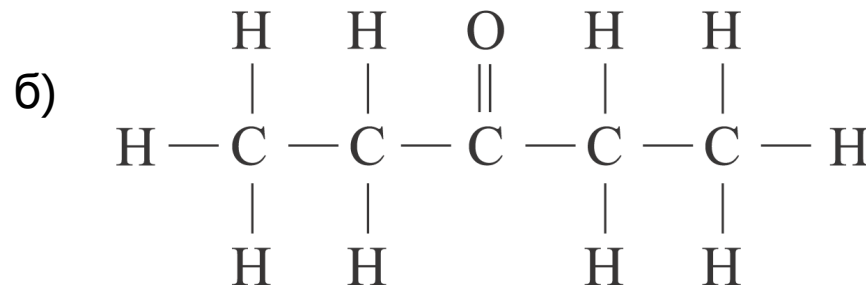
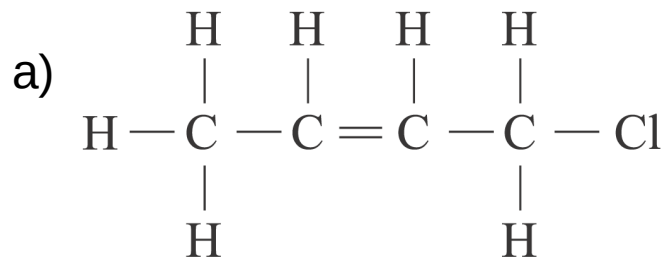
Соединенија што содржат **карбонилна група**
(јаглерод сврзан за кислород со двојна врска **C = O**)



3.1 Класификација на органски соединенија



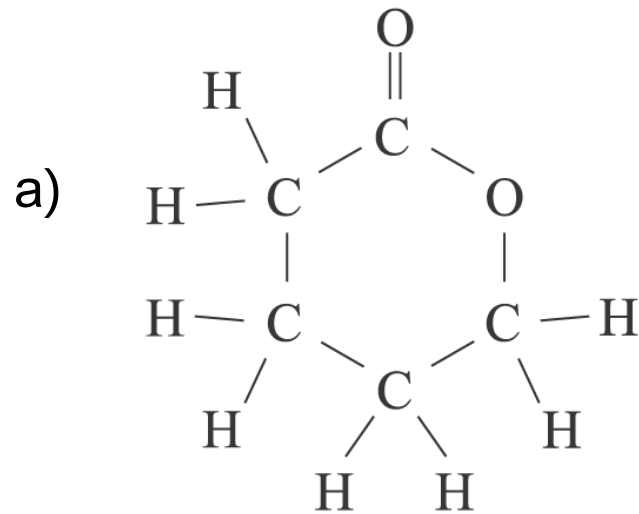
Идентификувај ги функционалните групи кај следниве соединенија:



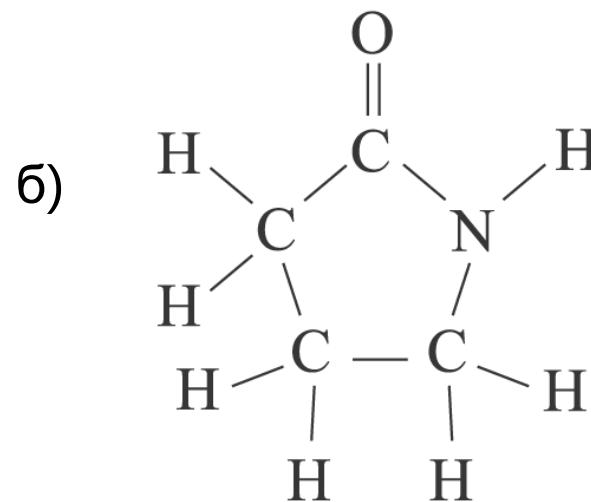
3.1 Класификација на органски соединенија



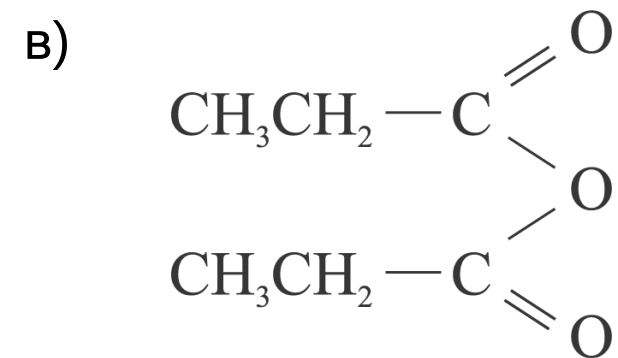
Кон која хомологна серија припаѓаат следниве соединенија?



Естер



Амид

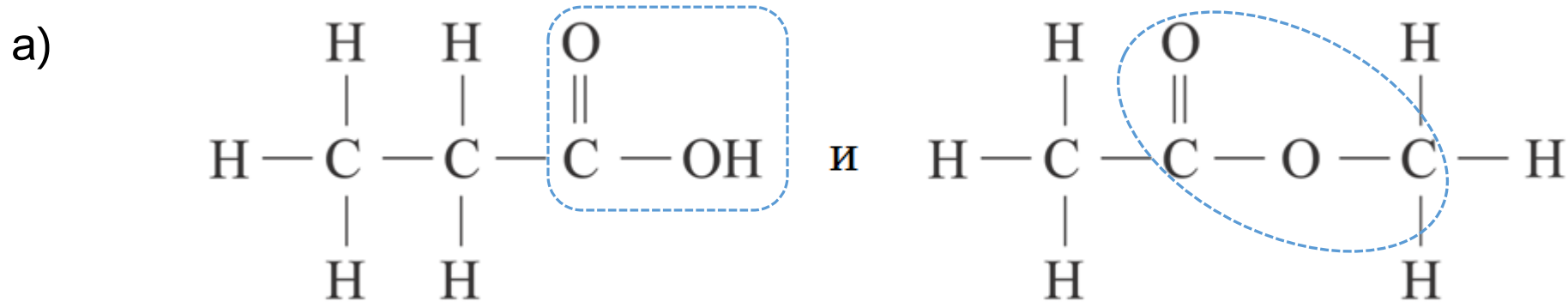


Киселински
анхидрид

3.1 Класификација на органски соединенија



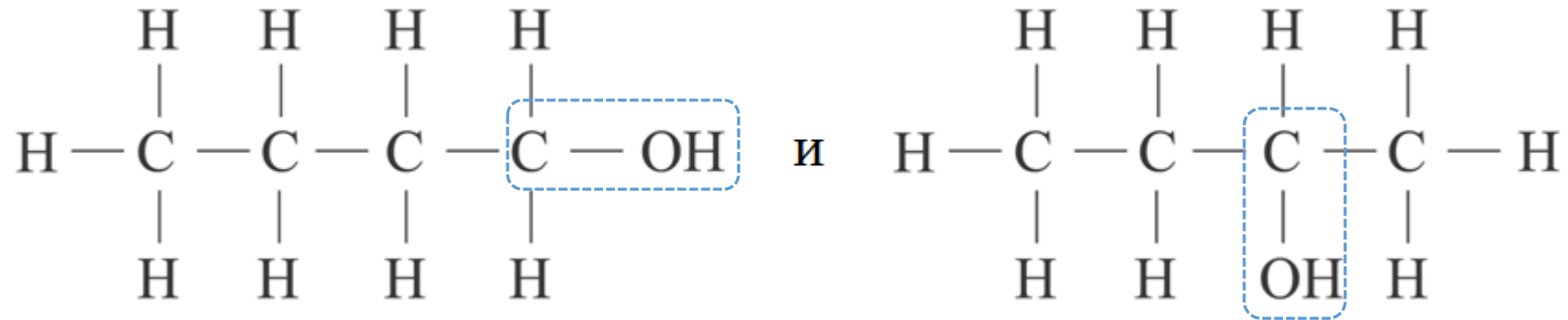
Дали соединенијата од наведените парови припаѓаат на иста хомологна серија?
Образложи го одговорот!



Не, првото соединение е **карбоксилна киселина**, а второто **естер**.

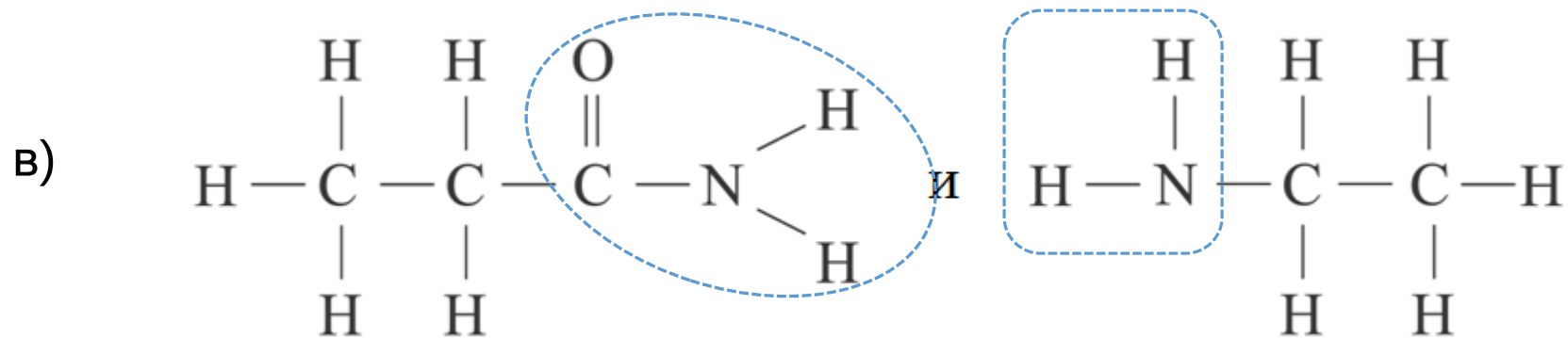
3.1 Класификација на органски соединенија

б)



Да, и двете соединенија се **алкохоли**.

3.1 Класификација на органски соединенија

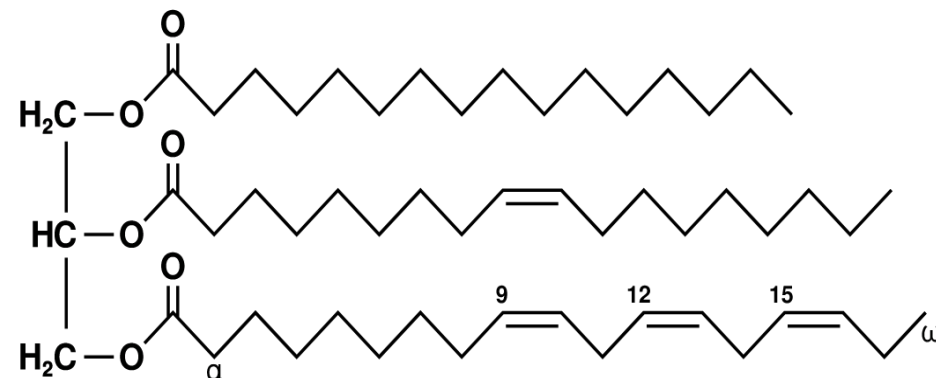


Не, првото соединение е **амид**, а второто **амин**.

3.1 Класификација на органски соединенија

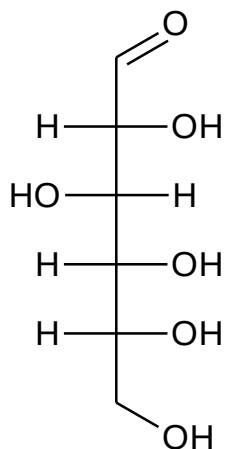
Размислете!!!

Зошто маслото не се меша со водата?



Молекулите масло немаат слободни -ОН групи, не се формираат водородни врски со водата.

Релативната молекулска маса на глюкозата е 180, а се меша со водата. Зошто?

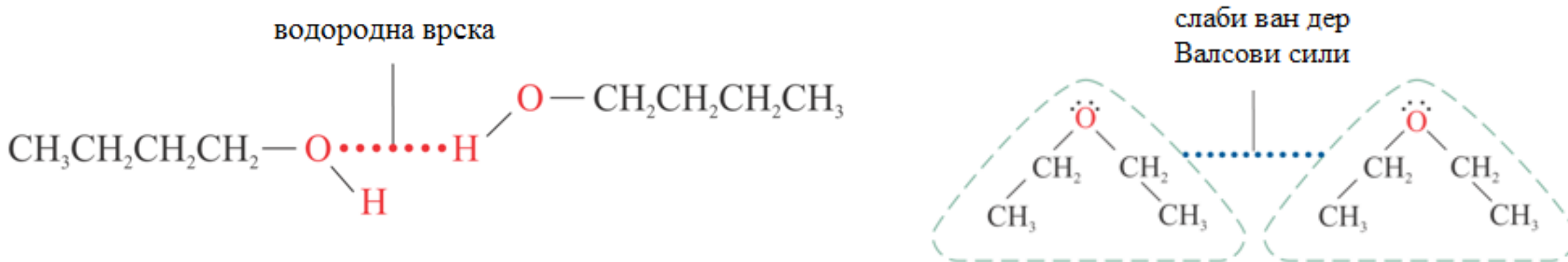


Молекулите глюкоза имаат -ОН групи, кои имаат способност да образуваат водородни врски со молекулите вода. Затоа, глюкозата е растворлива во вода и покрај големата молекулска маса.



3.1 Класификација на органски соединенија

Бутан-1-ол и диетил етер имаат иста релативна молекулска маса, но различни температури на вриење. Температурата на вриење на бутан-1-ол е 117 °С, а на диетил етер 35 °С. Објасни ја разликата!

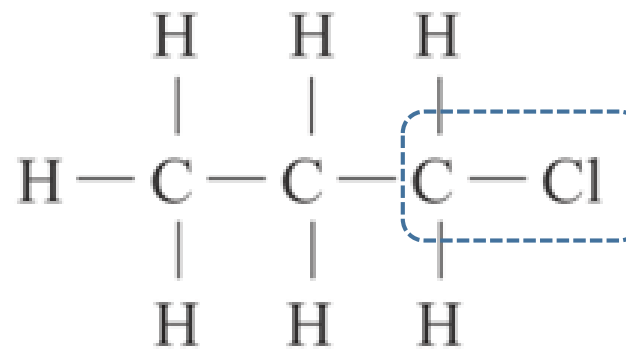
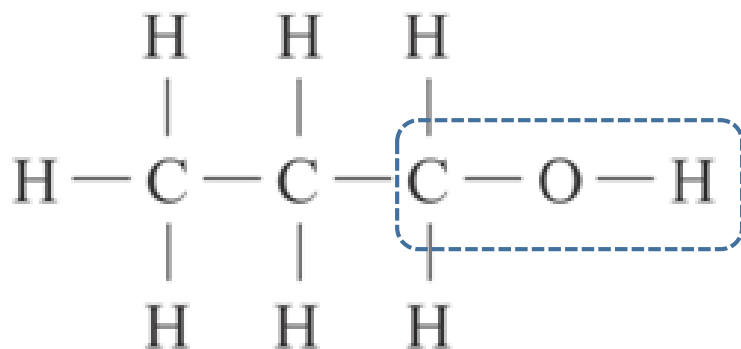


- Бутан-1-ол има -ОН група. Поради тоа, молекулите на бутан-1-ол се способни да образуваат силни водородни врски меѓу себе. Потребна е многу поголема енергија да се разделат молекулите бутан-1-ол, односно да се раскинат водородните врски.
- Меѓу молекулите на диетил етер дејствуваат слаби привлечни Ван дер Валсови сили. За раскинување на овие сили не е потребно големо количество енергија. Затоа, температурата на вриење на диетил етер е пониска од таа на бутан-1-ол.



3.1 Класификација на органски соединенија

Зошто пропан-1-ол е растворлив во вода, а 1-хлоропропан е нерастворлив во вода?



-ОН групите од молекулите на пропан-1-ол образуваат водородни врски со молекулите вода, па затоа тој е растворлив во вода.

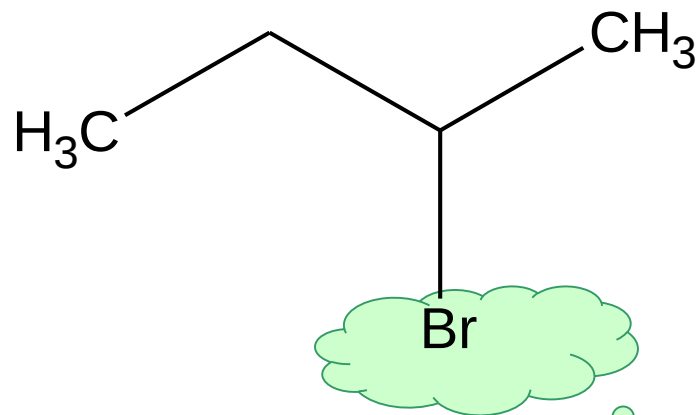
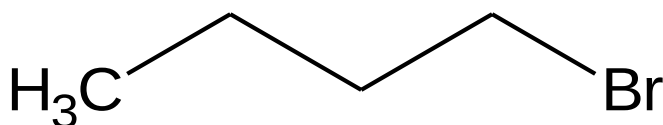
Иако молекулата на 1-хлоропропан е поларна, таа не формира водородни врски со молекулите вода. Затоа тој е нерастворлив во вода.



3.1 Класификација на органски соединенија

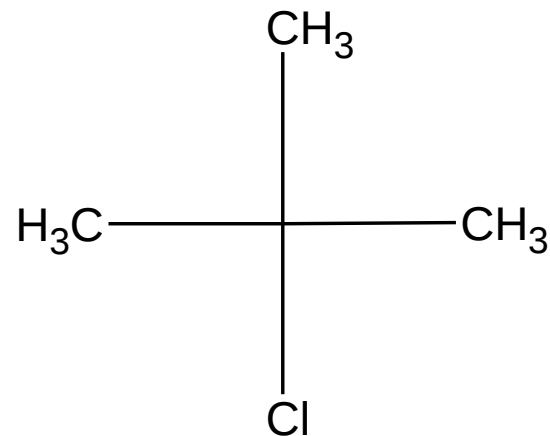
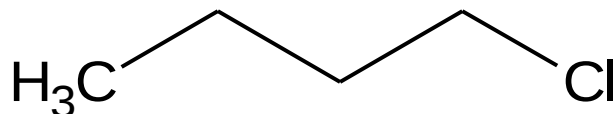
Која молекула ќе има повисока температура на вриење, 1-бромобутан или 2-бромобутан? Зошто?

Молекулата на 1-бромобутан има нормална низа, додека 2-бромобутанот е со разгранета низа. Молекулите со нормални низи имаат поголема допирна површина, па меѓу молекулите постојат големи интермолекуларни сили. За да се раскинат овие сили меѓу молекулите на 1-бромобутан е потребна повисока енергија. Затоа, 1-бромобутан ќе има повисока температура на вриење.

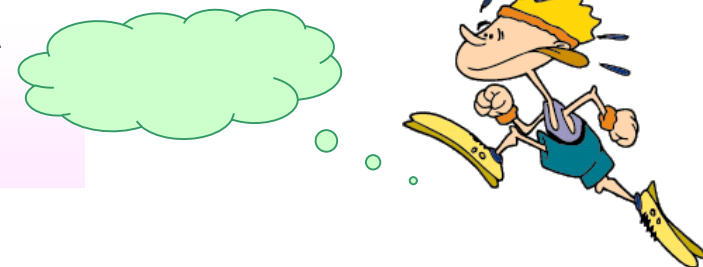


3.1 Класификација на органските соединенија

1-хлоробутан и 2-метил-2-хлоропропан имаат иста молекулска маса, а различни температури на топење. Температурата на топење на 1-хлоробутан е $-123\text{ }^{\circ}\text{C}$, додека на 2-метил-2-хлоропропан е $-27.1\text{ }^{\circ}\text{C}$. На што се должи разликата?



Температурата на топење зависи од начинот на пакување на молекулите во цврста состојба, а не од големината на допирната површина. Молекулата на 2-метил-2-хлоропропан е посферна и посиметрична, многу поефикасно спакувана во цврста состојба од 1-хлоробутан, кој има линеарен и сплескан облик. Затоа, 2-метил-2-хлоропропан има повисока температура на топење.

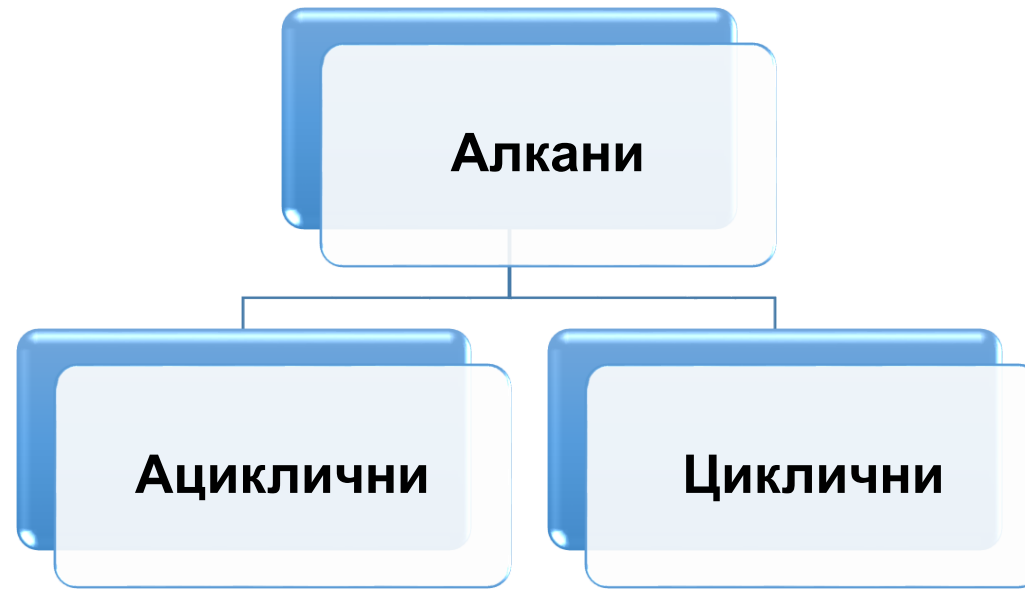


3.2

Алкани и алкил групи: изомерија

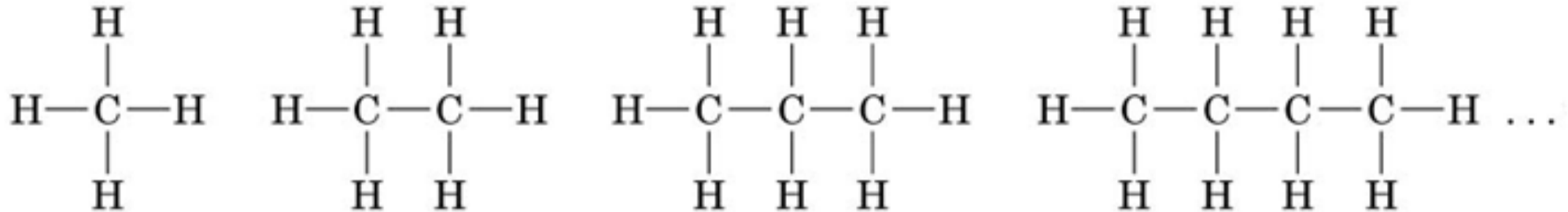
Алкани (парафини)

- Соединенија со С-С единечни (прости) врски и С-Н врски (**немаат функционални групи**).
- Секој С атом има **4 sp^3** хибридни орбитали.
- Алканите се **заситени со водород** (не може повеќе да се адира).
- При меѓусебно сврзување на С атомите се добиваат мали и големи молекули.



3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Ациклични алкани

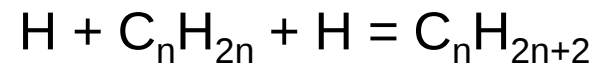
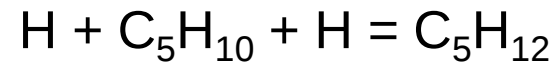
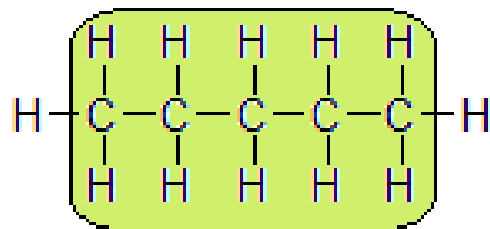


метан

етан

пропан

бутан



Ацикличните алкани (нециклични) имаат општа формула $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (каде n = природен број).

3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Алкани со нормална и разгранета низа

- Алканите со повеќе од 3 јаглеродни атоми имаат повеќе од една молекулска структура.

Пример: C₄



n-бутан



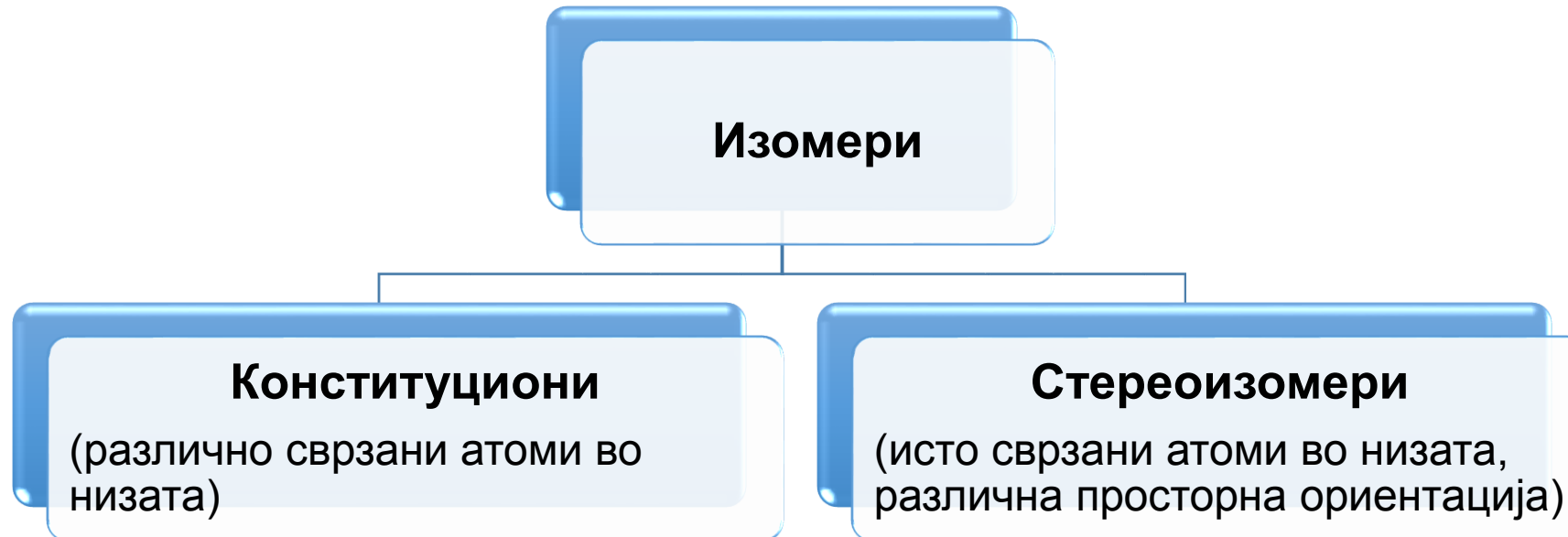
изобутан

- Кога јаглеродите се сврзани за најмногу 2 други C атоми, станува збор за алкани со нормална низа.
- Алкани со разгранета низа се кога има еден или повеќе C атоми сврзани за 3 или 4 други јаглероди.

3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Изомерија

- Изомери се молекули со **иста молекулска формула**, а различни својства што се должат на **различната молекулска структура**.
- Тие се разликуваат според:
 - Начинот на кој атомите се сврзани во низата (**конституциони изомери**) и
 - Како атомите се ориентирани во просторот (**стереоизомери**).



3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Изомерија кај алканите



- Каков тип на изомери се *n*-бутан и изобутан? **Конституциони изомери**
- Правила за пишување на изомерни алкани
 - Се пишува најдолгата јаглеродна нормална низа.
 - Се пишува јаглеродна низа со C атом помалку, кој се додава како разгранување. Се менува неговата местоположба.
 - Се пишува низа со 2C атоми помалку, а разгранувањето има два супституенти кои ја менуваат својата положба. Итн...

3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

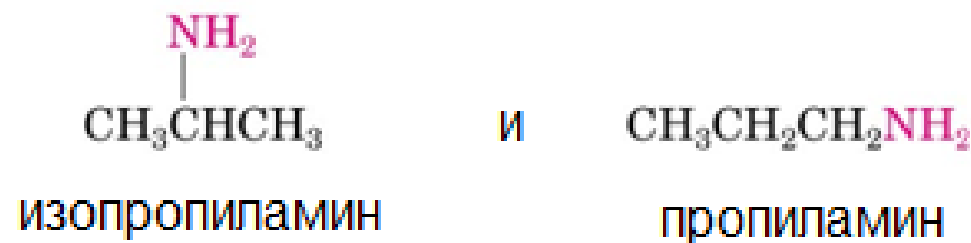
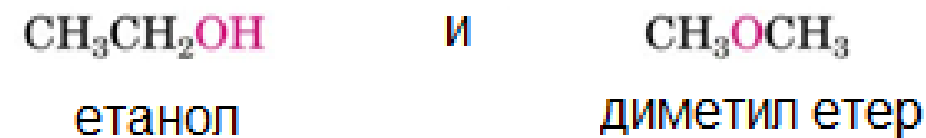
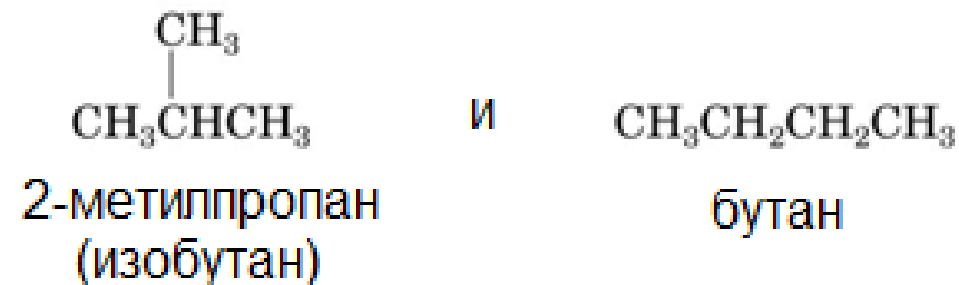
Алкани со нормална низа

Број на јаглероди	Име на n-алкан	(C _n H _{2n+2})	Број на конституциони изомери
1	метан	CH ₄	-
2	етан	C ₂ H ₆	-
3	пропан	C ₃ H ₈	-
4	бутан	C ₄ H ₁₀	2
5	пентан	C ₅ H ₁₂	3
6	хексан	C ₆ H ₁₄	5
7	хептан	C ₇ H ₁₆	9
8	октан	C ₈ H ₁₈	18
9	нонан	C ₉ H ₂₀	35
10	декан	C ₁₀ H ₂₂	75

3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Примери за конституциони изомери

- Различни јаглеродни скелети – **скелетна изомерија**
 - Пр. C_4H_{10} (бутан и изобутан)
 - Нормална и разгранета низа
- Различни функционални групи – **функционална изомерија**
 - Пр. C_2H_6O (етанол и диметил етер)
 - ОН алкохолна и -C-O-C- етерска функционална група
- Различна локација на функционалната група – **положбена изомерија**
 - Пр. C_3H_9N (изопропиламин и пропиламин)
 - Амино група во положба 2, односно 1.



3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Алкил групи

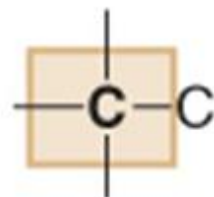
- Кога од алканот се одзема еден H, се добива алкил група.
- Општа кратенка е **R** (rest - остаток од молекулата)
- Именување:

алкан – ан + ил = алкил

- Примери: $\text{CH}_3\text{-}$ (Me) метил (од метан)
 $\text{CH}_2\text{CH}_3\text{-}$ (Et) етил (од етан)
- Групите сврзани за јаглеродната низа се нарекуваат **супституенти**.

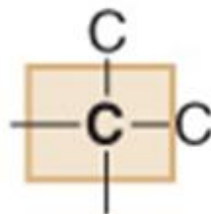
3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Видови на алкил групи (јаглериоди)



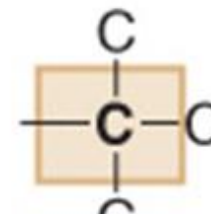
1°

примарен



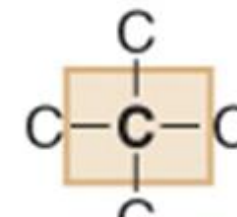
2°

секундарен



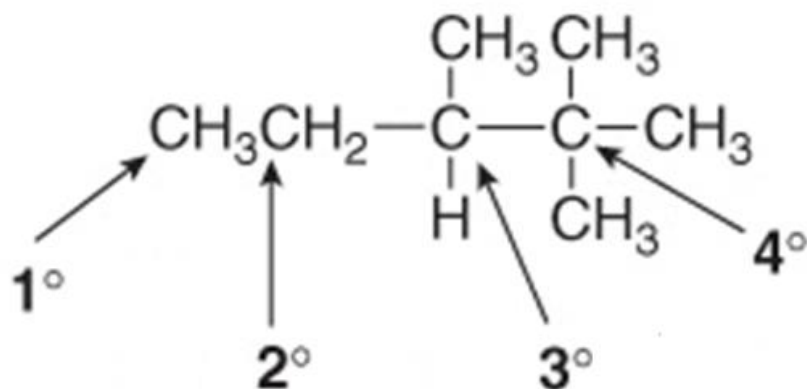
3°

терцијарен



4°

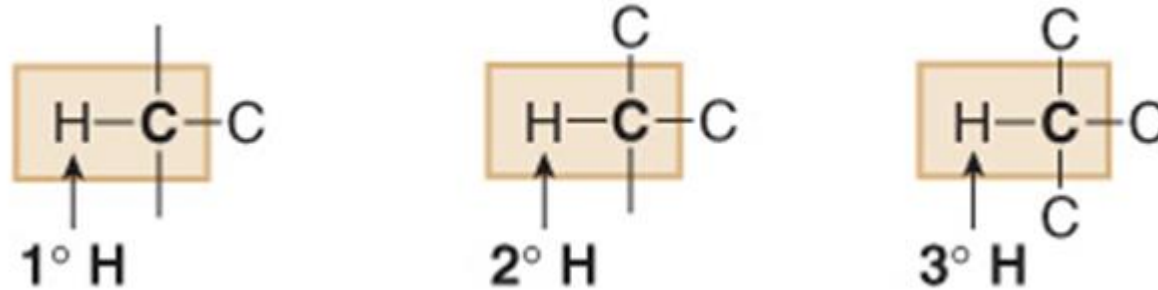
кватернерен



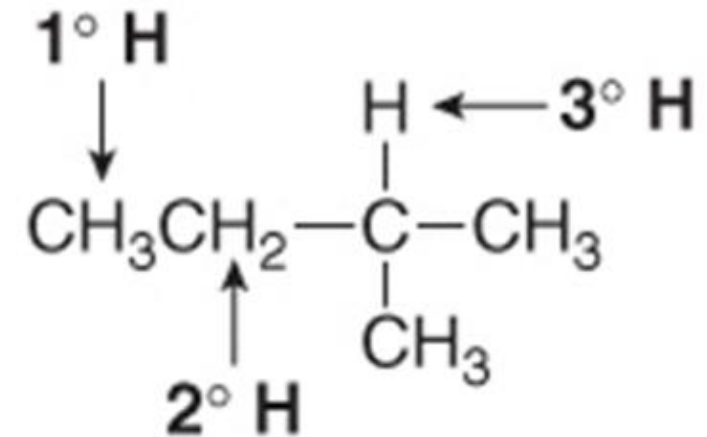
- Јаглерод на крајот од низата (**примарен С** атом сврзан за уште еден јаглерод - примарна алкил група)
- Јаглерод во средината на низата (**секундарен С** атом сврзан за два други атоми на јаглерод - секундарна алкил група)
- **Терцијарен јаглерод** сврзан за три атоми на јаглерод - терцијарна алкил група, **не терциерен**
- **Кватернерен С** атом сврзан за четири јаглериоди. **Не кватернарен или квартерен!**

3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Класификација на водородни атоми

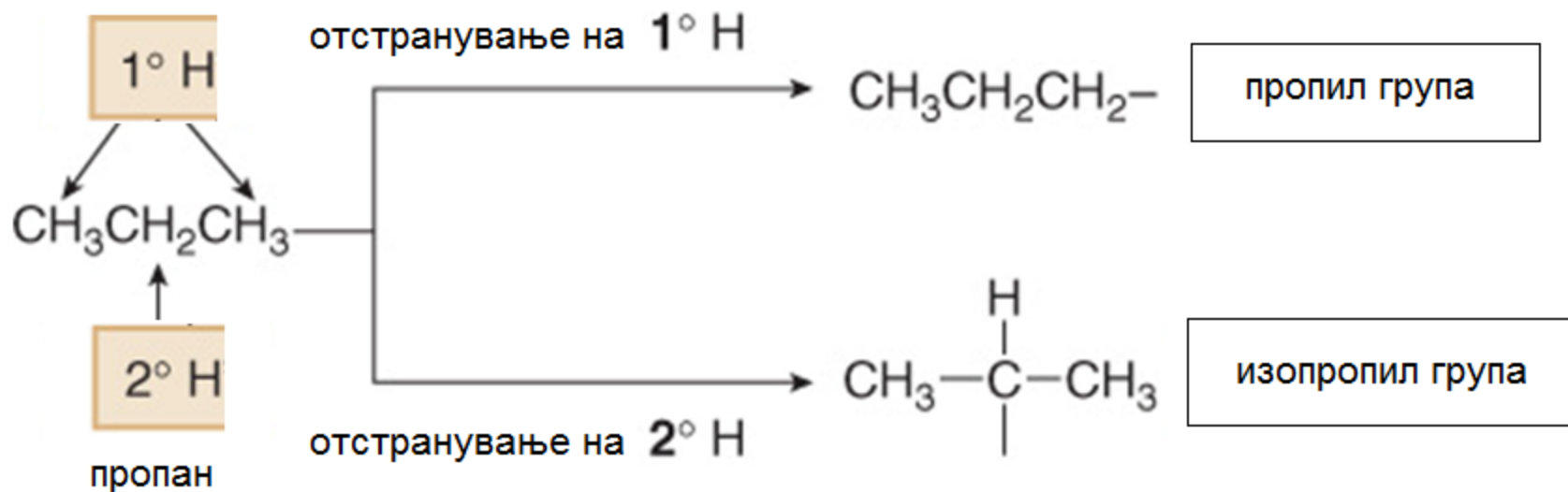


- Примарниот водород се наоѓа на C атом сврзан за друг C атом (примарен C атом)
- Секундарниот водород е на C атом сврзан за уште два C атоми (секундарен C атом)
- Терцијарниот водород е сврзан за C атом за кој се сврзани уште три C атоми (терцијарен C атом).
- Дали има кватернерен водород?

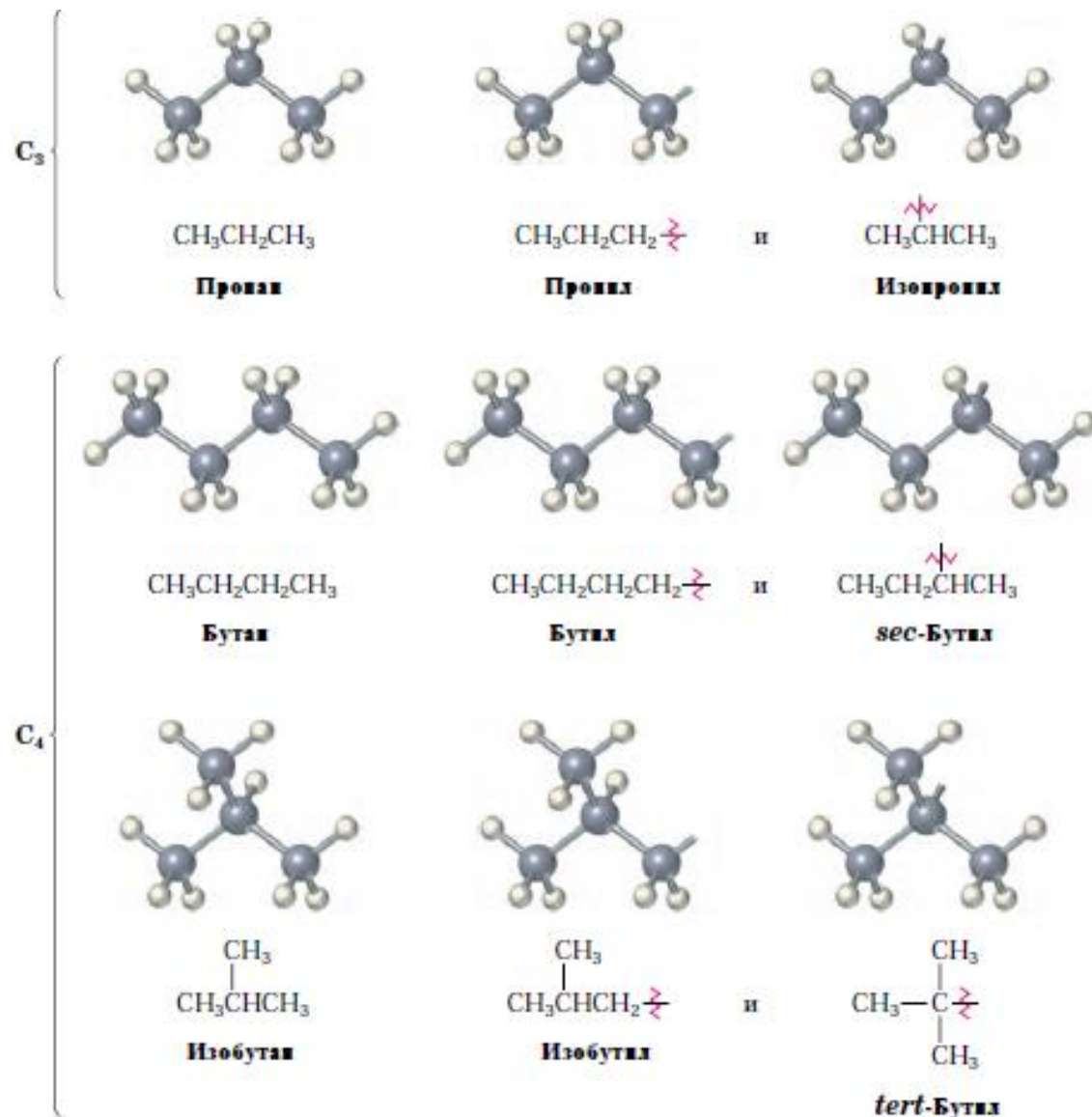


3.2 Алкани и алкил групи: изомерија

Изведување на алкил групи



3.2 Алкани и алкил групи: изомерија



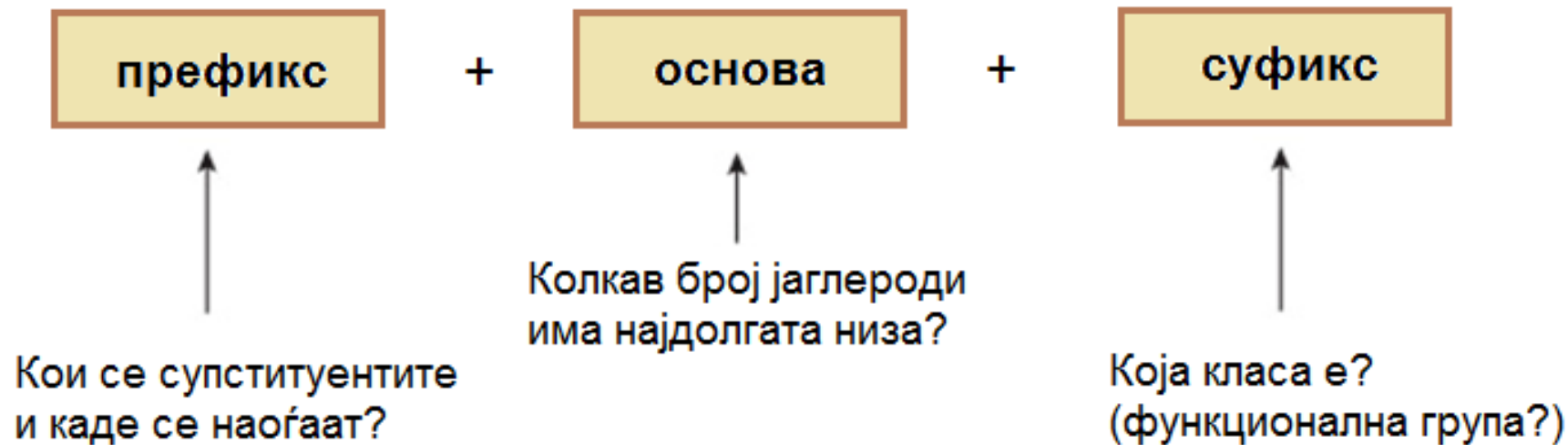
3.3

Номенклатура на алкани

3.3 Номенклатура на алкани

Именување на алкани

- Тривијално именување
- Системското именување според IUPAC е со примена на принципот:



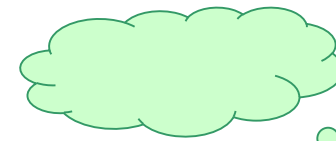
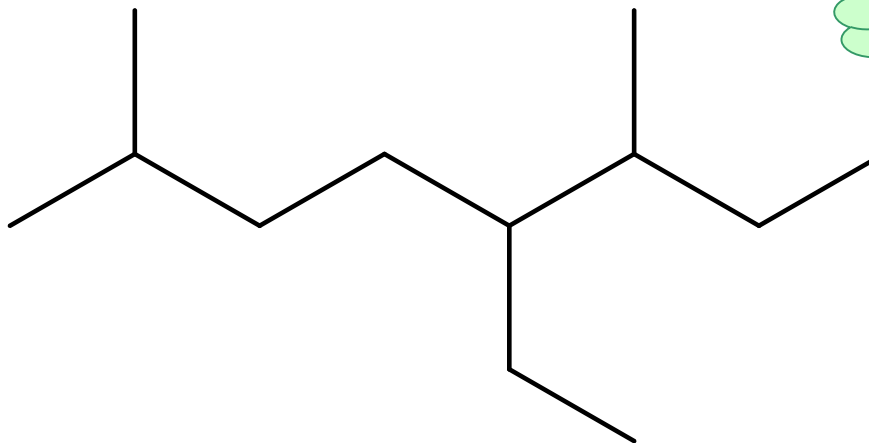
3.3 Номенклатура на алкани

Правила за именување на алкани

1. Се определува најдолгата јаглеродна низа за основна.
2. Се нумерираат јаглеродните атоми во основната низа.
3. Страничните низи се именуваат како алкил супституенти (префикс), нумерирани според нивната положба.
4. Името на алканот се пишува слеано како еден збор (Германски стил), супституентите со локантите се подредуваат апоред азбучен ред (умножувачките префикси не се земаат предвид).

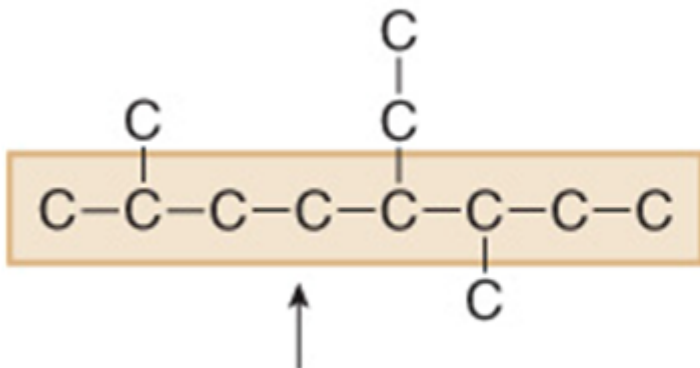
3.3 Номенклатура на алкани

Именувај го алканот:



1. Ја определуваме најдолгата континуирана јаглеродна низа и ја именуваме.

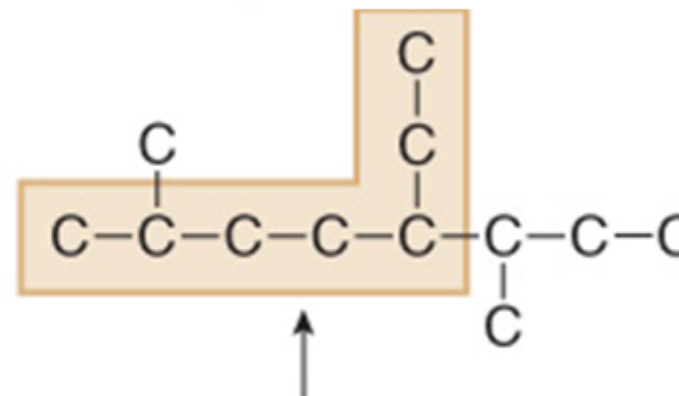
Точно



8 атоми во најдолгата низа

8 C - октан

Неточно

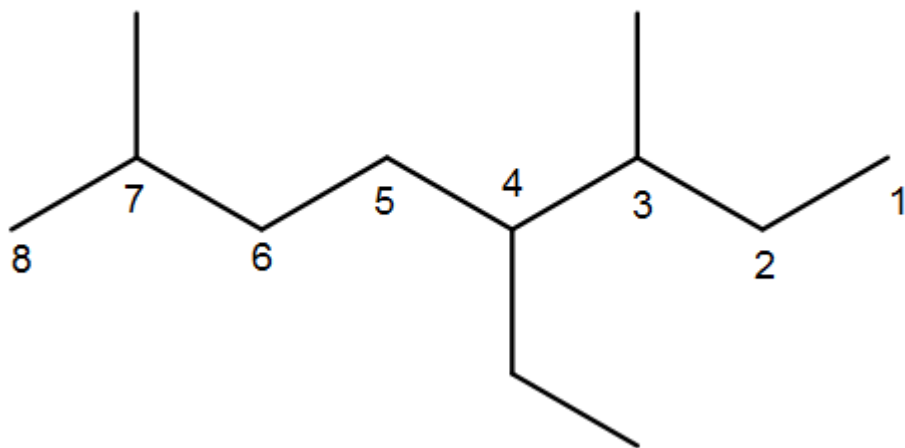


7 атоми во најдолгата низа

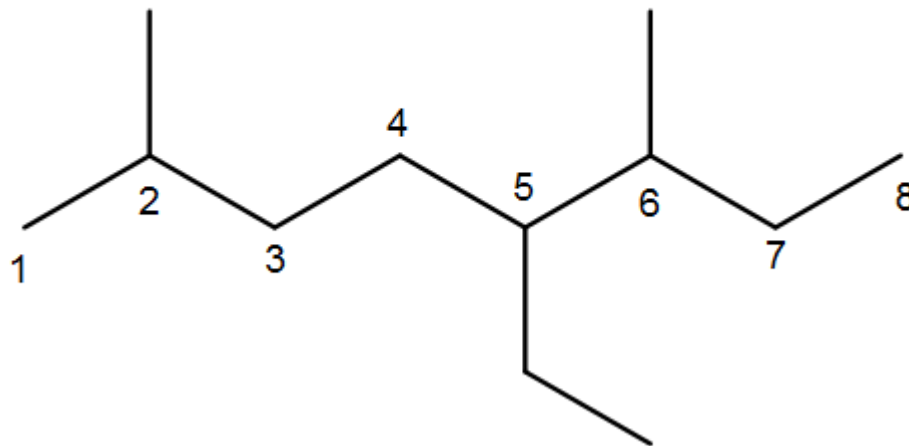
3.3 Номенклатура на алкани

2. Ги нумерираме С атомите во основната низа, така што супституентот да има помал локант.

Неточно



Точно



3. Ги именуваме алкил супституентите: метил, етил,...
5-етил-2,6-диметилоктан



3.4

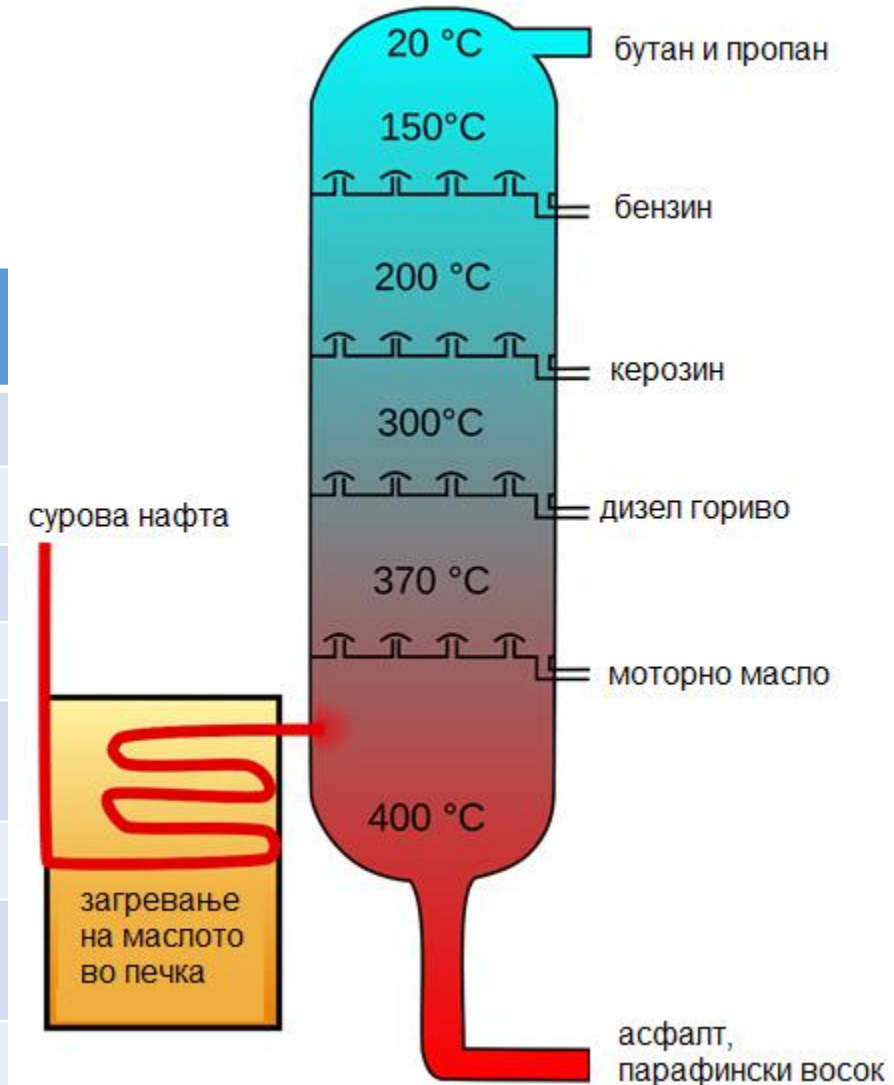
Добивање на алкани

3.4 Добивање на алкани

Индустриско добивање на алкани

- Главни извори: нафта и земен гас.

Фракција	Температура на дестилација / °C	Број на C атоми
течен гас (плин)	До 20 °C	C1 – C4
Петролетер	20 – 60 °C	C5 – C6
Лигроин	60 – 100 °C	C6 – C7
Природен бензин	40 – 205 °C	C5 – C10 и циклоалкани
Петролеј (керозин)	175 – 325 °C	C12 – C81 и ароматични соединенија
Дизел гориво	Над 275 °C	C12 и виши алкани
Моторно масло	Неиспарливи течности	Циклични структури со долги јаглеводородни низи
Асфалт, парафински восоци	Цврст остаток	Полициклични структури



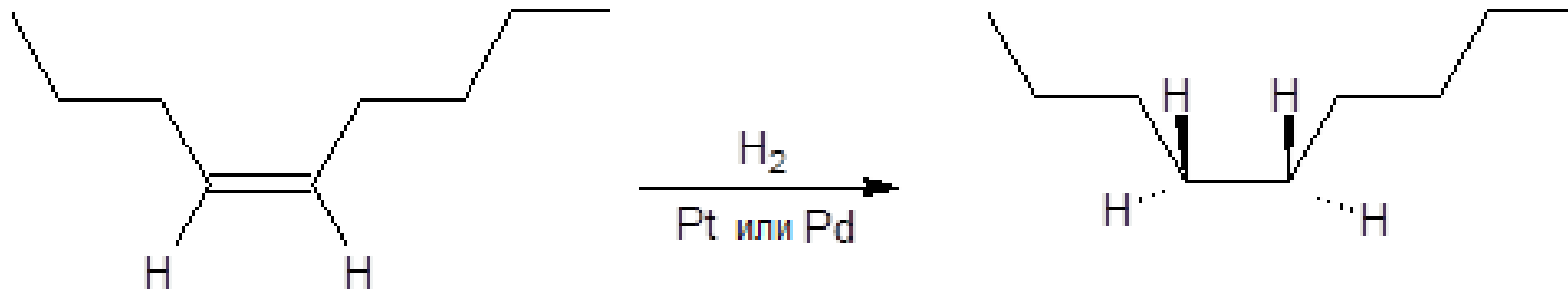
3.4 Добивање на алкани

Лабораториско добивање на алкани

1. **Хидрогенирање на алкени:** адиција на H-H на двојната C=C врска.

Потребен е H_2 и **цврст катализатор: Pt или Pd** во прав нанесени на јаглерод.

- **Реакцијата е хетерогена** меѓу фазите (не се одвива во раствор)
- **Селективна е само за C=C.** Нема реакција со C=O или C=N.



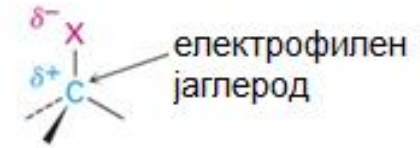
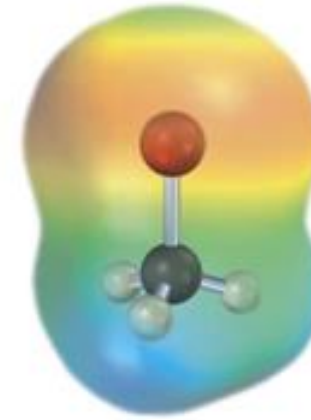
2. **Редукција на алкилхалогениди**

- Редукција на алкилхалогениди **со метал и киселина**



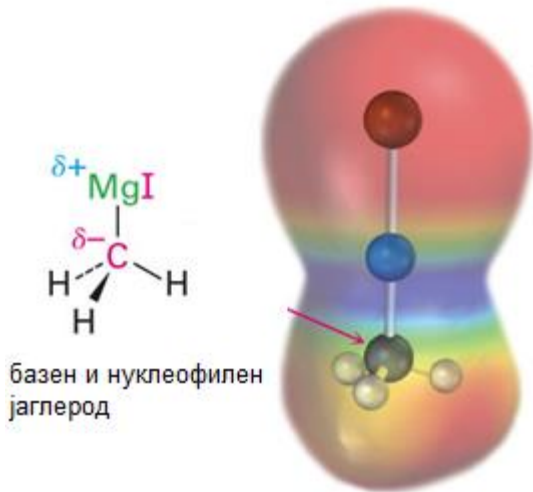
3.4 Добивање на алкани

Лабораториско добивање на алкани

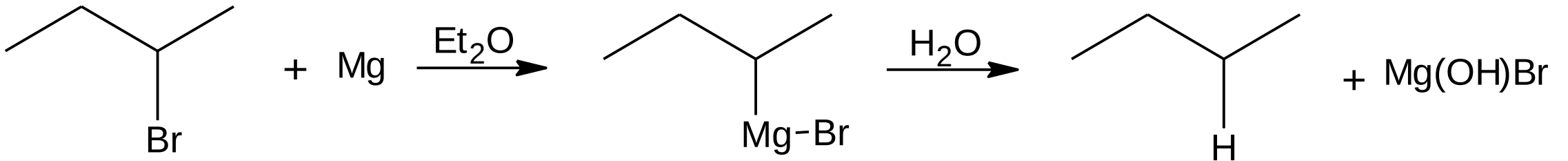
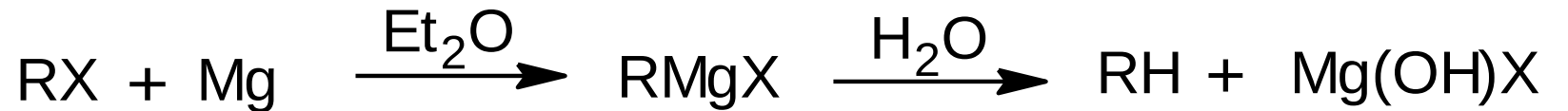


2. Редукција на алкилхалогениди

- Хидролиза на Грињардов (Grignard) реагенс



базен и нуклеофилен
јаглерод

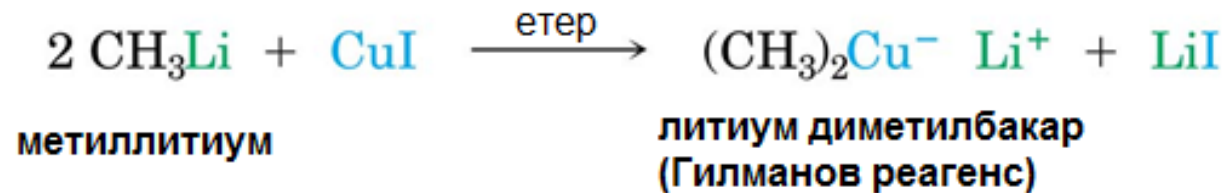


3.4 Добивање на алкани

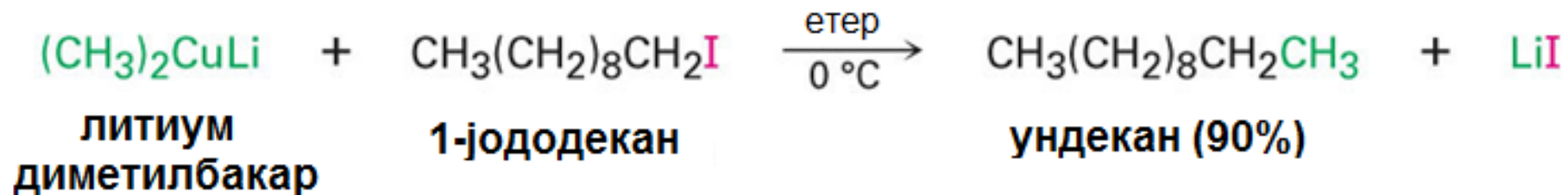
Лабораториско добивање на алкани

3. Реакција на алкилхалогениди со органометални соединенија

- При реакција на **примарен** алкил бромид **RBr** со метал **Li** се добива **органометално соединение RLi**.
- RLi стапува во реакција со бакар јодид при што се образува **литиум диалкилбакар (Гилманов реагенс)**.



- Гилмановиот реагенс реагира со алкил халогениди и се добиваат алкани со поголема јаглеродна низа:



3.5

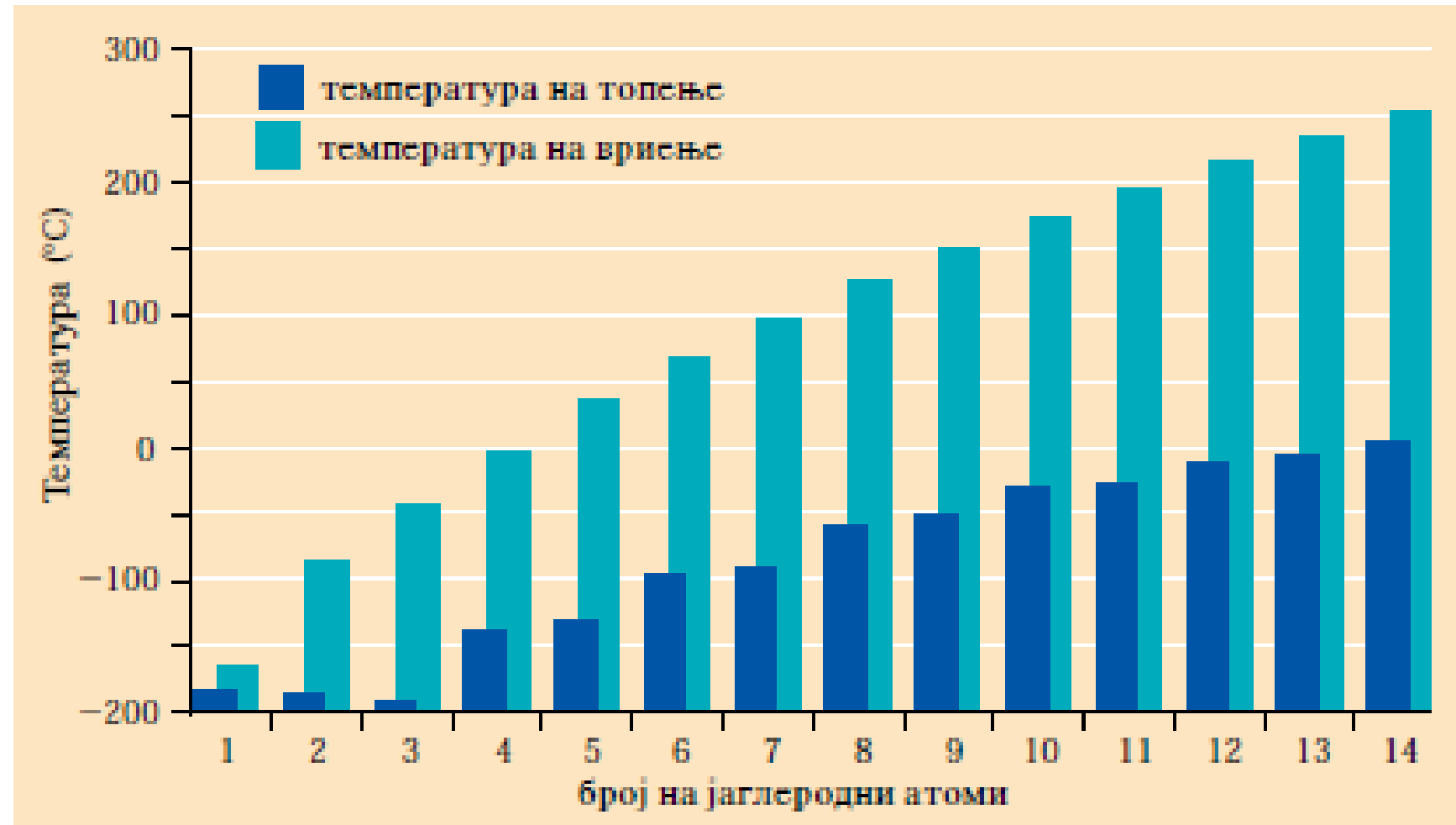
Својства на алкани

3.5 Својства на алкани

Физички својства на алканите

Последица на структурата

- **Густина** 0,6-0,8 g/mL
- **Растворливост:** добро во неполярни, а слабо во поларни растворувачи.
- **Температурите на вриење и топење** се зголемуваат со зголемување на молекулската маса (постоење на слаби дисперзни сили)



3.5 Својства на алкани

Хемиски својства на алкани

- Наречени се **парафини** (лат. слаб афинитет) поради слабата реактивност, поточно инертност кон повеќето хемиски супстанции.
- Карактеристични за нив се реакцијата на оксидација (согорување во присуство на кислород) и халогенирање.
- **Оксидација**: запалени на воздух горат ослободувајќи јаглерод диоксид, вода и топлина.

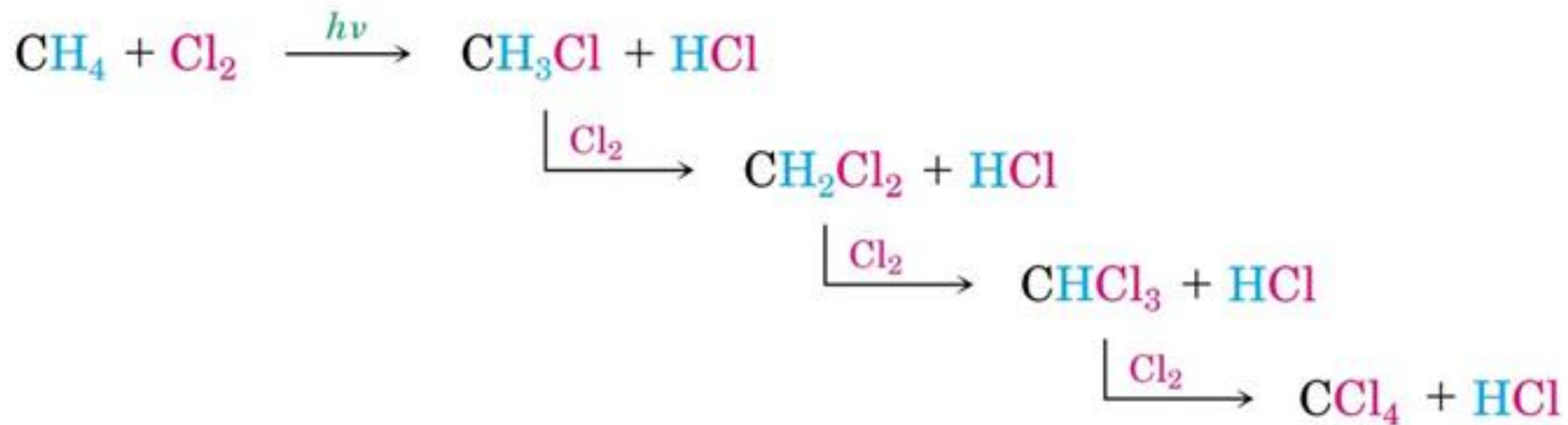


- Ослободената топлина расте со моларната маса (бројот на C атоми) приближно за 658,6KJ/mol за секој C атом.
- Една од основните функции: **горива**
- **Задача**: Напиши ја стехиометриската равенка за целосно согорување на октан! Кој продукт се добива при нецелосно согорување?

3.5 Својства на алкани

Халогенирање на алкани

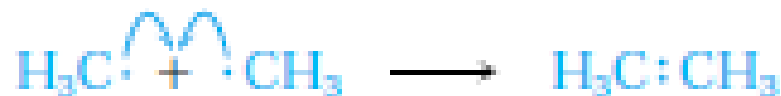
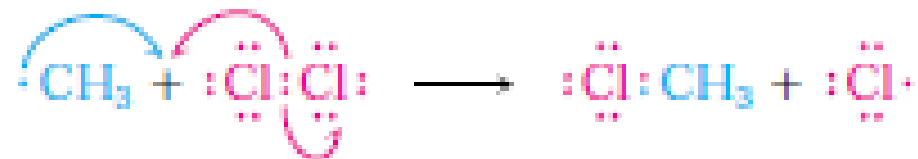
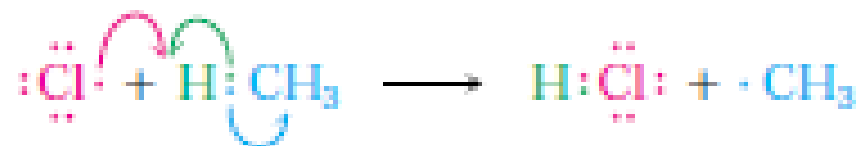
- Алканите реагираат со Cl_2 во присуство на светлина (ултравиолетова), на температура од 250-400 °C, при што еден H се заменува со Cl (реакција на замена – **супституција**).
- Реакцијата на добивање на алкилхалогениди не е контролирана:



3.5 Својства на алкани

Супституција по пат на слободни радикали

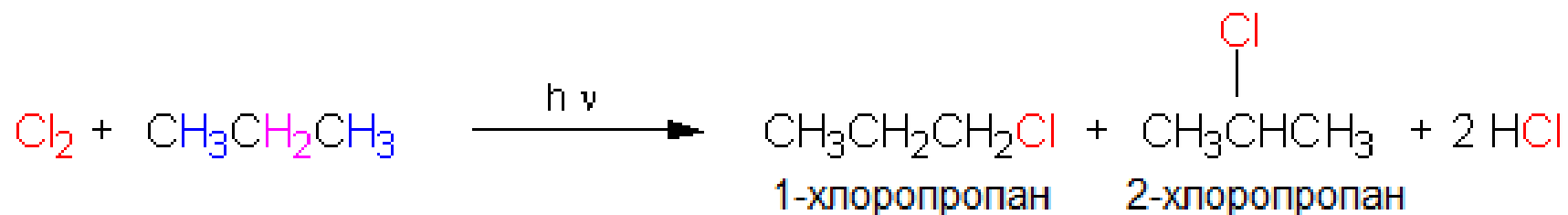
- **Иницирање:** формирање реактивни радикали на Cl (хомолитичко кинење на врската).
- **Пропагирање:** верижна реакција со повторување на двата чекори (реакција на радикал со молекули).
- **Терминирање:** можни три реакции на завршување на реакцијата (судир на два радикали).



3.5 Својства на алкани

Халогенирање на виши алкани

- Механизмот е ист како кај халогенирање на метан.
- Се добива смеса од изомери, што претставува недостаток.
- Сите водородни атоми може да бидат заменети, но кој полесно ќе се супституира?

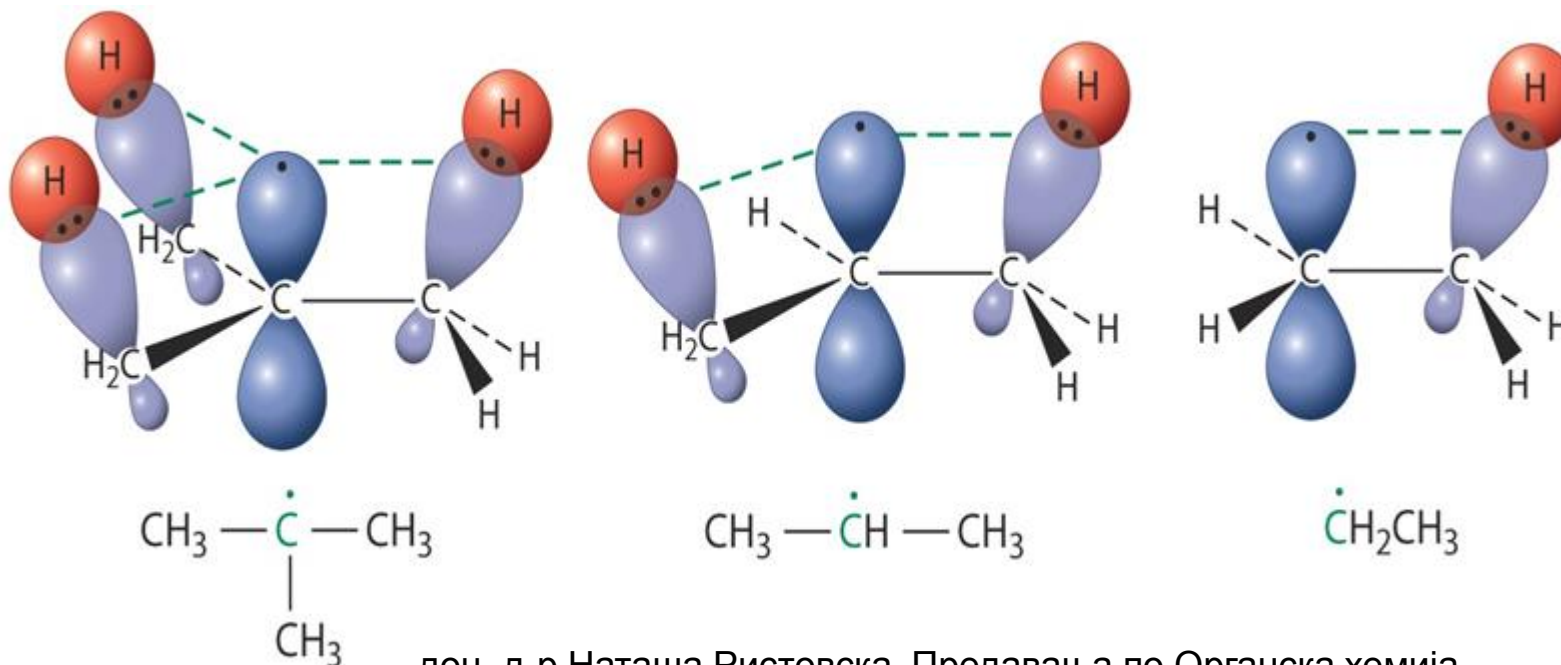


	Број на С-Н врски	Релативно количество	Принос по С-Н врска	Селективност
Примарни	6	43 %	7,2	1
Секундарни	2	57 %	28,5	4

3.5 Својства на алкани

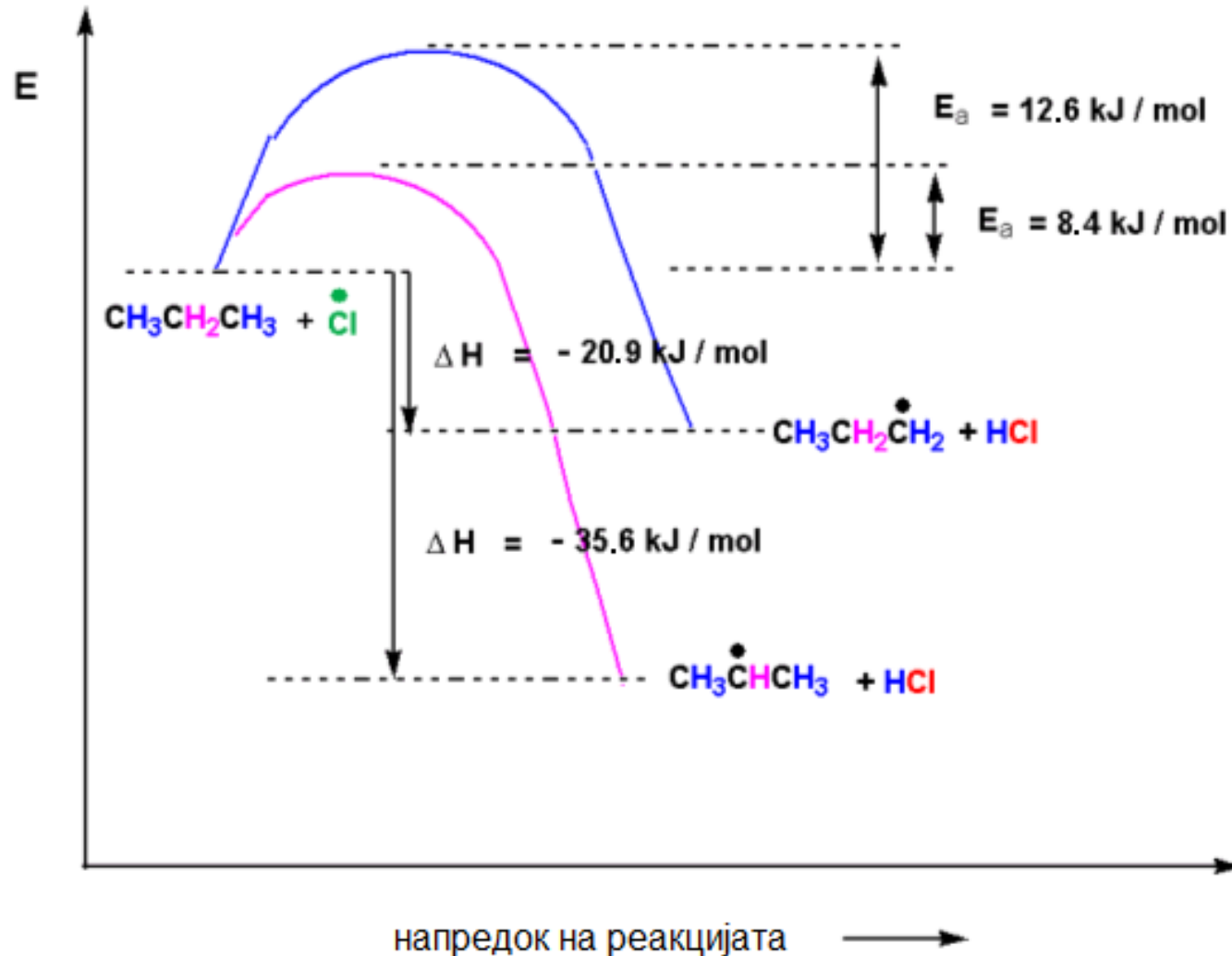
Стабилност на алкил радикали

- Уделот на продуктите не е резултат на статистика (6:2=3:1), туку е определен од **релативната стабилност на интермедијарните алкил радикали**.
- Колку полесно се формира, толку радикалот е постабилен.
- Супституентите го стабилизираат алкил радикалот: $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ > \text{CH}_3^\cdot$
- Причина: **хиперконјугација** – препокривање на p орбиталата на радикалот со σ орбиталата на C-H врската од соседната CH_3 група.



3.5 Својства на алкани

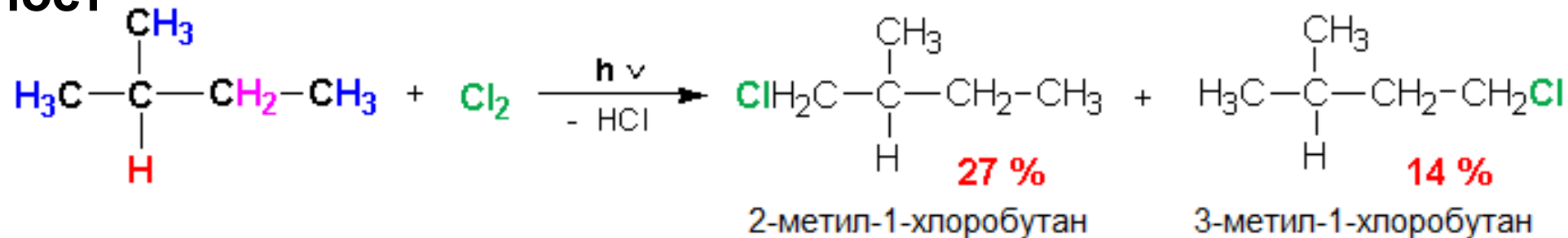
Преодна состојба при халогенирање



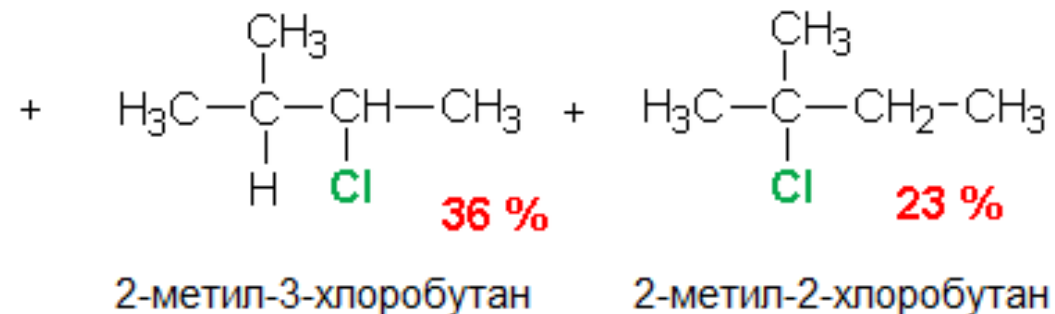
- Постабилниот радикал има и постабилна преодна состојба, па радикалот се создава побрзо.

3.5 Својства на алкани

Региоселективност



- Реактивност на различните видови водородни атоми (положби) кон ист реагенс (ориентација)



	Број на C-H врски	Релативно количество	Принос по C-H врска	Селективност
Примарни	9	41 %	4,56	1
Секундарни	2	36 %	18	4
Терцијарни	1	23 %	23	5

3.5 Својства на алкани

Реактивност и селективност

- Природа на халоген радикалот (F_2 , Cl_2 , Br_2),
- Помалку реактивниот реагенс е поселективен.

C – H	F (25 °)	Cl (25 °)	Br (150 °)
$H_3C - H$	0,5	0,004	0,002
$RH_2C - H$	1	1	1
$R_2HC - H$	1,2	4	80
$R_3C - H$	1,4	5	1700
	Неселективен	Слабо селективен	Силно селективен

Придобивка од реакцијата халогенирање на алкани: прилично инертните алкани се преведуваат во реактивно-способни алкилхалогениди, од кои по пат на нуклеофилна супституција се добиваат голем број органски соединенија.

3.6

Циклоалкани

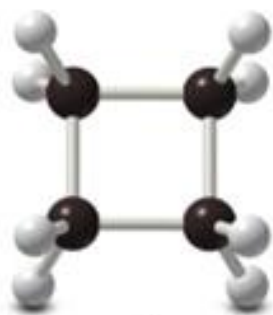
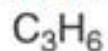
3.6 Циклоалкани

Циклоалкани

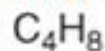
- Алкани кај кои јаглеродните атоми се сврзани во прстен (**циклични алкани**).



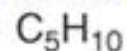
циклопропан



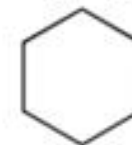
циклобутан



циклопентан



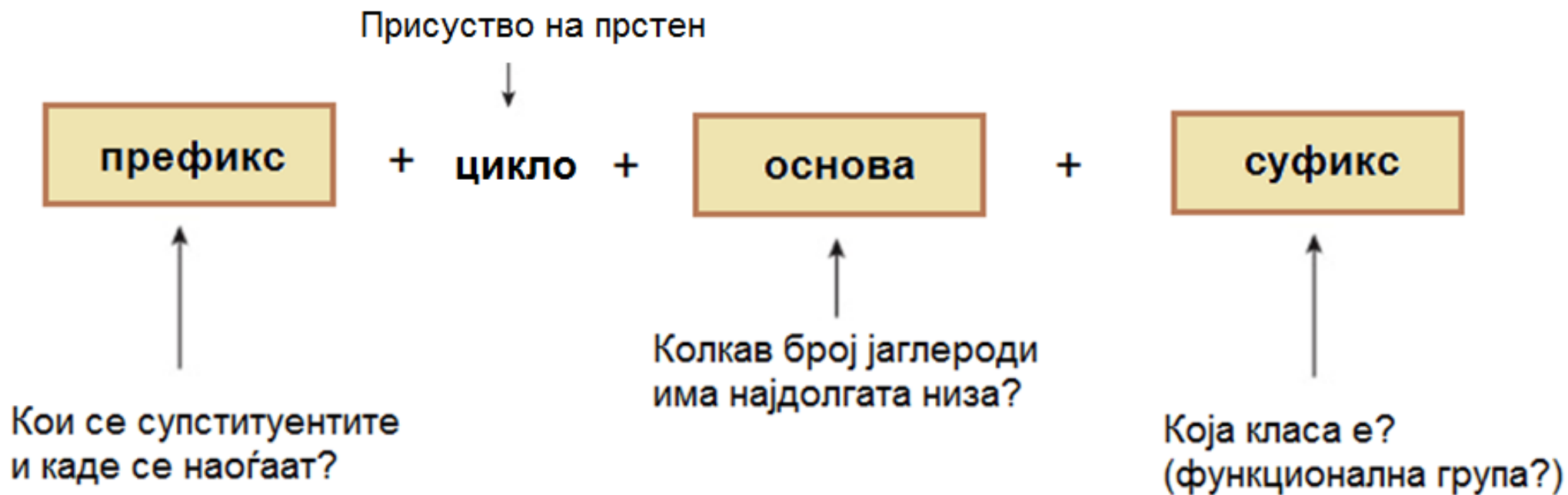
циклохексан



- Основна повторувачка единица е $-CH_2-$, и општата формула е $(CH_2)_n$ или C_nH_{2n} .
- Структурно се претставуваат со многуаголници.

3.6 Циклоалкани

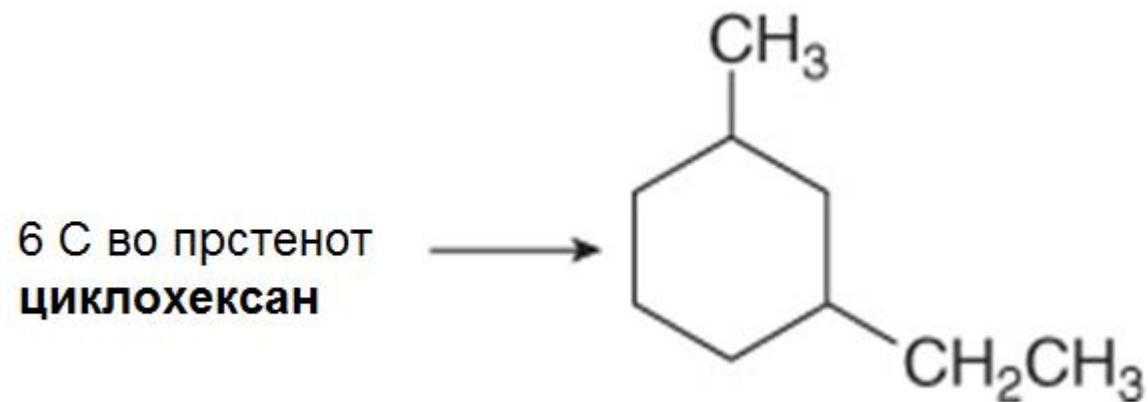
Именување на циклоалкани



3.6 Циклоалкани

Правила за именување на циклоалкани

1. Се определува најдолгата јаглеродна низа за основна.

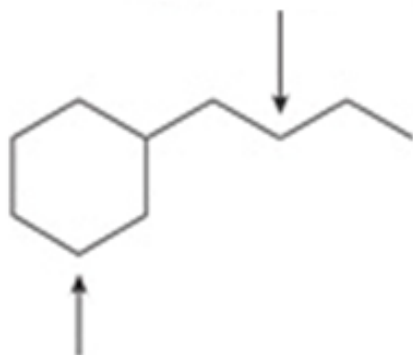


3.6 Циклоалкани

2. Кога бројот на јаглеродни атоми во прстенот е поголем или еднаков со бројот во нормалната низа, тогаш соединението се именува како алкил-супституиран циклоалкан.

повеќе јаглероди во прстенот

4 C во низата
бутил група



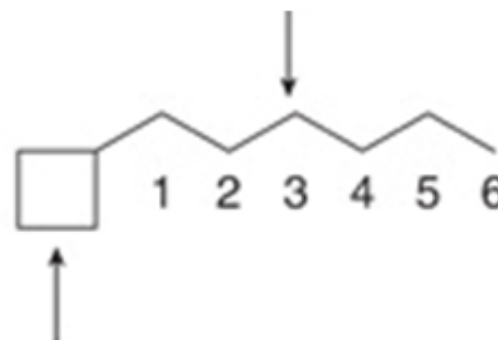
6 C во прстенот - циклохексан

Се именува како **циклохексан** со супституент.

бутилциклохексан

повеќе јаглероди во низата

6 C во низата
хексан



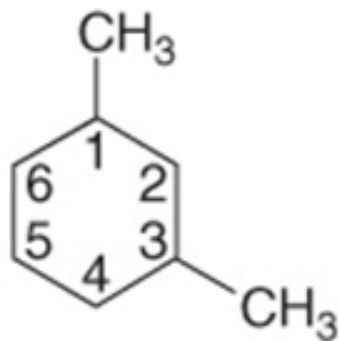
4 C во прстенот - циклобутил група

Се именува како **хексан** со супституент.

1-циклобутилхексан

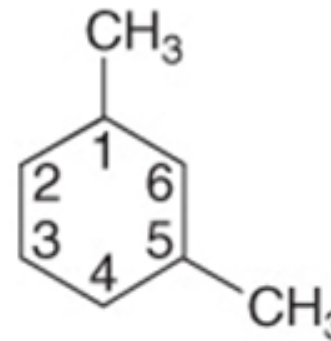
3.6 Циклоалкани

3. Се нумерираат јаглеродните атоми, така што еден од супституентите е во положба C1, а вториот да има што е можно помал реден број.



CH₃ групите се на C1 и C3

Точно: 1,3-диметилциклохексан



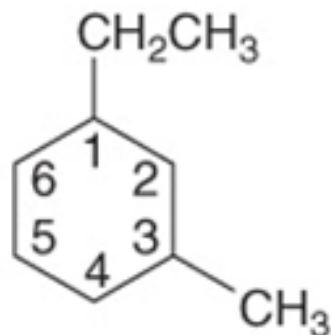
CH₃ групите се на C1 и C5

Неточно: 1,5-диметилциклохексан

3.6 Циклоалкани

4. При нумерирањето, супституентите се подредуваат според азбучен ред.

Нумерирањето започнува од етил групата

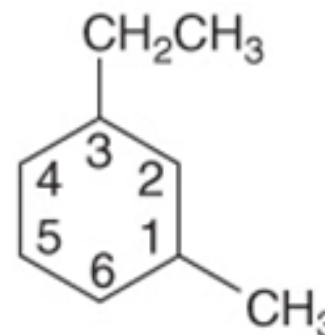


етил група на **C1**
метил група на **C3**

буква понапред, помал број

Точно: 1-етил-3-метилциклохексан

Нумерирањето започнува од метил групата



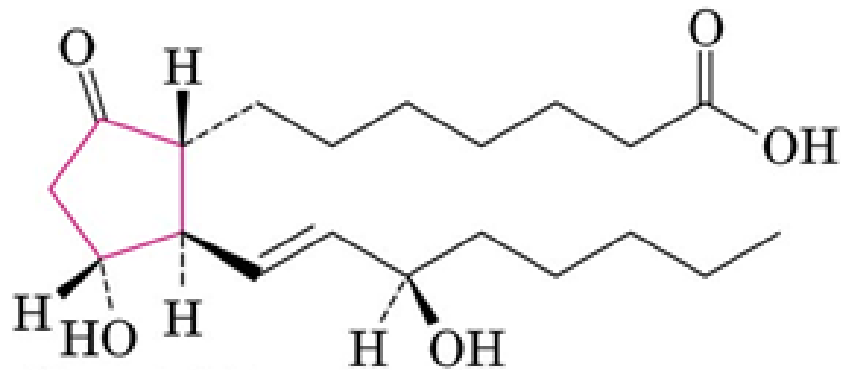
метил група на **C1**
етил група на **C3**

Неточно: 3-етил-1-метилциклохексан

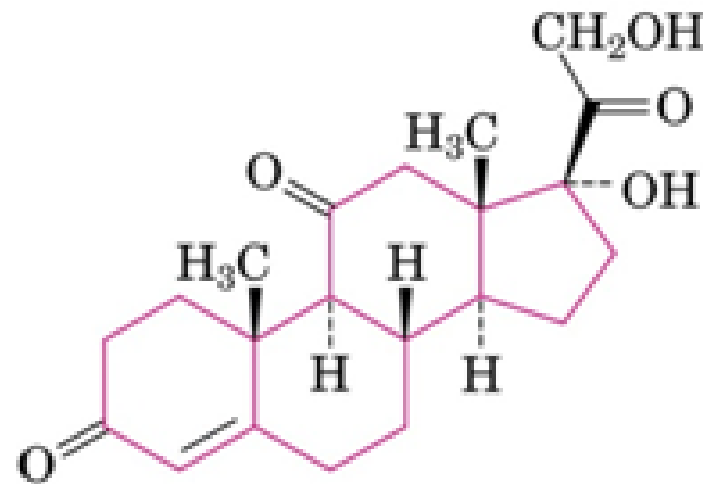
3.6 Циклоалкани

Сложени циклоалкани

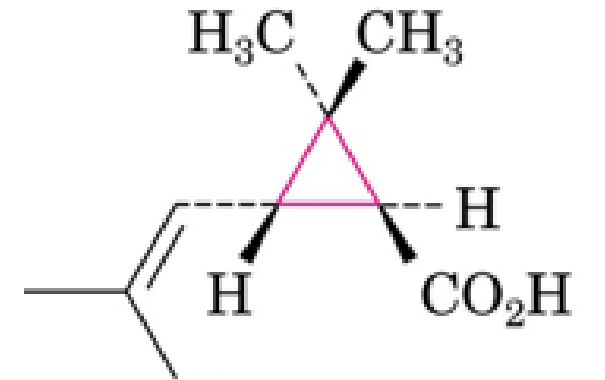
- Во природата се среќаваат материјали со структура на циклоалкани.



Простагландин E₁ (PGE₁)



кортизон



хризантемска киселина

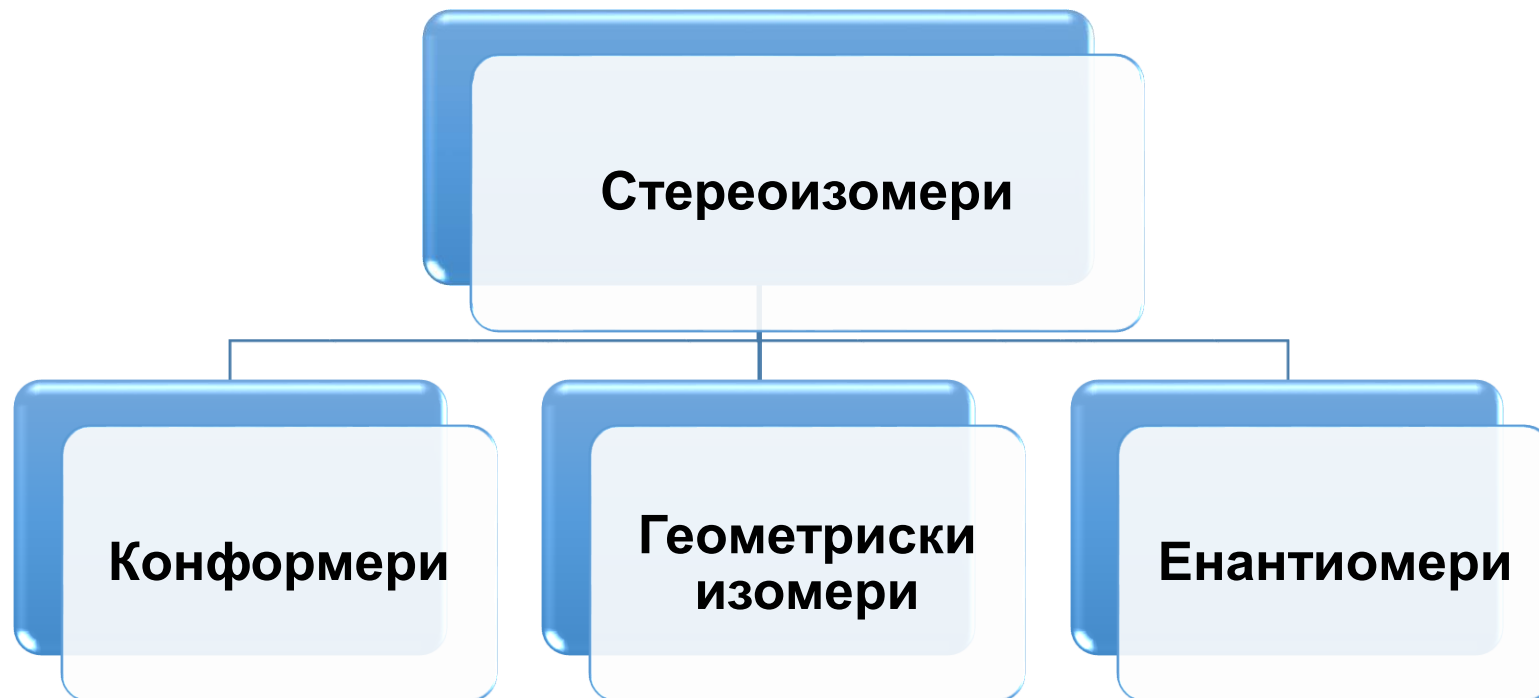
3.7

Стереохемија на алкани и циклоалкани

3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Стереохемија

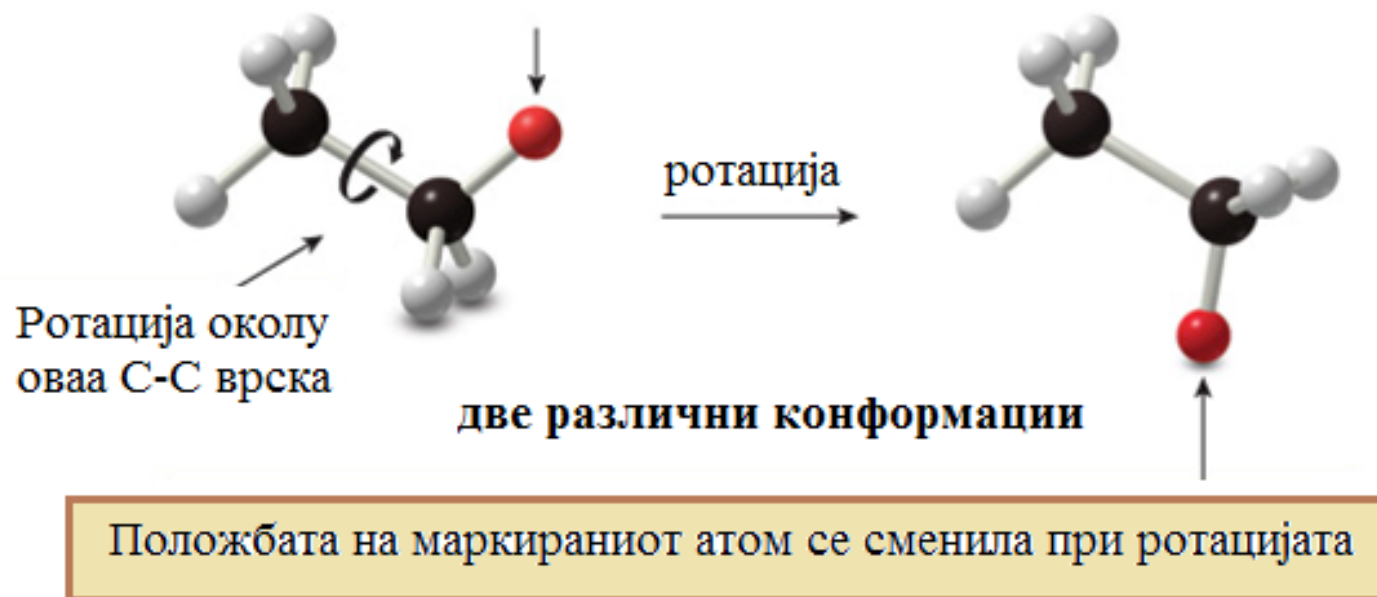
- Стереохемија е гранка на хемијата која го изучува **просторниот распоред на атомите во молекулите во 3D**. (Особено важно во поглед на биолошката активност.)
- Соединенијата со идентично поврзување на атомите, а различни според просторната ориентација, се нарекуваат **стереоизомери**.



3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Конформации на алкани

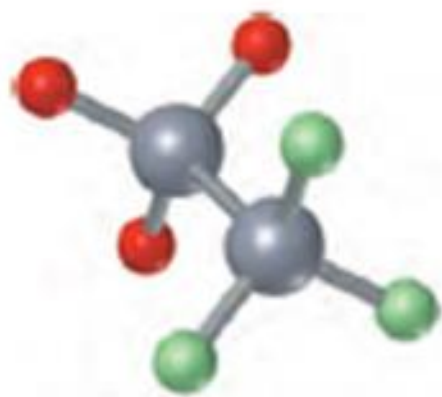
- Изомерите кои настануваат како резултат на слободната ротација околу C-C врската се познати како **конформери** (конформациски изомери)



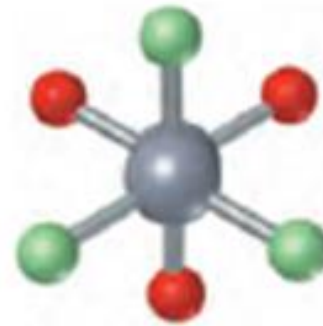
3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Начини на претставување на конформациите

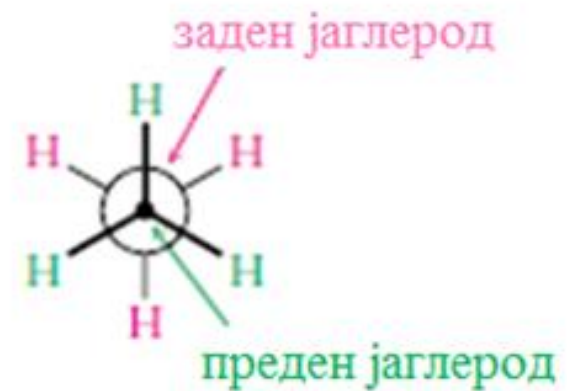
- Перспективна презентација: C-C врската се гледа од косо и се прикажува просторната ориентација на сите C-H врски.
- Newtman-ова проекција: Се гледа директно долж C-C врската.



перспективна
презентација

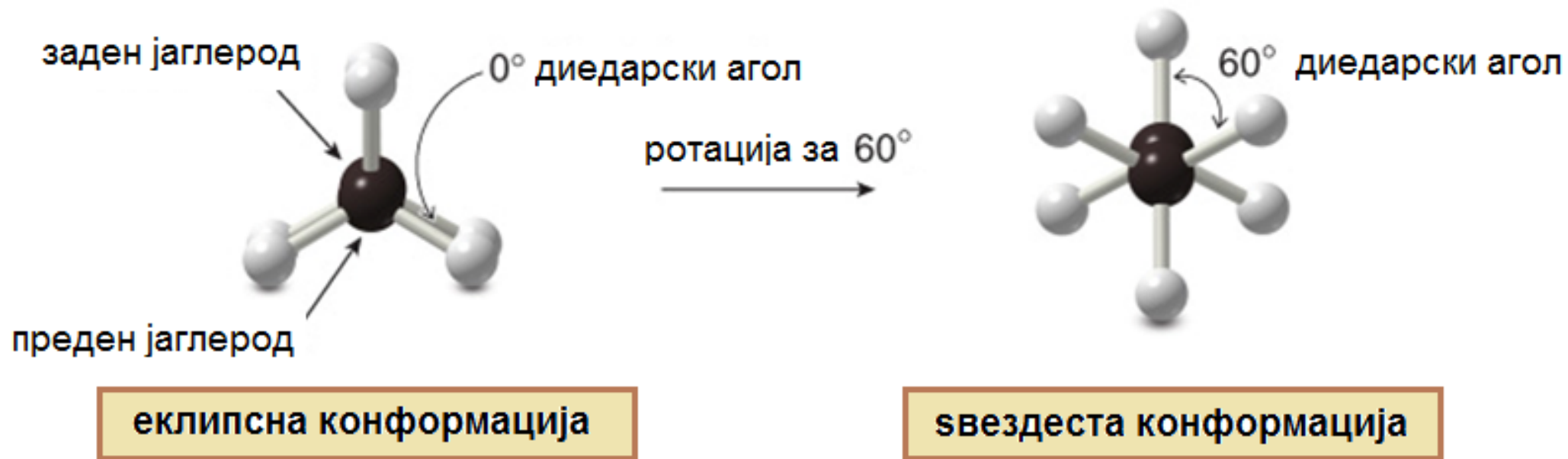


Newtman-ова
проекција



3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

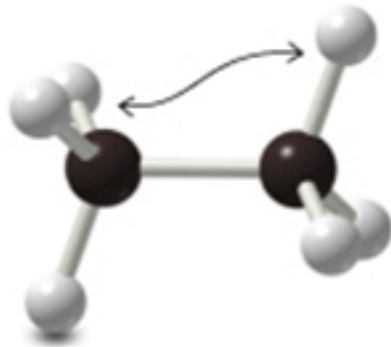
Конформации на ациклични алкани



3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Конформации на етан

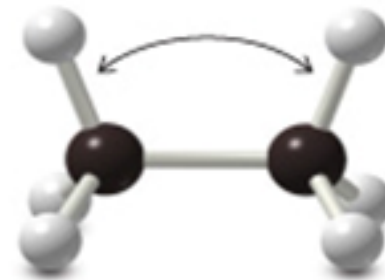
С-Н врските се подалеку



свездеста конформација

постабилна

С-Н врските се поблиску



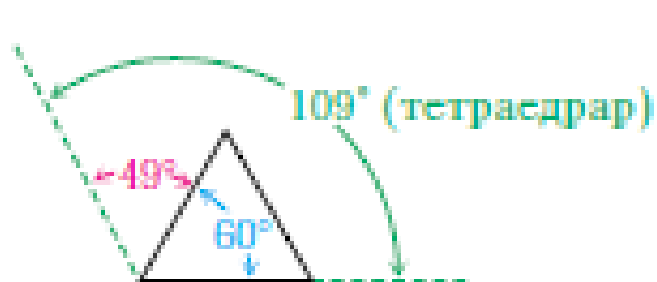
еклипсна конформација

помалку стабилна

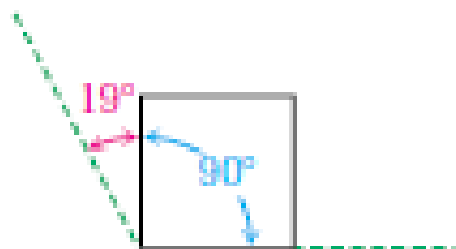
3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Стабилност на циклоалкани

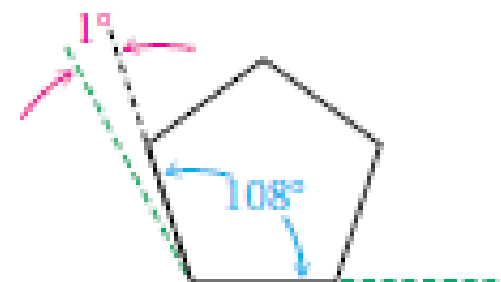
- Adolf von **Baeyer**, (1885): прстените со агол меѓу врските различен од $109,5^\circ$ се нестабилни поради агловното напрегање.
- **Агловно напрегање**: отстапување од идеалната тетраедарска вредност за sp^3 C атомот.
- Сите циклоалкани имаат некаков аглов напон, а кај помалите прстени е причина за помалата стабилност од ацикличните хомолози.



циклопропан



цикобутан

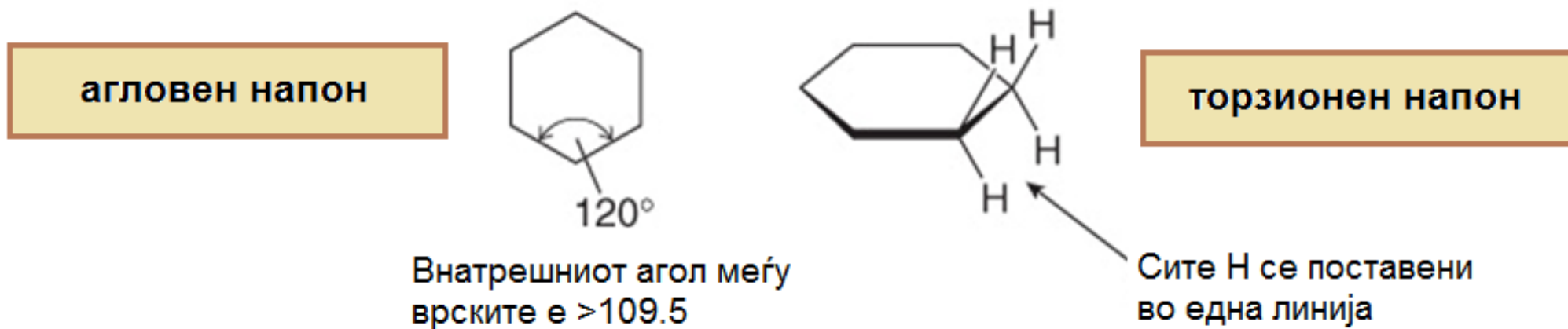


циклопентан

3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Зошто е погрешна Баеровата теорија?

Ако прстенот на циклохексанот е планарен...



- Hermann Sachse (1890), Ernest Mohr: циклохексанот нема напон, тој е без агловно и торзионо напрегање.
- Причина: циклохексанот не е планарен, туку ја завзема конформацијата со минимум енергија.

3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

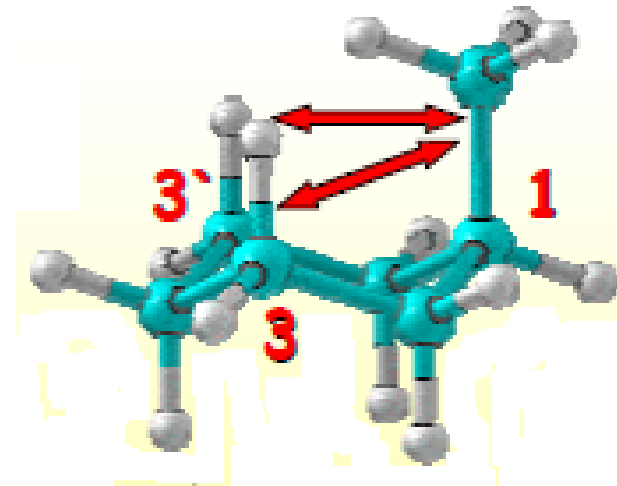
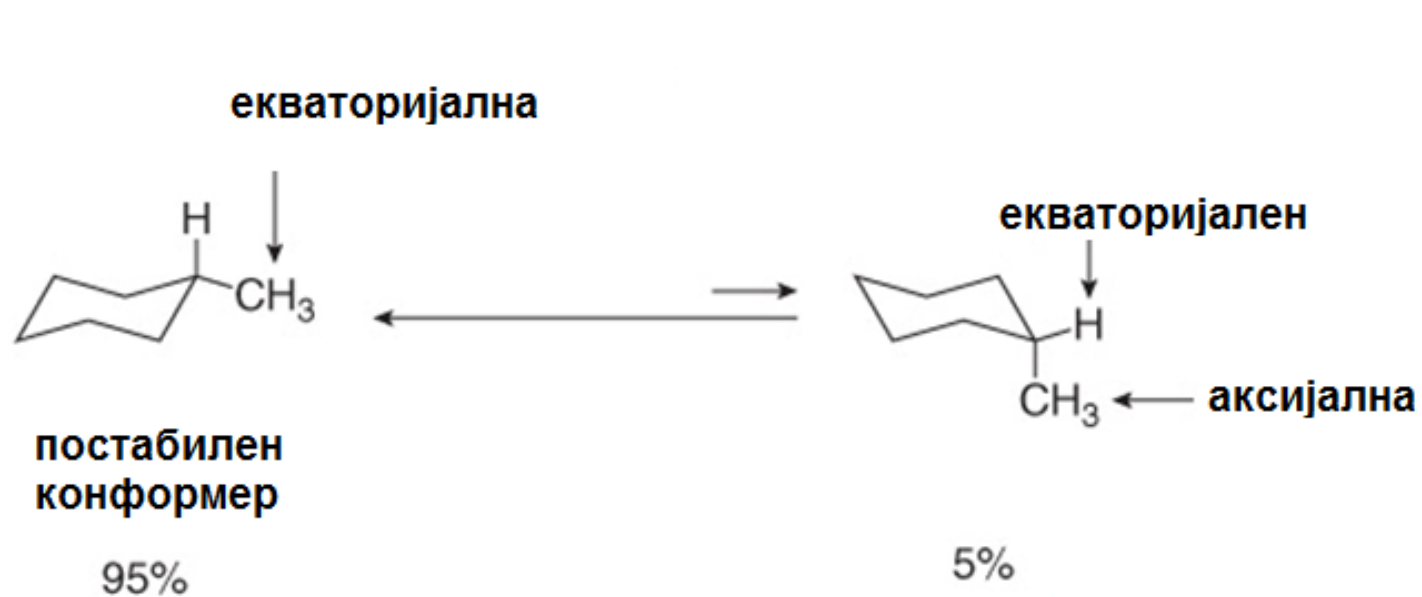
Конформација столица на циклохексан



Циклохексанот има 6 аксијални и 6 екваторијални водородни атоми.
C-H врските се ѕвездесто распоредени.

3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Супституирани циклохексани



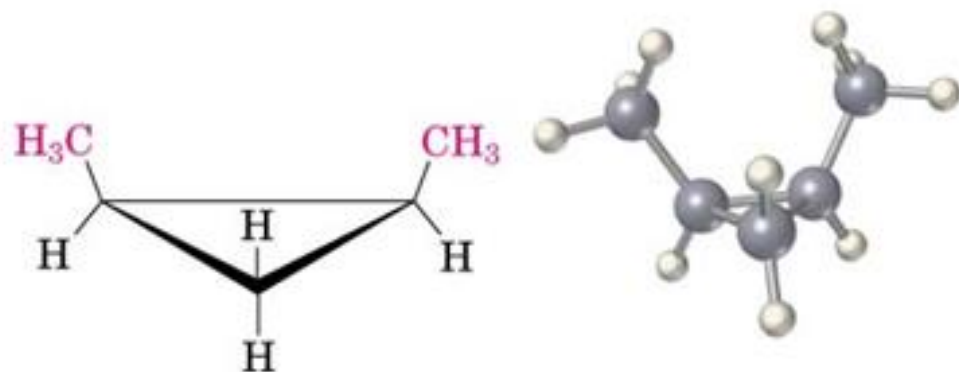
Прашање: Зошто екваторијалниот конформер на супституираниот циклохексан е постабилен?

Аксијалниот конформер е дестабилизиран поради изразените стерни пречки при 1,3-диаксијалните интеракции.

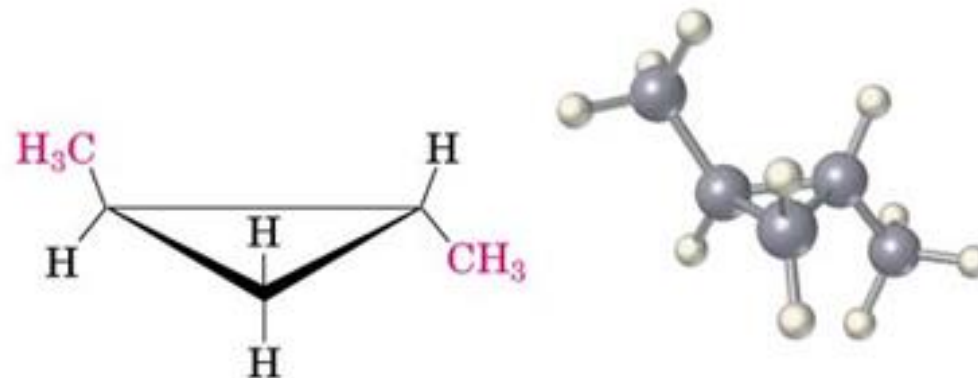
3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

Геометриска *cis-trans* изомерија кај циклоалкани

- Кај циклоалканите ротацијата околу C-C врската е спречена поради присуството на прстен во структурата.
- Супституентите се наоѓаат на некоја од двете страни (горна и долна страна) на рамнината на прстенот.



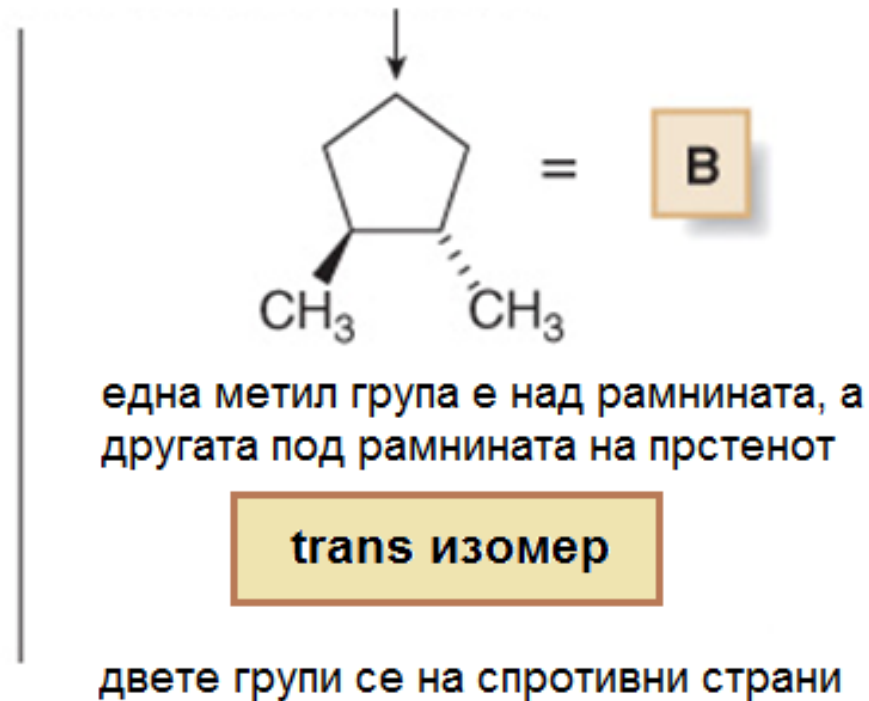
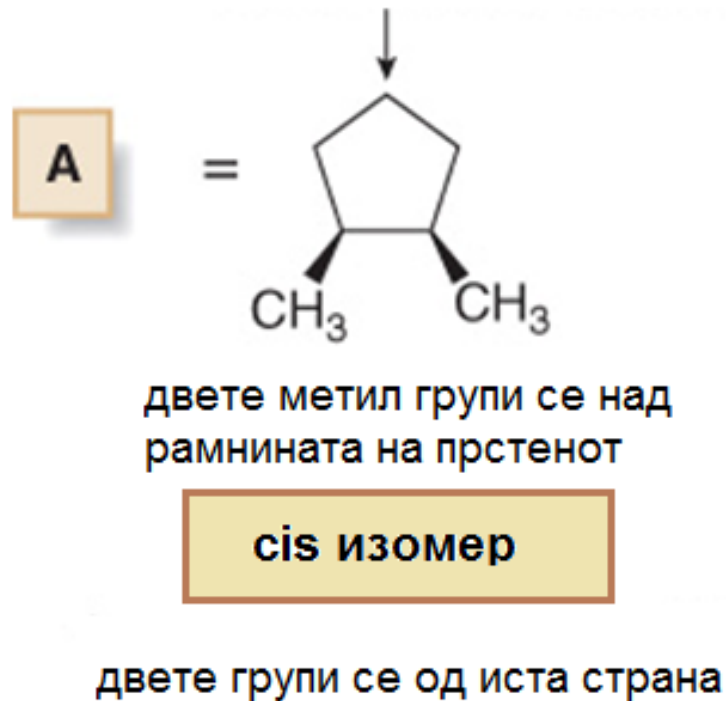
cis-1,2-диметилциклопропан



trans-1,2-диметилциклопропан

3.7 Стереохемија на алкани и циклоалкани

- Овие стереоизомери не може да преминат еден во друг без раскинување и формирање на хемиски врски.



КЛУЧНИ ПОИМИ

- Функционална група е група од атоми со карактеристична хемиска реактивност.
- Алкани се заситени јаглеводороди со општа формула C_nH_{2n+2} .
- Алканите не содржат функционална група.
- Се добиваат индустриски (дестилација на нафта) и лабораториски со реакции на хидрогенирање на алкени, редукција на алкилхалогениди (со метал во кисела средина, хидролиза на Грињардов реагенс) и со реакција на алкилхалогениди и органометални соединенија (Гилманов реагенс).
- Хемиски се инертни, учествуваат во реакции на халогенирање, оксидација, (пиролиза) и крекинг.
- Соединенијата со иста хемиска формула, а различни својства (различна структура) се нарекуваат изомери.
- Постојат конституциона изомерија (разлика во сврзувањето на атомите) и стереоизомерија (исто сврзување на атомите, различен просторен распоред).

КЛУЧНИ ПОИМИ

- Конституционата изомерија може да биде: скелетна (различни јаглеродни скелети), функционална (различни функционални групи) и положбена (различна положба на групите).
- Циклоалканите содржат прстен од јаглеродни атоми и имаат општа формула C_nH_{2n} .
- Поради ограничената ротација околу C-C врската во прстенот на циклоалканите, кај дисупституираните циклоалкани постои cis-trans геометриска изомерија (вид стереоизомерија).
- Слободната ротација околу C-C единечните врски кај алканите е причина за постоење на голем број конформации, кои брзо преминуваат една во друга.
- Конформациите може да се претстават со клинести формули и Newman-ови проекции.
- Најстабилна е свездеста конформација, а најмалку стабилна еклипсната.
- Циклохексанот постои во две стабилни конформации: столица (најстабилна, заради свездестиот распоред на сите врски) и чун.
- Во конформацијата столица постојат две положби: аксијална и екваторијална.