

Хемија на јаглеродот

Вовед

- **Историја - терминот е воведен од страна на Берзелиус 1807 година;**
- **Wohler – прв научник кој успеал га синтетизира органско соединение од неоргански супстрати.**

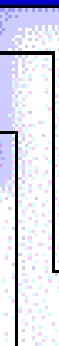
Што е органска хемија?

Органската хемија ги проучува соединенијата што содржат јаглерод и нивните деривати.

**7 милиони органски соединенија
1.5 милион неоргански соединенија.**

**Зошто постојат толку многу
органски соединенија?**

Животински и растителни материји, храна, фармацевтски препарати, козметика, препарати за фертилизација, за пластика, петрохемија, облека.

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										
				La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
				Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

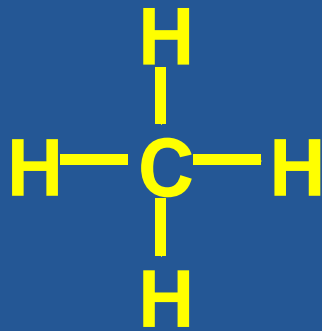
Хемија на јаглеродот

Зошто јаглеродот се нарекува елемент на животот на Земјата?

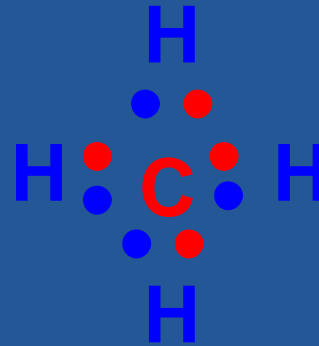
- ✓ Има четири поврзувачки електрони.
- ✓ Единствени силни ковалентни врски со други С атоми.
- ✓ Јаглеродните атоми можат да формираат стабилни врски со други елементи.
- ✓ Силни единечни , двојни и тројни мостови (врски) со други С атоми.
- ✓ Создава изомерни соединенија.

Наједноставен органски молекул

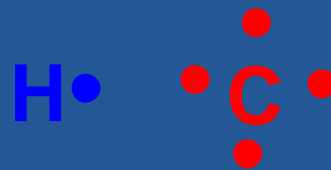
Carbon has 4 valence electrons



methane



Neon



Stable Octet required

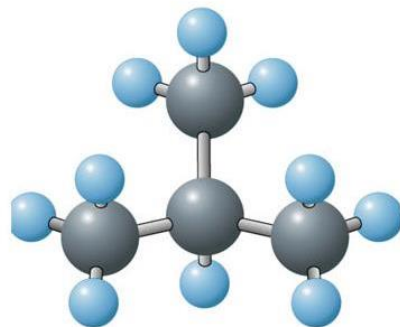
Ковалентно поврзување — Атомите ги делат електроните.

Хемија на јаглородот

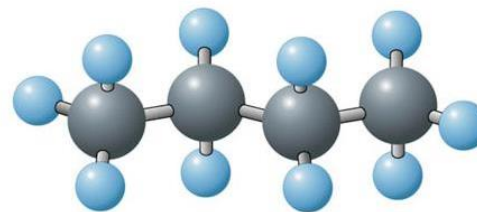
- **Јаглородните атоми можат да формираат стабилни врски и со други елементи;**
- **Јаглородот може да формира двојни или тројни врски со други јаглородни атоми;**
- **Постојат безброј можности за просторна конфигурација на поврзување-изомери.**

Разгранати алкани; Конституционални изомери

- Разгранати алкани како изобутанот имаат синџири кои не се секогаш линеарни.
- Бутанот и изобутанот имаат иста молекуларна формула, но различна структура.
- Структурни изомери - соединенија со иста молекуларна формула, но со различна структурна формула. Бутан и изобутан (2-метил пропан) се структурни изомери.



Isobutane



Butane

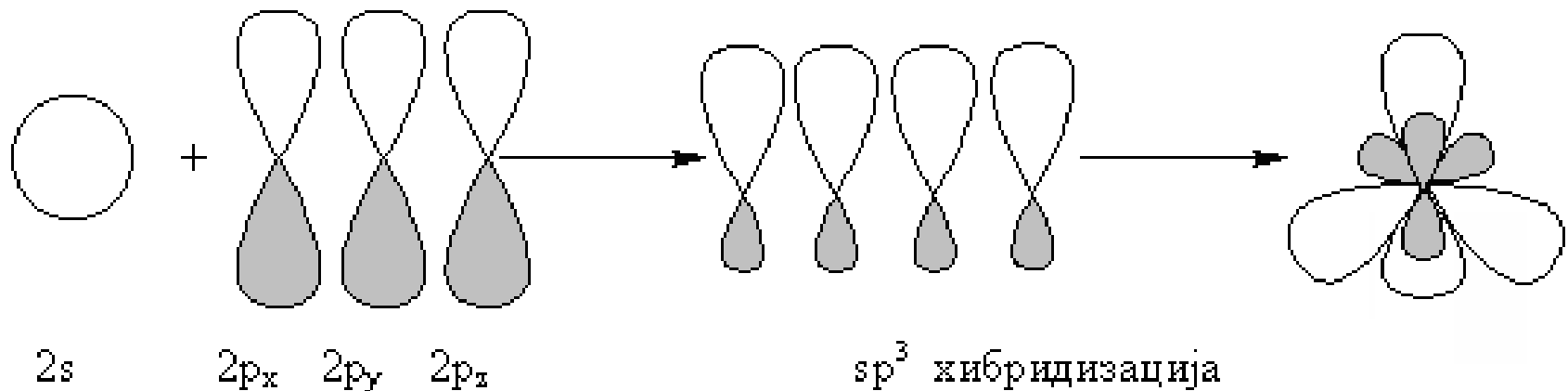
Разлики меѓу органските и неорганските соединенија

- Неоргански соединенија-јонски врски (електростатски-прнос на еден или повеќе електрони од еден атом на друг);
- Органски соединенија-ковалентни врски (делење на еден или повеќе парови електрони).

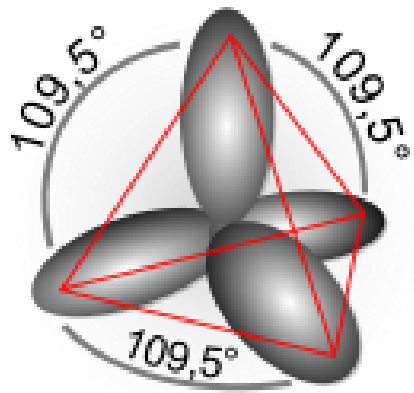
Разлики меѓу органските и неорганските соединенија

- Ковалентните соединенија постојат како самостојни единици-молекули, не дисоцираат во раствори, не се раствораат во вода ;
- Јонски соединенија дисоцираат во вода-електролити, повисока точка на топење и вриење.

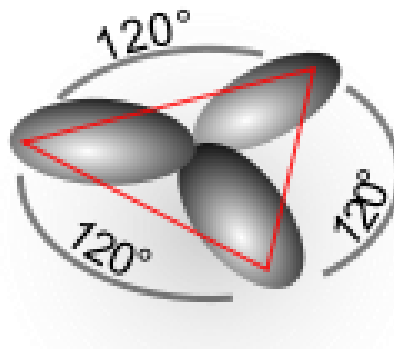
Хибридни орбитали образувани од $2s$ и $2p_x$, $2p_y$ и $2p_z$ атомски орбитали



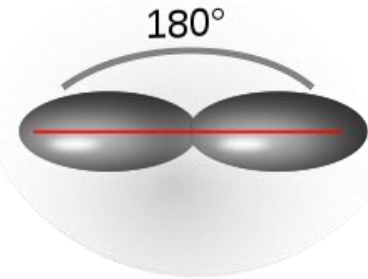
Геоматрија на молекулата



sp^3

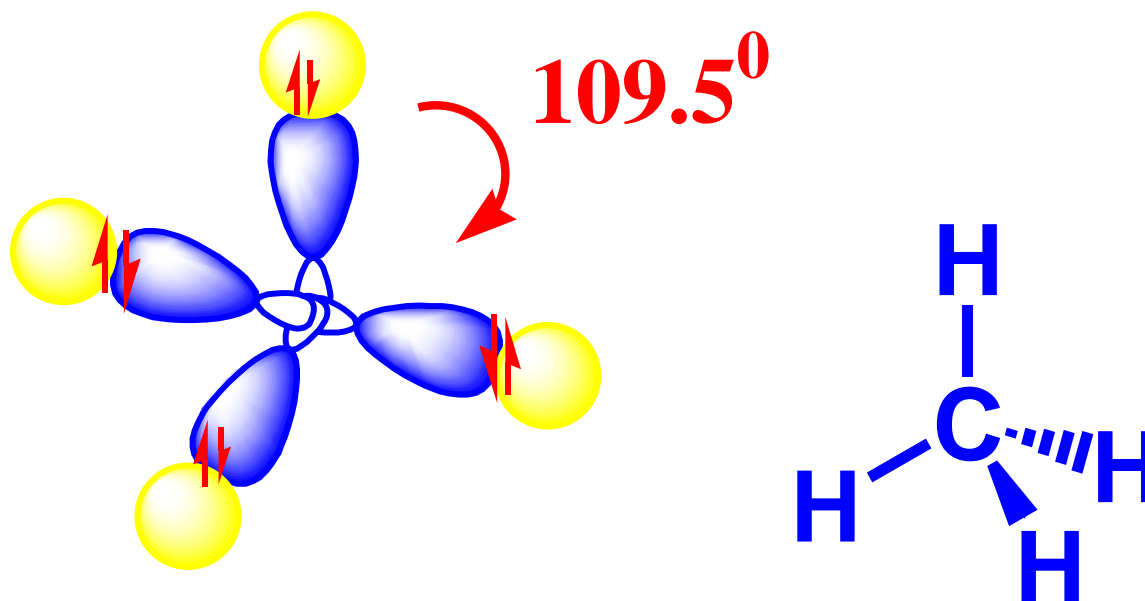


sp^2



sp

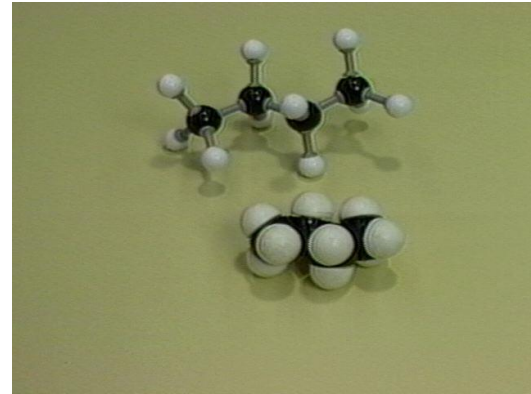
Алканите содржат исклучиво C-C или C-H врски



sp^3 орбитали хибридизиран јаглерод
4 еквивалентни C-H врски (σ -врски)
Сите единечни врски се нарекуваат σ -врски

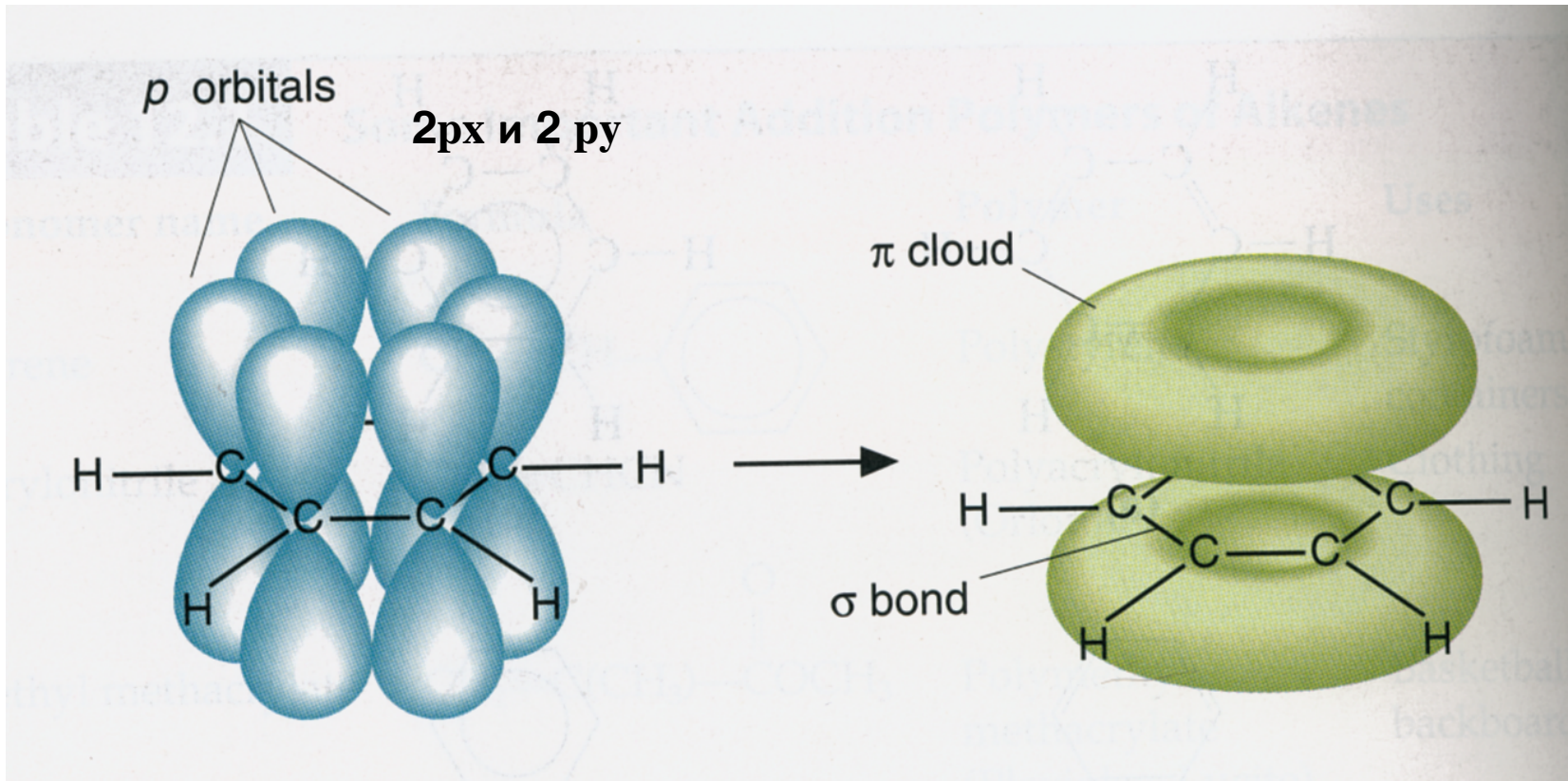
Особини на единечната врска

Ротацијата околу единечните ковалентни врски е слободна во просторот. Енергетската бариера е мала.

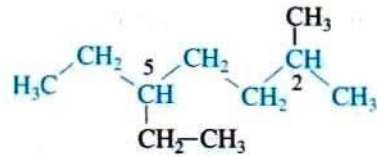


3D – моделите покажуваат дека поради тетрахидралните C атоми синџирот е со цик-цак положба, не е линеарен.

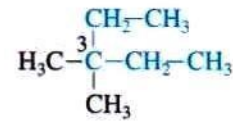
Формирање на π врска



Примери



5 - етил - 2 - метил хептан

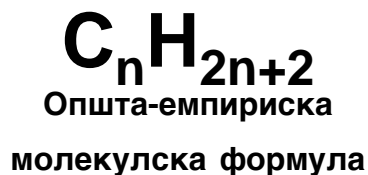


3,3 - диметил пентан

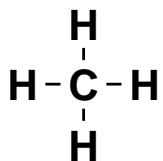


• Име	Молекулска формула	Точка на вриење(°C) при нормален притисок
• Метан	CH ₄	- 162
• Етан	C ₂ H ₆	- 89
• Пропан	C ₃ H ₈	- 42
• <i>n</i> -Бутан	C ₄ H ₁₀	0
• <i>n</i> -Пентан	C ₅ H ₁₂	36
• <i>n</i> -Хексан	C ₆ H ₁₄	69
• <i>n</i> -Хептан	C ₇ H ₁₆	98
• <i>n</i> -Октан	C ₈ H ₁₈	126
•	C _n H _{2n + 2} (општа молекулска формула)	

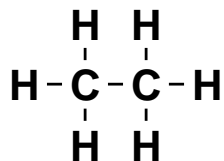
Графичко претставување на органските соединенија



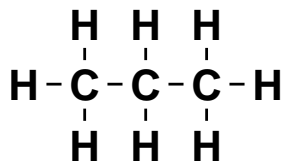
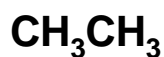
Структурна формула



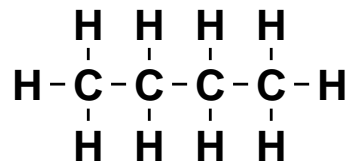
methane



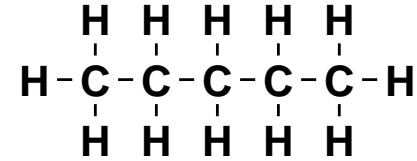
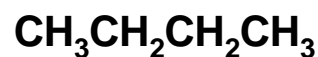
ethane



propane



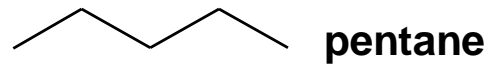
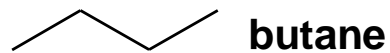
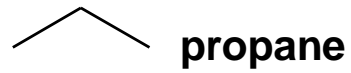
butane



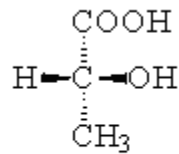
pentane



Рационална формула

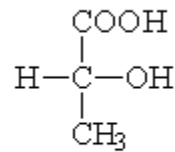


**Формула врска-цртичка-
Рационална формула**



a)

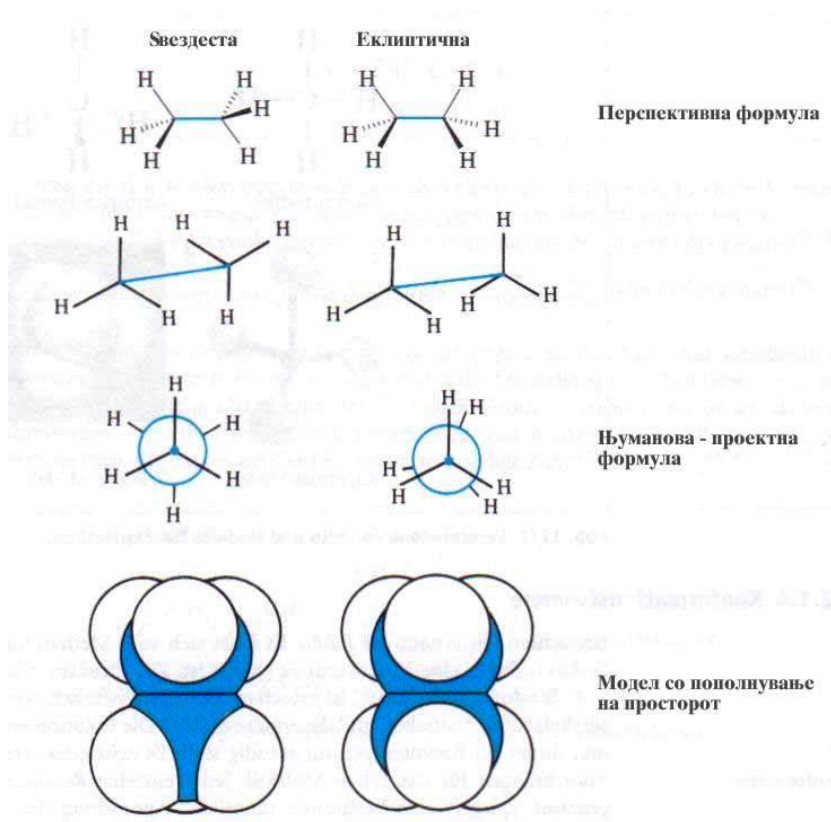
или поедноставно



б)

ФишEROVA формула

Перспективна структурна формула



Изомерија

Дефиниција и поделба

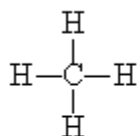
Појавата две или повеќе соединенија да имаат иста молекулска формула, а различни особини се нарекува изомерија.

- ✓ **Структурна:**
 - 1. Изомерија на низа**
 - 2. Изомерија на положба**
 - 3. Функционална изомерија**
- ✓ **Просторна (стереоизомерија).**

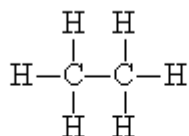
Структурна изомерија

- ✓ **Изомерија на низата (кај сите соединенија со 4 или повеќе C атоми)**
- ✓ **Изомерија на положба (органички молекули кои содржат функционални групи кои се врзуваат на различни места на основниот скелет).**

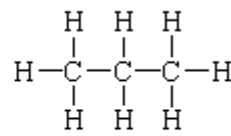
ИЗОМЕРИЈА НА НИЗАТА



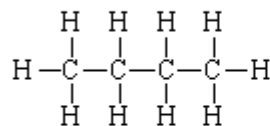
Метан



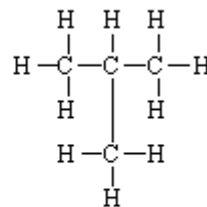
Етан



Пропан

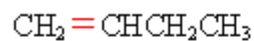


n-бутан

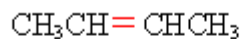


Изобутан

ПОЛОЖБЕНА ИЗОМЕРИЈА



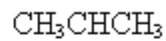
Бут-1-ен



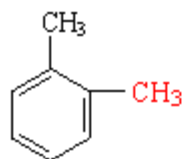
Бут-2-ен



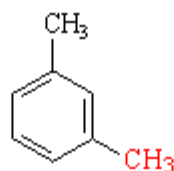
Пропан-1-ол



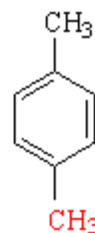
Пропан-2-ол



1,2-диметилбензен
(орто-ксилен)



1,3-диметилбензен
(мета-ксилен)

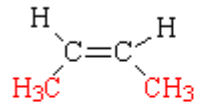


1,4-диметилбензен
(пара-ксилен)

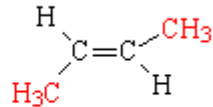
Функционална изомерија

Општа формула	Класа на соединението	Пример/формула
C_nH_{2n}	Алкени и циклоалкани	Пент-1-ен $CH_2=CH(CH_2)_2CH_3$, и Циклопентан
C_nH_{2n-2}	Алкини и диени	Бут-1-ин $CH\equiv CCH_2CH_3$ и Бута-1,3-диен $CH_2=CHCH=CH_2$
$C_nH_{2n+2}O$	Алкохоли и етери	Етанол CH_3CH_2OH и Диметилетер CH_3OCH_3
$C_nH_{2n}O$	Алдехиди и кетони	Пропанал CH_3CH_2CHO и Пропанон CH_3COCH_3
$C_nH_{2n}O_2$	Карбоксилни киселини и естери	Пропанска кис. CH_3CH_2COOH и Метилацетат CH_3COOCH_3

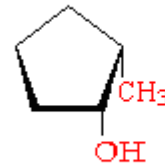
Геометриска стереоизомерија



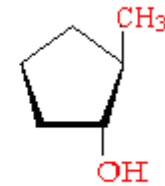
cis-изомер



trans-изомер

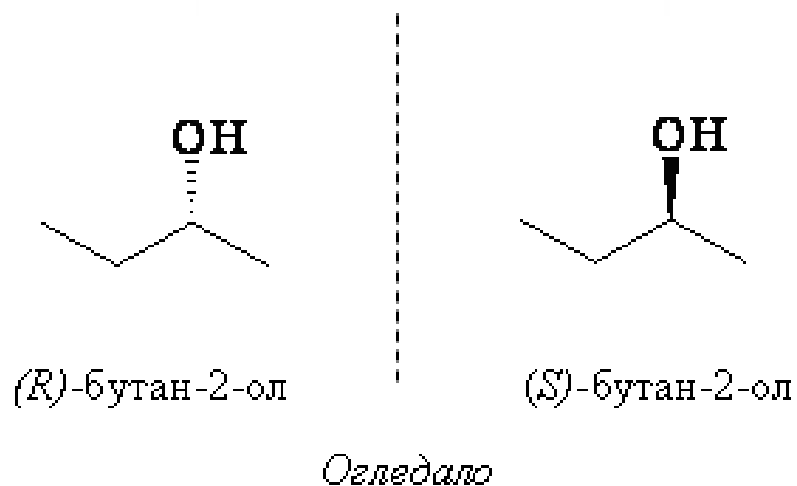


cis-2-метилциклопентанол



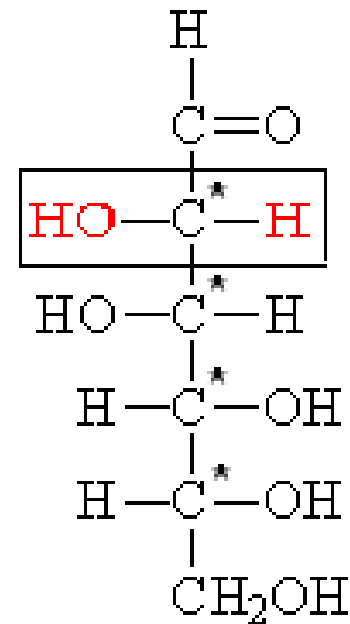
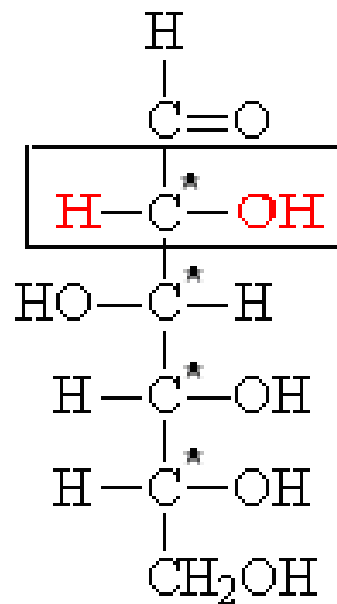
trans-2-метилциклопентанол

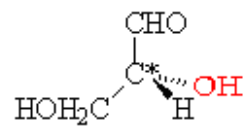
СТЕРЕОИЗОМЕРИЈА НА ХИРАЛЕН С АТОМ



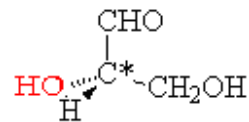
Енантомери

ДИЈАСТОМЕРИ-епимери

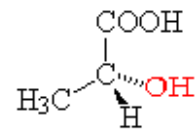




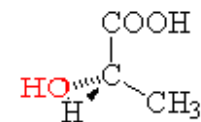
D-глицералдегид (+)



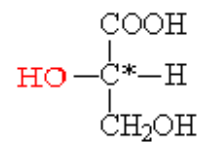
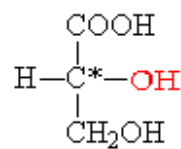
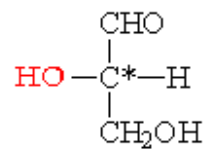
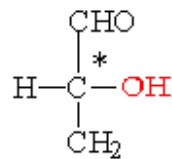
L-глицералдегид (-)



D-млечна кис. (-)



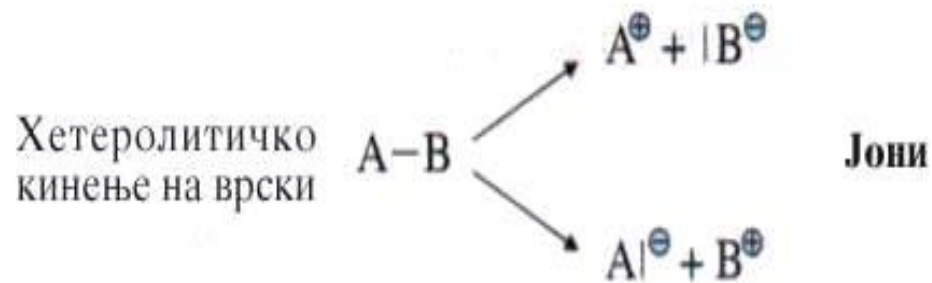
L-млечна кис. (+)



Реакции на органските соединенија

- ***Раскинување на ковалентна врска***
хомолитичко
хетеролитичко

Реакција на хомолитичко и хетеролитичко кинење



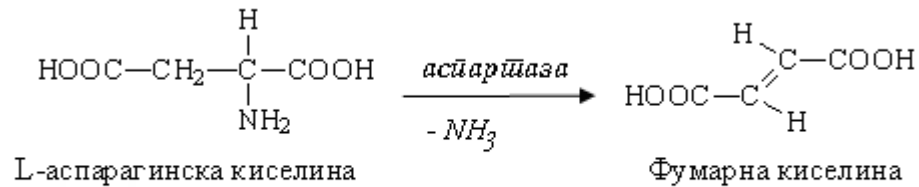
Радикална супституција



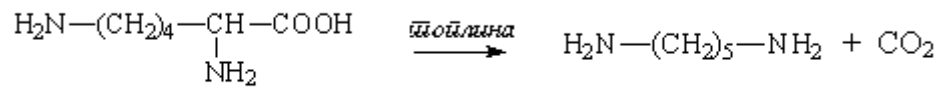
Адиција

- а) хидрогенизација: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3$
б) хидрохалогенирање: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$
в) хидратација: $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CHOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CHO}$
г) халогенирање: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$

РЕАКЦИИ НА ЕЛИМИНАЦИЈА

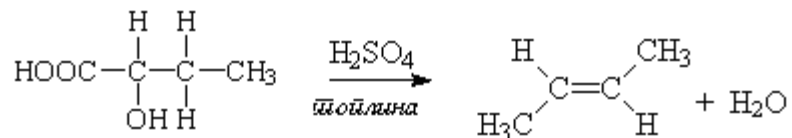


Деаминација

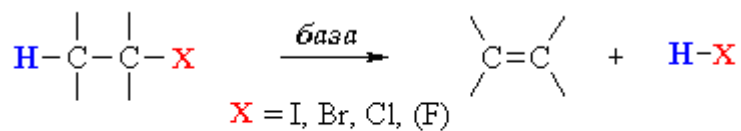


Декарбоксилација

РЕАКЦИИ НА ЕЛИМИНАЦИЈА



Дехидратација

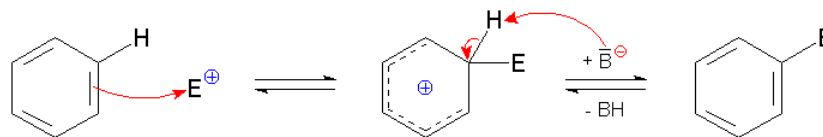


Дехидрохалогенирање

Супституција

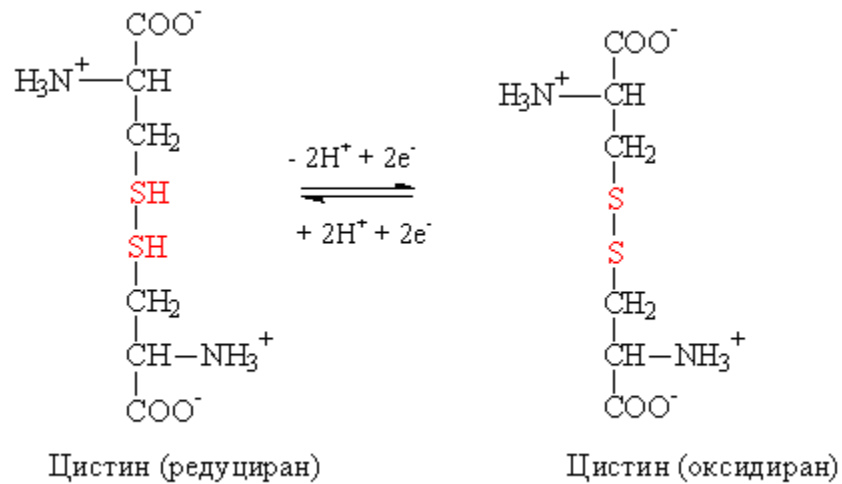


Нуклеофилна супституција



Електрофилна ароматична супституција

ОКСИДАЦИЈА И РЕДУКЦИЈА



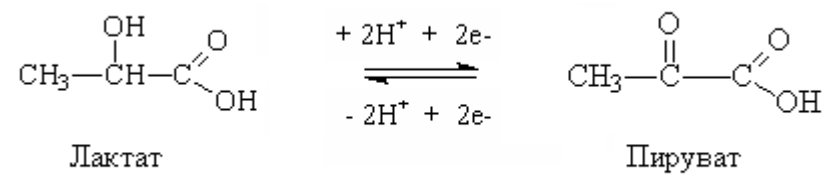
Во биосистемите електроните се пренесуваат од молекулата донор врз молекулата акцептор

Директно преку редокс чифт:

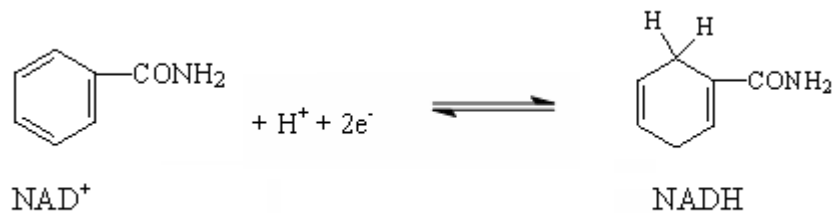


Пренос на електрони и водородни атоми (хидрогенирање=редукција и дехидрогенирање=оксидација):





Пренос на хидриден јон (:H⁺) кој носи два електрона



ДИРЕКТНА ОКСИДАЦИЈА СО КИСЛОРОД

