


АМИНИ, АМИДИ И ТИОЛИ

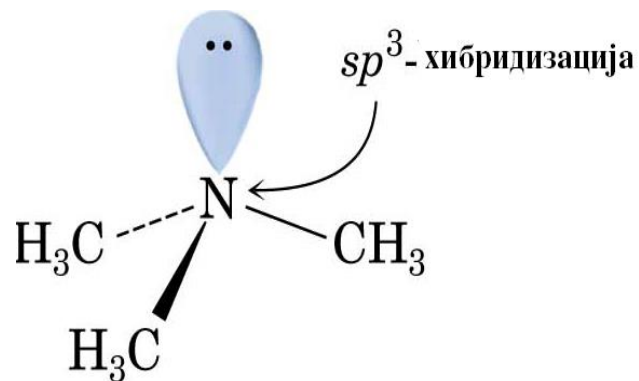
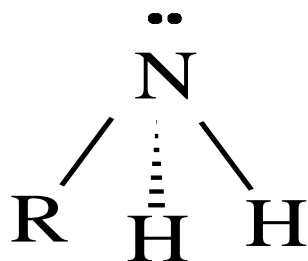
Доц. д-р Ирена Костовска

**ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА
КОИ СОДРЖАТ АЗОТ
АМИНИ И АМИДИ**



АМИНИ




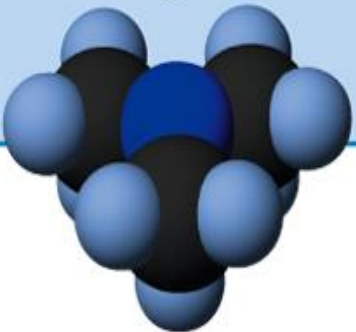
- деривати на амонијак
- **тетраедарска структура**



Триметиламин

NH₂ се нарекува примарна **амино група**

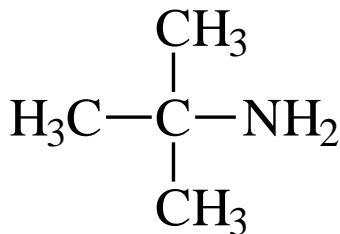
КЛАСИФИКАЦИЈА НА АМИНИ

АМОНИЈАК	ПРИМАРЕН АМИН	СЕКУНДАРЕН АМИН	ТЕРЦИЕРЕН АМИН
$\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}-\ddot{\text{N}}-\text{R}' \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}-\ddot{\text{N}}-\text{R}' \\ \\ \text{R}'' \end{array}$
			
NH_3	CH_3-NH_2	$\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

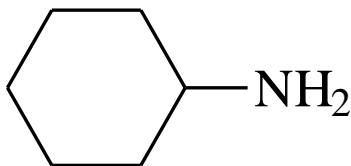
- Основната класификација на амините е направена врз основа на бројот на R групите поврзани за атомот на азот
- Алифатични и ароматични

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ

- Алифатични амини, името на алканот + наставката “амин”
- кај примарните амини, наставката *-амин* се додава на алкил супституентот:



tert-бутил**амин**

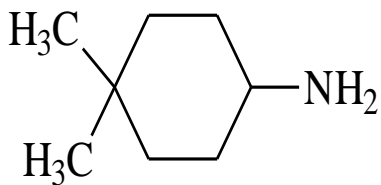


циклохексил**амин**

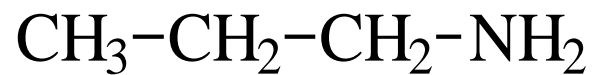


1,4-бутил**диамин**

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ



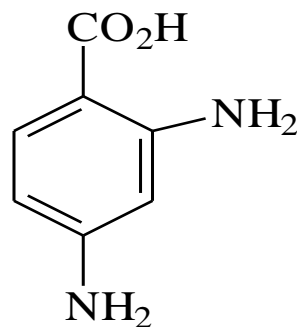
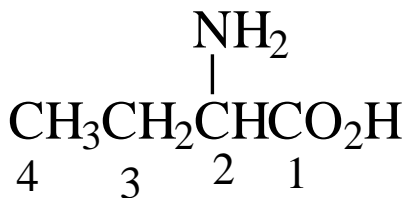
4,4'- диметилциклохексан**амин**



пропан**амин**

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ

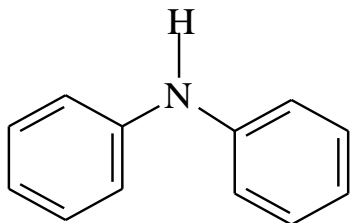
- Амини со повеќе од една функционална група се именуваат сметајќи ја -NH_2 групата како **амино супституент** во основната молекула



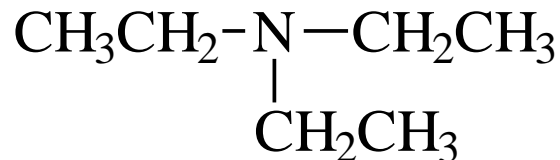
2-аминобутанска кис. **2,4-диамино**бензоева кис. **4-амино**бутан-2-он

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ

- Симетричните секундарни и терцијарни амини се именуваат со додавање на наставките **ди-** или **три-** кон алкил групата:



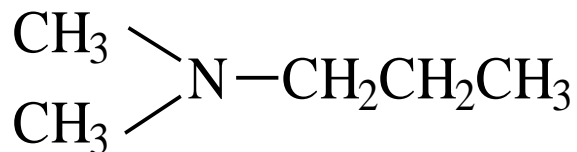
Дифенил**амин**



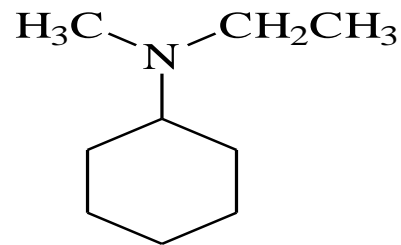
Триетил**амин**

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ

- Несиметрични супституирани секундарни и терцијарни амини се именуваат како **N***-супституирани деривати на примарни амини.
- Најголемата алкил група се зема за основа на името и се додава амин, а другите алкил групи се сметаат за N-супституенти на основното име
- * N означува дека супституентот е поврзан за азотниот атом



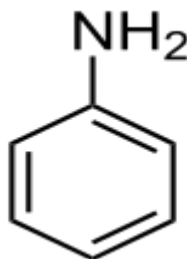
N,N-диметилпропиламин



N-етил-**N**-метилциклохексиламин

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИНИ

- Наједноставен ароматичен амин е **бензиламин** (фениламин) **анилин**



Секундарни и терцијарни ароматични амини се именуваат како **N*- супституирани деривати на анилилот.**

- * N означува дека супституентот е поврзан за азотниот атом а не за ароматичниот прстен

ДОБИВАЊЕ НА АМИНИ

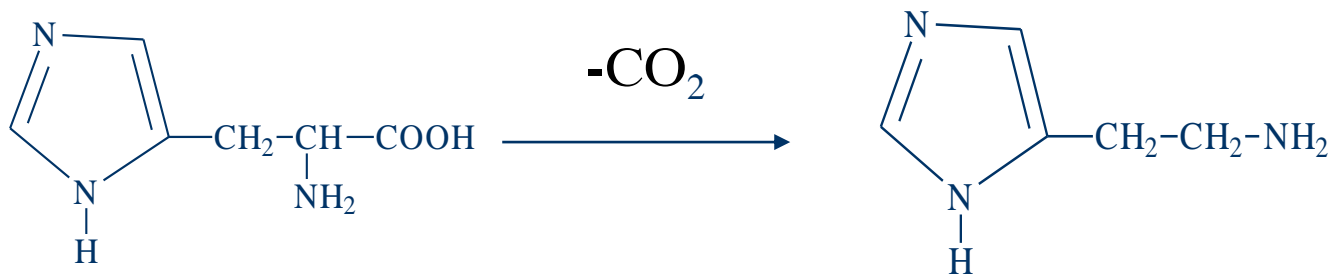
1. Алкилирање на амонијак и амин со аликил халогениди



2. Редукција на имини, алдоксиими, кетоксиими, амиди и нитрили - примарни амини



3. Декарбоксилација на аминокиселини



Хистидин

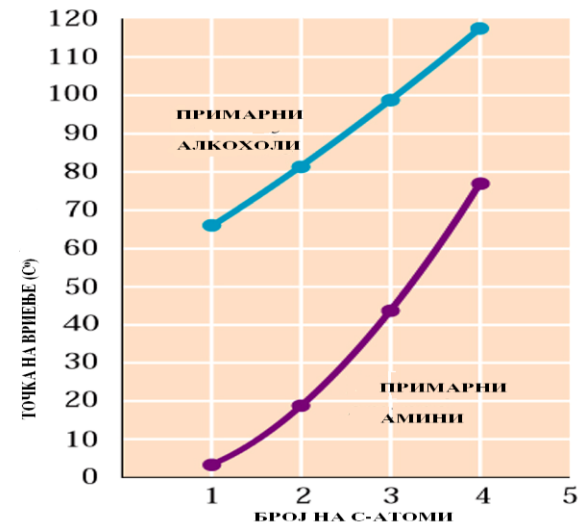
Хистамин

ФИЗИЧКИ ОСОБИНИ НА АМИНИ

- Пополарни од јаглеводородите а помалку поларни од алкохоли и киселини
- Бидејќи N е помалку поларен од O, растворливоста и точките на топење се пониски во однос на соодветните алкохоли и киселини

НЕРАЗГРАНЕТИ ПРИМАРНИ АМИНИ			
C ₁	C ₃	C ₅	C ₇
C ₂	C ₄	C ₆	C ₈

■ ГАС ■ ТЕЧНОСТ



ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА АМИНИ

- Амините се **слаби бази**, во вода јонизираат, создавајќи база според реакцијата :



алкиламониум хидроксид

- Амините реагираат со киселини и создаваат соли на мини

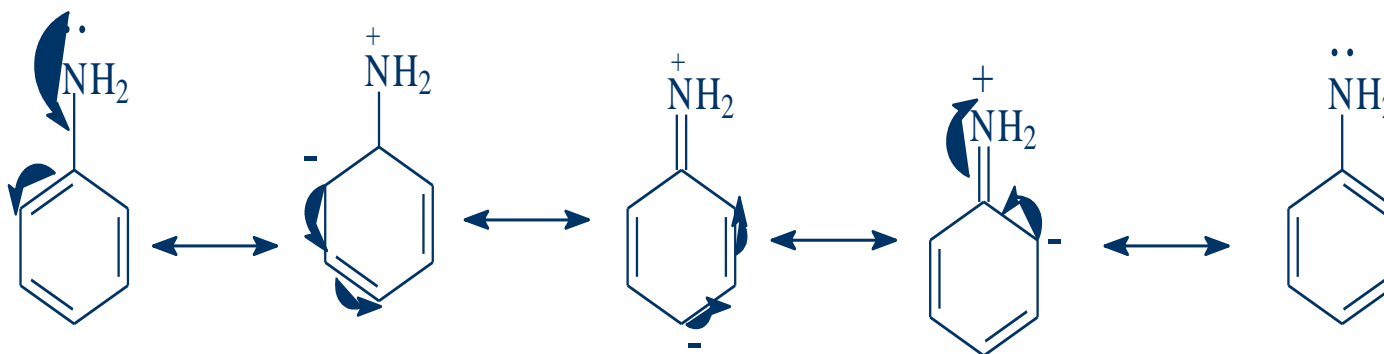


алкиламониум соли – потполно растворливи во вода

ЛЕКОВИ - НОВОКАИН

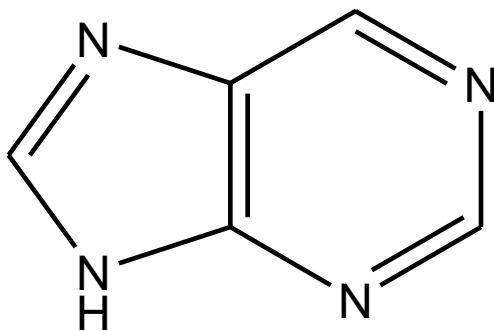
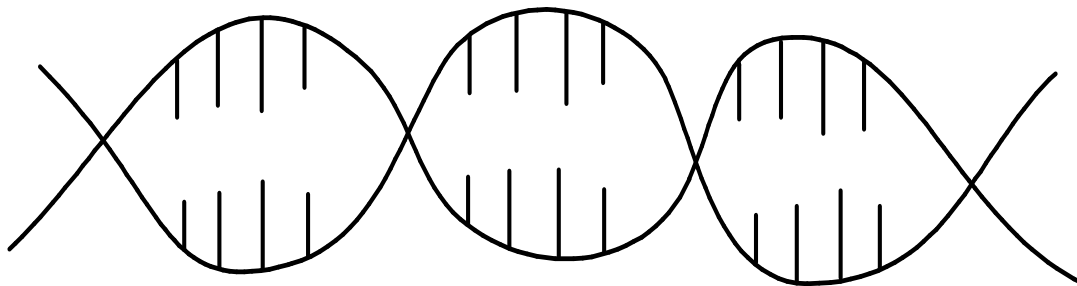
АРОМАТИЧНИ АМИНИ

- Послаби бази од алифатичните амини и амонијакот
- Слободниот електронски чифт на азотот учествува во резонанција



- Атомот на азотот во три од можни пет резонантни форми е наелектризиран позитивно, така што поврзувањето со протони е намалено а со тоа и базноста помала

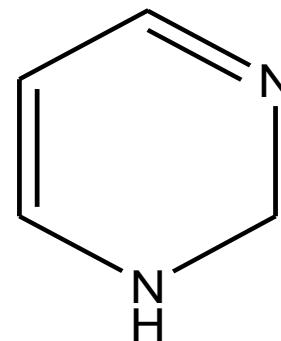
ВАЖНИ АРОМАТИЧНИ АМИНИ



Пурини

(Аденин, Гванин)

A, G



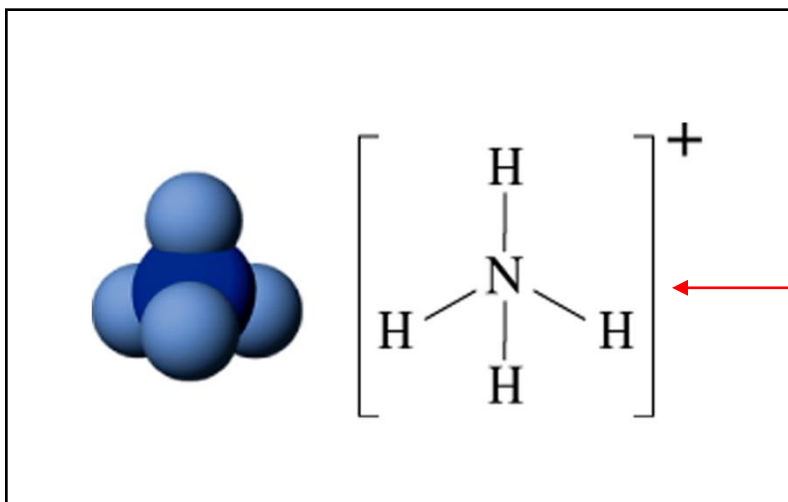
Пиримидини

(Цитозин, Тимин, Урацил)

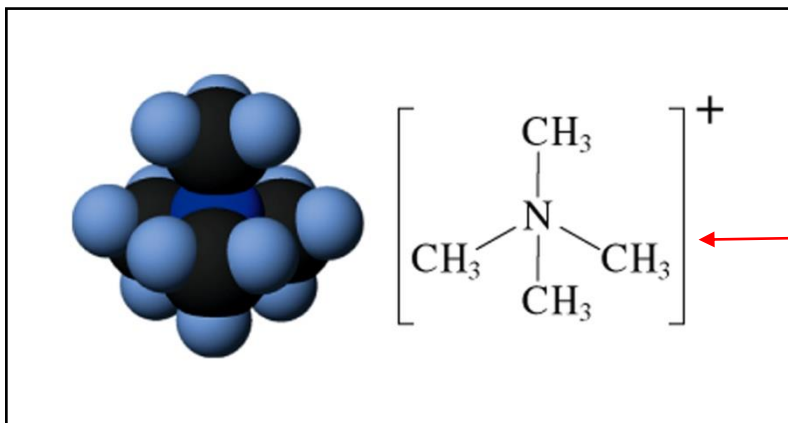
C, T, U

КВАТЕРНАРЕН АМИН

sp^3 ХИБРИДИЗАЦИЈА-ТЕТРАЕДАР



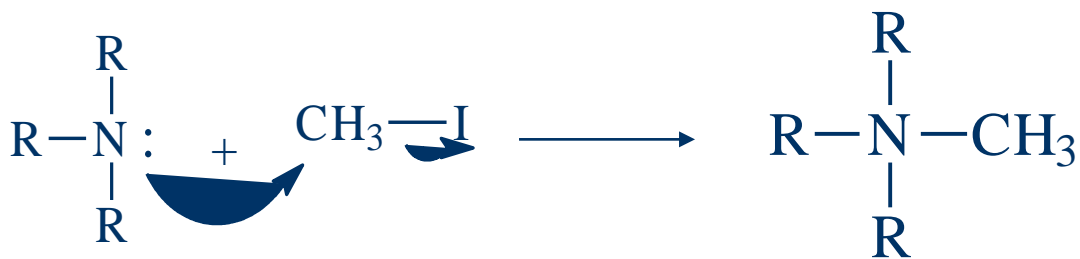
Амониум јон



Кватернарен амониум јон

СОЛИ НА КВАТЕРНАРЕН АМОНИУМ ЈОН

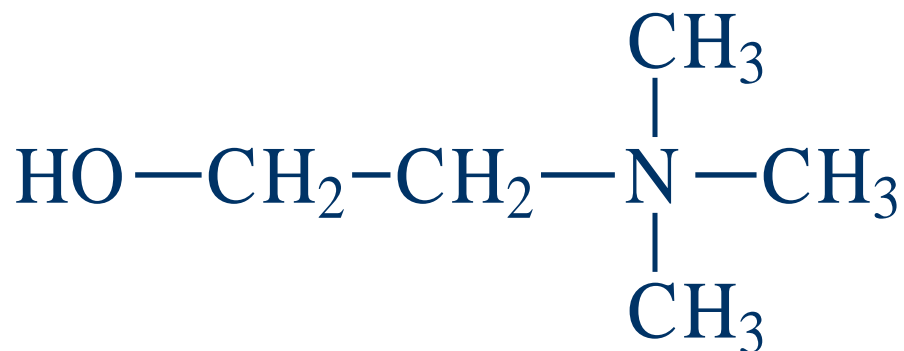
- **Ако терциерен амин реагира со јодметан тогаш:**
- ✓ Доаѓа до поврзување на аминот со метилната група – супституција
- ✓ Настанува кватерна амониумова сол растворлива во вода



Кватерна амониумова сол

КВАТЕРЕН АМИН

- Кватерни амини имаат повеќе позитивен полнеж — не градат бази



Холин

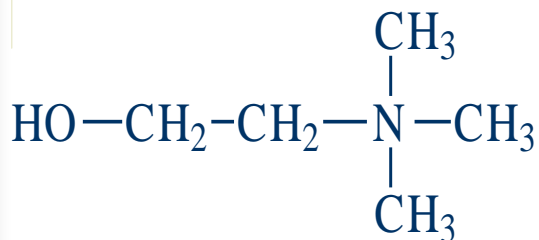
- Кватернарни амониумови соли со долг јаглеродороден синџир се антисептици и дезинфициенси



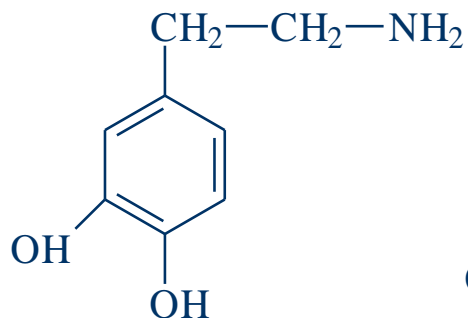
МЕДИЦИНСКИ ЗНАЧАЈНИ АМИНИ

- **Холин - составен дел на:**
 - ✓ Лецитинот, мембрански фосфолипид
 - ✓ Прекурсор за синтеза на ацетилхолин-невротрансмитер
- **Допамин**
- **Адреналин**
- **Ефедрин**
- **Амфетамини**

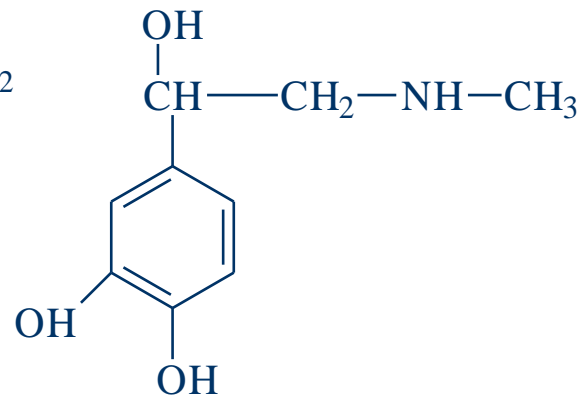
МЕДИЦИНСКИ ЗНАЧАЈНИ АМИНИ



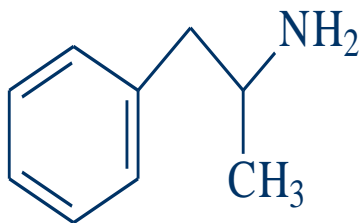
Холин



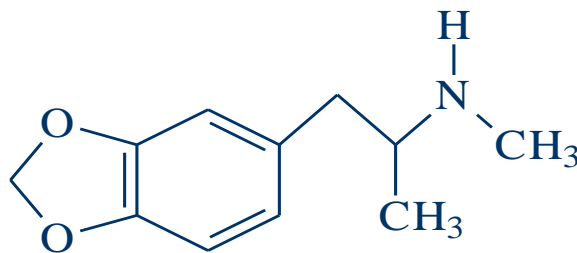
Допамин



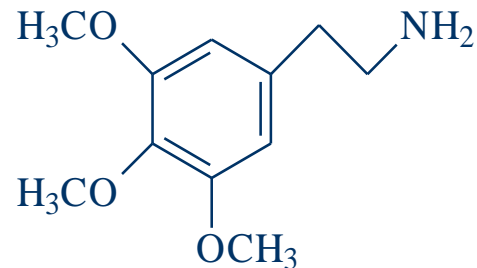
Адреналин



Амфетамин



Екстази



Мескалин



СЕКУНДАРНИ АМИНИ И КАНЦЕР

- **Голем број амини и нивни деривати се поврзани со појава на канцер, точниот механизам не е познат но може да вклучува:**
 - **Оштетување на DNK**
 - **Алкилирање (додавање на алкил групи во DNK ланецот) - N-нитрозамин-диазосоединенија (алкилирачки агенс)**
 - **Мутација на генот**

АМИДИ



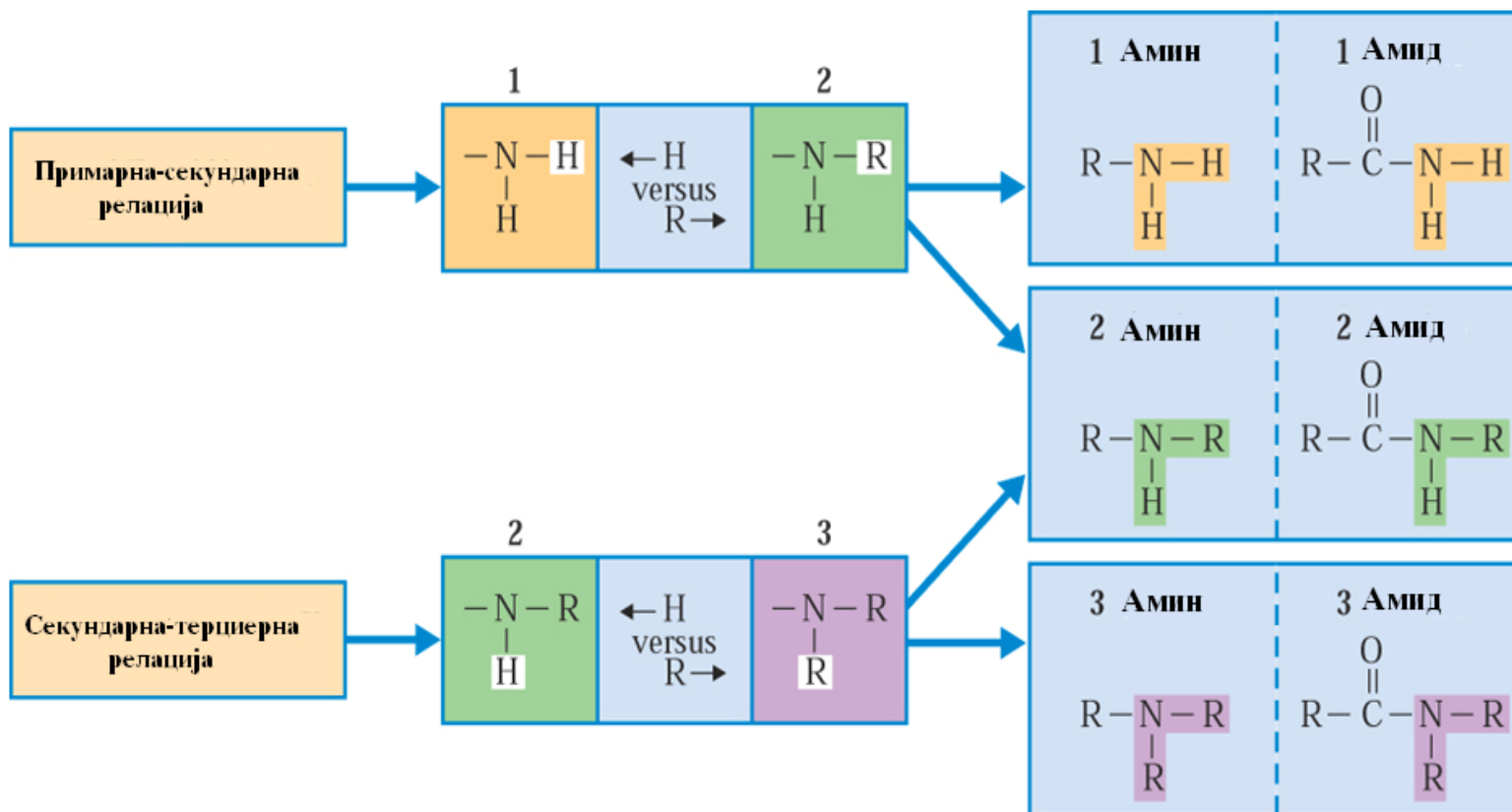
АМИДИ

- Органски соединенија кои содржат N
- Амин + киселина (деривати на карбоксилни киселини)
- Општа формула



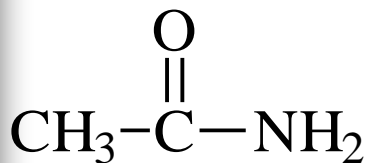
АМИДИ

- Примарни, секундарни и терциерни амини и амиди
“Н versus R” односи

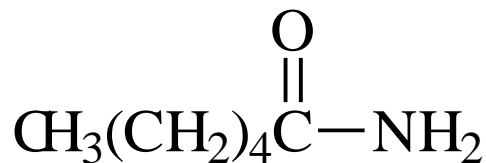


НОМЕНКЛАТУРА НА АМИДИ

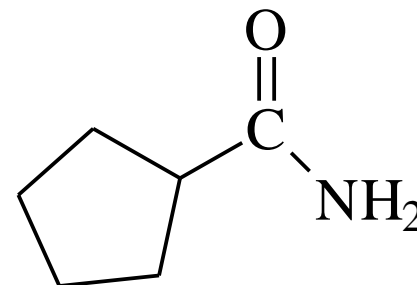
- Амидите со несупституирана -NH_2 група се именуваат заменувајќи го киселинскиот завршеток со - **амид**
- Или замнувајќи го завршетокот карбоксилна киселина со - **карбоксамид**



ацетамид
(од оцетна к-на)



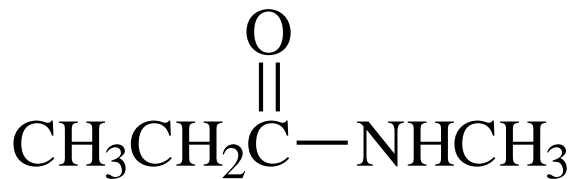
хексанамид
(од хексанска к-на)



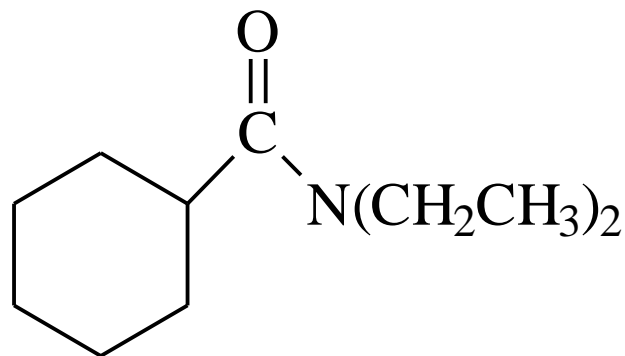
циклопентанкарбоксамид
(од циклопентанкарбоксилна к-на)

НОМЕНКЛАТУРА НА АМИДИ

- Ако азотниот атом е дополнително супституиран, прво се означува супституираната група, а потоа името на основниот амид
- На супституентот му претходи буквата *N*, за да се означи дека тој е директно сврзан за азотниот атом



N-Метилпропанамид



N,N-Диетилциклохексанкарбоксиамид

ДОБИВАЊЕ НА АМИДИ

1. Реакција меѓу деривати на карбоксилни киселини, амонијак или амин :



2. Реакција помеѓу анхидрид на карбоксилан киселина и амин



Ацет анхидрид

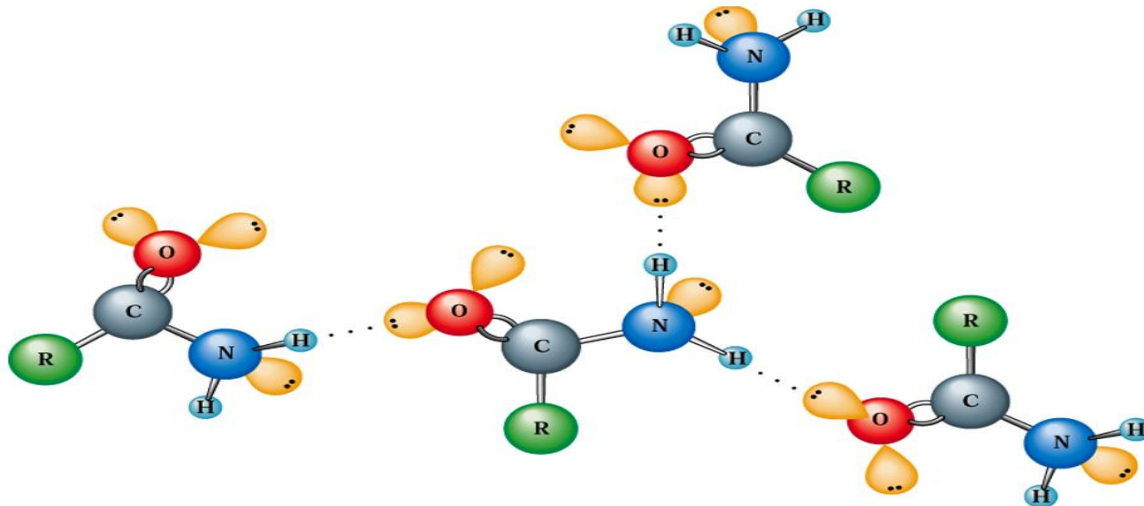
Амонијак

Амид

Амониумова сол на карбоксилна к-на

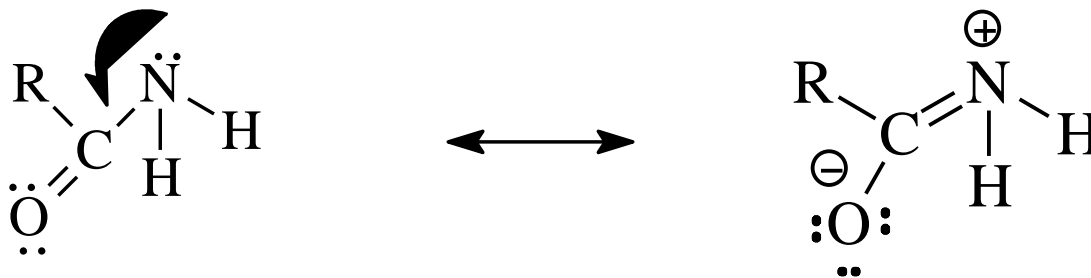
ФИЗИЧКИ ОСОБИНИ НА АМИДИ

- Примарните амиди имаат највисока а терцијарните најниска точка на топење
- Високата точка на вриење на примарните амиди е резултат на водородните врски меѓу H од N-H групата и O од C=O



ФИЗИЧКИ ОСОБИНИ НА АМИДИ

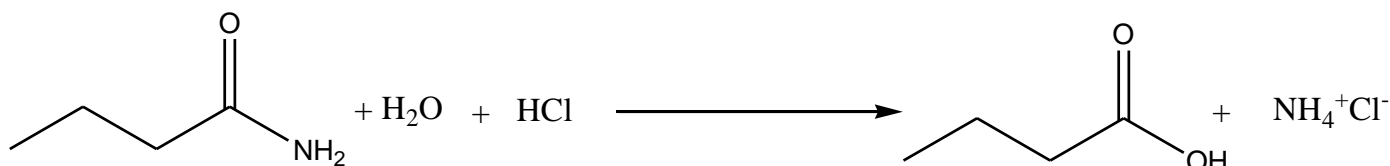
- Амидите немаат базни особини – **Зошто?**
- **Заради електронегативноста на кислородот од $-S=O$ кој силно го привлекува електронскиот чифт од N**



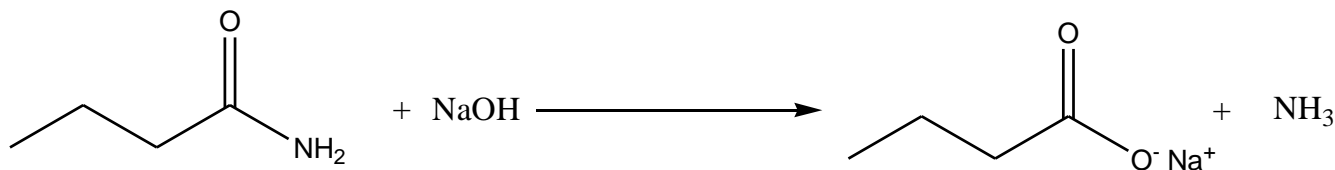
Резонантни структури на амиди

ХЕМИСКИ РЕАКЦИИ НА АМИДИ

- Помалку реактивни во однос на ацил хлориди, ацил анхидриди или естерите
- **Хидролиза на амиди**

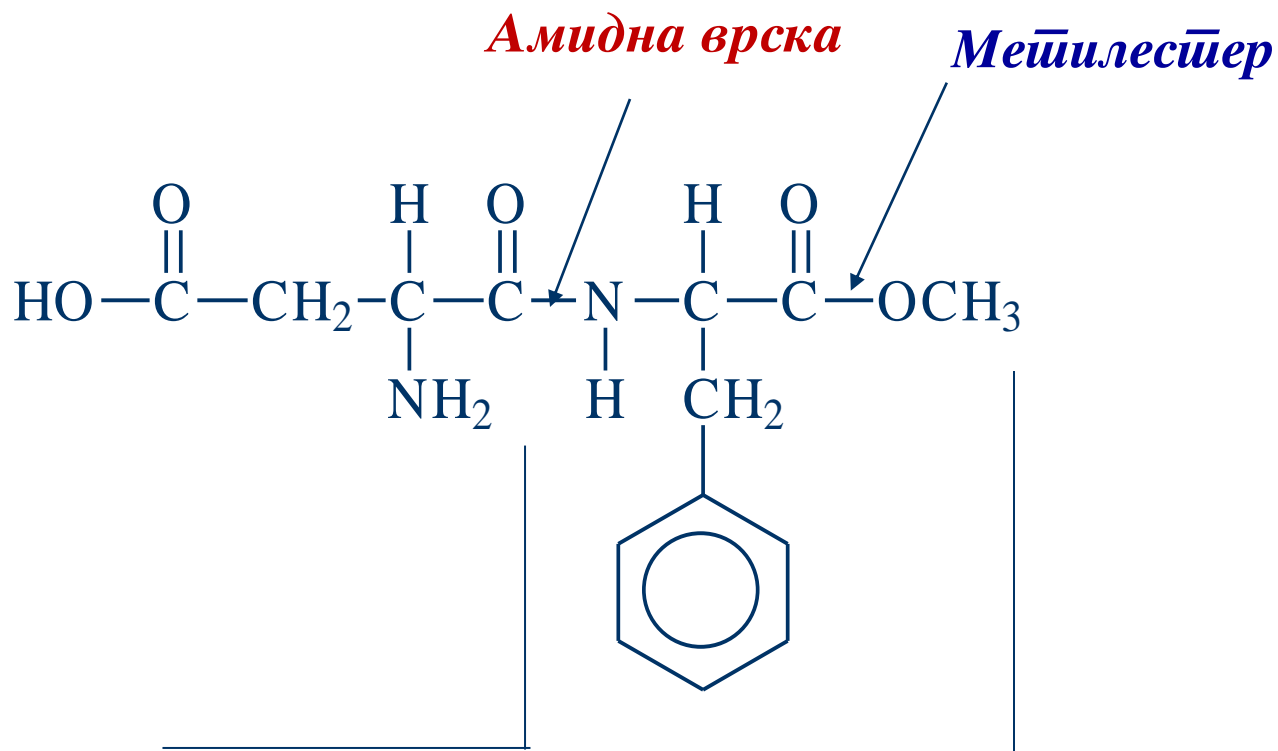


Кисела хидролиза



Базна хидролиза

АСПАРТАМ – ВЕШТАЧКИ ЗАСЛАДУВАЧ



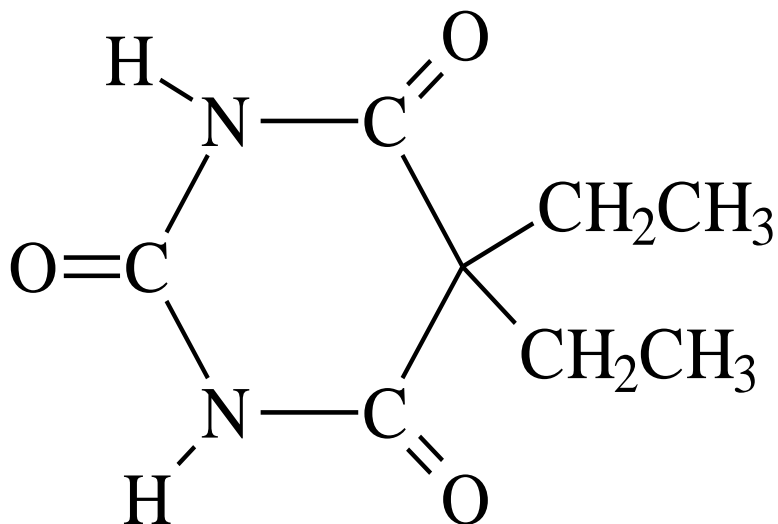
Аспарагинска к-на

Фенилаланин

Аспартам

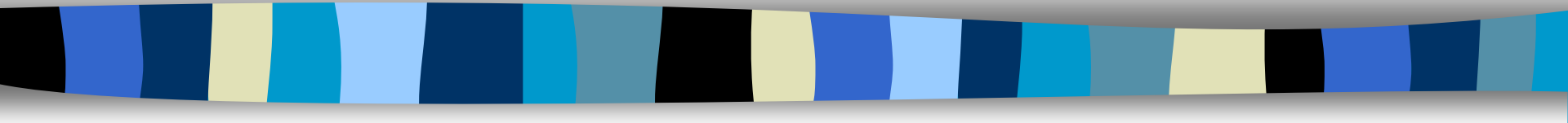
МЕДИЦИНСКИ ВАЖНИ АМИДИ

- Во состав на седативи, барбитурати и антиконвулзиви
- **Фенацетин и ацетаминофен**



Барбитал

**ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА
КОИ СОДРЖАТ СУЛФУР
ТИОЛИ И СУЛФИДИ**



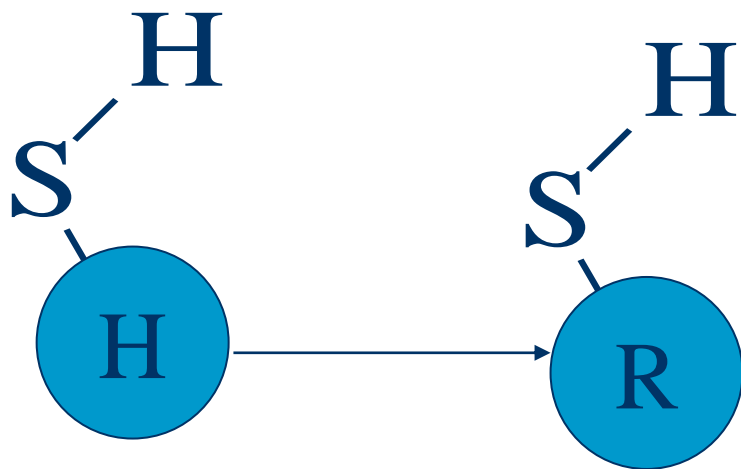


ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА КОИ СОДРЖАТ СУЛФУР

- Слични својства покажуваат со органските соединенија на кислородот
- Разликата е во растојанието на валентните нивоа (валентното ниво на сулфурот има конфигурација $3y^23r^4$, на кислородот $2y^22r^4$)
- Атомот на сулфур има поголема поларизираност на електронскиот облак
- Двовалентниот сулфур (поврзан со С или Н) е подобар нуклеофил од соодветните соединенија на кислородот
- Сулфурот гради соединенија и со друга валентна состојба за разлика од кислородот кој секогаш е двовалентен

ТИОЛИ (МЕРКАПТАНИ)

- Сулфурни аналози на алкохолите, односно деривати на сулфурводородите
- Меркаптани – бидејќи лесно реагираат со жива (II) јонот (меркури јон) градејќи нерастворливи соли:



**R = алкил-, алкенил-,
или алкинил група**

Сулфур водород

НОМЕНКЛАТУРА НА ТИОЛИ

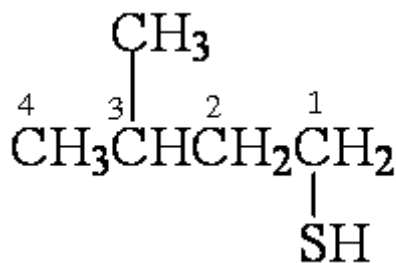
- Според IUPAC слично како алкохолите – на основниот јаглеводород се додава наставка – **ТИОЛ**:



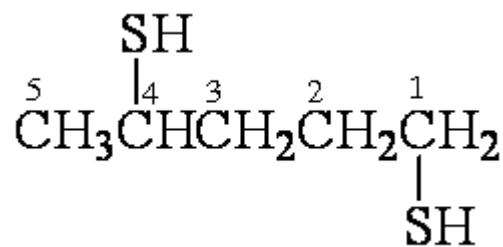
Етантиол



1,2-Етандитиол



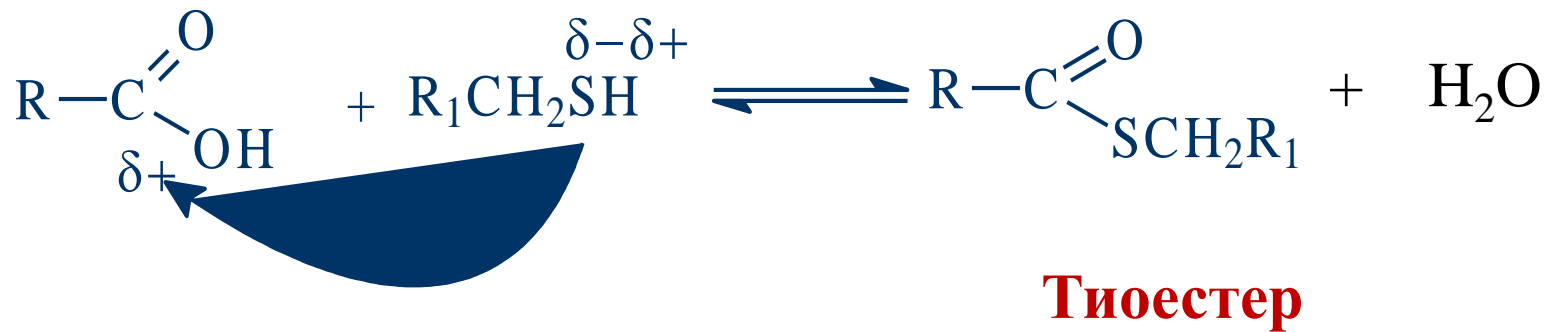
3-Метил-1-бутантиол



1,4-Пентандитиол

ХЕМИСКИ РЕАКЦИИ НА ТИОЛИ

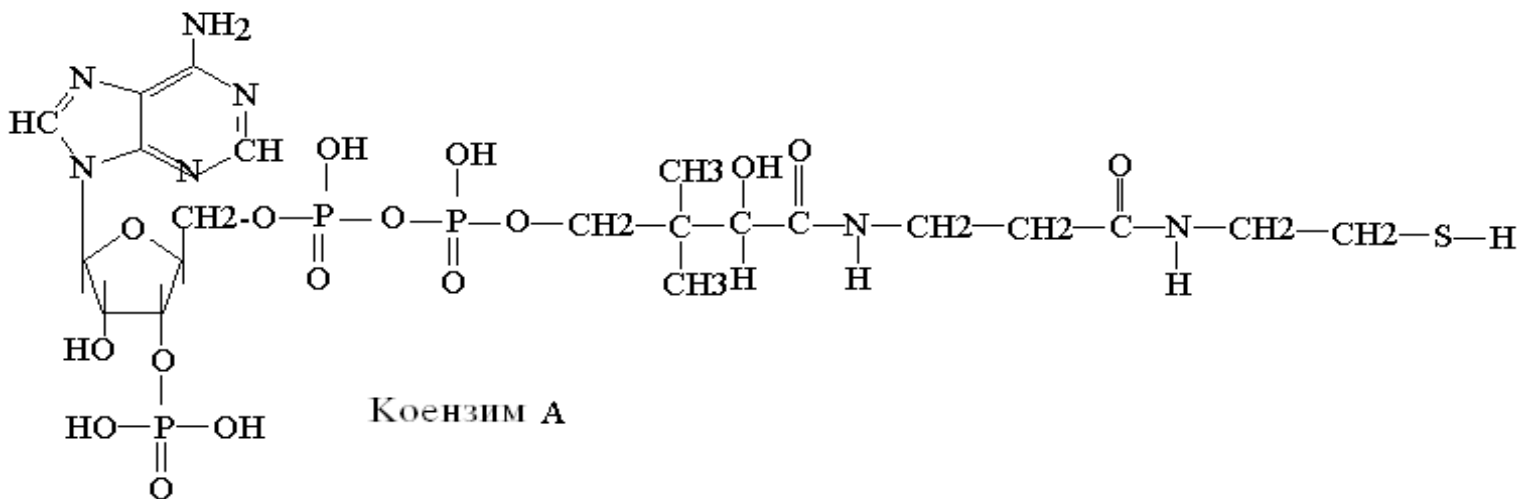
1. Естерификација



ТИОЛИ И ТИОЕСТЕРИ

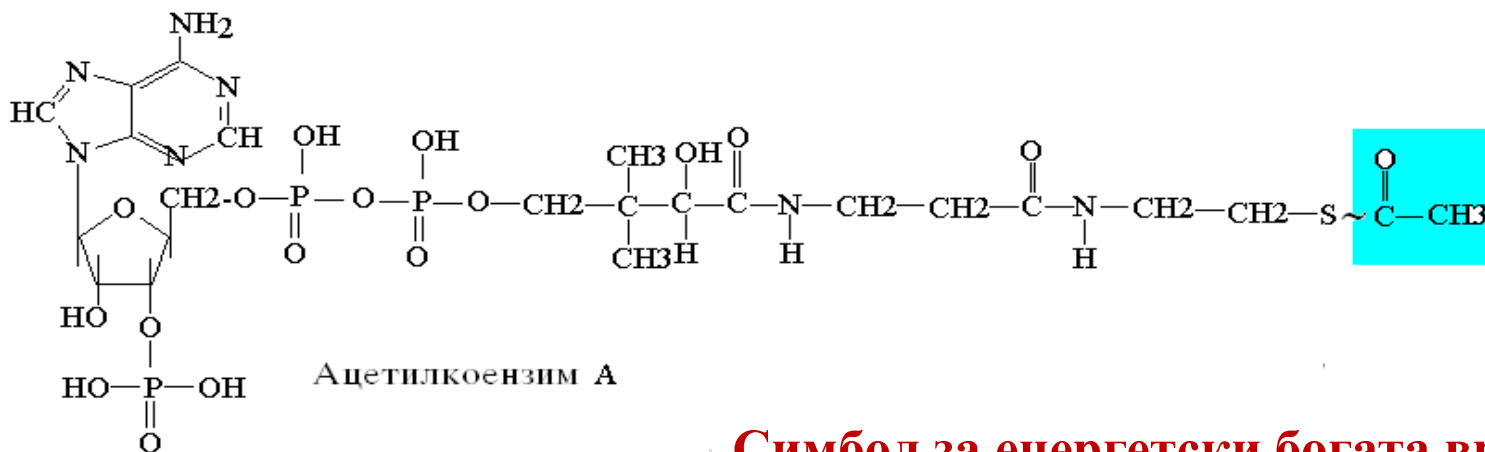
- Активен центар на Коензим А (**CoASH**)
- CoASH “носач” на ацетилни групи (CH_3COO^-)
- Ацетил CoASH - тиоестерска врска, богата со енергија
- Енергетски богатата ацетилна група учествува во низа метаболни и биохемиски процеси
- Ацетил CoASH - се создава при метаболизам на јаглехидрати, липиди и некои аминокиселини
- Учествува во биосинтеза на холестерол, кетонски тела итн.

ТИОЛИ И ТИОЕСТЕРИ



Коензим А

Активен центар на CoASH (Ацетил CoASH)

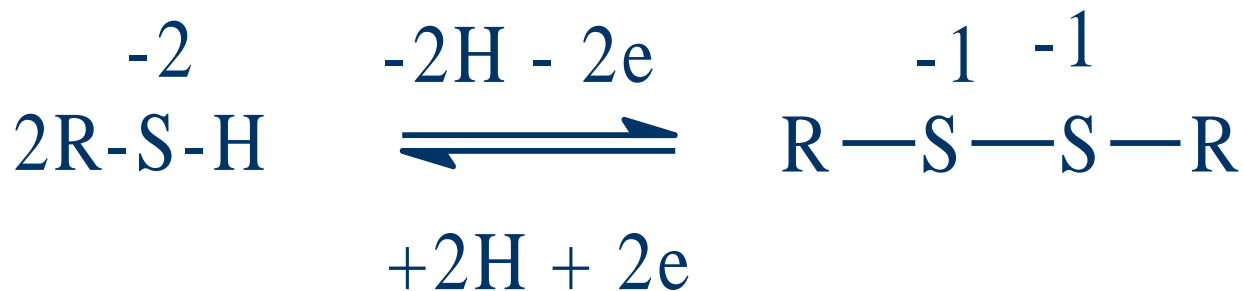


Ацетилкоензим А

~ Символ за енергетски богата врска

ХЕМИСКИ РЕАКЦИИ НА ТИОЛИ

2. Оксидација - во присуство на благи оксидациони средства, тиолите се оксидраат во дисулфиди:



**Редуцирана
форма**

**Дисулфид
(оксидирана форма)**



БЛАГОДАРАМ НА ВНИМАНИЕТО!

Литература

**Општа и органска хемија за студенти по медицина.
2014; стр. 263 и 330-339.**