

№5 дәріс

Тіршілік процесіне қатысатын гетерофункционалды қосылыстар

Дәріскер: доцент Карлова Э.К.

Гетерофункционалды қосылыстар

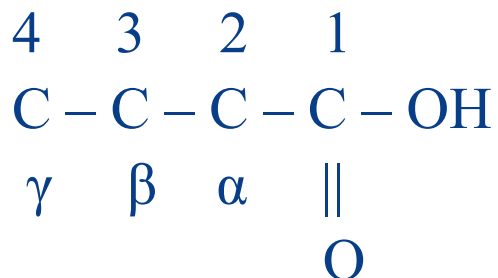
- * Клеткаларда, тіндерде, органдарда **метаболизм** барысында түзілетін заттарды **метаболиттер** деп атайды.
- * **Метаболизм – яғни зат алмасу процессі.**
- * Биологиялық процесстерде негізінен **гетерофункционалды қосылыстар** қатысады.
- * Құрамында екі немесе одан да көп табиғаты әртүрлі функционалдық топтары бар органикалық қосылыстар.

Гетерофункционалды қосылыстар

- * Гетерофункционалды қосылыстарға **жай биомолекулар** жатады: амин спирттері, аминофенолдар, гидрокси-, амин-, оксоқышқылдары, моносахаридтер, пурин мен пиримидин негіздері, витаминдер, гормондар және т.б.
- * Осы қосылыстардан **жоғарғы молекулалы органикалық заттар** құрылады: полисахаридтер, нуклеин қышқылдары, ақуыздар және т.б.

Гетерофункционалды қосылыстар

- * Функционал топтың орналасуын халықаралық номенклатура бойынша (цифрмен) көрсетеді, ал рационалды номенклатура бойынша грек әріптерін қолданылады.
- * Грек алфавитінің әріптері карбоксил тобына жақын көміртектен, яғни C-2 атомынан санау басталады.



Гетерофункционалды қосылыстар

Гетерофункционалды қосылыстар	Функционалды топтар	Өкілі	Тривиальді аты	Орынбасушы номенклатура
Аминоспирттер және аминфенолдар	$-\text{NH}_2$ - OH	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	коламин	2-аминоэтанол
Гидроксиқышқылдар	$-\text{OH}$ - $-\text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	сүт қышқылы	гидроксипропан қышқылы
Оксоқышқылдар	$\backslash$ $\text{C}=\text{O}$ - $-\text{COOH}$ $/$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	пирожүзім қышқылы	2-оксопропан қышқылы
Аминқышқылдар	$-\text{NH}_2$ - $-\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	глицин	аминоэтан қышқылы
Гидроксикарбонильді қосылыстар	$-\text{OH}$ - $-\text{CH}=\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	глицерин альдегиді	2,3-дигидроксипропан аль

Гетерофункционалды қосылыстар

- * Гетерофункционалдық қосылыстардың химиялық қасиеттері:
- * қосылыстың әртүрлі функционалдық топтардың болуы монофункционалдық қосылыстарға тән қасиеттердің күшеюіне немесе әлсіреуіне алып келеді
- * және спецификалық химиялық қасиеттерді тудырады.

Гетерофункционалды қосылыстар

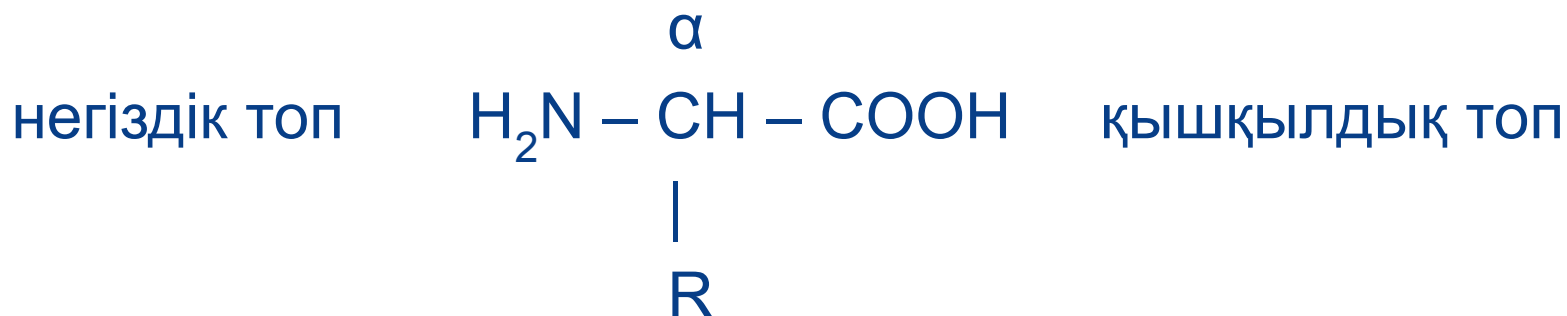
- * Гетерофункционалды қосылыстардан дәрілер де алынады:
- * Салицил қышқылы және олардың туындылары (ацетилсалицил қышқылы, метилсалицилат, салол)
- * Сульфаниламидтік препараттары (стрептоцид)
- * Пара-аминобензой қышқылының туындылары (новакаин, анестезин)

Ақуыздар

- Амин қышқылдары ақуыздардың биологиялық арнайылығын және олардың тағамдық құндылығын анықтайды.
- * Амин қышқылдарының алмасуының бұзылуы көптеген ауруларға алып келеді.
- * Амин қышқылдары асқазан-ішек жолдарында сіңіріліп, қанмен барлық органдарға және тіндерге тарайды, сол жерде ақуыздар синтезіне қатысады және әртүрлі өзгерістерге ұшырайды.
- * Тірі ағзада ақуыздардың амин қышқылдары құрамы генетикалық кодпен анықталады, синтездегенде 20 стандартты аминқышқылы қолданылады.
- * Қанда амин қышқылдарының тұрақты концентрациясы сақталады.
- * Қандағы амин қышқылдарының концентрациясы бауырдың және бүйректің функционалдық жағдайын көрсетеді.
- * Қандағы амин қышқылдарының құрамы бүйректің қызметі бұзылған кезде, ақуыздың мөлшері көбейіп кетенді.

Амин қышқылдары

- * **Ақуыздар** (протеиндер) гидролизденгенде α -аминоқышқылдарын түзетін жоғары молекулалы органикалық қосылыстар, **биополимерлер**.
- * α -Амин қышқылдарда карбоксил **–COOH** және **амин** тобы **–NH₂** α -көміртегінде орналасқан.



Амин қышқылдары

- * **Амин қышқылдарының түрлері:**
- * **Алмастырылмайтын** (валин, лейцин, фенилаланин, изолейцин, метионин, триптофан, треонин, лизин);
- * **Шартты түрде алмастырылатын** (аргинин және гистидин);
- * **Алмастырылатын** (аланин, аспарагин, аспарагин қышқылы, глицин (гликокол), серин, глутамин, глутамин қышқылы, цистеин (цистин), пролин, тирозин).

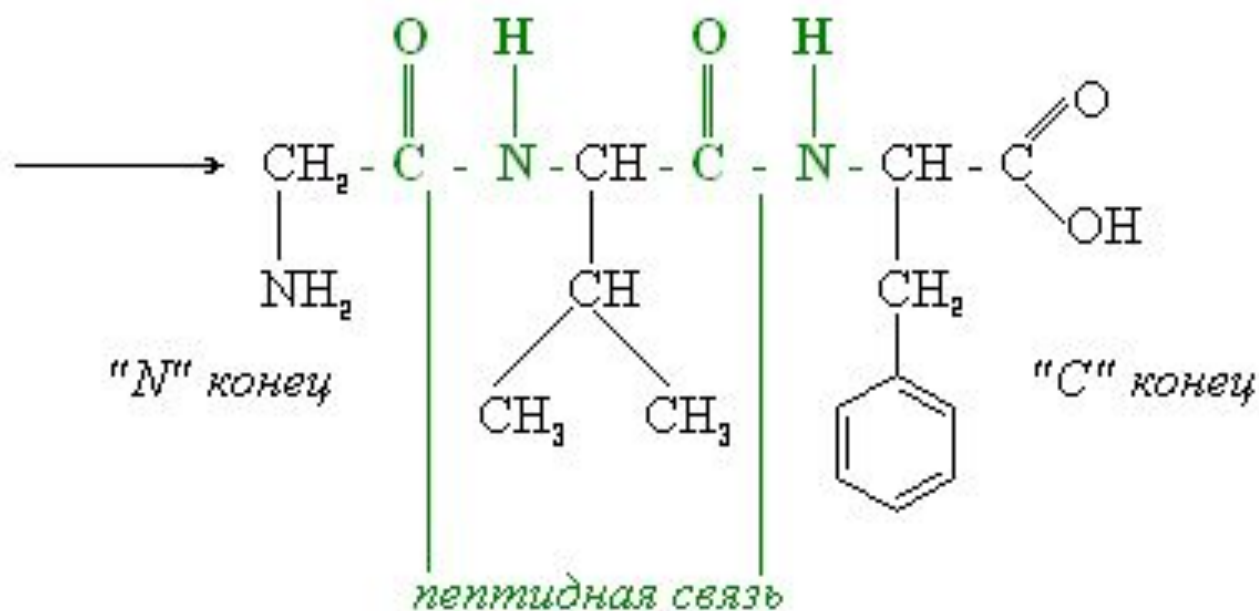
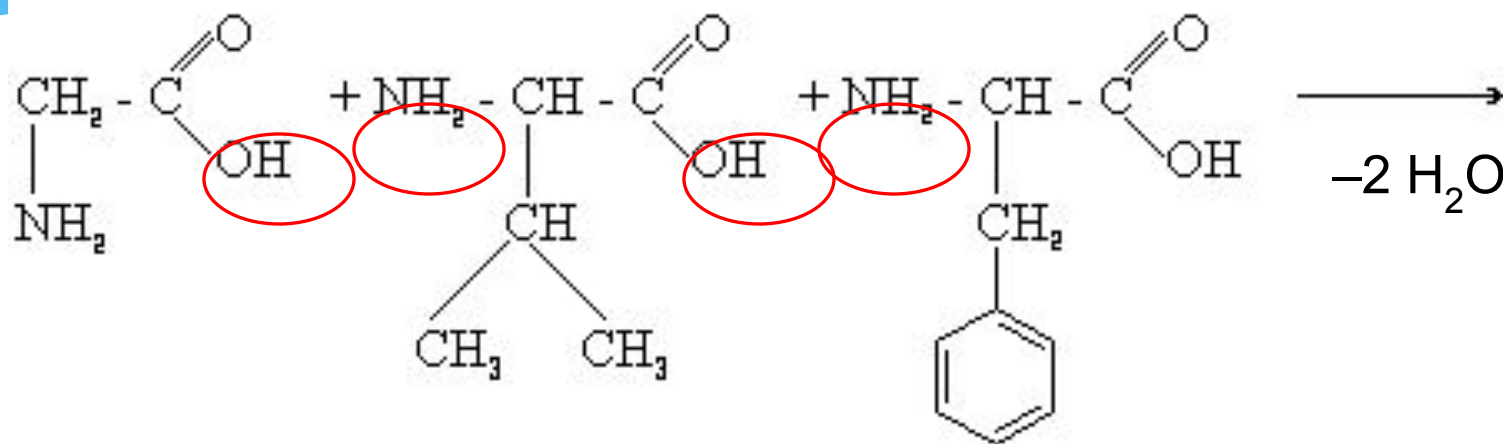
Амин қышқылдары

- * Асмастырылмайтын аминқышқылдары адам организмінде **синтезделмейді**, бірақ өмірлік маңызды заттар болып табылады.
- * Олар тағаммен бірге ағзаға түсіп отыруы қажет. Жетіспеген жағдайда организмнің өсуі және дамуы тежеледі.
- * Асмастырылмайтын аминқышқылдарының тағамдық ақуыздағы оптималды мөлшері адамның жасына, жынысына, кісібіне және басқа жағдайларға байланысты болады.
- * Асмастырылатын аминқышқылдары адам организмінде **синтезделеді**.

Пептидтердің түзілуі.

- * α -аминқышқылдарының молекулаішілік әрекеттесуінің нәтижесінде пептидтер түзіледі.
- * Екі α -аминқышқылдары әрекеттескенде дипептид түзіледі.
- * Үш α -аминқышқылдары әрекеттессе трипептид түзіледі және т.б.
- *

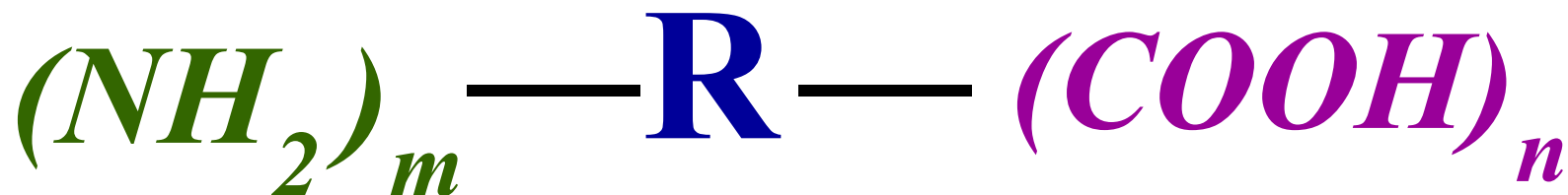
Гли-Вал-Фен (глицилвалилфенилаланин) трипептидінің түзілуі



Аминқышқылдары

Молекула құрамында амин және карбоксил тобы бар гетерофункционалды қосылыстарды - амин қышқылдары деп атаймыз.

жалпы формуласы:



Моноаминомонокарбон қышқылдары



Аминқышқылдарының
жіктелуі

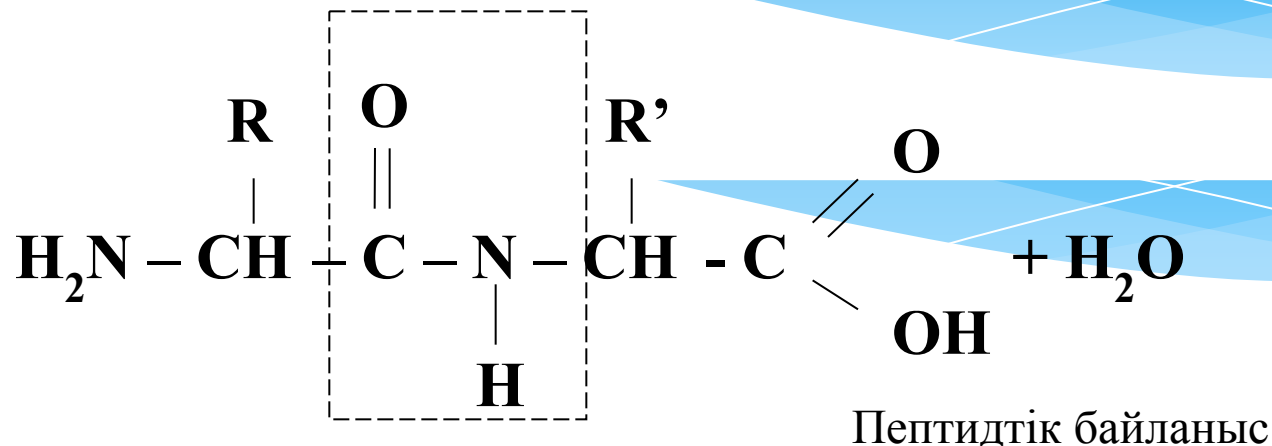
Диаминомонокарбон қышқылдары



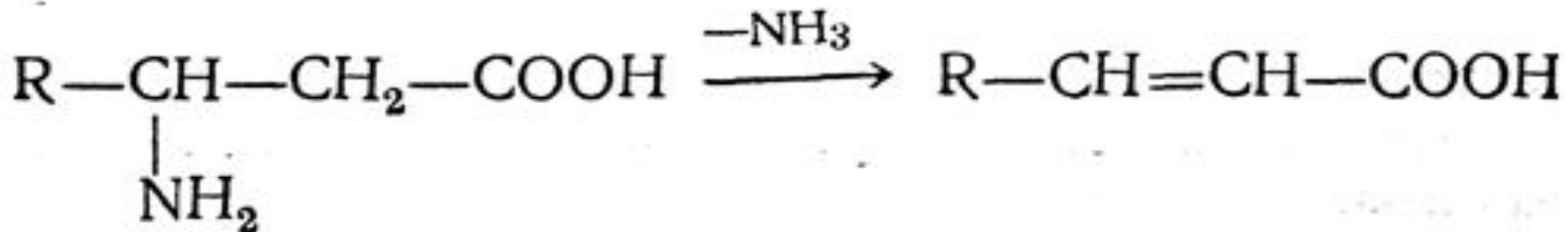
Моноаминодикарбон қышқылдары



α -амин қышқылын қыздырғанда, дипептид түзеді.



β -Амин қышқылдарын қыздырғанда, α, β -қанықпаған қышқылдарды береді



Қөмірсулар

- * **Полисахаридтер** – жоғарғы молекулалық қосылыстардың ең белгілі түрлерінің бірі.
- * Функционалдық қасиеттері бойынша олар 3 топқа бөлінеді:
- * Құрылымдық полисахаридтер жасушалар органдарының және организмнің беріктігін қамтамасыз етеді;
- * Суда еритін полисахаридтер жоғары гидратталған және жасушаның, тіндердің құрғап кетуінен сақтайды;
- * Резервті полисахаридтер энергетикалық ресурс ретінде қызмет етеді, соның нәтижесінде керек кезінде жасушалық «жанармай» болып табылатын моносахаридтер организмге түседі.
- * Полимерлік табиғатына байланысты резервті полисахаридтер осмотикалық белсенді емес және сондықтан жасушада көп мөлшерде жиналуы мүмкін.

Липидтер

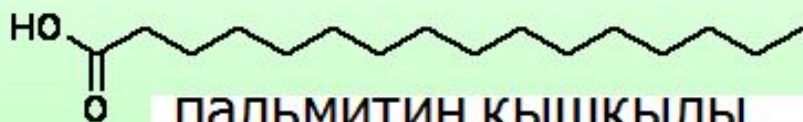
- * **Липидтер** гректің “lipos”- май деген сөзінен шыққан.
- * Липидтер ағза тіршілігін қамтамасыз ететін құрылымдары әр түрлі, суда нашар еритін, полярсыз еріткіштерде (бензол, хлороформ, эфир т.б.) оңай еритін табиғи қосылыстардың бірі.
- * Липидтер спирт пен май қышқылдарынан түзілген, күрделі эфирлерге жатады.



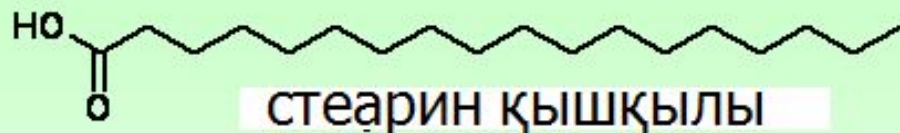
Липидтердің құрамында кездесетін ЖМҚ

- * Олар тармақталмаған тізбекті, көміртегі атомының саны жұп 4 -тен 22 -ге дейін, көбінесе 16-18 көміртегі атомы болады.
- * ЖМҚ қаныққан және қанықпаған болады.
- * Табиғи қанықпаған май қышқылдары **цис-конфигурацияда** кездеседі.

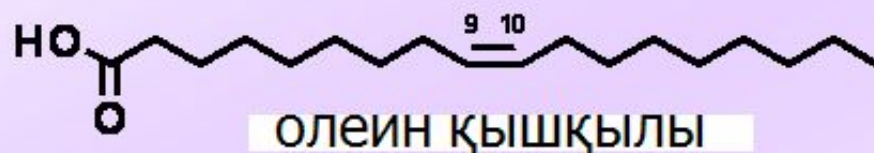
Қаныққан және қанықпаған ЖМҚ



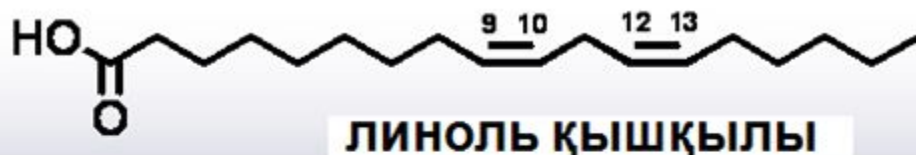
$C_{15}H_{31}COOH$, C16:0



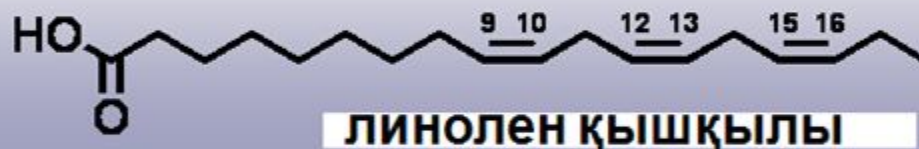
$C_{17}H_{35}COOH$, C18:0



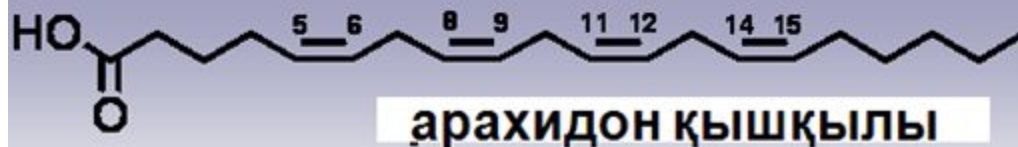
$C_{17}H_{33}COOH$, C18:1



$C_{17}H_{31}COOH$, C18:2 ω 6



$C_{17}H_{29}COOH$, C18:3 ω 3



$C_{19}H_{31}COOH$, C20:4 ω 6

Полиқанықпаған ЖМҚ

- * Екі, үш және одан да көп қос байланыстары бар жоғары май қышқылдары адам ағзасында синтезделмейді (F - витаминдерге жатқызады).
- * Оларды – тамақтың құрамына енгізу қажет. Сондықтан ондай май қышқылдарын (линоль, линолен, арахидон) **алмастырылмайтын** май қышқылдары немесе эссенциалды (Essential Fatty Acid) деп атайды.
- * Дәрі ретінде эссенциале Форте Н (капсулада) және эссенциале Н (ампулада) пайдаланады.

**Кейбір май құрамындағы аса маңызды
майлы қышқылдардың мөлшері (жалпы
мөлшерінің %)**

Өсімдік майлар	Соя майы	Күнбағыс майы	Зәйтүн майы	Жүгері майы	Зығыр майы
Қышқылдар					
Пальмитин	6	-	9	15	12
Стеарин	4	4	9	2	2
Олеин	22	39	82	24	19
Линоль	49	46	4	61	16
Линолен	10	-	-	-	52

Полиқанықпаған май қышқылдарының атқаратын функциясы:

1. **Биологиялық мембрананың құрамына** кіре отырып, оның сұйықтық күйін қамтамасыз етеді.
2. **Антиатерогенді эффектi** көрсетеді. Холестериннің ерігіштігін арттырады, атеросклероздың пайда болуын тежейді.
3. Қанның ұюын төмендетеді және тромб түзілуін тежейді.
4. Ағзаның **қорғаныс функциясын** күшейтіп әртүрлі инфекциялық ауруларға төзімділігін арттырады.
5. Кейбір **биологиялық активті заттардың негізін** салады. (Арахидон қышқылынан **простагландиндер** түзіледі. Бұл кіші молекулалы биореттегіштер болып есептеледі.)

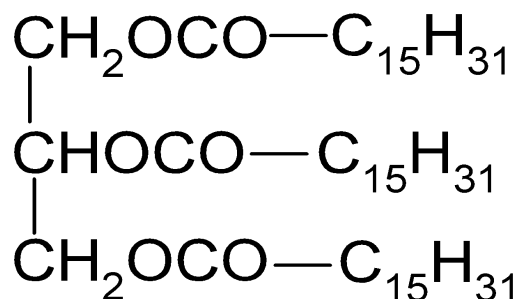
Жай липидтер - ТАГ

- ТАГ жай және қышқылдар
- Жай ТАГ глицерин
- Аралас ТАГ глицерин
- Майлардың құрамындағы ЖМҚ тәуелді.
- Егер құрамында қаныққан ЖМҚ болса, ондай майлар қатты, $t_{балқу}$ жоғары.
- Егер майдың құрамында қанықпаған ЖМҚ болса, ондай майлар сұйық.

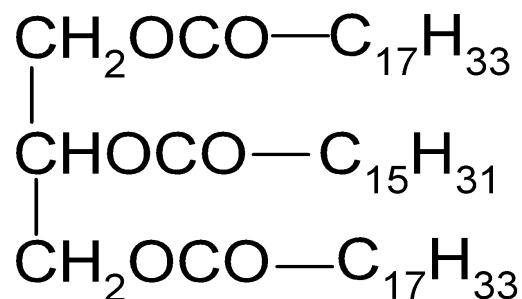
Қышқылдар	Формула	$t_{балқу}$
Пальмитин	$C_{15}H_{31}COOH$	64
Стеарин	$C_{17}H_{35}COOH$	70
Олеин	$C_{17}H_{33}COOH$	14
Линоль	$C_{17}H_{31}COOH$	5
Линолен	$C_{17}H_{29}COOH$	-11

Жай липидтер - ТАГ

- * Мысалы, адам ағзасында майдың құрамында 70%-тай олеин қышқылы бар.
- * Бұл майдың балқу $t - 14\text{ }^{\circ}\text{C}$, сондықтан ($36^{\circ}\text{-}37^{\circ}\text{C}$) дененің температурасында май сұйық түрінде болады.



жай қатты май



аралас сұйық май

1,2,3-трипальмитоилглицерин
трипальмитин

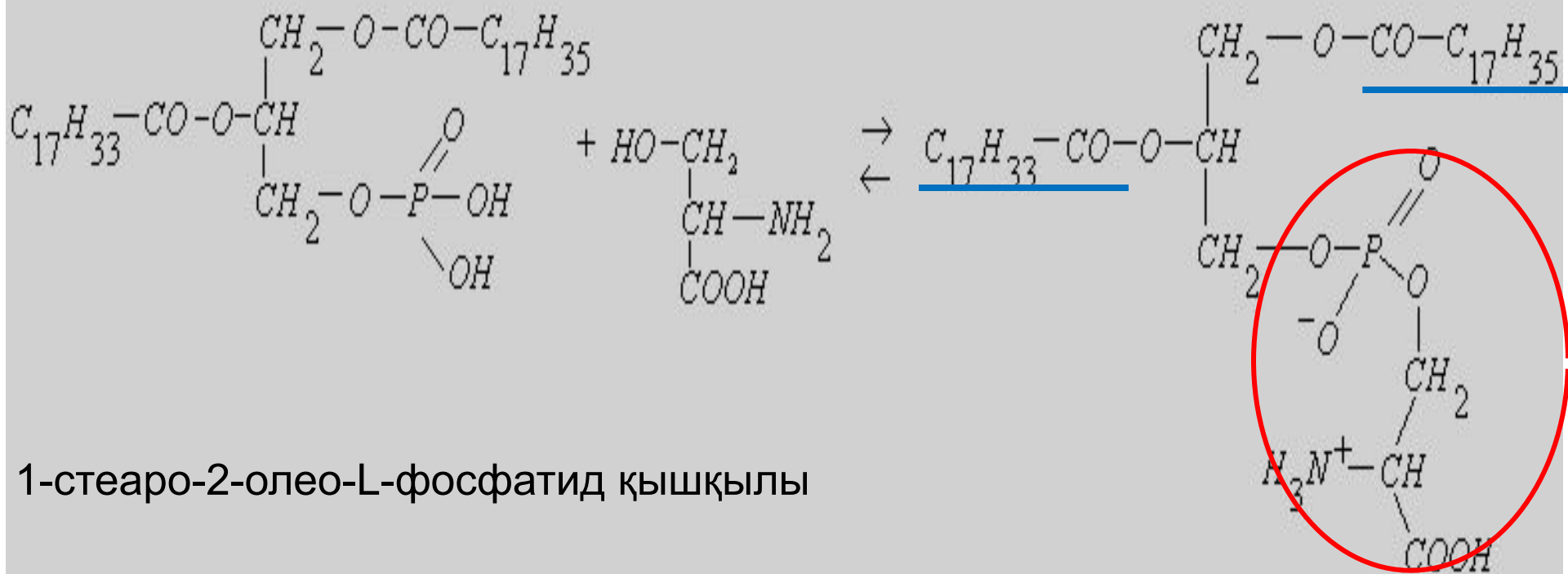
1,3-диолеил-2-пальмитоилглицерин
1,3-диолео-2-пальмитин

Майлардың (ТАГ) негізгі функциясы

1. **Энергия көзі.** 1 г ТАГ толық тотыққанда 38,9 кДж энергия бөлінеді, ал осыған тең мөлшердегі глюкоза тотыққанда 17,2 кДж энергия ғана бөліп шығарады.
2. **Эндогенді судың көзі (биологиялық тотығу процесстерінен түзілетін су).** 100 г май толық тотыққанда 107 г эндогенді су түзіледі.
4. **Еріткіштік функциясы.** Майда еритін витаминдер, ТАГ және басқа да липидтердің көмегімен қанға сіңіріледі. Сондықтан липидтердің сіңірілуі бұзылса витаминдердің сіңірілуі де тежеліп, сәйкес гиповитаминозды немесе авитаминозды келтіріп шығарады.
5. **Дене температурасын тұрақты ұстауға қатысады.**
6. **Ішкі құрылыстарды (жүрек, бүйрек) механикалық зақымдалудан қорғайды.**

2.

Күрделі липидтер - фосфоглицеридтер



Фосфолипидтердің функциялары

1. **Құрылымдық қызметі** (биологиялық мембрананың құрамына кіреді)
2. **Суда ерімейтін липидтерді тасымалдауға қатысады, эмульгатор** болып табылады
3. **Қанның ұюында маңызды роль атқарады** (кефалин)
4. **Липотропты қасиет көрсетеді** (бауырды май басудан сақтайды)

Мембрананың құрылысы



фосфолипидтер

Нуклеин қышқылдары

Нуклеин қышқылдары - бұл биополимерлер, гидролизденгенде

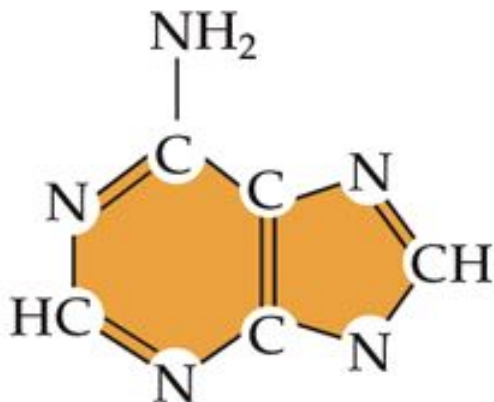
- * **пуринді, пиримидинді негіздерін,**
- * **пентозалар (β -Д-рибофураноза, β -Д-дезоксирибоза)**
- * **фосфор қышқылын**

түзетін жоғары молекулалық органикалық қосылыстар.

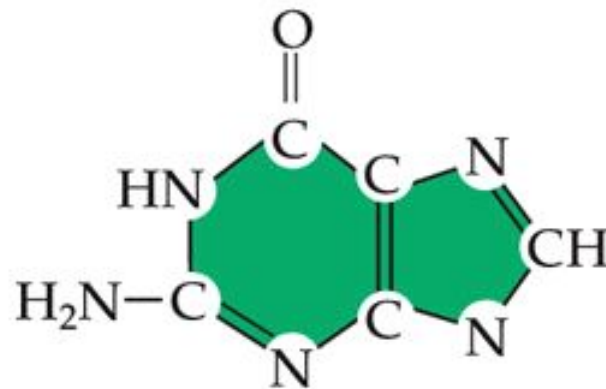
Нуклеин қышқылдарында кездеседі:

- * **пуринді негіздер: аденин (А), гуанин (Г),**
- * **пиримидинді негіздер: урацил (У), тимин (Т), цитозин (Ц)**

ДНК



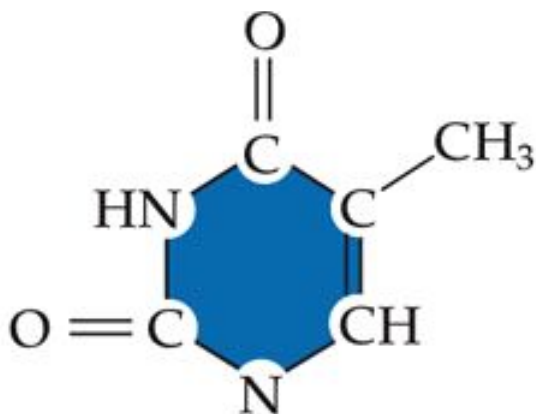
Аденин, А



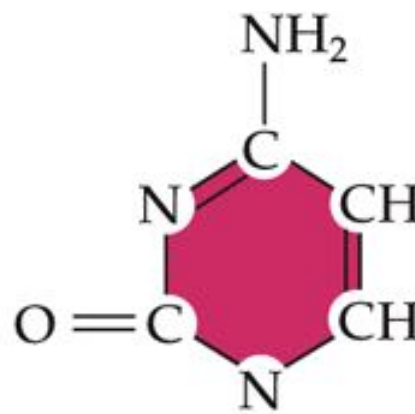
Гуанин, Г

Пуриндер

Пиримидиндер

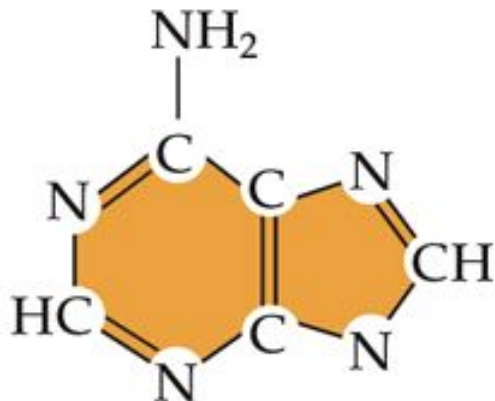


Тимин, Т

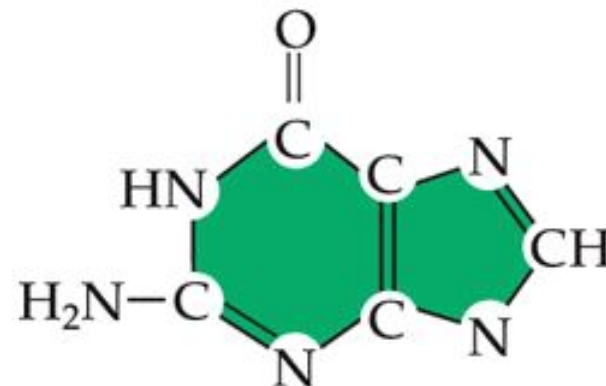


Цитозин, Ц

РНК



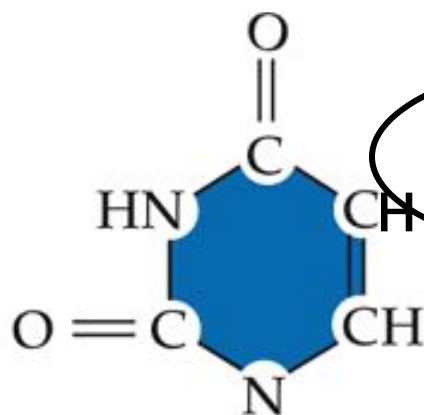
Аденин, А



Гуанин, Г

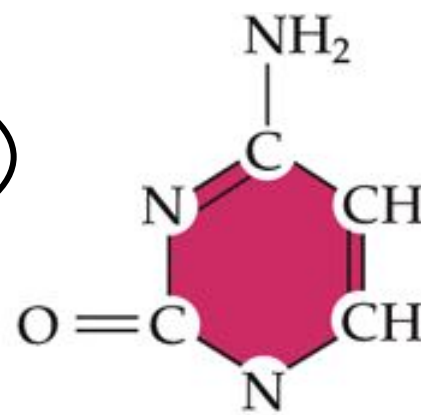
Пуриндер

Пиримидиндер



Урацил, У

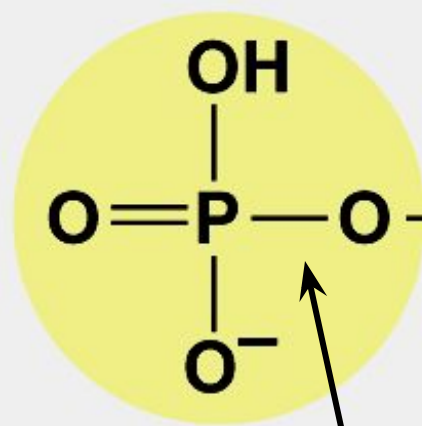
метил тобын
алыптастадық



Цитозин, Ц

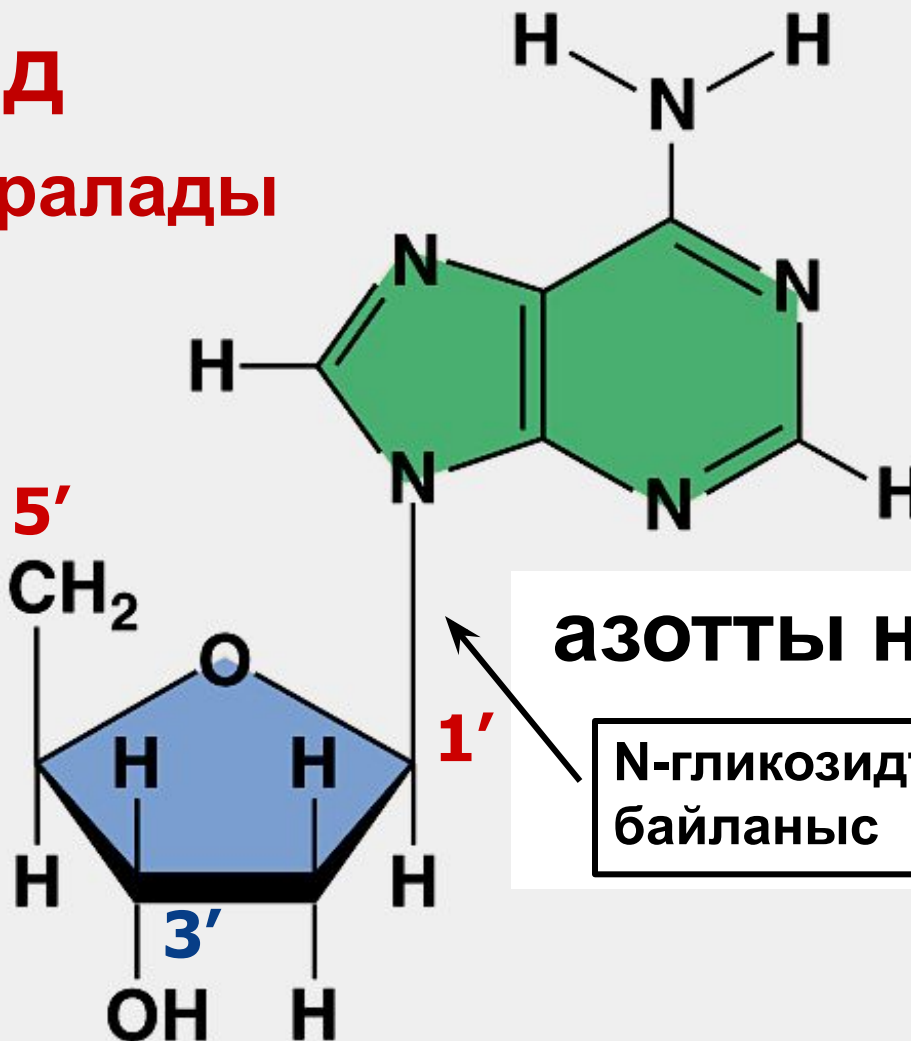
Нуклеотид

3 бөліктен құралады



фосфат

Құрделі-эфирлік
байланыс



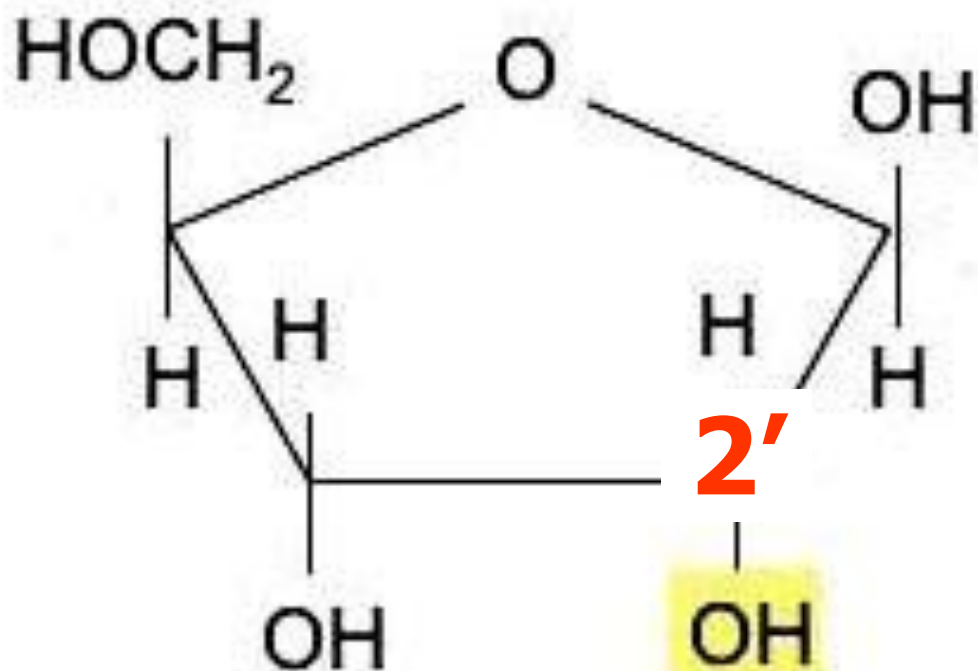
азотты негіз

N-гликозидтік
байланыс

қант (дезоксирибоза)

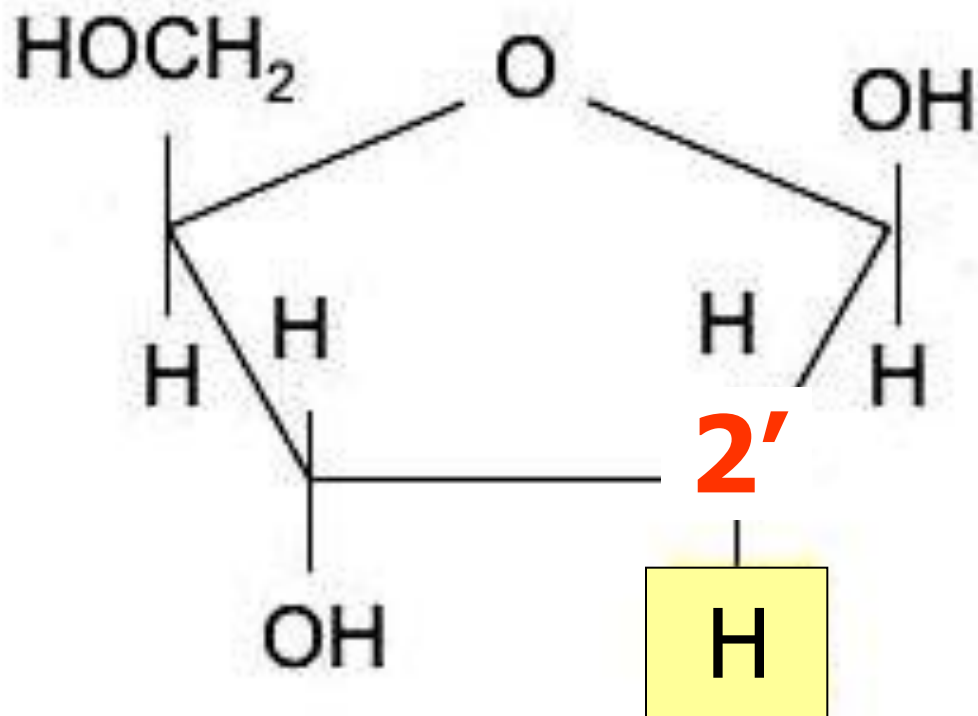
Аденозин-5'-фосфат,
5'-аденил қышқылы

Қант



Рибоза

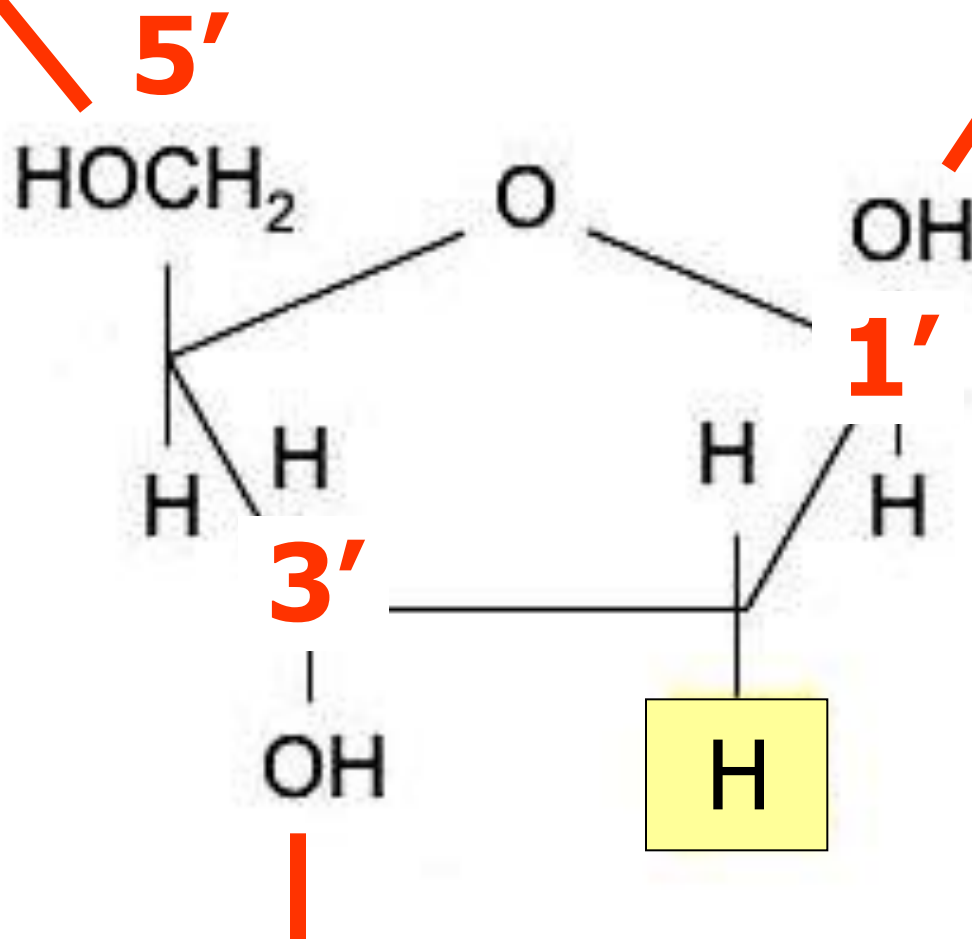
Қант



2' - дезоксирибоза

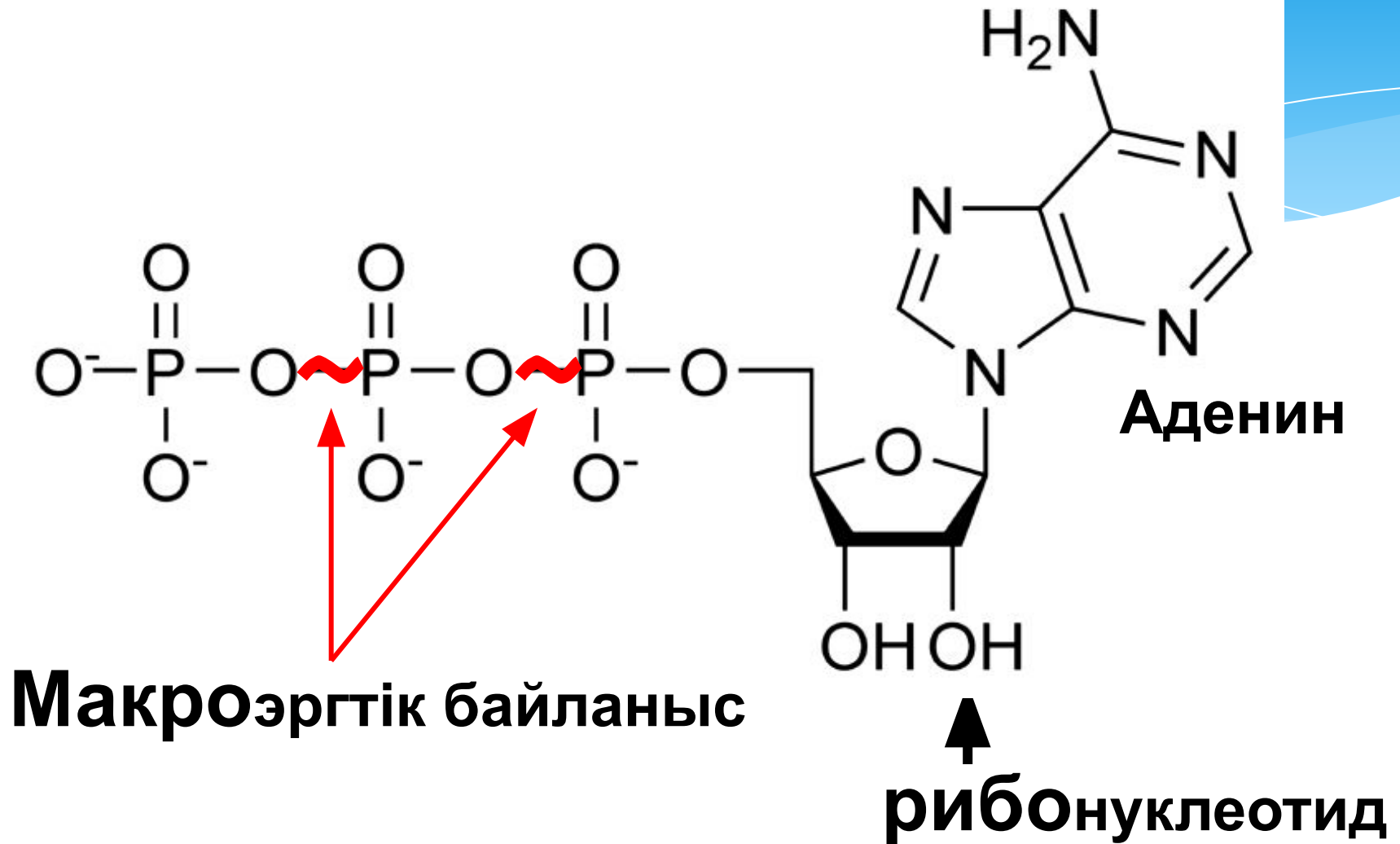
Фосфат

Азотты
негіз



нуклеотидтің келесі тізбегі

АТФ – аденозинтрифосфат



Нуклеотидтер

Маңызы

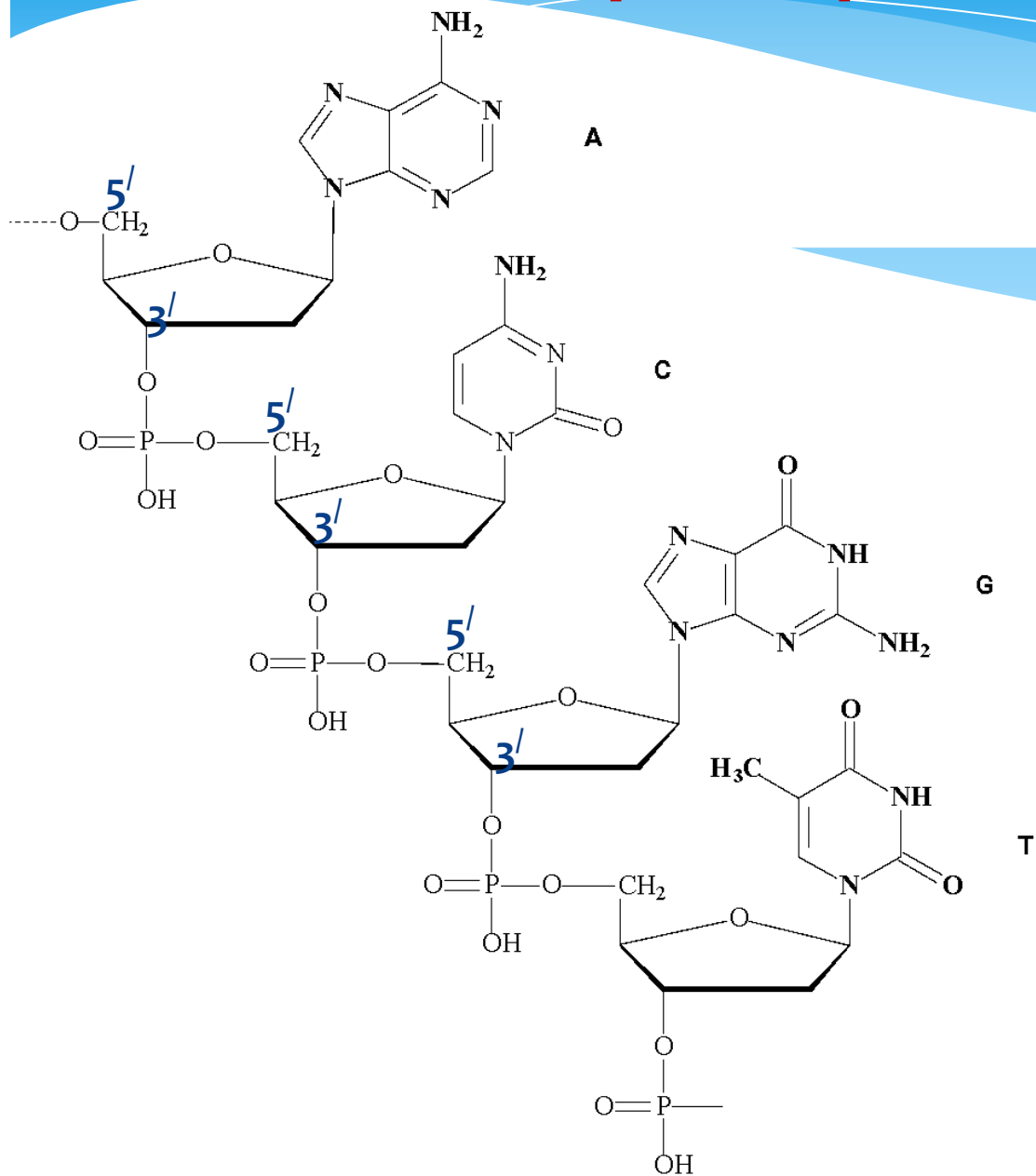
- * Екінші, үшінші фосфор қышқылдарының қалдықтары жоғары энергиялық байланыстармен байланысқан – макроэргтік. Олар үзілгенде 29,2 – 37,6 кДж энергия бөлініп шығады, күрделі-эфирлік байланыс үзілсе - 8,3 – 12,5 кДж, яғни үш есе көп, сондықтан монопнуклеозидтердің нуклеозиддифосфат, нуклеозидтрифосфат туындылары энергияның қоры, көзі болып саналады және олар фосфат топтарының да яғни, фосфор қышқылы қалдығының қоры, көзі болып есептеледі.

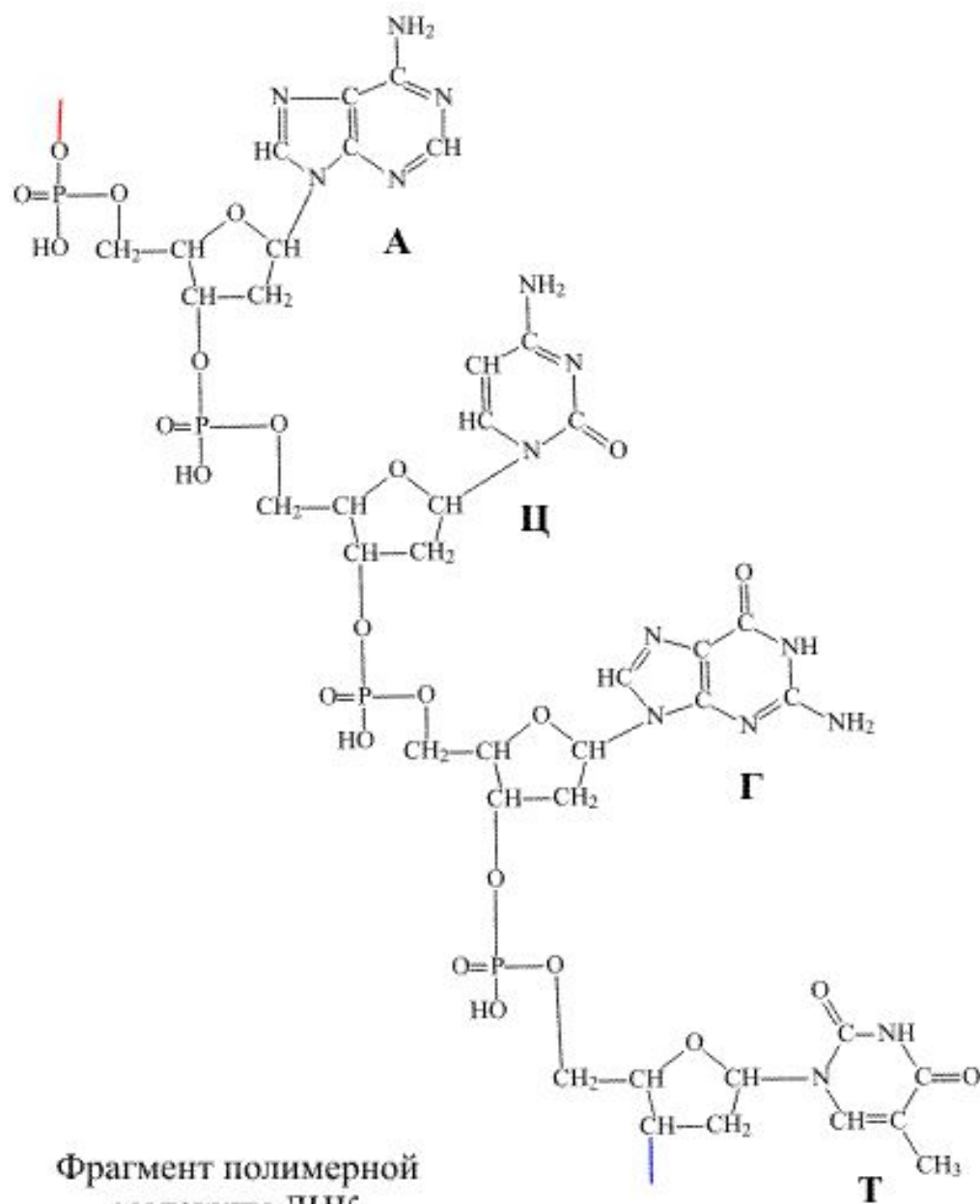
Нуклеотидтер Маңызы

- * Нуклеозидтермен оның туындылары нуклеозиддифосфаттар, нуклеозидтрифосфаттар коферменттің құрамында болуы немесе өздері кофермент ретінде болуы мүмкін. Фермент, кофермент пен жай ақуыздан түзілген.

Мысалы олар кофермент А-ның және тотығу-тотықсыздану ферменттерінің коферменттері НАД⁺, НАДФ⁺ -тың құрамына кіреді.

ДНК-ның бірінші реттік құрылымы:





Фрагмент полимерной
молекулы ДНК