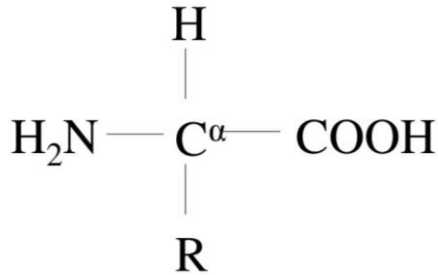


## Белоктардың химиялық құрылысы

Белок макромолекулалары қарапайым амин қышқылдарынан тұрады.

Белоктарды түзетін амин қышқылдарының құрылысын мынадай түрде көрсетуге



болады:

Амин қышқылдары түрлі белок молекулаларын түзетін мономерлі жеке заттар. Адам ағзасында 300-ге жуық амин қышқылдары бар екені белгілі, бірақ олардың 20-сы ғана белок молекуласының құрамына кіреді. Бұлар протеиногенді амин қышқылдары. Кейбір белоктардың құрамында жоғарыда көрсетілген амин қышқылдарымен қатар аз мөлшерде минорлы амин қышқылдары болады.

Минорлы амин қышқылдары — радикалдары түрленулер нәтижесінде пайда болған протеиногенді амин қышқылдарының туындылары. Минорлы амин қышқылдарына мысал ретінде мына төмендегілерді келтіруге болады: Ацетиллизин

Гидроксилизин

Гидроксипролин

Гликозиласпартат

Гликозилсерин

Гликозилтреонин

Гликозилгидроксилизин

Гликозилгидроксипролин

Десмозин изодесмозин (лизиннің туындысы)

Глициннен басқа амин қышқылдарына оптикалық активтілік тән. Протеиногенді амин қышқылдары тек L – формада ғана болады, бірақ тірі табиғатта D – амин қышқылдары да бар екені байқалады, олар ұзындығы қысқа пептидтер құрамында немесе бос, жеке күйде болуы мүмкін. Амин қышқылдары молекуласында карбоксильдік (-COOH) топ та, аминдік (-NH<sub>2</sub>) топ та бар. Амин қышқылдары молекуласында аминдік топ -α-, -β-, -γ – жағдайында және басқа да түрде болуы мүмкін. Табиғи белоктардан тек α-амин қышқылдары ғана табылған. Олардың биологиялық маңызы зор, себебі олардан белок молекулалары құралады. Амин қышқылдарының құрамында R-радикал бүйірдегі топтарды көрсетеді. Радикал құрамында ашық, жабық тізбек және әртүрлі функциялық топтар болуы мүмкін. Табиғатта кездесетін барлық амин қышқылдарға тән жалпы қасиет амфотерлік, яғни әрбір амин қышқылының құрамында, кем дегенде, бір қышқылдық бір негіздік топтарының болуымен сипатталады. Жалпы формулада көрсетілгендей, амин қышқылдары бірбірінен R-радикалының химиялық табиғатымен ерекшеленеді. Барлық α-амин және α-карбоксил топтары белок молекуласындағы пептидті тізбек түзуге қатысады. Осы кезде олар өздерінің қышқылдық, негіздік қасиеттерін жоғалтады. Сондықтан да белок молекулаларының құрылымының түрлі ерекшеліктері мен қызметі оның химиялық табиғатына, амин қышқыл радикалдарының физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты. Осыған

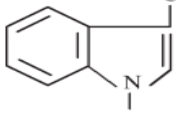
байланысты белоктар бірқатар өзіне негізделген ерекшеліктерімен және басқа биополимерлерге тән емес химиялық даралығымен ерекшеленеді. Амин қышқылдары радикалдарының химиялық құрылысына байланысты жіктеледі. Амин қышқылдарын ароматты және алифатты деп бөледі, сонымен қатар күкірт және гидроксил топтары бар амин қышқылдары деп те бөледі. Көбіне бөліну амин қышқылының зарядының табиғатына негізделген. Егер радикал нейтрал болса, онда олар нейтрал амин қышқылы деп аталады. Көбіне мұндай қышқылдарда бір амин, бір карбоксил тобы болады. Егер амин қышқылының құрамында амин немесе карбоксил топтары бірден көп болса, онда олар сол қасиетке сәйкес қышқылды немесе негізді деп аталады. Амин қышқылдарының қазіргі рационалды бөлінуі радикал полярлығына негізделген, яғни олардың сумен әрекеттесу қабілетіне байланысты.

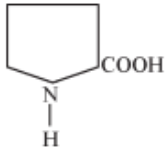
Протеиногенді амин қышқылдарын радикалдарының қалдығына байланысты төрт топқа бөледі. 1) полярсыз – гидрофобты – метил тобы, фенол қалдығы

2) полярлы – гидрофильді – зарядталмаған: гидроксил – OH, карбоксил - COOH, амин тобы – NH<sub>2</sub>, имин тобы = NH, амид – CO – NH<sub>2</sub>, тиол тобы – SH

Амин қышқылдарының жіктелуі

4-кесте

№	атауы		Амин қышқылдарының формуласы
	Толық атауы	Қысқартылған атауы	
<b>I. Полярсыз радикалды амин қышқылдары немесе полярсыз (гидрофобты) амин қышқылдары.</b>			
1	Глицин	Гли	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
2	Аланин	Ала	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3	Валин	Вал	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
4	Лейцин	Лей	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
5	Изолейцин	Иле	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
6	Метионин	Мет	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$
7	Триптофан	Три	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_8\text{H}_6\text{N} \end{array}$ 

8	Фенилаланин	Фен	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
9	Пролин	про	
<b>II. Зарядталмаған полярлы-радикалды амин қышқылдары немесе полярлы (гидрофильді) зарядталмаған амин қышқылдары.</b>			
10	Серин	Сер	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$
11	Треонин	тре	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
12	Тирозин	Тир	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
13	Цистеин	Цис	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2\text{SH} \end{array}$
14	Аспарагин	Асп	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CO}-\text{NH}_2 \end{array}$

15	Глутамин	Гли	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{CO}-\text{NH}_2 \end{array}$
<b>III. Теріс зарядталған полярлы радикалды амин қышқылдары немесе теріс зарядталған (қышқылды) амин қышқылдары.</b>			
16	Аспарагин қышқылы	Асп	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$
17	Глутамин қышқылы	Глу	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$
<b>IV. Оң зарядталған полярлы радикалды амин қышқылдар немесе оң зарядталған (негізді) амин қышқылдары.</b>			
18	Лизин	Лиз	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_4 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
19	Аргинин	Арг	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_3 \\   \\ \text{NH} \\   \\ \text{C}=\text{NH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
20	Гистидин	Гис	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{Imidazole ring} \end{array}$