

ҚАННЫҢ БИОХИМИЯСЫ

Жоспары:

- биол. міндеттері
- құрамы, жасушалары, физико-химиялық қасиеттері
- эритроциттердің биохимиясы
- гемоглобинның құрылысы, құрылымдары, туындылары
- оттектің белсенді түрлері, олардың әсері
- антиоксиданты жүйе
- қанның ұйы, гемофилия

Мақсатты: - қанның физико-қасиеттерін, олардың сапалық, сандық өзгерістерінің салдарын игеру

- аурудың диагностикасы, емдеудің нәтижесін бағалау, аурудың алдың алу үшін клиникада қанның биохимиялық зерттеунің мәнін түсіну.

Қанның биохимиясы. Міндеттері.
Қан-сұйық тін. Ол әртүр
лі жасушалардың био
процестерін
бірікті химиялық **іреді.**
Себебі мүше
лер мен тіндердің ара
сында химиялық заттар
ды тасымалдайды.

Сонымен қатар:

- газдарды тасымалдау / O_2 өкпеден тіндерге, CO_2 тіндерден өкпеге /
- тыныс алу
- қорғау / антиденелер, лейкоциттердің фагоцитарлы міндетті /
- көректену
- реттеу

- термореттеу
- осмотикалық / қан тамырларын
да осмотикалық қысымды қамта
масыз етеді \
- детоксикалық / қанның
ферменттері қатысады /
- бүйрекке заттар алмасуының
сонғы өнімдерін тасымалдайды /
мочевина, зәр қышқылы,
билирубин, креатинин және т.б.

Қан-сұйық тін.

Ол жасушалардан

**\ формалық элементер \ және
жасушадан тыс сұйықтықтан**

\ плазмадан \ турады. Ересек

адамның ағзасында қанның

жалпы мөлшері ерлерде

4,9-5,2 л., әелдерде 3,8-4,5 л

Қанның биохимиясы

Физико-химиялық қасиеттері.



Плазма(55 %)

(Формалық

элементтер

элементсіз қан)

эритроциттер - 44%

Су - 90 %

ақуыздар,

көмір.,түздар-

10 %

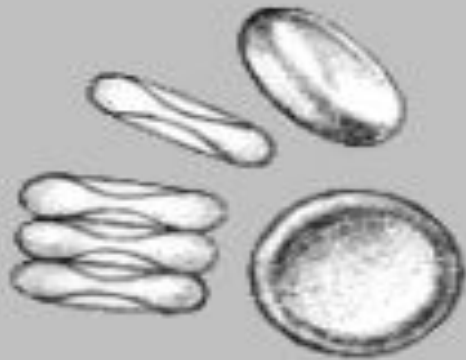
Формалық

АМҚ,

лейкоциттер

тромбоциттер - **1 %**

Қанның жасушалары



Эритроциты



Нейтрофил



Базофил



Эозинофил



Лимфоцит



Моноцит



Тромбоциты

НЕЙТРОФИЛДЕР

Фагоцитоз арқылы адам ағзасын микроорганизмдер мен вирустардың әсерінен сақтайды. Энергияның негізгі қайнар көзі- гликолиз 90% және аздап пентозды цикл.

БАЗОФИЛДЕР

- Аллергиялық реакцияларға , қан үйюна қатысады.
- Нейтралды майлардың ыдырауна қатысады.
- Энергияның қайнар көзі - тотығу фосфорлану.

ЭОЗИНОФИЛДЕР

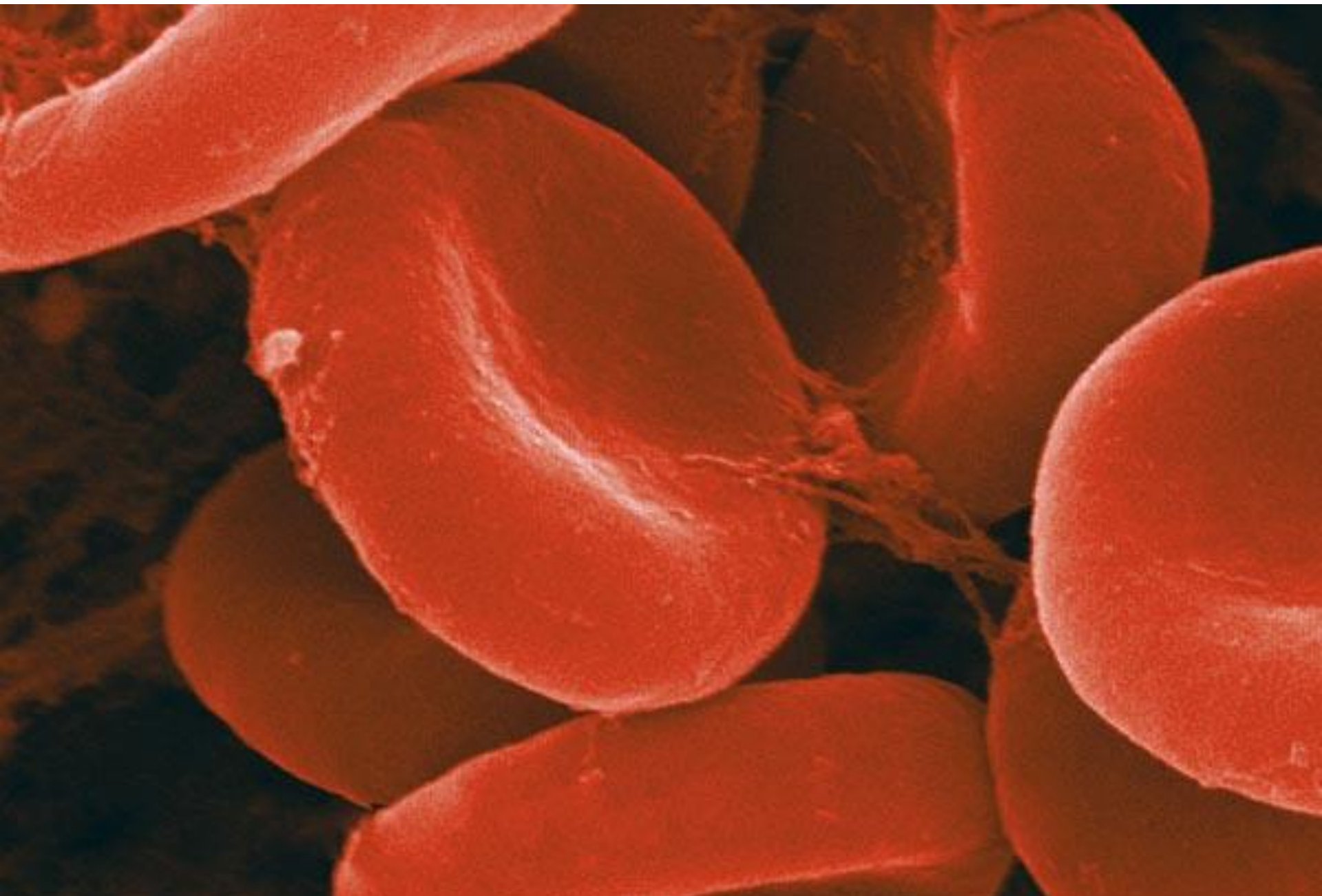
- Аллергиялық реакцияларға қатысады \гистаминның синтезі\.
- Жасушаны микроорганизмдерден сақтайды \ миелопероксидаза, лизосомды ферменттер \.
- Тромбтарды ыдыратады \ тромболизин \.
- Энергияның қайнар көзі-гликолиз

МОНОЦИТТЕР

- Құрамында лизосомальды ферменттер бар \ гидролазалар \.
- Макрофагтар. Микробтар, вирустарды және т.б. фагоцитозға ұшыратады.
- Энергияның қайнар көзі тотығу фосфорлану,

ЛИМФОЦИТТЕР
Иммуноглобулин
дерді синтездей
ді \ энергияның
қайнар көзі –
**гликолиз **

Эритроциттер







- **Гематокрит**
- **Формды элементтер мен (негізінен эритроциттер) қан плазмасының көлемінің қарым қатынасы**
- **гематокрит** деп аталады
- **\центрифугированиядан кейін\.**

THE VITAL
COMPONENTS
OF BLOOD



55% PLASMA

1% WHITE BLOOD CELLS
1% PLATELETS

40% RED BLOOD CELLS



RED BLOOD CELLS



WHITE BLOOD CELL



PLATELET

- Гематокриты мөлшерді эритроциттердің көлемімен көрсетеді.
- Гематокрит ерлерде 0,41- 0,53 %,
- Әйелерде—0,36—0,46 %.
- Нәрестелерде шамасымен 20 % жоғары, ал кішкентай балаларда —10% төмен үлкен кісімен салыстырғанда.

Возраст, пол		Уровень гематокрита, %
< 2 недель		41 - 65
2 - 4,3 недели		33 - 55
4,3 - 8,6 недель		28 - 42
8,6 недель - 4 мес		32 - 44
4 - 6 мес		31 - 41
6 - 9 мес		32 - 40
9 - 12 мес		33 - 41
1 - 3 лет		32 - 40
3 - 6 лет		32 - 42
6 - 9 лет		33 - 41
9 - 12 лет		34 - 43
12 - 15 лет	женщины	34 - 44
	мужчины	35 - 45
15 - 18 лет	женщины	34 - 44
	мужчины	37 - 48
18 - 45 лет	женщины	35 - 45
	мужчины	39 - 49
45 - 65 лет	женщины	35 - 47
	мужчины	39 - 50
> 65 лет	женщины	35 - 47
	мужчины	37 - 51

**Қанның сары суы –
фибриногенсіз плазма.**

**Қанның осмотикалық
қысымы :**
7,7-8,1 атм.

Тығыздығы : **1,05-1,060**

КАННЫН ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫК КОНСТАНТАЛАРЫ.

<i>ТЫГЫЗДЫГЫ</i>	<i>1,024-1,030</i>
<i>pH</i>	<i>7,36-7,44</i>
<i>Депрессиясы – dt</i>	<i>0,56</i>
<i>Осмотикалык кысым</i>	<i>7,6 атм.</i>
<i>Онкотиалық қысым</i>	<i>0,02 атм.</i>

Қанның рН

Ацидоз ---- **п 7,35-7,45** ----- Алкалоз
Н+↑ **ОН-↑**

Ағзада жасушаішілік және жасушадан тыс
сұйықтарда **рН мәні өзгешелік және
тұрақты.**

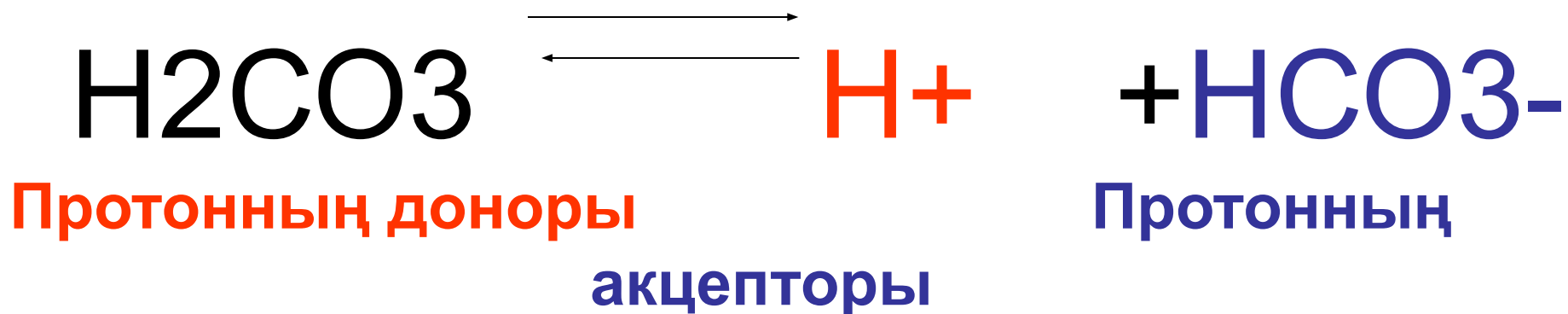
**Ең бірінші оны қамтамасыз
ететін буферлі жүйелер**

гемоглобинды буферлы жүйе 75%
HHbO₂ – күшті қышқыл

HHb - әлсіз қышқыл

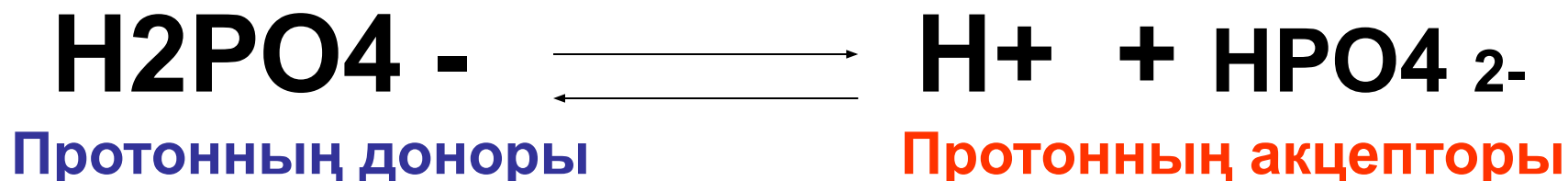
\ протонның доноры \

Бикарбонатты буфер



Жеткілікті буферлік сымдылығы
 $\text{pH} - 7,4$

Фосфатты буфер



Жеткілікті буферлік сиымдылық –
pH 6,9-7,4

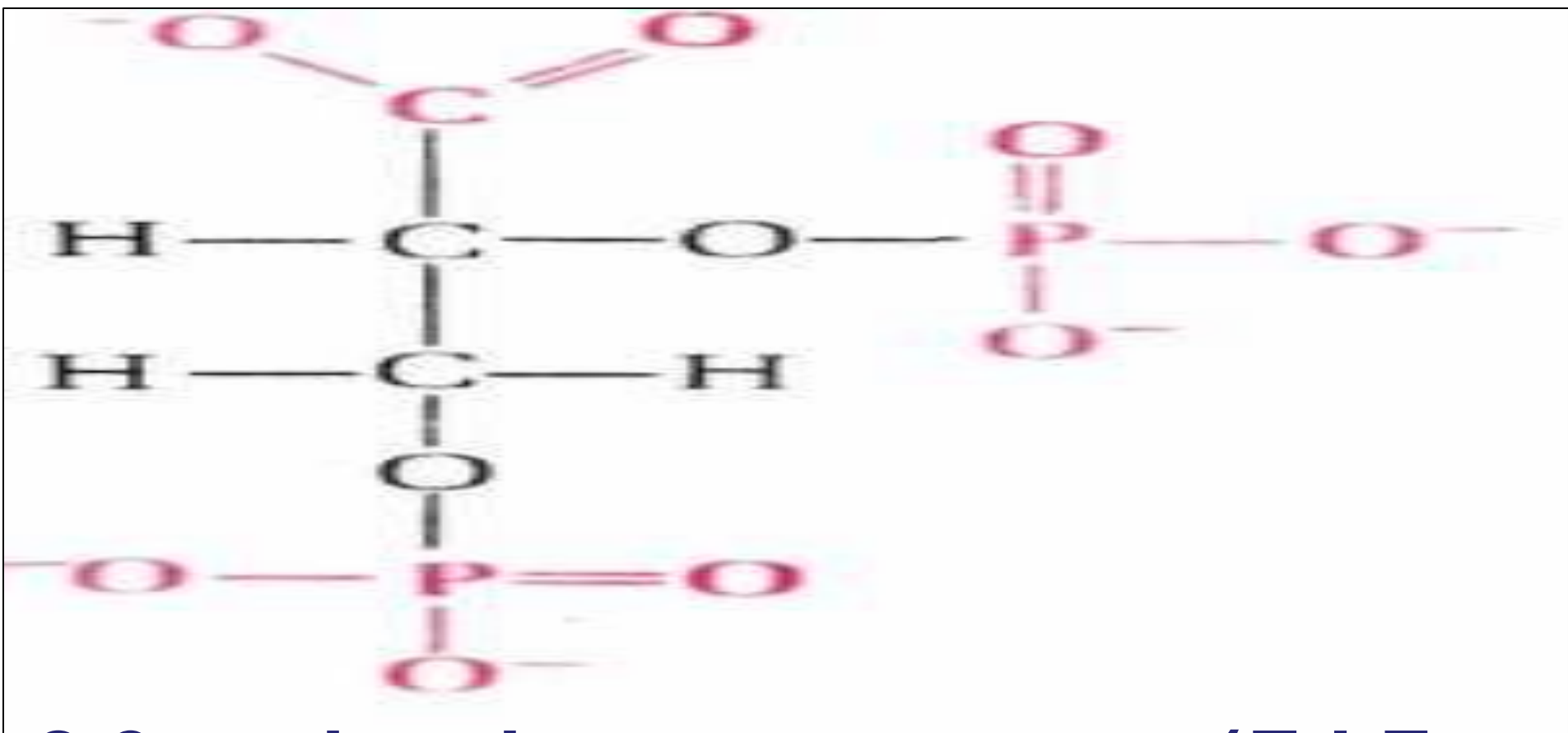
Эритроциттердің биохимиясы

- Барлық жасушалардың 36-48 % құрайды.
- 1 мм 3, 4-5 млн-ға дейін жетеді
- Өмір сүру ұзақтығы 110-120 күн.
- Күн сайын 2-10" эритроцит ыдырап, соншалықты эритроцит синтезделеді.
- Ядро болмайды, сондықтан ақуыздың синтезі жүрмейді
- 1 сағатта қандағы барлық эритроциттерде- 0,7г глюкоза беретін энергияны пайдаланады.
- Эритроциттерде глюкозаның 90 % гликолиз жолымен, ал 10 % пентозофосфаттық жолмен ыдырайды.

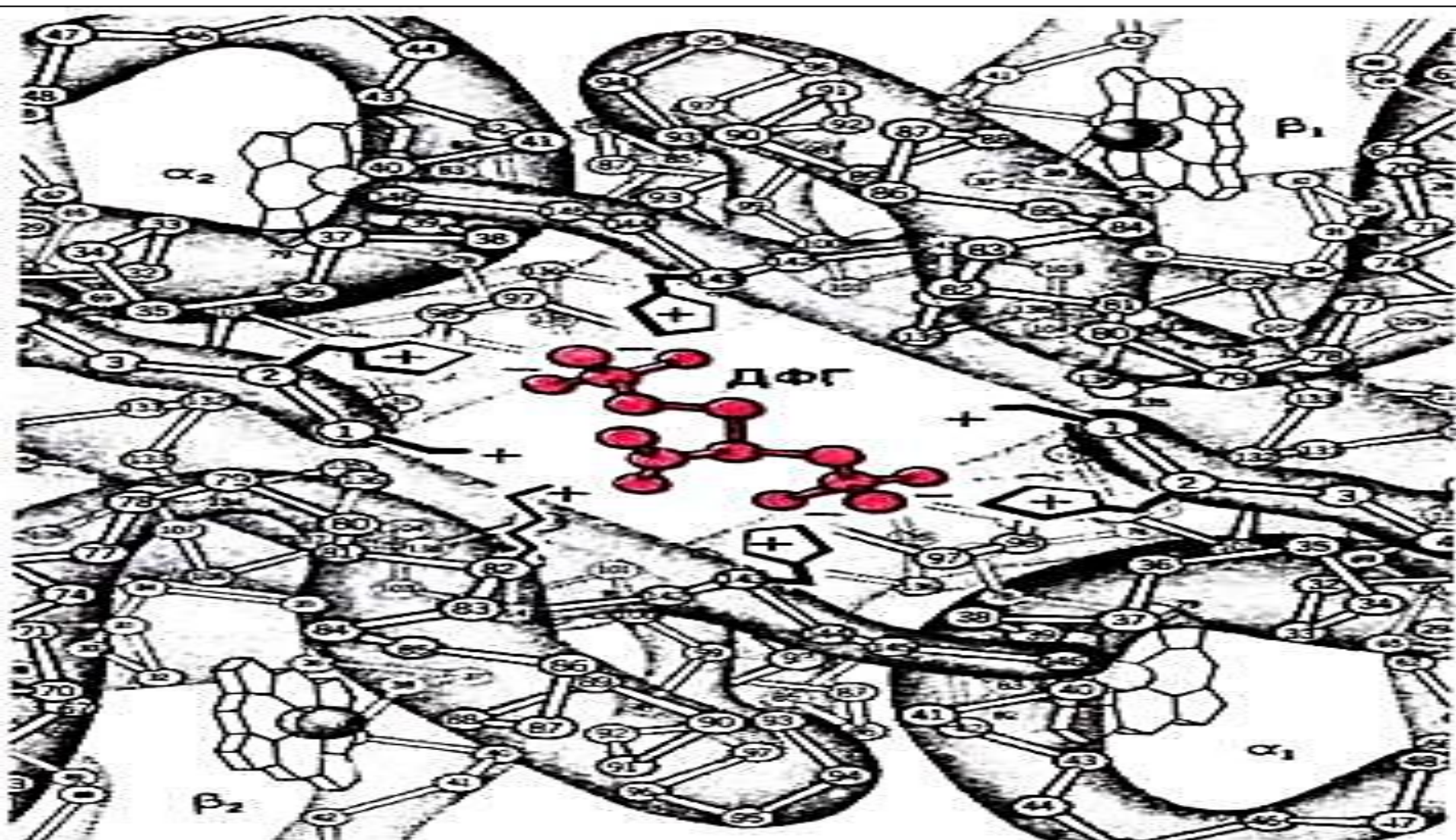
**Эритроциттерде заттар
алмасуының ерекшеліктері.**

**Анаэробті гликолиз
жоғары .Ол-**

**энергияның және 2,3-
дифосфоглицераттың
қайнар көзі.**



2,3-дифосфоглицераттың (ДФГ)
Қызыл түспен екі бета –
тізбегімен байланысатын
зарядталған топтар көрсетілген.



**ДФГ- ң (қызыл түс) НВ- нің орта
лық, ішкі бөлігінде орналасуы.**

2,3-дифосфоглицерат Нв
аллостериялық эффекторы,
О₂-ң гемоглобинге туыс
тытығың реттейді . Оның төмен
мөлшері Нв-ң О₂ - ке
туыстығын
жоғарлатады.

Эритроциттер

- Эритроциттер - қанның формалық элементтері.
- Ерлерде $4,0-5,6 \times 10^{12} / \text{л}$
- Әйелерде $3,7-5 \times 10^{12} / \text{л}$
- Эритроциттердің жоғарлау эритроцитоз ал,
- төмендеу \ гемоглобинмен бірге \ - анемия деп аталады.

Эрит, биол,мәні:

- Тіндерді **O₂** қамтамасыз ету және **CO₂** тасымалдауына қатысу
- Антигеннды қасиеттер тән
- Гомеостаздың тұрақтылығын қамтамасыз етеді.
- Қорғау

Эритроциттер метаболизмнің ерекшеліктері.

Эритроциттерде митохондриялар мен ядро жоқ. Сондықтан глюкоза анаэробты жолмен ыдырайды.

Глюкоза

Гликолиз (90 %)

(G, НАДН₂)

Пентозды

цикл (10 %)

(НАДФН₂)

Эритроциттерде оттегінің мөлшері жоғары.

Эритроциттер

- Эритроциттердің негізгі ақуызы - **Hb** (95%).
- **Hb міндеттері.**
- Тыныс алу процессіне қатысады.
 - Өкпеден оттекті тіндерге тасымалдайды;
 - Тіндерден көмір қышқыл газын өкпеге тасымалдайды.

**Эритроциттерде әртүрлі міндеттер
атқаратын ақуыздар бар- ферм.**

**-метгемоглобинредуктаза
супероксиддисмутаза
глутатионпероксидаза
глутатионредуктаза
каталаза және т.б.**

**глутатион, 2,3-дифосфоглицерат,
АТФ, АДФ .**

Нв эритроциттердің негізгі
ақуызы.

Прост.топ.- гем,ақуызы-
глобин

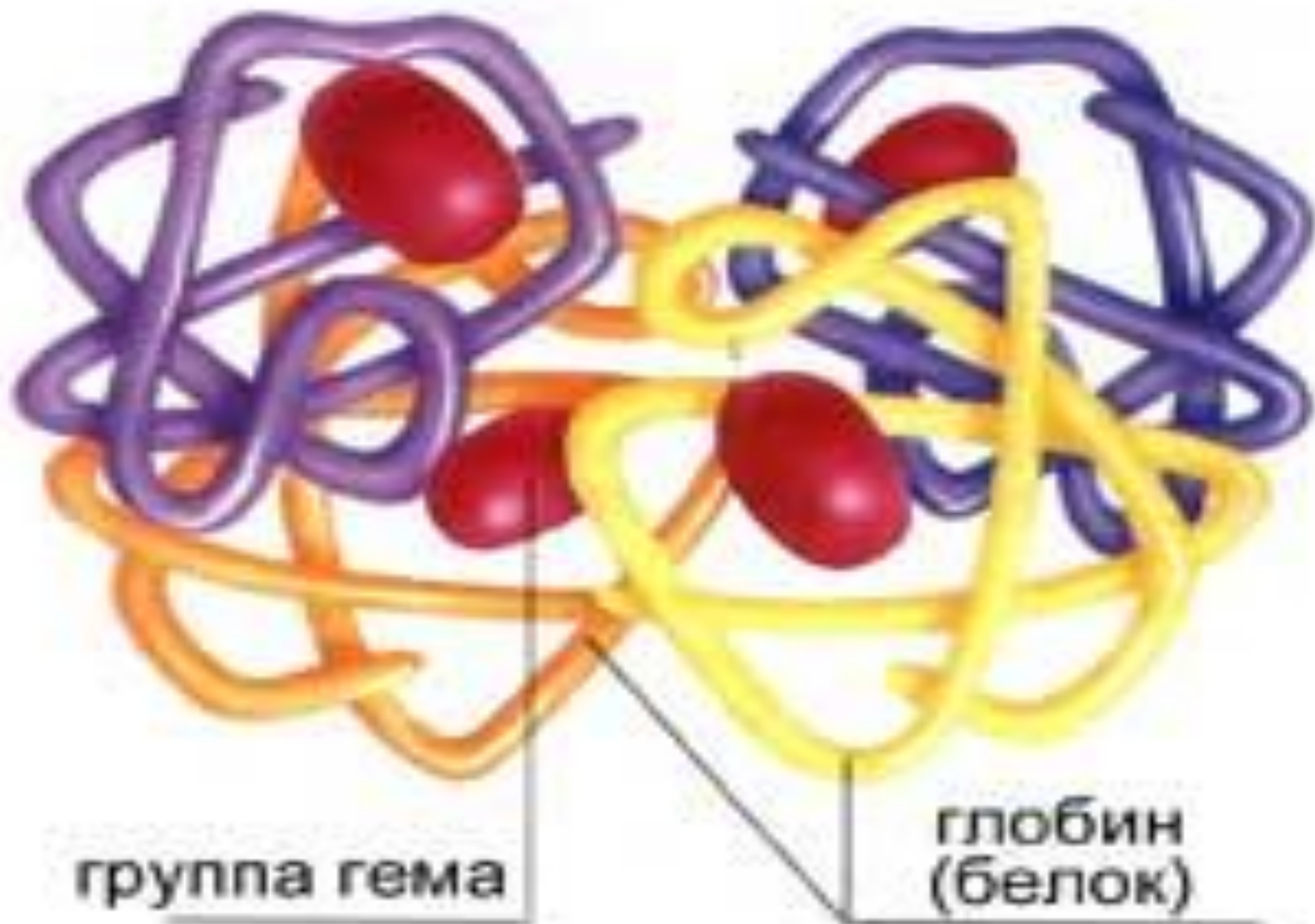
Нв (гем + глобин) **Fe+2/+3**
Хромопротеид.

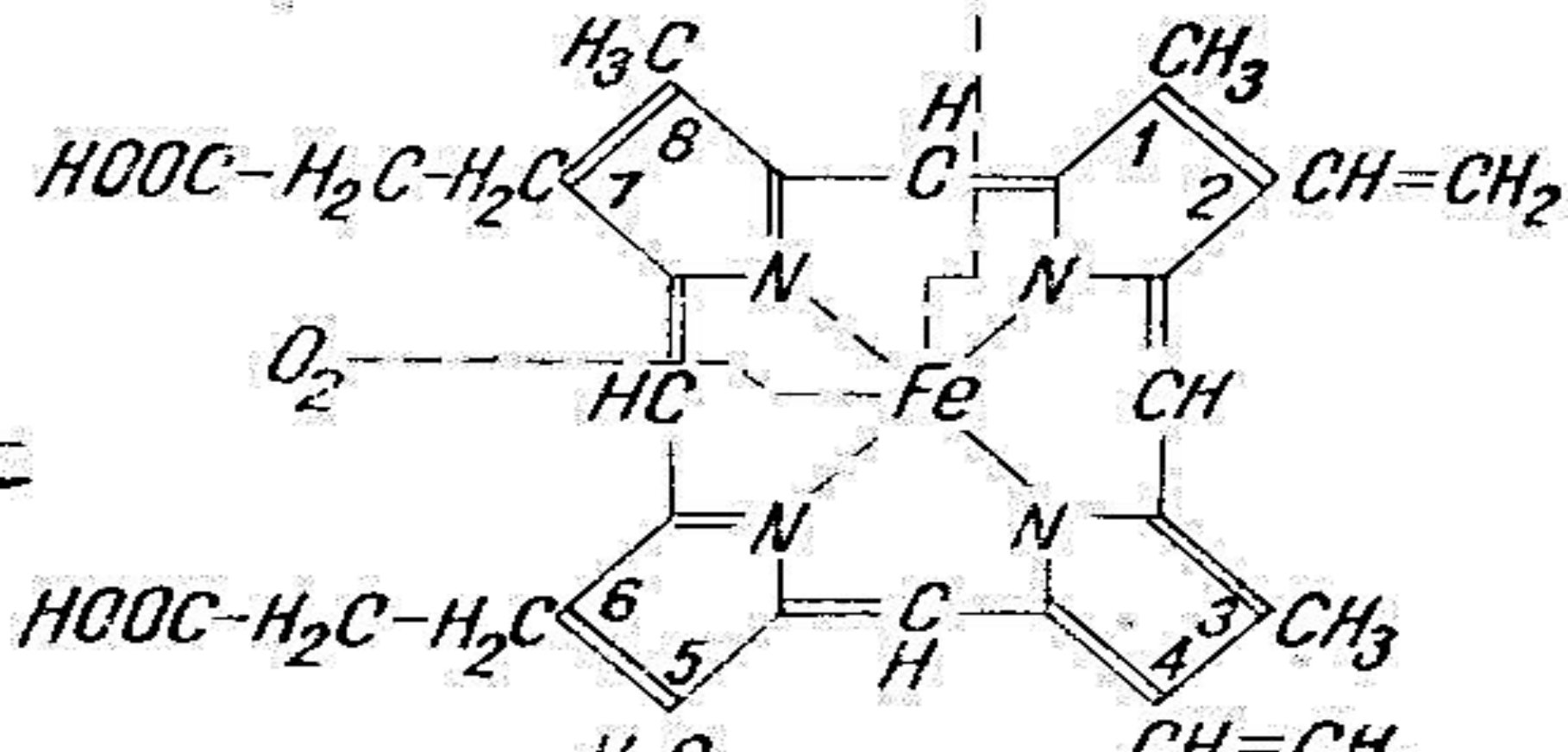
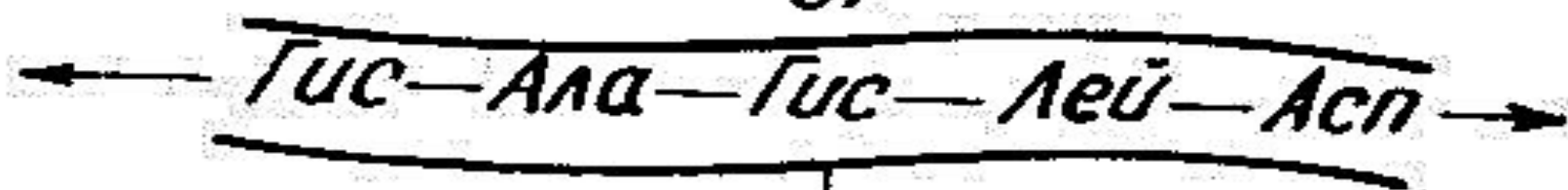
Плазмада **оте аз** 10-40 мг/л.

Гемоглобин / Нв /

- Ақуыздар ішіненен ең алғашқы гемоглобиннің аминқышқылдық құрамымен құрылымы толық анықталған. Ол **бір геммен байланысқан** 4 полипептидтен тұратын күрделі ақуыз.
- **Эритроциттерде**
~ 340 000 000 Нв--ң
молекуласы болады

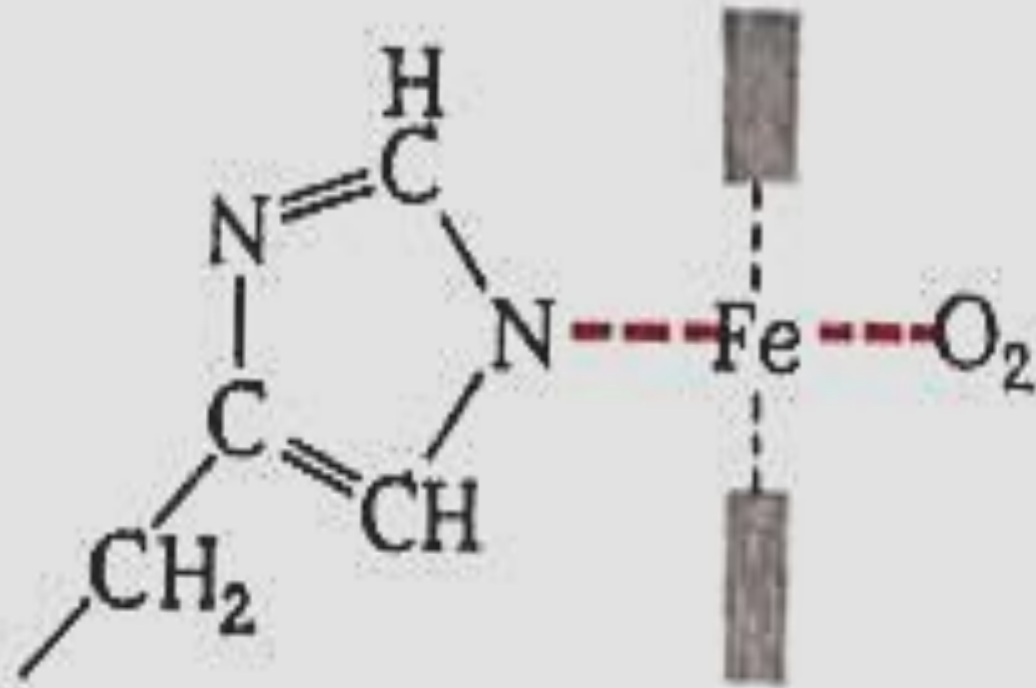
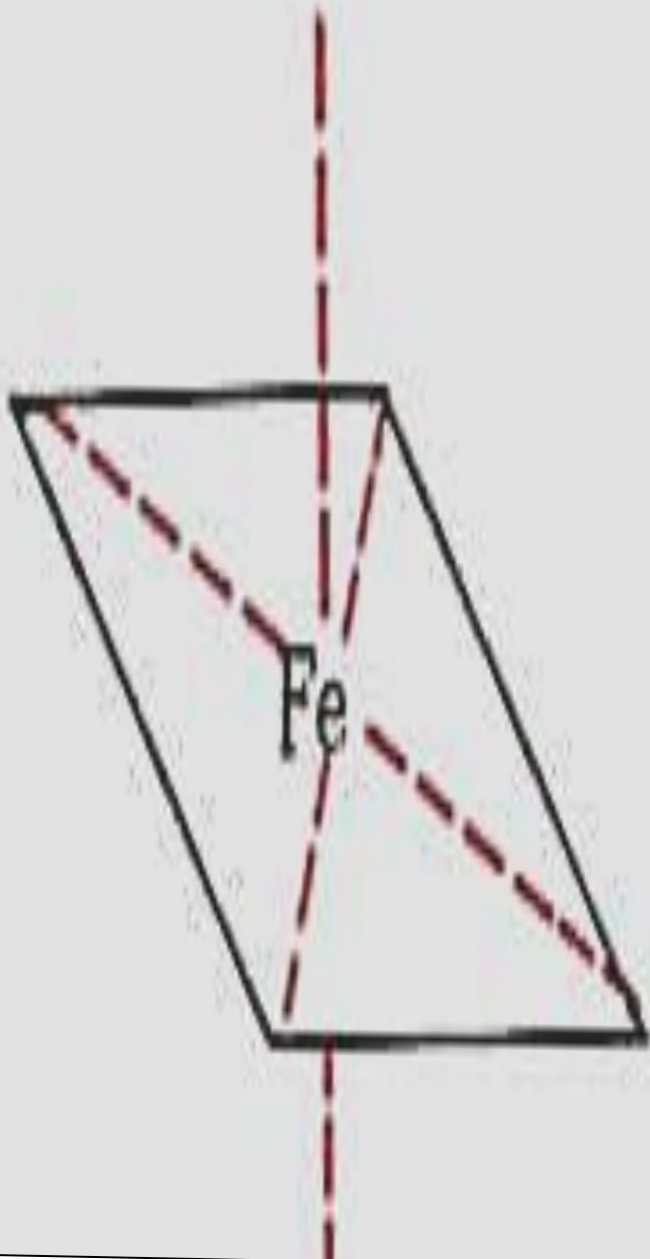
Гемоглобин



α_{87} 

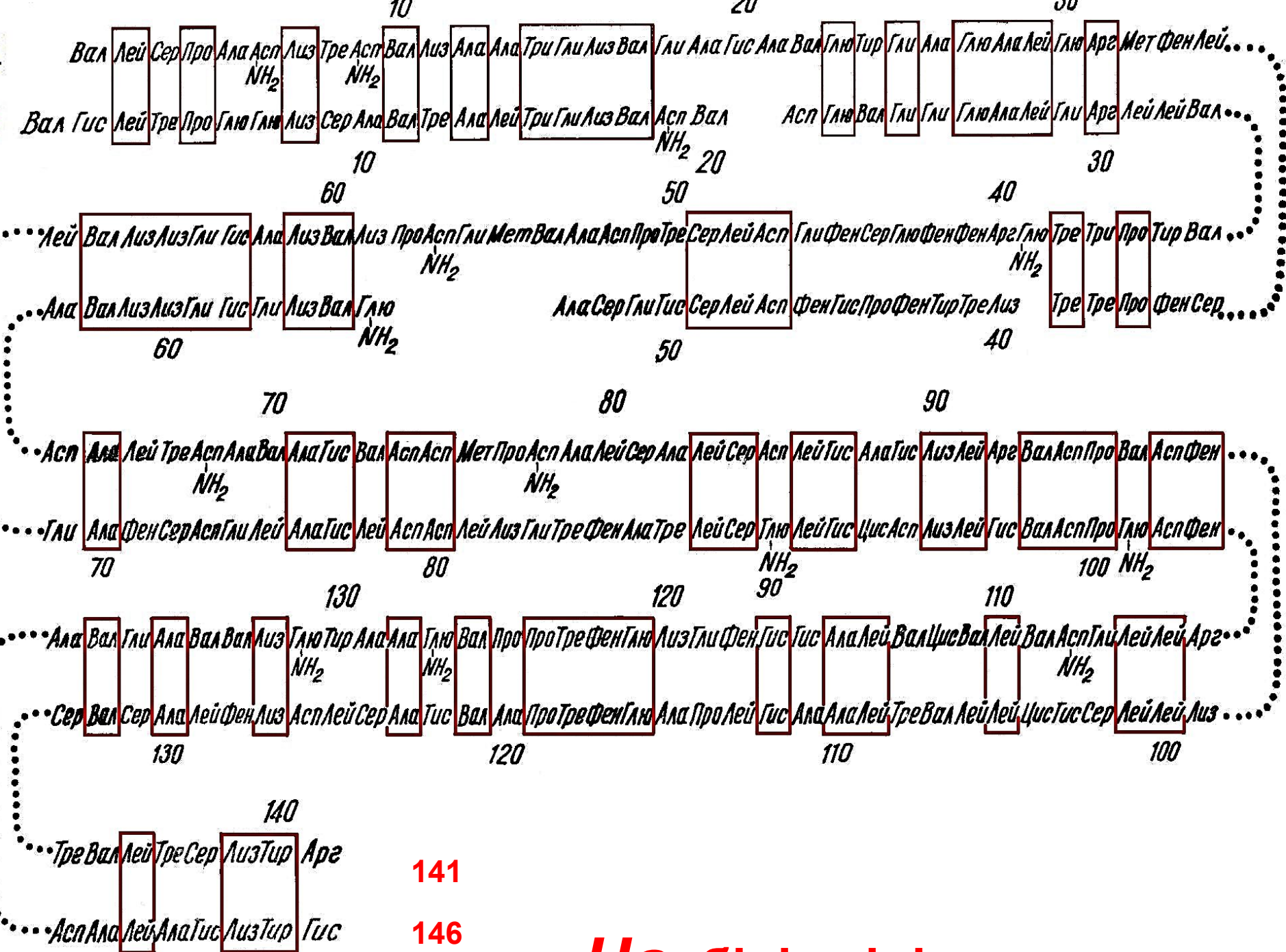
Темірдің координациялық байланыстары

Бүйір проекциясы



Порфирин
молекуласының
жазықтығы

Гистидинің қалдығы

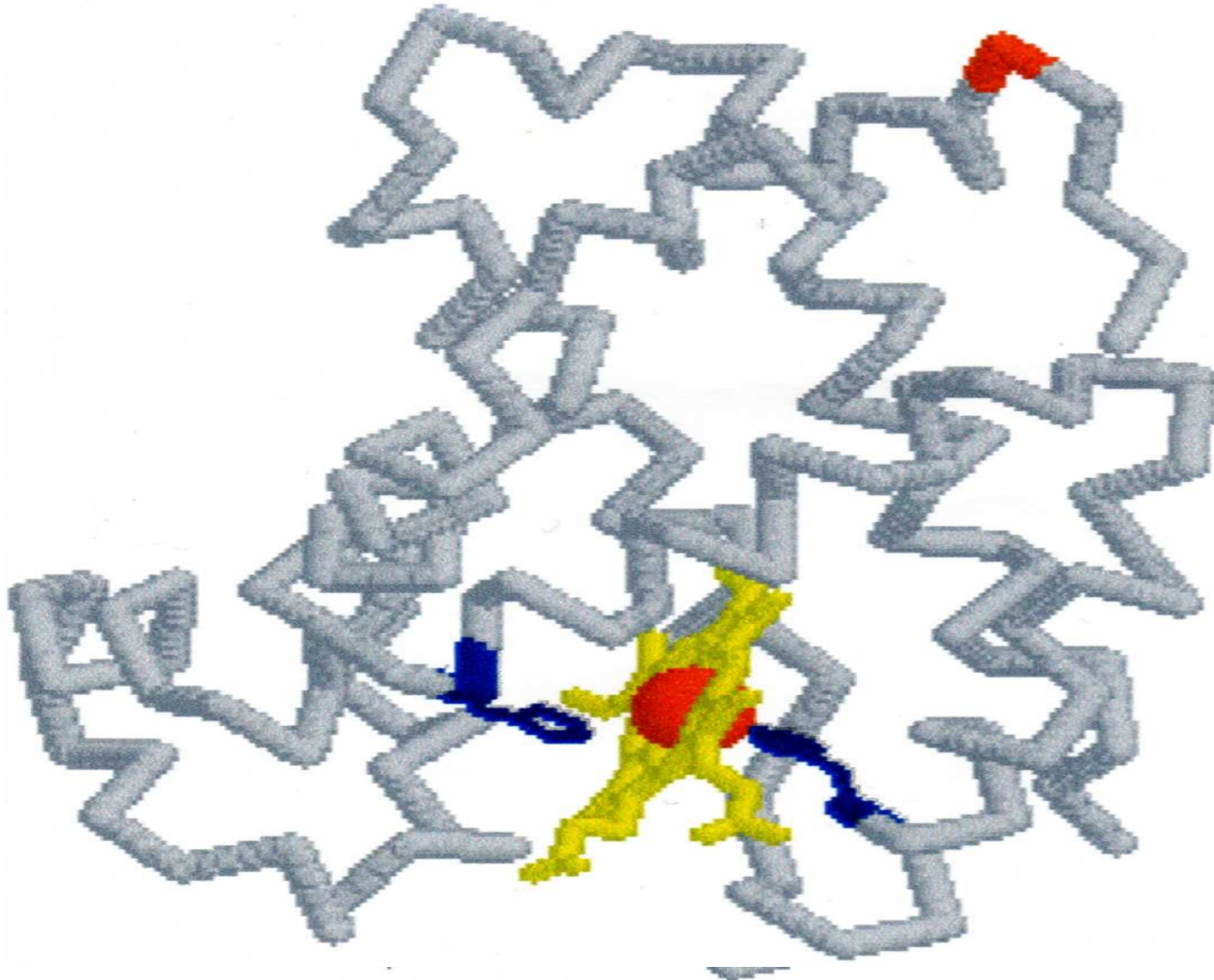


Не-біріншілік құрылымы

Нв үшіншілік құрылымы

- Бір бета суббірлігі (8 альфа спиралі бар)

екіншілік
құрылымы

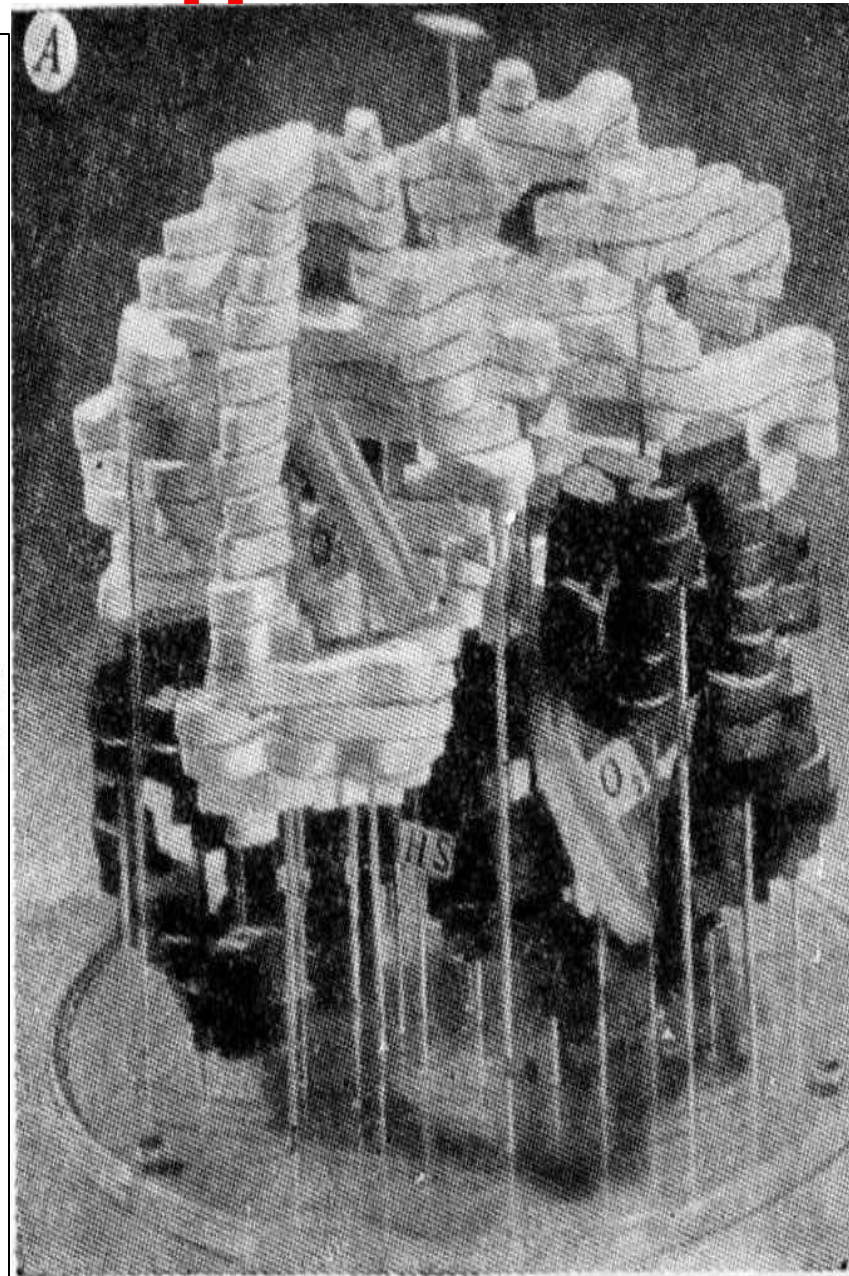
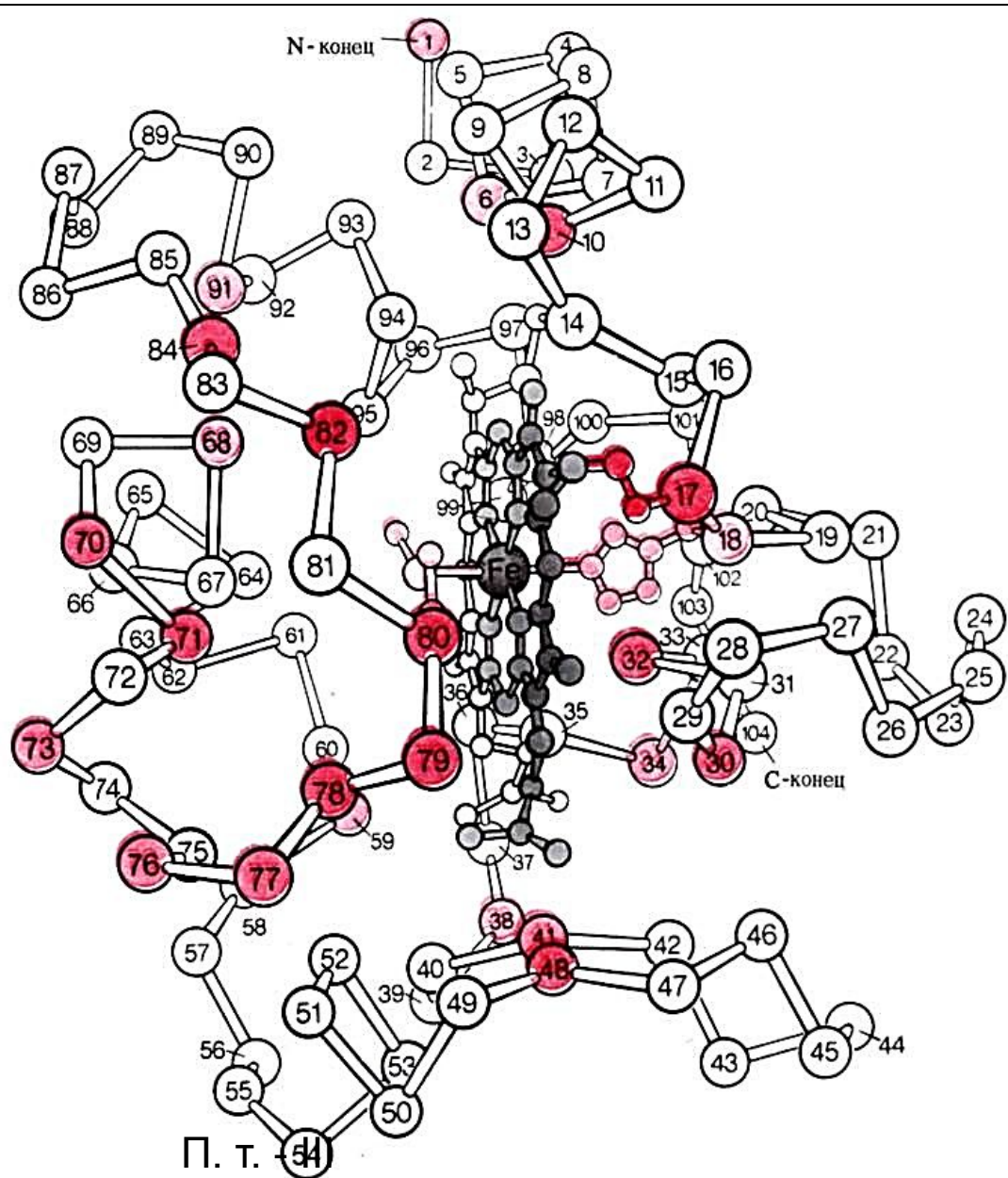


Үшіншілік құрылым

**Тұрақтандыратың
байланыстар:**

- **Сутегті;**
- **Ионды;**
- **Гидрофобты қарым-қатынастар;**
- **Ковалентті көлденен байланыстар.**

НВ-нің төртіншілік құрлымы



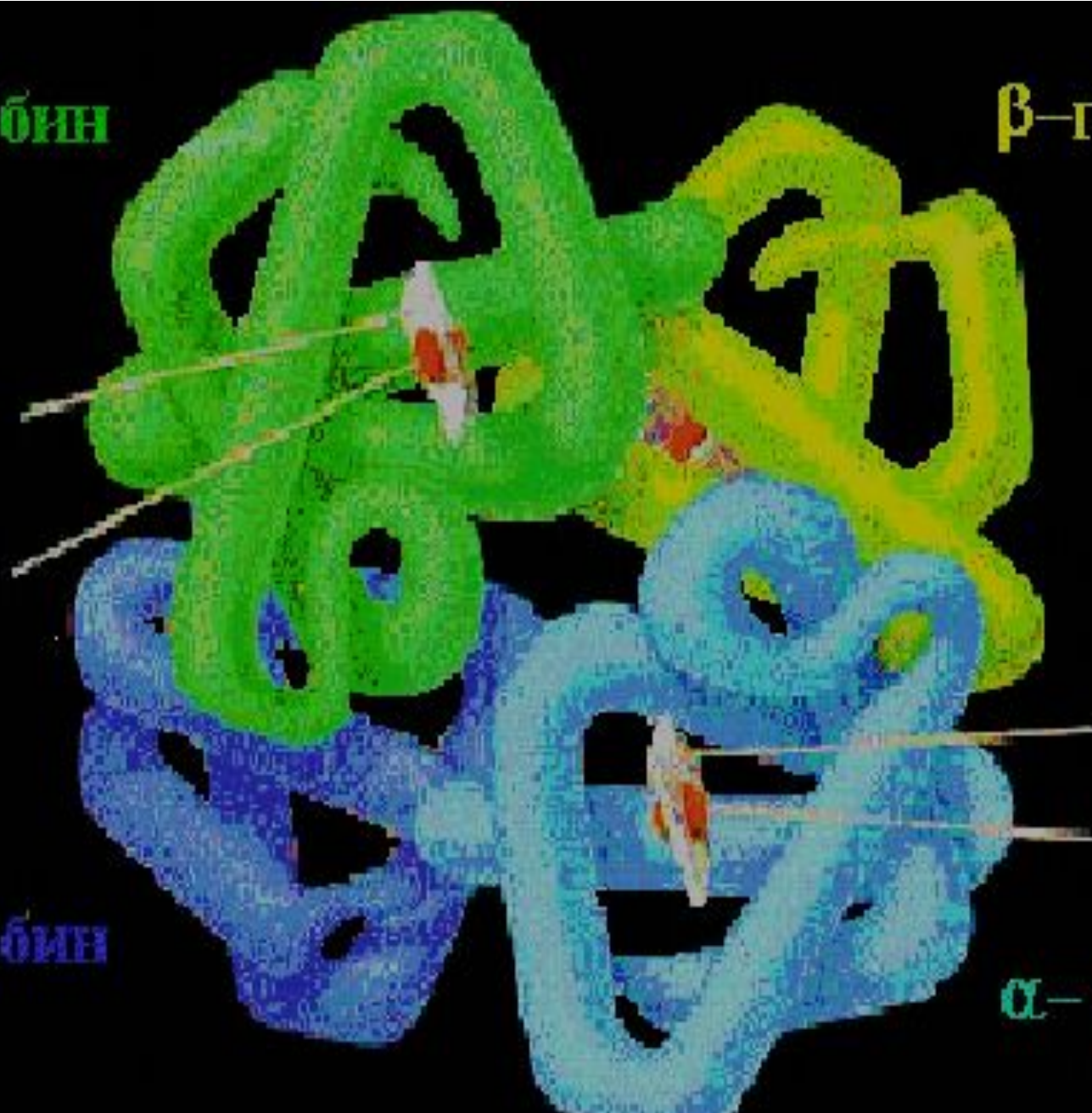
Гемоглобин

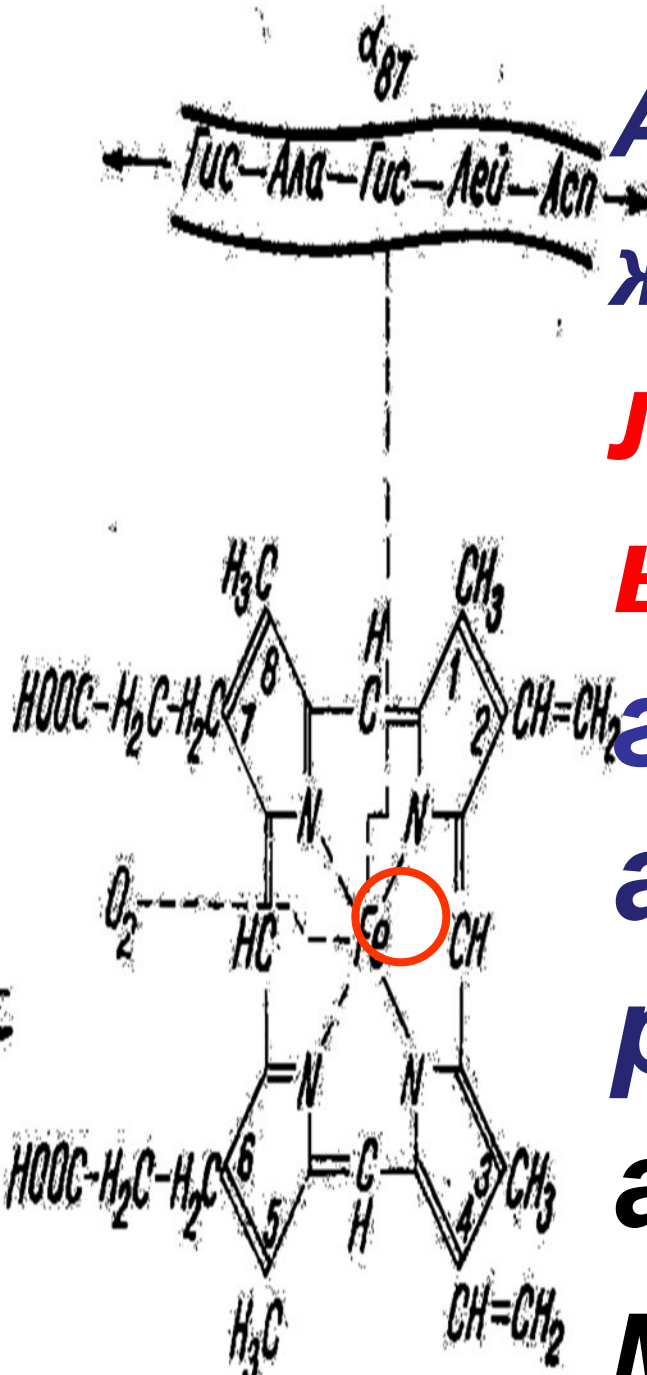
β -глобин

β -глобин

α -глобин

α -глобин





Адам және әртүрлі жануарлардың **гемоглобин**ның құрылымы әртүрлі, себебі гемоглобинның аминқышқылды құрамы бірдей емес, ал **гем**ның құрылымы өзгермейді

Гем , ортасында **Fe²⁺** ион орна
ласқан. **Fe²⁺** **O₂** байланыса
ды . **Адамда Нв-ның** бе
локты бөлігінің құрылымы
әртүрлі. Осымен байланысты
эмбриональді жағдайдан **ере**
сек жағдайға дейін адам **Нв**
бірнеше түрлері болады.

- Эмбриональді жағдайдан **ересек** жағдайға дейін адамның эритроциттерінде **Hb** әртүрлері болады :
- **примитивті (Hb P)** 7 – 12 негізінен апталарда
- **фетальді (HbF)**
- **ересектердің (HbA, HbA2, HbA3).**
Олардың айырмашылығы-
субірлік құрамы және
оттекке туыстығы әртүрлі

Примитивты гемоглобин (HbP)

**Эмбрионның
эритроциттерінде
негізінен 7 – 12
апталарда болады,
сонынан фетальды
гемоглобинге
аусады.**

Примитивты **Hb P** (2 α 2 ϵ) Говер 1 и Говер 2

Фетальды (**Hb F**)

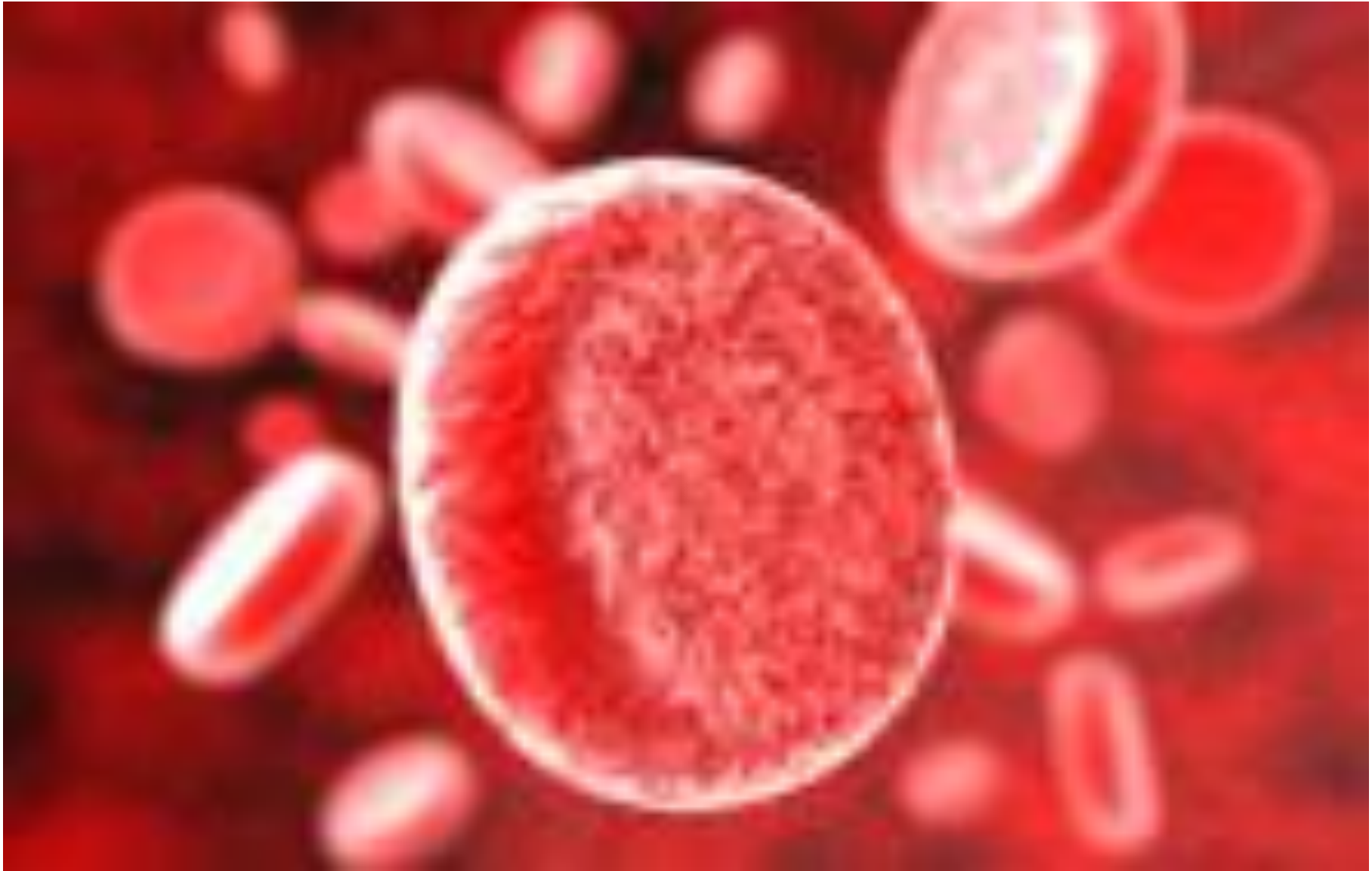


Фетальды гемоглобин (F)

- Эмбрионда-
- **9 – 13 аптадан кейін негізгі Нв.**
- 13 – аптадан кейін
- **Нв А жоғарлайды .**
- Туар алдында
- **Нв F 20 %, ал 80 % Нв А.**
- 4 – 5 айлық балада
- **Нв F 1 - 2 %.**



Ересектердің гемоглобины(А)



Ересектердің гемоглобины (Hb A)

**Гемоглобинның Hb A
фракциялары:**

гемоглобин негізі	A1 (2α 2β) 96 - 98 %
гемоглобин	A2 (2α 2 δ) 2-3%
гемоглобин	A3 (2α 2γ) ~ 1%

HbA мен салыстырғанда

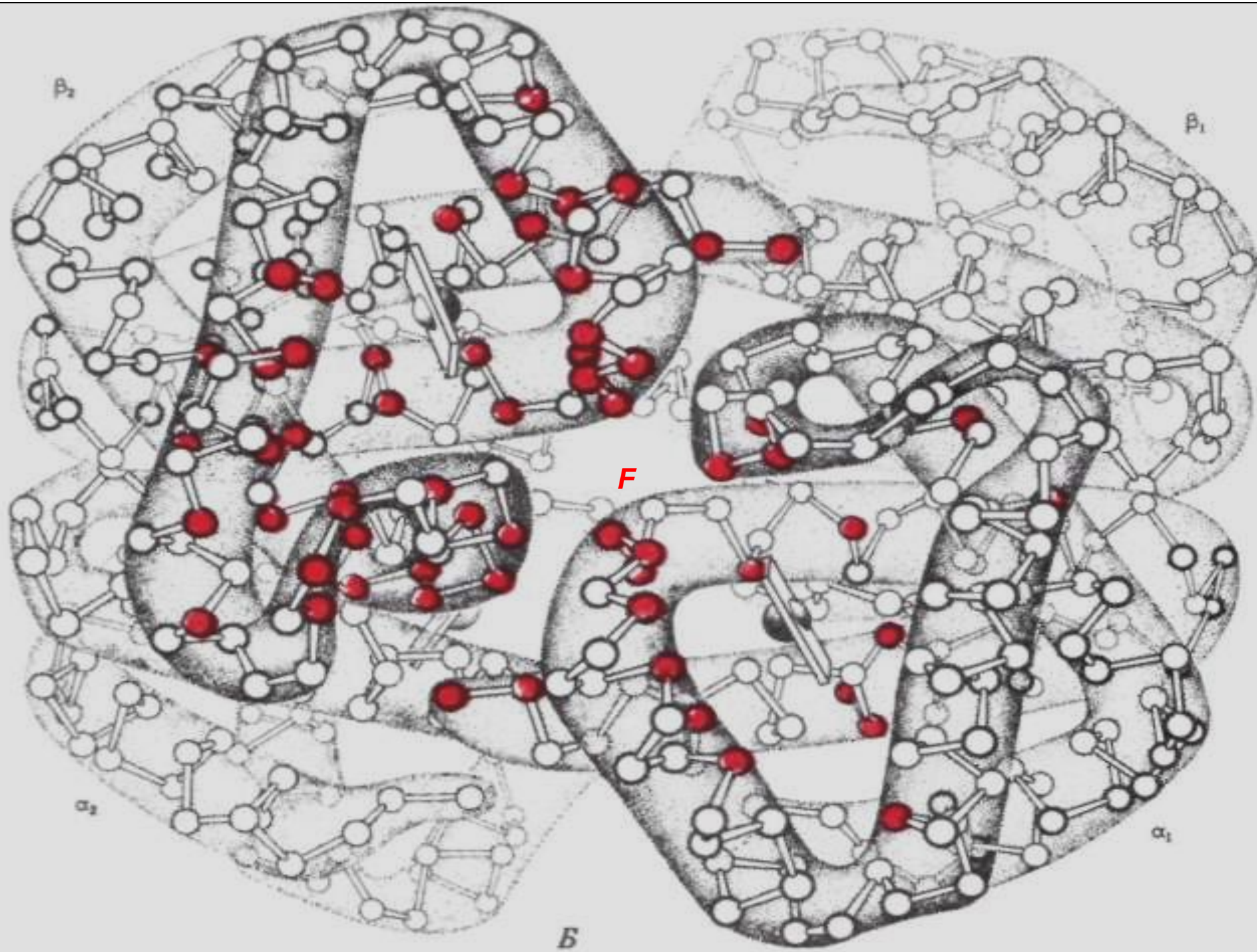
HbF оттекке туыстығы

жоғары, себебі **HbF**

2,3-дифосфоглицератка
туыстығы төмен. Сондықтан
ұрық үшін оттектің қайнар
көзі- анасының окси

гемоглобины (HbO_2)

**Адам қанында 300-ден
артық, мутация
нәтижесінде пайда болған
Hb варианттары анықтал
ған. Глобин синтезіне қатыс
ты геннің мутациясы –
гемоглобинопатияларға
әкеледі**



Гемоглобин аурулары-
гемоглобизноздар.

Олар екіге бөлінеді:

гемоглобинопатиялар

талассемиялар

Гемоглобинопатиялар:
қалыпты гемоглобиннің
біріншілік полипептидтік
тізбегінің аминқышқыл
ды құрамы өзгереді
талассемия: НВ-ң кей
бір тізбегтерінің синтезінің
бұзылуы

Гемоглобиноз

Темір жетіспеуілік

анемиялары:

-темір жетіспеуші

лігінен гем синте

зінің бұзылуы;

**Мутация нәтижесінде
түзілетін аномальды**

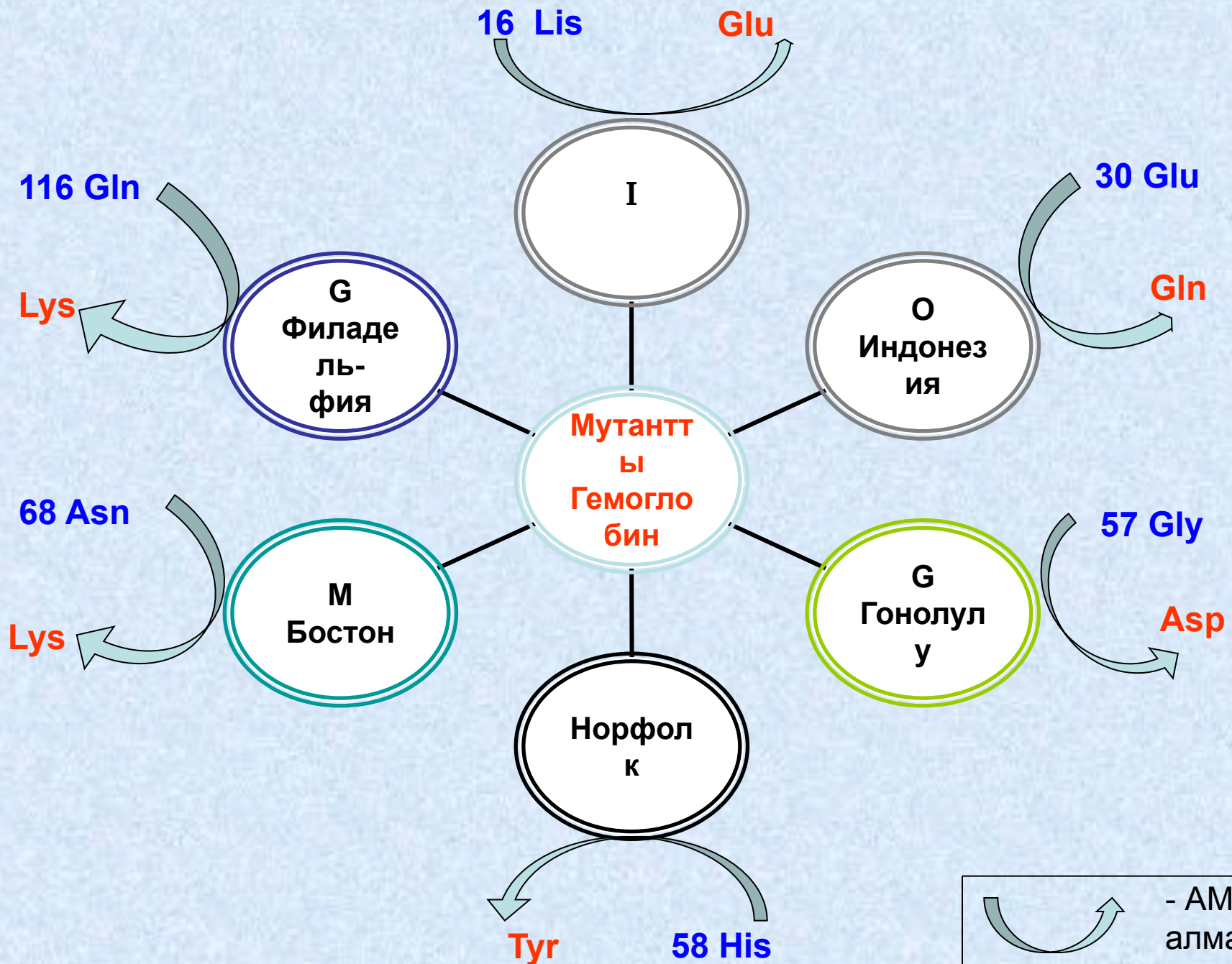
/ патологиялық / Нв-

дер : Hb S,

Hb C, Нв E , Нв M және

**т. б. төменде
көрсетілген.**

Гемоглобиннің альфа-тізбегіндегі мутациялар



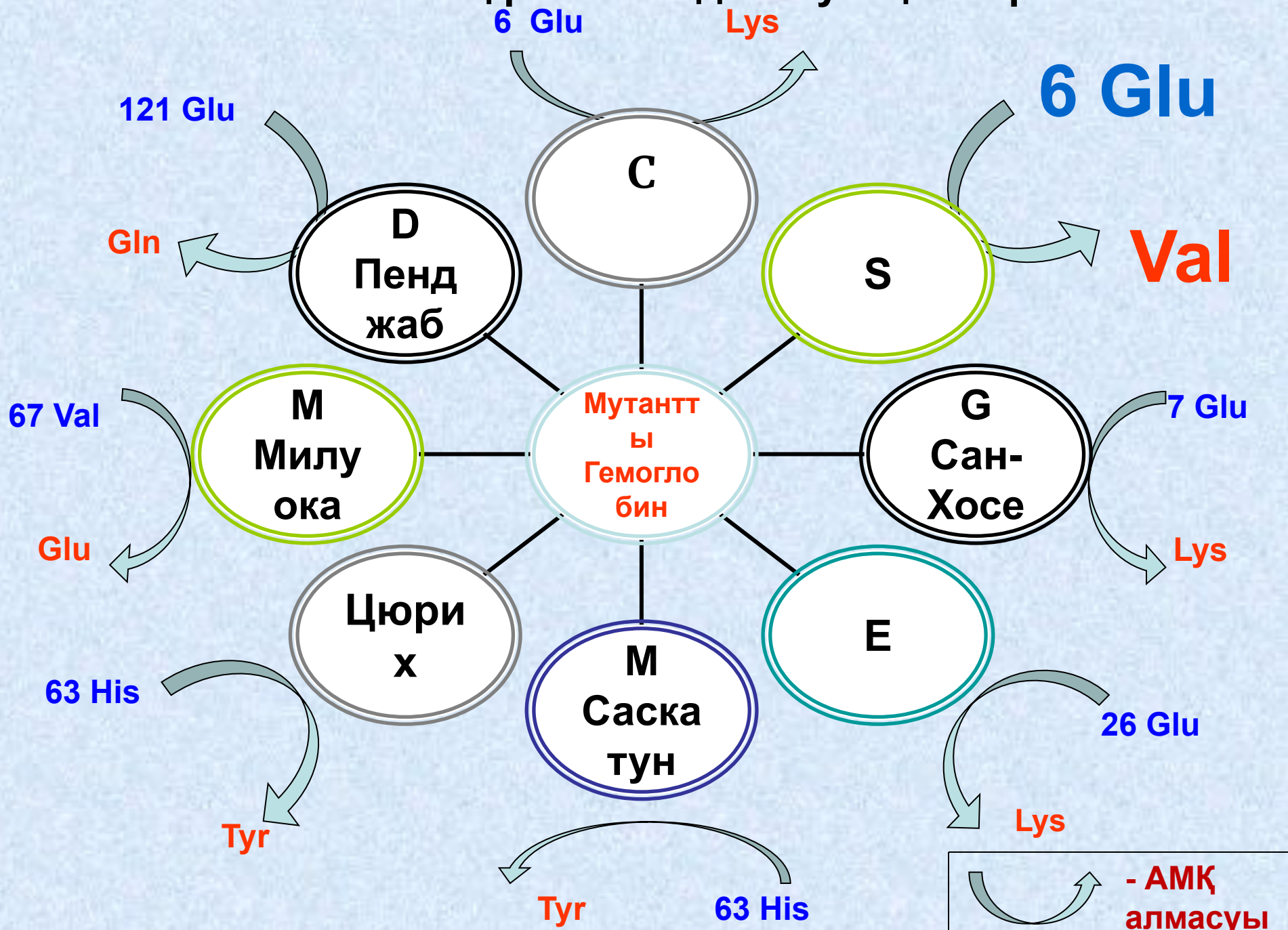
Гемоглобинде кездесетін мутациялар

Әсіресе мутациялар

**β-полипептидті
тізбегінде жиірек
кезігеді.**

Мыс. Hb S

Гемоглобиннің β-тізбегіндегі мутациялар

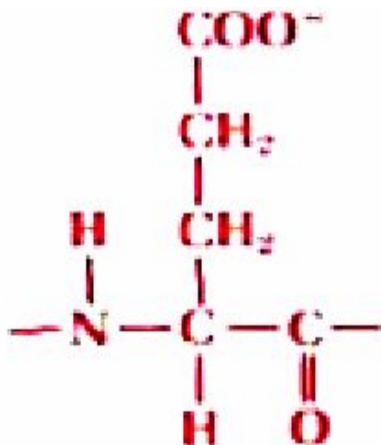




HbS

6 **глу**

Глу қалдығы

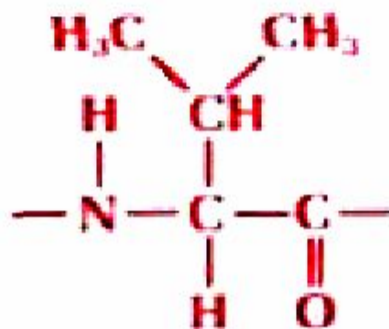


1 2 3 4 5 6 7 8
Val·His·Leu·Thr·Pro·**Glu**·Glu·Lys·

Hb A

Val·His·Leu·Thr·Pro·**Val**·Glu·Lys·

Hb S



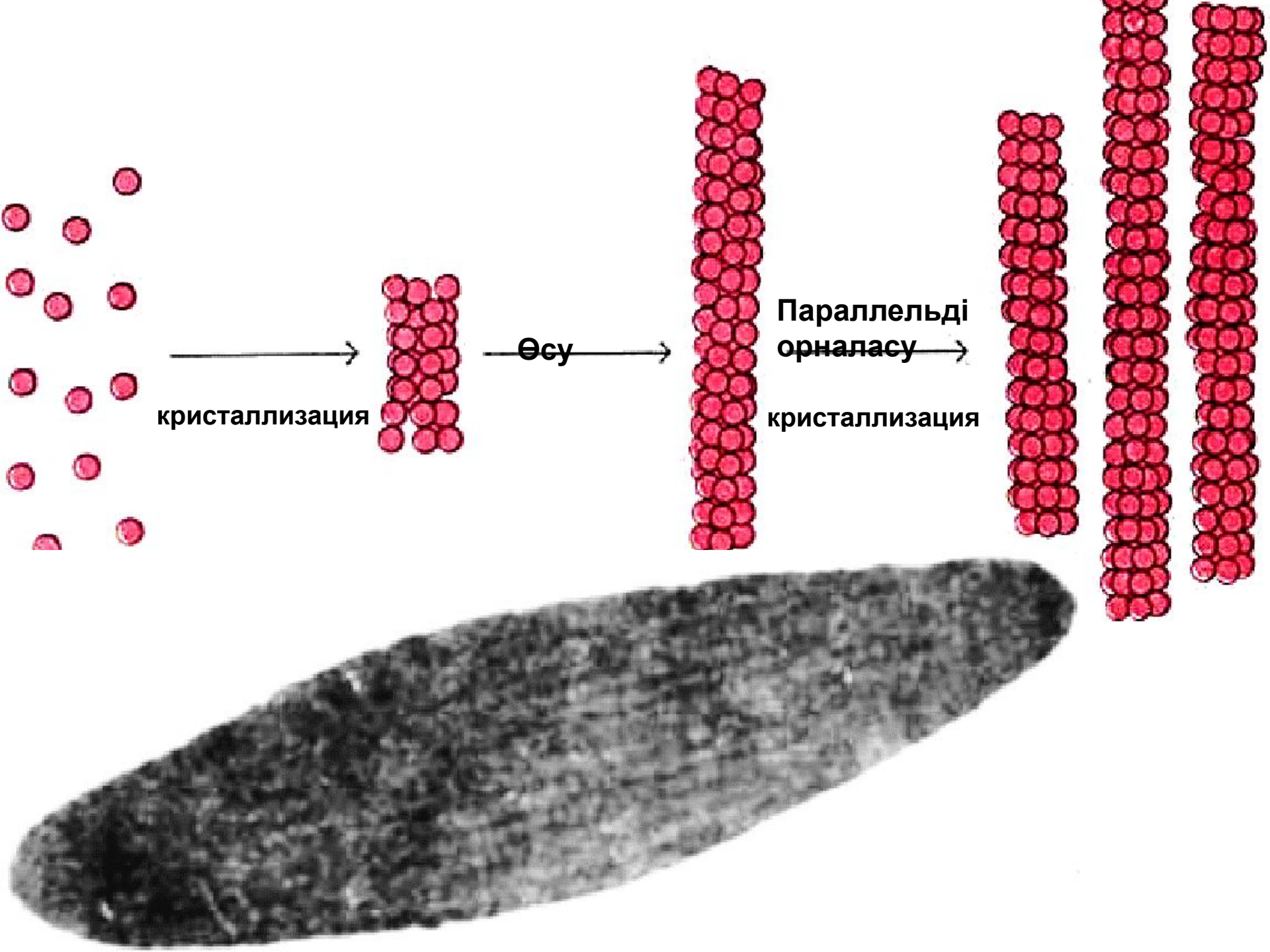
Вал қалдығы

6 **вал** ауысу

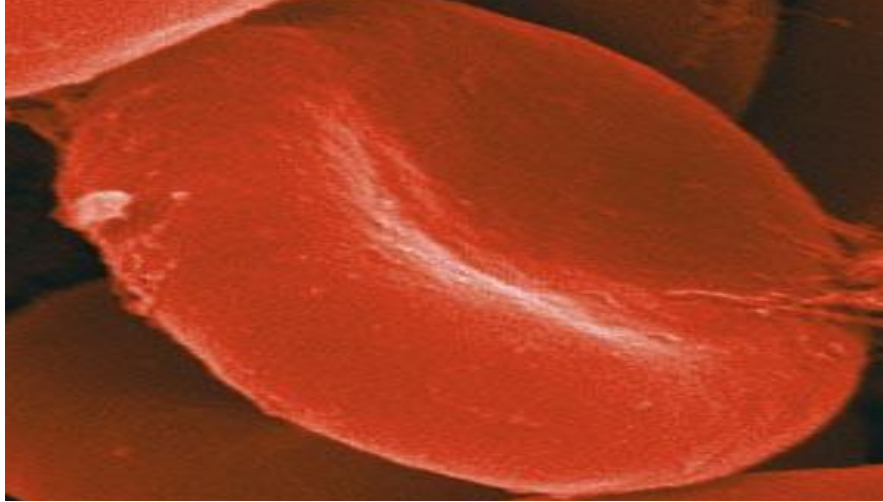
Hb S

Нәтижесінде Нв-нен оттек
бөлінген сон ол нашар еритің
түріне аусып ұршықтәрізді
кристаллоидтер / тактоидтер/
түрінде тумбаға түседі. Олар
эритроциттерді деформацияға
ушыратып гемолизды
шақыртады. Салдары:

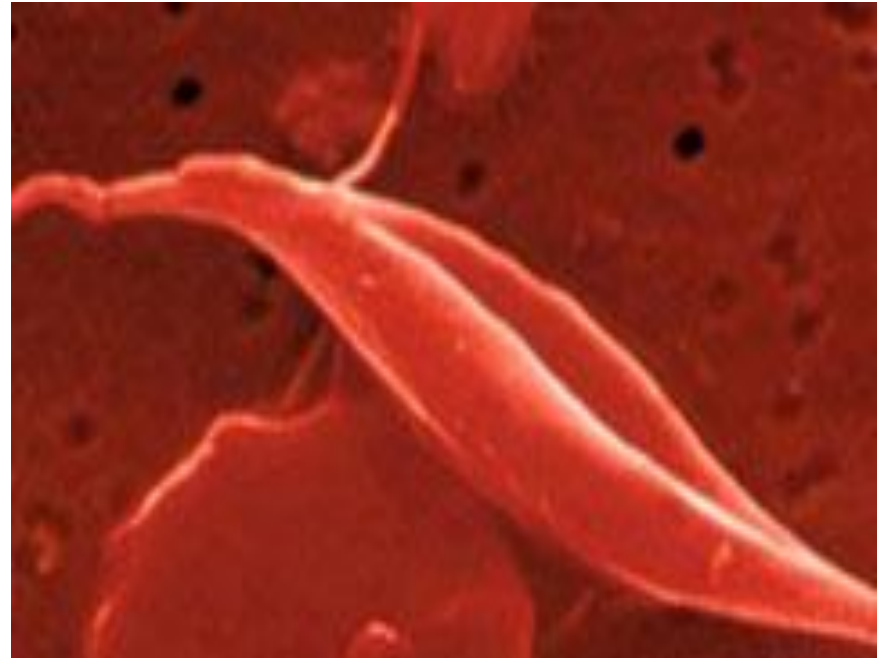
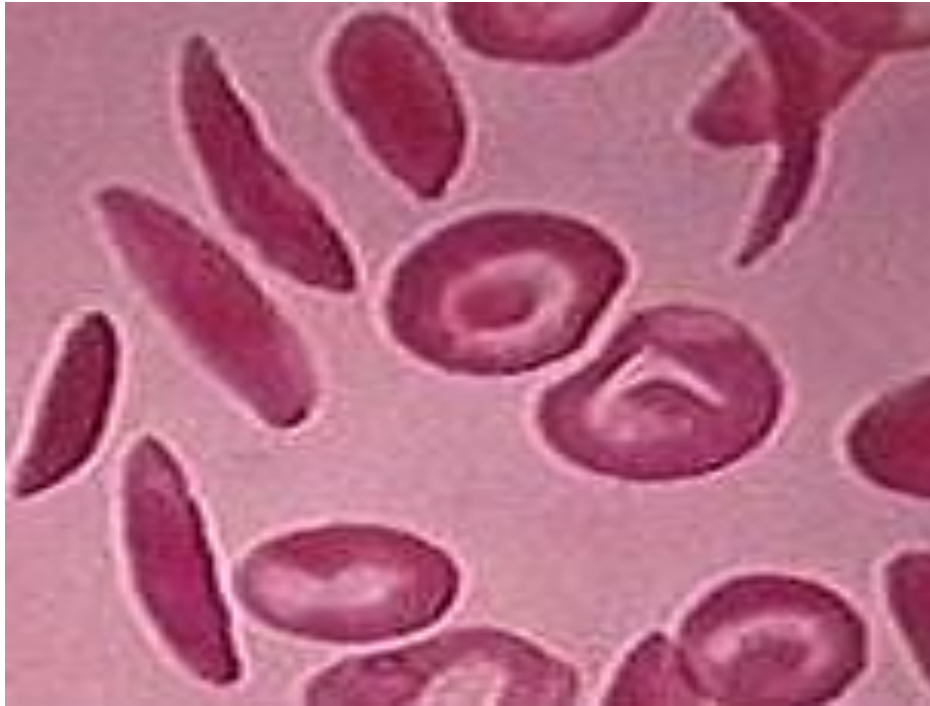
орақтәрізді анемия .

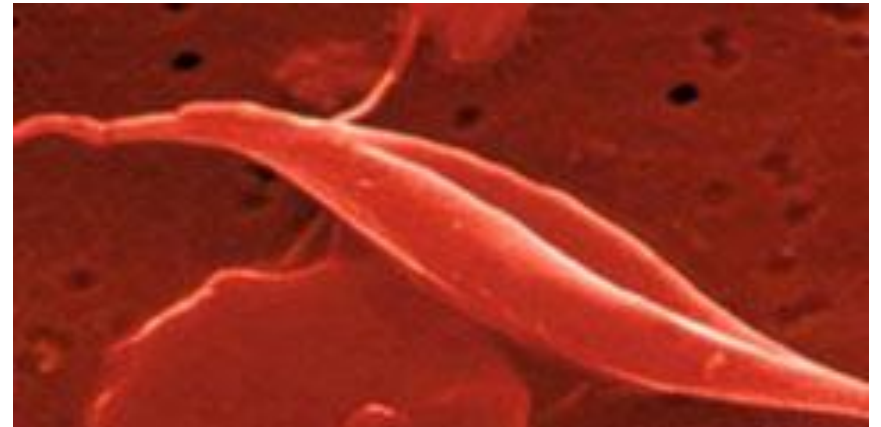
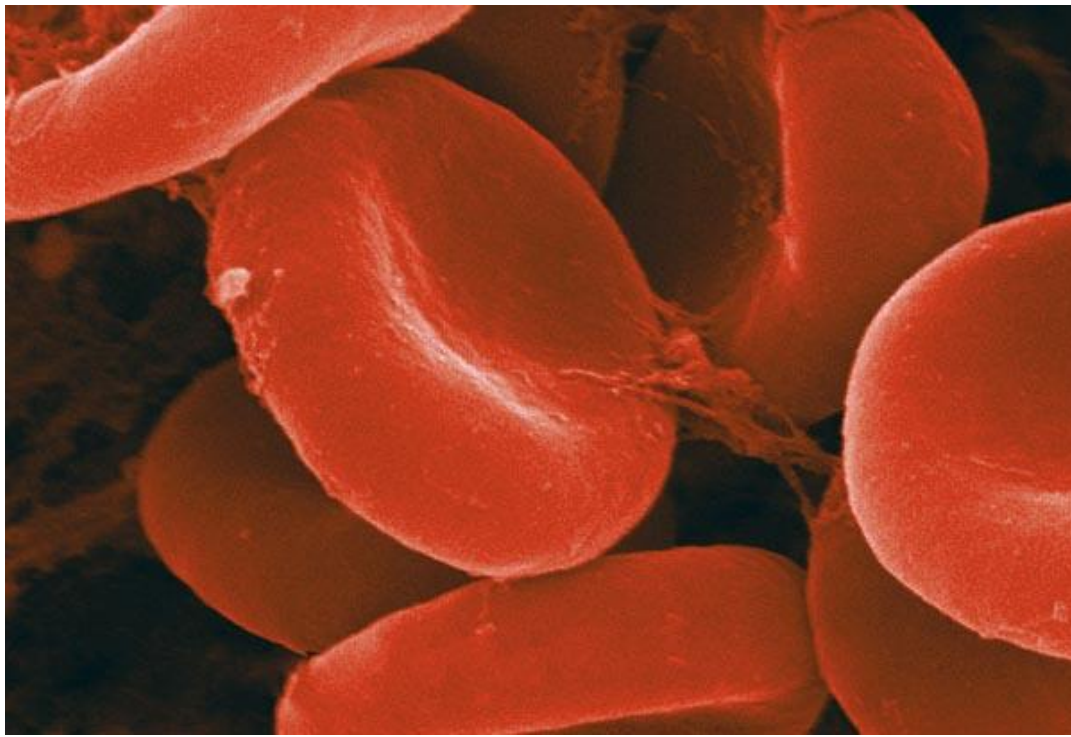


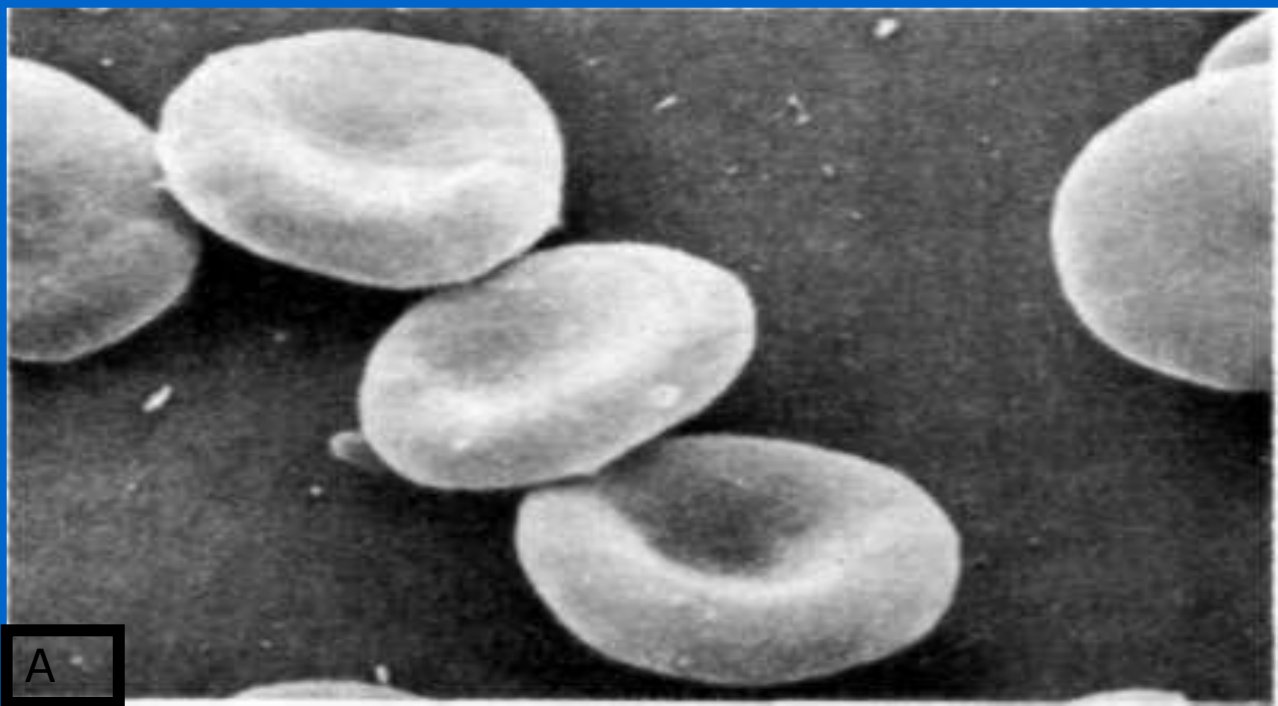
Hb A



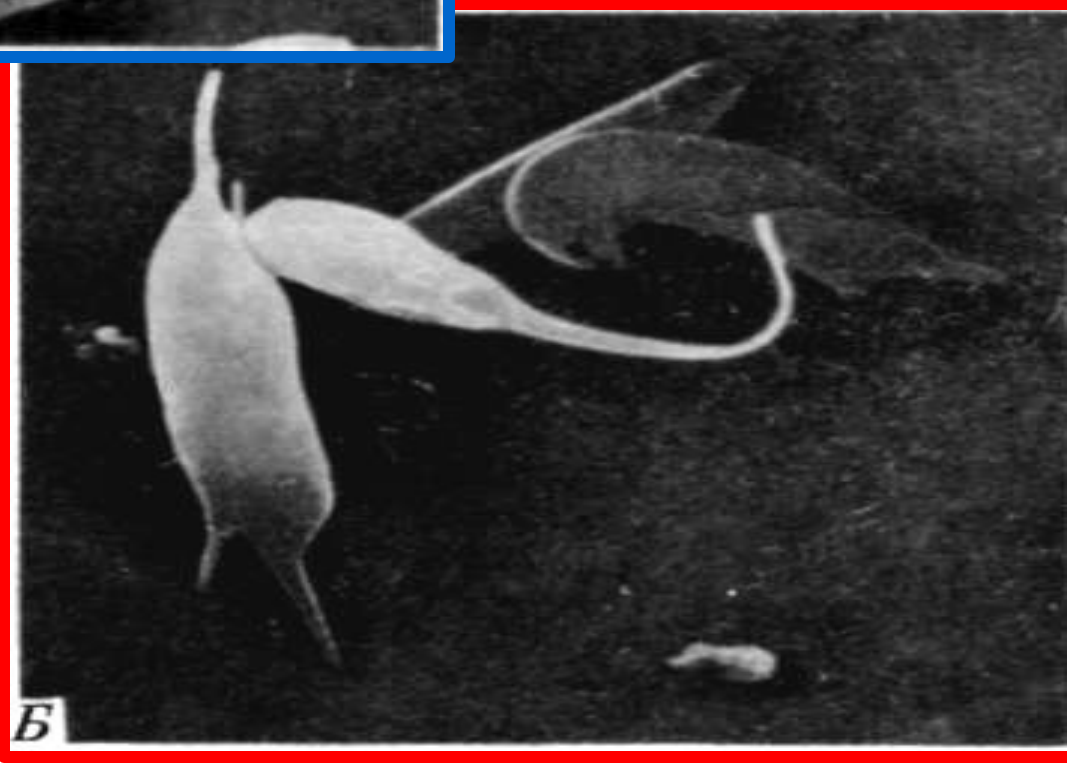
HbS





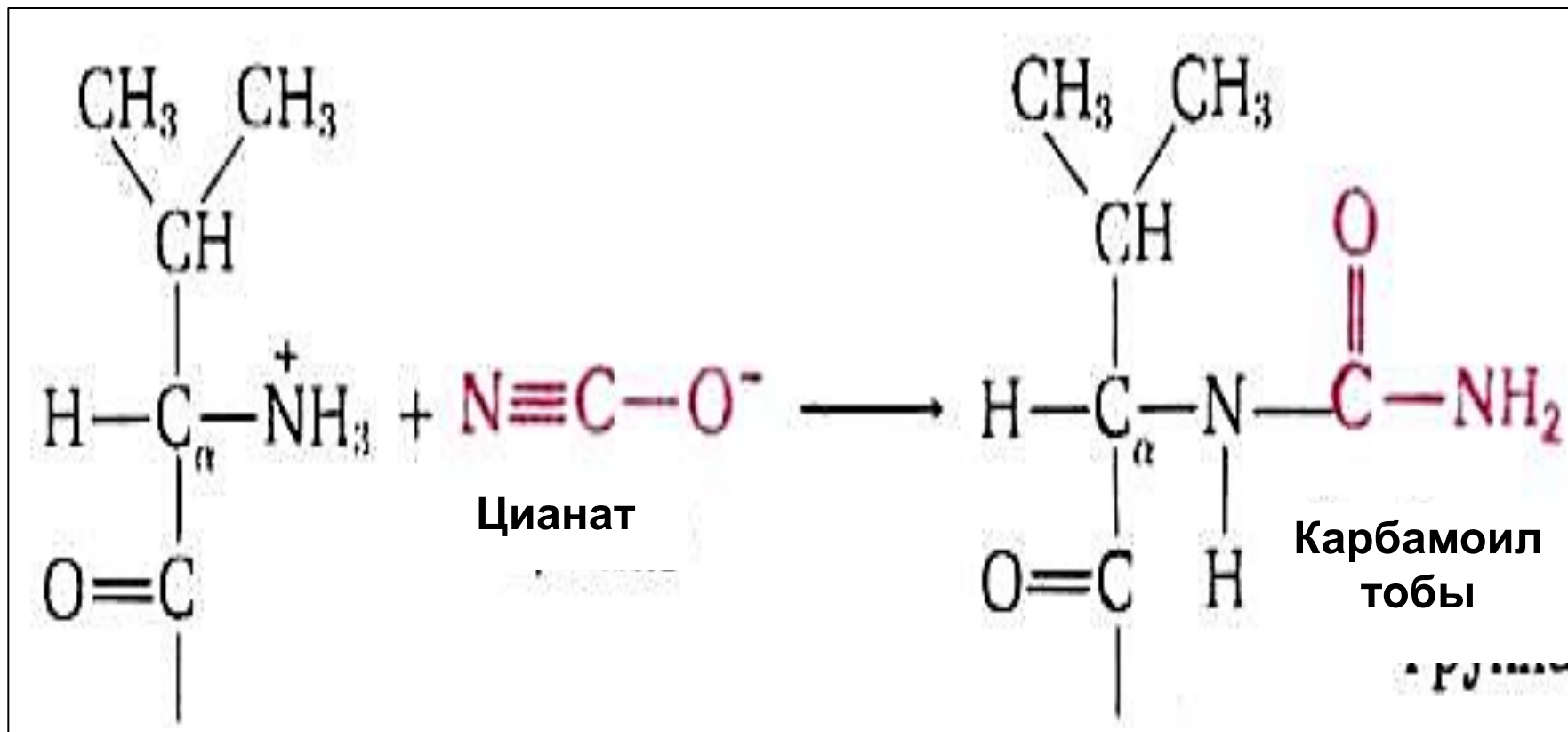


A



B

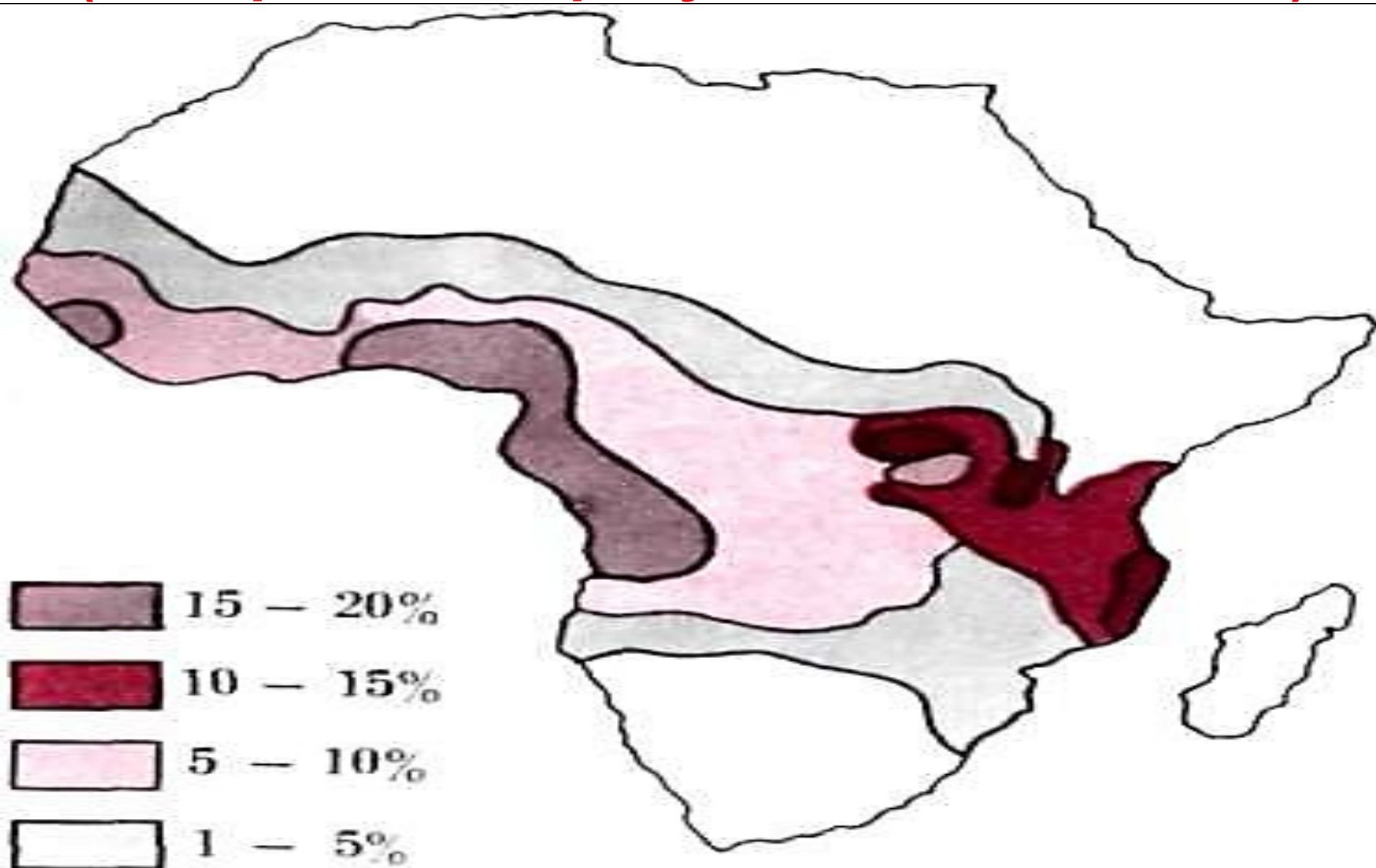
Hb S емдеуі



N – аяғындағы
валин
қалдығы

N – аяғындағы
карбамоилвалин
қалдығы

Нв S-тің Африкада таралуы (малярияның таралуымен байланысты)



Гемоглобин O_2 , CO_2 , CO
байланысканда түзіледі:

- оксигемоглобин (HbO_2)
- тотықсызданған (Hb)
- карбгемоглобин ($HbCO_2$)
- карбоксигемоглобин
($HbCO$) - O_2 салыстыр

ғанда Hb туыстығы өте
жоғары \ 200 есе \

Гемоглобиннің туындылары.

/

\

Физиологиялық

Патологиялық

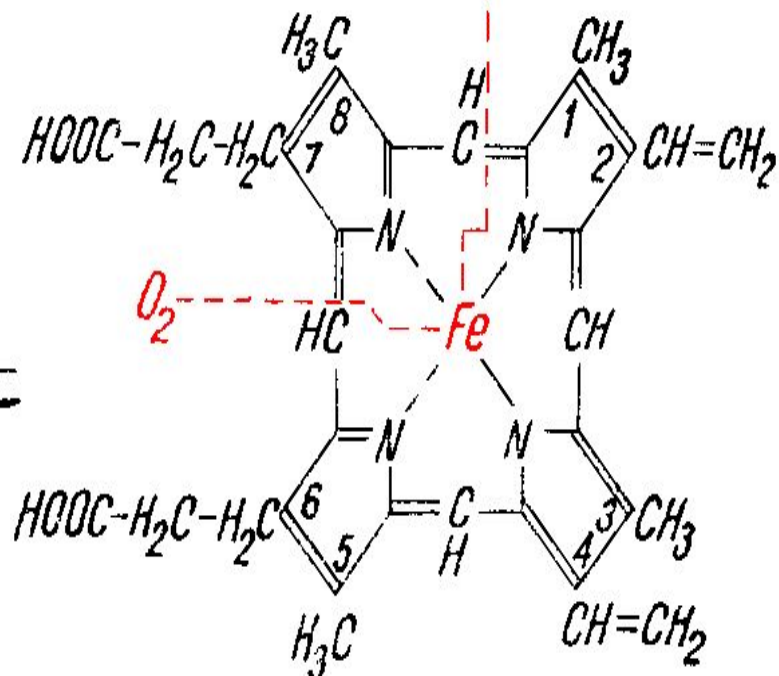
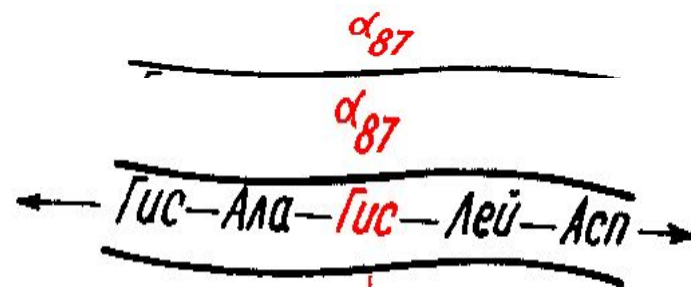
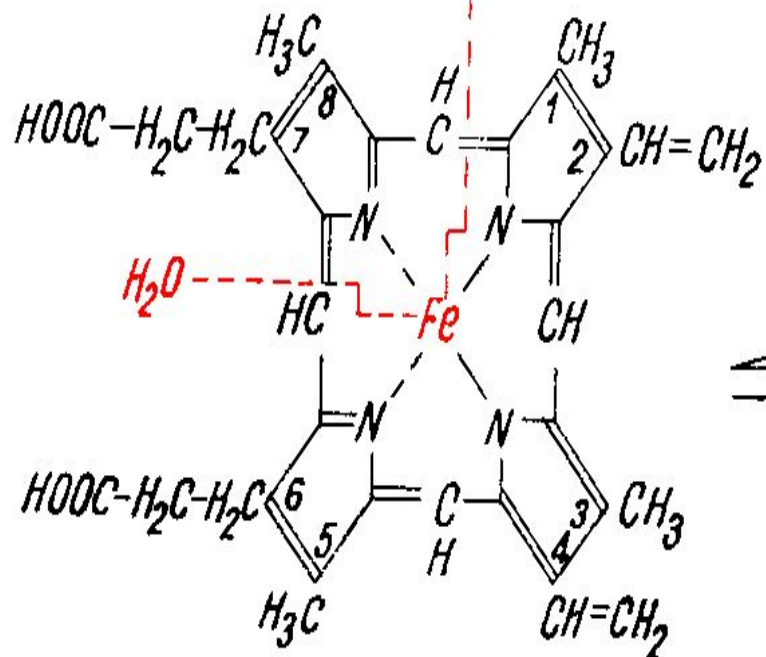
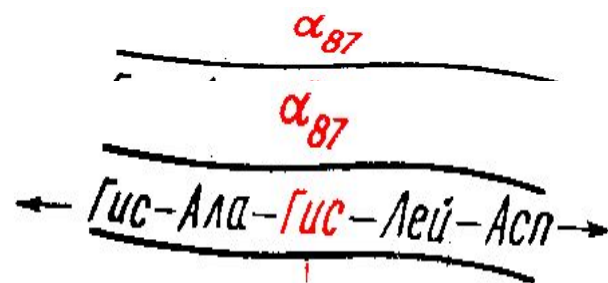
1. HbO_2 (Fe^{+2})

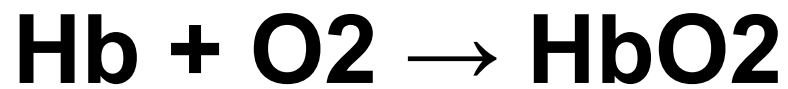
1. MetHb (Fe^{+3})

2. HbCO_2 (Fe^{+2})

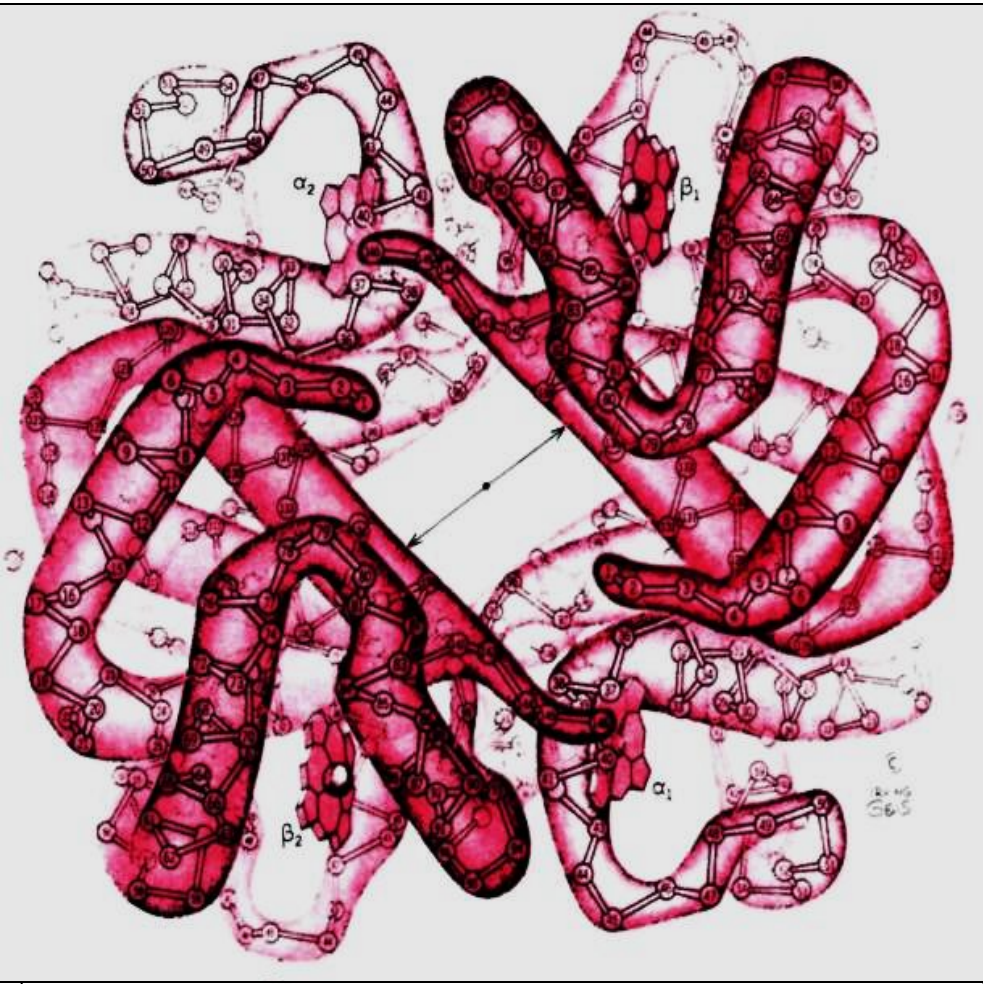
2. HbCO (Fe^{+2})

ТОТТЫҚСЫЗДАНҒАН ЖӘНЕ ТОТТЫҚАН НВ

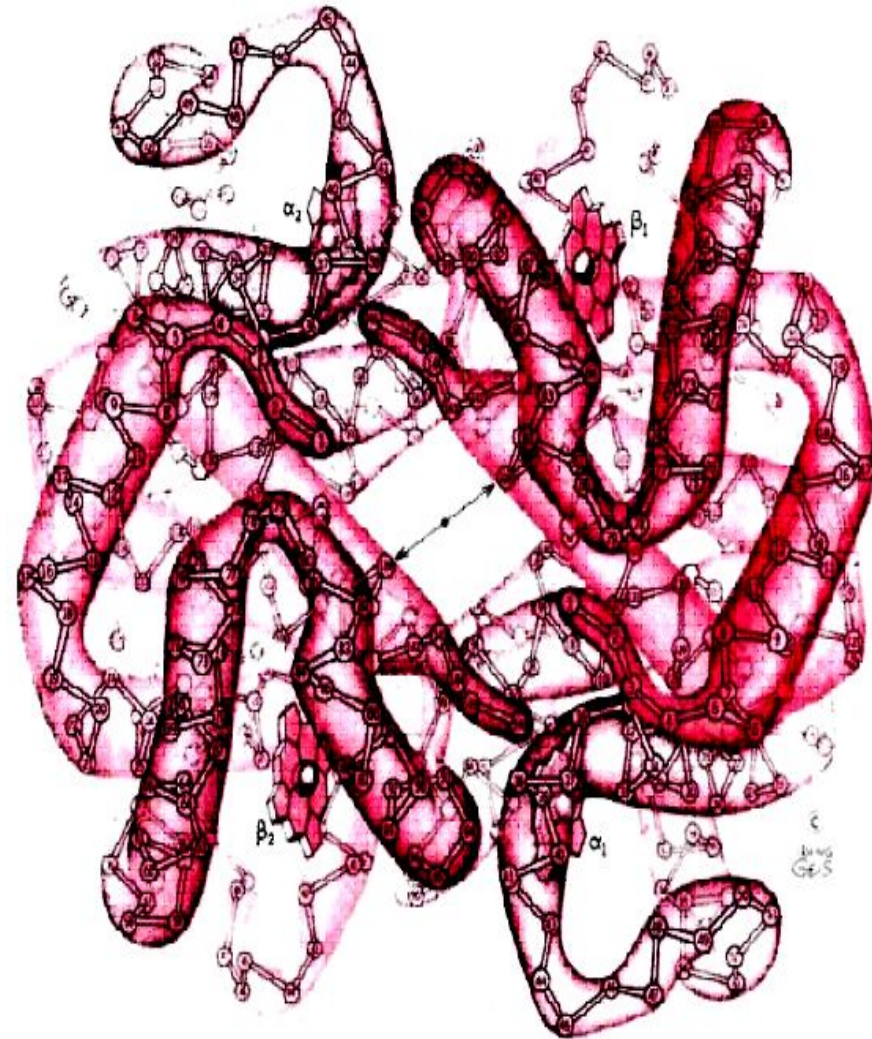




Гемоглобиннің конформациясы өзгереді



Дезоксигемоглобин

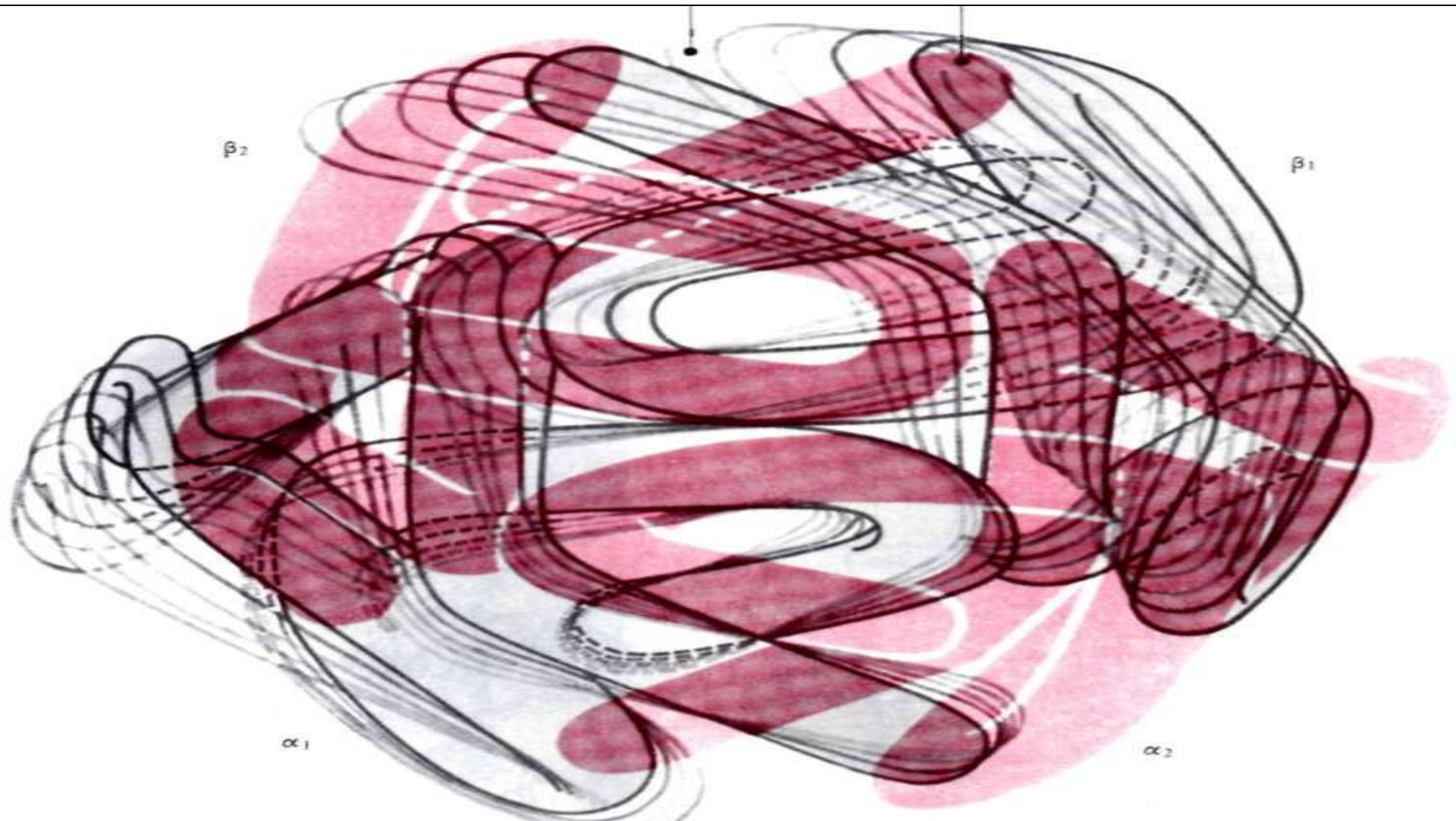


Оксигемолглобин

Дезоксигемоглобиннің оксигемоглобиннен конформациялық айырмашылығы

Оксигемоглобин

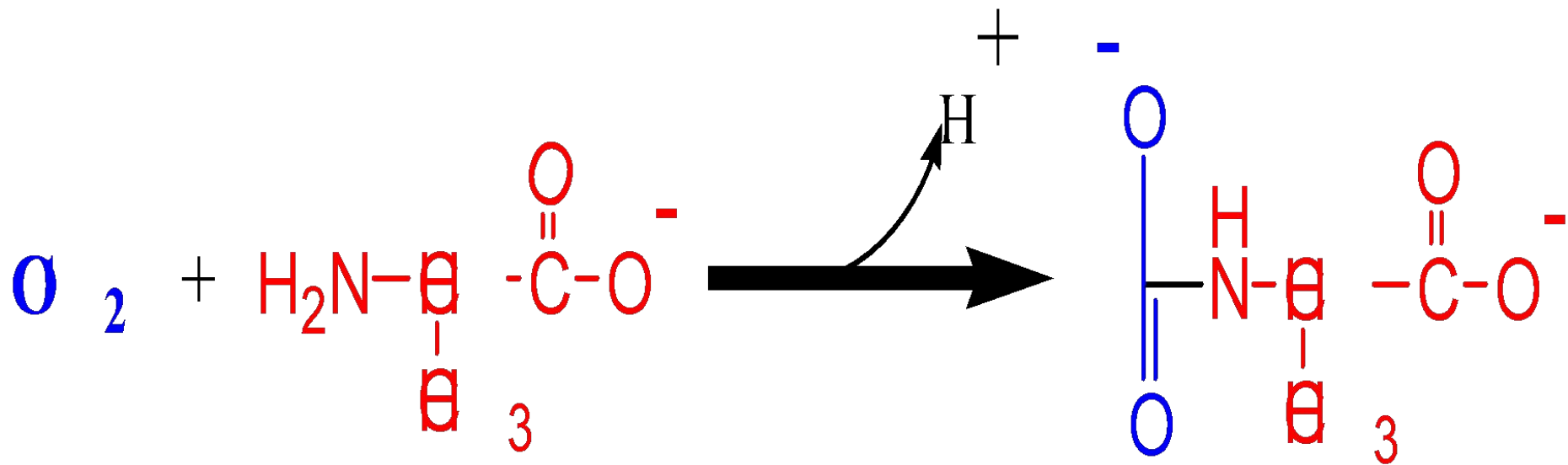
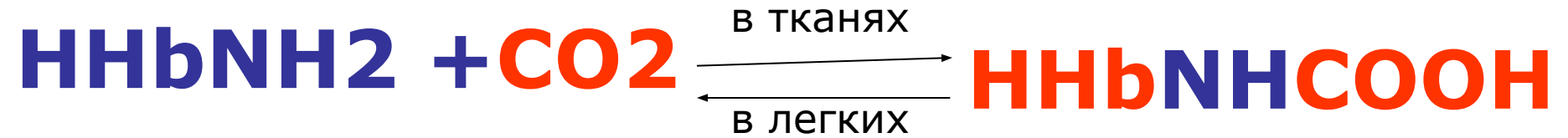
Дезоксигемоглобин



Карбгемоглобин

CO₂ – әрбір 4
полипептидтік
тізбектердің **соңғы**
альфа - аминтобымен
байланысады.

Карбгемоглобин



Карбаминогемоглобин

Карбоксигемоглобин

O₂ салыстырғанда

HHbCO **Hb** -ге

туыстығы өте **жоғары**

**\ 200 есе **



салдары:

ГИПОКСИЯ

•
Нв 120—165 г/л

Әйелдерде 120—150 г/л

Жүктілікте 110- г/л.

Ерлерде 130—160 г/л

Міндеттері. Негізгі.

**O₂ и CO₂ тасымалдау,
гемоглобинды буфер және т.**
б

Анемия

Гемоглобин гема
токрит мөлше
рінің төмендеу.
Сонымен қатар
эритроциттер дің
мөлшері төмендейді.

қан арқылы гемоглобинмен **O₂** және
CO₂ тасымалдануы

HbA1- 2α 2β полипептидті тізбектер,
төрт гем. Бір гем **O₂** бір молекуласың
байланыстырады. Процес **төрт**
факторға тәуелді.

O₂ –н парциальды қысымы
на , **pH** мәніне

2,3-дифосфоглицераттың
және **CO₂** мөлшеріне

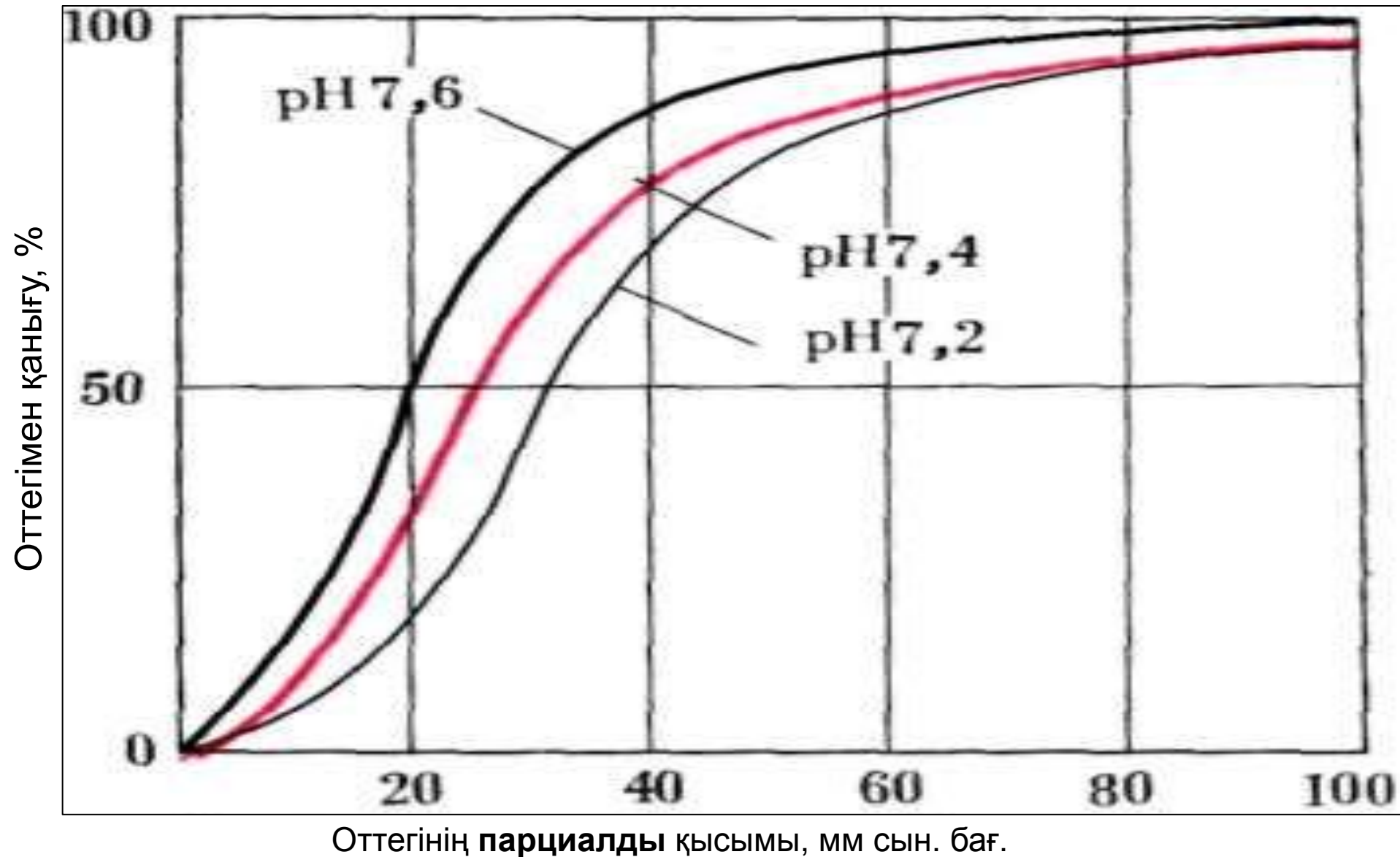
•Окпедің оттегінің
парциальді қысымы
90-100 с.б,мм, рН-7,6

Нв оттегімен
максимальді
қанығады

шамасымен 97%.

Гемоглобинге **O₂** қосылған
да оның кеністік конформа
циясы өзгереді. Дезоксиге
моглобин және **оксигемогло**
бинге әртүрлі **кеністік конфор**
мация тән, яғни оның төртін
шілік құрылымы өзгереді.
Бұл **Hb-ның O₂** қанығуын
сигмоидті қисық көрсетеді.

рН-тың гемоглобиннің оттегімен қанығу қисығына әсері



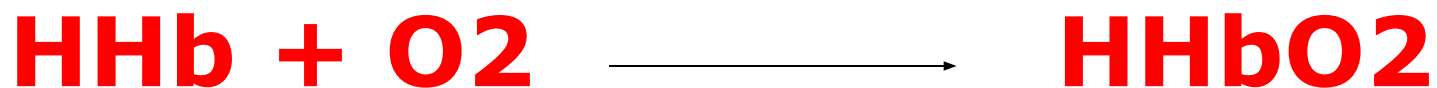
Тіндер капиллярында
оттегінің парциальді
қысымы 25-40 с.б,мм,
pH 7,2-7,3 **HbO₂** диссо
циацияға ушырайды. **От**
тек тіндерге беріледі.
Hb оттегімен қанығуы ↓ /65%

Бордың эффектісі.

Перифериялық тіндерде рН мәні төмен, CO_2 мөлшері жоғары. Осымен байланысты Нв-ң, O_2 –ке туыстығы төмендейді. Өкепеде CO_2 мөлшері төмен және рН мәні жоғары. Сондықтан Нв-ң O_2 –ге туыстығы жоғарылайды

Эритроциттерде

Өкпедө





өкпеге

Қалыпты жағдайда **Нв** аз мөлшері метНв тотығады:

Нв (0,5 %) _____**О2**_____ **Мет. Нв** + **О2-**

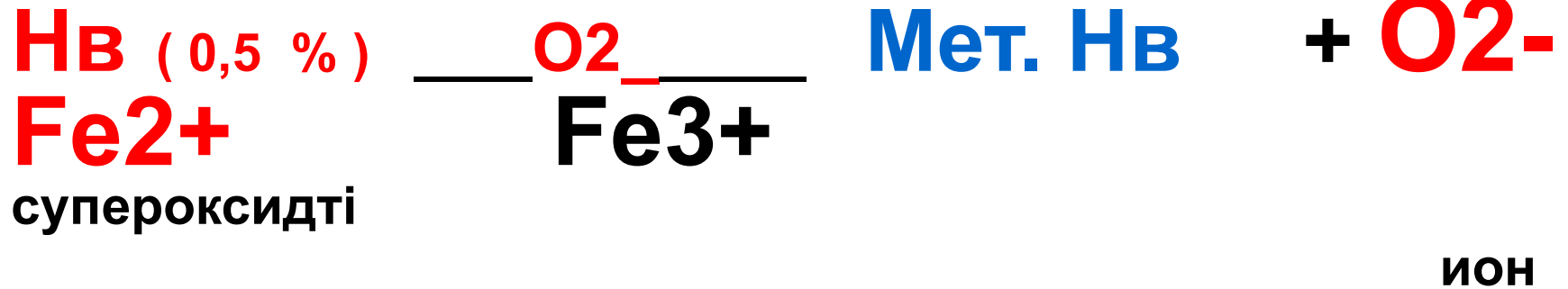
Fe²⁺

супероксидті ион

Fe³⁺

МетНв О2
байланыстырмайды

Метгемоглобин



Қалыпты жағдайда

ПЕНТ.Ц.



НАДФН₂

Мет Нв



Нв

метгемоглобин-
редуктаза

Туа біткен метгемоглобинемия
Метгемоглобинредук
тазаның
туа біткен жетіспшілігі
метгемоглобинемияға
әкеледі.

Салдары: ГИПОКСИЯ.

Мет Нв түзілуінің себебтері:
**Ағзаға тотықтандырушылардың
түсуі:**

•бертолет тұзы

•нитраттар

•нитриттар

•анилин

•нитробензол және т.б.

**•АТФ- синтетазды реакцияның тө
мендеу / АДФ жетіспеушілігінен)**

O2 белсенді түрлері

- супероксидты анион (O2-)**
 - гидроксильді радикал (OH*)**
 - сутегтің асқың тотығы H2O2**
 - синглетті оттегі ("O2-)**
- негізгі**

закымдаушы фактор

**О2 белсенді турлеры өте
белсенді заттар.**

**Нуклеин қышқылдар,
акуыздар әсіресе
липидтер үшін
зақымдаушы фактор
лар болып табылады.**

О2 белсенді турлерінің түзілу жолдары :

- бір қатар заттардың
оның ішінде дәрілердің
ферментсіз
реакциялары**
- әртүрлі оксидазалармен
катализденетін
реакциялар.**

O₂ токсикалық түрлерінің түзілуі

Гемоглобиннің \ Нв

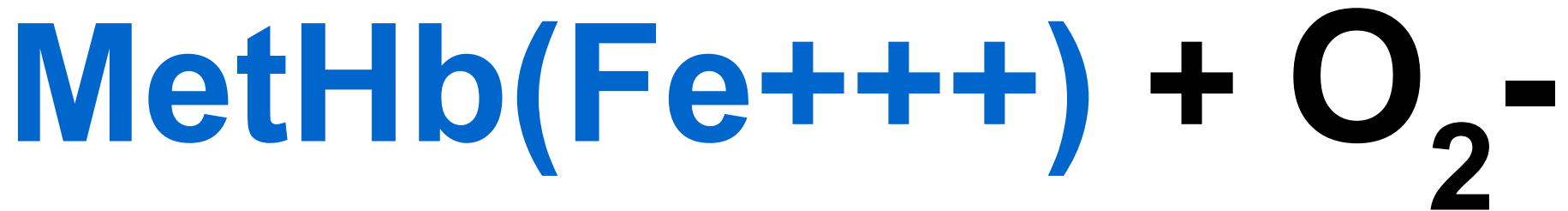
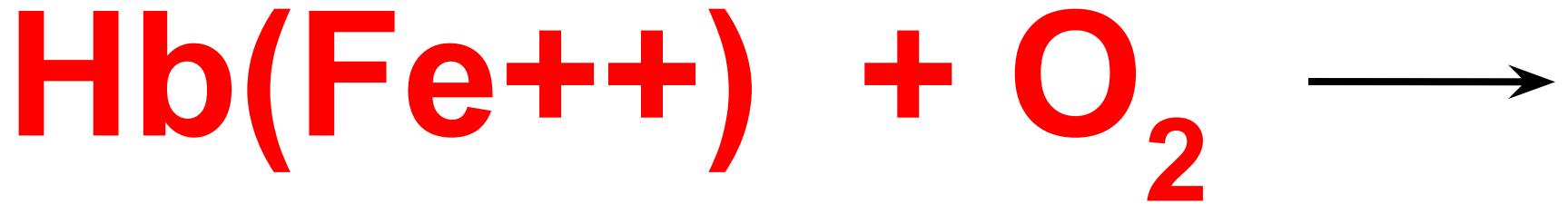
метгемоглобинге

\ МетНв\ тотығуы

супероксидты

анионның (O₂-)

түзілуіне әкеледі



Супероксидті анион
электронның акцеп
торы ретінде су орта
да **H2O2** аусады



**H₂O₂ супероксидті
анион мен (электрон
ның доноры ретінде) бос
гидроксильді радикалға
(OH*) тотықсызданады:**

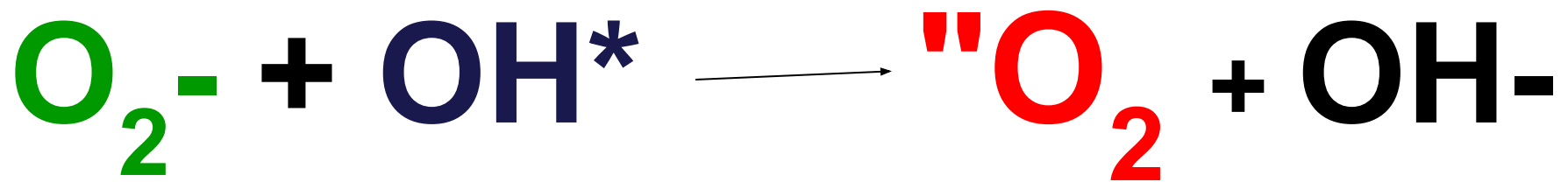


Гидроксильді радикал
супероксидті

анионом әрекетесіп

синглеті

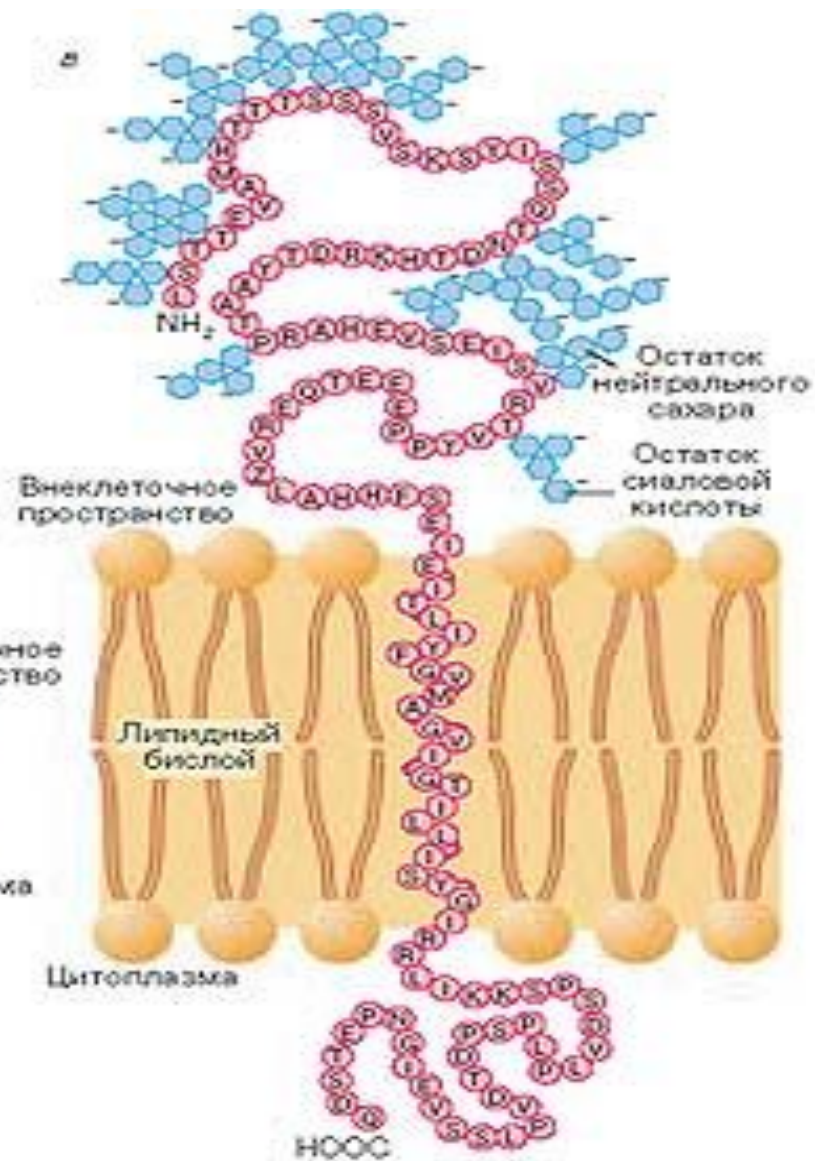
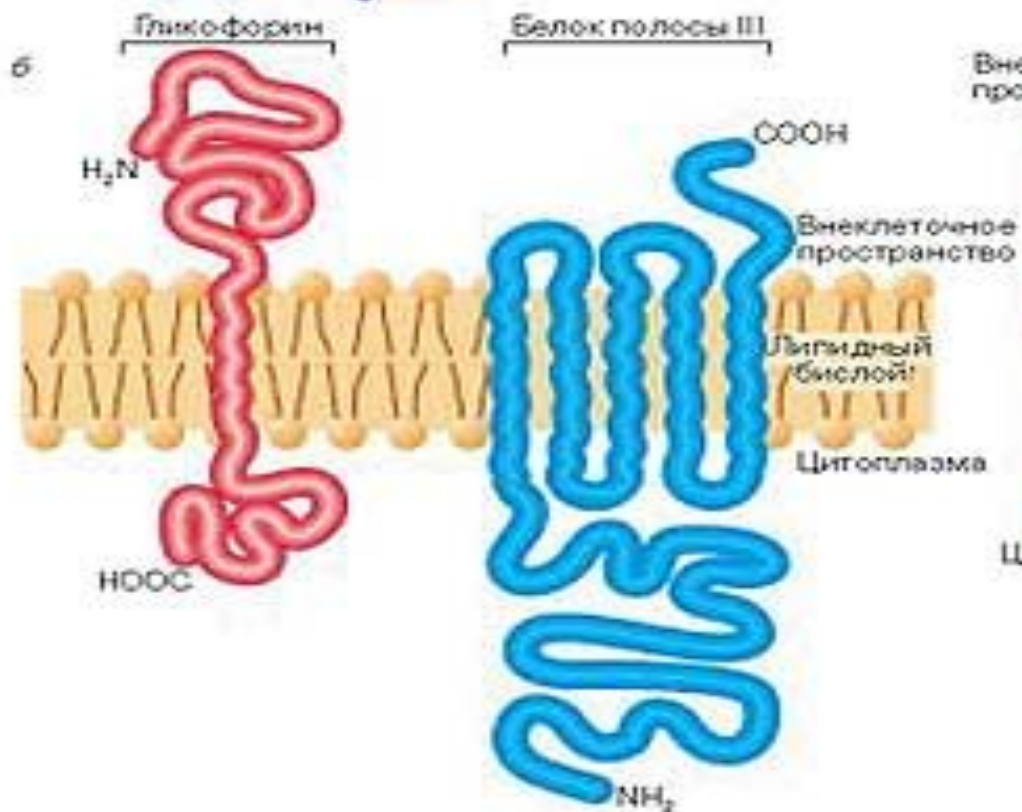
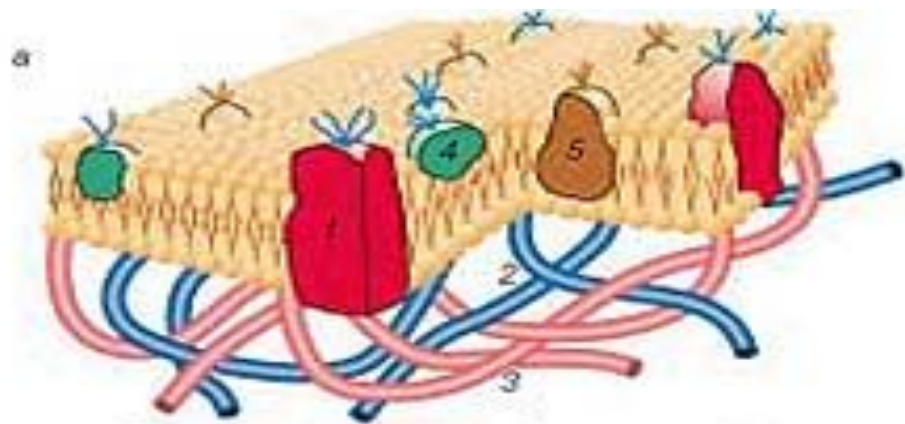
оттегі түзеді ("O₂)



**O₂ белсенді турлерінің
закымдаушы әсері
әсіресе липидтерге бағы
талған. Нәтижесінде қанық
паган май қышкылдардың
пероксидтері түзіледі. Олар
тұрақсыз, арығарай
ыдырап альдегидтерді
түзеді.**

**Липидтердің пероксидты
тотығуы** липидтердің
гидрофобтығын томенде
теді, конформациясын
өзгертеді. Липидтер немесе
липидтер мен ақуыздар
молекулаларының арасында
ковалентті тігістер
пайда болады .

Эритроциттердин мембранасы.



Сондықтан
мембраналардын
curyлымымен
миндеттері
бузылып
эритроциттердін
гемализі дамиді.

Антиоксиданті жүйе
O2 белсенді
турлерінің
әсерлерін арнаы
антиоксиданты
жүйе тежейді.

Оның ферменттері:

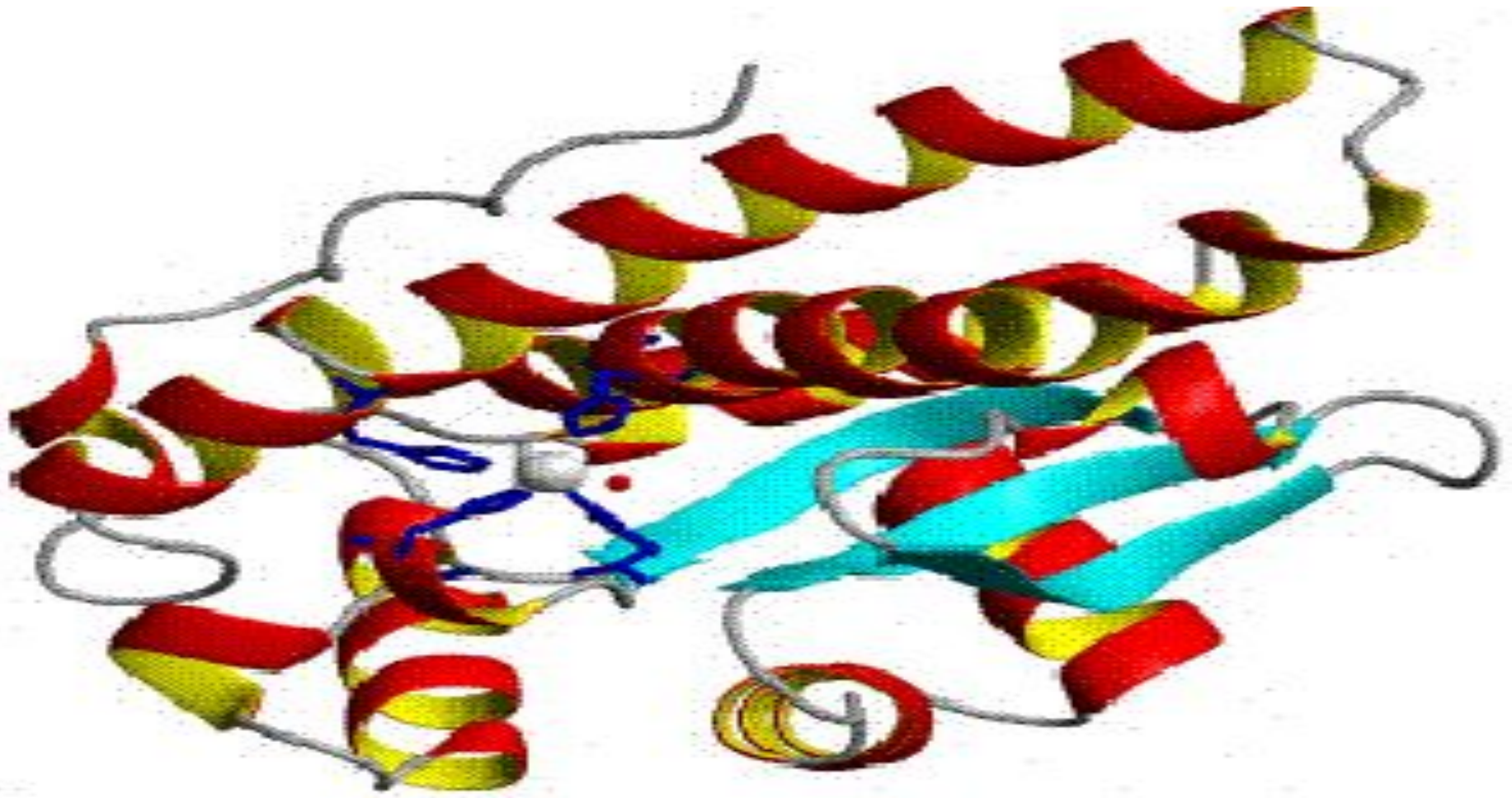
-супероксиддисмутаза

-каталаза

-глутатионпероксидаза

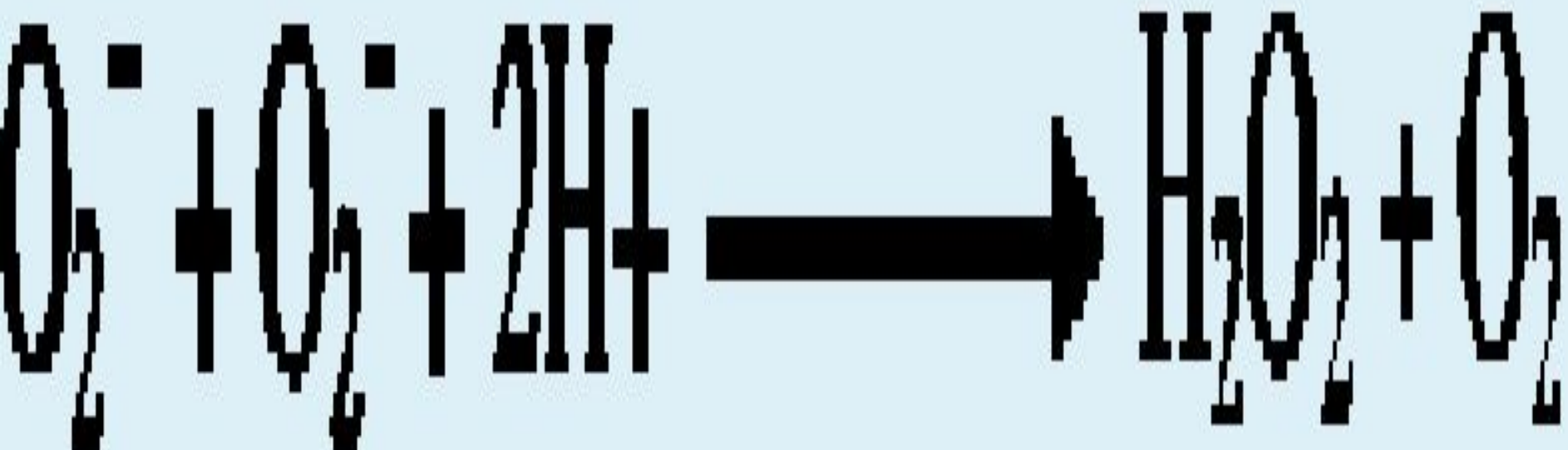
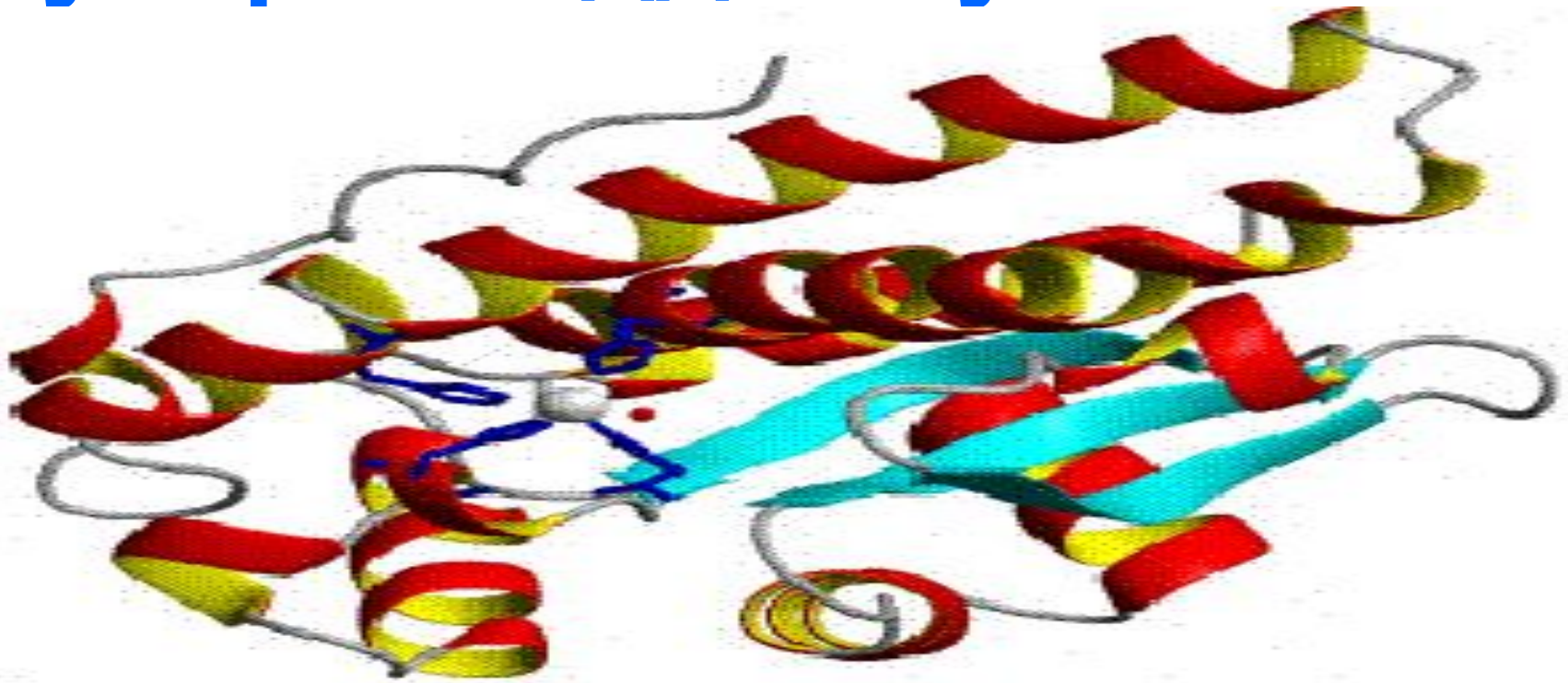
-глутатионредуктаза

/ НАДФН₂ /

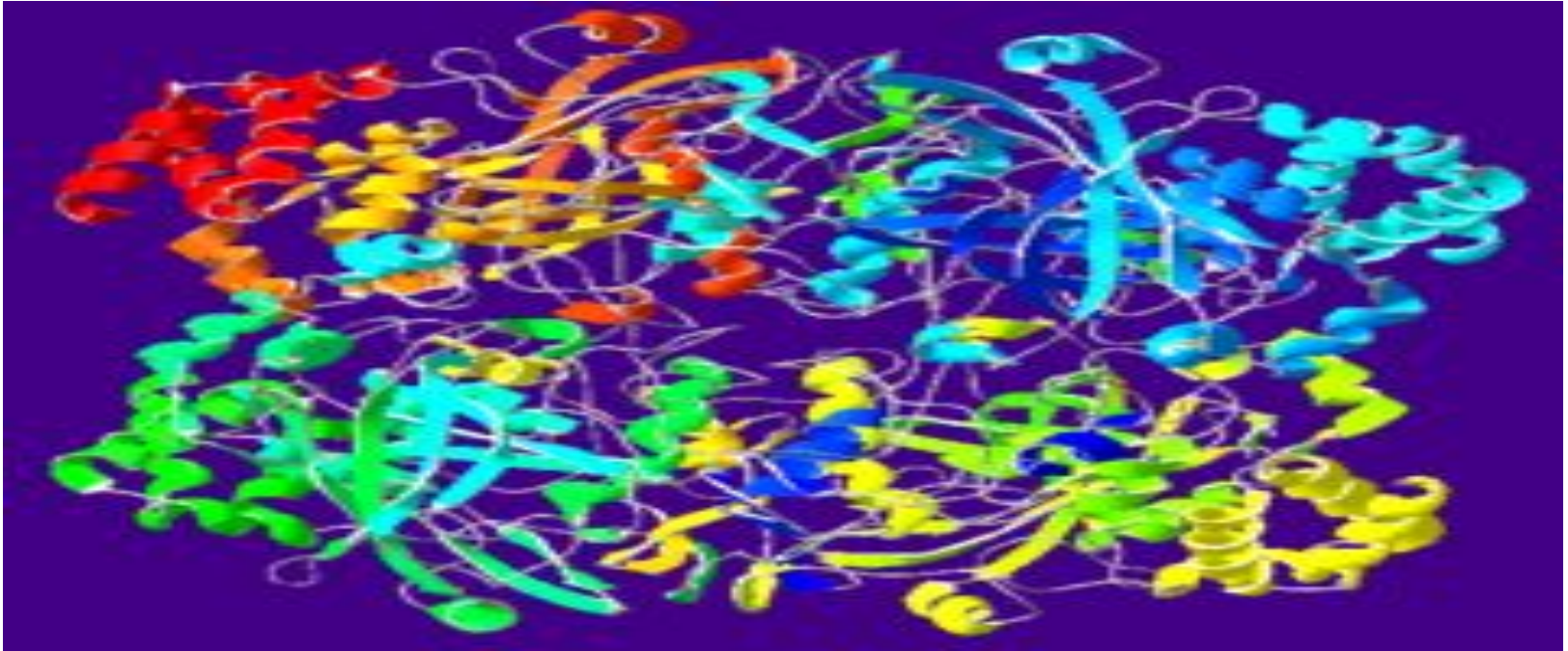


Супероксиддисмутаза

Супероксиддисмутаза



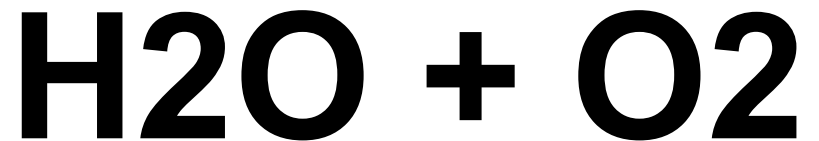
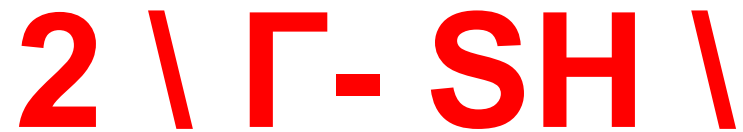
Эритроциттерде белс. жоғары



2\H₂O₂

каталаза

2\H₂O\+O₂



глутатионпероксидаза

Глутатионредуктаза
Г-S-S-Г

глутатионредуктаза

әсерімен

**2 \ Г-SH **

аусады

НАДФН₂

• **Г-S-S-Г**



**2 \ Г-SH **

глутатионредуктаза

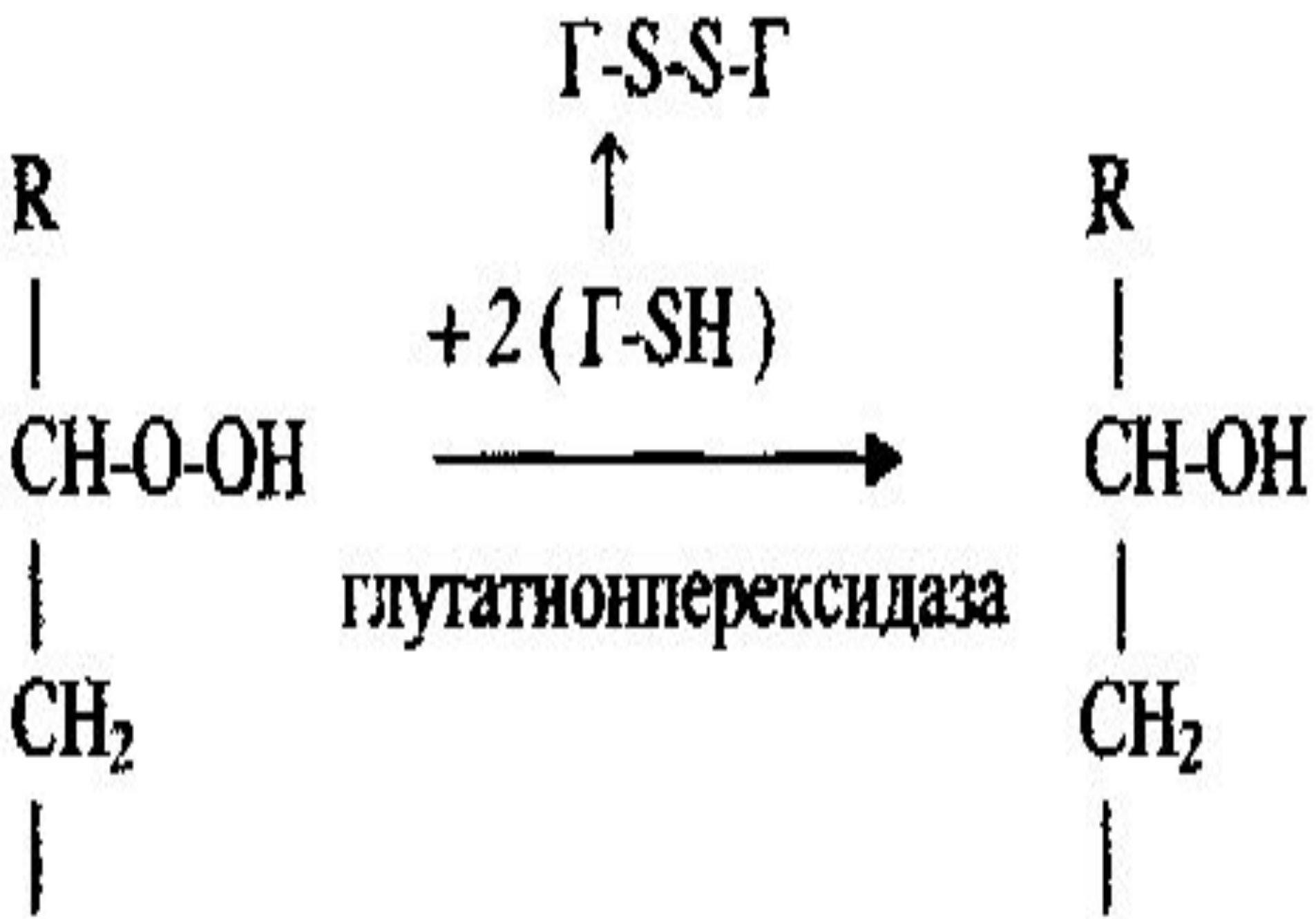
НАДФН₂ қайнар көзі :

пентозды цикл

\ глюкозо-6-

фосфатдегидрогеназа /

Сонымен қатар
глутатионпероксидаза
липидтердің
гидроперекистерін
тотықсыздандырады.



Витамин Е

Антиоксиданты әсер
көрсетеді. Себебі элек
трондардың доноры
ретінде май қышқыл
дардың пероксидты
реакцияларың тежейді.

ТЕМІРДІҢ АЛМАСУЫ

Темірдің ағзадағы орыны

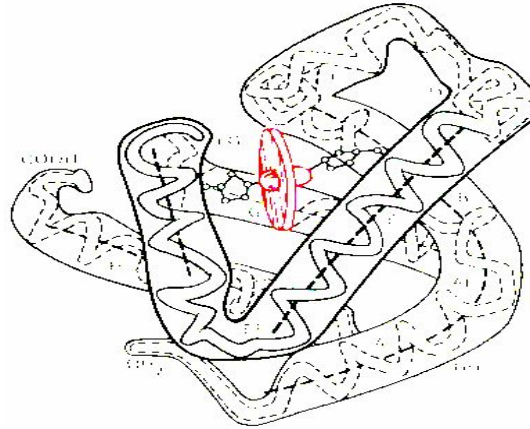
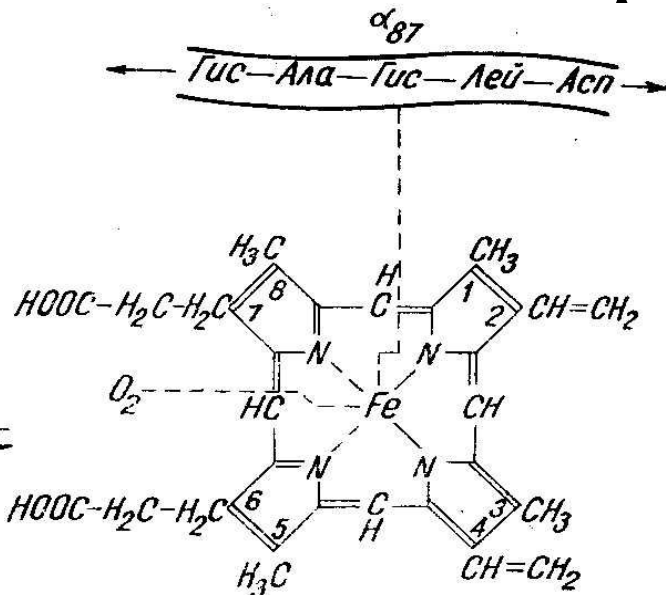
Ағзада жалпы салмағы 3-6г:

гемдік темір:

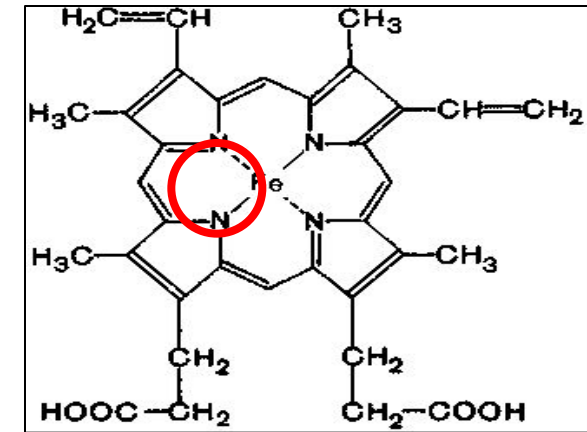
- гемоглобиннің құрамында**
- миоглобиннің құрамында**
- ферменттер**
(цитохромдар,
пероксидаза, каталаза
және т.б.)

Гемді темір

зада **3 - 6г**:



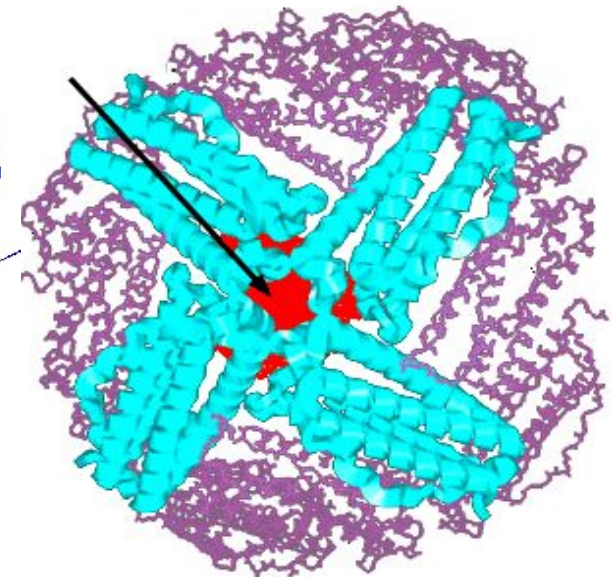
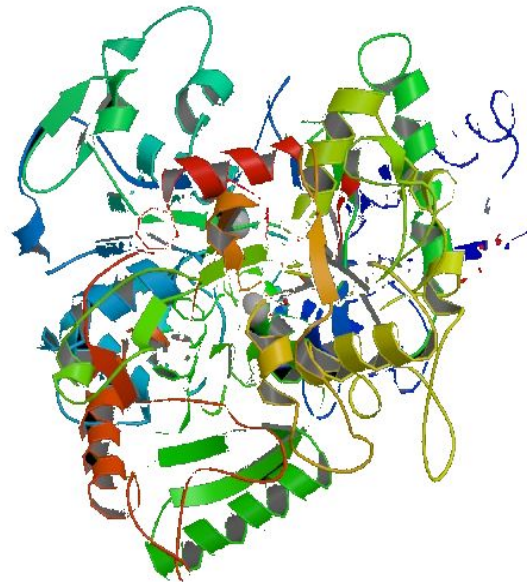
Миоглобин



Цитохромы и др.

Нв ~2,6г

- Гемды емес теми
- трансферрин;
- ферритин;
- ферменты:
аконитаза,
рибонуклеотид-
редуктаза и др..

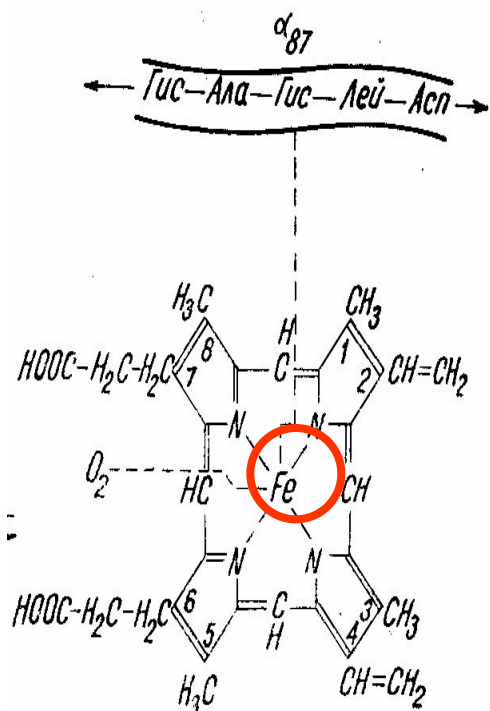


$[(\text{FeO} \cdot \text{OH})_8 (\text{FeO} \cdot \text{OPO}_3\text{H}_2)]$

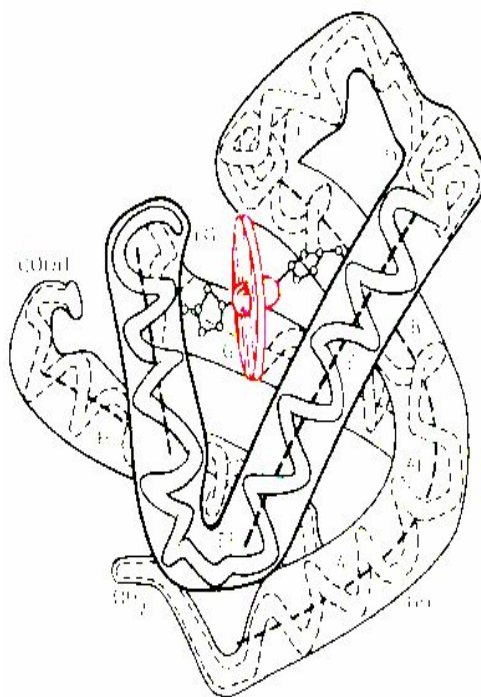
Гемді темір

Ересек адамның ағзасындағы темірдің ортақ мөлшерінің ~ **70% (2,1-2,8г)** құрайды.

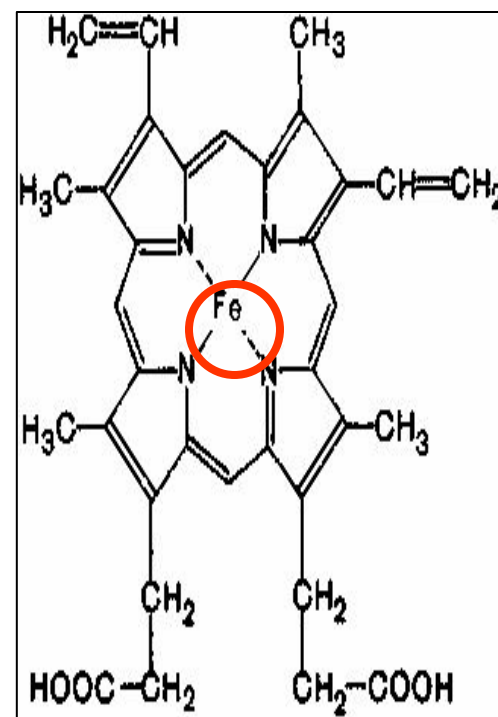
Белсенді метаболитикалық түрлері.



Гемоглобин ~2,6г

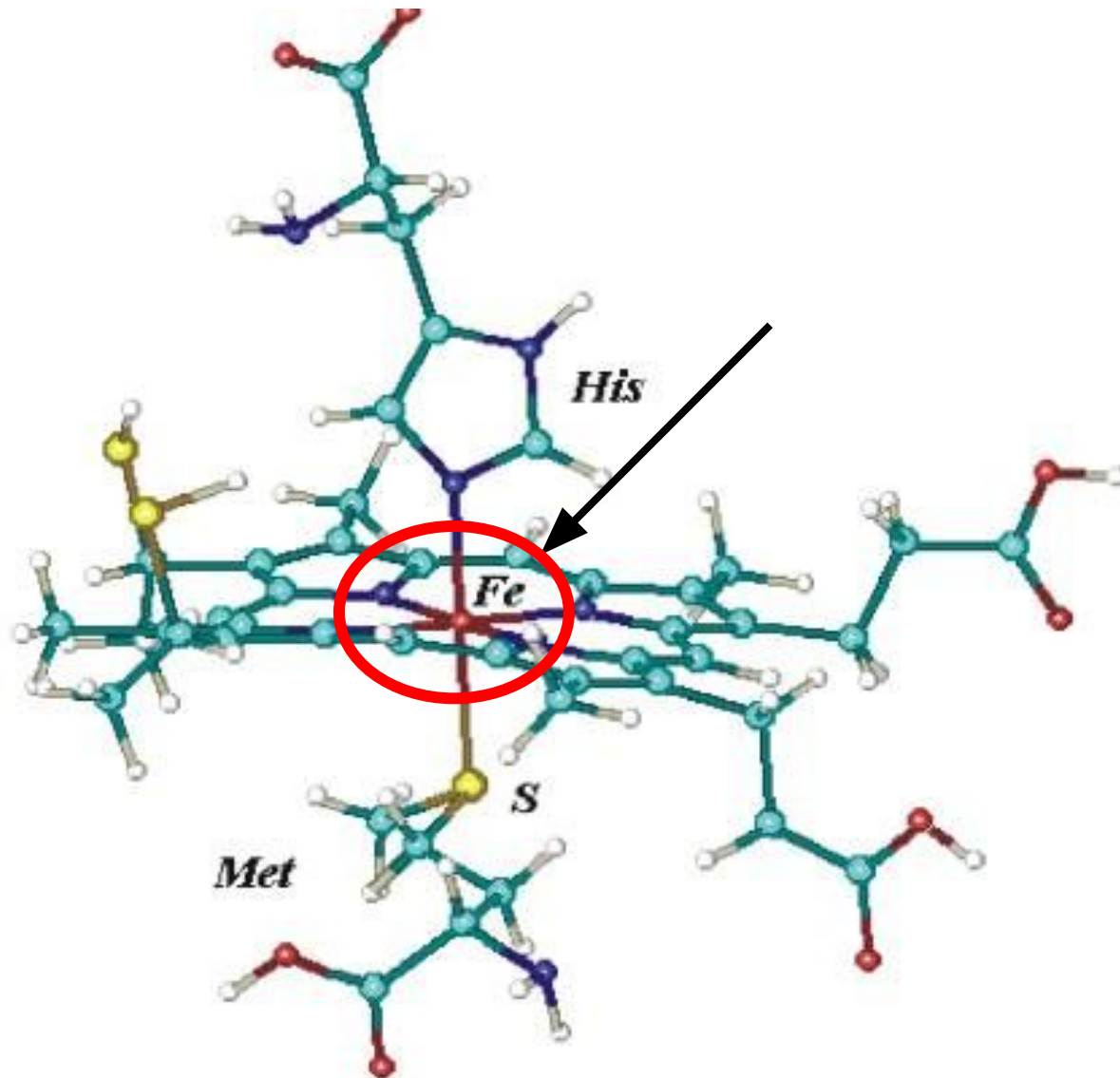


Миоглобин -
Кендрю бойынша

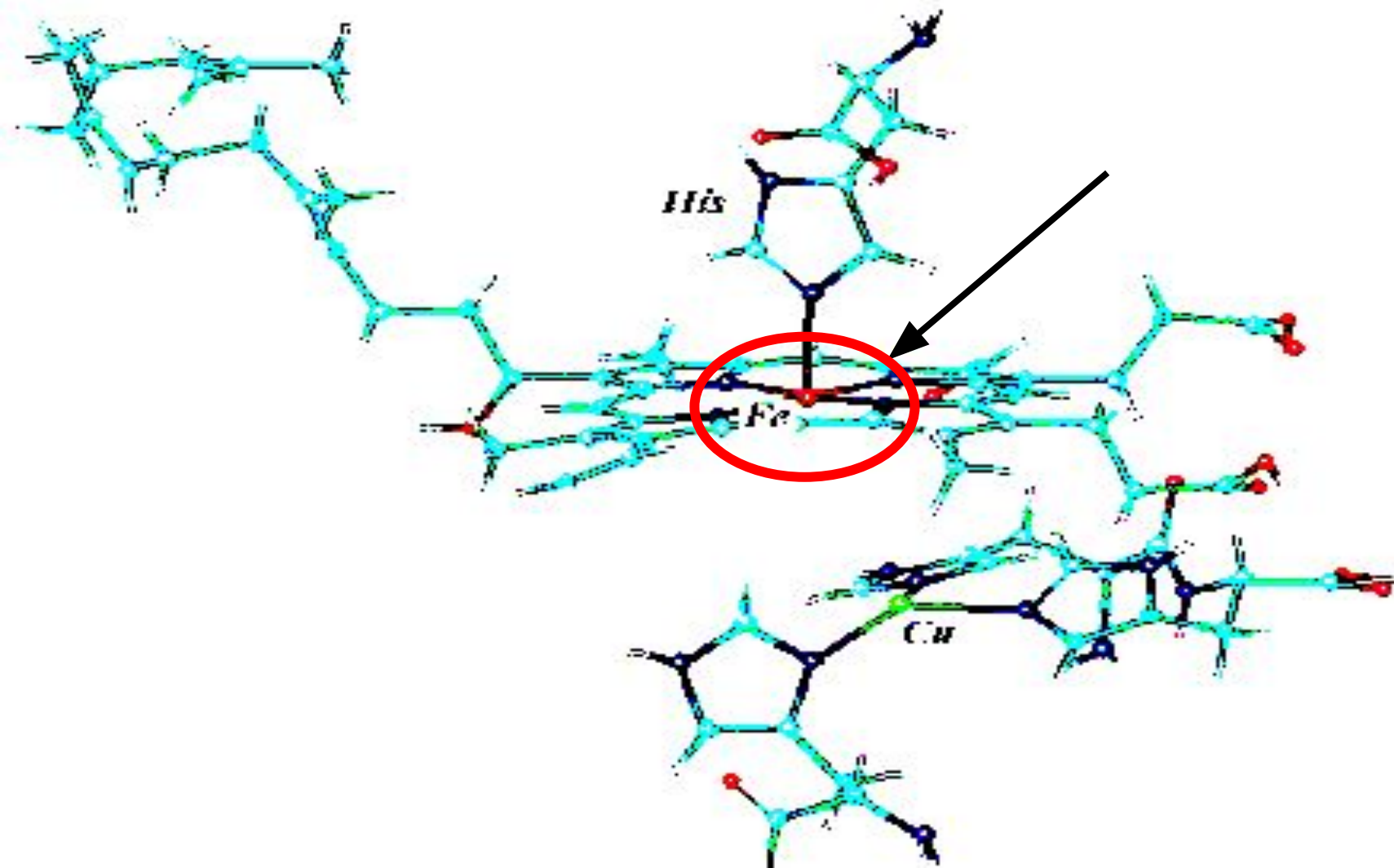


Цитохромдар

Цитохром с



$\zeta_{XO} (a+a_3)$



Каталаза



пероксидаза, және тб.

Гемдік емес темір ~ 0,3-1,2 г:

- Тасымалдаушы түрі – трансферин;

(Fe ~ 1г)

- Резервті түрі – **ферритин** (жеңіл мобильді фракция), **гемосидерин** (ерімейтін фракция);

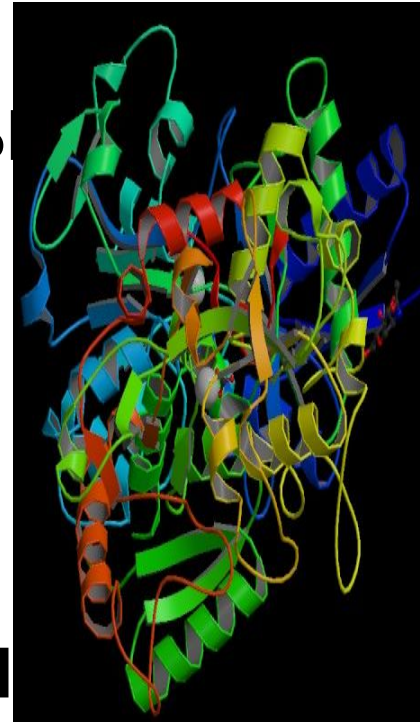
(Fe ~ 0,6г)

- Гемдік емес ферменттер – аконитаза (Кребс циклі),
рибонуклеотидредуктаза (ДНК) және т.б.

Трансферрин

Қан плазмасында ~ 0,4 г/дл;

- гликопротеин, темірді байланыстыратын екі орталық бар (Fe^{+3});
- міндеті - темірді депоға және пайдаланатын мүшелерге тасымалдау;
- біріншілік құрылымы 700 амин қышқылынан тұрады.
- альфа спиралі мен бета құрылымды полипептидті тізбек комбинациясы екі әртүрлі бөлік түзеді: N- және C-аяғынан.
- бұл бөліктер өзара қысқа полипептидпен біріктіріліп тұрады да, терең гидрофобты бөлік түзеді.

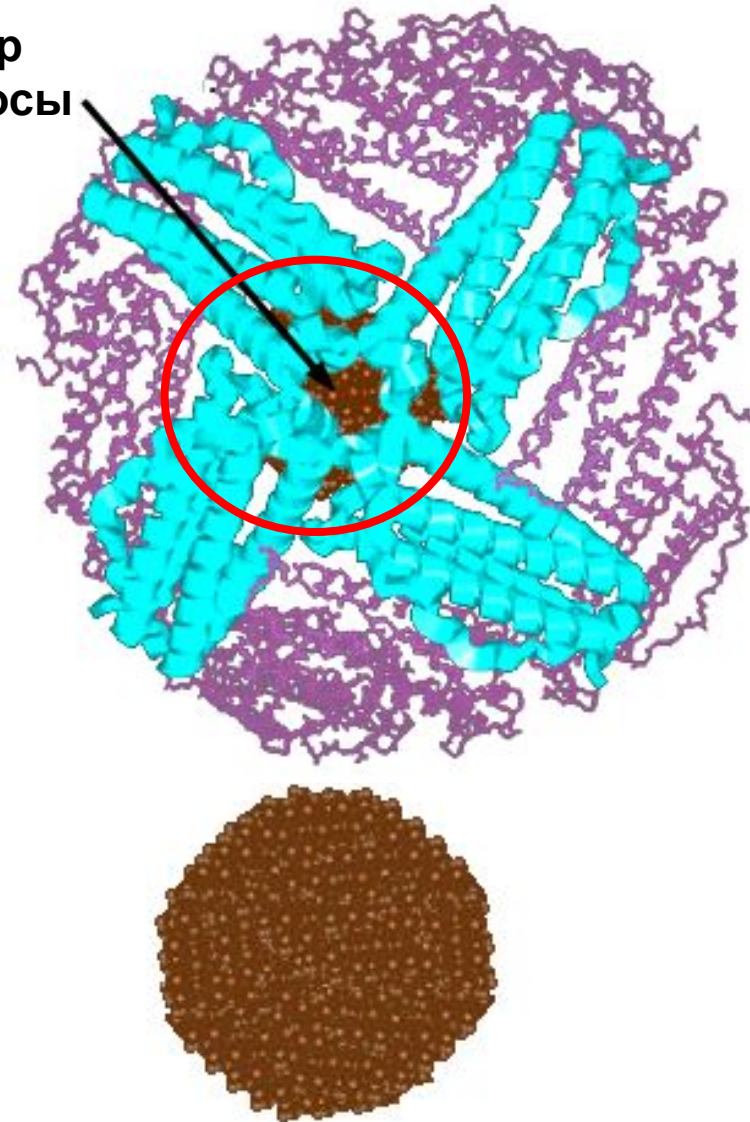


Ферритин.



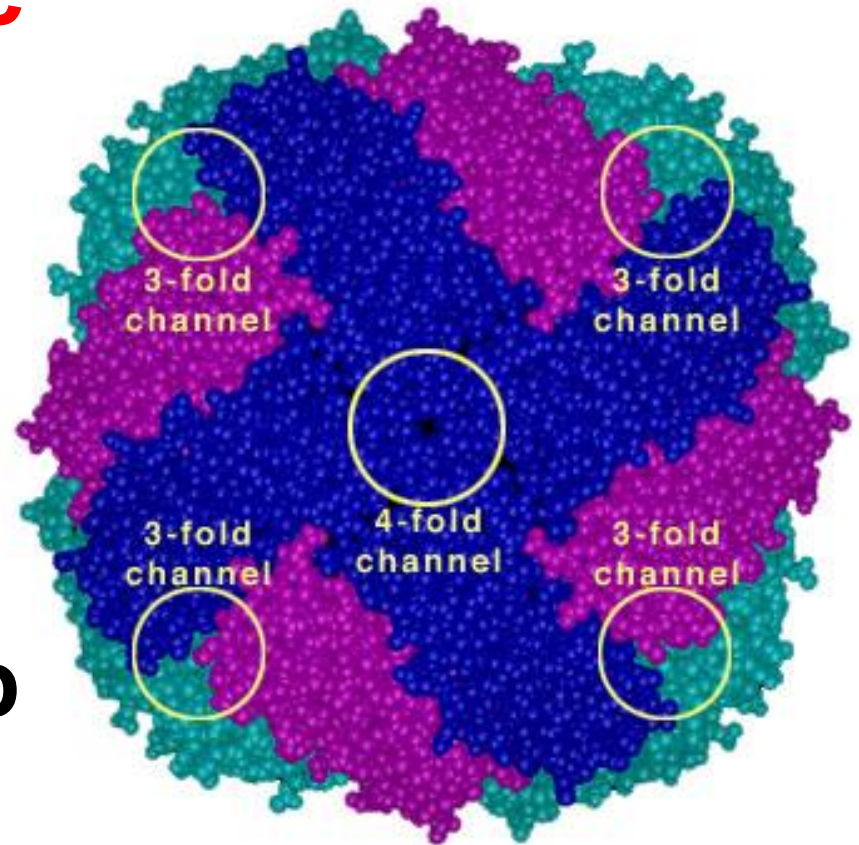
- (аппоферритин + Fe^{+3})
- темірге ең бай қан сары суының ақуызы;
- мицелласының құрамында – Fe^{+3} 2500 атомы бар.

Темір
ядросы



Ферритин

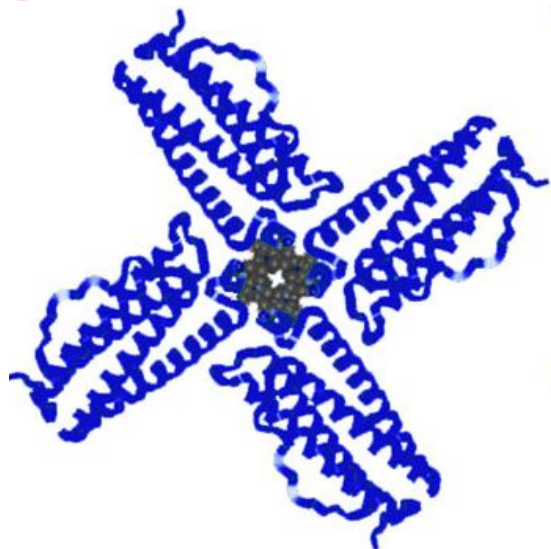
- Ақузды қабықшасында қуыс пен сыртқы ортаны байланыстыратын каналдар бар, олар арқылы темірдің иондары ішке еніп, молекуланың темір ядросын түзеді



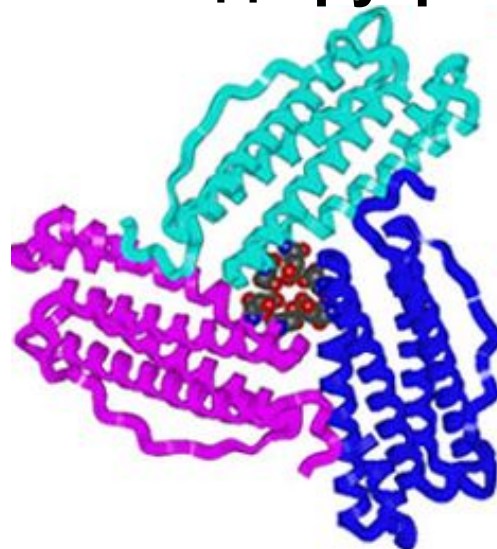
Ферритин каналдары

- Ферритиннің ядросын сыртқы ортамен **екі полярлы емес** (үш-қабаттасқан мономер) және **төрт полярлы** (төрт-қабаттасқан мономер) канал байланыстырады.

Полярлы емес канал арқылы темір Fe^{+2} ядроға өткізіледі немесе шығарылады



Полярлы канал арқылы электрон тасымалдауы жүреді (ядродағы темірді Fe^{+3} -тен Fe^{+2} -ге айландыру үшін)



Гемосидерин

- темірдің оксидінен тұратын ақуыз комплексі, 25% нуклеотидпен көмірсулардан тұрады,
- қою сары түсті пигмент;
- гемоглобиннің ыдырауының және ферритиннің денатурациясымен депротеинизациясының нәтижесінде түзіліп, ішектен тоқтаусыз сіңірілсе жинақталады;
- темірдің ағзадағы сақталу түрінің бірі;
- суда ерімейді, қолдануға тез бейімделе алмайды;
- ол бауыр, көкбауыр макрофагтарында сүйек кемігінде кездеседі.

- # Теміржетіспеушілік анемиясы (ТЖА):
- **бүкіл жер шарында ең көп таралған ауру;**
 - **барлық жас топтарында, жынысы мен этникалық тұрғысына қарамастан кездеседі;**
 - **бүкіл жер бетінде 500 млн жуық адамда кездеседі (Provan D. et al., 2000);**
 - **жер шарының әртүрлі аймақтарында темір жетіспеушілігі ~ у 20-50% адамдарда;**
 - **шамалап алғанда әрбір 8-ші әйелде (18-30 жасар) – темір жетіспеушілігі байқалады (Saloojee H. et al., 2001).**

Қанның ұюы.

**Процеске плазма,
тромбоциттер, тіндердің
белгілі заттары
қатынасады (қан ұюының
факторлары).**

**Қан плазмасының
факторлары:**

- Фактор I – фибриноген. Фактор II – протромбин
- Фактор III – тканьдік тромбопластин.
- Фактор IV – кальций иондары (Ca^{2+}).
- Фактор V – проакцелерин.
- Фактор VII – проконвертин.
- Фактор VIII – антигемофильді глобулин A (туа біткен жетіспеушілігінде гемофилия A дамиды - 87-94 %).
- Фактор IX – антигемофильді глобулин B (т.б.ж.- гемофилия B, 6 – 13%).
- Фактор X – Прауер – Стюарттың факторы.
- Фактор XI – Розенталь факторы (т.б.ж.- гемофилия C, 1 – 2 %).
- Фактор XII – Хагеман факторы.
- Фактор XIII – фибринді тұрақтандырады (трансклутаминазаның белсенді емес түрі).

Факторы свертывания крови

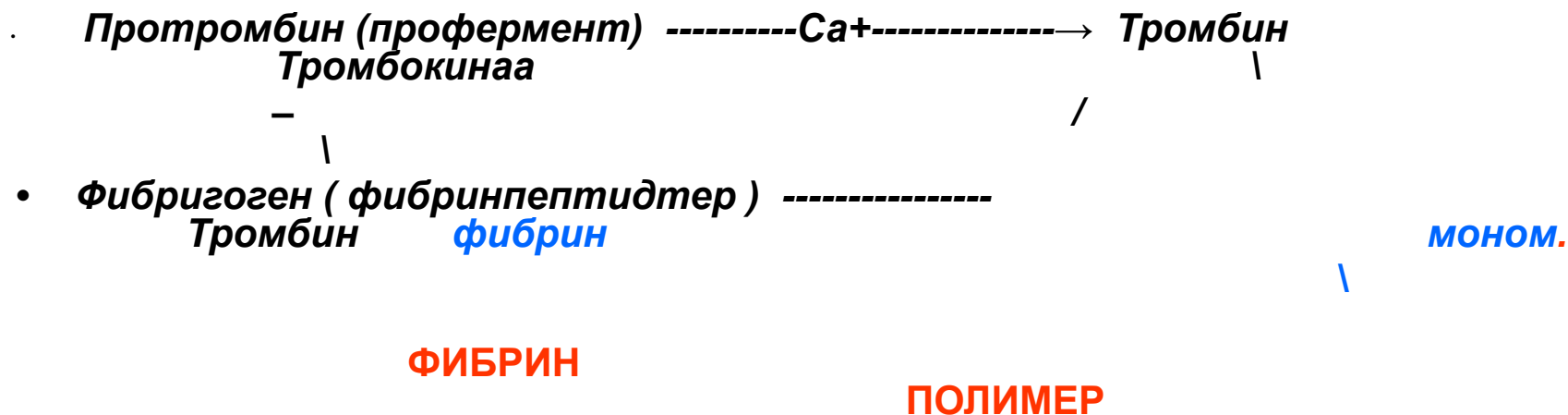
- Факторы участвующие в свертывании крови имеют свои тривиальные названия:
- фактор I - **фибриноген**
- фактор II - **протромбин**
- фактор III – **тромбопластин**
- фактор IV - **ионы Ca^{++}**
- фактор V - **проакцеленин**
- фактор VII - **проконвертин**
- фактор VIII - **антигемолитический фактор**
- фактор IX - **фактор Кристмана**
- фактор X - **фактор Стюарта**
- фактор XI - **предшественник тромбопластина плазмы**
- фактор XII - **фактор Хагемана**
- фактор XIII - **предшественник трансклутаминазы.**

Тромбоциттердің факторлары

- Фактор -1 проакцелерин.
- Фактор – 3.
- Фактор – 8 тромбостенин

Қан ұюдың белокты факторлары бауырда синтезделеді. Олардың көбі проферменттер болып табылады. Қанның ұюында белсенді түріне ауысып, келесі ферментативті реакцияның себебшісі болып табылады.

Фибриннің пайда болу механизмі.



Фибринолиз (тромбтардың ыдырауы).

пептид

/

Плазминоген -----> плазмин
(профермент) Қанның және тіндер- (фермент)
дің активаторлары

Фибрин -----> фибриннің ыдырауының
Плазмин өнімдері

Тромбин мен плазминнің жүйелерінің арасында тепе – теңдік бұзылғанда **тромбтың пайда болуы күшееді** немесе **геморагиялық жағдайлар** байқалады.

(Геморагия – қан ұюының төмендеуі).

Қан ұюға қарсы жүйелер.

- Қан ұюға қарсы жүйелер негізінен протеолиттік ферменттердің тежеуіші плазма ақуыздарынан тұрады.

Гепарин антитромбин III-тің тежеуіші **әсерін күшейтуші фактор**, яғни антиромбин III-ке гепариннің қосылуы, оның конформациясын өзгертіп, тромбинға қосылғаннан кейін

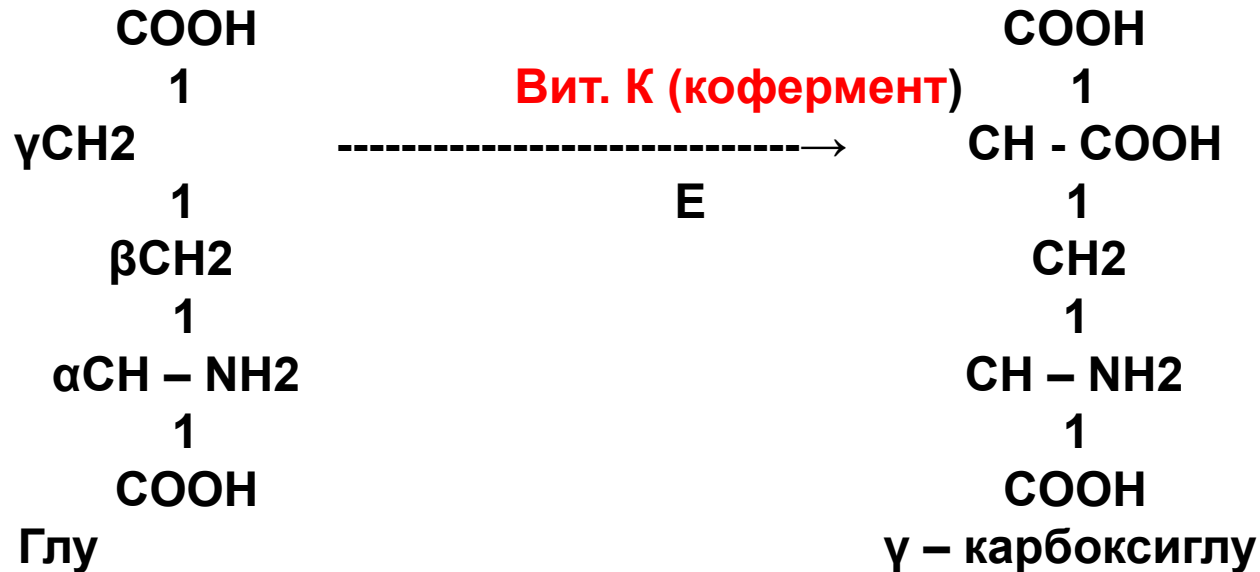


*Қанның ұюын тежейтін заттар
(антикоагулянттар).*

- **1. Антитромбин (6 түрі белгілі).**
Олардың ішінде **гепарин**
протромбинді тромбинге
ауыстрады.
- **2. Антитромбопластиндер.**
- **3. Фибринолитикалық жүйе.**
- **4. Витамин К антивитаминдері**
(дикумарол, неодикумарол және
т.б.)

Витамин К – факторлар II, VII, IX, X құрамында

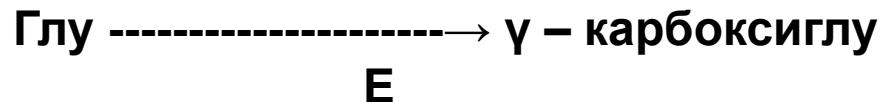
γ – карбоксиглутамат бар. Оның түзілуі:



γ – карбоксиглутамин Са²⁺ байланыстыратын орталықтарды түзеді.

Гиповитаминоз К қан кетуді шақыртады. Витамин К құрылымды аналогы: дикумарол.

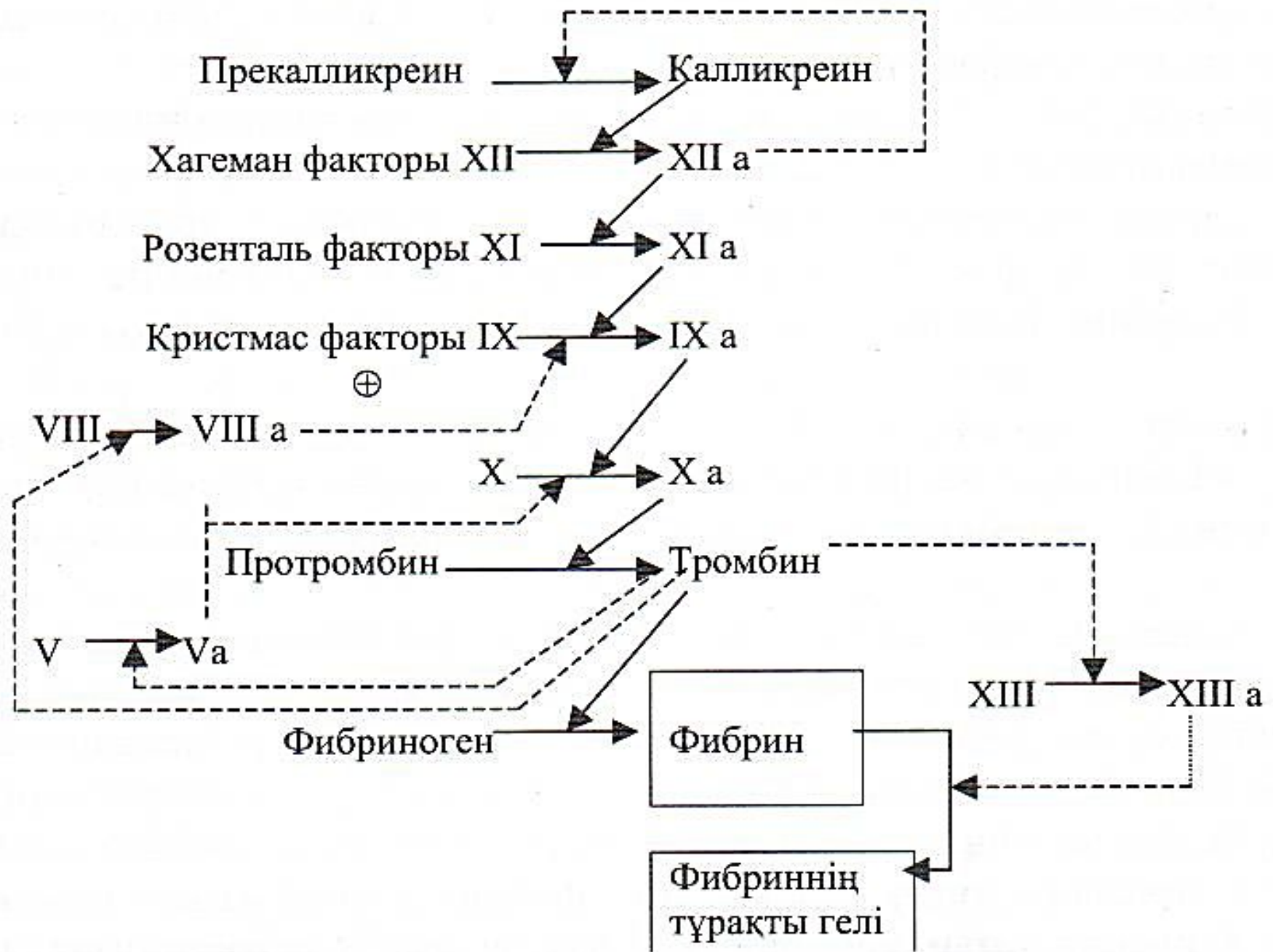
Витамин К



\ Дикумарол (сыбайлас ингибитор)

Дикумарол қан ұюын төмендетеді. Сондықтан тромбозға қарсы дәрі ретінде қолданады.

Қан уюының ішкі механизмінің сызбанұсқасы



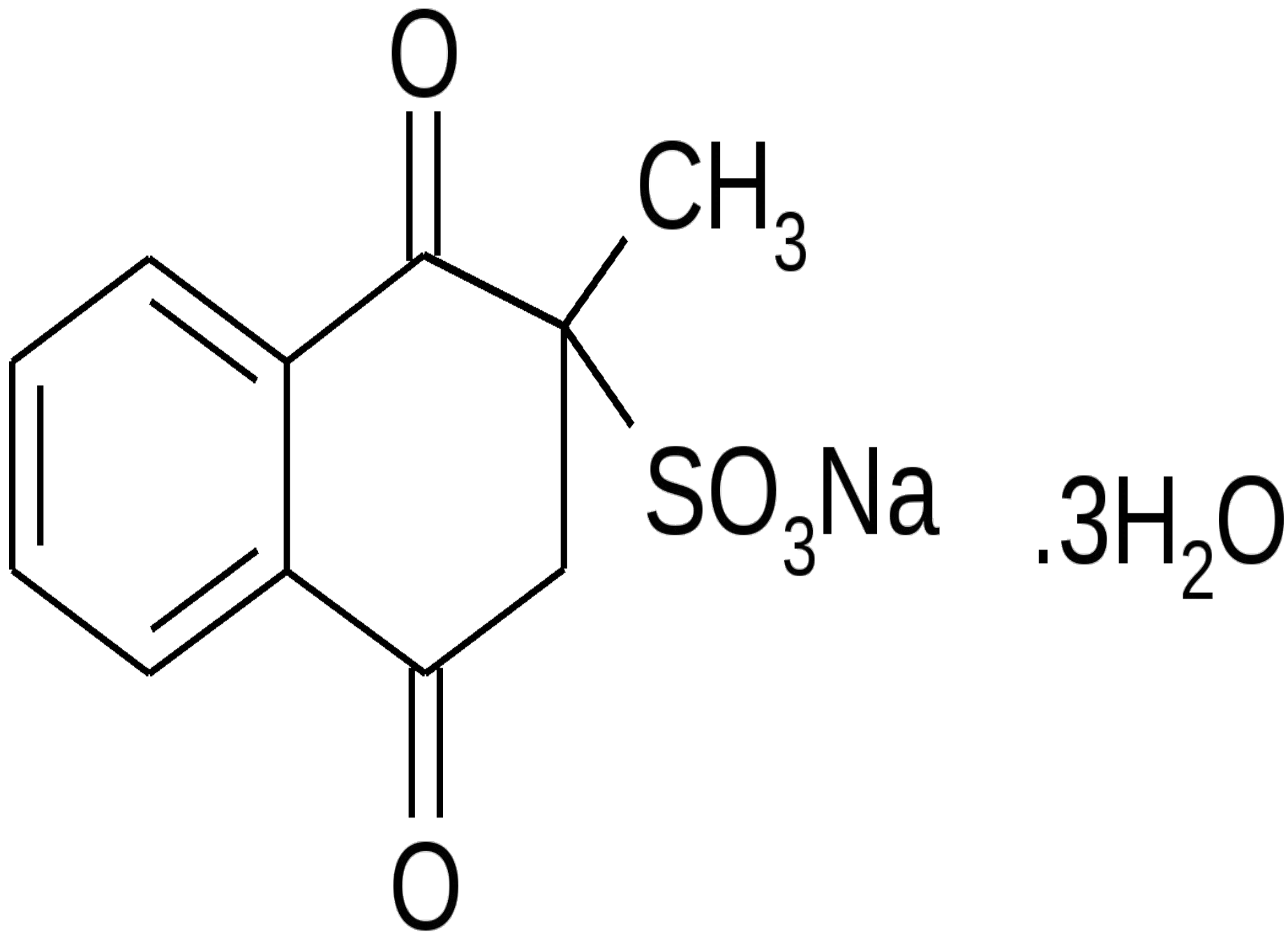
Ұлы Отан соғысы
жылдарында көп
теген жарақаттан
ған жауынгерлер
қан кетуден қаза т
сондықтан қан ұюын
жоғарылататын препарат
ты дереу синтездеу қажет
тілігі туындады.

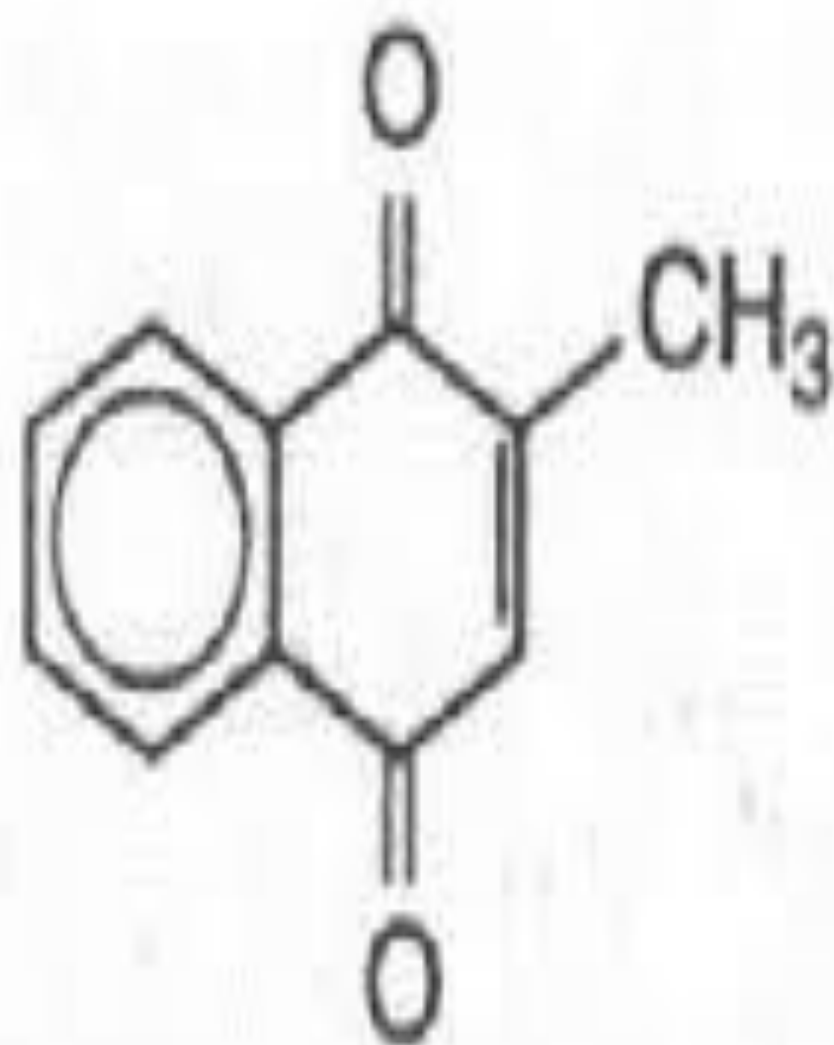


1942 жылы қысқа уақыт
аралығында атақты
биохимик, академик
Палладин А.В
викасолдын синтезін іске
асырды. Нәтижесінде
көптеген адамдардар
дың өмірі сақталып
қалды

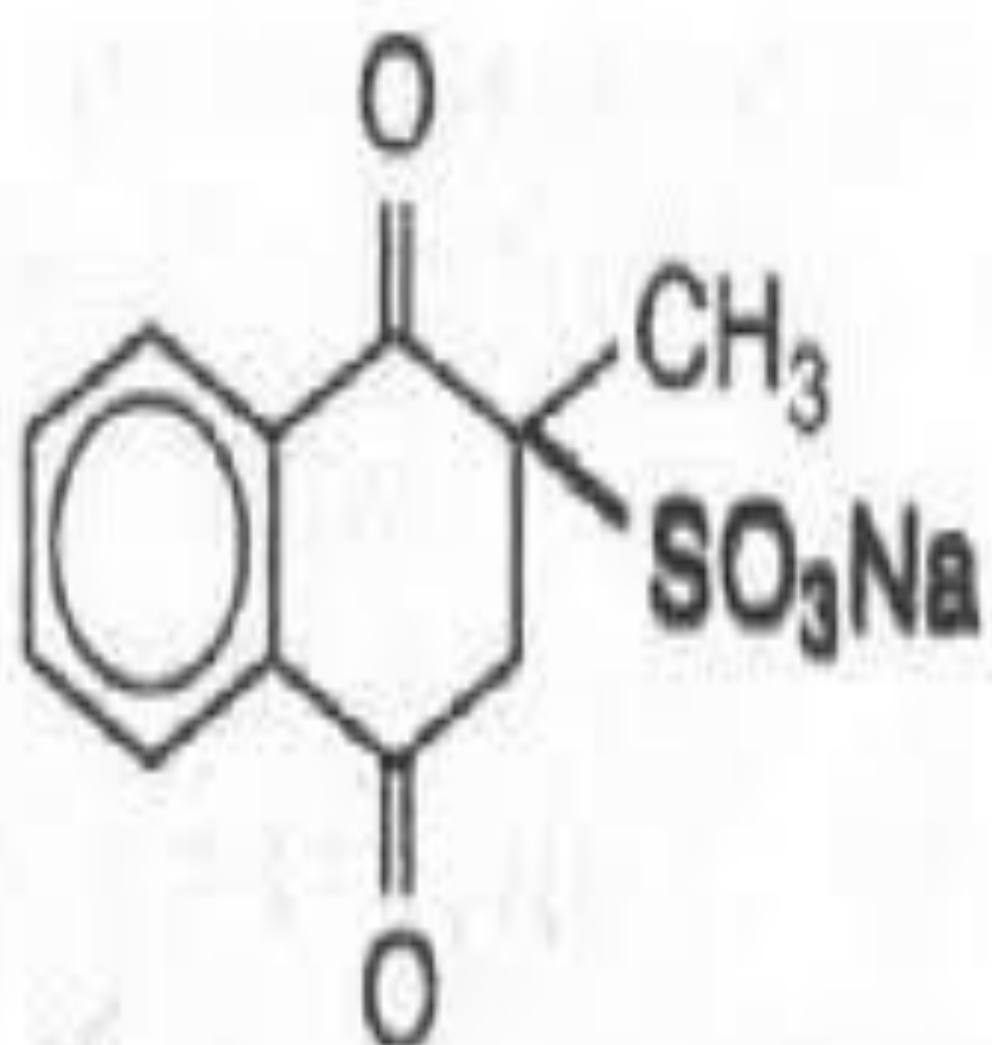
Викасол (менадион,
ағылш. *menadione*) –
полициклдық аромати
калық кетон, 1,4-нафто
хинонның туындысы. Ақ
немесе ақ–сарғыш
кристалды иіссіз ұнтақ.

Викасол К дәр. Синтети
калық суда еритін анало
логы (спиртта ерімейді)
Дәрілік препарат ретінде
ішке ғана емес, сонымен
қатар парентеральды
қолдануға болады.





Витамин К₃



Викасол

Викасол қазіргі уақыттада кеңінен қолданылады



Гемофилия – гемор
рагиялық ауру. Қан
үюына қатысатың
плазмамалық фак
торардың туа біткен
жетіспеушілігі.

Гемофилиялар.

Гемофилия А -

10/100000 *Фактор VIII*
жетіспеушілігі.

Қанның биохимиялық зерттеуінің

Гемофилия В -

2/100000 *Фактор IX*
жетіспеушілігі

Гемофилия А
(80-85%) – VIII
фактордың туа
біткен
жетіспеушілігі
нәтижесінде қан
ұюы бұзылады.



**Классикалық
мысал –
цесаревич
Алексей
(Ресей патша
сы Николай II-
нің баласы)
гемофилия А
(генетикалық
ауруына)
шалдыққаны
белгілі.**



три ступени вниз





Гемофилия А (80-85%)
– VIII фактордың туа
біткен жетіспеушілігі
нәтижесінде қан ұюы
бұзылады.

Классикалық мысал -
цесаревич Алексей
(Ресей патшасы
Николай II-нің баласы)
гемофилия А
(генетикалық ауруына)
шалдыққаны белгілі.

Қанның бұзылуының көрсетуі

**Бұл аурудың
зардаптары**

Касвинов М.К.

«Двадцать

три ступени

ВНИЗ»

**деген кітабында
нақты көрсетілген**

М.К.Касвинов

**ДВАДЦАТЬ ТРИ
СТУПЕНИ
ВНИЗ**





JENNI TAPANILA 2004



Ағзадағы заттар алмасуының жағдайін қанның химиялық құрамы және оның сапалық, сандық өзгерістері көрсетеді. Сондықтан аурудың диагностикасы, емдеудің нәтижесін бағалау және аурудың алдын алу үшін қанның биохимиялық зертеуін клиникада кең қолданады.

Қанның ақуыздары

Жалпы белок	65-85 г/л
альбумин дер	40-50 г/л .Гормондарды, өт қыш- ды, ХС, май қыш-ды... тасымалдайды. 30 г/л дейін төмендеу-онкологиялық қысым төмендейді, ісіну дамиді.
глобулин дер	25-30 г/л
альфа 1- глобулин дер	2,5-5,0% ТЖЛП, гликопротеид теидтер, трипсинді тежейтін ақуыз

альфа 2-глобулиндер	<i>5,8-8,9% /ТЖЛП, гликопротеидтер, гаптоглобин.../</i>
бета-глобулиндер	<i>11,0-13,0% / ТТЛП, гликопротеидтер,транс- феррин..</i>
гамма-глобулиндер	<i>15,5-21,9%</i> <i>иммуноглобулиндер</i>

<u>Иммуноглобулиндер:</u>	
IgG	8-16г/л
IgA	1,4-4,2г/л
IgM	0,05-1,9 г/л
IgE	0,1-2,0мг/л
IgD	30-400 мг/л
фибриноген	2-4 г/л
хиломикрондар	0-0,5 г/л

<u>ЛПВП (альфа-ЛП):</u>	
ерлерде	1,25-4,25г/л
эйелерде	2,5-6,6 г/л
ЛПОНП (пре-бета- липопротеидтер)	1,5-2,0 г/л
ЛПНП (бета-ЛП)	3,0-4,5 г/л

Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	<i>0,1-0,45 мкмоль/час.мл</i> <i>Жоғарлау-миокардтың инфарктісі..</i>
Аланинаминотрансфераза (АЛТ) ----- - де Ритис коэффициенті	<i>0,1-0,68 мкмоль/час.мл</i> <i>Жоғарлау-гепатит..</i> ----- <i>АСТ / АЛТ = 1,33+ 0,42</i> <i>-</i>
Лактатдегидрогеназа(ЛДГ)	<i>220-1100 ммоль/с.л или</i> <i>0,8-4,0 мкмоль/час.мл</i>
ЛДГ1	<i>19-29%</i>
ЛДГ2	<i>23-37%</i>
ЛДГ3	<i>17-25%</i>
ЛДГ4	<i>8-17%</i>
ЛДГ5	<i>8-18%</i>

Сілтілі фосфатаза	<i>0,5-1,3 ммоль/час. л рН 8,6-10,1</i>	
Қышқыл фосфатаза	<i>0,05-0,13 ммоль/час. рН5,0-5,5</i>	
Альдолаза	<i>1-8 суб.</i>	
Креатинфосфокиназа	<i>0-100 ммоль/сек.л (6 суб.д)</i>	
альфа-Амилаза	<i>16,0-30,0 г/час.</i>	<i>Изоф. Р- түрі S- түрі</i>
<u>Кининдер :</u>		
брадикининдер	<i>0,1 -2,0 мкг/л</i>	
калликреин	<i>720-1670 мкг/л</i>	

Кининдер

Физиологиялық мәні

**Кининдердің патологиялық
процестің дамуына
қатысуы**

**Кининдердің
фармакологиялық
әсерлері**

Көмірсулар алмасуының метаболиттері :

Глюк оза	<i>3,3-5,7 ммоль/л Жогаралу / 6,0 ммоль/л/ - гипергликемия . 50 ммоль/л- гипергликемиялық кома. 10 ммоль/л- глюкозурия. Төмендеу / 3,3 ммоль/л/-гипогликемия. / 2,7 ммоль/л/- гипогликемиялық кома. Инсулин гипогликемиялық ,басқа гормондар гипергликемиялық эффект</i>
Гала ктоза	<i>0,1 -0,86 ммоль/л</i>
Лакт ат	<i>1 ммоль/л дейін. Жүрек булшық етте энергияның қайнар көзі,бауырда глюконеогенезге пайдаланады. Жогарлау-қанда сілтілі қорды төмендейді.</i>

Сиал.қышк.	<i>2,0-2,33 ммоль/л</i> <i>Нейрамин қыш-дың туындысы.</i> <i>Гликопротеидтердің құрамына кіреді.Жоғарлау дәнекер тіннің бұзылысының белгісі.</i>
Ақуыздармен байланысқан гексозалар	<i>5,8-6,6 ммоль/л</i>
Серомукоидтермен байланысқан гексозалар	<i>1,2-1,6 ммоль/л</i> <i>Гликопротеид.Жоғарлау-қабыну , ревматикалық процестердің белгісі.</i>

Липидты алмасудың метаболиттері:

Жалпы липидте р	<i>4-7 г/л Жоғарлау-гиперлипемия</i>
Үшглиц еридтер	<i>04-7 г/л Жоғарлау- гиперлипемия (3,9 ммоль/л дейін)</i>
Фосфол ипидтер	<i>2-4,7 ммоль/л ТЖЛП тасымалданады. Бауырда синтезделеді, төмендеу- бауырдың майлы дегенерациясына әкеледі.</i>
ЭЖМК*	<i>400-800 мкмоль/л Плазманың альбуминдерімен тасымалданады.</i>

Холестерин (жалпы)	<i>3,9-6,5 ммоль/л (до 7,2 ммоль/л) Жогарлаы- гиперхолестеринемия, төмендеу- гипохолестеринемия.</i>
Бос холестерин	<i>30% (1-2,3 ммоль/л)</i>
Байланысқан холестерин	<i>70%</i>
Кетон денелер	<i>100-600 мкмоль/л Жогарлау- гиперкетонемия / метаболитикалық ацидоз , рН мәні төмендейді.</i>

Азотты (ақуызды) алмасудың метаболиттері :

Мочевина	<i>2,5-8,3 ммоль/л</i>
Зәр қышк.	<i>0,16-0,57 ммоль/л</i>
Ерлерде	<i>0,24-0,57 ммоль/л</i>
Әйелдерде	<i>0,16-0,40 ммоль/л</i>
Креатинин:	
Ерлерде	<i>44-100 мкмоль/л</i>
Әйелдерде	<i>44-88 мкмоль/л</i>
Креатин:	
Ерлерде	<i>15-45 мкмоль/л</i>
Әйелдерде	<i>45-76 мкмоль/л</i>
Билирубин (жалпы)	<i>8,5-20,5 мкмоль/л</i>
Тұра емес	<i>75% (6,33-15,33 мкмоль/л)</i>
Тура	<i>до 25% (2,12-5,12 мкмоль/л)</i>
Қалдық азот	<i>14-25 ммоль/л</i>
Аммиак	<i>25-40 ммоль/л</i>

<u>Минералды заттар:</u>	
Калий	<i>3,4-5,3 ммоль/л</i>
Натрий	<i>130-156 ммоль/л</i>
Кальций	<i>2,3-2,75 ммоль/л</i>
Железо	<i>12-32 мкмоль/л</i> <i>Томендеу- теміржетіспеушілік анемия</i>
Фосфор	<i>1-2 ммоль/л</i>
Хлориды	<i>97-108 ммоль/л</i>
Магний	<i>0,7-1,2 ммоль/л</i>

Бикарбонаттар	<i>21 -25 ммоль/л Қанның қышқылды-сілтілі жағдайының негізгі көрсеткішісі.</i>
Буферлы негіздер	<i>40-60 ммоль/л Жоғарлау-гипербазия. Төмендеу- гипобазия.</i>
Қанның рН	<i>7,36-7,44 Сутек иондардың мөлшері 44-36 нмоль/л рН жоғарлау- алкалиемия, төмендеу - ацидемия</i>
рО ₂	<i>90-100 с. б. мм.</i>
рСО ₂	<i>36-44 с. б.мм.</i>

Пигментті алмасудың көрсеткіштері

- 1. Билирубин және оның фракциялар.**
- 2. Уропорфириндер.**
- 3. Копропорфириндер.**

Су-түзді алмасудың көрсеткіштері:

- 1. натрий**
- 2. калий**
- 3. кальций**
- 4. магний**
- 6. темір**
- 7. фосфор**
- 8. мышьяк, қорғасын, сынап.**

Влияние возраста на биохимические константы крови

ПОКАЗАТЕЛИ	новорожденные	до 12 месяцев	1 год -14 лет
Белки крови:			
общий белок	47-65 г/л	41-78 г/л	59-82 г/л
альбумины	23-46 г/л	20-51 г/л	37-52 г/л
глобулины			
альфа-1	0,9-3,2 г/л	1,2-4,7 г/л	1,0-4,0 г/л
альфа-2	2,4-7,2 г/л	2,5-11,0 г/л	5,0-10,0 г/л
бета-глобул.	2,4-8,5 г/л	1,6-13 г/л	6,0-12,0 г/л
гамма-глобул.	6,0-12,0 г/л	2,3-12,0 г/л	6,0-16,0 г/л
Остаточный азот	42-71 ммоль/л	25-35 ммоль/л	20-30 ммоль/л
Глюкоза	3,5-5,5 ммоль/л	2,6-4,0 ммоль/л	3,5-5,6 ммоль/л
Общие липиды	1,7-4,5 г/л	2,4-7,0 г/л	4,5-7,0 г/л
Триацилглицериды	0,2-0,86 ммоль/л		0,4-0,93 ммоль/л
Холестерин	1,3-2,6 ммоль/л	1,5-5,0 ммоль/л	3,7-6,5 ммоль/л
Фосфолипиды	0,65-1,0 ммоль/л	1,2-2,1 ммоль/л	1,3-3,3 ммоль/л
НЭЖК	1,2-2,2 ммоль/л	0,6-1,0 ммоль/л	0,3-0,6 ммоль/л
Минеральные вещества:			
Калий	4,7-6,7 ммоль/л	4,1-5,8 ммоль/л	3,7-5,1 ммоль/л
Натрий	135-155 ммоль/л	133-142 ммоль/л	125-147 ммоль/л
Железо	5,0-19 мкмоль/л	6,3-33 мкмоль/л	9,3-34 мкмоль/л
pH	7,29-7,38	7,34-7,46	7,36-7,44
pCO2	26-41 мм. рт. ст.	26-41 мм. рт. ст.	36-44 мм рт. ст.

Гормондар және олардың метаболиттері

17-оксикортикостероидтер	<i>140-550 ммоль/л</i>
11 -оксикортикостероидтер	<i>140-230 ммоль/л</i>
альдостерон	<i>91-185 нг/л</i>
адреналин	<i>0,3 5-0,4 мкг/л</i>
норадреналин	<i>0,73-0,88 мкг/л</i>
тироксин	<i>29-64 мкг/л</i>

Қанның биохимиялық анализінің негізгі көрсеткіштері:

- Жалпы белок
- Билирубин
- Креатинин;
- КФК (креатинофосфокиназа), ЛДГ
- Липаза
- Зәр қышқылы
- мочевина
- Холестерин; ұшацилглицеридтер
- трансаминазалар
- Жалпы белок және оның фракциялары
- Қалдық азот
- индикан
- Глюкоза, темір, калий, кальций, натрий, магний, фосфор.

Диспротеинемические пробы

Название пробы	Нормальные показатели
Вельтмана	0,4-0,5 мл р-ра кальция (5-7-я пробирки)
Сулемовая	1,6-2,2 мл дихлорида ртути
Тимоловая	0-4 ед

Өткір фазалардың ақуыздары

- С-реактивті ақуыз
- *Церулоплазмин*
- *α_2 -макроглобулин*
- *α_1 -антитрипсин*
- *Тропонин J*
- *α -фетопротеин*

- Қан және т.б. биохимиялық сарапта
- Масы нәтижесі бойынша дәрігер келесі сұрақтарға жауап беру міндетті.
- 1.Қан және зәрдің сараптамасы бойынша қандай өзгерістер байқалады?
- 2.Қандай алмасу процестер бұзылған?
- 3.Қандай патологиялық жағдайларда бул бұзылыстардың дамуы мүмкін ?
- 4.Бұзылыстардың механизмі қандай ?

Қанның сараптамасы Гематологиялық анализатор

18 көрсеткіш

**\ 2 минут **

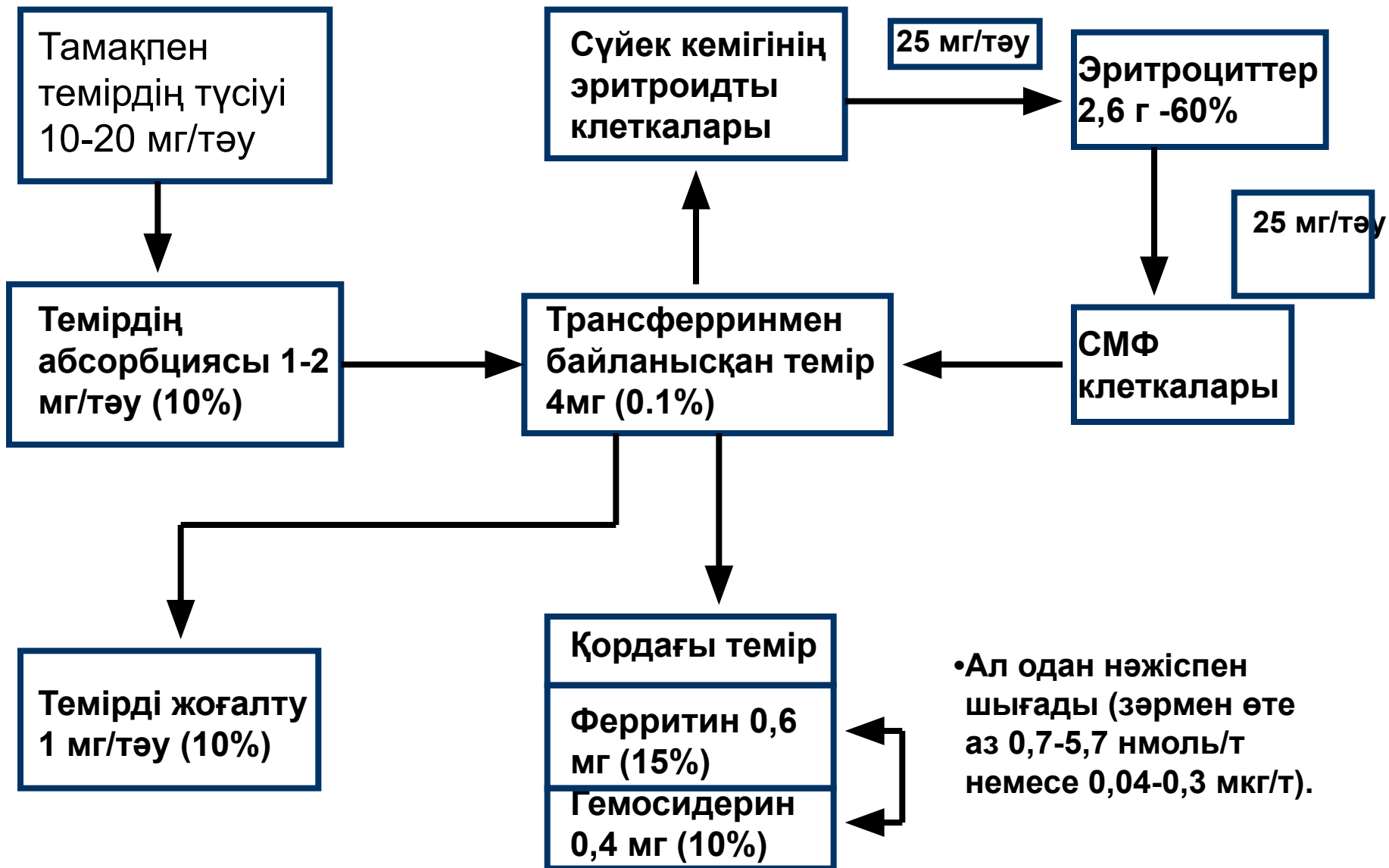
- **WBC** – лейкоциты
- **LYM** – лимфоциты
- **MID** – моноциты/эозинофилы
- **GRA** – гранулоциты
- **LY%** – % лимфоцитов
- **MI%** – % моноцитов/эозинофилов
- **GR%** – % гранулоцитов
- **RBC** – эритроциты
- **HGB** – гемоглобин
- **HCT** – гематокрит
- **MCV** – средний объём эритроцитов
- **MCH** – среднее содержание гемоглобина в эритроците
- **MCHC** – средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах
- **RDWc** – широта распределения популяции эритроцитов
- **PLT** – тромбоциты
- **PCT** – тромбокрит
- **MPV** – средний объём тромбоцитов
- **PDWc** – широта распределения популяции тромбоцитов

Темірдің адам ағзасының әртүрлі мүшесінде таралуы, мг/кг

Жасы	Темір мөлшері				
	Барлығы	гемоглобинде	Сүйек кемігінде	бауыр, көк бауыр, бүйректе	Бұлшық ет, ферменттер де
Жаңа туған нәресте	75	45	15	5	1
2 ай	51	26	18	5	1
6 ай	36	28	16	2	1
2 жас	38	31	17	5	1
8 жас	38	34	4	2	2
15 жас	44	37	4	4	2
Ересектер	52	35	7	7	4

Темірдің абсорбциясы, сіңірілуі, тасымалдалдануы мен сақталуы.

- аспен түскен темір $\text{Fe}+3$ асказан сөлінің әсерінен $\text{Fe}+2$ айланып апоферитинмен байланысады;
- он екі елі ішекте темір $\text{Fe}+2$ ферритиннен қан сарысуына сіңірілу үшін босатылады;
- Қан плазмасында $\text{Fe}+2$ трансферринмен байланысып, біразы бауырда ферритин құрамында қорда сақталу үшін жеткізіледі; қалғаны темір қажет ететін мүшелерге жеткізіледі.

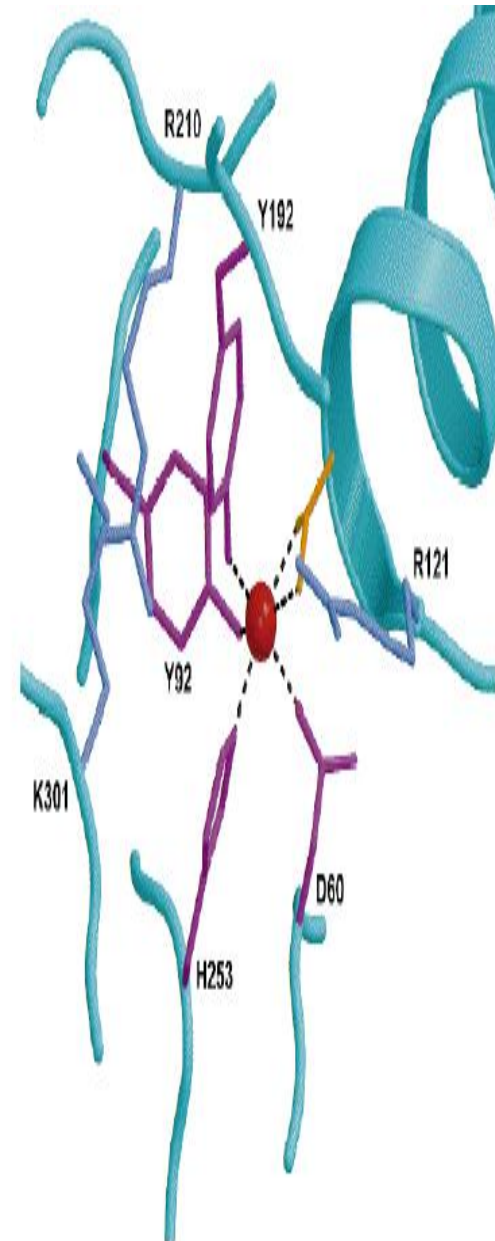


Жастың әртүрі кезеңдерінде темірдің қажеттілігі (мг/т).

Жас кезеңі	мг/т темір
Балалар	1,2
Жас өспірім қыздар	2,8
Жас өспірім ұлдар	2,0
Жүкті әйелдер	3,7
20-50 жасар әйелдер	1,8
Ересек ерлер мен әйелдер (менопаузадан кейін)	1,0

Трансферинмен темірді байланыстыру:

- **темірдің ионың** байланыстыратын аминоқ. әр бөлікте бірдей: **екі тир, бір асп және бір гис қалдығы;**
- темірді байланыстыру үшін соған қоса анион керек, әдетте бұл карбонат (**CO3²⁻**) болып табылады;
- екі тир және асп 3- заряды темір ионының 3+ зарядың тепе-теңдікке әкеледі;
- анион заряды белоктың тұстас оң зарядымен тепе-теңдікке келеді – трансферринде бұл бүйір тізбегімен N- сонының альфа спиралінің **аргининінің** оң заряды;



Жаңа туған нәрестелер мен емшектегі балардағы теміржетіспеушілік анемиясының себебі

- анасының теміржетіспеушілік анемиясына шалдығуы**
- шала туған**
- көпурукты жүктілік**
- төмен салмақ \туғанда**
- инфекциялар**
- сінірілудің бұзылысы**
- дұрыс емес тамақтану түрі және т.б.**

Темірдің адам ағзасының әртүрлі мүшесінде таралуы, мг/кг

Жасы	Темір мөлшері				
	Барлығы	гемоглобинде	Сүйек кемігінде	бауыр, көк бауыр, бүйректе	Бұлшық ет, ферменттер де
Жаңа туған нәресте	75	45	15	5	1
2 ай	51	26	18	5	1
6 ай	36	28	16	2	1
2 жас	38	31	17	5	1
8 жас	38	34	4	2	2
15 жас	44	37	4	4	2
Ересектер	52	35	7	7	4

Әр түрлі жас кезеңіндегі темірдің қажеттілігі

Жас кезеңі	Темір қажеттілігі (мг/тәу.)
Балалар	1,2
Жас өспірім қыздар	2,8
Жас өспірім ұлдар	2,0
Жүкті әйелдер	3,7
20-50 жасар әйелдер	1,8
Ересек ерлер мен менопаузадан кейінгі әйелдер	1,0

ТЖА-ның клиникалық көріністері

- бозару;
- жүректің қағуы;
- құлақтағы шу;
- бас ауруы;
- әлсіздік;
- дәм сезудің бұзылуы (бор, әк жеуге жеріктік);
- тілдің ашуы;
- диспепсия;
- терінің құрғақтығы;
- тырнақтың өзгеруі;
- шаш түсу;
- Ауыз бұрыштарының жарылуы.
- невротическалық реакциялар, неврастения,
- Бұлшық еттің еңбекке қабілеті, жалпы физикалық күш түсіруге шыдамдылығы төмендеу
- Миокардтың зат алмасуының бұзылуы
- периферияда қан айналымының бұзылуы

КЕРІ БАЙЛАНЫС

- **Қанның міндеттерің атаныз.**
- **Қанның физиологиялық және патологиялық туындыларың атаныз**
- **Қанның биохимиялық сараптамасының мәнің көрсетініз**