



С.Ж. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ
химия кафедрасы

**ЭЛЕМЕНТТЕР-ОРГАНОГЕНДЕР. «ӨМІР
МЕТАЛДАРЫ». КӨМІРТЕК –
ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ
НЕГІЗІН ҚҰРАУШЫ. ТІРІ ЖӘНЕ ӨЛІ
ТАБИҒАТ АРАСЫНДАҒЫ ШЕКАРА**

Дәріскер:
кафедра меңгерушісі,
х.ғ.д., профессор Әлиев Н.Ө.

Дәріс жоспары

- 1. Химиялық элементтердің жіктелуі және олардың адам ағзасы мен қоршаған ортада таралуы.
- 2. Элементтер-органогендер мен олардың қосылыстарының атқаратын рөлі. Көміртек – органоген №1.
- 3. «Өмір металдары» және олардың биологиялық маңызы.
- 4. Тірі ағзадағы комплексті қосылыстар. Комплексті қосылыстардың медициналық-биологиялық тәжірибеде қолданылуы.

МЕНДЕЛЕЕВ КЕСТЕСІНДЕГІ БИОГЕНДІ ЭЛЕМЕНТТЕР

периоды	группы элементов															
	а I Б	а II Б	а III Б	а IV Б	а V Б	а VI Б	а VII Б	а VIII Б	а IX Б	а X Б	а XI Б	а XII Б	а XIII Б	а XIV Б	а XV Б	а XVI Б
1	H															
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne								
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar								
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po
7	Fr	Ra	Ac*	Ku	Ns											

атомный номер

U

уран

излучение

* лантаноиды

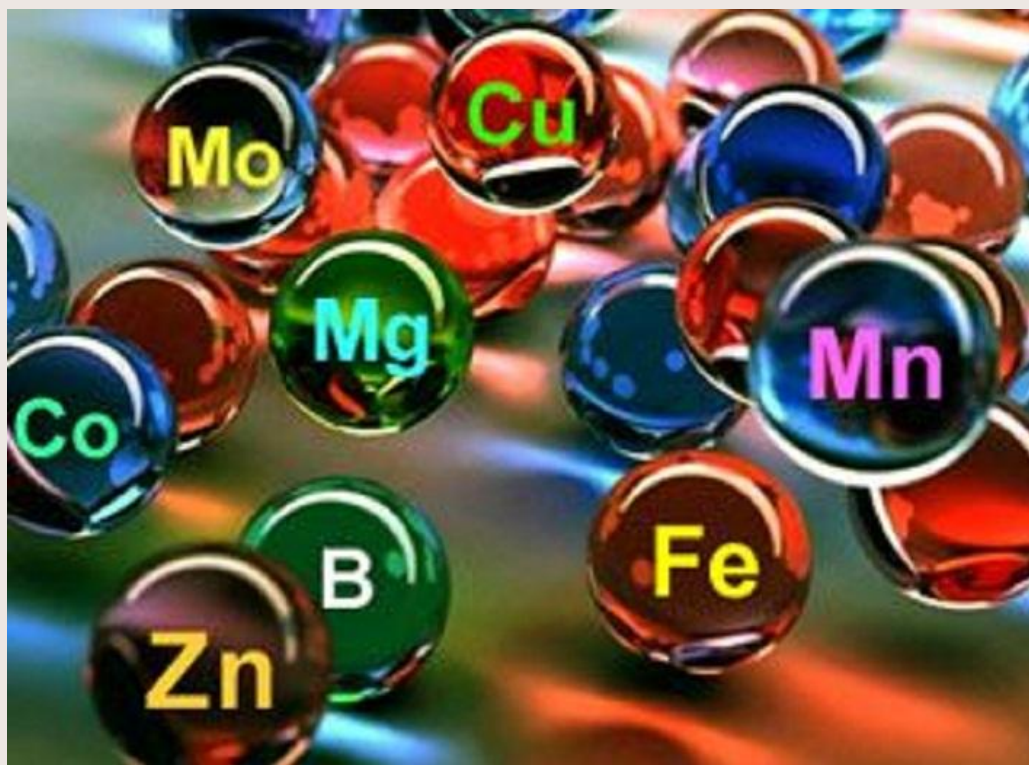
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu

* актиноиды

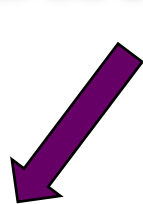
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

■ s-элементы ■ p-элементы ■ d-элементы ■ f-элементы

- *Биогенді элементтер* – ағза жасушаларының құрылысы мен тіршілігіне қажет болатын элементтер.



Биогенді элементтер

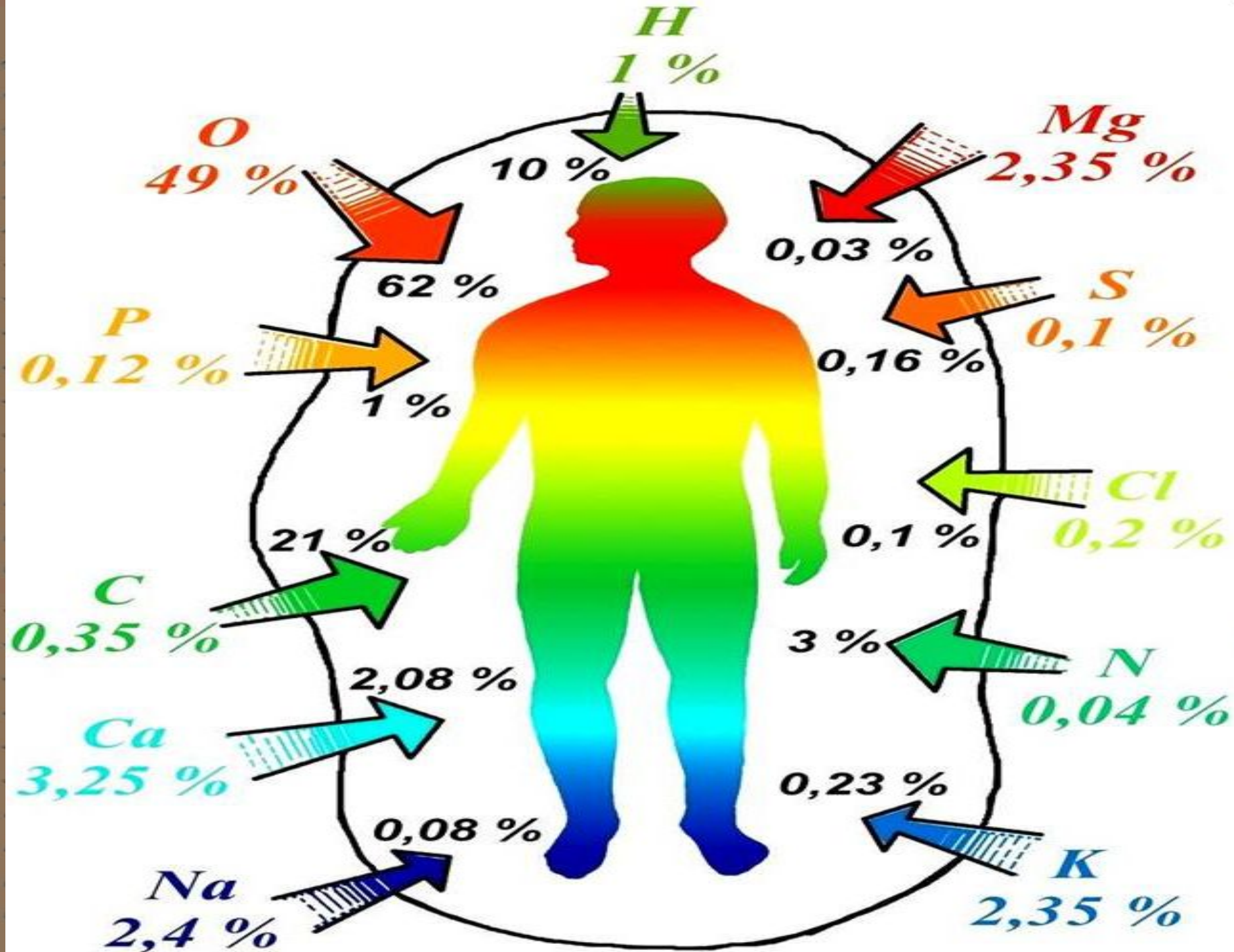


Макроэлементтер
ағзадағы мөлшері
 10^{-2} %-дан артық

Микроэлементтер
ағзадағы мөлшері
 10^{-3} - 10^{-5} %-дан артық

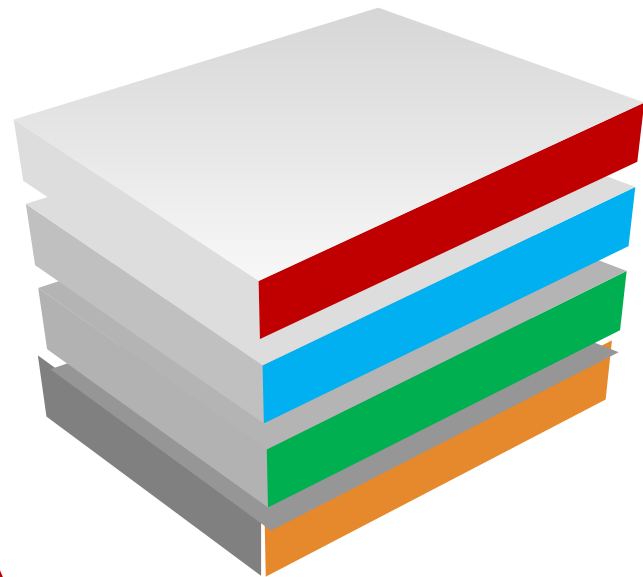


Ультрамикроэлементтер
ағзадағы мөлшері
 10^{-5} %-дан артық



Органогендер – бұл
тіршіліктің негізін құрайтын
элементтер, **(C, H, O, P, N, S)**,
ағзадағы мөлшері 97,4 %.

**Органогендерден
түзілген,
ағза құрамына
кіретін
қосылыстар**



су

көмірсулар

липидтер

ақуыздар

нуклеин қышқылдары

гормондар

дәрумендер

макроэргиялық

**қосылыстар (АТФ, НАД, НАДФ,
ФАД, ацетил CoA)**

Органогендер

Оттек (62%) – судың және органикалық қосылыстардың құрамына енеді, зат және энергия алмасуына қатысады.

Сутек (10%) - судың және көптеген органикалық және бейорганикалық қосылыстардың құрамына енеді.

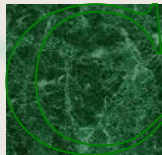
Азот (3%) - ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының құрамына енеді, хлорофилл, гемоглобин, көптеген дәрумендердің құрамдас бөлігі, өсімдіктің өсуі үшін қажет.

Фосфор (1%) – тіс пен сүйектер құрамына енеді, энергия алмасу процесіне қатысады, кейбір ферменттердің, АТФ, ДНК, РНК құрамдас бөлігі.

Күкірт - В₁ дәруменінің, кейбір ферменттер мен аминқышқылдарының құрамына енеді (цистеин, метионин).

Көміртектің адам ағзасындағы рөлі

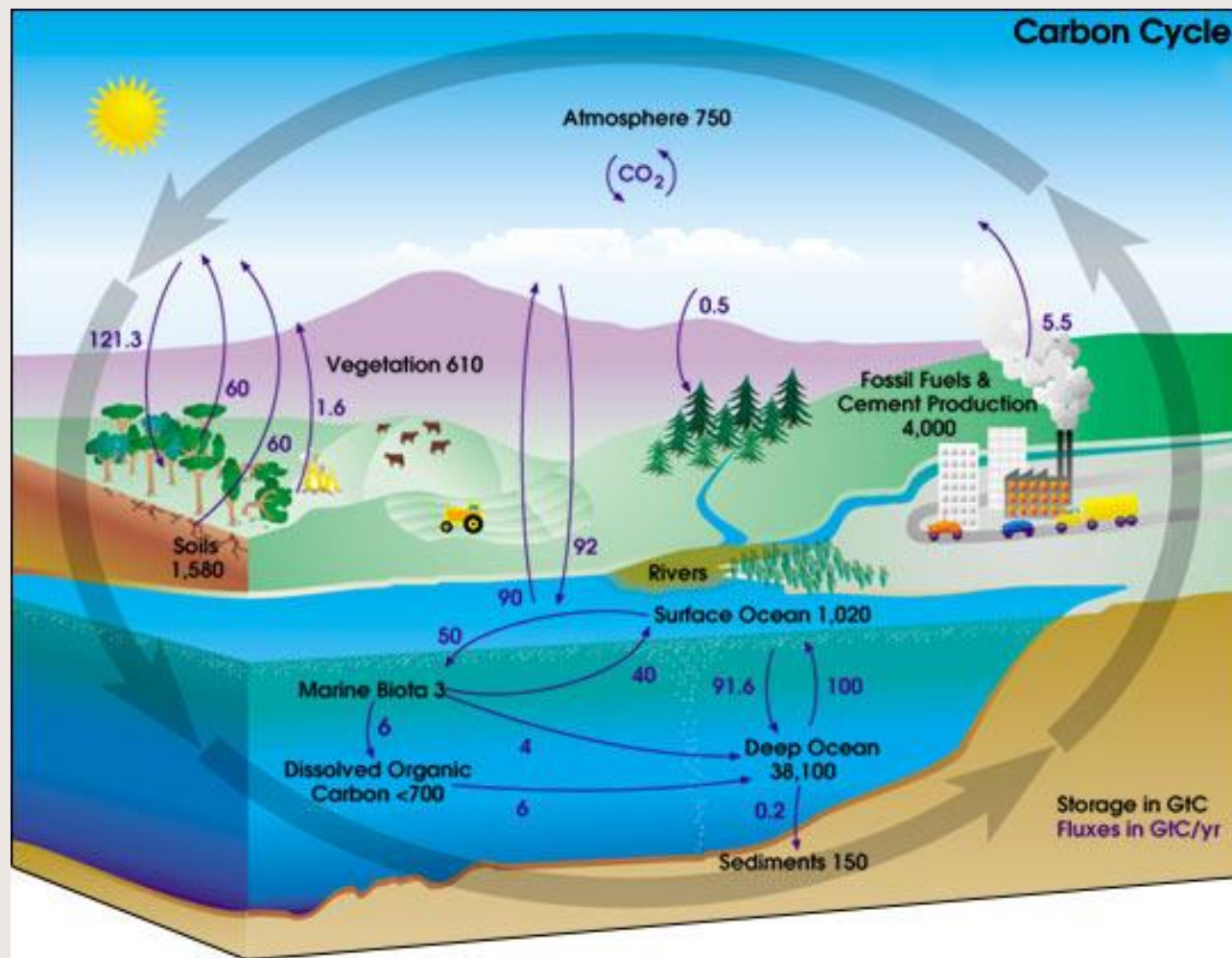
Көміртек - органиген №1



Көміртек (20%)— ең маңызды биогенді элемент, барлық органикалық заттардың негізін құрайды.

Ағзаға қажетті энергия жасушаларда көміртектің тотығуы нәтижесінде түзіледі.

Көміртіктің айналымы

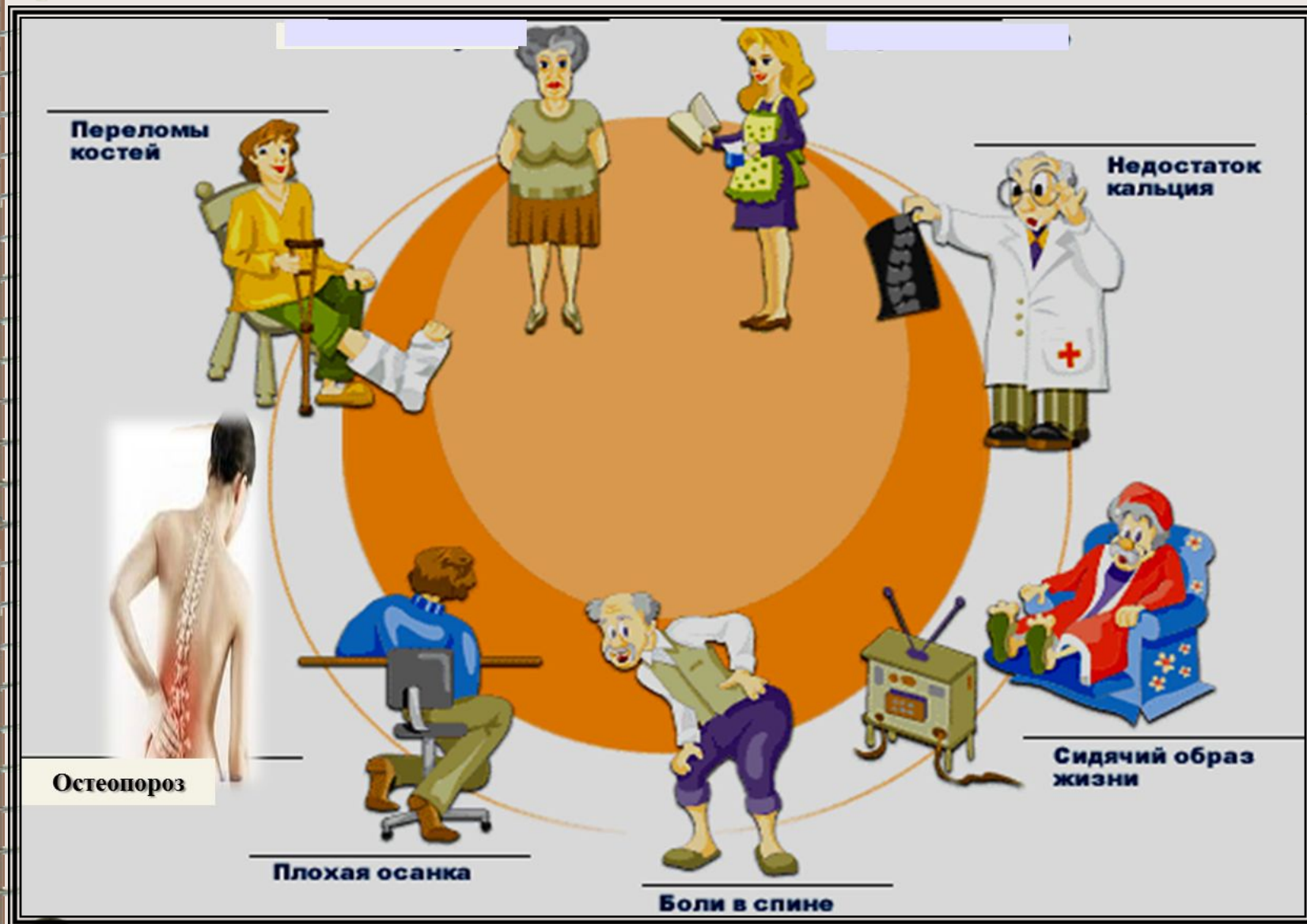


Өмір металдары

биополимерлердің құрылымын және
функциональдық белсенділігін қажетті
деңгейде ұстауға керек болатын он
элемент

Na, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu, Co, Mo

Ағзада өмір металдары жетіспесе ...



Биогенді элементтер

Кальций (2,5%) – қанның ұюына ықпал жасайды, бұлшық еттердің жиырылуын белсендетеді, сүйек пен тістің беріктігін нығайтады.

Натрий - жасушаларда ион түрінде болады, ағзада қышқылдық-негіздік тепе-теңдікті қалпында ұстап тұруға қатысады, ағзада суды ұстайды.

Калий - жасушаларда ион түрінде болады, жасушалардың активтендіреді, ферменттердің жұмысын активтендіреді, жүрек қызметін жақсартады.

Темір - гемоглобиннің және көптеген ферменттердің құрамдас бөлігі, тыныс алу, фотосинтез де қатысады.

Биогенді элементтер

Мыс - көп бөлігі церулоплазмин түрінде. Ағзада жетіспесе сүйек қисаюына, байластырушы ұлпалар ақауын соқтырады.

Цинк - жаралардың жазылуында маңызды рөл атқарады. Цинк жетіспеген жағдайда коллаген ақуызы синтезінің төмендеуі нәтижесінде бұл процесс ағзада өте баяу жүреді.

Йод - қалқанша без гормонының құрамдас бөлігі, зат алмасу процесін реттеуге қатысады.

Хлор - су-тұз алмасуына, жүйке импульсінің берілуіне қатысады, асқазан сөлінің құрамында пепсин ферментін активтендіреді.

Тірі ағзада

- ақуыздармен
- дәрумендермен

биогенді металдардың **комплекс­ті қосылыстары** бар

Комплекс­ті қосылыстар зат алмасу процестерінде арнайы функциялар атқарады.

Комплексті қосылыстар – қатты күйінде де, еріген күйінде де өз құрамын тұтас сақтайтын күрделі иондардан немесе молекулалардан тұратын қосылыстар.

Комплекс түзуші ион (орталық атом) – комплексті қосылыстың молекуласының орталығында орналасқан, көбіне оң зарядты болып келетін ион.

Лигандалар (аддендалар) – орталық атомды қоршай орналасатын молекулалар, атомдар немесе иондар. Лигандалардың саны грек сан есімдерімен аталады:

1 моно-	3 три-	5 пента-
2 ди-	4 тетра-	6 гекса-

Комплексті қосылыстардың құрамдас бөліктері

Орталық
атом

Лиганда
лар



Ішкі сфера

Сыртқы
сфера

Координациялық
сан

Лигандалар

```
graph TD; A[Лигандалар] --> B[Бейтарап молекулалар]; A --> C[Аниондар];
```

Бейтарап
молекулалар

NH_3 , H_2O , CO ,
 NO , N_2 , O_2
и др.'

Аниондар

Cl^- , Br^- , I^- , OH^- ,
 SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

Өте сирек жағдайларда катиондар лигандалар болуы мүмкін

Лигандалардың табиғатына орай КҚ жіктелуі

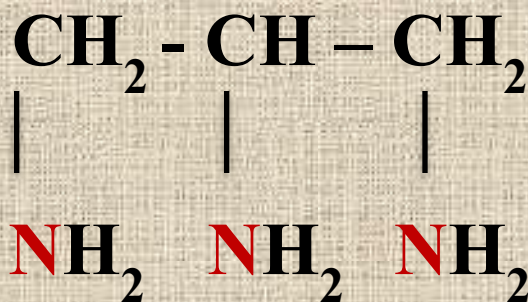
Лиганда	Аталуы	Мысалдар
OH^-	Гидроксокомплексдер	$\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
Қышқыл қалдықтарының аниондары: Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} және т.б.	Ацидокомплексдер	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Бейтарап молекулалар: NH_3 , H_2O	Аммиакаттар, аквакомплексдер	$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$

Лиганданың дентанттылығы –
берілген лиганданың
комплектүзушімен түзетін
байланыс саны:

–монодентатты лигандалар,
1 донорлы атомы бар
(H_2O , NH_3 , OH^- , Cl^- , Br^-)

Полидентантты лигандлар – екі немесе одан да көп координациялық орынға ие болатын лигандалар - бидентантты, тридентантты т.с.с. аталады.

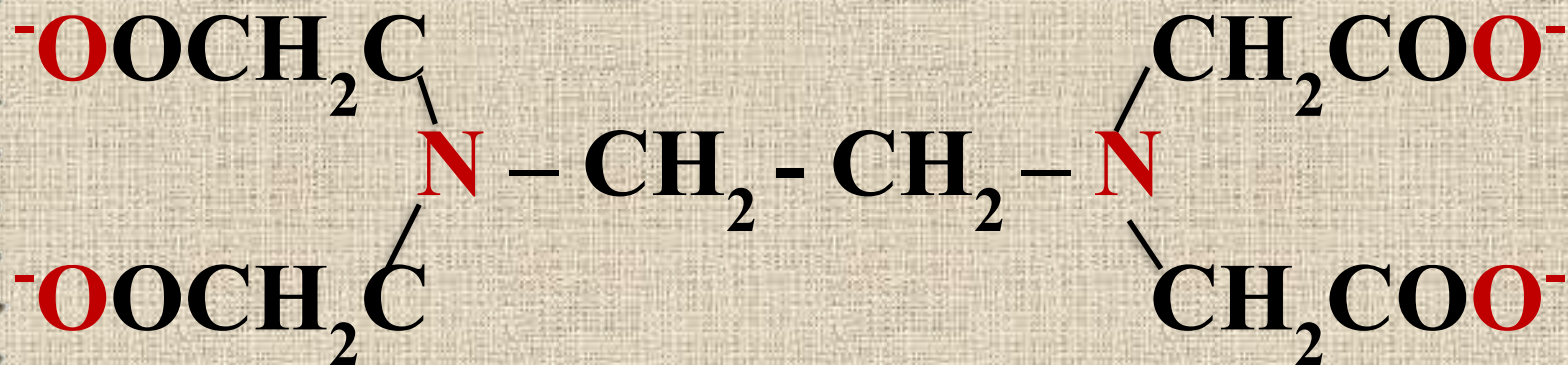
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ бидентантты лигандаларға жатады.



триаминопропан

ЭДТА

(этилендиаминтетраацетат –анион)



Полидентатты лигандалары бар
комплексстер **хелатты** деп аталады

Комплексті қосылыстардың жіктелуі

1. Ішкі сфераның зарядына байланысты

Комплексті
қосылыстар

Катион
ды

Анион
ды

Бейтарап





Тетраамминмыс

сульфаты (II)



Натрийдін

гексаминохромкобальтаты

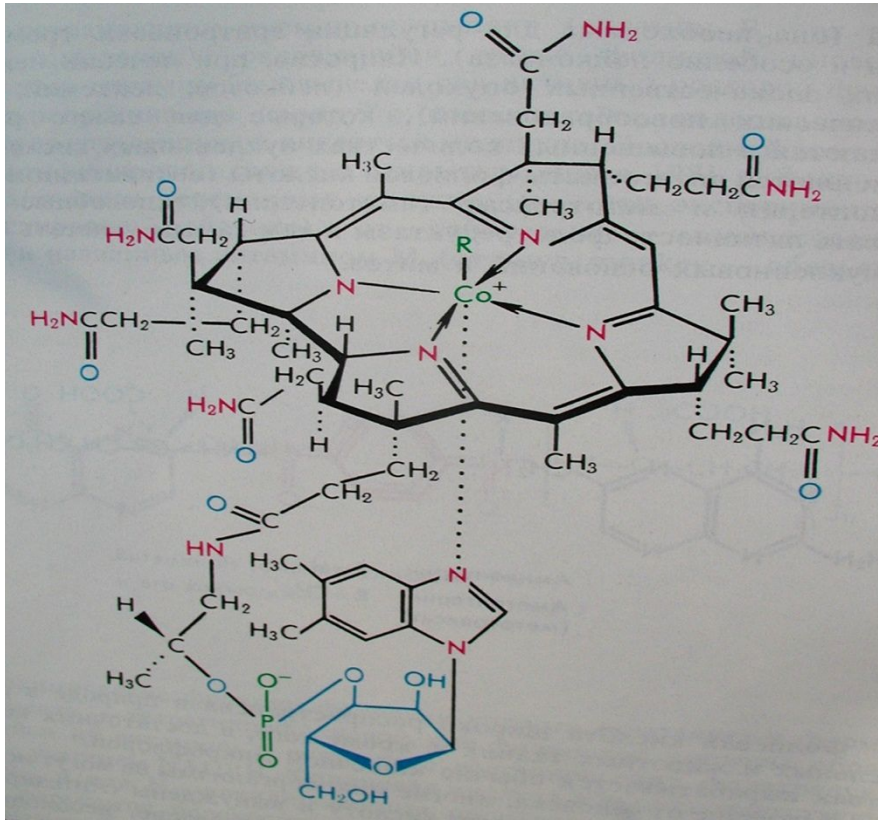
Дихлородиамминплатина



Хлородиакватриамминхромның бромиді (III)

Тірі ағзадағы комплексті қосылыстар:

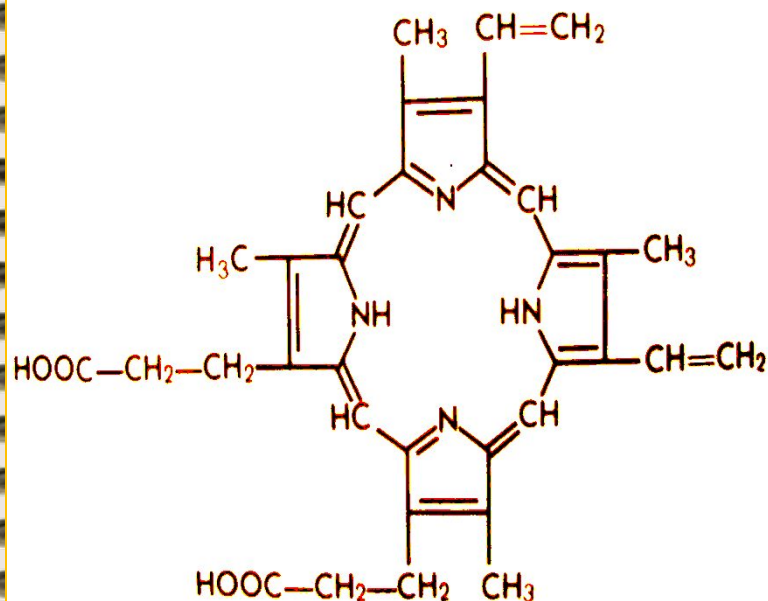
порфириндер [гемоглобинде темір, хлорофилде магний,
V₁₂ дәруменінде кобальт].



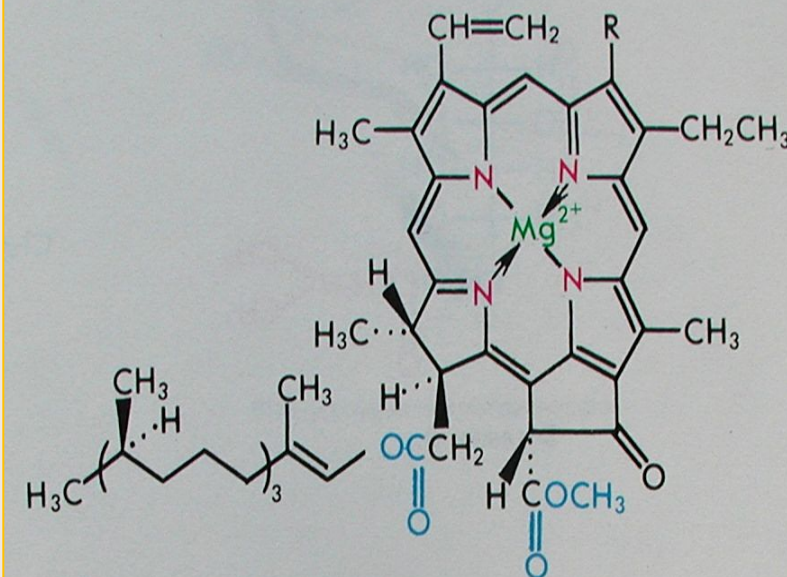
Дәрумен **V₁₂**

Тірі ағзадағы комплексті қосылыстар:

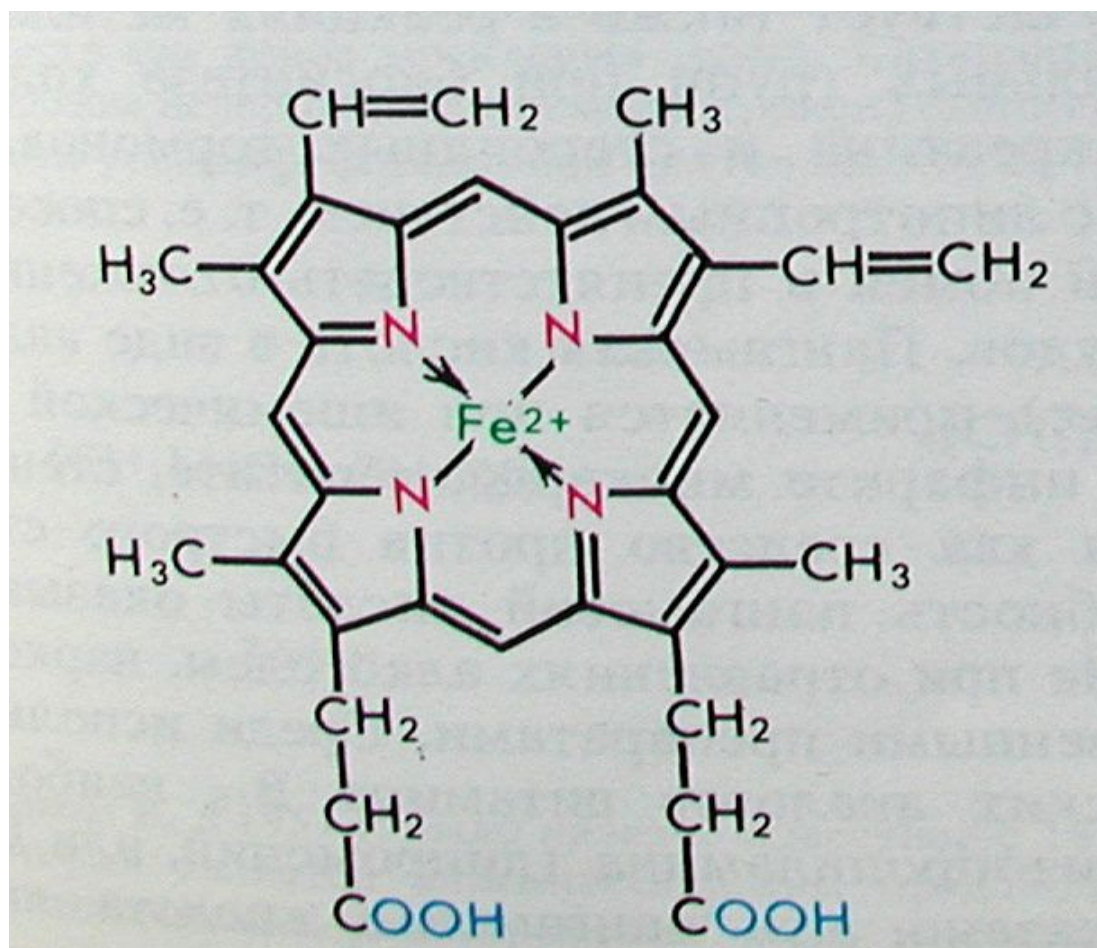
гемоглабиннің және
цитохромның негізін
құрайтын -
порфириннің темір
катионымен түзетін
комплексі

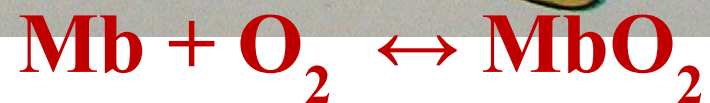
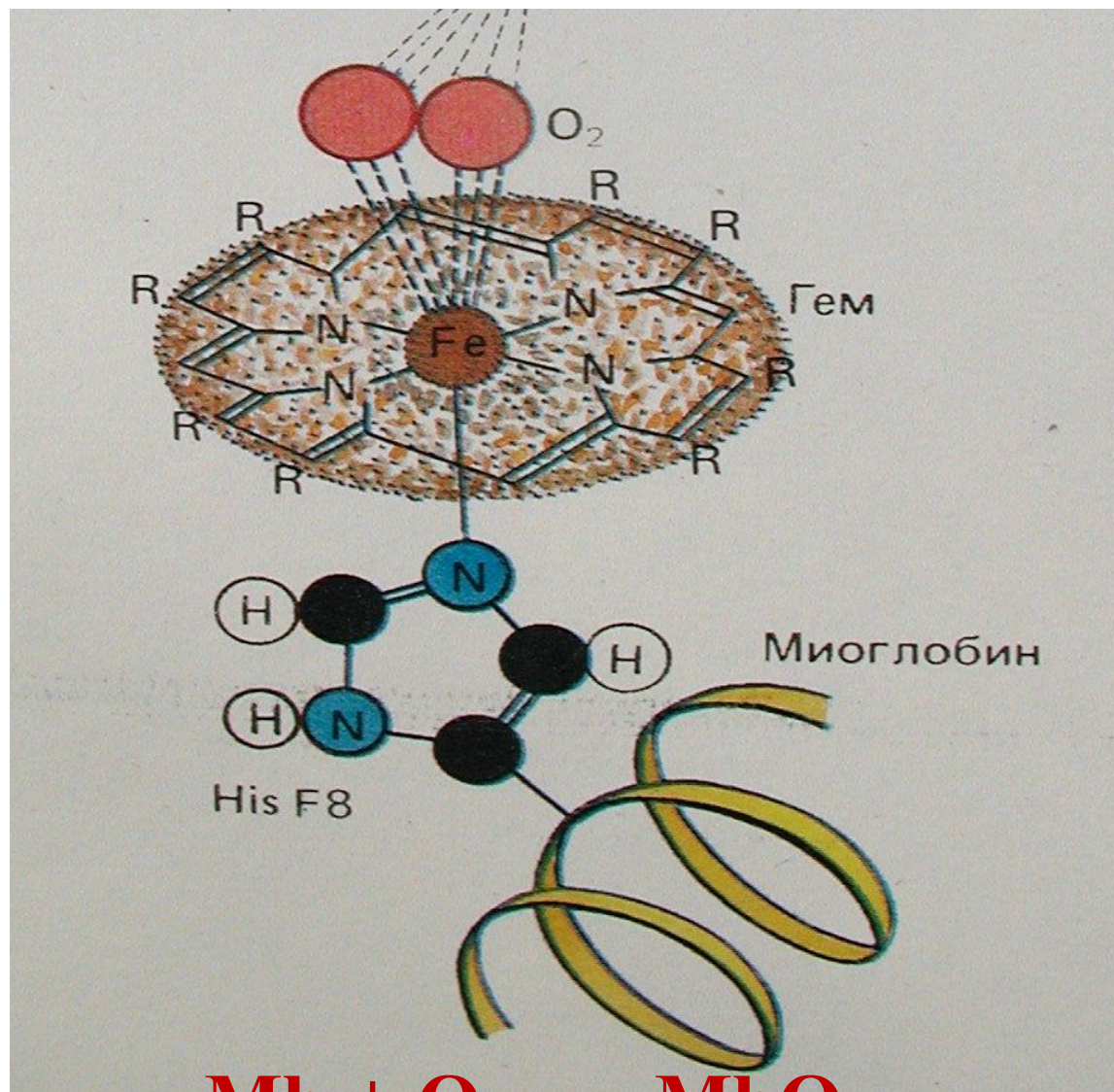


хлорофилдің негізін
құрайтын –
порфириннің магний
катионымен түзетін
комплексі



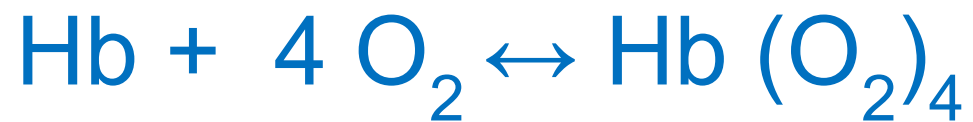
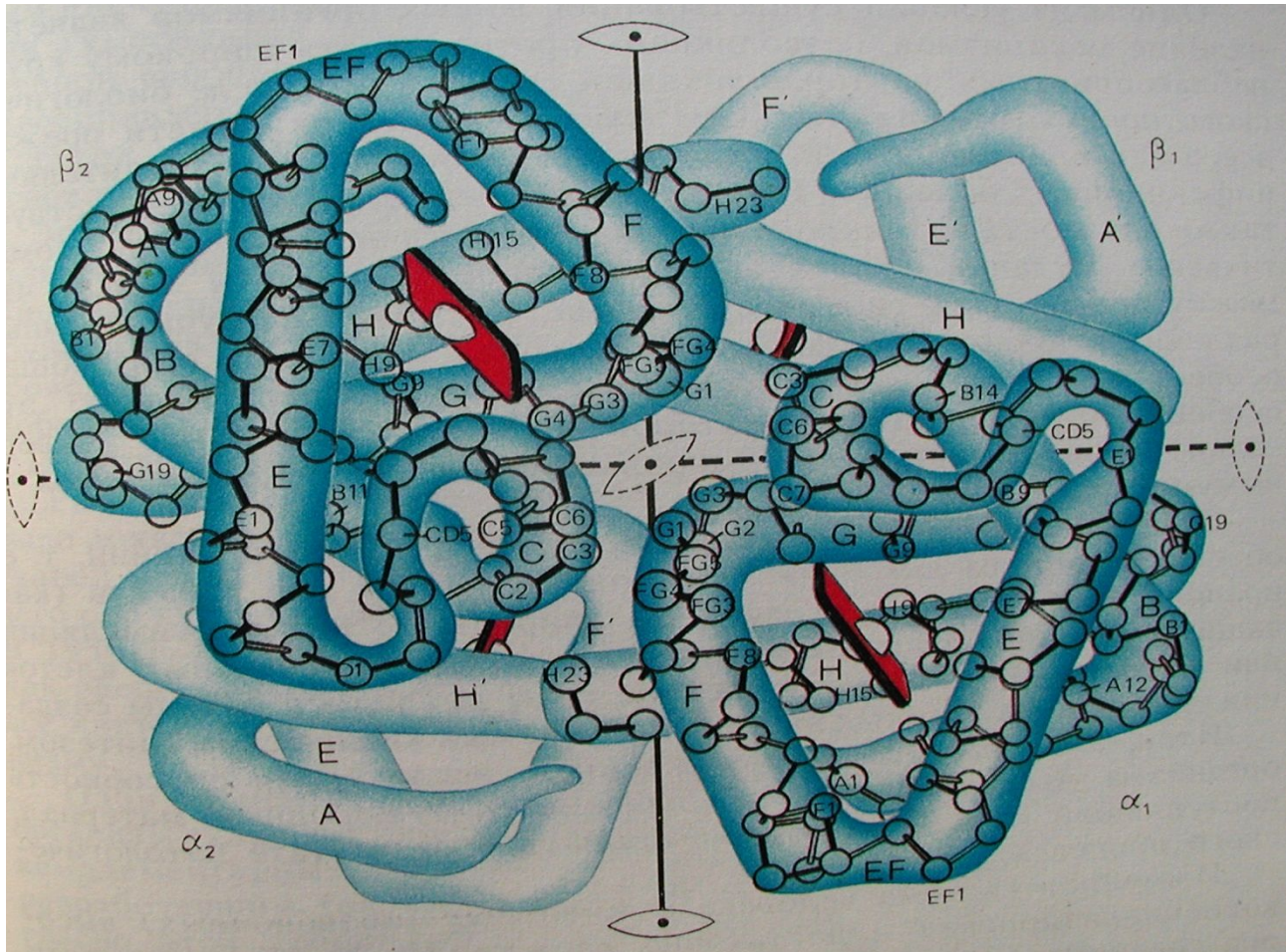
Миоглобиннің активті орталығы – макроциклді қосылыс – гем:



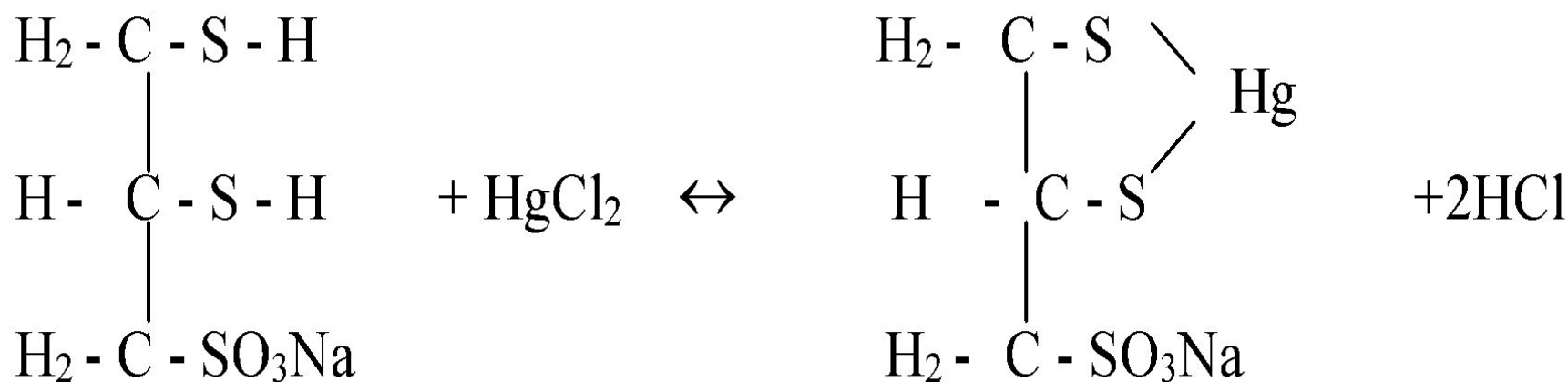


Бұлшық еттерде оттектің депосын құрады

Гемоглобин:



Антидоттар – ауыр металдардың иондарымен берік байланыс түзуге қабілетті және ауыр металдардың тұздарымен уланғанда дәрілік зат есебінде қолданылатын комплексті қосылыстар



ЭДТА, Na₂ЭДТА, Na₂CaЭДТА

Комплексті қосылыстардың медицинада қолданылуы

1. **Металдардың комплексі - дәрілік препараттар** онкологияда, психиатрияда, қабынуда;
2. **Радиодиагностика** — радиоактивті изотоптармен таңбаланған металдардың комплекстері дәрінің жүрген жолын анықтау үшін;
3. **Радиотерапия** — жергілікті әсер ету үшін радиоактивті изотопты зақымданған аймаққа бағыттау;
4. **Хелатотерапия** — металдармен уланғанда.

