

5 Дәріс

Ферменттердің простетикалық топтардың, кофакторларының табиғаты, катализдегі рөлі, классификациясы.

Ферменттердің табиғаты жағынан – белоктар.

Жалғыз табиғаты белок емес, ферменттік активтілікке ие қосылыстар – ол – *рибозимдер* – *РНҚ-ның алғы заты*.

Олар **самосплайсингты** катализдейді, яғни РНҚ-ның трансляцияланбайтын тізбегін (интрондарды) кесіп бөледі.

Ферменттерге – белоктардың, яғни жоғары молекулалық қосылыстардың *қасиеттері* тән: амфотерлілік, электрофорездік жылжу және диализге қабілетсіздігі (жартылай өткізгіш мембраналардан өтпейді), үлкен молекулалық салмақ (10000-бірнеше млн. Да).

Олар да белок молекуласына тән құрылымдық денгейлерде ұйымдасады (біріншілік, екіншілік, үшіншілік, төртіншілік).

Ферменттер

Бір компонентті Қарапайым

БЕЛОКТЫҚ
КОМПОНЕНТ
АПОФЕРМЕНТ

— Екі компонентті Күрделі

БЕЛОКТЫҚ КОМПОНЕНТ
АПОФЕРМЕНТ
+
БЕЛОКТЫҚ ЕМЕС
КОМПОНЕНТ
(КОФАКТОР)
(ПРОСТЕТИКАЛЫҚ ТОП,
КОФЕРМЕНТ)

- ✓ Егер, күрделі ферменттің диссоциация константасы аз болса, ерітіндіде барлық полипептидтік тізбек өзінің кофакторларымен байланыста болып, бөлу, тазалау барысында бөлінбесе оны – **холофермент (холоэнзим)**, ал кофакторды – **простетикалық топ** деп атайды.
- ✓ Ол – ферменттің интегралды бөлігі, мысалы: FAD, FMN, биотин, липой қышқылы.
- ✓ Полипептидтік бөлігі – **апофермент** деп аталады.
- ✓ Егер, белоктық емес топ оңай апоферменттен диализ барысында бөлінсе, оны – **кофермент** деп атайды, мысалы: NAD^+ , NADP^+ .
- ✓ **Кофактор рөлін** металл иондары орындайды: Mg^{2+} , Mn^{2+} , Ca^{2+} , т.б.

КОФЕРМЕНТТЕР

Коферменттер – күрделі ферменттердің активті орталықтардың құрамындағы, жоғары белсенділікке ие белоктық емес компоненттер.

Коферменттердің бірнеше классификациясы бар:

1. Химиялық табиғаты бойынша:

- 1) Нуклеотид типті;
- 2) Витаминдер және туындылары;
- 3) Металл иондары;
- 4) Басқасы.

2 классификация:

1. *Витаминді емес*
2. *Витаминді;*
3. *Витаминтәрізді.*

Барлық кофакторлар (коферменттер мен простетикалық топтар) – төменгі молекулалық қосылыстар, әдетте, π -байланыс жүйесі мен гетероатомдары бар.

Кофакторлар – термотұрақты, төмен молекулалық қосылыстар.

Кофакторлардың әсер ету механизмі бойынша:

1) Тотығу-тотықсыздану кофакторлары:

никотинамидадениндинуклеотид(фосфат) (NAD, NADP), флавинмононуклеотид (FMN), флавинадениндинуклеотид (FAD), железопорфириндер, убихинон, аскорбин қышқылы. Бұл кофакторлар оксидоредуктазалар классымен байланысты. Қызметі - сутек атомын, электрондар және протондарды тасымалдау.

2) Жеке химиялық топтарды тасымалдау кофакторлары:

нуклеозидфосфаттар, көмірсулар фосфаты, коэнзим А (CoA, фолий қышқылы, пиридоксальфосфат). Бұл кофакторлар трансферазалар классымен байланысты.

3) Синтез, изомеризация, C-C байланыстың ыдырау процесстерінің кофакторлары:

тиаминдифосфат, биотин, глутатион, кобамидті коферменттер.

Бұл кофакторлар кофакторлардың аз тобын құрайды, олар ферменттердің лиазалар, изомеразалар, лигазалар класстарына жатады.

Кофакторлардың қызметтері:

1. Катализ – субстратты өнімге айналдыру;

Кофактор - катализатор, ол әр катализ актынан кейін регенерацияланады (пиридоксаль-5-фосфат, тиаминдифосфат, FMN, FAD, биотин, т.б.), немесе косубстрат (NAD, NADP) - бастапқы күйіне регенерацияны басқа фермент жүргізеді.

2. Активация және субстрат молекуласын (немесе оның бөлігін) бәр ферменттен басқаға тасымалдау. Бұл жағдайда:



ES – сулы ортада тұрақты.

Кофактордың регенерациясы бірге немесе кейін жүреді.

Витаминді емес коферменттер:

1. Нуклеозид фосфаттары.

Оларға АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ, ТТФ жатады.

Механизмі: фосфорлық топты тасымалдайды;

Биологиялық рөлі: қосылыстың активті формасының түзілуінде; заттарды ары қарай метаболизмге қосу үшін.

Мысалы;

глюкоза + АТФ *глюкокиназа* *глюкозо-6-фосфат + АДФ;*

Глюкоза-1-фосфат + УТФ *трансфераза* *УДФ-глюкозо-6-фосфат + Ф_н;* \longrightarrow

Ферменттердің маңызды коферменттері мен простетикалық топтары

АТЫ	Витамин	Тасымалданатын топ
Никотинамидадениндинуклеотид (NAD, NADP)	Никотинамид, витамин РР	Сутек атомы, (электрондар)
Флавинмононуклеотид, рибофлавинфосфат (FMN, FAD)	Рибофлавин, витамин В ₂	Сутек атомы, (электрондар)
Коэнзим А (CoA)	Пантотен қышқылы	Ацилды, ацетилды, т.б. топтар