

Gai garrantzitsua!

Inhibitzaileak, entzimaren substratua lotzeko gaitasuna edo/eta bere katalisia oztopatzen dute, hau da, entzimaren eragina eragotzi eta prozesuak aldatzen dituzte.



Bi prozesuetako bat eten egingo du inhibitzaileak.

Adbz:Toxina.

Gai honek aurrez azaldutako (aurreko gaietan) guztia biltzen du.

Inhibitzaile multzoak (entzimarekin duten harremanaren arabera):

- **Itzulkorrak:** Entzimarekin oreka prozesu baten arabera lotu eta askatzen direnak.
- **Itzuliezinak:** Entzimarekin konplexu egonkor bat osatzen dute. Bigarren kasu honetan, **Inaktibatzaile** deritze.

Adbz: Aspirina.

Aspirinari dagokionez, entzimarekin lotu eta konplexu bat osatzen du, ziklooxigenasa. Aspirina oso azkarra da, baina behin entzimarekin lotzean ez du gehiago funtzionatzen.

Eraginkorra da, baino epe motzekoa; momentuan dagoen entzima inhibitu, baina gehiago sortzen badira ezin da berriekin lotu.

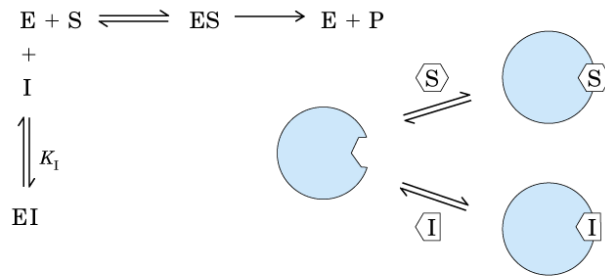
Inhibitzaile itzulkorra.

Substratua entzimarekin non eta nola lotzen den arabera, **mota desberdinak:**

- **Konpetitiboa.**

Inhibitzaile konpetitiboak substratuarekin ezaugarri amankomunak ditu eta honen lotura galarazten du. Beraz, leku aktiboa betetzeko lehian dago substratuarekin, horregatik deitzen zaio konpetitibo. Eskuarki erreakzioa ez da gauzatzen behin inhibitzailea lotuz gero.

Inhibitzailea beste konstante batekin lotzen da entzimara (K_i). El konplexua berriz ere atzera buelta daiteke, hau da sakabana daitezke eta horrela entzima berriz lotu daiteke, berriz inhibitzaileira edo substratura.



(a) Competitive inhibition

Zenbat eta inhibitzaile kontzentrazio altuagoa izan, entzimak gero eta aukera gutxiago izango du substratuarekin elkartzeko. Beraz erreakzioa motelduko da. Aldiz, substratuaren kontzentrazioa igoz, erreakzioaren abiadura igotzen joaten da.

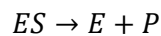
Inhibitzaile konpetitiboak ez du produkturik ematen, baina ez du erreakzioaren prozesu katalitikoa eragozten substratua entzimarekin lotzen denean.

[I]-k [E] lotzen du soilik, eta [S]-kin lehian dago; [S]-ren igoerak [I]-ren eragina gaitzen du.

- **Inhibitzaile ez-konpetitiboa.**

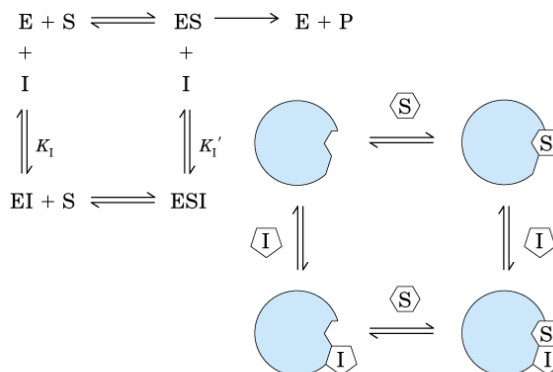
Ez du substratuarekin antzekotasunik eta ez du substratua ordezkatzen, I entzimari lotuz, hau eraldatu eta S lotuta egon ala ez, prozesu katalitikoa galarazten du.

Kasu honetan ondorengo prozesu hau galarazten du:



S lotu daiteke entzimari, baina behin I entzimari lotzean ezin da produktua sortu.

Inhibitzaile ez-konpetitibo guztiak zinetika berdina dute.



(c) Mixed inhibition

Irudiak ulertzeko laguntzen dute, baina benetan ez dute errealitatea erakusten, konplexuagoa da.

Inhibitzaile mota honek bai entzima bakarrari eta baita substratua lotuta duen entzimari lotzen zaio, irudian azaltzen den arabera.

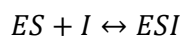
Substratuaren kontzentrazio guztietan erreakzio abiadura gutxitu egiten da. V_{max} jatorrizkoa bainan baxuagoa da beti.

L-B marraren malda igotzen da, eta K_M aldatu gabe gelditzen da.

[I]-k [E] edo [ES] lotzen ditu; [S]-ren igoerak ez du [I]-ren eragina gaitzen.

• **Inhibitzaile akonpetitiboa.**

ES sortzean bakarrik lotu daiteke inhibitzailea.

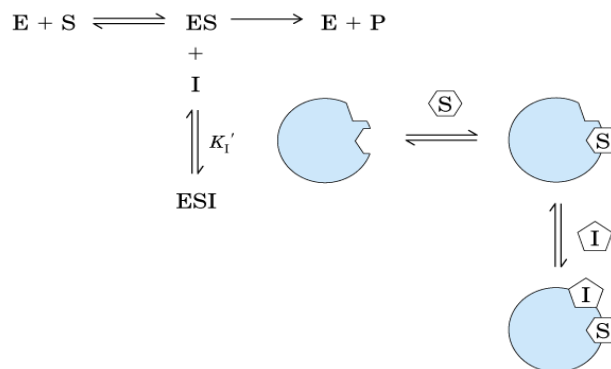


Entzima batzuk, S bat baino gehiago dute, bat oxidatzean honek galdutako elektroiak beste substruari emateko.

Adbz: Kimotripsina.

Bi substratu, peptidoa eta ura. Hauek elkarrekin ez dauden arren, lehenengo bat prozesatzen du eta ondoren bestea.

Akonpetitiboak substratu bat baino gehiago duten entzimetan funtzionatzen dute bakarrik. Lehen substratua entzimari lotzean, inhibitzailea sartzen da, orduan bigarren substratua sartzea eragozten du honela katalisia galaraziz.



(b) Uncompetitive inhibition

Zinetikak aztertzerakoan, zenbat eta substratu gehiago, abiadura handitzen da, baina inoiz ez da iristen inhibitzaile gabeko mailetara.

Bi substratu dituen entzimaren kasuan, honek konpetitibo edo ez-konpetitibo bezala porta daiteke bietako substratu batekiko. Demagun entzima batek S1 eta S2 entzimak dituela, erreakzioa ordenatua bada eta S1 beti lehena lotzen bada, I ES1 konplexuari lotuko litzateke eta modu ez-konpetitiboan jokatu luke. Baina lehenengo substratu bat lotuz gero, bigarrenarekiko konpetitiboki jokatu luke.

[I]-k [ES] lotzen du soilik; [S]-ren igoerak [I]-ren Inhbizioari lagundu.

Entzimen inhibizioa (grafikoak).

Zein inhibitzaile mota den jakiteko.

1. Michaelis-Menten grafika entzimarentzat bakarrik kalkulatu dugu.
2. Berdina egin behin inhibitzailea gehituta, V-ren aldaketa ikusteko.

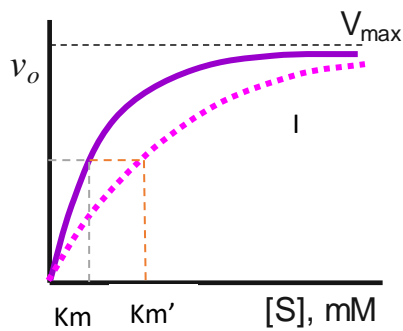
• **Konpetitiboa ([S] eta [I] lehian).**

V_{max} -ra iritsiko da, [S] handitzen doan heinean, [I] urtu egingo du eta lekua kenduko dio.

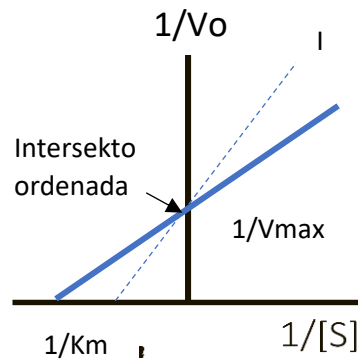
V_{max} →Berdina.

K_m →Handiagoa, eskubira desplazatzen da [I]-ren eraginez.

Lineweaver-Burk irudikapenean→ $1/K_m$ txikiagoa, K_m handiagoa.



Michaelis- Menten



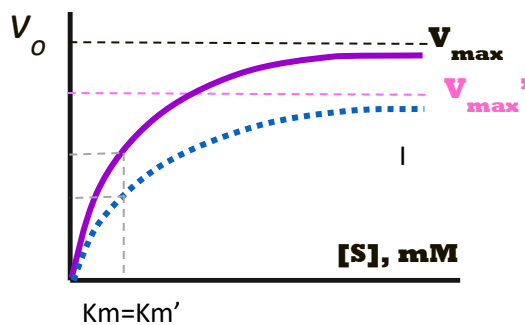
Lineweaver-Burk

• **Ez-konpetitiboa.**

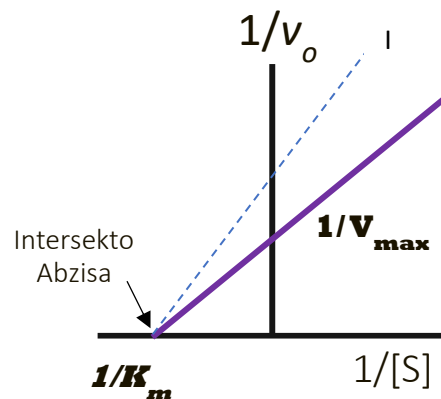
V_{max} -ra ez da iritsiko, konpetitiboaren alderantzizkoa da, V_{max} txikiagotu eta K_m berdin jarraituko du.

V_{max} →Txikiago, ez da iritsiko.

K_m →Berdina.



Michaelis-Menten.



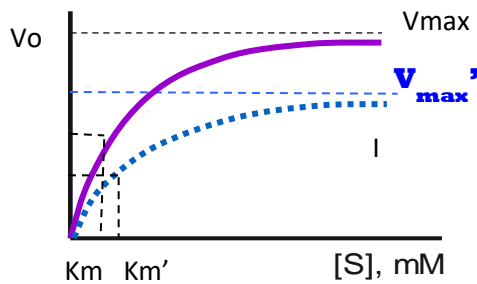
Lineweaver-Burk.

- **Akonpetitiboa.**

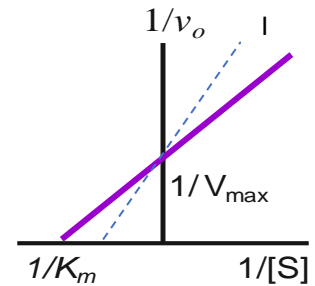
V_{max} -ra iritsiko da, baina honen balioa txikiagotu egingo da, K_m igo egingo da.

V_{max} →Txikiagotu.

K_m →Handiagoa.



Michaelis-Menten

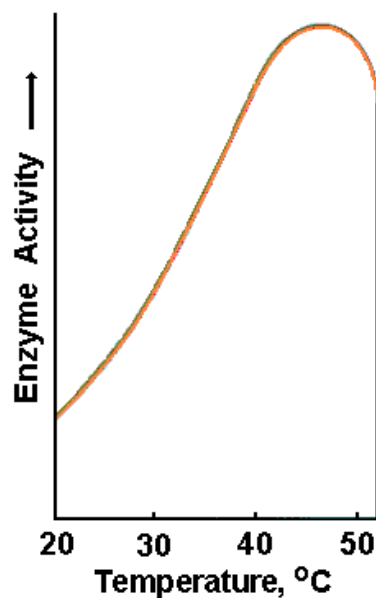


Lineweaver-Burk

Temperaturaren eragina.

Entzima tenperaturarekin malguagoa bihurtzen da eta erreakzioa azkarragoa bihurtzen da, baina gehiegizko beroak desnaturazioa ekartzen du.

Gizakietan entzimek 37°C-tan egiten dute lan, 43-44°C-tan entzima oso malgua da, hau da, erreakzioa azkarra izango litzateke, baina desnaturazioaren mugan dago, puntu kritikoa deritzona.



pHaren eragina.

Entzima guztiek pH optimoa dute, orokorrean pH=7 (pH fisiologikoan) inguruan, baina gorputzaren toki batzuetan, pH desberdineko entzimak daude; Batik bat, Pepsina (sabelean) eta kimotripsina (heste lirainean) pH hobeekin desberdinak dituzte..

pH aldaketa handiek ere entzima desnaturalizatzen dute.

pHaren arabera gorputzaren zona batzuetan entzima batzuk desaktibatu eta beste batzuk aktibatu egingo dira.

