

Enzimele

In organismele vii se petrec cu o uimitoare usurinta, la temperatura joasa si in solutie practic neutra, un numar mare de reactii pe care chimistul nu le poate efectua in laborator decat lucrând la temperaturi si presiuni ridicate, in prezenta de acizi sau de baze tari, de dizolvanti neaposi sau de catalizatori heterogeni metalici. Printre aceste reactii se numara atat degradari de molecule (hidrolize si oxidari) cat si sinteza de compusi cu structura complicata. Intelegerea mersului acestor reactii este importanta, in primul rand pentru cunoasterea unor fenomene naturale de cea ma mare amploare si raspandire, in al doilea rand pentru interesul practic pe care il prezinta. Nu este absurda speranta ca , o data cunoscut mersul reactiilor din celulele vii, acestea vor putea fi imitate in laborator si in industrie sau chiar dirijate pe cai noi.

S-a recunoscut inca de mult ca organismele folosesc, pentru realizarea acestor transformari chimice, catalizatori organici, continuti in concentratii mici in celule sau in sucurile secretate de acestea, cum sant sucurile digestiei, laptele, urina etc. S-a dat acestor catalizatori numele de fermenti sau enzime (de la enzyme, literal: "in aluat").

Scurt istoric

Reactii enzimaticе au fost folosite din timpurile cele mai vechi pentru fabricarea vinului, a otetului, a berii si a branzei. O cercetare sistematica a lor a fost interpretata abia in epoca moderna.

In 1713, Reamur a observat dizolvarea carnii in sucu stomacal al ciorii. De asemenea, fiziologul Spallanzani (1783) a hranit animale cu bucati de carne invelite in retele de sarma si observat dizolvarea carnii in stomac.

Stahl, fondatorul teoriei flagisticului, explica fermentatia ca un proces in care una din substantele prezente transmite "miscarea sa interna" substantei care fermenteaza (1697). In 1680, van Leeuwenhoeck a observat la microscop celulele drojdiei de bere, dar aceasta descoperire nu a fost luata in seama timp de doua secole.

Lavoisier (1789) a facut un bilant de materiale al fermentatiei, aratind ca oxigenul, hidrogenul si carbonul din zahar se regasesc in alcoolul si bioxidul de carbon ce iau nastere.

In cursul sec. al XIX-lea au fost preparate multe extracte de enzime. Astfel, dupa ce Kirchoff a observat , in 1820 , ca o componenta glutinoasa din bobul de orz incoltit, numit malt, transforma cantitati de amidon mult mai mari decat propria sa greutate, intr-un zahar solubil, maltoza, Dubrunfaut a gasit , in 1830, ca extractul apos, limpede, de malt are aceeasi actiune solubilizanta asupra amidonului ca maltul insusi. Din acest extract, Payen si Persoz(1833) au izolat, prin precipitarea cu etanol, prima enzima, amilaza (fireste foarte impura), sub forma unui material solid alb, amorf, capabil sa solubilizeze o cantitate de amidon de 2000 de ori mai mare decat propria sa greutate. In 1830, Robiquet si Boutron-Chalard au descoperit hidroliza amigdalinei, cu extract de migdale amare, iar in 1837, Liebig si Wohler au izolat enzima respectiva, numind-o emulsina. Printre primele enzime izolate (in stare impura) vom mai mentiona: pepsina din sucul gastric(Schwann, 1836);tripsina, din sucul pancreatic (Kuhne, 1848); lipaza (Claude Bernard, 1849); invertaza (Mitscherlich, 1841; Berthelot, 1860); ureeaza (Musculus, 1882) etc.

Un moment istoric deosebit de important este recunoasterea clara, de catre Berzelius, in 1835, a caracterului catalitic al reactiilor enzimatic, precum si a rolului esential pentru viata animalelor si a plantelor jucat de aceste reactii.

In anul 1940, cercetatorul american Edward Howell a facut, in acelasi domeniu, o si mai mare descoperire: cercetand substantele vitale propriu-zise si anume, ENZIMELE, a dovedit ca ele sunt purtatori vietii din orice organism viu, fiind deci si materia vie din alimentele noastre (asta atata timp cat nu sunt distruse prin fierbere).

Este uimitor cum de stiinta nu a pretuit corespunzator aceasta descoperire extraordinara si cum de nu s-a facut nici un fel de "publicitate" in favoarea enzimelor, cum facuse, la vremea lor, pentru vitamine.

Activitatea catalitica a enzimelor

Enzimele sânt, precum s-a mai spus, catalizatori organici, produși de celula vie, acționând asupra anumitor substanțe numite substraturi. În marea lor majoritate, enzimele catalizează reacția unei substanțe organice cu un compus anorganic liber sau cedat de alt compus organic (apa, acid fosforic, hidrogen, oxigen etc.).

Legile catalizei se aplică firește și la enzime. Enzimele, ca toți catalizatorii, nu catalizează decât reacții termodinamic posibile, decurgând în sensul stabilirii unui echilibru.

Reacțiile enzimatice prezintă însă unele deosebiri caracteristice față de reacțiile catalitice obișnuite, omogene sau heterogene.

Activitatea enzimelor. Când o reacție poate fi catalizată atât de o enzimă cât și de substanțe simple (acizi, baze sau ioni metalici) se constată de obicei că reacția enzimatică decurge cu viteză mult mai mare; cu alte cuvinte, reacția enzimatică are o energie de activare mult mai mică. Astfel s-a stabilit că este necesară o concentrație de ioni de hidrogen de zece milioane de ori mai mare decât de invertază pentru a hidroliza o anumită cantitate de zaharoză, într-un timp dat, la 37°.

Temperatura optimă a reacțiilor enzimatice. Viteza reacțiilor enzimatice crește, ca și a celor mai multe reacții între molecule covalente, cu temperatura, potrivit cunoscutei reguli a lui van't Hoff, și anume o urcare a temperaturii cu 10° produce o creștere a vitezei de reacție cu un coeficient 1,5-3. Creșterea aceasta se observă însă numai la temperaturi relativ joase. O dată depășită o anumită temperatură optimă, la care viteza este maximă, aceasta scade, iar la temperaturi mai înalte reacția încetează. Fenomenul se explică prin faptul, semnalat mai sus, că la temperaturi mai înalte enzimele sânt inactivate prin denaturarea componentei proteice. Cele mai multe enzime devin complet inactive între 50-80°. Temperatura optimă nu poate fi însă exact definită, căci ea variază în limite largi, cu concentrația enzimei, cu concentrația ionilor de hidrogen și cu prezența diferitelor impurități ale preparatului enzimatic sau ale substratului.

Influența pH-ului. După cum a arătat Sorensen (1909), activitatea enzimelor depinde într-o foarte mare măsură de concentrația ionilor de hidrogen din soluție (sau mai corect de activitatea termodinamică a ionilor de hidrogen, adică de pH-ul

solutiei).Curbele reprezentand variatia vitezei de reactie cu pH-ul prezinta de obicei un maxim pronuntat la un anumit pH, in timp ce la valori ale pH-ului diferind cu ± 1 fata de acest maxim, viteza de reactie prezinta valori considerabil mai mici .Din cauza acestei particularitati, este necesar ca in cursul reactiilor enzimaticе sa se mentina pH-ul optim constant, prin folosirea de tampon

Specificitatea enzimelor.O anumita enzima catalizeaza numai un numar mic de reactii si de multe ori o singura reactie, spre deosebire de catalizatori obisnuiti anorganici(acizi, baze, catalizatori de hidrogenare etc.) care activeaza practic toate reactiile posibile de un anumit tip.

Se disting multe tipuri si grade de specificitate in actiunea enzimelor.In primul rand trebuie mentionata specificitatea stereochemica, care consta in aceea ca o enzima care catalizeaza reactia unui compus optic activ este fara actiune asupra enantiomerului sau si in general, asupra izomerilor sterici ai acestui compus, supusi acelorasi conditi.

Vom mai aminti aici dehidrogenaza lactică din muschi, o enzima care lucreaza in colaborare cu DPN, si care dehidrogeneaza acidul L-lactic la acid piruvic si hidrogeneaza acidul piruvic numai la acid L-lactic, fiind inactiva fata de acidul D-lactic.

Din alt punct de vedere se disting intre o asa-numita specificitate de reactie si o specificitate de substrat a enzimelor.Prima se refera la reactantul anorganic care ia parte la reactie: apa in reactiile de hidroliza, acidul fosforic in reactiile cu fosforoliza, hidrogenul in reactiile catalizate de dehidrogenaze etc.

Clasificarea enzimelor

Se cunosc in prezent cateva sute de enzime dar , avand in vedere complexitatea proceselor chimice care au loc in organismele vii, nr. enzimelor aparut in natura trebuie sa fie mult mai mare.

Structura enzimelor este prea putin cunoscuta pt. a putea servi ca baza a unei clasificari, de aceea enzimele se clasifica dupa tipul reactiilor pe care le provoaca sau dupa substraturile asupra carora actioneaza. Numele enzimelor se formeaza agauganduse sufixul -aza la nr. reactiilor provocate sau substraturilor lor,

exceptie fac numele istorice al unor enzime cum ar fi emulsina, pepsina si zimaza etc.

In clasificarea adoptata aici enzimele sunt impartite in (dupa Hoffmann Ostenhof 1953) cinci clase principale, fiecare divizata in mai multe sub clase:

- 1.Hidrolaze
- 2.Transferaze
- 3.Oxido-reductaze
- 4.Liaze si simpetaze
- 5.Izomeraze si Racemaze

La drept vorbind aproape toate reactiile enzimaticе sunt reactii de transfer al unor grupe de atomi de la un donor la un acceptor. Astfel hidrolizele sunt reactii de transfer al unor grupe acil, glicozil etc. cedate de substrat, catre apa ca acceptor iar reactiile de oxido-reducere sunt reactii de transfer de hidrogen sau electroni termenul de transferare se foloseste insa, in nomenclatura curenta mai ales pt. transaminari, transmetilari, transacetilari.

Dupa o clasificare mai noua(Union of Biochemistry Commission of Enzymes 1961) enzimele sunt impartite in sase clase:

- 1.Oxido-reductaze
- 2.Tranferaze
- 3.Hidroraze
- 4.Liaze
- 5.Izomeraze
- 6.Ligaze(sintetaze)

fiecare divizata la randul ei in mai multe sub clase, fiecare enzima este desemnata din patru cifre ex. 1111(hidrogenaza alcoolului) este o oxido-reductoza (clasa 1) actioneaza asupra grupei CHOH adonorului(subclasa 1) cu DPN sau TPN ca acceptor(subsubclasa 1) si este primul termen din aceasta ultima subdiviziune.

Vitaminele solubile in apa

Vitamina C se gaseste in plante proaspete in apecial in lamai, ardei, fructul de maces.Cantitatea necesara este de circa 50mg/zi.

Vitaminele B1,B2,B6 sunt necesare organismului pt. sintetizarea unor enzime ce servesc in procesele de degradare biologica a hidratilor de carbon si in sinteza anumitor amino-acizi.

Vitamina B12 care contine cobalt, joaca un rol important in producerea globulelor rosii ale sangelui.

Vitaminele solubile in grasimi

Vitaminele A si D, prima joaca, intre altele un rol in procesul inregistrarii imaginii vizuale pe retina.

Vitamina D numita si calciferal contribuie la asimilarea calciului si deci la formarea oaselor.Este importanta pentru dezvoltarea normala a animalelor tinere in curs de crestere.

Vitaminele A si D se gasesc in uleiul de peste mai ales in grasimile extrase din ficatul anumitor pesti marini.

Hrana obisnuita nu contine nici vitamina A nici D

[Www.referateok.ro](http://www.referateok.ro)