

LABORATORIJSKA VAJA: DELOVANJE ENOSTAVNIH KATALIZATORJEV

Encimi so katalizatorji v živih bitjih – biokatalizatorji. Pospešujejo kemijske reakcije v organizmih in jih uravnavajo. Večinoma delujejo znotraj celic. Po kemični zgradbi so encimi beljakovine. Molekule encima se lahko povežejo samo s točno določenimi molekulami substrata po načelu ključ – ključavnica. V encimski molekuli je posebno mesto, kjer se veže točno določen substrat, to mesto je aktivni center encima. Čim boljša je vezava, tem hitrejša je reakcija. V aktivnem centru so druge snovi, ki izboljšajo vezavo encim-substrat, te snovi so koencimi (Q10, vitamini, kovinski ioni). Encimi pri reakcijah ne nastajajo in se ne porabljam. Po končani reakciji takoj vstopijo v novo in ne spreminjajo smeri reakcije. Encimi delujejo na določen substrat, tako poznamo več vrst encimov. Na proteine se vežejo proteaze, na lipide lipaze, na ogljikove hidrate karbohidraze in pri sintezi DNK sodeluje DNK polimeraza.

Encimi boljše delujejo pod določenimi pogoji. Pri višjih temperaturah encimi delujejo hitreje, pri nižjih pa počasneje, vendar, ker so proteini pri zelo visokih temperaturah koagnulirajo (se pregrejejo). Večina encimov optimalno deluje v zelo ozkem temperaturnem intervalu. Encimi bolje delujejo pri nižjih koncentracijah, ker se ne porabljam. Večina encimov ima tudi točno določeno pH območje delovanja. Čim manjši so delci substrata, tem večja je velikost na katero delujejo encimi in posledično je reakcija hitrejša.

Vodikov peroksid je kemična snov, ki nastaja kot stranski proizvod pri kemičnih reakcijah v živih celicah. Ker je strupen, ga mora celica takoj razgraditi. Nastaneta dve neškodljivi snovi, voda in kisik. Pri razkroju sodeluje katalizator.

Spoznali bomo:

- učinek katalizatorja na različne snovi
- učinek encima na različne snovi
- način dokazovanja prisotnosti kisika

Material:

- manganov dioksid MnO₂
- 3% raztopina vodikovega peroksida H₂O₂
- destilirana voda
- koščki jeter in krompirja
- kuhana jetra
- 14 standardnih epruvet
- pinceta
- termometer
- ledena kopel (0°C)
- kopel sobne temperature (37°C)
- steklena paličica
- kremenčev pesek
- 0,1 M NaOH
- 0,1 M HCl
- univerzalni indikatorski papir
- skalpel
- 250 ml merilni valj
- trska, vžigalica

Pri poskusih smo označili hitrosti reakcij takole:

- 0 = ni reakcije
- 1 = počasna reakcija
- 2 = zmerna reakcija
- 3 = hitra reakcija

4 = zelo hitra reakcija

Vaja 1: Učinek katalizatorja

Potek:

V dve epruveti smo nalili raztopino vodikovega peroksida približno do višine dveh centimetrov. V prvo smo dodali malo kremenčevega peska, v drugo enako količino manganovega dioksida.

Rezultati:

Poskus, reagenti	Hitrost reakcije
Peroksid + pesek	0
Peroksid + MnO ₂	4

Tabela 1: rezultati vaje 1: učinek katalizatorja

Poskus s peskom je kontrolni preizkus, kjer lahko vidimo, da peroksid ne reagira sam od sebe. Manganov dioksid je močan reagent s peroksidom kar smo lahko videli pri drugi reakciji, ki je bila zelo hitra.

Vaja 2: Učinek encima

Potek:

V dve čisti epruveti smo nalili približno 2 ml vodikovega peroksida. V eno smo dodali za riževo zrno velik košček krompirja, v drugo pa enako velik košček jeter. Košček jeter smo s pomočjo paličice držali v raztopini dokler reakcija ni potekla.

Rezultati:

Poskus, reagenti	Hitrost reakcije
*Peroksid + jetra	4
Peroksid + krompir	2

Tabela 2: Prikaz rezultatov vaje 2: učinek encima

V jetrih je več encima kot v krompirju iz česar lahko sklepamo, da se v živalskih celicah proizvaja več peroksida kot v rastlinskih.

Vaja 3: ponovna uporaba encima

Potek:

Tekočino iz epruvete z jetri iz vaje 2 smo razdelili na dve epruveti. Enako smo storili tudi z jetri. V prvo smo dodali svež košček jeter, v drugo pa en mililiter svežega peroksida.

Rezultati:

Poskus, reagenti	Hitrost reakcije
Vsebina* + jetra	0
Vsebina* + peroksid	4

Tabela 3: prikaz rezultatov iz Vaje 3: ponovna poraba encima

Pri tej vaji smo dokazali, da se encim ne porablja, ampak ponovno vstopi v reakcijo, ko je to potrebno. V prvi epruveti, s svežimi jetri je encim razgradil že ves peroksid in tako ko smo dodali nova jetra z novim encimom ni bilo reakcije. V drugi epruveti, s svežim peroksidom je reakcija ponovno potekla, ker so encimi iz že porabljenih jeter ponovno stopili v reakcijo z novim peroksidom.

Vaja 4: Vpliv velikosti delčkov

Potek:

Nekaj koščkov jeter v velikosti riževega zrna smo dali v eno in enako količino krompirja v drugo epruveto. V epruveti smo vsuli nekaj peska in vsebino obeh epruvet smo previdno strli s stekleno palčico. V epruveti smo nato dodali 2 ml vodikovega perokksida.

Rezultati:

Poskus, peagenti	Hitrost reakcije
Zmečkana jetra	4
Zmečkan krompir	1

Tabela 4: prikaz rezultatov iz vaje 4: vpliv velikosti delčkov

Reakciji sta potekli hitreje, ker je bila površina večja in tako so encimi hitreje začeli delovati.

Vaja 5: Vpliv temperature

Potek:

Košček kuhanih jeter smo dali na dno epruvete in jih prelili z 1 ml vodikovega perokksida. V dve čisti epruveti smo dali po 1 ml vodikovega perokksida. Eno smo za 5 minut postavili v toplo vodno kopel, drugo smo za 5 minut postavili v ledeno vodno kopel. Ko smo vzeli obe epruveti iz vode smo v vsako dodali košček svežih jeter.

Rezultati:

Poskus, reagenti	Hitrost reakcije
Kuhana jetra + peroksid	2
Jetra + peroksid 37oC	3
Jetra + peroksid 0oC	2

Tabela 5: prikaz rezultatov za vajo 5: vpliv temperature

Encimi bolj reagirajo pri temperaturi 37oC, kar je tudi povprečna telesna temperatura živali. Kuhana jetra slabše reagirajo, saj so encimi bili izpostavljeni visokim temperaturam, ki jih uničijo.

Vaja 6: Dokazovanje proizvodov reakcije

Potek:

V 250 ml merilni valj smo dali približno 1 cm³ jeter in jih prelili z 100 ml vodikovega peroksida. V valj smo vtaknili tlečo trsko.

Rezultati:

Trska je začela goreti, kar je dokaz za prisotnost kisika.

Zaključek:

Literatura: