***Delovanje enostavnih katalizatorjev***

1. UVOD

Vodikov peroksid je kemična snov, ki nastaja kot stranski proizvod pri kemičnih reakcijah v živih celicah. Ker je strupen, ga mora celica takoj razgraditi. Pri razkroju sodeluje snov, ki pospešuje kemične reakcije. Take snovi imenujemo katalizatorji, katalizatorji v živih celicah pa imenujemo encimi (ali fermenti). Encimi so kemično beljakovine. Encimi, ki pospešujejo razkroj vodikovega peroksida se imenuje katalaza. Katalazo najdemo v tkivih.

2. NAMEN

Namen vaje je bi primerjati delovanje katalaze z delovanjem nebeljakovinskih katalizatorjev in ugotoviti v kakšnih razmerah deluje.

3. METODA DELA

*1.) Razkorj H2O2 s segrevanjem (brez katalizatorjev)*

Pripravili smo aparaturo za zbiranje plina, ki je nastal ob razgradnji H2O2 . Raztopino vodikovega peroksida nalijemo v epruveto. Raztopino segrevamo, tako da se vodikov peroksid začne razkrajati. Eden od njegovi produktov je izgradnje je plin, ki smo ga zbirali v aparaturi. Ko smo plin zajeli smo s pomočjo tleče trske ugotavljali kateri plin je nastal.

*2.) Učinek katalizatorja*

Nalili smo raztopino vodikovega peroksida v dve epruveti približno do višine dveh centimetrov. V eno smo dodali malo drobnega peska, v drugo pa približno enako količino manganovega dioksida. Opazovali smo reakcijo v obeh epruvetah in ocenjevali hitrost posamezne reakcije.

*3.) Učinek encima*

V dve čisti epruveti smo nalili enaki količini (2ml) vodikovega peroksida. V prvo epruveto smo dodala za riževo zrno velik košček jeter, v drugo epruveto pa smo dodali enako velik košček krompirja. Košček jeter smo v epruveti držali s pomočjo steklene paličice, dokler reakcija ni potekla. Zopet smo ocenjevali hitrost reakcij.

*4.) Ponovna uporaba encima*

Tekočino iz epruvete z jetri iz prejšnjega poskusa (poskus 3) smo razdelili v dve novi epruveti. Tudi jetra smo razdelili na dva enaka dela in v vsako epruveto dali en košček. Nato smo v prvo epruveto dodali še košček svežih jeter, v drugo epruveto pa smo dolili še malo (približno 1ml) svežega vodikovega peroksida. Tudi tukaj smo ocenjeval hitrost reakcij.

*5.) Vpliv velikosti delčkov*

Nekaj koščkov jeter v velikosti riževih zrn smo dali v eno epruveto, v drugo pa nekaj enako velikih koščkov krompirja. . V vsako epruveto smo vsuli nekaj peska in ves material previdno zmečkali s stekleno paličico. Nato smo dodali v obe epruveti po 2ml vodikovega peroksida. Zopet smo določali hitrost reakcije.

 *6.)Vpliv temperature*

Nekaj zmečkanih jeter smo dali na dno epruvete in jo postavili za pet minut v vrelo vodo. Nato smo dodali kuhanim jetrom približno 1ml svežega vodikovega peroksida.

Vzeli smo dve novi epruveti in v vsako nalili malo vodikovega peroksida. Eno epruveto smo za pet minut postavili v toplo vodno kopel (37ºC), drugo pa, za enak čas, v ledeno kopel. Po preteklem času smo epruveti vzeli iz obeh kopeli in v vsako dodali košček jeter. Primerjali smo hitrost reakcij.

*7.) Vpliv pH*

V tri čiste epruvete smo dodali košček jeter in malo peska. Vse skupaj smo zmečkali s stekleno paličico. V prvo epruveto smo dodali malo destilirane vode, v drugo malo natrijevega hidroksida in v tretjo malo klorovodikove kisline. Zapisali smo si pH vsake epruvete in nato dodali v vsako epruveto 2ml vodikovega peroksida. Tudi tukaj smo si zapisali hitrost reakcij.

4. REZULTATI

Hitrost reakcij smo ocenjevali po lestvici od 0-4:

0 = ni reakcije

1 = počasna reakcija

2 = zmerna reakcija

3 = hitra reakcija

4 = zelo hitra reakcija

*1.)*

Pri prvem poskusu smo ugotovili, da pri segrevanju vodikovega peroksida nastane zelo burna reakcij, kjer se sprosti veliko energije. V epruveti je na dnu ostala voda, plin (kisik), ki je nastal pa se je med reakcijo pomešal z zrakom.

*2.)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | Hitrost reakcije |
| 1 | Pesek + H2O2 | 1 |
| 2 | MnO2 + H2O2 | 4 |

*3.)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | Hitrost reakcije |
| 1 | Krompir + H2O2 | 2 |
| 2 | Jetra + H2O2 | 3 |

*4.)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | Hitrost reakcije |
| 1 | Uporabljena jetra + H2O2 | 0 |
| 2 | Sveža jetra + H2O2 | 3 |

*5.)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | Hitrost reakcije |
| 1 | Zmečkana jetra + H2O2 | 4 |
| 2 | Zmečkan krompir + H2O2 | 3 |

*6.)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | Temperatura | Hitrost reakcije |
| 1 | Jetra + H2O2  | 0ºC | 1 |
| 2 | Jetra + H2O2 | 37ºC | 3 |
| 3 | Jetra + H2O2 | 100ºC | 0 |

*7.)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Epruveta | Dodane snovi | pH | Hitrost reakcije |
| 1 | Strta jetra + destilirana voda + H2O2 | 7 | 4 |
| 2 | Zmečkana jetra + HCl + H2O2 | 1 | 0 |
| 3 | Zmečkana jetra + NaOH + H2O2 | 10 | 3 |

5. ZAKLJUČEK IN DISKUSIJA

***Dejavniki, ki vplivajo na hitrost reakcije so:***

- temperatura: encimi pri visokih temperaturah koagulirajo - spremenijo svojo obliko in niso več uporabni. Optimalno delujejo le v določenih pogojih.

**-** pH**:** katalaza deluje optimalno pri pH okoli 7.

- število encimov: več encimov - hitrejša reakcija

- količina substrata

- količina produkta

Ugotovili smo, da je v jetrnem tkivu prisoten encim, ki pri sobni temperaturi in pri nevtralnem pH katalizira reakcijo pretvorbe vodikovega peroksida do kisika. Podoben encim je tudi v krompirju, vendar v manjši količini. Hitrost reakcije je odvisna od temperature, kislosti, količine encima, do katerega ima substrat dostop. Analiza reakcije pretvorbe vodikovega peroksida do kisika pokaže, da mora pri tem nastati še voda. Enačba reakcije: 2 H2O2  2 H2O + O2

Vodikov peroksid kot nestabilen oksidant razpada tudi v prisotnosti kovinskih ionov. Ugotovili smo, da manganov dioksid povzroča tako reakcijo, vendar je hitrost reakcije, katalizirane z encimom, veliko večja.

Jetra, ki smo jih uporabljali pri poskusu, verjetno niso bila najbolj sveža. Kljub temu pa so bili encimi v njih še vedno aktivni, kar pomeni, da encimi delujejo neodvisno od živosti organizma. Zaradi njih tudi pride do razpadanja odmrlih delov organizma ali kar organizmov samih.