Gimnazija Poljane

**Laboratorijsko**

**poročilo**

**Delovanje enostavnih katalizatorjev**

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, katalizatorje v živih celicah pa imenujemo encimi . Encimi so kemično beljakovine. Pri tem laboratorijskem delu boste opazovali delovanje encima katalaze, ki pospešuje razkroj vodikovega peroksida. Katalazo najdemo v tkivih. Primerjali boste njeno delovanje z delovanjem nebeljakovinskih katalizatorjev in ugotovili, v kakšnih razmerah deluje.

MATERIAL

* manganov dioksid v prahu
* sveža 3% raztopina vodikovega peroksida
* destilirana voda
* koščki svežih jeter in krompirja
* standardne epruvete
* menzura
* pinceta
* držalo za epruveto
* kopel z vrelo vodo
* ledena kopel
* kopel sobne temperature
* steklena paličica
* droben pesek
* univerzalni indikatorski papir
* skalpel
* raztopina natrijevega hidroksida (0,1 M)
* raztopina klorovodikove kisline (0,1 M)
* 250 ml erlenmajerica
* kristalizirka
* lesene trske
* vžigalice
* 2 veliki epruveti
* gumijasta cev
* steklena cevka
* preluknjan zamašek

NAMEN: Cilj vaje je bil ugotoviti, kakšna je hitrost delovanja encima pod različnimi pogoji. **Hipoteza**- temperatura, pH in velikost delcev vplivajo na delovanje katalizatorjev. Pri ponovni uporabi encima pa bo reakcija potekla manj burno.

METODA DELA

*1.) 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.

|  |  |
| --- | --- |
|  | hitrost reakcije |
| kremenčev pesek + H2O2 | 0 |
| manganov dioksid v prahu + H2O2 | 4 |

*2.) Učinek encima*

|  |  |
| --- | --- |
|  | hitrost reakcije |
| jetra + H2O2 | 3 |
| krompir + H2O2 | 2 |

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.

*3.) Ponovna uporaba encima*

|  |  |
| --- | --- |
|  | hitrost reakcije |
| polovica predhodno uporabljenih jeter + košček svežih jeter | 0 |
| polovica predhodno uporabljenih jeter + H2O2 | 3 |

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.

*4.) Vpliv velikosti delčkov*

|  |  |
| --- | --- |
|  | hitrost reakcije |
| zmečkana jetra | 3,5 |
| nezmečkana jetra | 3 |
| zmečkan krompir | 2,5 |
| nezmečkan krompir | 2 |

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.

*7.) Vpliv pH*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | PH | hitrost reakcije |
| jetra+ H2O2 + HCl | 1 | 1 |
| jetra + H2O2 + H2O | 6 | 2 |
| jetra + H2O2 + NaOH | 10 | 3 |

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.

*8.) Proizvod reakcije*

Plitvo posodo napolnimo z vodo do treh četrtin. Z vodo napolnimo še dve večji epruveti in ju obrnite v plitvo posodo - ustje epruvet mora biti pod vodno gladino. Prosti konec cevi, ki je pritrjena na zamašek, vtaknemo pod vodo v ustje epruvete. V terilnici zmečkamo približno 1 cm2 jeter s približno enako količino drobnega peska. Mešanico damo v 250 ml erlenmajerico in dolijemo 100 ml vodikovega peroksida. Po 5 sekundah zamašimo erlenmajerico z zamaškom, na katerega je pritrjena cevka. Zberemo 2 epruveti plina, ko je prva epruveta polna, prestavimo cevko v ustje druge. Tleča trska, ki smo jo približali k odprtem koncu navzdol obrnjene epruvete s plinom, je zagorela z nekoliko močnejšim ognjem.

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.

SKLEPI:

Vodikov peroksid lahko razgrajujemo z organskimi in anorganskimi katalizatorji. Ti lahko delujejo na isti substrat in dajo enake produkte, razlikujejo pa se po hitrosti reakcije in po aktivacijski energiji, ki je pri anorganskih katalizatorjih višja. Na delovanje encimov vpliva tudi temperatura, pH in velikost delcev.

Encimi v našem telesu imajo nalogo, da aktivacijsko energijo znižajo na raven, ki ni škodljiva za naše telo. Encim katalaza je encim, ki razgrajuje H2O2.

Vodikov peroksid pa razpada tudi sam po sebi, saj je nestabilna spojina in je zato treba za take eksperimente, kot smo jih izvajali pri tej vaji vedno uporabiti svežega.

**LITERATURA:**

* Stušek P., Podobnik A., Gogala N., Biologija 1 - Celica, DZS, Ljubljana, 1999
* Pevec S., Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1998