

DELOVANJE ENOSTAVNIH KATALIZATORJEV

1.CILJ:

Ugotoviti moramo vlogo katalaze kot biokatalizatorja in njeno delovanje ter tudi, kateri dejavniki (pH, temperatura) vplivajo na hitrost reakcije. Primerjali bomo tudi njeno delovanje glede na nebeljakovinske katalizatorje.

2.UVOD:

Vodikov peroksid je kemična snov, ki nastaja kot stranski proizvod pri kemijskih 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 (ali fermenti). Encimi so kemijsko beljakovine. Pri tem laboratorijskem delu smo opazovali delovanje encima katalaze, ki pospešuje razkroj vodikovega peroksida. Katalazo najdemo v tkivih. Primerjali smo njeno delovanje z delovanjem nebeljakovinskih katalizatorjev in ugotovili, v kakšnih razmerah deluje.

3.MATERIAL:

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

4.POSTOPEK:

1. Učinek katalizatorja. Nalijemo raztopino vodikovega peroksida v dve epruveti približno do višine dveh centimetrov. V eno dodamo malo drobnega peska, v drugo pa približno enako količino manganovega dioksida. Opazujemo reakcijo v obeh epruvetah in ocenimo hitrost reakcije!
2. Učinek encima. V dve čisti epruveti nalijemo enaki količini (2 ml) vodikovega peroksida. V eno dodajte za riževino zrn velik košček jeter, v drugo pa enako velik košček krompirja. Košček jeter držimo s pomočjo paličice v epruveti, dokler reakcija ne poteče.
3. Ponovna uporaba encima. Tekočino iz epruvete z jetri iz prejšnjega poskusa razdelimo v dve čisti epruveti. Tudi jetra razdelimo na dva dela in dodajmo v vsako epruveto košček. V prvo epruveto dodamo še svež košček jeter, v drugo pa dolijemo še 1 ml svežega vodikovega peroksida. Opazujemo in ocenimo hitrost reakcij.
4. Vpliv velikosti delčkov. Damo nekaj koščkov jeter v velikosti riževih zrn v eno in nekaj enako velikih koščkov krompirja v drugo epruveto! V epruveti vsujemo malo peska in ves material previdno zmečkamo s stekleno paličico. Nato dodamo v epruveti po 2 ml vodikovega peroksida. Določimo hitrost reakcije.
5. Vpliv temperature. Damo nekaj zmečkanih jeter na dno epruvete in jo postavimo za 5 minut v vrelo vodo. Potem dodamo kuhanim jetrom približno 1 ml svežega vodikovega peroksida. Opazujemo in zapišimo hitrost reakcije. Vzamemo dve epruveti in damo v vsako 1 ml vodikovega peroksida. Postavimo za 5 minut eno epruveto v toplo vodno kopel (37°C), drugo pa v ledeno vodno kopel! Potem vzamemo obe epruveti iz njunih vodnih kopeli in v vsako dodamo košček jeter. Primerjamo hitrost reakcij.
6. Vpliv pH. V vsako izmed treh čistih epruvet damo majhen košček jeter in malo peska ter zmečkamo s stekleno paličico. V prvo epruveto dodamo 2 ml destilirane vode, v drugo 2 ml natrijevega hidroksida in v tretjo 2 ml klorovodikove kisline. Zapišemo pH vsake epruvete! V vsako epruveto vlijemo še 2 ml vodikovega peroksida. Opazujemo in zapišimo hitrosti posameznih reakcij.

5. REZULTATI:

| vaja | Vsebina epruvete | hitrost reakcije |
|------------------------|---|------------------|
| Učinek katalizatorja | H ₂ O ₂ + pesek | 0 |
| | H ₂ O ₂ + MnO ₂ | 4 |
| Učinek encima | H ₂ O ₂ + jetra | 4 |
| | H ₂ O ₂ + krompir | 2 |
| Ponovna uporaba encima | H ₂ O ₂ + uporabljena jetra + sveža jetra | 0 |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| | H ₂ O ₂ + uporabljena jetra + 1 ml svežega H ₂ O ₂ | 4 |
| Vpliv velikosti delčkov | zmečkana jetra + pesek + 2 ml H ₂ O ₂ | 4 |
| | zmečkan krompir + pesek + 2 ml H ₂ O ₂ | 4 |
| Vpliv temperature | H ₂ O ₂ (pri 2°C) + jetra | 4 |
| | H ₂ O ₂ (pri 37°C) + jetra | 4 |
| | H ₂ O ₂ (pri 100°C) + jetra | 0 |
| Vpliv pH | jetra + pesek + H ₂ O ₂ + dest. voda (pH=6) | 4 |
| | jetra + pesek + H ₂ O ₂ + NaOH (pH=11) | 3 |
| | jetra + pesek + H ₂ O ₂ + HCl (pH=1) | 1 |

0 = ni reakcije

1 = počasna reakcija

2 = zmerna reakcija

3 = hitra reakcija

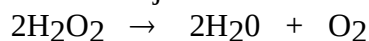
4 = zelo hitra reakcija

S hitrostjo reakcije sta sorazmerno naraščali količina pene in temperatura.

Pri dokazovanju proizvodov reakcije je tleča trska zagorela.

Plin, ki se sprošča, je kisik. To smo dokazali s tlečo trsko, ki je zagorela.

Enačba reakcije:



vodikov peroksid voda kisik

Strupeni peroksid se pod vplivom katalaze spremeni v neškodljive snovi (voda in kisik).

6.ZAKLJUČEK:

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