

LABORATORIJSKA VAJA

Delovanje katalizatorjev



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 jetrih in krompirju. Primerjali smo njeno delovanje z delovanjem nebeljakovinskih katalizatorjev in ugotovili, v kakšnih razmerah deluje.

MATERIAL:

- Koščki svežih jeter in krompirja,
- male epruvete
- menzura ali injekcijska brizgalka
- pincete
- ščipalke za epruvete
- kopel z vrelo vodo
- ledena kopel
- steklene palčice za mešanje
- 0,1 M raztopina natrijevega hidroksida (NaOH)
- 0,1 M raztopina klorovodikove kisline (HCl)
- 250 ml erlenmajerica
- Kristalizirke
- Terilnica in pestilo
- Lesena trska
- vžigalice

POSTOPEK:

0 = ni reakcije

1 = počasna reakcija

2 = zmerna reakcija

3 = hitra reakcija

4 = zelo hitra reakcija



LEGENDA

1) Primerjava kovinskega katalizatorja z encimom:

Raztopino vodikovega peroksida smo nalili v 4 epruvete do približne višine 2 cm. Prvi nismo dali ničesar, tako da ni bilo reakcije. V drugo epruveto smo dodali malo magrovega dioksida, reakcija je potekla (4) in se obarvala črno. V tretjem smo dodali pšenično zrno velik košček jeter, tudi tukaj je reakcija potekla (4), penilo se je, V četrto epruveto pa smo dali enak košček krompirja, reakcija je potekla (3), vendar se je manj penilo.

2) Vpliv velikosti delcev tkiva:

V dve epruveti smo dali košček jeter, v drugi dve epruveti pa košček jeter. V eno epruveto od jeter in krompirja smo dodali še malo droben kremenčkov pesek in s stekleno palčico dobro zmečkali. V vse epruvete smo dodali še 2 ml vodikovega peroksida. Pri zmečkanih jetrih in krompirju je bila hitrost reakcije (4).

3) Vpliv temperature:

V dve čisti epruveti smo dodali 1 ml H_2O_2 . Prvo smo postavili v toplo kopel, reakcija je potekla (3), penilo se je. Drugo pa v ledeno mrzlo kopel, reakcija je potekla (2), penilo se je. (obema epruvetama smo pred reakcijo dodali košček jeter)

4) Vpliv pH:

V vsako izmed treh čistih epruvet smo dali majhen košček zmečkanih jeter (celih vendar smo jih potem zmečkali) in pesek. V prvo epruveto smo dodali 2 ml **destilirane vode** v drugo 2 ml **natrijevega hidroksida**, v zadnjo pa 2 ml **klorovodikove kisline**. V vsako epruveto smo dodali še 2 ml vodikovega peroksida.

V prvi epruveti je bila hitrost reakcije 4, v drugi 3 in v zadnji 1. Dokazuje da katalaza deluje optimalno pri pH okoli 7.

5) Kaj nastaja pri reakciji?

Pri reakciji, ki ga je izvedla profesorica, smo dokazali prisotnost kisika in vode pri razgradnji vodikovega peroksida.

REZULTATI:

Dokazali smo:

- da katalizator poveča hitrost reakcije,
- da so beljakovinski katalizatorji učinkovitejši od nebeljakovinskih,
- da se encimi pri katalizi ne razgrajujejo (se ohranjajo),
- da večja površina delcev pospeši reakcijo,
- da je učinkovitost katalaze največja v bazičnem, najmanjša pa v kislem okolju
- da pri razgradnji vodikovega peroksida nastaja kisik

DISKUSIJA:

Če bolje pogledamo rezultate, opazimo da oba katalizatorja (katalaza in manganov dioksid) približno enako hitro razgradita vodikov peroksid. Pri tretjem poskusu opazimo, da reakcija poteče normalno samo kadar se temperatura giblje okoli 35 stopinj Celzija. Če je temperatura previsoka ali prenizka encimi izgubijo svojo biološko aktivnost. S četrtem poskusom pa dokažemo, da reakcija med encimom in strupeno snovjo lažje poteče, če je pH vrednost raztopine nevtralen. V koncentrirani bazi ali v koncentrirani kislini encimi katalaze ravno tako izgubijo aktivnost.