

Delovanje enostavnih katalizatorjev

Šola: **Gimnazija Celje - Center**

Delovanje enostavnih katalizatorjev

Gimnazija Celje - Center

1. UVOD

Vodikov peroksid je strupena snov, ki nastaja v metabolnih procesih in ga mora telo takoj razgraditi, saj bi nam drugače škodoval. Telo ga z encimom katalazo oz. anorganskim katalizatorjem razgradi na vodo in kisik, ki ju naše telo potrebuje.

Katalizatorji manjšajo aktivacijsko energijo reakcij in se med reakcijami ne porablja ali spreminjajo.

Zgrajeni so iz beljakovinskega in nebeljakovinskega dela. Z aktivnim mestom encim prepozna podlago (substrat), s katero se poveže v kompleks encim-substrat. Reakcija poteče, encim se odcepi in stopi v novo reakcijo. Če mora encim prepoznati podlago, to pomeni, da deluje specifično, nanj pa vpliva tudi temperatura, pH in koncentracija substrata.

Katalizatorje. Ki delujejo v živih bitjih imenujemo encimi.

NAMEN VAJE

V laboratorijski vaji Delovanje enostavnih katalizatorjev se bomo naučili spoznati razlike in podobnosti v delovanju anorganskega katalizatorja in encima. Spoznali bomo dejavnike, ki vplivajo na delovanje encimov (pH vrednost, temperaturam velikost delcev). Razumeli bomo pomen encimov v živih celicah. Spoznali bomo encim katalazo in njeno vlogo v celicah.

HIPOTEZE

1. Pri razkroju vodikovega peroksida H_2O_2 s segrevanjem nastaja kisik O_2
2. Reakcija vodikovega peroksida z manganovim dioksidom bo burna.
3. Reakcija vodikovega peroksida z jetri bo burnejša kot reakcija vodikovega peroksida z krompirjem.
4. Ponovljena reakcija, ko bomo dodali svež košček jeter ne bo potekla.
5. Reakcija vodikovega peroksida z kremenom in jetri bo burna.
6. Epruveta, ki bo izpostavljena vroči kopeli bo denaturirala encime, reakcija ne bo potekla.
7. Epruveta kateri bomo dodali kislino, bo encime denaturirala in reakcija ne bo potekla.
8. Dokaz prisotnosti kisika med produkti je tleča trska, ki zagori.

2. MATERIAL

- erlenmajerica
- manganov dioksid v prahu
- sveža 3% raztopina vodikovega peroksida
- destilirana voda
- koščki svežih jeter (10x) in krompirja (4x)
- standardne epruvete
- valj s prostornino 350ml
- pinceta
- termometer
- kopel z vrelo vodo
- ledena kopel
- kopel sobne temperature
- steklena paličica

Delovanje enostavnih katalizatorjev Gimnazija Celje - Center

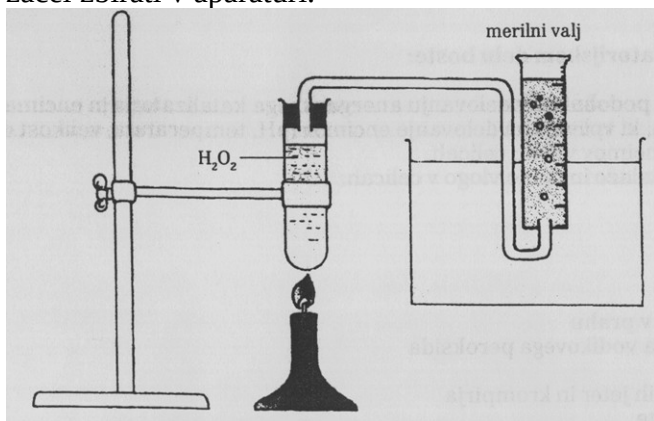
- kremenov pesek
- univerzalni indikatorski papir
- skalpel
- raztopina natrijevega hidroksida
- raztopina klorovodikove kisline
- lesene trske
- vžigalice
- dve veliki epruveti
- gumijaste cevke
- steklene cevke
- preluknjani zamaški
- gorilnik
- stativ s tremi mufami in prižemami

3. METODE DELA

Ocenjevali smo hitrost reakcije pri različnih vajah.

Vaja 1: Razkroj H_2O_2 s segrevanjem (brez katalizatorjev)

Pod aparaturo za zbiranje plina, ki nastaja pri razgradnji H_2O_2 smo prižgali gorilnik in v epruveto nad gorilnikom smo natočili 5 ml 3% H_2O_2 . S segrevanjem se je H_2O_2 začel razkrajati (v epruveti vidimo mehurčke) in eden od produktov, ki je plin se je začel zbirati v aparaturi.



Slika 1: Aparatura za zbiranje plina

Vaja 2: Delovanje katalizatorja in delovanje encima

Delovanje enostavnih katalizatorjev Gimnazija Celje - Center

V eno epruveto smo dodali H_2O_2 in drobnega peska, v drugo epruveto pa H_2O_2 in manganov dioksid. Z dano legendo smo ocenili hitrost reakcije.

Vaja 3: Učinek encima

V eno epruveto smo dodali H_2O_2 in košček jeter, v drugo epruveto pa H_2O_2 in košček krompirja. Z dano legendo smo ocenili hitrost reakcije.

Vaja 4: Ponovna uporaba encima

Tekočino iz prejšnje vaje smo razdelili v dve epruveti in tudi jetra iz prejšnje naloge smo razdelili na dva dela ter ju skupaj dali v dve epruveti. V eno epruveto smo dodali svež košček jeter, v drugo pa smo dodali še svež H_2O_2 . Ocenili smo hitrost reakcije z dano legendo.

Vaja 5: Vpliv velikosti delcev na delovanje encima

V eno epruveto smo dodali jetra in pesek in ju zmečkali, v drugi smo postopek ponovili s krompirjem in peskom. V obe epruveti smo dodali še H_2O_2 . Hitrost reakcije smo ocenili z dano legendo.

Vaja 6: Vpliv temperature na delovanje encima

V tri epruvete smo dodali jetra. Eno smo postavili v vročo kopel, drugo v hladno kopel in tretjo v kopel sobne temperature za 10 minut. Po 10 minutah smo vročo kopel pustili, da se ohladi v ostali dve smo istočasno dodali H_2O_2 , in kasneje še v prvo epruveto. Hitrost reakcije smo ocenili z dano legendo.

Vaja 7: Vpliv pH na delovanje encima

V tri epruvete smo dodali jetra in pesek. V prvo epruveto smo dodali vodo iz pipe in H_2O_2 , v drugo smo dodali natrijev hidroksid in H_2O_2 ter v tretjo klorovodikovo kislino in H_2O_2 . Vsem trem epruvetam smo izmerili pH vrednost in ocenili hitrost reakcije z dano legendo.

Vaja 8: Dokazovanje produktov reakcije

V epruveto ulovimo plin, ki nastaja pri razgradnji H_2O_2 in ga zadržimo. Prižgemo tlečo trsko in jo porinemo v epruveto s plinom. Če trska zagori pomeni, da je prisoten kisik.

Vaji 1 in 8 sta nam bili demonstrirane. .

4. REZULTATI

Delovanje enostavnih katalizatorjev Gimnazija Celje - Center

Legenda hitrosti reakcij:

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

Preglednica 1: Rezultati vseh vaj

		<i>Hitrost reakcije</i>
Vaja 2: Delovanje katalizatorja in delovanje encima		
	epruveta 1: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2$	4
	epruveta 2: $\text{H}_2\text{O}_2 +$ kremenov pesek	0
Vaja 3: Učinek encima		
	epruveta 3: $\text{H}_2\text{O}_2 +$ jetra	3
	epruveta 4: $\text{H}_2\text{O}_2 +$ krompir	1
Vaja 4: Ponovna uporaba encima		
	epruveta 5: tekočina in jetra iz prejšnje vaje + sveža jetra	0
	epruveta 6: tekočina in jetra iz prejšnje vaje + H_2O_2	3
Vaja 5: Vpliv velikosti delcev na delovanje encima		
	epruveta 7: jetra + pesek + H_2O_2	4
	epruveta 8: krompir + pesek + H_2O_2	2
Vaja 6: Vpliv temperature na delovanje encima		
	epruveta 9: jetra + vroča kopel + H_2O_2	0
	epruveta 10: jetra + ledena kopel + H_2O_2	2
	epruveta 11: jetra + kopel sobne temperature + H_2O_2	3
Vaja 7: Vpliv pH na delovanje encima		
	epruveta 12: jetra + pesek + destilirana voda \rightarrow pH 8	4
	epruveta 13: jetra + pesek + natrijev hidroksid \rightarrow pH 13	4
	epruveta 14: jetra + pesek + klorovodikova kislina \rightarrow pH 1	0

Delovanje enostavnih katalizatorjev Gimnazija Celje - Center

5. RAZPRAVA

Pri vaji 1 smo videli razgradnjo H_2O_2 s segrevanjem. Toplota sproži razkroj H_2O_2 na vodo in kisik.

Z vajo 2 smo dokazali, da je MnO_2 100% anorganski katalizator v obliki prahu, ki sproži razgradnjo H_2O_2 .

V vaji 3 smo ugotovili, da razgradnja H_2O_2 v jetrih (živalskih celicah) hitreje poteka kot v krompirju (rastlinskih celicah).

V vaji 4 smo opazili, da če dodamo svežega H_2O_2 k vodi in jetrom reakcija ponovno poteče a če dodamo še svežih jeter se nič ne zgodi.

V vaji 5 smo ugotavljali, da vpliv velikosti koščkov vpliva na potek reakcije. Pri večjih poteče reakcija počasneje.

V vaji 6 smo ugotovili, da v epruveti, kjer so se jetra prekuhala ne steče reakcija, v drugih dveh epruvetah, ki pa sta bili ena v ledeni kopeli, ena v kopeli sobne temperature pa potečejo. Le reakcija na sobni temperaturi je hitrejša.

V vaji 7 vidimo, da na reakcijo vpliva le kislost. V bazi in nevtralnem stanju reakciji stečeta normalno.

6. ZAKLJUČKI

Pri tej laboratorijski vaji smo opazovali razgradnjo vodikovega peroksida v vodo in kisik z katalizatorjem katalazo, ki ga najdemo v tkivu živih bitij in anorganskim katalizatorjem manganovim dioksidom, ki ga najdemo v naravi.

Ugotovitve:

- temperatura

V vroči kopeli encim katalaza denaturira in reakcija ne poteče.

V ledeni kopeli je reakcija samo upočasnjena a vseeno poteče.

V kopeli sobne temperature pa je reakcija najhitrejša.

Sklepamo, da je optimalna temperatura delovanja encima katalaze $36^{\circ}C$,

- pH vrednost

V bazičnem okolju reakcija poteče normalno.

V nevtralnem prav tako poteče normalno.

V kislem okolju pa encim denaturira in ne poteče.

Sklepamo, da je optimalna pH vrednost 7 (nevtralno okolje)

- velikost delcev

Če so delci reakcija hitreje poteče, kot če so veliki.

Encimi so za nas življenjskega pomena, saj brez njih ne bi mogle poteči reakcije snovi, ki nastajajo med metabolizmom v našem telesu, npr. razpad H_2O_2 , saj je za razpad vodikovega peroksida potrebna zelo visoka temperatura, kakršne naše telo ne bi moglo prenesti. Encimi pa zmanjšajo aktivacijsko energijo.

Katalizatorji sodelujejo v reakciji, vendar se pri tem ne spreminjajo in ne porabljajo. Kar vidimo v vaji 4, ko smo ponovno uporabili encim in je spet potekla reakcija, ko smo dodali svež H_2O_2 .

**Delovanje enostavnih katalizatorjev
Gimnazija Celje - Center**

7. LITERATURA

- lastni zapiski (ustni vir Saše Ogrizek, prof.. Datum: 1.9.09 – 21.9.09. Kraj: Celje, Gimnazija Celje – Center)
- BIOLOGIJA, laboratorijsko delo (Smilja Pevec, založba DZS, Ljubljana 2002)
- BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo (dr. Jože Drašler idr., založba DZS, Ljubljana 2004)