Delovanje enostavnih katalizatorjev

1 Uvod

a)Teoretične osnove:
Reakcije delimo na eksotermne (v katerih se energija sprošča) in endotermne (energija se porablja). Eksotermna bo po začetku sama potekla, vendar moramo uvesti aktivacijsko energijo[1] (energija, ki jo moramo uvesti, da se predre energijska pregrada). Endotermna pa bo energijo potrebovala skozi celo reakcijo. Nekatere reakcije imajo lahko močno energetsko pregrado, vendar jih ne smemo preveč segreti, da celica ne umre (beljakovine ne koalugirajo). Tu pridejo na vrsto encimi, ki so organski katalizatorji v živih celicah. Te encimi znižajo aktivacijsko energijo, produkti so enaki, reakcija pa pospešena. Te encimi delujejo specifično in ko reakcija poteče in encim ni več potreben ostane nespremenjen ter se lahko ponovno veže na nov substrat. Encimi so beljakovine, vendar imajo marsikdaj nebeljakovinski del, ki ga imenujemo koencim.

Dejavniki, ki lahko pospešijo in zavrejo encime so pH (vsak encim ima PH optimum), temperatura (pri nizkih temperaturah encimi delujejo slabše, pri višjih boljše, temperaturni optimum je stalna telesna temperatura), substrat (več kot ga bo, bolj burna bo reakcija), količina encim (več- močnejša reakcija), velikost substrata (če je manjši, bo reakcija boljša), aktivatorji (pospešijo delovanje in inhibitorji (zavrejo delovanje)

Vodikov peroksid (H_2O_2) je kemična snov, ki nastaja kot stranski proizvod pri kemičnih reakcijah v živih celicah. Je strupen, zato ga mora celica takoj razgraditi, pri tem razkroju pa sodeluje katalizator, ki pospešuje kemične reakcije. V živih celicah katalizatoje imenujemo encimi ali fermenti.

b) Namen in cilji:
S tem laboratorijskim delom smo imeli več ciljev. Opazovati delovanje encima katalaze, ki pospešuje razkroj H_2O_2, primerjati delovanje katalaze z delovanjem nebeljakovinskih katalizatorjev in ugotoviti v kakšnih razmerah deluje, spoznati dejavnike, ki vplivajo na delovanje encimov (glej 2. odstavek teoretičnih osnov), razumeti pomen encimov v živih celicah in spoznati encim katalazo in njen pomen v celicah

2 Material
J. Drašler s sodelavci; BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo, DZS 2007 (str. 20, 21, 22)

3 Postopek dela

[1] V tekočini reaktanti plavajo in vsake toliko časa trčijo, vendar ne dovolj da bi prebili energetsko pregrado. Ko uvedemo aktivacijsko energijo povečamo kinetično energijo in trki so bolj množični in močnejši.

J. Drašler s sodelavci; BIOLOGIJA, navodila za laboratorijsko delo, DZS 2007 (str. 20, 21, 22)

4 Rezultati

1 Razkroj H_2O_2 s segrevanjem (brez katalizatorjev)

Pri segrevanju H_2O_2 sta, kot produkta nastala voda in kisik.

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

V epruveti je ostala le voda. Reakcija je potekla zelo hitro. S tlečo trsko pa smo dokazali tudi prisotnost kisika. Razkroj H_2O_2 bi v živih celicah potekel s pomočjo katalizatorjev. Katalizatorji potek omogočajo pri nižji aktivacijski energiji, saj bi drugače celice pomrle zaradi previsoke temperature (Katalizatorji omogočajo potek pri nižji aktivacijski temperaturi, celice bi drugače pomrle zaradi previsoke temperature, ki bi bila potrebna za potek reakcije.

2 Tabela 1: Učinek katalizatorja

Epruveta	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H_2O_2 + kremenčev pesek	0
2	H_2O_2 + manganov dioksid*	2

*anornagski katalizator

3 Tabela 2: Učinek encima

Epruveta	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H_2O_2 + jetra	3
2	H_2O_2 + krompir	1

4 Tabela 3: Ponovna uporaba encima

Epruveta	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	star H_2O_2 + stara in sveža jetra *	1
2	star in svež H_2O_2 + stara jetra**	2,5

*****ni substrata

**encimi so ostali nespremenjeni

5 Tabela 4: Vpliv velikosti substrata

Epruveta	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H_2O_2 + jetra + kremenčev pesek	4
2	H_2O_2 + krompir + kremenčev pesek	2

(celico smo razbili, katalaza znotraj celic- večja reakcija)

6 Tabela 5: Vpliv temperature

Epruveta	Dodane snovi	Temperatura	Hitrost reakcije

1	H_2O_2 + kuhana jetra	100 °C	1
2	H_2O_2 + jetra	37 °C	4
3	H_2O_2 + jetra	3 °C	2,5

7 Tabela 6: Vpliv PH

Epruveta	Dodane snovi	pH	Hitrost reakcije
1	H_2O_2 + jetra + pesek + destilirana voda	7*	3
2	H_2O_2 + jetra + pesek + NaOH	13	2
3	H_2O_2 + jetra + pesek + HCl	1	1

***pH optimum**

LEGENDA za hitrost reakcije:
0= ni reakcije
1= počasna reakcija
2= zmerna reakcija
3= hitra reakcija
4= zelo hitra reakcija

8 Dokazovanje izhajanja kisika

V osmem poskusu smo dokazali, da je produkt reakcije kisik. Tri epruvete smo narobe obrnjene postavili v vodo. Nato smo v vsako potisnili tlečo trsko in le-ta je zagorela. Najsvetleje je zagorela v zadnji, tretji epruveti. Saj so se takrat iz cevi že odstranile odvečni plini.

5 Razprava (diskusija)

Encimi delujejo bolj intenzivno, kot katalizatorji (tabela 1, tabela 2). Rezultati so pokazali, da je koncentracija encima katalaze v jetrih večja, kot v krompirju (tabela 2), saj v epruveti z jetri poteče burnejša reakcija. Tabela 3 nam dokazuje, da se pri reakciji razgradi H_2O_2 in da se encimi ne spremenijo, saj reakcija z dodanimi jetri stari tekočini ne poteče, poteče pa reakcija, ko dodamo stari tekočini H_2O_2. Na delovanje encimov vpliva tudi velikost delcev (tabela 4, tabela 2). Pri manjših delcih se lahko sprosti več encima, zato je reakcija burnejša. Kot smo predvideli, reakcija ne poteče če je temperatura previsoka, ker encimi razpadejo (tabela 5). Za delovanje encimov je najprimernejši pH 7-nevtralen (tabela 6). V kislem in bazičnem okolju poteče le šibka reakcija.

6 Zaključek

- Koncentracija encima katalaze v jetrih je večja, kot v krompirju.
- Na delovaanje encimov vplivajo različni dejavniki. To so:
  - velikost delcev-pri manjših delcih se sprosti več encima
  - količina encima-več encima sproži burnejšo reakcijo
  - temperatura-če je previsoka, bodo encimi koagulirali in reakcija ne bo potekla
  - kislost/bazičnost-encimi najbolje delujejo v nevtralnem okolju

- Encim katalaza je pomemben za celice zato, ker razgrajuje strupeni vodikov peroksid (H_2O_2), ki nastaja kot stranski produkt v kemijskih reakcijah v celicah.

7 Literatura

- Drašler J., Goala N., Povž M., Sušnik Franc., Verčkovnik T., Vesel B., BIOLOGIJA, Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 2007
- Pevec S., BIOLOGIJA – LABORATORIJSKO DELO , DZS , Ljubljana 2007