

Delovanje enostavnih katalizatorjev

Uvod

Za začetek vsake presnovne reakcije je potrebna določena količina energije, ki je pravimo aktivacijska energija. Da bi to energijo znižali, a bi ob tem reakcija kljub temu potekla, se organizmi poslužujejo katalizatorjev. Lastnost le-teh pa je, da se med reakcijo kemijsko ne spremenijo ali porabijo. Katalizatorjem v živih organizmih pravimo encimi. Zgrajeni so iz proteinskega in neproteinskega dela. Pred potekom reakcije se encim skupaj s substratom poveže v kompleks encim-substrat. Ko reakcija nato le poteče, se encim odcepi in stopi v novo reakcijo. Če mora encim substrat prepoznati, pomeni, da deluje specifično, nanj pa vpliva tudi temperatura, pH in koncentracija substrata. Anorganske katalizatorje pa najdemo v naravi. Spoznali smo encim katalazo in manganov dioksid (MnO_2), ki oba razgrajujeta vodikov peroksid (H_2O_2), ki nastaja kot stranski produkt pri reakcijah v živih celicah. Ker pa je strupen, ga mora celica takoj razgraditi.

Material

- manganov dioksid (MnO_2) v prahu
- sveža raztopina vodikovega peroksida (H_2O_2)
- destilirana voda
- sveža raztopina kvasa
- prekuhana raztopina kvasa
- standardne epruvete
- menzura
- termometer
- držalo za epruveto
- kopel z vročo vodo
- kopel z mrzlo vodo
- kopel sobne temperature

Metode

Glej *Navodila za laboratorijsko delo* od strani 20 do 22.

Rezultati

Učinek katalizatorja

Epruvet a	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H ₂ O ₂ , kremenčev pesek	1
2	H ₂ O ₂ , MnO ₂	4

Učinek encima

Epruvet a	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H ₂ O ₂ , mrtve kvasovke	0
2	H ₂ O ₂ , žive kvasovke	3

Vpliv toplote

Epruvet a	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; T = 4°C	2
2	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; T = 32°C	3
3	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; T = 59°C	4

Vpliv pH

Epruvet a	Dodane snovi	Hitrost reakcije
1	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; pH = 0	2
2	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; pH = 7,5	4
3	H ₂ O ₂ , žive kvasovke; pH = 9	3

* Opomba pri hitrosti reakcije:

0 = ni reakcije

1 = počasna reakcija

2 = zmerna reakcija

3 = hitra reakcija

4 = zelo hitra reakcija

Graf odvisnosti delovanja encima od temperature

Diskusija

Ugotovili smo, da razgradnjo vodikovega peroksida v celicah pospešujejo encimi, torej katalizatorji (reakcija poteče tudi s MnO_2 , torej tudi z anorganskimi katalizatorji, vendar je ta reakcija mnogo bujnejša in je celice ne bi preživele).

Na delovanje encimov vpliva tudi temperatura: višja kot je, bujnejša je reakcija; a ko postane prevroče in encimi odmrejo (denaturalizirajo), se reakcija ustavi. Kar se tiče pH-ja, pa so si encimi raznoliki: nekateri delujejo boljše v kislem, drugi v bazičnem in nekateri spet v nevtralnem (katalaza spada med tiste, ki imajo raje nevtralno okolje).

Vodikov peroksid razpada že ob najmanjšem segrevanju na kisik (O_2) in vodo (H_2O), kar bi z enačbo prikazali takole: $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta T} \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Plin, ki je pri tem nastajal smo ujeli v okrog obrnjenem merilnem valju z vodo da nam ni uhajal. S tlečo trsko smo dokazali, da je šlo za kisik.

Sklepi

Za celice strupeni vodikov peroksid le-te razgrajujejo na kisik in vodo s pomočjo encima katalaze; razgraditi se ga da pa tudi z anorganskimi katalizatorji (npr. MnO_2 , kot smo videli zgoraj). Za navedeni encim najbolj ugodni pogoji so pH okrog 7 in temperatura med 32 in 59°C. Encim se med reakcijo ne spremeni, porabi ali uniči, ampak reakcijo le pospeši.

Literatura

- Smilja Pevec: *BIOLOGIJA, Laboratorijsko delo*, DZS, Ljubljana 1999
- Drašler, Gogala, Povž in ostali: *BIOLOGIJA, Navodila za laboratorijsko delo*, DZS, Ljubljana 1998
- Stušek, Podobnik, Gogala: *Biologija 1 – Celica*, DZS, Ljubljana 2001