

**DELOVANJE  
ENOSTAVNIH  
KATALIZATORJEV**

## 1. UVOD:

Vodikov peroksid je kemična snov, ki nastaja kot stranski produkt pri kemičnih reakcijah v živih celicah. Ker je strupen, ga mora celica takoj razgraditi. Pri razgradnji sodeluje snov, ki pospešuje kemične reakcije. To je katalizator (kataliza=sprememba reakcijske hitrosti). Poznamo organske in anorganske katalizatorje. V živih celicah sodelujejo organski, ki jim pravimo encimi ali fermenti in so sestavljeni iz beljakovin. Podrobneje bomo spoznali delovanje encima katalaze, ki pospešuje razgradnjo vodikovega peroksida. Živalska tkiva vsebujejo več katalaze kot rastlinska, ker v njih poteka mnogo več celičnega dihanja in s tem sproti nastaja več vodikovega peroksida. Tudi rastline razgrajujejo  $H_2O_2$ , a pri njih se odvija mnogo manj celičnega dihanja, zato imajo tudi manj katalaze.

\*Zaradi boljše preglednosti sem hipoteze napisala pred rezultate poskusov.

## 2. POSTOPEK:

Standardiziran: Navodila za laboratorijsko delo; DZS 2003, str.20 - 22

## 3. HIPOTEZE, REZULTATI, RAZPRAVA:

### 3.1 Razkroj $H_2O_2$ s segrevanjem

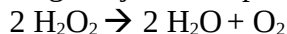
Hipoteza: Vodikov peroksid bo ob segrevanju razpadel na vodo in kisik, ker je nestabilna spojina.

Rezultati:

snovi	hitrost reakcije	produkti
$H_2O_2$	2 - enakomerna	kisik v zbirni aparaturi, voda v epruveti

TABELA 1: Razkroj  $H_2O_2$  s segrevanjem

Razprava: Hipoteza se je potrdila, saj smo prisotnost kisika v zbirni aparaturi preverili s tlečo trsko, ki je zagorela, prisotnost vodika pa s poskusom 9 v Navodilih za vaje. Enačba reakcije razgradnje  $H_2O_2$  s pomočjo encima je:



### 3.2 Delovanje katalizatorja in delovanje encima

Hipoteza:  $MnO_2$  bo pospešil razgradnjo  $H_2O_2$ ; pesek pa ne, ker ni katalizator.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	hitrost reakcije in opis
1	drobni pesek	0 – pesek se usede na dno
2	$MnO_2$	4 – burna reakcija → sprošča se plin

TABELA 2: Učinek katalizatorja

Razprava:  $MnO_2$  je anorganski katalizator, zato je pospešil razgradnjo vodikovega peroksida in sproščanje kisika, pesek pa ni katalizator, zato reakcija ni potekla. Pesek se je usedel na dno.

### 3.3 Učinek encima

Hipoteza: Encimi iz jeter in krompirja bodo reakcijo pospešili, ker je to njihova naloga v celicah.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	hitrost reakcije in opis
1	košček jeter	4
2	košček krompirja	3

TABELA 3: Učinek encima

Razprava: Encimi so biokatalizatorji v živih organizmih (jetra, krompir), zato se je naša hipoteza izkazala za pravilno.

3.4 Ponovna uporaba encima

Hipoteza: Encimi bodo delovali po istem principu tudi ob ponovni uporabi, ker se ne porabljujejo.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	hitrost reakcije in opis
1	tekočina in košček jeter, rabljena že pri prejšnjem poskusu in 1ml H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	4
2	tekočina iz prejšnjega poskusa in nov košček jeter	0

TABELA 4: Ponovna uporaba encima

Razprava: Encimi iz jeter so pri epruveti 1 razgradili novo dodani vodikov peroksid, v drugi epruveti pa niso imeli česa razgraditi, saj se je vodikov peroksid razgradil že pri prejšnjem poskusu. Hipoteza je bila pravilna, vendar nismo upoštevali, da mogoče ne bo česa razgraditi.

3.5 Vpliv velikosti delcev na delovanje encima

Hipoteza: Manjši kot so delci, hitreje bo potekla reakcija, saj bo več substrata izpostavljenega encimom.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	hitrost reakcije in opis
1	več koščkov jeter, pesek	4 – hitrejša kot 3.2
2	več koščkov krompirja, pesek	4 – hitrejša kot 3.2

TABELA 5: Vpliv velikosti delčkov

Razprava: Hipoteza je bila v celoti pravilna, saj sta reakciji potekli veliko bolj burno kot ob enem koščku jeter ali krompirja. Več koščkov pomeni večji delež substrata, izpostavljenega encimom, ki se tako hitreje razgradi.

3.6 Vpliv temperature na delovanje encima

Hipoteza: Višja kot bo temperatura, hitrejša bo reakcija.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	temperatura	hitrost reakcije in opis
1	kuhana jetra	90°C	4
2	košček jeter, * H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> v topli vodni kopeli	37°C	3
3	košček jeter, * H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> v ledeni kopeli	0°C	1

TABELA 6: Vpliv temperature

Razprava: Hipoteza je pravilna, saj se vodikov peroksid razgraja hitreje ob višji temperaturi. To pripisujem temu, da poleg encimov na razgradnjo  $H_2O_2$  vpliva tudi temperatura kot smo dokazali v 3.1.

### 3.7 Vpliv pH na delovanje encima

Hipoteza: Čim bolj kislo je okolje, hitrejša bo reakcija.

Rezultati:

epruveta	dodane snovi	pH	hitrost reakcije in opis
1	košček jeter, pesek, destilirana voda, $H_2O_2$	7	0
2	košček jeter, pesek, NaOH, $H_2O_2$	13	3
3	košček jeter, pesek, HCl, $H_2O_2$	4	3

TABELA 7: Vpliv pH

Razprava: Hipoteza je bila delno pravilna, saj se hitrost reakcije spreminja z oddaljevanjem od nevtralnega pH-ja. Torej tudi v bazičnem poteka reakcija hitreje. Nekateri encimi imajo raje kislo, nekateri pa bazično. Očitno encim iz jeter deluje v obeh okoljih.

## 4. ZAKLJUČKI:

Ob vaji smo prišli do nekaterih ugotovitev:

- S segrevanjem vodikov peroksid razpade na kisik in vodo.
- V živih celicah poteka razkroj vodikovega peroksida s pomočjo encimov.
- Vodikov peroksid lahko razgradimo tudi z anorganskimi katalizatorji.
- Višja kot je temperatura, hitreje poteka razkroj vodikovega peroksida s pomočjo encimov.
- Bolj kot se pH oddaljuje od 7 v obe smeri, hitreje poteka razgradnja vodikovega peroksida s pomočjo encimov.
- Velikost delcev vpliva na hitrost reakcije, več kot je delcev, hitrejša je.

Cilje dela smo dosegli, saj smo spoznali delovanje enostavnih katalizatorjev.

## 6. LITERATURA:

<sup>1</sup> www.dijaski.net

<sup>2</sup> Navodila za vaje; DZS 2003, str. 20 -22