**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 H2O2, 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 H2O2 s segrevanjem

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

Rezultati:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| snovi | hitrost reakcije | produkti |
| H2O2 | 2 - enakomerna | kisik v zbirni aparaturi, voda v epruveti |

TABELA 1: Razkroj H2O2 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 H2O2 s pomočjo encima je:

2 H2O2 🡪 2 H2O+ O2

3.2 Delovanje katalizatorja in delovanje encima

Hipoteza: MnO2 bo pospešil razgradnjo H2O2; pesek pa ne, ker ni katalizator.

Rezultati:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| epruveta | dodane snovi | hitrost reakcije in opis |
| 1 | drobni pesek | 0 – pesek se usede na dno |
| 2 | MnO2  | 4 – burna reakcija🡪 sprošča se plin |

TABELA 2: Učinek katalizatorja

Razprava: MnO2 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 porabljajo.

Rezultati:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| epruveta | dodane snovi | hitrost reakcije in opis |
| 1 | tekočina in košček jeter, rabljena že pri prejšnjem poskusu in 1ml H2O2 | 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, \* H2O2 v topli vodni kopeli | 37°C | 3 |
| 3 | košček jeter, \* H2O2 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 H2O2 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, H2O2 | 7 | 0 |
| 2 | košček jeter, pesek, NaOH, H2O2 | 13 | 3 |
| 3 | košček jeter, pesek, HCl, H2O2 | 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:**

1 [www.dijaski.net](http://www.dijaski.net)

2 Navodila za vaje; DZS 2003, str. 20 -22