

Kataláza

Působení enzymů

Úvod

Knihovny a protokoly



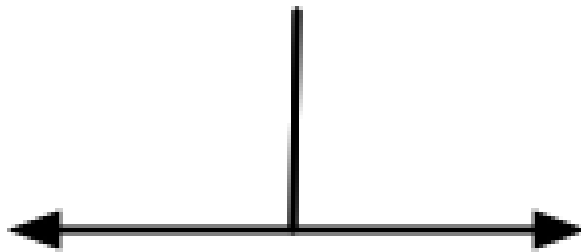
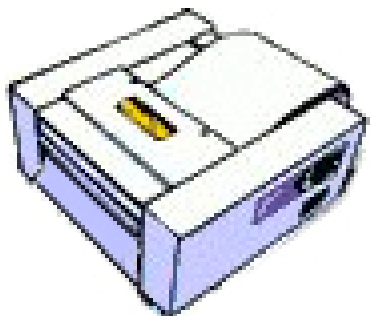
Tlačítko Snímek se používá, když chceme zachytit situaci na obrazovce SPARK Science Learning System.




Knihovna je místem, kde jsou ve SPARK Science Learning System uloženy a prohlíženy Snímky.



Tlačítko Sdílení se používá pro exportování nebo vytisknutí knihovny a pro její následné použití.



Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

Poznámka: Možná si budete chtít vytvořit snímek první stránky této práce a použít ho jako titulní stránku vašeho protokolu.

Laboratorní úloha

Hraje teplota roli ve funkci biologických enzymů?



Teoretické pozadí

- Enzymy přirozeně napadají proteiny nacházející se v živých buňkách.
- Enzym je jako malý biologický stroj, přeměňuje molekuly substrátu v molekuly produktu. Toto může enzym opakovat znovu a znovu, aniž by se opotřeboval.

Teoretické pozadí

- Enzymy katalyzují (urychlují) reakce, ale nejsou během nich spotřebovávány.
- Enzymy se specializují na konkrétní substráty a mohou tedy katalyzovat pouze JEDNU specifickou reakci. To znamená, že každý druh enzymu figuruje pouze u jednoho určitého substrátu, tak jako zámek otevřete pomocí pouze jednoho druhu klíče.
- Všechny enzymy fungují nejlépe při optimální teplotě a pH. Pokud je enzym vystaven podmínkám mimo optimální rozsah, může být neúčinný nebo být zničen.
- Většina enzymů v lidských buňkách funguje nejlépe při teplotě 37°C a pH 7.0

Kontrola pozornosti



1. Enzymy přeměňují _____ na _____.


a) produkty : reaktanty

b) slámu : zlato

c) enzymy : produkty

d) peníze : štěstí

e) substráty : produkty

Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

Kontrola pozornosti

2. Jaká je hlavní funkce biologických enzymů?

- a) redukovat teplotu při reakci
- b) urychlovat reakci
- c) zvyšovat teplotu při reakci
- d) zpomalovat reakci
- e) pomoci Vám dostat se na medicínu



Teoretické pozadí

- Tento experiment využívá kvasnice.
- Kvasnice jsou malé jednobuněčné organismy. Tyto buňky obsahují enzymy, které nazýváme kataláza.
- Kataláza urychluje následující chemickou reakci:
$$2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{k}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{k}) + \text{O}_2 (\text{p})$$
- Peroxid vodíku (H_2O_2) je toxický vedlejší produkt vzniklý během metabolismu ve většině živých buněk. Buňky si vyvinuly katalázu, aby se zbavili peroxidu vodíku. Kataláza přeměňuje H_2O_2 v neškodnou vodu (k-kapalina) a kyslík (p-plyn).

Kontrola pozornosti

3. Na jaký molekulární substrát kataláza působí?

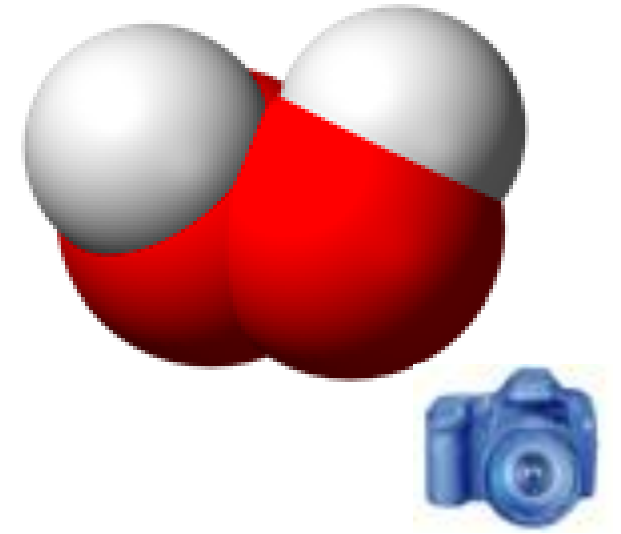
a) peroxid vodíku

b) kyslík

c) voda

d) dioxid sírový

e) vzduch



Bezpečnost

- Dbejte na běžná bezpečnostní opatření v laboratoři.
- Nejezte a neochutnávejte roztoky v laboratoři.



Materiál a vybavení:

K pokusu potřebujete tyto pomůcky:

- SPARK Science Learning System
- PASPORT O₂ plynový senzor
- Vzorková láhev (dodávána se senzorem)
- Roztok A: aktivní kvasnice (zdroj katalázy)
- 3% peroxid vodíku (H₂O₂)
- 2 zkumavky
- 25ml odměrný válec
- 2 kádinky (500mL)
- Elektrická plotýnka
- Kleštičky
- Led (drcený nebo kostkový)
- Papírové ručníky
- Destilovaná voda

Postup: Další řešení

Řešení A: Kvasnice o pokojové teplotě připraví učitel.

Řešení B: Zmrazené kvasnice

1. 10ml Řešení A (kvasnice o pokojové teplotě) dejte do zkumavky. Zkumavku umístěte do kádinky s ledem.
2. Zkumavku dejte zmrazit asi na 10-15 minut.

Poznámka: Během zmrazování byste měli připravit Řešení C (na další straně).

...Postup: Další řešení

Řešení C: Uvařené kvasnice

1. 200ml destilované vody v 500ml kádince zahříváte na plotýnce. Vodu přivedete k varu.
2. Do zkumavky dejte 10ml Řešení A (aktivní kvasnice) a vložte do vařící vody.
3. Vařte po dobu asi 10-15 minut.

Poznámka: Během doby, kdy čekáte na zahřátí/zchlazení Řešení B a C, byste měli pracovat na zbytku pokusu.

Postup: Pokojová teplota


1. Vsuňte kabel O₂ čidla do konektoru na PASPORT O₂ plynovém senzoru.
2. Senzor připojte k SPARK Science Learning System.
3. Vlijte 10ml 3% H₂O₂ do vzorkové láhve (použijte odměrný válec, poté jej vypláchněte).
4. 40ml destilované vody přidejte do láhve.

Odhad

O1: Na základě teorie, co předpokládáte, že se stane, pokud se nějaký peroxid vodíku (H_2O_2) a aktivní kvasnice (obsahující katalázu) smísí ve zkumavce?




Shromažďování dat: Pokojová teplota

1. 10ml roztoku **Řešení A** o pokojové teplotě (kvasnice o pokojové teplotě) dejte do láhve.
2. Zkontrolujte O₂ plynový senzor stisknutím zeleného tlačítka na senzoru. Počkejte několik sekund, dokud zelené tlačítko nezačne opět blikat. Poté přidejte O₂ plynový snímač volně do láhve.
3. Stiskněte  pro nahrávání dat.
4. Odpovězte na otázku a pokračujte na další stranu.

O2: Popište, co vidíte ve vzorkové lahvi. Co myslíte, že jsou ty bublinky?



6. Po 300s, stiskněte  pro zastavení stahování dat.

O3: Co se postupem času děje s nahromaděným O₂?







O4: Jak se produkce kyslíku při pokusu se zmraženým vzorkem?


Nakreslete svou předpověď do přichystaného grafu.*




***Pro nakreslení předpovědi:**

1. Stiskněte  pro otevření palety nástrojů.
2. Stiskněte  a poté prstem vykreslete předpověď.
3. Stiskněte  jste-li hotovi.
4. Pokud uděláte chybu, stiskněte  pro opravu předpovědi.

Shromažďování dat: Zmražené

1. Odstraňte detektor ze vzorkové láhve použité v předchozím bodě. Vzorkovou láhev důkladně propláchněte.
2. 10ml 3% H_2O_2 nalijte do čisté vzorkové láhve.
3. Do láhve přidejte 40ml destilované vody.
4. Do láhve přidejte 10ml rotoku **Řešení B: Zmražené kvasnice**.
5. Vložte O_2 plynový snímač do láhve (pevně, ale zase ne příliš).
6. Stiskněte  pro nahrávání dat.

Pokračujte na další stranu.

7. Po 300s, stiskněte  pro zastavení stahování dat.

O5: Co se postupem času stane s koncentrací O_2 v porovnání s předchozím vzorkem?







O6: Co se stane s poměrem produkce kyslíku a uvařeného vzorku?


Nakreslete svou odpověď do přichystaného grafu.*




***Pro nakreslení odpovědi:**

1. Stiskněte  pro otevření palety nástrojů.
2. Stiskněte  a poté prstem vykreslete odpověď.
3. Stiskněte  jste-li hotovi.
4. Pokud uděláte chybu, stiskněte  pro opravu odpovědi.

Shromažďování dat: Vařené

1. Odstraňte snímač ze vzorkové láhve použité v předchozím bodě. Vzorkovou láhev důkladně propláchněte.
2. 10ml 3% H_2O_2 nalijte do čisté vzorkové láhve.
3. Do láhve přidejte 40ml destilované vody.
4. Do láhve přidejte 10ml roztoku **Řešení C: Vařené kvasnice**.
5. Vložte O_2 plynový snímač do láhve (pevně, ale zase ne příliš).
6. Stiskněte  pro nahrávání dat.

7. Po 300s, stiskněte  pro zastavení stahování dat.






O7: Jaký efekt si myslíte, že má na katalázu vaření?
Vysvětlete.



Rozbor dat

1. Určete změnu v koncentraci O_2 během celého pokusu a nahrajte informace do datové tabulky na další straně.

*** Pro nalezení rozdílu mezi dvěma datovými body:**




1. Stiskněte  pro otevření palety nástrojů.
2. Stiskněte  a následně označte dva body na průběhu.
3. Nastavte používání obou  tlačítek a pak stiskněte .
4. Stiskněte  pro zobrazení rozdílů.

Rozbor dat

2. Zaznamenejte původní a konečnou koncentraci O_2 a její změnu pro všechny varianty.



***To Enter Data into a Table:**

1. Stiskněte  pro otevření palety nástrojů.
2. Stiskněte  a poté kolonku v datové tabulce pro její zvýraznění žlutou barvou.
3. Stiskněte  pro otevření klávesnice.

Rozbor

1. Popište efekt, jaký mělo na chemickou reakci zmrazování katalázy.



Rozbor

2. Předpokládejte, že jste nezaznamenali žádnou změnu v reakci mezi pokojovou teplotou a zmrazením. Co vám to řekne o optimálním teplotním rozsahu pro katalázu?



Rozbor

3. Popište efekt, jaký mělo na chemickou reakci vaření katalázy.



Rozbor

4. Jak můžete vysvětlit rozdílné výsledky vařené a zmrazené katalázy.



Rozbor

5. Jaké jsou výsledky zmrazené a vařené katalázy v porovnání s vašimi tipy?



Shrnutí

1. Proč jsou enzymy důležité v biologických systémech?



Shrnutí

2. Co by se s buňkami stalo, kdyby enzymy nebyly přítomny?



Shrnutí

3. Mnoho poruch zdraví je způsobeno špatnou funkcí enzymů. Lidé intolerantní k laktóze charakteristicky onemocní po požití mléčných produktů obsahujících laktózu. Těmto lidem v těle chybí enzym laktáza. Co předpokládáte, že laktáza dělá?



Shrnutí

4. Jaká je podle vás optimální teplota a pH pro enzymy v lidských buňkách?



Shrnutí

5. Poté co jste viděli co se stalo s uvařenými enzymy a co jste se dozvěděli něco o optimálním teplotním rozsahu pro enzymy, vysvětlete proč jsou pro člověka tolik nebezpečné horečky nad 40°C.



Shrnutí

6. Víte, že kataláza se nachází také v lidských buňkách (vedle buněk kvasnic použitých v pokusu a mnoha dalších). Vysvětlete proč peroxid vodíku šumí, když jej aplikujete na ránu.



Otázky

1. Který z následujících vztahů nejlépe odpovídá vztahu substrát-enzym?

- a) laktóza-kataláza
- b) škrob-amyláza
- c) žluč-glutanáza
- d) glukóza-polymeráza



Otázky

2. Na co termín „specifičnost enzymu“ poukazuje?

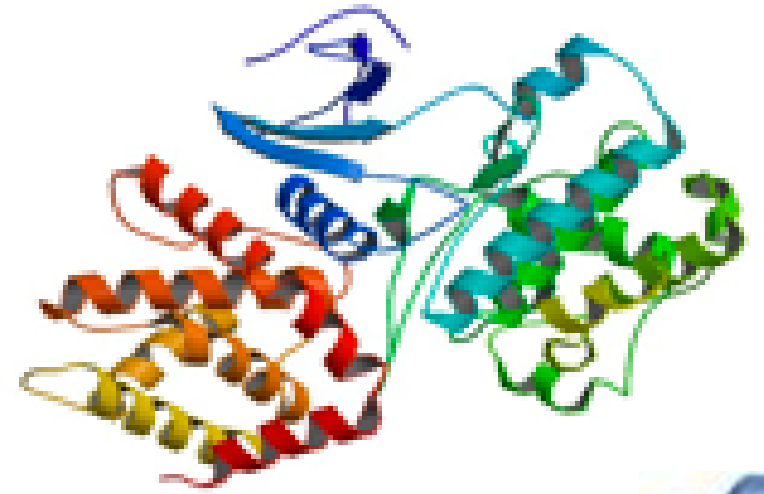
- a) Enzymy vznikají ve specifické části buňky.
- b) Enzym může vázat pouze specifický substrát.
- c) Jeden enzym může katalyzovat spoustu rozdílných reakcí.
- d) Substráty jsou přenášeny do enzymů podle elektronového transportního řetězce.



Otázky

3. Jakého druhu substance jsou enzymy??

- a) lipidy
- b) karbohydráty
- c) nukleonové kyseliny
- d) proteiny



Gratulujeme!

Dokončili jste pokus.

Prosím, uposlechněte instrukce učitele ohledně úklidu laboratorního náčiní a odevzdání vašeho protokolu.



Zdroje

Obrázky jsou z PASCO dokumentace, veřejné domény clip art nebo Wikimedia Foundation Commons

<http://www.openstockphotography.org/image-licensing/catalase/Catalase-1DGF.png>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrogen-peroxide-3D-vdW.png>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bumping_key.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpha_Amylase.png

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PBB_Protein_CDK5_image.jpg