

Hemmung des Enzyms Katalase

Geräte:

2 kleine Bechergläser
2 Petrischalen
Pinzette

Chemikalien:

geschälte rohe Kartoffel
Wasserstoffperoxid-Lösung (6 Gew.-%)
Quecksilber(II)chlorid-Lösung (0,1 Gew.-%)
entionisiertes Wasser

Sicherheitshinweise:

Wasserstoffperoxid-Lösung (H₂O₂):



H302, H318

P102, P280, P305 + P351 + P338, P301 + P312, P501

Quecksilber(II)chlorid (HgCl₂):



H341, H361f, H300, H372, H314, H410

P281, P280, P273, P301 + P330 + P331, P305 + P351 + P338



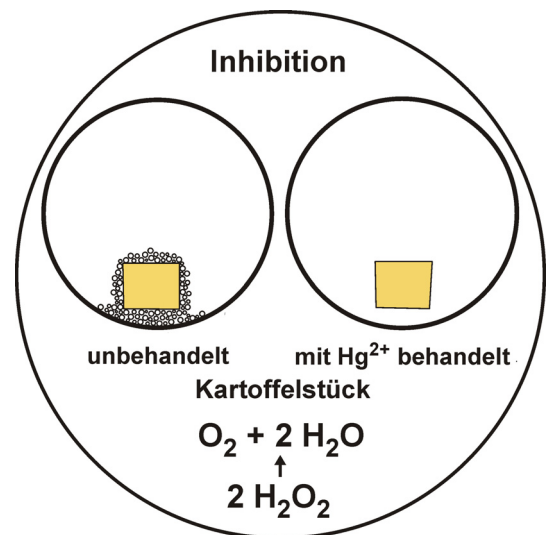
Quecksilber(II)-chlorid ist hochgiftig! Es kann auch über die intakte Haut aufgenommen werden. Prinzipiell führt der Stoff zu Augenreizungen.

Bei der Arbeit sind unbedingt Schutzbrille und Schutzhandschuhe zu tragen, da jeder Augen- und Hautkontakt mit den Substanzen zu vermeiden ist. Auch ist für eine ausreichende Belüftung zu sorgen.

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung: Aus der Kartoffel werden zwei etwa gleich große Stücke herausgeschnitten. In das erste Becherglas werden 20 mL Quecksilber(II)-chlorid-Lösung, in das zweite 20 mL entionisiertes Wasser gefüllt. Dann wird in jedes der Bechergläser ein Kartoffelstück gegeben und dort für etwa 1 min belassen. In die beiden Petrischalen wird Wasserstoffperoxid-Lösung gefüllt.

Durchführung: Die beiden Kartoffelstücke werden mit einer Pinzette aus den Bechergläsern entnommen und in die mit Wasserstoffperoxid-Lösung gefüllten Petrischalen gegeben.

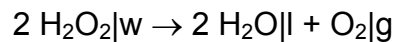


Beobachtung:

An dem unbehandelten Kartoffelstück setzt sofort eine starke Schaumbildung ein, bedingt durch die Entwicklung eines Gases. An dem mit HgCl₂-Lösung behandelten Kartoffelstück bleibt die Gasentwicklung hingegen nahezu aus.

Erklärung:

Die Disproportionierung des Wasserstoffperoxids in wässriger Lösung in Wasser und Sauerstoff gemäß



wird durch das u. a. in Kartoffeln enthaltene reaktionsspezifische Enzym Katalase stark beschleunigt.

Die Tertiär- und Quartärstruktur von Proteinen und damit auch von Enzymen wird insbesondere durch Disulfidbrücken zwischen Cystein-Seitenketten stabilisiert. Schwermetallionen, vor allem das hochgiftige Hg²⁺, besitzen eine ausgeprägte Affinität zu (anionischem) Schwefel. Sie können daher die Disulfidbindungen aufbrechen und damit die räumliche Anordnung des Proteins verändern. Dies beeinflusst auch die Struktur des aktiven Zentrums; das Enzym verliert irreversibel seine katalytischen Eigenschaften. Man spricht auch von einer Vergiftung des Enzyms.

Entsorgung:

Die quecksilberhaltige Lösung muss als (Hg-haltiger) Schwermetallabfall entsorgt werden.