

Schülerformulierungen von Versuchsaufbauten

Hier sind schriftliche Formulierungen von Kursteilnehmern Q11 abgedruckt. Kursiv steht darunter jeweils mein Kommentar.

(Dass sich die Amylase-Reaktion nicht für die Untersuchung der Abhängigkeit von der Substratkonzentration eignet, kann der Schüler ohne Hilfestellung nicht wissen.)

Aufgabe:

Entwickeln Sie einen Versuchsaufbau zur Messung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substratkonzentration.

(1) „Man füllt verschiedene Reagenzgläser mit gleich viel Amylase. In jedes Reagenzglas füllt man unterschiedlich viel Substrat (Stärkelösung) rein. In jedes Reagenzglas wird eine Iod-Lösung geschüttet. Zeit stoppen, welches Reagenzglas sich zuerst entfärbt.“

Keine Angabe, wie viele unterschiedliche Versuche laufen sollen; Amylase statt Amylase-Lösung; keine Mengenangabe zur Stärkelösung; unterschiedliche Konzentration der Amylase, wenn unterschiedliche Volumina Substratlösung verwendet werden.

(2) „6 Reagenzgläser: zwei bei Raumtemperatur, zwei bei 40°C, zwei bei 60°C; bei jeder Temperatur ein Glas mit höher, eines mit geringer konzentrierter Stärkelösung plus Iod-Lösung; Zeit messen bis zum Ende der Stärkezersetzung“

Drei Werte für die unabhängige Variable sind deutlich zu wenig für die Erstellung eines Graphen für die Abhängigkeit von der Temperatur. Dies ist auch garnicht Thema. Zwei Werte für die Konzentration sind zu wenig.

(3) „In jedes der 6 Reagenzgläser wird Iod und Säure gefüllt. Durch den Iod-Säure-Komplex tritt eine Blaufärbung auf. In jedes Reagenzglas wird unterschiedlich viel Amylase gefüllt. Je schneller die Lösung entfärbt ist, desto höher ist die Enzymaktivität.“

Verwechslung von Stärke mit Säure; es wird die Menge an Enzym variiert statt die Menge an Substrat.

(4) „3 Gläser mit unterschiedlicher Substratkonzentration und Enzym Amylase mit Stärke versetzt. Nach einem bestimmten Zeitabstand Auswertung, wieviel Stärke in dem jeweiligen Glas in Maltose umgesetzt wurde.“

Mit 3 zu wenige Werte für unterschiedliche Substratkonzentration; nicht erkannt, dass hier die Stärke das Substrat darstellt; keine sinnvolle Reihenfolge der Zugabe angegeben; keine Vorstellung über die Messgröße (Zeitspanne bis zur Entfärbung).

(5) „Man gibt das Enzym Amylase mit Stärkelösung in ein Reagenzglas. Dies macht man in verschiedenen Reagenzgläsern mit der gleichen Menge Amylase, jedoch unterschiedlichen Mengen an Stärkelösung (Substrat). In diesen Enzym-Substrat-Komplex gibt man jeweils einen Tropfen Iod. Je nachdem, wie schnell sich die blaue Lösung des Iod entfärbt, sehen wir, bei welcher Substratkonzentration das Enzym am besten arbeitet.

- 5 Reagenzgläser mit unterschiedlich hoch konzentriertem Substrat
- Stärke-Lösung dazu geben
- Iod-Lösung dazu geben
- beobachten, in welchem Reagenzglas sich die Stärkelösung am schnellsten bzw. am langsamsten entfärbt“

Falsche Reihenfolge der Zugabe von Substanzen; falsche Verwendung des Begriffs Enzym-Substrat-Komplex; falsche Vorstellung, dass Iod blau wird; Spiegelstriche: nicht erkannt, dass Stärke das Substrat darstellt; nur zeitliche Reihenfolge wird festgestellt, nicht die Länge der Zeitspannen gemessen.

(6) „Enzyme arbeiten nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip. Anfangs sind viele Substrate und viele Enzyme vorhanden. Ist die Substratkonzentration hoch, ist auch die Enzymaktivität hoch, da viele Enzyme auf viele Substrate treffen und ihre Arbeit machen können (Substrate spalten). Bei geringer Substratkonzentration ist die Enzymaktivität geringer, da wenig Substrate vorhanden sind, auf die die Enzyme wirken können. Dies nennt man Substrat-Wirkungs-Spezifität.“

Erster Satz überflüssig; falsche Verwendung des Plurals: „viele Substrate / Enzyme“ bedeutet verschiedene Substra- / Enzymtypen (Stoffebene), korrekt wären die Komposita Substrat- / Enzym-Moleküle; Vorwegnahme des erwarteten Ergebnisses und dessen Erklärung statt Versuchsaufbau; Fachbegriffe falsch verstanden und falsch zusammengesetzt im letzten Satz.

(7)

- „1 Man füllt 4 Reagenzgläser mit jeweils 2 ml Amylase und einem Indikator (2 ml).
- 2 Man gibt zeitgleich 2, 4, 8, 16 ml Substrat hinzu und stoppt die Zeit zur vollständigen Entfärbung.
- 3 Man rechnet in Abhängigkeit der Substratmenge einen prozentualen Durchschnitt aus.“

Bei Schritt 1 Amylase statt Amylase-Lösung; zu große Menge der Indikatorlösung; Name des Indikators Iod-Lösung wird nicht genannt; unterschiedliche Volumina in den vier Ansätzen bedingen unterschiedliche Konzentration an Enzym; Schritt 3 ist der völlig falsche Ansatz.