

Verdauung der Nährstoffe, Lösung

1. Kohlenhydratverdauung

Versuch 1: Brot wird mindestens eine Minute gekaut. Welche Veränderung im Geschmack ist feststellbar? Welche chemische Reaktion ist abgelaufen?

→ *Nach längerem Kauen tritt ein süßlicher Geschmack auf.*

→ *Durch die Amylase im Speichel wird die geschmacklose Stärke in süßlich schmeckende Maltose abgebaut.*

Versuch 2: Vorversuch: Geben Sie einen Tropfen Lugolsche Lösung auf den Stück Brot. In ein Reagenzglas werden 2 ml Stärkekleister, 1 ml 1 %ige Kochsalzlösung, 0,2 ml Speichel und 2,8 ml Wasser gegeben.

In Abständen von zwei Minuten wird dem Ansatz 1 ml entnommen und mit 1 ml Lugolscher Lösung versetzt. Die Reaktion wird nach zehn Minuten beendet. Ergebnis, Interpretation?

→ *Die Farbe ändert sich stufenweise von violett bis hin zur gelblichen Farbe der verdünnten Lugolschen Lösung.*

→ *Da der Speichel die Stärke immer weiter abbaut, fällt der Stärkenachweis durch die Lugol-Probe immer negativer aus.*

2. Eiweißverdauung

Versuch 2: Es werden vier Ansätze hergestellt.

1. Ansatz: 7 ml Wasser
2. Ansatz: 7 ml 2%ige Pepsin-Lösung in 0,5%iger Salzsäure
3. Ansatz: 7 ml 0,5%ige Salzsäure
4. Ansatz: 7 ml 2%ige Pepsin-Lösung in Wasser

→ *Eine starke Trübung zeigt sich bei Pepsin in Wasser, eine leichte, minimale Trübung bei Salzsäure und reinem Wasser. Keine Veränderung zeigt sich beim Ansatz mit Pepsin in Salzsäure.*

Interpretation:

Die Versuche zeigen eindeutig, dass für eine optimale Funktion von Pepsin, nämlich die Aufspaltung der Peptidketten in wasserlösliche Aminosäuren, ein saures Milieu notwendig ist. Pepsin in Wasser ohne Salzsäure zeigt zwar leichte Aktivität, jedoch ist diese für die Verdauung zu gering, und die Verdauung würde zu lange dauern. Die Trübung in reinem Wasser ist auf den Abbau durch Mikroorganismen der Umgebung zurückzuführen. Da in der Salzsäurelösung keine Veränderung eintritt, ist zu vermuten, dass sie eine desinfizierende Wirkung hat, was den Abbau durch Mikroorganismen verhindert. Somit schafft die Magensäure nicht nur die richtigen Voraussetzungen für Verdauungsenzyme, sondern wirkt auch als Schutzmechanismus des Magens, der das weitere Eindringen von Krankheitserregern in den Körper verhindert.

Verdauung der Nährstoffe, Lösung

3. Fettverdauung

3.1 Emulgierung des Fettes

Versuch 1: Man setzt eine mit Wasser gefüllte Glasschale auf den Tageslichtprojektor, gießt Speiseöl dazu, mischt und fügt anschließend 2%ige Ochsengallelösung hinzu. Welche Änderung zeigt sich nach der Zugabe von Galle?

Ohne Galle bilden sich große Fettaugen, die sich nach dem Umrühren schnell wieder bilden. Nach Zugabe von Galle sind die Fettaugen kleiner, es sind mehrere und sie vereinigen sich nur sehr langsam wieder zu größeren.

Interpretation:

Die Gallenflüssigkeit emulgiert Fett, d. h. sie ist eine Art Vermittler zwischen den unpolaren Fetten und den polaren Wassermolekülen. Durch die Verkleinerung der Tröpfchen ergibt sich eine größere Oberfläche, die den Angriff des Pankreatin und anderer Lipasen erleichtert. Die Gallenflüssigkeit wird in der Leber gebildet und in der Gallenblase gesammelt. Ohne Galle kann Fett zwar verdaut werden, aber nur langsam und damit unvollständig.

3.2 Verdauung von Fett

In drei Reagenzgläser mit je 10 ml Wasser und fünf Tropfen Phenolphthalein wird folgendes zugefügt:

1. Ansatz: 3 ml 2 %ige Pankreatin/2 %ige NaHCO_3 -Lösung und 0,5 ml Speiseöl
2. Ansatz: 3 ml 2 %ige NaHCO_3 und 0,5 ml Speiseöl
3. Ansatz: 3 ml 2 %ige Pankreatin/2 %ige NaHCO_3 -Lösung ohne Öl

Gut umschütteln und bei 40 Grad Celsius 20 Minuten ins Wasserbad stellen! Farbumschlag interpretieren.

Ergebnis:

Beim 1. Ansatz tritt ein Farbumschlag von rosa nach farblos auf, der 2. Ansatz wird etwas heller und der 3. Ansatz behält seine rosa Farbe.

Interpretation:

Im 1. Ansatz wird im basischen Milieu das Öl zerlegt in Glycerin und freie Fettsäuren. Die Fettsäuren sind Säuren und neutralisieren nach und nach das basisch wirkende Natriumhydrogencarbonat in der Lösung. Der pH-Wert sinkt auf unter pH-Wert 7 und das Phenolphthalein ändert seine Farbe nach farblos.

Im 2. Ansatz fehlt Pankreatin. Dennoch wird der Ansatz etwas heller. Fette sind Ester und die Esterbindung kann durch OH-Ionen angegriffen und das Molekül gespalten werden (Verseifung). Allerdings verläuft diese Reaktion unter den gegebenen Bedingungen sehr langsam.

Da im 3. Ansatz kein Öl ist, können auch keine Fettsäuren gebildet werden. Es gibt keine Neutralisation.