

Regulierbares Wasserbad

Temperatureinstellbereich 25°C - 85°C
Schnelles Erreichen der gewünschten Temperatur
Mit Ständer für 14 Reagenzgläser Ø 20 mm
Transparente Wanne
Ideal für Reaktionen mit Enzymen

1. Beschreibung Materialkontrolle

Diese Anleitung ermöglicht Ihnen, das empfangene Material auf seine Vollständigkeit hin zu überprüfen bzw. nachzuprüfen, ob die Materialiensammlung der Schule noch zu vervollständigen ist.

Transparente Wanne aus Polystyrol
Außenmaße: 175 x 10 x 5 x 145 mm
Innenmaße:

- In der Wanne (unten) : (L x B) 165 x 95 mm
- In der Wanne (oben) : (L x B) 173 x 103 mm
- Höhe : 135 mm

Markierung des minimalen Wasserstandes, welcher unbedingt zu beachten ist.
Nocken auf der oberen Randleiste der Wanne ermöglichen das Einfügen des Ständers und dienen als Träger für das Gehäuse.

Zwei Öffnungen, die an der Verstärkung des Behälters angebracht wurden dienen der Fixierung des Gehäuses.

• Der Reagenzglasständer

Besteht aus zwei Platten aus Plexiglas, die durch 4 Stile verbunden sind. Insgesamt ist es möglich, bis zu 14 Reagenzgläser mit einem Durchmesser, der kleiner oder gleich 20 mm sein kann, in den Ständer zu stecken. Eine Mittelstelle im Ständer ist ebenfalls für ein Laborthermometer vorgesehen. Die Öffnungen der oberen Platte passen sich an 2 Nocken der Wanne an.



• Das Gehäuse mit Heizwiderstand

Der Widerstand und das Gehäuse sind voneinander unabhängig. Der Widerstand besteht aus einem horizontalen Teil, in den der Heizwiderstand integriert wurde und einem vertikalen Teil (parallel dazu), in dem sich ein Rohransatz befindet, der die Thermostatsonde enthält.

Das Gehäuse besteht aus:

- einem Ein-Ausschalter
- einem Temperaturregler, graduirt von 25° - 85°C .
- einer roten Kontrollleuchte (Ein-Ausschalter)
- einer orangen Kontrollleuchte, die das Einschalten des Widerstandes anzeigt.
- Einer Schmelzsicherung
- einem Stromkabelausgang

Abmessungen des Gehäuses: 170 x 90 x 50 mm

2. Technische Eigenschaften

Elektrisches Thermostat:	Regulierung von 25°C - 85°C ($\pm 1^\circ \text{C}$)
Stromversorgung:	220 V mit Erdung
Leistung:	700 W
Fassungsvermögen des Behälters:	2 l
Abmessungen des Behälters:	175 x 105 x 145 mm
Abmessungen des Steuerungselementes:	179 x 90 x 50 mm
Gesamtgewicht:	1,1 kg

Das Wasserbad kann u.U. mit einer Spannung von 110 V versorgt werden. Allerdings wird dann die Erwärmungsphase entsprechend länger dauern.

3. Verwendung

Das Wasserbad 2013166 wurde insbesondere für Versuche entwickelt, die eine konstante und relativ genaue Temperatur ($\pm 1^\circ \text{C}$) benötigen. Man kann eine Temperatur zwischen 25°C - 85° C wählen.

4. Inbetriebnahme - Funktion des Gerätes

Vorbemerkungen

Das Steuerungsgehäuse ist nicht vollständig dicht. Aus diesem Grund sollten Sie es niemals in Wasser tauchen und jeglichen Kontakt mit Wasser meiden. Achten Sie bitte auch auf die Empfehlungen hinsichtlich der Stromverbindung.

Verbinden Sie das Gerät nur mit Steckdosen, die auch geerdet sind. Verbinden Sie niemals das Gerät, wenn sich der Widerstand nicht in der mit Wasser gefüllten Wanne befindet.

- Füllen Sie die Wanne so weit bis die Minimummarkierung gerade bedeckt ist. Sie sollten destilliertes Wasser verwenden oder auch demineralisiertes Wasser. So vermeiden Sie Kalkablagerungen.

- Platzieren Sie den Widerstand in die Wanne. Sie beiden Stile ragen aus dem unteren Teil des Kommandobehälters heraus und gehen dann in die Öffnungen auf dem Rand der Wanne hinein.
- Stellen Sie den Temperaturregler auf ihre gewünschte Temperatur ein.
- Betätigen Sie den Ein-Ausschalter. Die rote Kontrollleuchte geht an. Falls die Wassertemperatur im Behälter unter der gewünschten Temperatur liegt, leuchtet ebenfalls die orange Kontrollleuchte auf. Falls dies nicht der Fall sein sollte, ist der Widerstand nicht eingeschaltet worden. Eine blinkende orange Leuchte zeigt Ihnen, dass die von Ihnen eingestellte Temperatur erreicht wurde.
- Es ist durchaus möglich, dass es eine geringfügige Differenz zwischen der angezeigten Temperatur und der wahren Temperatur gibt. Um zu einer präzisen Regulierung der Temperatur zu kommen, ist es ratsam, ein Laborthermometer zu benutzen. Dieses hängt man in die Wanne und fängt an, in kleinen Schritten mit dem Regler zu adjustieren bis die angezeigte Temperatur des Thermometers die gewünschte Temperatur anzeigt.

5. Wartung und Instandhaltung

Das Wasserbad 2013166 benötigt keine besondere Pflege. Natürlich sollte man nach jedem Versuch die Wanne, den Reagenzglasständer und den Widerstand säubern. Wie bereits erwähnt, vermindert die Verwendung von entmineralisiertem oder destilliertem Wasser mögliche Depots auf den Wänden.

- Die Säuberung des Kunststoffes sollte lediglich mit Wasser erfolgen. Benutzen Sie weder Alkohol noch organische Lösungsmittel, denn diese Substanzen greifen den Kunststoff an.
- Eine schwache Säure kann u.U. zur Beseitigung von Kalkresten verwendet werden.
- Kratzen Sie bitte die Wanne nicht mit einem Abriebschwamm ab, denn dies könnte das Plastikgehäuse beschädigen.
- Die Metallteile können mit einem Reinigungsmittel abgewaschen werden. Während des Säuberns sollte der Netzstecker gezogen werden.
-

Bemerkung: Achten Sie unbedingt darauf, dass kein Wasser in das Steuerungsgerät gelangt!

6. Versuche

Das Wasserbad 2013166 ist immer dann sehr gefragt, wenn man für einen Versuch eine konstante Temperatur benötigt. Das Gerät kann vor allem in der Biologie, Chemie und Biochemie genutzt werden.

Im folgenden stellen wir Ihnen 2 Versuche aus einer großen Auswahl von möglichen Experimenten vor.

6.1 Verdauung von Protiden

Präparieren Sie ein Becherglas mit einer wässrigen eiweißhaltigen Lösung (Albumin), indem Sie 0,2 g Eialbumin in 20 ml Wasser lösen; dann erhitzen Sie diese Lösung bis es anfängt auszuflocken.

Präparieren Sie eine Enzymlösung, indem sie 0,1 g Pankreatin in 5 ml Wasser lösen. Rühren Sie heftig. In ein Reagenzglas geben Sie dann:

- 3 ml einer Eialbuminlösung
- 1 ml einer Enzymlösung
- 3 ml einer Pufferlösung pH8,3

Nun geben Sie das Reagenzglas in das Wasserbad und erwärmen es bei 40° C. Im Laufe von 15 - 30 Minuten verschwinden die Flocken im Reagenzglas. Es gab eine Umwandlung des Eialbumins in Gegenwart von Enzymen.

6.2 Verdauung von Kohlenhydraten

a. Die Wirkung von Amylase

Stellen Sie eine Stärkelösung her, indem Sie 1 g Stärkepulver in 100 ml destilliertem Wasser lösen und während 10 Minuten kochen. Danach filtrieren Sie.

Verteilen Sie auf 10 Reagenzgläser

- 2 ml Pufferlösung pH7
- 2 ml Stärkelösung

Nun geben Sie schnell 0,5 ml Speichel in 5 dieser Reagenzgläser, 0,5 ml destilliertes Wasser in die anderen 5, die als Vergleich fungieren.

Vermischen Sie. Jetzt geben Sie alle 10 Reagenzgläser in das Wasserbad und stellen den Thermostat auf 37° C ein; notieren Sie die Zeit mit $t = 0$.

Nach 5 min ($t = 5$ min) entnehmen Sie das Reagenzglas mit Enzym und ein Reagenzglas (Vergleichsprobe). Geben Sie Lugol hinzu und rühren Sie. In der Vergleichsprobe erscheint eine intensive blaue Farbe, während das Reagenzglas mit Enzym eine hellere Farbe annimmt.

Wiederholen Sie diesen Vorgang nach 10, 15, 20 und 25 min.

Die Vergleichsproben (ohne Enzym) zeigen immer noch die intensive blaue Farbe, während in den Reagenzgläsern, in denen der Speichel enthalten ist, die Farbe immer mehr verschwindet. Je länger die Einwirkung dauert, um so heller wird auch die Lösung.

Falls schon bei der ersten Probe eine Minderung der Färbung zu beobachten ist, verkürzen Sie die Entnahmen auf eine Minute. Falls sich jedoch die Lösung nach 25 Minuten immer noch entfärbt, dann verdoppeln Sie die Menge an Enzymen und eventuell können Sie die Entnahmezeiten weiter verlängern.

b) Vergleich mit einer Säurekatalyse bei 100° C

In einen Erlenmeyerkolben geben Sie 50 ml Stärkelösung und verfahren Sie ebenso wie im vorherigen Versuch.

Geben Sie dann 5 ml kann-konzentrierte HCl hinzu. Stellen Sie das Ganze in das heiße Wasserbad. Alle 5 Min. entnehmen Sie dann Proben, die dann mit Iodwasser behandelt werden.

Nach 5-10 Minuten sieht man die Dextrine, die ein Abbauprodukt der Stärke sind, ein Zwischenprodukt zwischen der Stärke und dem Endprodukt, der Glucose.

Wenn die Dextrine sich in Glucose umwandelt, kann man dies an der Farbveränderung sehen:

Von blau über violett nach rot.

c) Reaktionsbedingungen der Amylase

Präparieren Sie 10 Reagenzgläser, mit denen Sie dann folgende Versuche durchführen:

- Wirkung des pH-Wertes auf die Enzymreaktionen
- Wirkung der Temperatur auf das Enzym und auf die enzymatische Aktivität.

Wirkung des pH-Wertes

Geben Sie in ein Reagenzglas

2 ml Stärkelösung

2 ml destilliertes Wasser

Fügen Sie einige Tropfen HCL (konz.) hinzu

Geben Sie ein Reagenzglas (Vergleichsprobe)

2 ml Stärkelösung

2 ml Pufferlösung

Fügen Sie 0,5 ml Speichel zu jedem Reagenzglas hinzu. Notieren Sie die Anfangszeit ($t = 0$) und dann geben Sie beide Reagenzgläser in das Wasserbad, welches Sie vorher auf 37° C eingestellt haben.

Nach einer notwendigen Umwandlungszeit der Stärke vollziehen Sie den Iodtest. Im Gegensatz zur Vergleichsprobe, erscheint die blaue Färbung im sauren Milieu, selbst wenn man das Experiment um einige Stunden verlängert.

Die Speichelamylase agiert nicht im sauren Milieu.

Wirkung der Temperatur auf die Enzymaktivität

(1) Präparieren Sie für jeweils 2 Reagenzgläser:

- 2 ml Stärkelösung
- 2 ml Pufferlösung

Fügen Sie 0,5 ml Speichel in das Reagenzglas hinzu, welches als Vergleichsprobe fungiert. In das andere Reagenzglas geben Sie ebenfalls 0,5 ml Speichel, diesen haben Sie jedoch zu vor bis auf 80° C erhitzt. Das Ganze geben Sie ins bei 37° C ins Wasserbad.

Der Test mit Iod-Lösung ergibt, dass die Amylase des Speichels, den man vorher auf 80° C erhitzt hat, nicht mehr die Stärke hydrolisiert. Auch nicht, wenn man mehrere Stunden einwirken lässt.

(2) 2 ml Stärke + 2 ml Puffer + 0,5 ml Speichel werden in ein Reagenzglas gefüllt, dessen Inhalt als Vergleichsprobe dienen.

Nehmen Sie jetzt noch 2 weitere Reagenzgläser, die wie das Vergleichsproberröhrchen gefüllt werden. Allerdings wurde bei den beiden letzten Proben vorher der Inhalt durch ein Eisbad abgekühlt. Platzieren Sie nun das Probereagenzglas in das Wasserbad bei 37° C, die

beiden anderen Reagenzgläser in ein Eisbad. Falls das Vergleichsreagenzglas auf den Iod-Test negativ reagiert (Verschwinden von Stärke), führen Sie den gleichen Test mit den Reagenzgläser durch, die im Eisbad waren: die Reaktion ist hier mit der Iodlösung positiv, wurde die Stärke nicht hydrolisiert. Geben Sie die zweite Probe in ein Wasserbad bei 37° C. Im Laufe einiger Zeit, lässt die Lugollösung keine blaue Farbe, die so charakteristisch für die Stärke ist, erscheinen.

Die Speichelamylase wurde durch die Kälte nicht zerstört. Trotzdem findet eine Reaktion statt; bei 0° C jedoch ist die Reaktionsgeschwindigkeit so verlangsamt, dass die Reaktion mehrere Stunden benötigt.