

Ionenpermeabilität der Zellmembran mit Cobra SMARTsense



Chemie

Organische Chemie

Biochemie

Biologie

Biochemie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f836cf9c1243e0003406805>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Zellmembran reguliert den Transport von Nährstoffen und Wasser in die Zelle hinein und von Abfallprodukten und Wasser aus der Zelle heraus. Dies kann sowohl passiv z.B. auf Grund von osmotischen Prozessen als auch aktiv erfolgen. In diesem Versuch soll die selektive Permeabilität einer künstlichen Membran (Dialyseschlauch) für H^+ und OH^- Ionen untersucht werden.

Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten bereits den Aufbau der Zelle und die Aufgabe der Zellmembran kennen. Dabei ist es besonders wichtig, dass sie wissen, wie die Permeabilität der Zellmembran funktioniert und welche Aufgabe sie hat.

Prinzip



Mit einer künstlich erschaffenen Membran kann die selektive Permeabilität einer Zellmembran nachgestellt werden.

Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler und Studenten sollen erkennen und messen, wie die selektive Permeabilität einer künstlichen Membran funktioniert.

Aufgaben



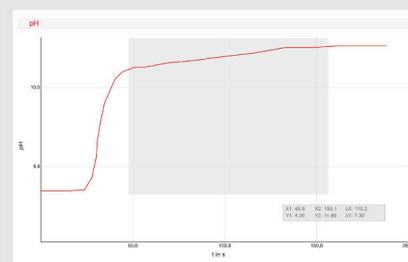
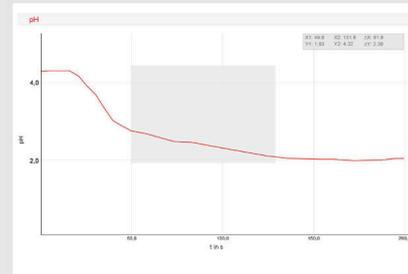
Die Schüler und Studenten sollen die selektive Permeabilität einer künstlichen Membran (Dialyseschlauch) für H⁺ und OH⁻ - Ionen untersuchen.

Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

Weitere Informationen zu den Ergebnissen

- Die Abbildungen zeigen die pH-Zeit-Kurven für Salzsäure und Natronlauge, wie sie nach Beendigung der Messung vom Programm dargestellt werden.
- Durch den Austritt von H^+ - Ionen sinkt der pH-Wert im Becherglas (Abbildung rechts oben), durch den Austritt von OH^- - Ionen steigt der pH-Wert (Abbildung rechts unten). Die Geschwindigkeit der pH-Wert-Änderung ist mit Hilfe der Vermessfunktionen auswertbar.
- Verwenden Sie – wie für diese Versuchsbeschreibung geschehen – nicht demineralisiertes, sondern destilliertes Wasser, ist der pH-Wert unter Umständen höher. Den pH-Wert können Sie noch weiter erhöhen, indem Sie das Wasser zum Kochen bringen. Dadurch wird das im Wasser befindliche Kohlendioxid ausgetrieben.



Sicherheitshinweise

PHYWE



- Handschuhe und Schutzbrille tragen.
- Beachten Sie für die H- und P-Sätze bitte die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE

Durch eine selektiv permeable Membran können nur bestimmte Moleküle hindurch gelangen. Dies dient der Zelle zur Regulation des Nährstoff- und Wasserhaushaltes.

Neben osmotischen Prozessen können auch aktive Prozesse diesen Transport steuern. Ein aktiver Prozess wäre beispielsweise die Natrium-Kalium-Pumpe.

Die verwendeten Dialyseschläuche sind semipermeabel und unterscheiden nach der Größe der Moleküle.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense pH - Sensor zur Messung des pH-Wertes 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
2	Magnetrührer mit Heizung, digital, Edelstahl, 280 °C, 100-1500 rpm	FHO-RSM10HS	1
3	Magnetrührstäbchen, PTFE, 50 mm, zylindrische Form	46299-03	1
4	Magnetrührstäbchen-Entferner	35680-03	1
5	Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm	37694-00	1
6	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	2
7	Stativklemme, Spannweite 80 mm Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00	2
8	Messzylinder, Boro, hohe Form, 25 ml	36627-00	1
9	Trichter, Laborglas, Oben-d = 50 mm	34457-00	1
10	Spritzflasche, 500 ml, Kunststoff	33931-00	1
11	Becherglas, Boro, hohe Form, 250 ml	46027-00	2
12	Becherglas, Boro, hohe Form, 100 ml	46026-00	2
13	Dialysierschlauch 24A, d = 28,6 mm, l = 1 m	64208-00	1
14	Dialysierclips 2 Stück	64209-00	2
15	Handschuhe, Einweg, Latex, Größe M, 100 Stück	46359-00	1
16	Puffertabletten, pH 4,00, 100 Stück	30281-10	1
17	Puffertabletten, pH 10,00, 100 Stück	30283-10	1
18	Salzsäure, 1 mol/L, 1.000 ml	48454-70	1
19	Natriumhydroxid-Lösung, 1,0 mol/l, 1.000 ml (Natriumhydroxidlg. 1.0M)	48329-70	1
20	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
21	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

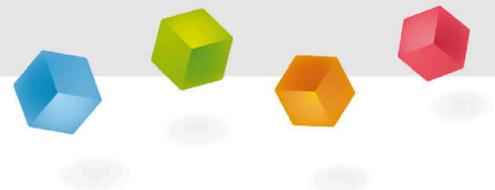
Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		mobiles Endgerät (Smartphone / Tablet)
2	14581-61	measureAPP

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



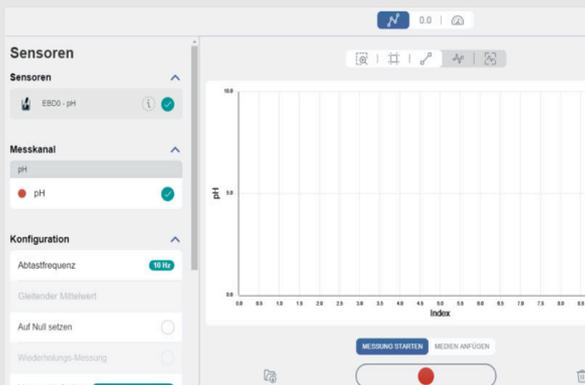
Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE



Bedienoberfläche measureApp
in der Windows 10 Version

- Schalte den SMARTsense pH-Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät, wie in Abbildung links gezeigt.
- Der SMARTSense pH-Sensor wird nun in der App angezeigt.

Aufbau (3/3)

PHYWE

- Vom Dialyseschlauch werden zwei ca. 15 cm lange Stücke abgeschnitten und an einem Ende jeweils mit einer Dialysierklemme verschlossen. Tipp: Sollte der Dialyseschlauch schwer zu öffnen sein, kurz in destilliertem Wasser geschmeidig machen.
- Ein Beutel aus Dialyseschlauch wird in ein 250-ml-Becherglas gestellt und mit Hilfe eines Messzylinders mit 15 ml Salzsäure (1 mol/l) gefüllt. Vorsicht: Schutzhandschuhe tragen! Anschließend wird der Beutel mit einer Dialysierklemme verschlossen, mit destilliertem Wasser an der Außenseite sorgfältig gereinigt und auf einer sauberen Unterlage abgelegt.
- In der gleichen Art und Weise wird der zweite Beutel mit Natronlauge (1 mol/l) gefüllt. 250-ml-Becherglas vorher reinigen! Beide Beutel dürfen sich nicht berühren!

Durchführung (1/2)

PHYWE

- Universalklemmen mittels der Doppelmuffen an der Stativstange des Bunsenstativs befestigen.
- 250-ml-Becherglas mit dem Magnetrührstäbchen versehen, etwa 150 ml destilliertes Wasser einfüllen und auf den Magnetrührer stellen.
- pH-Elektrode mit Hilfe einer der Universalklemmen so anbringen, dass sie vollständig in das destillierte Wasser eintaucht.
- Den Rührer auf eine mittlere Rührgeschwindigkeit einregeln (Vorsicht: Das Magnetrührstäbchen darf nicht an die pH-Elektrode schlagen!).



Versuchsaufbau

Durchführung (2/2)

PHYWE

- Messung starten.
- Mit Salzsäure gefüllter Dialysebeutel ca. 20 s nach dem Start der Messung in das Becherglas absenken und mit der zweiten Universalklemme befestigen.
- Den zeitliche Kurvenverlauf der Reaktion in der Software verfolgen. Eine Laufzeit von 200 Sekunden ist ausreichend.
- Daten nach der Messung speichern.

In gleicher Art und Weise wird die Messung mit dem Dialysebeutel, gefüllt mit Natronlauge wiederholt (Becherglas, pH-Elektrode und Magnetrührstäbchen vorher gründlich mit destilliertem Wasser abspülen!).

Protokoll

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter an die korrekten Plätze.

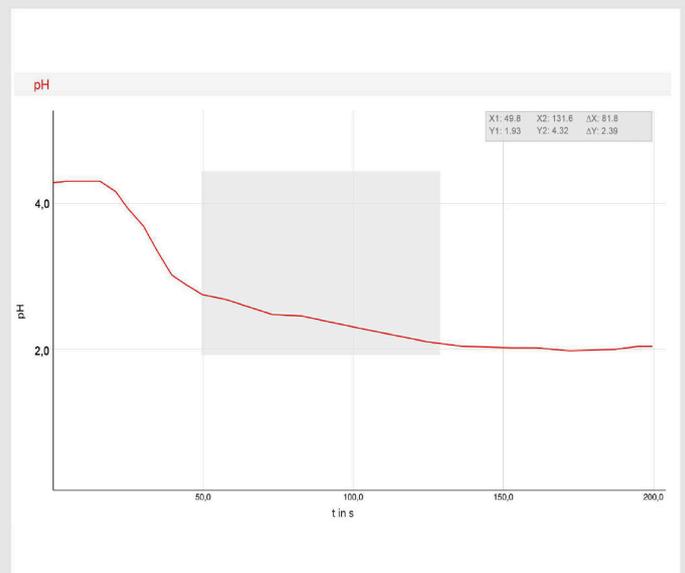
Die Zellmembran reguliert den Transport von Nährstoffen und Wasser die Zelle hinein und von Abfallprodukten und Wasser der Zelle heraus. Dies kann sowohl passiv z.B. auf Grund von Prozessen als auch aktiv erfolgen. Die selektive Permeabilität bedeutet, dass nur Moleküle hindurchgelassen werden.

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Stellt die Kurve rechts den Austritt von H^+ - Ionen oder den Austritt von OH^- - Ionen dar?



Aufgabe 3

PHYWE

Wähle die korrekten Aussagen aus.

- Bei der selektiven Permeabilität werden nur bestimmte Moleküle hindurch gelassen, während bei einer semipermeablen Membran nur Moleküle unter einer bestimmten Größe hindurchgelassen werden.
- Bei der semipermeablen Membran werden nur bestimmte Moleküle hindurch gelassen, während bei einer selektiv permeablen Membran nur Moleküle unter einer bestimmten Größe hindurchgelassen werden.
- Jede Zellmembran ist semipermeabel.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Zellmembran	0/4
Folie 18: Austritt von Ionen	0/1
Folie 19: Permeabilität	0/1

Gesamtsumme  0/6

👁️ Lösungen

🔄 Wiederholen