

Kalium-Messung mit Cobra SMARTsense



Chemie

Analytische Chemie

Weitere chemische Analyseverfahren

Biologie

Ökologie & Umwelt

Bodenuntersuchung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6280d2d4df0601000387dae4>



Lehrerinformationen

Anwendung

Kalium ist von zentraler Bedeutung für den Wasserhaushalt des Körpers. Es hat Einfluss auf den osmotischen Druck, beteiligt sich am Elektrolytgleichgewicht und ist von zentraler Bedeutung am Säure-Basen-Haushalt. Zudem ist Kalium elementar für die Reizweiterleitung von Nervenimpulsen, wie die Muskelarbeit, Herzfunktion und Regulation des Blutdrucks. Kalium findet man in nahezu allen Lebensmitteln, insbesondere in Obst und Gemüse. Als reichhaltige Kalium-Quellen gelten neben Bananen z.B. Marillen, Bananen, Zwetschgen, und Tomaten.



Abbildung 1

Sonstige Lehrerinformationen (1/6)

PHYWE

Vorwissen



Es ist kein Vorwissen erforderlich.

Prinzip



Der Sensor wird zur Messaufnahme einer Kalium-Ionenkonzentration in Flüssigkeiten verwendet. Die Übermittlung der Messdaten geschieht mittels Bluetooth. Zur Verwendung des Sensors müssen zunächst eine Aktivierungslösung und eine Kalibrierungslösung hergestellt werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/6)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen ein Verständnis für Unterschiede des Kaliumgehalts in verschiedenen Bodenproben entwickeln.

Aufgaben



1. Bestimmung des Kaliumgehalt in einer 0,5%-igen Kaliumchlorid Lösung.
2. Vergleich des Kaliumgehalts von Waldboden (nährstoffarm) und gedüngtem Feldboden.

Sonstige Lehrerinformationen (3/6)

PHYWE

Herstellung der Aktivierungslösung:

Stellen Sie zunächst Stocklösungen entsprechend der Bedienungsanleitung her:

- 1M KCl
- 2,5M $MgAc_2$

Stellen Sie die Aktivierungslösung mit den folgenden Konzentrationen entsprechend der Bedienungsanleitung her:

- 1mM KCl
- 50 mM 2,5M $MgAc_2$

Sonstige Lehrerinformationen (4/6)

PHYWE

- Die Elektrode muss vor Gebrauch mindestens 2 Stunden in die Aktivierungslösung eingetaucht werden. Dabei darf der untere Teil der Elektrode den Boden des Gefäßes nicht berühren (die Elektrode kann dauerhaft in der Aktivierungslösung gelagert werden).
- Anschließend wird die Elektrode mit deionisiertem Wasser gespült.
- Die Stärkungslösung wird sowohl für die Kalibrierlösung als auch zur Durchführung von Messungen benötigt. Stellen Sie die Stärkungslösung entsprechend der Bedienungsanleitung her.

Sonstige Lehrerinformationen (5/6)

PHYWE

- Kalibrierung:

Führen Sie eine 2-Punkt-Kalibrierung mithilfe der measureAPP durch. Verwenden Sie für den 1. Messpunkt 350 mg/l und für den 2. Messpunkt 3500 mg/l. Verwenden Sie für eine gleichmäßige Vermengung einen Magnetrührer. Stellen Sie die Kalibrierlösung entsprechend der Bedienungsleitung her.

Sonstige Lehrerinformationen (6/6)

PHYWE

Hinweise:

- **Der Sensor darf nur in Flüssigkeiten mit einem pH-Wert von 4...10 verwendet werden. Die Verwendung außerhalb dieses Bereiches führt zu Fehlmessungen und ggf. zu Schäden am Fühler.**
- Die Messelektrode sollte vor der Kalibrierung und Messung 60 Sekunden in den jeweiligen Lösungen bei gleichbleibender Temperatur, Pufferlösung und Rührgeschwindigkeit eingetaucht sein.
- Vor dem Wechsel der Proben sollte die Elektrode vollständig gereinigt und das Restwasser vorsichtig abgetrocknet werden, um eine Kreuzkontamination zwischen den Proben zu vermeiden.
- Nach dem Gebrauch die Elektrode mit deionisiertem Wasser reinigen und vorsichtig trocknen. Anschließend die Schutzabdeckung aufstecken, jedoch darauf achten, dass das untere Ende der Elektrode nicht auf dem Boden der Schutzabdeckung aufliegt.

Sicherheitshinweise

 PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.





Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Kalium ist von elementarer Bedeutung für den menschlichen Körper und kommt in nahezu allen Lebensmitteln. Besonders reichhaltig an Kalium sind Bananen, Tomaten und Zwetschgen. Kalium ist wichtig für die Regulation des Wasserhaushaltes im Körper, hat Einfluss auf den osmotischen Druck, das Elektrolytgleichgewicht und den Säure-Basen-Haushalt. Zudem spielt es eine zentrale Rolle bei der Reizweiterleitung von Nervenimpulsen.



Aufgaben

PHYWE

1. Bestimme die Kalium-Ion Konzentration einer 10%-igen Kaliumchloridlösung.
2. Vergleiche die Messwerte zwischen einer Waldbodenprobe und einer Bodenprobe eines gedüngten Feldes.

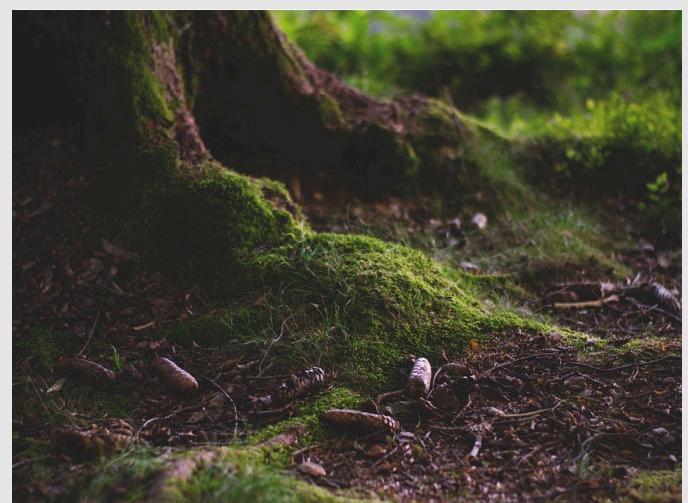


Abbildung 3

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Potassium Ion - Sensor mit ionenselektiver Elektrode für Kalium 0,4 ... 3900 mg/l (Bluetooth)	12916-00	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1
3	Kaliumchlorid, 100 g	CHE-881200931	1
4	Magnesiumacetat x 4 H ₂ O, 100 g	CHE-881224831	9
5	Laborflasche mit Gewinde, Boro, 1.000 ml, GL 45	34167-00	6
6	Messzylinder, Boro, hohe Form, 100 ml	36629-00	1
7	Messkolben, Boro, 1000 ml, NS 24/29	36552-00	1
8	Messzylinder, Boro, hohe Form, 25 ml, PP-Fuß	47328-00	1
9	Vollpipette, 1 ml	36575-00	1
10	Pipettierball, Universalmodell (bis 100 ml), 3 Ventile	47127-02	1
11	Schutzbrille "Modern Style" - OneSize, Unisex	39314-00	1

Aufbau (1/2)

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 (2/2)

PHYWE



Cobra SMARTsense-
Potassium-Ion
Sensor

- Für diesen Versuch verwendest du den Cobra SMARTsense - Potassium Ion Sensor. Schalte deinen Cobra SMARTsense - Potassium Ion Sensor ein.
- Die zur Ion-Messung der zu untersuchenden Medien müssen diese zunächst mit der Stärkungslösung (Faktor 1:50) versetzt werden. Bei Bodenproben werden zuvor 50g der Probe mit 500ml destilliertem Wasser gemischt.
- Verbinde die Kalium-Elektrode mit dem BNC-Anschluss des Sensors.
- Die Kalium-Elektrode wird zur Messung am Messkopf vollständig in das Messmedium eingetaucht.
- Öffne die "measure"-App und wähle den Potassium-Ion Sensor als Sensor aus.

Durchführung (1/2)

PHYWE

- Messe den Kalium Gehalt einer 0,5%-igen Kaliumchloridlösung
- Starte eine Messung für 5 Minuten in der "measure"-App.
- Speichere die Messung.
- Öffne die Messung unter "Manage/Meine Messungen" und lasse dir den Mittelwert anzeigen.
- Notiere den Mittelwert.



Abbildung 4

Durchführung (2/2)

PHYWE

- Messe den Kaliumgehalt von verschiedenen Bodenproben (Waldboden, gedüngtes Feld).
- Löse dazu zunächst 50g der Bodenprobe in 500ml destilliertem Wasser.
- Starte eine Messung für 5 Minuten in der "measure"-App.
- Speichere die Messung.
- Öffne die Messung unter "Manage/Meine Messungen" und lasse dir den Mittelwert anzeigen. Notiere den Mittelwert.





Protokoll

Aufgabe 1

Wie groß ist der natürliche Kaliumgehalt in typischen Waldböden?

0,3%-3%

11%-20%

5%-10%

0%

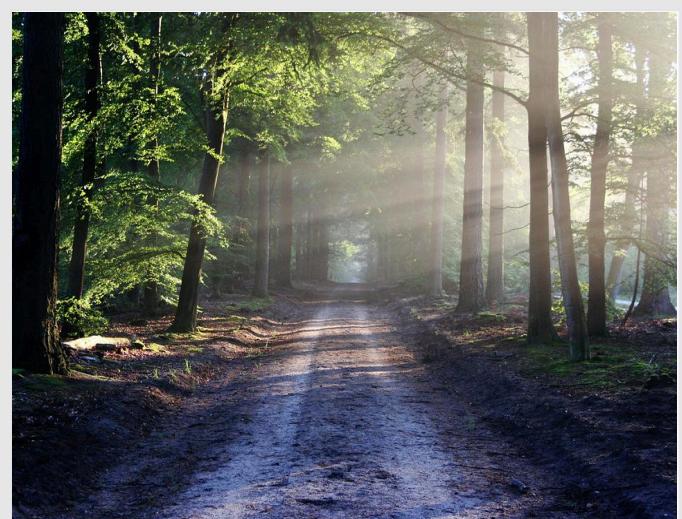


Abbildung 5

Aufgabe 2

PHYWE



Was sind Gründe für einen Kaliummangel im Boden?

- Auswaschungen
- Sandböden
- intensiver Ackerbau
- Tierhaltung

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

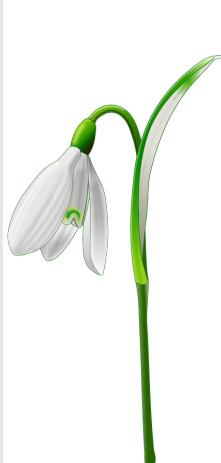
Kalium ist elementar für die Steuerung von Stoffwechselvorgängen in Pflanzen. Sie benötigen Kalium zum Beispiel für die Regulierung des [] und für den Aufbau von []. Zudem spielt Kalium eine wichtige Rolle bei der Photosynthese. Kalium kann dem Gartenboden über mineralische oder organische [] zugeführt werden. Bevor Böden möglicherweise mit Kalium überdüngt werden, sollte der Gehalt im Boden durch eine Bodenanalyse bestimmt werden. So hemmt zum Beispiel eine Überdüngung mit [] die Verfügbarkeit von [].

- Zellwänden
- Dünger
- Wasserhaushalts
- Kalium
- Magnesium

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE



Welche Auswirkungen auf Pflanzen hat ein Kaliummangel im Boden?

- Verwelken der Blätter
- Wurzelschäden
- verstärkte Anfälligkeit für Krankheiten
- Hemmung der Aufnahme von Magnesium
- Wachstumsstörungen

 Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Kaliumbedarf

Welche Lebensmittel haben einen besonders hohen Kaliumbedarf?



Welche Lebensmittel haben keinen besonders hohen Kaliumbedarf?



 Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 19: Kaliumgehalt Waldboden	0/1
Folie 20: Kaliummangel im Boden	0/3
Folie 21: Eigenschaften kalium	0/5
Folie 22: Kaliummangel Pflanzen	0/4
Folie 23: Kaliumbedarf	0/5

Gesamtsumme

 **0/18** Lösungen Wiederholen**14/14**