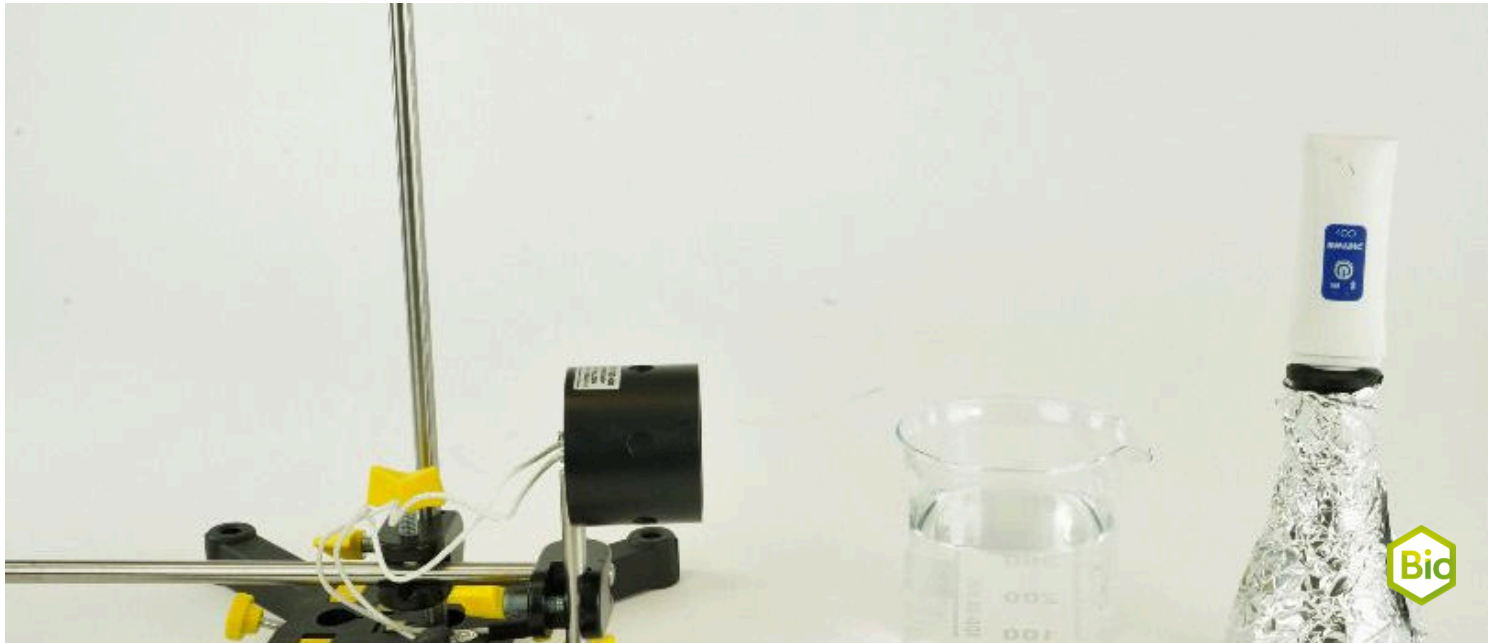


Zellatmung mit Cobra SMARTsense



Biologie

Pflanzenphysiologie / Botanik

Keimung, Wachstum, Entwicklung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

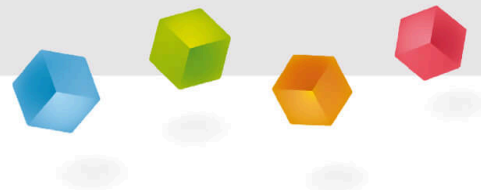
Diese Inhalte finden Sie auch online unter:



<https://www.curriculab.de/c/5f836cccc1243e0003406802>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Mit diesem Versuch lässt sich darstellen, dass während der Dunkelheit Kohlenstoffdioxid von den Pflanzen abgegeben wird. Dabei wird die Kohlendioxid-Konzentration in einem abgeschlossenen Behälter gemessen.

Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten mit dem biologischen und chemischen Grundprinzip der Zellatmung vertraut sein.

Prinzip



Bei der Zellatmung werden Glucose und Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler und Studenten sollen erkennen, dass die Zellatmung, im Gegensatz zur Fotosynthese, Kohlendioxid produziert.

Aufgaben



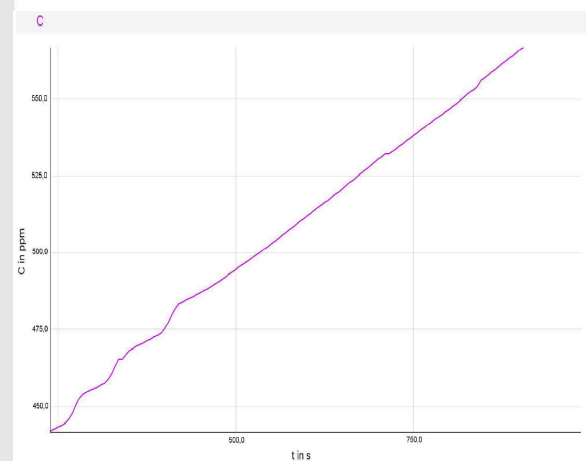
Die Schüler und Studenten sollen die Kohlendioxid-Produktion während der Zellatmung bestimmen.

Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

Beobachtungen und Ergebnisse

- In diesem Messbeispiel ist ein Anstieg der CO₂-Konzentration von 450 ppm auf 580 ppm zu verzeichnen.
- Dieser Anstieg erklärt sich mit der Zellatmung. Glucose und Sauerstoff werden zu Kohlenstoffdioxid und Wasser abgebaut. Die CO₂-Konzentration steigt also an.
- Wichtig ist hier der Hinweis für die Schüler, dass die Pflanze auch im Licht Zellatmung betreibt. Die Sauerstoff-Freisetzung durch Fotosynthese überwiegt lediglich gegenüber dem Sauerstoff-Bedarf für die Zellatmung.



Die Kohlendioxid-Konzentration steigt von 450 ppm auf 580 ppm

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE

Ohne Pflanzen, die Fotosynthese betreiben, wäre unser Leben, wie wir es kennen, nicht möglich. Die Luft, welche aktuell aus ca. 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 1 % Edelgasen und 0,04 % Kohlendioxid besteht, hätte eine gänzlich andere Zusammensetzung.

Doch was passiert nachts in den Pflanzen?

Der Vorgang, der bei Dunkelheit in den Pflanzen abläuft, nennt sich Zellatmung. Dabei wird Sauerstoff und Glucose verbraucht und Kohlendioxid und Wasser freigesetzt. Dieses Verfahren ist prinzipiell die umgekehrte Fotosynthese, allerdings wird weniger Kohlendioxid und Wasser freigegeben, als während der Lichtphase aufgenommen worden ist.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense CO2 - Sensor zur Messung des Kohlendioxidgehalts 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Erlenmeyerkolben, Boro, Enghals, 250 ml	46142-00	1
3	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1
4	Gummistopfen für Cobra SMARTsense CO2	12932-10	1

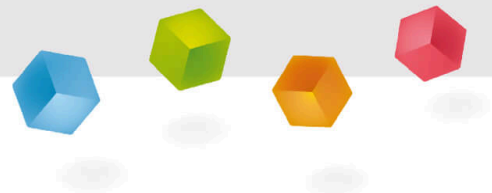
Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		mobiles Endgerät (Smartphone / Tablet)
2	14581-61	measureAPP
3		Wasserpest (Elodea canadensis)
4		Leitungswasser
5		Aluminiumfolie

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



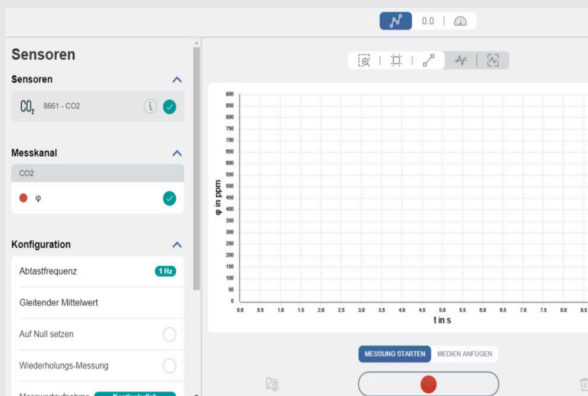
Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE



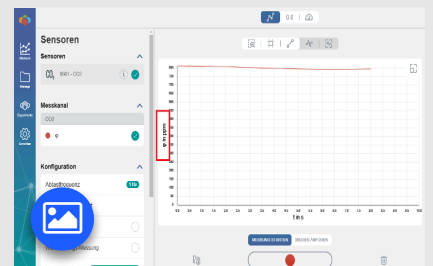
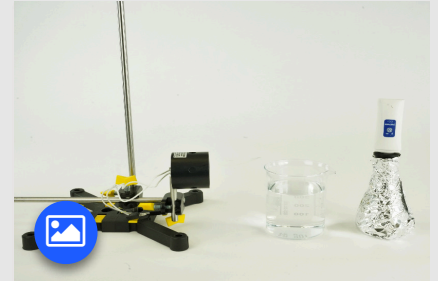
Bedienoberfläche measureApp
in der Windows 10 Version

- Schalte den SMARTsense CO₂ -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 CO₂ -Sensor wird nun in der App angezeigt.
- Kalibrieren auf das CO₂-Konzentrationsniveau von Frischluft (400 ppm) durch 7-sekündiges Drücken des Einschaltknopfs.

Aufbau (3/3)

PHYWE

- Versuch wie im Bild rechts oben aufbauen.
- Die Wasserpest in den Erlenmeyerkolben geben und bis zur 250 ml-Marke mit Wasser auffüllen.
- Den Erlenmeyerkolben mit dem Cobra SMARTsense CO₂ inklusive Gummistopfen verschließen.
- Den Erlenmeyerkolben lichtdicht mit Alufolie umwickeln.
- Die Lampe mit der Doppelmuffe an der anderen Stativstange befestigen.
- Ein mit Wasser gefülltes Becherglas als Hitzefilter zwischen Lampe und Erlenmeyerkolben stellen.
- Es wird die Konzentration gemessen (Bild unten rechts, rot umrandet).

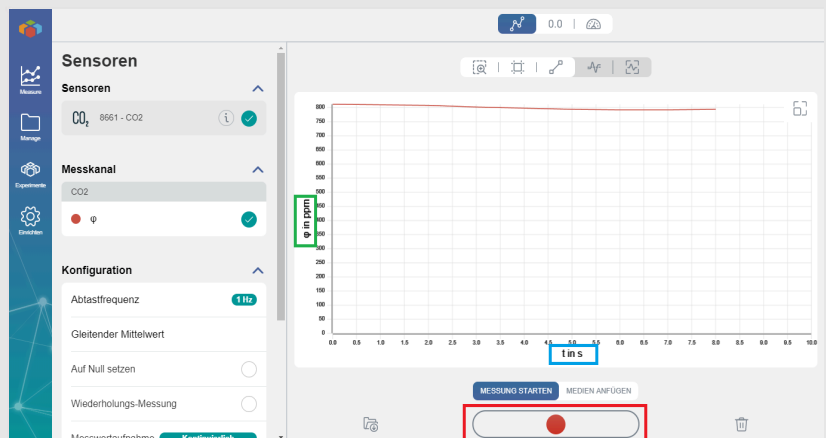


Durchführung

PHYWE

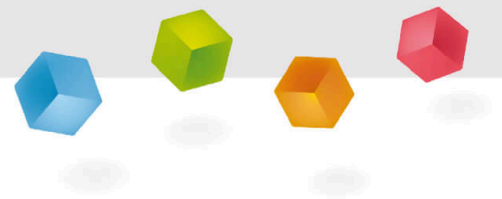
Zellatmung

- Messwertaufnahme starten.
- Nach 2 Minuten die Lampe anschalten und auf den Erlenmeyerkolben richten.
- Nach 15 Minuten die Messung beenden.
- Messung speichern.



Rot umrandet: Messung Start/Stop; Blau umrandet: Zeit in Sekunden, Grün umrandet: CO₂ in ppm

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Ziehe die Wörter an die korrekten Plätze.

Durch die Zellatmung, welche die Pflanze im betreibt, kommt es zur Freisetzung von und Wasser. Bei der Zellatmung nutzt die Pflanze einen Teil der über den Tag erzeugten , welche in Form von gespeichert worden ist, um überlebensnotwendige zu betreiben.

Glucose

CO₂

Dunkeln

Stoffwechselvorgänge

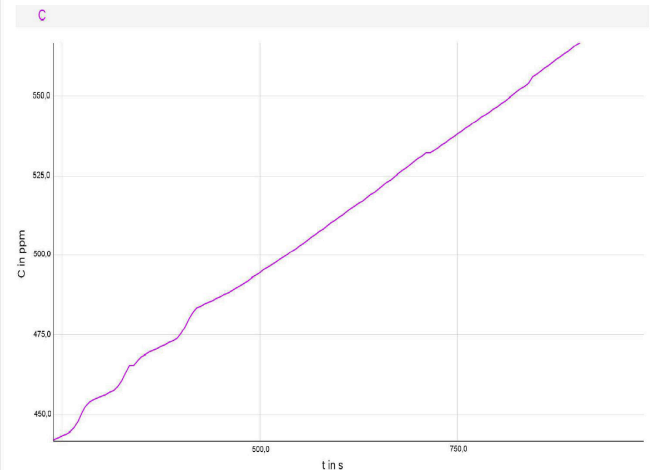
Energie

☒ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Rechts siehst du eine Versuchskurve, die genau entgegengesetzt der von dir gemachten Ergebnisse zur Zellatmung verläuft.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

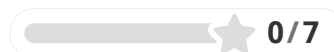
Wähle die korrekten Aussagen aus.

- ☐ Bei völliger Verdunkelung findet keine Fotosynthese statt. stattdessen verbrauchen die Pflanzen Sauerstoff und Glucose und produzieren Kohlendioxid und Wasser. Dieser Vorgang wird Zellatmung genannt.
- ☐ Bei der Zellatmung entsteht neben Sauerstoff auch Zucker.
- ☐ Keine der Aussagen ist korrekt.
- ☐ Bei der Zellatmung entsteht neben Kohlendioxid auch Zucker.

☒ Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 16: Zellatmung	0/5
Folie 17: Versuchskurve	0/1
Folie 18: Fotosynthese	0/1

Gesamtsumme



Lösungen



Wiederholen