

Wechselwirkung zwischen Pflanzen und Tieren mit Cobra SMARTsense



Biologie

Tierphysiologie / Zoologie

Allgemeine Tierphysiologie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f0ed48cb6127b0003044956>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau mit Versuchstieren und Versuchspflanze

Es gab eine Zeit vor über 3 Milliarden Jahren, als es noch wenig bis keinen Sauerstoff in der irdischen Atmosphäre gab. Dies änderte sich mit dem Aufkommen von grünen Pflanzen, in Form von Cyanobakterien, oder Blaualgen. Nach relativ kurzer Zeit war der Sauerstoffgehalt in etwa auf dem Niveau, wie wir es heute kennen, jedoch starb der größte Teil der bis dahin vorhandenen Einzeller aus, da Sauerstoff toxisch für sie war. Daraufhin entwickelten sich Organismen, die Sauerstoff verbrauchen. Einige Wissenschaftler gehen sogar davon aus, dass es ohne den hohen O₂-Gehalt niemals mehrzellige Organismen gegeben hätte.

Jetzt ist es so: Pflanzen produzieren O₂, Tiere verbrauchen ihn wiederum. Diese Wechselwirkung im Stoffkreislauf wird im folgenden Versuch untersucht.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid (CO₂) auf und geben Sauerstoff (O₂) ab. Tiere atmen O₂ ein und CO₂ aus.

Prinzip



Dieser Versuch zeigt, wie Pflanzen O₂ produzieren und CO₂ aufnehmen und wie Tiere O₂ aufnehmen und CO₂ abgeben.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Ziel dieses Versuches ist es, den Schülern und Studenten den Stoffkreislauf von O₂ und CO₂ näher zu bringen.

Aufgaben



Die Schüler und Studenten sollen in diesem Versuch:

- Den O₂-Gehalt im Reaktionsgefäß mit Pflanzen und Tieren bestimmen und beobachten.
- Den O₂-Gehalt im Reaktionsgefäß mit Tieren bestimmen und beobachten.
- Den O₂-Gehalt im Reaktionsgefäß mit Pflanzen bestimmen und beobachten.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

Wählen Sie Versuchstiere, die die Versuchspflanze nicht als Futterpflanze missbrauchen.

Theorie

PHYWE

Pflanzen nehmen über ihre Blätter Kohlenstoffdioxid (CO_2) aus der Luft auf und wandeln dieses mit Wasser zu Sauerstoff (O_2) und Traubenzucker um. Dieser Prozess wird Photosynthese genannt und findet im Chloroplasten der Pflanzenzellen statt. Die Pflanzen verwenden Sonnenlicht, um aus einer sehr energiearmen Substanz, wie CO_2 , eine energiereiche Substanz, hier Traubenzucker, herzustellen.

Tiere nehmen aus der Luft über ihre Lungen O_2 auf, das dann über die Blutgefäße zu allen Zellen im Körper gelangt. Danach geben sie CO_2 , welches aus dem Blut in die Lunge zurückgelangt, ab. Bei Insekten nennt man die Atmungsorgane Tracheen, das sind Löcher im Panzer, die sich immer feiner verzweigen und so den Sauerstoff in den gesamten Körper transportieren. Bei diesem Prozess wird auch das CO_2 wieder abgegeben. Gesteuert wird dieser Prozess durch Zusammenziehen und Ausdehnen des Insektenpanzers, ähnlich der Brustkorbausdehnung beim Atmen. Den Vorgang, bei dem Zellen O_2 aufnehmen, mit Traubenzucker, oder anderen energiereichen Substanzen zu Wasser und CO_2 umsetzen und wieder abgeben, nennt man Zellatmung. Entgegen der üblichen Annahme betreiben auch Pflanzen stets Zellatmung. Bei allen Lebewesen findet dies in den Mitochondrien der Zelle statt.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Oxygen, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
2	Photosynthese Experimentierkammer, 29 cm (11.4") passend für Cobra SMARTsense Sensoren	64837-00	1
3	Becherglas, Boro, hohe Form, 400 ml	46028-00	1
4	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung



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



Versuchsmaterialien

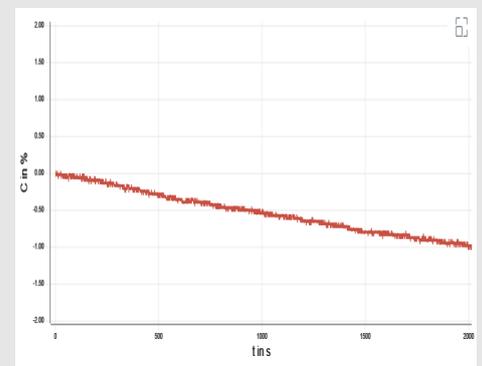
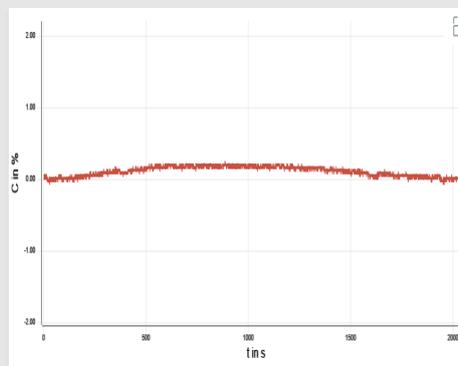
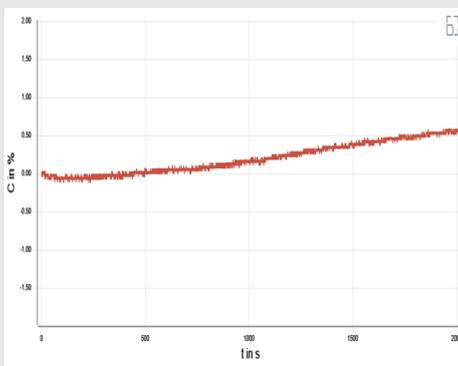
Zunächst werden die Versuchstiere / das Versuchstier in die Reaktionskammer gegeben. Dann wird diese luftdicht verschlossen. Das Sauerstoffmessgerät wird durch den dafür vorgesehenen Gummistopfen ins Innere gesteckt. Nun kann gemessen werden. Dies wird nochmals für Pflanze und Tiere durchgeführt, und dann nur für die Pflanze. Die separaten Messungen sind nötig, um eine Dimension davon zu bekommen, wieviel O₂ die Pflanzen produzieren und die Tiere aufnehmen.

Für die Messung wird der Sensor mit dem Laptop oder mobilen Endgerät verbunden. In der measureAPP sollte Luft als Medium und eine kontinuierliche Messung ausgewählt werden. Es empfiehlt sich den Sensor auf Null zu setzen. Die Messungen sollten mindestens 30 Minuten dauern, aber auf jeden Fall bei allen drei Messungen in etwa gleich lang sein.

Durchführung

Wenn die Messungen abgeschlossen sind, sollten die Ergebnisse in etwa wie in den Bildern unten aussehen. Links die Einzelmessung mit der Pflanze, rechts die Einzelmessung mit 20 Steppengrillen und in der Mitte die Messung mit Tieren und der Pflanze.

Der Versuch ist auch für quantitative Messungen geeignet, sofern die Kammer gut abgedichtet ist.



Auswertung (1/3)

PHYWE



versteinerte Farne

Warum starben vor ca. 2,4 Milliarden Jahren so viele Einzeller aus?

Wegen eines Meteoriteneinschlags

Sie wurden von Pflanzen gefressen

Durch einen schweren Klimawandel

Weil der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre in einem kurzen Zeitraum rapide anstieg

Auswertung (2/3)

PHYWE

Nur Tiere betreiben Zellatmung.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Nur Pflanzen betreiben Photosynthese.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Auswertung (2/3)

PHYWE

Nur Tiere betreiben Zellatmung.

 Wahr Falsch Überprüfen

Nur Pflanzen betreiben Photosynthese.

 Wahr Falsch Überprüfen

Auswertung (3/3)

PHYWE

Ziehe das richtige Wort ins richtige Feld

Bei der wird zu Kohlenstoffdioxid und Wasser umgesetzt. Dieser Prozess findet in den statt.

Bei der werden Sauerstoff und Traubenzucker produziert durch die Umsetzung von und Kohlenstoffdioxid. Dieser Prozess findet in den statt.

 Überprüfen