

Photosynthèse et respiration cellulaire chez les plantes avec Cobra SMARTsense



Biologie

Physiologie végétale/Botanique

Photosynthèse

 Niveau de difficulté

moyen

 Taille du groupe

2

 Temps de préparation

10 procès-verbal

 Délai d'exécution

30 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fd62f8c5dcfd6000303ab1c>



Informations générales

Application



Montage d'expérience avec chambre de réaction, plante et capteur

Les plantes sont connues pour transformer le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau (H_2O) en oxygène (O_2) et glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). C'est ce qu'on appelle la photosynthèse, qui équivaut à une "constitution de la lumière". Comme le suggère déjà cette traduction, ce type de métabolisme fonctionne à l'aide seule de la lumière.

Pour que les plantes ne "suffoquent" pas dans l'obscurité, il est important qu'elles continuent à convertir des substances en d'autres afin de gagner de l'énergie. C'est pourquoi, sans lumière, la réaction inverse se produit ; les plantes pratiquent la respiration cellulaire tout comme les animaux.

Cette expérience permet d'étudier la photosynthèse et la respiration cellulaire des plantes.

Informations supplémentaires (1/2)

PHYWE

Connaissances préalables



Les plantes possèdent deux types d'échange gazeux : elles effectuent la photosynthèse lorsqu'elles sont exposées à la lumière et la respiration cellulaire lorsqu'il fait sombre.

Principe



Cette expérience montre que les plantes produisent de l'oxygène en présence lumière mais le consomment dans l'obscurité.

Informations supplémentaires (2/2)

PHYWE

Objectif



Le but de cette expérience est d'étudier le métabolisme végétal compte tenu de la concentration d'oxygène dans un récipient hermétiquement fermé.

Exercices



Les élèves et étudiants doivent effectuer les parties suivantes de l'expérience :

- Détermination de la production d'oxygène pendant la photosynthèse
- Détermination de la consommation d'oxygène pendant la respiration cellulaire

Par ailleurs, l'expérience est aussi très bien adaptée en tant qu'expérience de démonstration.

Consignes de sécurité

PHYWE

Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

Théorie

PHYWE

Les plantes, comme tous les êtres vivants, sont composées de cellules. Ces cellules ont besoin d'un afflux constant d'énergie pour maintenir leur métabolisme et ne pas mourir.

Pendant la journée, l'énergie du soleil est ainsi utilisée pour transformer le CO₂ et l'eau en oxygène et glucose. En outre, les réactions correspondent se produisent dans les chloroplastes, où la lumière du soleil est captée par la chlorophylle (le pigment vert des plantes) et d'autres pigments de couleur tels que les caroténoïdes. L'énergie lumineuse est reconvertie en 6 x CO₂ et 6 x H₂O à 6 x O₂ et 1 x C₆H₁₂O₆ (glucose). L'énergie est donc en fait utilisée pour produire du glucose, qui est ensuite utilisé pour gagner en énergie.

Par ailleurs, les plantes exercent la respiration cellulaire qui a également lieu chez les animaux. Dans une certaine mesure, la respiration cellulaire a toujours lieu, mais la production d'O₂ est plus élevée que celle de CO₂ pendant la journée. Pendant ce processus, le glucose est "brûlé" avec l'oxygène pour former du dioxyde de carbone et de l'eau. Tout cela se déroule dans les mitochondries des plantes.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - Oxygène, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
2	Chambre d'expérimentation de photosynthèse, 29 cm (11,4 "), s'adapte aux capteurs Cobra SMARTsense	64837-00	1
3	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

PHYWE

Montage et mise en œuvre

Montage (1/2)

PHYWE

Le Cobra SMARTsense et le measureAPP sont requis pour la mesure de la concentration d'oxygène dans l'air. Veille à ce que la fonction "Bluetooth" soit bien activée sur ton appareil (tablette, smartphone, PC avec Windows 10) (l'application peut être téléchargée gratuitement sur l'App Store - voir QR codes ci-dessous). Lance maintenant la measureAPP sur ton appareil.



measureAPP pour

Systèmes d'exploitation Android



measureAPP pour

Systèmes d'exploitation iOS



measureAPP pour

Tablettes et PC avec Windows 10

Montage (2/2)

PHYWE



Montage d'expérience avec chambre de réaction, plante et capteur

Il faut tout d'abord monter la chambre de réaction en insérant les bouchons en caoutchouc dans les trous correspondants. Un de ces bouchons en caoutchouc comporte un petit trou par lequel la sonde de l'instrument de mesure peut être insérée. Ensuite, la plante est positionnée dans la chambre.

Lorsque toutes ces étapes ont été réalisées, il faut démarrer la measureAPP et connecter le capteur à un appareil mobile ou à un ordinateur portable avec Windows 10. Ensuite, la chambre est refermée pour que la mesure puisse commencer.

Remarque : Pour des résultats significatifs, les deux parties de l'expérience doivent durer au moins 30 minutes et approximativement le même temps.

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE



Chambre de réaction assombrie

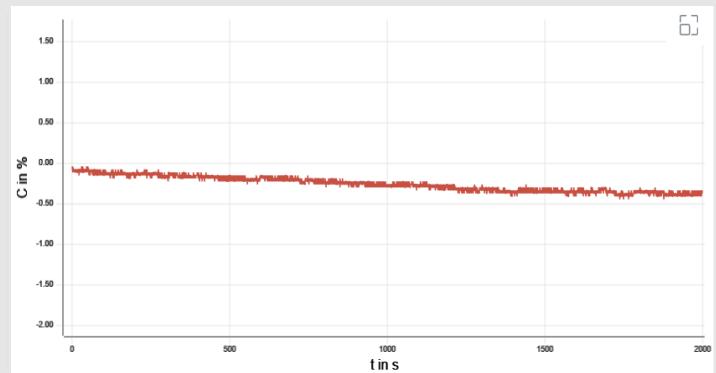
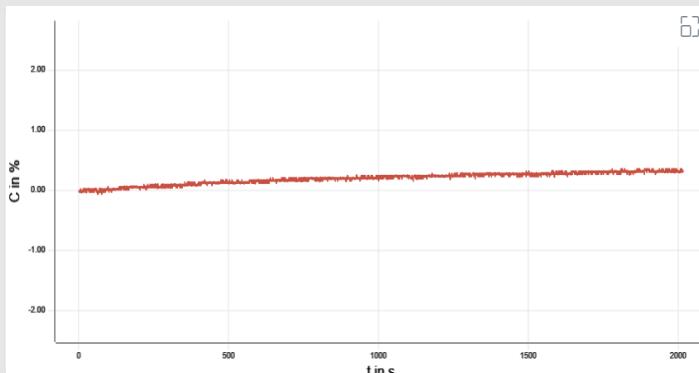
Il est important que la chambre de réaction soit bien fermée hermétiquement. Si le bouchon en caoutchouc et le couvercle ne suffisent pas, il est possible de s'aider avec du ruban adhésif ou un outil similaire.

La mesure doit être menée avec le mode continu et il est recommandé de régler le capteur à zéro.

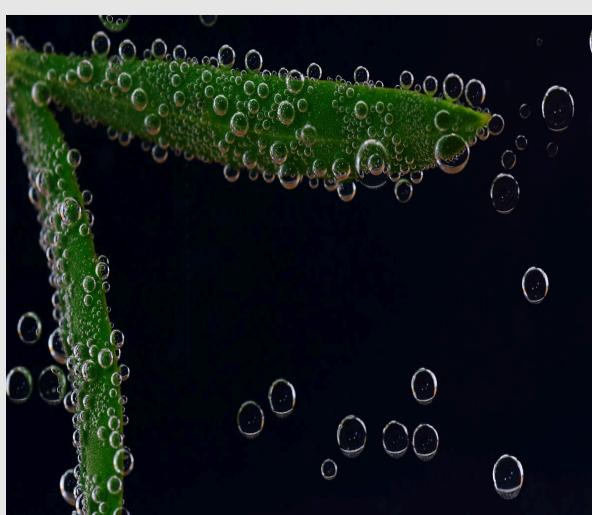
Pour la deuxième partie de la mesure, la chambre doit être assombrie comme indiqué sur la photo de gauche. Cela permet de mesurer la consommation d'oxygène telle qu'elle se produit la nuit.

Mise en œuvre (2/2)

Lorsque les mesures seront terminées, les résultats devraient ressembler à ces graphiques. À gauche est représentée la mesure en présence de lumière, à droite la mesure dans l'obscurité. Pour calculer théoriquement la production totale d'oxygène, il faudrait additionner l'oxygène consommé dans l'obscurité car il est également consommé en présence de lumière.



Évaluation (1/3)



Une feuille d'olivier sous l'eau

Pourquoi les plantes exercent-elles aussi la respiration cellulaire ?

Parce qu'autrement, il n'y aurait pas assez d'énergie disponible la nuit où la photosynthèse ne peut pas être effectuée.

Comme les plantes sont dérivées des animaux, elles peuvent changer de métabolisme en cas de besoin.

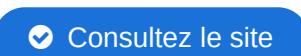
Pour éviter de s'effondrer sous la charge d'une trop grande quantité de glucose stocké.

Pour ne pas produire trop d'O₂, qui est toxique pour les plantes.

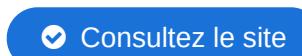
Évaluation (2/3)

PHYWE

Les plantes pratiquent sans cesse la respiration cellulaire

 Vrai Faux Consultez le site

Les plantes pratiquent sans cesse la photosynthèse

 Vrai Faux Consultez le site

Évaluation (3/3)

PHYWE

Dans quelle partie de la cellule la photosynthèse a-t-elle lieu ?

 Dans la chlorophylle Dans le chloroplaste Dans le noyau cellulaire Dans les mitochondries

Dans quelle partie de la cellule la respiration cellulaire a-t-elle lieu ?

 Dans les mitochondries Dans la membrane plasmique cellulaire Dans le noyau cellulaire Dans la vacuole

Diapositive	Score / Total
Diapositive 13: Métabolisme	0/1
Diapositive 14: Tâches multiples	0/2
Diapositive 15: Tâches multiples	0/2

Total des points

 0/5 Afficher les solutions Répéter**10/10**