

Mise en situation et recherche à mener

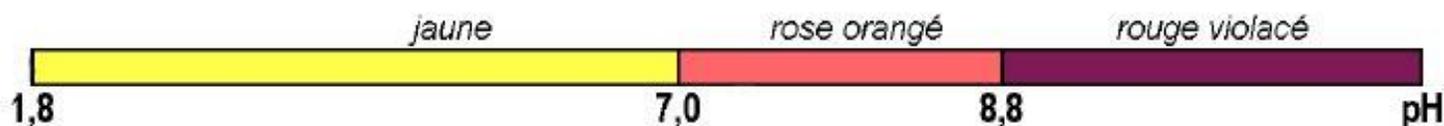
L'amidon $(C_6H_{10}O_5)_n$ est une molécule carbonée fabriquée à la lumière dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes d'une feuille (voir TP précédent). D'autres expériences ont montré la nécessité de CO_2 dans l'air pour que la synthèse d'amidon s'effectue dans une feuille verte. Sachant qu'une plante verte prélève exclusivement des éléments minéraux dans son milieu, on se propose de rechercher d'où vient le carbone de l'amidon.

Ressources

Le CO_2 est le seul aliment d'une plante verte qui contienne du carbone.

Propriétés du rouge de crésol

Le rouge de crésol est un réactif qui a la propriété de changer de coloration lorsque le pH d'un milieu varie (milieu acide, neutre ou basique). C'est ce qu'on appelle un indicateur coloré de pH.



Un pH acide correspond à une valeur inférieure à 7 et est la conséquence d'une forte concentration en ions H_3O^+ , or la concentration en H_3O^+ dépend de la quantité de CO_2 dissous dans l'eau (voir remarque ci-dessous). Un pH basique correspond à une valeur supérieure à 7 et est la conséquence d'une faible concentration en ions H_3O^+ .

Remarques :

Le CO_2 est soluble dans l'eau selon la réaction $CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3 \Leftrightarrow H_3O^+ + HCO_3^-$

H_2CO_3 est l'acide carbonique : composé soluble et instable. H_3O^+ est l'ion hydronium et HCO_3^- est l'ion hydrogénocarbonate.

La potasse (KOH) est une molécule capable de réagir avec le CO_2 rapidement, le piégeant selon l'équation suivante : $2KOH + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$.

Matériel disponible

des feuilles chlorophylliennes
des rondelles de carotte
des morceaux de champignon
une solution de rouge de crésol
un petit sac avec des pastilles de potasse (KOH)
des tubes à essai
des pipettes
des bouchons du diamètre des tubes à essai
un portoir
une lampe
des caches noirs

Étape 1 : concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

A l'aide des ressources mises à votre disposition et du matériel disponible, **proposer** une manipulation simple permettant de mettre en évidence le rôle joué par le CO_2 dans le processus de photosynthèse durant lequel les cellules d'une feuille verte éclairée synthétisent de l'amidon.

Répondre au dos de cette feuille. Appeler le professeur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du travail à faire.

Étape 2 : mettre en oeuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en oeuvre deux protocoles permettant de mettre en évidence le rôle joué par le CO₂ dans le processus de photosynthèse.

Appeler le professeur pour vérifier les montages et éventuellement obtenir une aide.

Étape 3 : présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **présenter** les résultats obtenus pour les **communiquer**.

Répondre sur une feuille numérique, appeler le professeur pour vérification de votre production.

Étape 4 : exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats obtenus pour préciser d'où vient le carbone de l'amidon synthétisé dans les chloroplastes des cellules végétales chlorophylliennes d'une feuille verte exposée à la lumière.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel**Matériel pour la réalisation des deux protocoles :**

- deux feuilles chlorophylliennes
- deux rondelles de carotte
- deux morceaux de champignon
- une solution de rouge de crésol
- un petit sac avec des pastilles de potasse (KOH)
- 11 tubes à essai
- 1 pipette et 1 propipette
- 1 bécher
- 10 bouchons (avec ou sans crochet) du diamètre des tubes à essai
- deux portoirs
- une lampe
- 4 caches noirs
- 1 marqueur

Précautions

Utilisez un gant pour manipuler de la verrerie chaude.

Conseils pour manipuler

Organiser correctement votre plan de travail et partagez-vous les tâches.

A la fin de la mise en œuvre du protocole, **ranger** le poste de travail.

Chaque étape de la préparation est importante
(à lire attentivement avant de débuter toute manipulation)

Protocole 1 - Expérience de référence

- Tube A : 3 mL de rouge de crésol à l'air libre.
- Tube B : 3 mL de rouge de crésol à l'air libre puis on souffle dans le tube à l'aide d'une pipette.
- Tube C : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'un petit sac contenant des pastilles de potasse (KOH)

Protocole 2 - Expérience avec des fragments de végétaux

- Tube n°1 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'une feuille verte éclairée.
- Tube n°2 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'une rondelle de carotte éclairée.
- Tube n°3 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'un morceau de champignon éclairé
- Tube n°4 : 3 mL de rouge de crésol fermé et éclairé
- Tube n°5 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'une feuille verte, le tout recouvert d'un cache noir
- Tube n°6 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'une rondelle de carotte, le tout recouvert d'un cache noir
- Tube n°7 : 3 mL de rouge de crésol fermé après suspension d'un morceau de champignon éclairé, le tout recouvert d'un cache noir
- Tube n°8 : 3 mL de rouge de crésol fermé et recouvert d'un cache noir

Appeler le professeur pour vérifier les montages