
CHIMIE DU CYCLE DU CARBONE

Comment les données de pH fournissent-elles des preuves des réactions chimiques qui assurent le cycle du carbone dans l'eau, l'air, la terre et les formes de vie?

Objectifs

- Étudier la relation entre le dioxyde de carbone et le pH de l'eau.
- Expliquer comment le carbone se déplace dans l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère et la géosphère.

Matériel et équipement

- Système de collecte de données
- Supports annulaires (2)
- Support ou pince d'électrode (4)
- Capteurs de pH (4)
- Agitateurs magnétiques avec barreaux d'agitation (4)
- Bêchers (4), 250 ml
- Cylindre gradué, 100 ml
- Brins d'une plante aquatique d'eau douce (2)
- Petits escargots d'eau douce (2)
- Eau douce préparée (1 L)
- Marqueur permanent ou crayon gras
- Parafilm™ ou pellicule plastique avec des élastiques (4)
- Rincer la bouteille avec de l'eau distillée

Sécurité

Suivez ces importantes mesures de sécurité en plus des procédures habituelles de votre classe:

- Suivez les directives pour une utilisation sûre et responsable des êtres vivants partagés par votre professeur.
- Lavez vous soigneusement les mains avec de l'eau et du savon après avoir manipulé des spécimens ou des échantillons d'eau douce.

Procédure

1. Étiquette les bêchers comme suit: Témoin ; Escargot ; Plante ; Plante + Escargot.
2. Ajoutez 220 ml d'eau douce préparée et une barre d'agitation magnétique dans chaque bêcher.
3. Placez un brin de taille égale d'une plante d'eau douce dans les bêchers Plante et Plante + Escargot.
4. Ajouter délicatement un escargot dans les bêchers "escargot" et "plante + escargot". Si vous utilisez du film plastique au lieu du Parafilm, tendez un élastique sur l'extérieur de chacun des quatre bêchers.

5. Retirer le flacon de stockage de chaque sonde de pH et ranger les flacons dans un endroit sûr. Rincez soigneusement l'extrémité de chaque sonde avec de l'eau distillée

6. Centrez chaque bécher sur un agitateur comme indiqué sur la figure 1.

a. Placez l'agitateur près de lumières qui seront éteintes la nuit ou d'une source de lumière naturelle telle qu'une fenêtre. L'endroit doit rester à température ambiante.

b. Sans déranger les escargots, placez un capteur de pH le long de l'intérieur du bécher, en le faisant planer au-dessus du fond pour éviter le barreau d'agitation, comme illustré.

c. Assurez-vous que la plante flotte librement à la surface de l'eau.

7. Mettez en marche chaque agitateur à une vitesse moyenne-basse. Si un escargot se trouve sur la trajectoire de l'aimant, éloignez-le de l'aimant.

8. Couvrez chaque bécher avec du Parafilm ou du film plastique avec un élastique. Essayez de créer un joint étanche à l'air qui inclut la sonde.

9. Configurer les sondes pH pour enregistrer les données.

a. Ouvrez SPARKvue et choisissez Remote Logging à partir de l'écran de bienvenue. Lorsque le menu Appareils sans fil s'ouvre, allumez une sonde de pH et sélectionnez-la.

b. Lorsque l'écran d'enregistrement à distance s'ouvre, réduisez l'intervalle d'échantillonnage à 10 secondes et sélectionnez OK.

c. Vérifiez que le voyant DEL clignote en jaune ou en ambre. Le capteur enregistre maintenant des données par lui-même, sans SPARKvue. Laissez le capteur collecter entre 12 et 24 heures de données.

10. Répétez l'étape 9 pour les autres capteurs de pH, puis enregistrez les observations initiales pour chaque bécher dans le tableau 1.

11. Après 12 à 24 heures de collecte de données, éteignez les agitateurs magnétiques. Effectuez les opérations suivantes pour récupérer les données de chaque capteur. Travaillez avec un seul capteur à la fois.

a. Appuyez longuement sur le bouton d'alimentation pendant environ 2 secondes pour éteindre le capteur. Le capteur est éteint lorsque tous les témoins lumineux sont éteints.

b. Allumez le capteur et ouvrez SPARKvue. Choisissez Sensor Data et connectez le capteur. Lorsque le menu Données enregistrées s'affiche, choisissez Télécharger les données, puis choisissez le modèle de graphique.

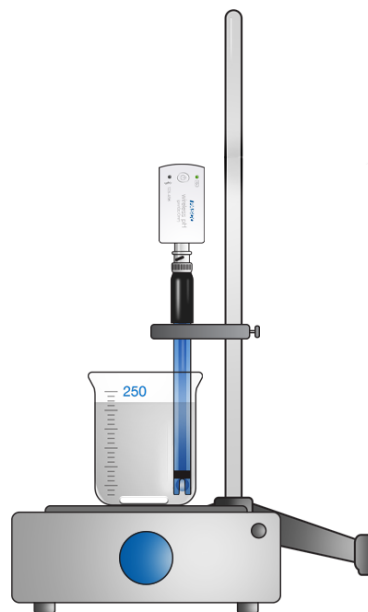


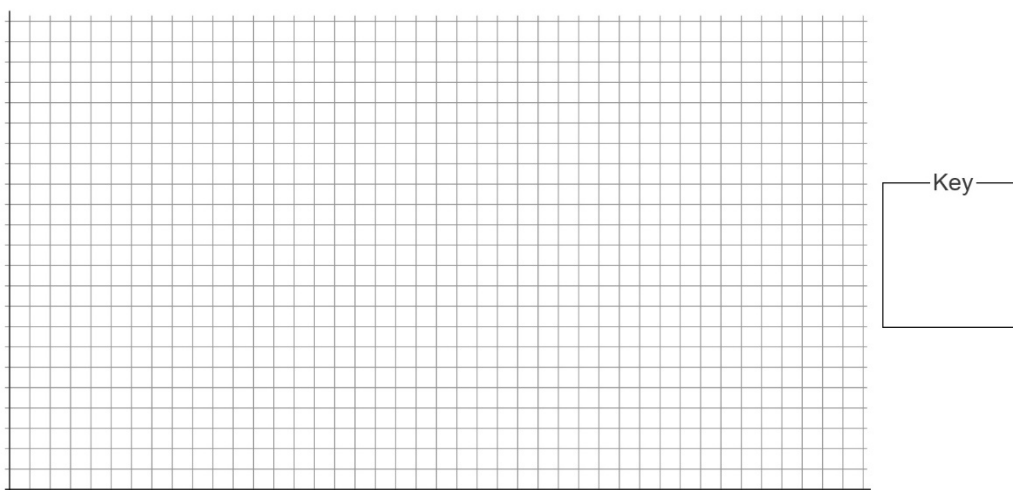
Figure 1: Beaker setup

- c. Sélectionnez le temps sur l'axe des x. Dans le menu qui s'affiche, sélectionnez Date et heure. Ensuite, allez dans Outils d'expérimentation > Gérer les cycles pour renommer votre cycle afin de décrire l'état du bécher, puis enregistrez votre fichier de données.
- d. Sélectionnez l'icône Bluetooth pour ouvrir le menu Périphériques sans fil. Sélectionnez X pour déconnecter le capteur puis éteignez le capteur.
- e. Tout en restant dans le menu Appareils sans fil, allumez le prochain capteur de pH, connectez-le et téléchargez les données. Une fois les données transférées, renommez le parcours, rendez visibles tous les parcours, puis enregistrez votre fichier.
- f. Répétez les étapes d et e pour les autres capteurs de pH.
12. Enregistrez les observations finales pour chaque bécher dans le tableau 1, et dessinez les résultats dans le graphique 1. Inclure les nombres, les étiquettes et les unités sur les axes x et y. Ajouter un titre et compléter la clé du graphique. Ajoutez un titre et complétez la légende du graphique.
13. Rincez soigneusement toutes les sondes avec de l'eau distillée et remplacez la bouteille de stockage.

Tableau 1: Observations initiales et finales du bécher

Bécher	Observations initiales	Observations finales
Contrôle		
Plante		
Escargot		
Plante + escargot		

Graphique 1:



Questions et analyse

1. Pourquoi les béchers ont-ils été scellés dans cette enquête?
2. Les molécules de dioxyde de carbone (CO₂) étaient l'un des principaux moyens de faire circuler le carbone dans les différents composants des béchers. Identifiez les noms communs de deux réactions chimiques qui ont permis au carbone de circuler dans les composants des béchers et écrivez les équations chimiques équilibrées.
3. Décrivez le schéma des données de pH pour chaque bécher lorsque la lumière était disponible. Proposez une explication pour chaque tendance.
4. Décrivez l'évolution du pH de chaque bécher dans l'obscurité. Proposez une explication pour chaque modèle.
5. Identifier dans quelle sphère de la Terre (biosphère, atmosphère, géosphère et hydrosphère) le carbone a circulé dans chacun des quatre béchers.

6. Supposez que le bécher Plante + Escargot représente certains des organismes et des changements chimiques qui se produisent dans un étang d'eau douce. Comment le carbone passe-t-il de la plante et de l'escargot à la géosphère dans un étang d'eau douce?