

1. Pluies acides et altération des sols

Roches en ruine

Question d'orientation

- Quel effet les pluies acides peuvent-elles avoir sur les matériaux architecturaux?

Matériel et équipement

Pour chaque élève ou groupe:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Système de collecte de données | <input type="checkbox"/> Clou en fer |
| <input type="checkbox"/> Capteur de pH | <input type="checkbox"/> chantillons de roche, petits -marbre, calcaire, craie |
| <input type="checkbox"/> EBouteille de 500 ml (ou toute autre bouteille de soda propre de 16 oz ou plus petite). | <input type="checkbox"/> Vinaigre blanc, 50 ml |
| <input type="checkbox"/> Cylindre gradué, 50 ml ou 100 ml | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input type="checkbox"/> Bêchers (2) | <input type="checkbox"/> 150 ml Cuillère |
| <input type="checkbox"/> Pipette ou compte-gouttes | <input type="checkbox"/> Entonnoir |
| <input type="checkbox"/> Ballon, 10" ou 12" de diamètre | <input type="checkbox"/> Solution d'indicateur bleu de bromothymol |
| <input type="checkbox"/> Paille | <input type="checkbox"/> Bicarbonate de soude, 1,5 c. à soupe |

Sécurité

Ajoutez ces importantes mesures de sécurité à vos procédures normales de laboratoire:

- Portez des tabliers pour protéger vos vêtements.
- Portez des lunettes de sécurité.
- Manipulez tout le matériel avec précaution et assurez-vous que les ordinateurs et/ou les systèmes de collecte de données sont protégés des liquides.

Réflexion sur la question

En collaboration avec les membres de votre groupe, dressez une liste de dix bâtiments ou structures dans le monde qui sont connus, célèbres ou importants. Pour chaque bâtiment ou structure, indiquez également le matériau dont il est fait, si vous le savez. Si vous ne le savez pas, laissez cette partie de votre liste en blanc. Soyez prêt à partager votre liste avec le reste de la classe.

Pluies acides et altération des sols

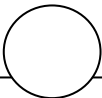
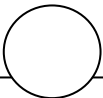
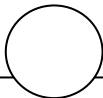
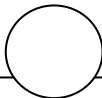
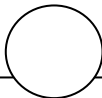
Les structures en pierre, brique, béton et métal peuvent être affectées par les pluies acides. Certains des bâtiments ou structures de votre liste sont-ils faits de ces matériaux?

Comme vous le savez, un acide est une substance dont le pH est inférieur à 7,0. L'échelle du pH va de 0 à 14, les substances dont le facteur pH est inférieur à 7 étant classées comme acides, et celles dont le facteur pH est supérieur à 7 comme bases, ou alcalins. Vous savez que le 7 sur l'échelle de pH représente la neutralité.

Dans cette activité, vous utiliserez vos connaissances sur les acides, les bases et l'échelle de pH pour vous aider à étudier les effets des pluies acides sur les matériaux utilisés pour construire des bâtiments et autres structures.

Défi du séquençage

Les étapes ci-dessous font partie de la procédure de cette activité de laboratoire. Elles ne sont pas dans le bon ordre. Déterminez l'ordre correct et inscrivez dans les cercles les chiffres qui placent les étapes dans la bonne séquence.

 Déposez plusieurs gouttes de la pluie acide simulée sur chaque échantillon de matériau.	 Assurez-vous que chaque membre de votre groupe de laboratoire connaît les règles et procédures de sécurité de cette	 Utilisez une paille pour faire barboter le gaz carbonique dans l'eau, afin que le gaz se dissolve dans l'eau, créant ainsi une pluie	 Testez le pH de la pluie acide simulée (la solution d'eau et de dioxyde de carbone).	 Faites réagir le bicarbonate de soude avec le vinaigre pour produire du gaz carbonique.
---	---	--	---	---

Enquêter sur la question

Note: Lorsque vous voyez le symbole "◆" avec un numéro en exposant après une étape, référez-vous aux conseils techniques numérotés listés dans l'annexe des conseils techniques qui correspond à votre système de collecte de données PASCO. Vous y trouverez des instructions techniques détaillées pour effectuer cette étape. Votre professeur vous fournira une copie des instructions pour ces opérations.

Pluies acides et altération des sols

Partie 1 - Faire des prédictions

1. - Écrivez votre prédiction pour les éléments suivants:
 - a. Qu'arrivera-t-il au pH d'un bécher d'eau distillée lorsqu'on y ajoutera du dioxyde de carbone?
-

2. - Complétez le tableau 1 en prédisant comment les pluies acides vont réagir avec les matériaux énumérés.

Tableau 1: Réactions prévues aux pluies acides

	Craie	Fer (clou)	Calcaire	Marbre
Réaction prévue				

Partie 2 - Création de pluies acides simulées

3. - Versez 50 ml de vinaigre dans une bouteille de soda de 500 ml.
4. - Versez environ 40 ml d'eau dans chaque bécher de 150 ml.
5. - Ajoutez quelques gouttes (jusqu'à la moitié d'une pipette) de la solution d'indicateur bleu de bromothymol à l'eau dans les béchers. L'eau doit devenir bleue ou bleu-vert.
6. - Lance une nouvelle expérience sur le système de collecte des données. ◆(1.2)
7. - Connectez un capteur de pH au système de collecte des données. ◆(2.1)
8. - Affichez le pH sur l'axe des y d'un graphique avec le temps sur l'axe des x. ◆(7.1.1)
9. - Insérez le capteur de pH dans l'un des béchers.

Remarque: N'oubliez pas de retirer le flacon de stockage de l'embout du capteur de pH, et mettez le flacon de côté.

10. - À l'aide de l'entonnoir, mettez une cuillère à soupe bombée de bicarbonate de soude dans le ballon.
11. - Placez délicatement l'extrémité du ballon sur le haut de la bouteille, en prenant soin d'empêcher le bicarbonate de soude de tomber à l'intérieur.

Pluies acides et altération des sols

12. - Une fois que le ballon est en place, soulève-le, permettant au bicarbonate de soude de tomber dans la bouteille.
13. - Le dioxyde de carbone formé lors de la réaction entre le vinaigre et le bicarbonate de soude devrait gonfler le ballon.
14. - Pincez ou tordez le ballon pour conserver le gaz, et tout en maintenant le gaz dans le ballon, retirez ce dernier de la bouteille.
15. - Torsadez l'extrémité du ballon autour d'une extrémité d'une paille. Placez ensuite l'autre extrémité de la paille dans l'eau du bécher avec le capteur de pH précédemment inséré.
16. - Commencez l'enregistrement des données. ⚡(6.2)
17. - Relâchez lentement le pincement ou la torsion qui retient le gaz dans le ballon, ce qui permet au gaz de bouillonner dans l'eau.
18. - Une fois que le ballon est vide, arrêtez l'enregistrement des données. ⚡(6.2)
19. - Étiquette et imprime ton graphique en suivant les instructions de ton professeur. ⚡(11.2)
20. - Qu'est-il arrivé à la couleur de l'indicateur?

21. - Quel est le pH de l'eau?

22. - Comment les pluies acides modifient-elles le pH de l'eau?

Partie 3 - Étudier les effets des pluies acides sur les matériaux

23. - Déposez plusieurs gouttes de l'eau de pluie acide simulée sur chacun des échantillons de matériaux. Observez attentivement chaque échantillon pour détecter les signes de réaction.

Remarque: pour le clou, vous devrez peut-être le placer dans le bécher de pluie acide simulée et observer les changements.

24. - Remplissez le tableau 2 après avoir testé la réaction de votre solution de pluie acide avec chacun des matériaux énumérés.

Tableau 2: Réactions des pluies acides

	Craie	Fer (clou)	Calcaire	Marbre

Pluies acides et altération des sols

Réaction				
----------	--	--	--	--

Répondre à la question

Analyse

1. Comment vos prédictions de la partie 1 se comparent-elles aux résultats des parties 2 et 3?

2. Quels sont les facteurs qui, selon vous, ont contribué à vos résultats?

3. Quels signes avez-vous observés qui indiquaient qu'un changement chimique était en train de se produire lorsque vous avez testé les pluies acides et les échantillons de matériaux?

4. Quelle relation existe-t-il entre les niveaux de pluie acide et les changements subis par certaines roches?

5. Supposons que vous visitiez une cathédrale qui a été construite en blocs de calcaire il y a plusieurs centaines d'années. En vous promenant et en regardant les sculptures représentant des personnes et des animaux, vous remarquez que les détails les plus fins, comme les traits du visage des personnes, sont devenus usés et méconnaissables. En écoutant le guide qui fait la visite, vous apprenez

Pluies acides et altération des sols

que les pluies acides sont un problème dans la région, en raison de sources de pollution situées en amont. Est-il possible que les pluies acides soient responsables des dommages subis par les visages en pierre sculptée? Expliquez votre raisonnement.

6. L'altération fait référence à tout processus qui décompose les roches et les transforme en particules meubles telles que le gravier, le sable, l'argile ou la terre. Expliquez comment les pluies acides peuvent être considérées comme un processus d'altération.

Vrai ou faux

Inscrivez un "T" si l'affirmation est vraie ou un "F" si elle est fausse.

- _____ 1. Les substances dont le pH est supérieur à 7 sont classées comme acides.
- _____ 2. Le sol est constitué de roches altérées et de matières organiques décomposées.
- _____ 3. Les pluies acides peuvent être le résultat d'une pollution d'origine humaine.
- _____ 4. Les acides n'ont aucun effet sur des matériaux tels que le calcaire et la craie.
- _____ 5. Les roches sédimentaires ne sont jamais endommagées par les pluies acides.
- _____ 6. Certaines structures en marbre ont été endommagées par les pluies acides.
- _____ 7. Lorsque l'eau traverse le cycle de l'eau, elle dissout les minéraux et les gaz.
- _____ 8. Le dioxyde de carbone est une substance qui peut abaisser le pH de l'eau lorsqu'elle y est dissoute.

Défi des termes clés

Remplissez les espaces vides à partir des mots ci-dessous, classés de manière aléatoire:

une réaction chimique	produit	pH	altération
gaz	sédimentaire	acide	eau

Pluies acides et altération des sols

1. Le processus par lequel les roches sont décomposées pour former des particules plus petites comme le gravier, le sable et l'argile est appelé _____.
2. Le vinaigre et le bicarbonate de sodium (bicarbonate de soude) réagissent _____ pour former un/une _____.
3. Lorsque la pluie absorbe des polluants gazeux dans l'atmosphère, (la température) _____ de la pluie est abaissée, ce qui donne lieu à une pluie _____.
4. Les bâtiments construits en calcaire ou autres roches _____, ainsi que certaines roches métamorphiques comme le marbre, peuvent être endommagés par l'altération qui se produit avec les pluies acides.
5. En raison de sa capacité à dissoudre un grand nombre de substances, y compris des solides et des gaz, le _____ est capable de transporter des minéraux ainsi que des polluants lorsqu'elle se déplace sur la surface de la terre.
6. Le dioxyde de carbone, _____ issu d'une réaction chimique, produit un acide lorsqu'il est dissous dans l'eau.