

Traitement des réactions chimiques

Plan de leçon

Description

Les élèves apprendront le rôle des métallurgistes dans la phase de traitement de l'exploitation minière et apprendront comment traiter la chaux à partir du calcaire.

Résultats d'apprentissage

- Associer les carrières à la phase de traitement du minerai
- Utiliser des pratiques de laboratoire pour traiter la chaux à partir du calcaire
- Comprendre les applications de la chimie à l'industrie minière
- Comprendre l'importance de la sécurité en laboratoire

Introduction

Mélanges

Un mélange est un terme utilisé en chimie pour décrire une combinaison de substances.

Il existe différents types de mélanges. Les mélanges peuvent être homogènes ou hétérogènes. La limonade est un exemple de mélange homogène. Elle est composée de jus de citron, d'eau et de sucre, mais ces trois ingrédients ne sont pas visibles. La vinaigrette est un exemple de mélange hétérogène. Elle est composée de vinaigre, d'huile et d'épices. On peut voir des poches d'huile et de vinaigre, ainsi que les épices qui flottent dans le mélange.

La limonade est aussi un exemple de solution. Une solution est un mélange dans lequel une petite particule s'est dissoute dans une autre substance. S'il y a trop de petites particules, plus que ce que l'autre substance peut contenir, elle sortira de la solution. Alors qu'un mélange est une solution, il est homogène.

La vinaigrette est un exemple de suspension. Une suspension est un mélange qui, s'il n'est pas perturbé, se séparera à nouveau en substances qui le composent.

Les mélanges peuvent aussi être solides, plutôt que fluides. Par exemple, le sol est un mélange de matière organique, de limon, de sable et d'argile. Les alliages – des métaux composés de plus d'un élément – sont également des mélanges.

États de la matière

Il existe quatre états fondamentaux de la matière : solide, liquide, gaz et plasma. La même substance change d'état lorsque l'énergie est ajoutée ou retirée.

Les molécules d'une substance sont attirées les unes vers les autres. Lorsqu'elles ont moins d'énergie, les molécules doivent donc rester proches les unes des autres, dans une structure beaucoup plus rigide. C'est l'état solide.

Si une certaine énergie est ajoutée, les molécules peuvent gagner plus de distance les unes des autres et se déplacer plus rapidement. La structure se relâche donc, et l'état devient liquide.

Si on ajoute encore plus d'énergie, les molécules peuvent se détacher encore plus les unes des autres, et se déplacer encore plus rapidement, ce qui les fait passer à l'état de gaz.

La façon la plus courante d'ajouter de l'énergie à une substance est d'appliquer de la chaleur. Le même processus peut être effectué en sens inverse. Nous appelons un point d'ébullition le point auquel une substance passe de l'état liquide à l'état gazeux, et le point de congélation le point auquel un liquide devient solide.

Un changement d'état est une réaction physique.

Réactions chimiques et physiques

Une réaction physique est une réaction qui n'affecte que les attributs physiques d'une substance. Bien que les molécules puissent être réarrangées, elles ne sont pas modifiées. Un changement d'état est un exemple de réaction physique. L'épluchage d'une orange ou la crème fouettée en sont d'autres exemples. La crème fouettée a une viscosité différente de celle de la crème de table, mais la formule chimique de cette crème n'a pas changé. Elle a simplement été transformée en un mélange de crème de table et d'air.

Une réaction chimique est une réaction qui modifie la substance elle-même. Lorsque vous combinez du bicarbonate de soude et du vinaigre, ils créent du dioxyde de carbone, de l'eau, de l'acétate et du sodium. La substance d'origine n'existe plus; elle a été transformée en autre chose.

Si vous déchirez un morceau de papier, c'est une réaction physique. Rien n'a changé; il n'y a que deux morceaux maintenant. Si vous brûlez ensuite ces moitiés de papier, c'est une réaction chimique. Le papier n'est plus, il n'est plus que cendres et fumée.

Exploitation minière : La phase de traitement

Lorsque le minerai est extrait, le minéral ou le métal précieux est contenu à l'intérieur de ce minerai, avec d'autres minéraux ou métaux. Le minéral ou le métal précieux doit être séparé du reste de ce qui compose le minerai. C'est ce qu'on appelle le traitement. Le traitement est supervisé par les métallurgistes. Les ingénieurs métallurgiques conçoivent, développent et exploitent les procédés industriels qui transforment ces matériaux de base en matériaux utiles et en produits manufacturés.

Les minerais sont tous traités différemment, selon le minerai, l'entreprise qui l'a extrait et le type d'installations disponibles. Toutes les sociétés minières ont des méthodes exclusives qu'elles ne partagent pas, donc nous ne savons pas exactement quelles réactions chimiques sont utilisées, mais nous savons que le traitement implique l'ajout de chaleur, d'eau et de divers produits chimiques. Ce qui est ajouté dépend exactement des métaux ou des éléments extraits. Dans certains cas, des aimants ou la gravité peuvent être utilisés pour certains métaux. Par exemple, à Sudbury, la pentlandite riche en nickel est logée dans la pyrrhotite magnétique. Le minerai est broyé en petits morceaux, et la pyrrhotite est séparée de la bornite riche en cuivre et de la chalcopirite par des aimants. L'or est un autre métal extrait à Sudbury. Dans certains cas, du cyanure peut être ajouté pour extraire l'or des roches et des minéraux environnants, mais le minerai peut également être broyé et la gravité peut être utilisée pour séparer l'or très lourd des autres minéraux.

Le pyrotraitement est un traitement par apport de chaleur. Il utilise souvent la combustion comme source de chaleur soutenue, afin de changer le minerai. Il peut le faire par décomposition, auquel cas la chaleur provoque la séparation des composants les uns des autres. Il peut également être utilisé pour induire l'oxydation, la chloration ou d'autres réactions gaz-solides. La fusion libre de l'oxygène, ne laissant que du carbone, en faisant fondre le minerai jusqu'à ce qu'il devienne liquide. Il existe de nombreuses variétés d'outils, de fours et de machines utilisés dans le pyrotraitement, dont la plupart sont exclusifs et uniques aux différentes sociétés minières. Cependant, l'utilisation de la chaleur pour transformer un minéral en quelque chose de plus précieux est loin d'être nouvelle.

Richard Zane Smith est un homme Wendat qui travaille dur pour raviver la fabrication traditionnelle de la poterie Wendat. Ce processus comprend deux étapes de traitement : l'une utilisant l'eau et le mouvement, et l'autre utilisant la chaleur. Tout d'abord, l'argile doit être trouvée à l'état naturel. Ensuite, elle doit être émiettée et séchée. Une fois complètement séchée, l'argile est ajoutée à l'eau de pluie et laissée pendant une heure, jusqu'à ce qu'elle soit lisse au toucher. Ensuite, elle est vigoureusement agitée, de sorte que les matières organiques flottent à la surface, que les pierres s'accumulent au fond et que l'argile se mélange à l'eau. Les matières organiques flottantes sont filtrées et les pierres sont enlevées à la main. La solution d'argile passe à travers un tamis à mailles très fines pour éliminer les impuretés et on la laisse se déposer pendant la nuit. L'eau est siphonnée, et ce processus est répété pendant des jours ou des semaines, en retirant l'eau jusqu'à ce que l'argile ait la consistance d'une pâte à crêpes. Elle est ensuite laissée sur une surface préparée pour sécher jusqu'à ce qu'elle ait la texture de la margarine, à ce moment-là on peut ajouter l'état de dureté. L'état de dureté est constitué de tessons de poterie, de schistes ou de coquillages broyés qui aident l'argile à sécher uniformément et à réduire le choc thermique pendant la phase de traitement thermique.

Au cours de la phase de traitement thermique, la terre du site de cuisson est séchée avec un feu de camp. Le lendemain, un nouveau feu est allumé, qui est brûlé au charbon. Les pots sont placés en cercle autour du feu et tournés avec des gants. Les charbons sont ensuite recouverts de tessons de poterie, et les pots chauds sont placés au-dessus de ces tessons sans se toucher. Lorsque les pots sonnent au toucher, ils sont placés plus blottis au centre du feu et se touchent à présent. Du bois est empilé autour des pots et le feu est rallumé. Lorsque les pots deviennent noirs, puis commencent à briller rouge, on peut ajouter plus de bois. Lorsque les pots commencent à briller orange, ils peuvent commencer à se refroidir à la température de la chaleur rouge. Des pelles de cendres et de charbons

sont placées sur les pots jusqu'à ce qu'ils soient enterrés, et ils sont laissés pendant la nuit ou jusqu'à ce qu'ils puissent être manipulés sans gants. Ils sont graissés quand ils sont chauds.

Action

Partie 1 : Trier un mélange

Répartissez les élèves en groupes de 2 à 4.

Donnez du matériel à chaque groupe.

Matériaux :

- Échantillons de sol avec des cailloux et de petits morceaux de calcaire mélangés. Le calcaire ne doit pas dépasser 1 à 2 cm de diamètre; il peut être facilement brisé avec un marteau pour réduire la taille si nécessaire. Les criblages de calcaire peuvent être achetés dans la plupart des quincailleries avec des cailloux de taille appropriée.
- Tamis
- Bouteilles à compte-gouttes de vinaigre
- Eau
- Bols

Expliquez aux élèves qu'ils vont jouer les **chimistes** aujourd'hui. Un échantillon de la mine a été envoyé et doit être transformé à partir du produit brut, le calcaire, en un produit, la chaux.

Alors que les grandes dalles de calcaire peuvent être vendues telles quelles aux paysagistes et aux entreprises de construction, afin de réduire les déchets, les petits échantillons sont transformés en chaux, qui sera utilisée dans les efforts de reverdissement. Le calcaire doit d'abord être trié à partir des déchets miniers.

Demandez aux élèves de suivre les instructions de la partie 1 du manuel de laboratoire fourni pour séparer le calcaire des déchets miniers.

Partie 2 : Raffiner le produit

Expliquez aux élèves que la chaux doit être séparée de la pierre qu'ils ont séparée à l'aide d'une réaction chimique. Fournir de l'équipement de sécurité de laboratoire pour l'instant, y compris des gants et des lunettes de protection.

Demandez aux élèves de suivre les instructions de la partie 2 du manuel de laboratoire fourni pour

créer une solution de chaux.

Matériaux :

- Gants
- Lunettes de protection
- Calcaire
- Vinaigre
- Contenant en verre
- Bâtonnet à mélanger
- Indicateur

À ce stade, l'expérience devra être laissée toute la nuit pour se dissoudre complètement.

Partie 3 : Isoler le produit

La chaux a été extraite, mais elle est toujours en solution. Expliquez aux élèves que la chaux extraite doit être transformée afin qu'elle soit sous forme de poudre. Cela sera fait en appliquant de la chaleur.

Demandez aux élèves de suivre les instructions de la partie 3 du manuel de laboratoire fourni pour réduire la solution de chaux.

Matériaux :

- Solution de chaux
- Contenant en verre
- Plaque chaude

Partie 4 : Jeu

Les élèves joueront au jeu numérique Évolution minière et verront les transformateurs en action en s'affrontant pour traiter le plus de minerai. Les scores de chaque élève peuvent être consignés sur la feuille de résultats.

Matériaux :

- Un ordinateur portable ou une tablette

Procédure :

- Chaque élève aura besoin d'un appareil (ordinateur portable, tablette ou téléphone portable).
- Chaque élève devra se rendre sur le site www.mineevolution.ca/fr/acceuil/ sur son appareil. Cliquez sur « Obtenir le jeu ».
- Les élèves peuvent télécharger la version Google Play (appareils Android et Chromebooks), App Store (appareils Apple) ou PC du jeu en fonction du type d'appareil qu'ils utilisent.
- Une fois le jeu téléchargé, sélectionnez « Défis ».
- Sélectionnez « Traitement des réactions chimiques » et commencez à jouer! Le tutoriel montrera aux élèves comment jouer. Il existe également une vidéo didactique et un document "Comment jouer" contenant des conseils et des astuces sur le site Web des ressources éducatives de Science Nord (<https://schools.sciencenorth.ca/fr/ressources-pour-enseignants>).

Consolidation et approfondissement

Le sol autour d'un site minier peut devenir acide, en fonction de ce qui est extrait et de la manière dont cela se passe. La chaux est une base et est utilisée pour restaurer le sol à un état dans lequel les choses peuvent vivre et pousser à nouveau.

Réalisez une expérience pour voir comment la chaux peut être utilisée pour restaurer la terre.

1. Créez une suspension de terre en ajoutant une cuillère de terre à une tasse d'eau. Acidifiez la suspension de terre en ajoutant quelques gouttes de vinaigre.
2. Utilisez un indicateur pour tester la suspension de terre.
3. Pesez votre solution de chaux. Ajoutez-la à la suspension, une pincée à la fois, jusqu'à ce que votre indicateur indique qu'elle est redevenue neutre.
4. Pesez le reste de la solution de chaux.
5. Quelle quantité de solution de chaux avez-vous dû utiliser pour restaurer votre sol?

Demandez à un aîné autochtone de votre région s'il y a un dépôt d'argile local et essayez de suivre les instructions dans les informations générales pour faire votre propre argile!

<p>Adaptations et modifications</p> <p>En demandant aux élèves de travailler en groupe, vous pouvez attribuer des rôles au sein du groupe qui conviennent à chaque membre.</p> <p>Il existe un manuel de laboratoire différent pour les élèves de la 4e à 6e, de la 7e à 8e, 9e et 10e année. Assurez-vous d'utiliser le bon manuel pour votre classe.</p>	<p>Évaluation</p> <p>Les élèves ont-ils fait des observations réfléchies et précises dans leurs manuels de laboratoire?</p> <p>Les étudiants pratiquent-ils la sécurité en laboratoire?</p> <p>Les étudiants établissent-ils des liens entre la chimie, l'exploitation minière et les carrières?</p>
<p>Ressources supplémentaires</p> <p>https://www.minesetvous.ca/monde-minier/</p> <p>https://www.minesetvous.ca/questionnaire-interactif-sur-les-carrieres/</p> <p>https://www.sciencenorth.ca/fr/enseignants -> recherchez les cours de chimie pour votre année!</p> <p>https://schools.sciencenorth.ca/educator-resources</p> <p>https://schools.sciencenorth.ca/fr/ressources-pour-enseignants -> recherchez les cours de chimie pour votre année!</p> <p>https://miningmatters.ca/resources/education/mining-week</p>	