

3.2

Séparer les mélanges mécaniques

Durée

45–60 min

À voir

Les mélanges mécaniques peuvent être séparés à l'aide de méthodes comme le triage, la flottation, la décantation, le magnétisme, le tamisage et la filtration.

Vocabulaire

- triage
- flottation
- décantation
- tamis
- tamisage
- filtre
- filtration

Habiletés

Planifier
Exécuter
Observer
Analyser
Évaluer

Matériel à prévoir

(pour chaque élève)

- tablier
- 2 gobelets en plastique transparent
- cuillère
- 1 grosse cuillerée de sel
- 1 grosse cuillerée de poivre
- eau chaude
- filtre en papier (filtre à café)

Ressources pédagogiques

DR 3.2-1 : Schéma conceptuel des mélanges
Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des caractéristiques des substances pures et des mélanges à l'aide de la théorie particulaire.
- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les propriétés et les applications de différentes substances pures et de différents mélanges.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Décrire différentes techniques de séparation des mélanges et identifier des applications industrielles de ces techniques.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Explorer diverses techniques de séparation des mélanges.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation, dont le terme *mélange mécanique*.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les centrifugeuses

- On utilise souvent la centrifugation pour séparer des mélanges liquides, ou des mélanges de plusieurs substances en suspension dans un liquide. Dans une centrifugeuse, un tube soumis à une rotation rapide contient le mélange à séparer. Le tube est supporté par un collet qui le maintient en position inclinée. Le dessus du tube pointe vers le centre de la centrifugeuse et le fond du tube pointe vers l'extérieur.
- Quand le tube tourne, la force centrifuge s'exerce sur son contenu. La partie inférieure du tube est la plus éloignée du centre et est donc

soumise à une plus grande force.

Les composantes les plus denses du mélange se déposent au fond du tube ; toutes les composantes sont séparées en fonction de leur densité, les plus denses se retrouvant au fond et les moins denses au-dessus.

- On utilise surtout les centrifugeuses dans les recherches en médecine et en biologie. Elles servent à séparer les composantes du sang, mais aussi à séparer les composantes de cellules lysées (dont la membrane est déchirée pour en libérer le contenu) et d'autres mélanges de substances biologiques.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Certains élèves pensent peut-être que l'eau est le seul solvant qui peut être utilisé dans les séparations.
- *Clarification* On emploie une variété de solvants pour séparer les mélanges. Le solvant choisi dépend surtout des caractéristiques des composantes du mélange, de la sécurité et de considérations économiques. Comme l'eau est non toxique, économique et facilement disponible, on l'utilise comme solvant lorsque c'est possible. Cependant, de nombreux liquides organiques (l'acétone ou l'éthanol, par exemple) sont utilisés comme solvants dans certaines séparations : par exemple, lorsqu'une ou un scientifique essaie de séparer deux substances solubles dans l'eau. Si une substance est soluble dans l'acétone et que l'autre ne l'est pas, l'acétone peut servir de solvant.

- Et maintenant? À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi une ou un scientifique voudrait-elle ou voudrait-il utiliser un autre solvant que l'eau pour séparer du sucre et du sel de table?* (Ces deux substances sont solubles dans l'eau, et ne pourraient donc pas être séparées par dissolution, décantation, flottation ou filtration. Il faudrait utiliser un solvant qui peut dissoudre une seule de ces substances pour séparer le sucre du sel.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler l'apprentissage

- Menez une discussion en classe sur l'activité réalisée par les élèves à la section 3.1. Rappelez-leur que tous les mélanges utilisés dans cette activité étaient des mélanges mécaniques. Aidez-les à dresser une liste des méthodes utilisées pour séparer des mélanges mécaniques, en se basant sur les expériences tentées dans cette activité. Écrivez cette liste sur une feuille de papier grand format et affichez-la dans la classe.

2 Explorer et expliquer

- Dites aux élèves d'entreprendre la section 3.2 et attirez leur attention sur la liste des méthodes de séparation qu'ils ont dressée. Encouragez-les à comparer leur liste avec les méthodes présentées dans cette section.
- Certains élèves voient mal la différence entre la filtration et le tamisage. Montrez-leur ou faites circuler un tamis et un filtre à café de même type que ceux utilisés dans la partie C de la section 3.1. Encouragez-les à discuter des similarités et des différences entre les deux objets. Les deux objets comportent des trous; cependant, les trous du filtre sont beaucoup plus petits, presque trop petits pour être visibles à l'œil nu. Les deux servent à séparer des solides insolubles des liquides. Toutefois, les tamis peuvent aussi servir à séparer des particules de solides de différentes tailles.
- Dites aux élèves d'effectuer l'activité de **Sciences en action : Séparer un mélange par dissolution**.

Ressources complémentaires

EBELING, Eric. *Le compostage*, Éd. Broquet, St-Constant, 2007.

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Occasions d'évaluation

Vous pouvez rencontrer à tour de rôle des groupes d'élèves et discuter des différentes méthodes de séparation qu'ils ont déjà élaborées ou utilisées dans leurs expériences personnelles. Les élèves peuvent résumer leurs discussions en préparant une liste à puces qu'ils présenteront à la classe. Vous pouvez évaluer la compréhension des élèves à l'aide de la Grille d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension ».

SCIENCES EN ACTION : SÉPARER UN MÉLANGE PAR DISSOLUTION

Objectif

- Les élèves vont découvrir le rôle de la dissolution dans la séparation des composantes d'un mélange.

À noter

- Les élèves travaillent individuellement durant cette activité.
- Du sel de table et du poivre noir moulu grossièrement conviennent le mieux à cette expérience.
- Assurez-vous que les élèves utilisent suffisamment d'eau pour dissoudre complètement tout le sel dans le mélange. Vous devrez peut-être faire quelques essais avant le début de la leçon pour déterminer la quantité d'eau que les élèves devront utiliser.
- Vous pouvez fournir aux élèves une deuxième bouteille d'eau qu'ils utiliseront à l'étape 4.
- Si vous avez le temps, dites aux élèves de laisser les gobelets d'eau filtrée dans un endroit chaud, jusqu'à ce que l'eau s'évapore. Des cristaux de sel devraient se former dans les gobelets lorsque l'eau s'évaporerait.

Suggestions de réponses

- Exemple de réponse : Le poivre ne se dissout pas dans l'eau. Après avoir agité le mélange d'eau, de sel et de poivre pendant 30 secondes, je ne voyais plus le sel, mais je voyais tous les grains de poivre. Quelques grains flottaient à la surface, d'autres ont coulé au fond du gobelet ou sont restés en suspension dans l'eau, mais le poivre n'a pas disparu dans l'eau comme le sel.
- L'eau et le sel sont passés à travers le filtre. Le poivre a été retenu dans le filtre.
- Je pourrais laisser l'eau s'évaporer. Il ne resterait ensuite que le sel.

Activité de fin d'unité

Encouragez les élèves à réfléchir aux types de polluants que peuvent former des mélanges mécaniques avec l'eau de la rivière. Incitez-les à discuter des procédés décrits dans cette section qui pourraient servir à séparer un mélange mécanique qui contient de l'eau.

3 Approfondir et évaluer

- Faites une liste de toutes les techniques de séparation décrites dans cette section. Incitez les élèves à discuter des types de mélanges que chaque technique permet de séparer. Ils devraient notamment penser aux caractéristiques d'un mélange qui rendent possible ou impossible l'utilisation d'une technique en particulier.
- Regroupez les élèves en équipes de deux. Allouez à chaque équipe deux minutes pour réfléchir à un exemple tiré de la vie quotidienne correspondant à chaque méthode de séparation décrite dans cette section. Demandez à chaque équipe de lire à haute voix sa liste d'exemples de chaque méthode. Si deux équipes présentent le même exemple pour une certaine méthode, elles doivent rayer cet exemple de leur liste. L'équipe qui a encore le plus grand nombre d'exemples dans sa liste à la fin des présentations est déclarée gagnante.
- Dites aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : Le triage, la décantation, la filtration et la dissolution sont quatre méthodes de séparation d'un mélange mécanique.
2. a) Les métaux dans un parc à ferraille peuvent être séparés par triage.
b) Le sel et le sable peuvent être séparés en mélangeant les deux substances dans l'eau. Le sel va se dissoudre dans l'eau, et le sable va se déposer au fond du mélange.
c) Le sable et le gravier peuvent être séparés en versant le mélange dans un tamis dont les trous sont assez petits pour retenir le gravier, mais assez gros pour laisser passer le sable.
d) Le sable et l'eau peuvent être séparés en utilisant un filtre : l'eau va passer à travers le filtre et le sable va être retenu par le filtre.
3. Exemple de réponse : Les filtres à air laissent passer l'air propre, mais retiennent les petites particules solides qui rendent l'air malsain.
4. Un filtre est semblable à un tamis, et les deux sont utilisés pour séparer les mélanges en retenant les plus grosses particules, tout en laissant passer les plus petites. Cependant, les trous sont beaucoup plus petits dans un filtre, qui sert à séparer les minuscules particules, solides et insolubles, des liquides ou des gaz. Les tamis peuvent séparer les particules plus grosses des particules solides ou liquides plus petites.

Vers la littérature

Les schémas conceptuels

- Expliquez aux élèves qu'ils vont créer un schéma conceptuel afin de mieux visualiser les liens entre les idées présentées dans ce chapitre. Ils vont commencer leur schéma aujourd'hui et le poursuivre à la section 3.5.
- Quand ils auront lu la première page de la section, dites aux élèves de compléter le DR 3.2-1, « Schéma conceptuel des mélanges », et de s'échanger leurs réponses. (J'ai ajouté « mécanique » à « types de mélange », et « triage » à « méthodes de séparation ».)
- Dites aux élèves de travailler à deux pour lire le reste de la section et compléter leurs schémas conceptuels. Les élèves partagent ensuite leurs schémas conceptuels avec la classe.

Enseignement différencié

Outils +

- Révisez avec les élèves la notion de solubilité et les types de mélanges qu'ils ont étudiés aux chapitres 1 et 2. Reportez-vous à ces chapitres en abordant le contenu de cette section avec les élèves.

Défis +

- Certains mélanges peuvent être séparés avec succès de plusieurs façons. Par exemple, un mélange de limaille de fer et de sel peut être séparé par magnétisme ou dissolution. Encouragez les élèves à trouver d'autres types de mélanges qui peuvent être séparés de plusieurs façons, et à discuter des avantages et des désavantages de chaque méthode. Ils devraient essayer de penser à des mélanges usuels. Incitez-les à réfléchir aux raisons pour lesquelles une personne peut préférer une méthode de séparation à une autre.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Les élèves en FLS comprendront plus facilement les notions de *flottation* et de *décantation* si le sens de *flotter* et *décanter* leur sont familiers. Servez-vous d'illustrations ou de démonstrations pour aider ces élèves à faire des liens entre les notions de *flottation* et de *décantation* et les termes *flotter* et *décanter*.
- Dites aux élèves en FLS qu'ils doivent accorder une attention spéciale aux photographies dans cette section. Si possible, complétez ces photos avec d'autres illustrations ou démonstrations de chaque méthode de séparation. Indiquez clairement à quelle méthode se rapporte l'illustration ou la démonstration.

Info techno : Trier les déchets solides

- Les déchets ménagers dangereux doivent être séparés des autres types de déchets pour être traités ou éliminés proprement. Ces déchets incluent la peinture, les piles, les ampoules fluorescentes (y compris les ampoules fluocompactes), les écrans d'ordinateur et de télévision, l'huile à moteur, les solvants (comme la térébenthine), les pesticides et d'autres produits chimiques utilisés pour le nettoyage. Dans la plupart des villes et des municipalités, il existe des programmes ou des installations pour récupérer ces types de déchets. À certains endroits, on accepte et on recycle séparément des produits électroniques tels les téléviseurs et les ordinateurs, qu'on nomme parfois *e-déchets*.
- Les déchets ménagers dangereux sont traités de différentes façons. On sépare le mercure, le plomb et les autres métaux toxiques des objets qui les renferment dans des ateliers de traitement. Les constituantes non toxiques de ces objets (plastique ou verre, par exemple), sont ensuite recyclées ou incinérées. Les produits chimiques toxiques sont traités ou transportés vers des installations de recyclage ou d'entreposage.
- Le compostage permet de convertir les déchets organiques comme les déchets de cuisine et de les transformer en engrais ou en terreau. Ces déchets se décomposent dans un endroit aéré et humide. Les microbes et les animaux invertébrés transforment les déchets en humus riche en éléments nutritifs.
- La plupart des composteurs domestiques ne servent qu'à recycler les déchets de cuisine végétaux. On conseille généralement d'éviter d'y mettre des déchets d'origine animale ou du fumier, car leur température interne n'est pas assez élevée pour détruire les agents possiblement pathogènes. Cependant, des systèmes de compostage industriel permettent de composter avec succès les produits d'origine animale et les fumiers, et certaines villes comme Guelph ou Toronto permettent maintenant la collecte de tous les déchets organiques.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- décrire les méthodes de séparation des mélanges mécaniques, incluant le triage, la flottation, le magnétisme, la dissolution, le tamisage et la filtration;
- identifier la méthode la plus appropriée pour séparer un certain type de mélange mécanique;
- décrire différentes techniques de séparation, usuelles et industrielles;
- faire des observations précises et complètes.