



- ✓ Lire et comprendre des documents scientifiques
- ✓ Interpréter grâce à un modèle

1 Mélanges et transformations chimiques

Lorsque l'on met en contact certaines substances, il peut se produire une transformation chimique, parfois dangereuse.

► **Quelle est la différence entre un mélange et une transformation chimique ?**



Doc. 1

Mélange de sel et de sucre

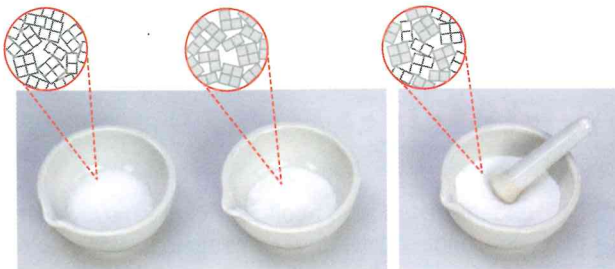


Fig. 1 : Sucre et sel.

Fig. 2 : Après mélange et broyage.

- Particule de sucre
- Particule de sel

Remarque

Dans le cas du sucre, la particule est une molécule de sucre.

Vocabulaire

- **Transformation chimique :** transformation au cours de laquelle des corps sont consommés et de nouveaux apparaissent.

Doc. 2

Mélange d'iodure de potassium et de nitrate de plomb

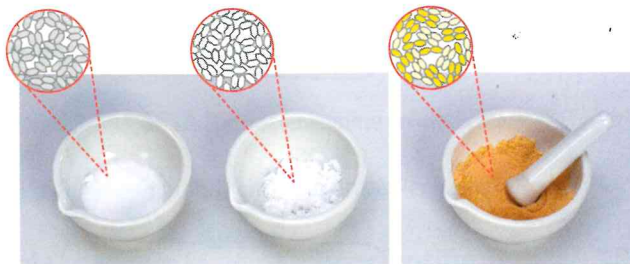


Fig. 3 : Nitrate de plomb et iodure de potassium.

Fig. 4 : Après mélange et broyage.

- ◇ Particule de nitrate de plomb
- Particule d'iodure de potassium



Vidéo

Mélanger l'iodure de potassium et le nitrate de plomb

➤ Manuel numérique

Questions

Comprendre

1. Quelle est la couleur du nitrate de plomb ? de l'iodure de potassium ?
2. Quelle est la couleur obtenue après avoir mis ces deux poudres en contact ?

Raisonner

3. Mélanger du sel et du sucre conduit-il à une transformation chimique* ? Justifie ta réponse.

4. Pourquoi peut-on affirmer qu'une transformation chimique* a lieu lorsque le nitrate de plomb est mis en contact avec l'iodure de potassium ?

Conclure

5. À l'échelle moléculaire, quelle est la différence entre une transformation chimique et un mélange ?



- ✓ Raisonner
- ✓ Interpréter des résultats expérimentaux

2 Transformation chimique et masse

En 1777, le chimiste français Antoine Laurent de Lavoisier énonce le principe qui porte aujourd'hui son nom :
« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. »

► La modification des corps lors d'une transformation chimique a-t-elle une influence sur la masse ?



Protocole expérimental

- Verser un peu de vinaigre dans l'erenmeyer.
- Placer l'erenmeyer, la craie et le ballon de baudruche sur la balance puis noter la masse m_1 .
- Introduire la craie dans le ballon de baudruche.
- Coiffer l'erenmeyer avec le ballon puis faire tomber la craie dans le vinaigre.
- Observer et noter la masse m_2 à la fin de l'expérience.

Matériel

- du vinaigre blanc, une craie
- un erlenmeyer (250 mL), un ballon de baudruche
- une balance

Observations

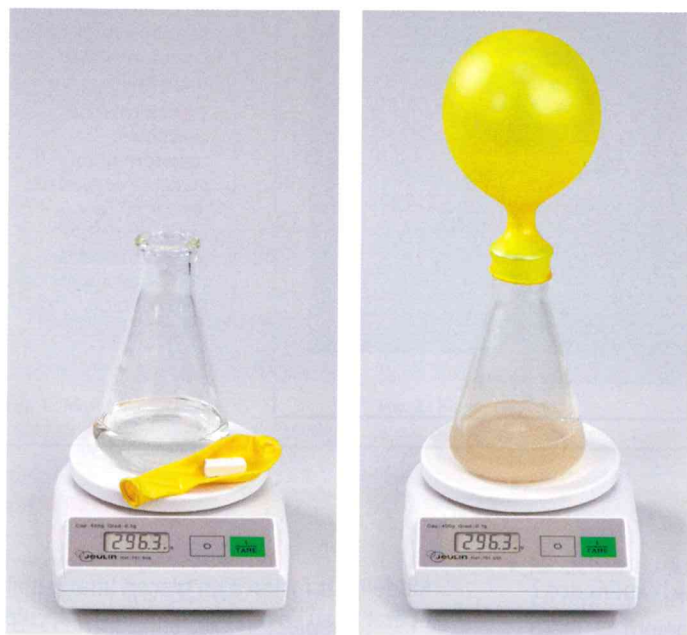


Fig. 1 : Évolution de la masse au cours de l'expérience.

Questions

Observer

1. Qu'observes-tu lorsque la craie entre en contact avec le vinaigre ?
2. Compare les masses m_1 et m_2 .

Raisonner

3. Pourquoi le ballon de baudruche gonfle-t-il ?
4. Pourquoi peut-on dire que cette expérience conduit à une transformation chimique ?
5. Quels sont les deux réactifs* de cette transformation ?
6. Pourquoi la transformation chimique finit-elle par s'arrêter ?

Conclure

7. Les corps ont été modifiés lors de la transformation chimique. Cela a-t-il eu une influence sur la masse ?

Vocabulaire

- **Réactif** : corps consommé lors d'une transformation chimique.
- **Produit** : corps formé lors d'une transformation chimique.

► Exercice expérimental : n° 13 p. 155
Que devient la masse lorsque l'on place un cachet effervescent en contact avec de l'eau ?



Activité expérimentale

COMPÉTENCES

- ✓ Interpréter des résultats expérimentaux
- ✓ Interpréter grâce à un modèle

3 Changements d'état et masse

Que l'eau soit solide, liquide ou gaz, ses molécules ne changent pas.

► La masse évolue-t-elle lors d'un changement d'état ?
Comment cela s'interprète-t-il à l'échelle moléculaire ?



Protocole expérimental

- Placer le bécher contenant les glaçons sur la balance et noter la masse.
- Observer l'évolution de la masse au cours de la fusion des glaçons.



Matériel

- des glaçons
- un bécher, une balance

Observations



Fig. : Mesures de la masse au cours de l'expérience.

Vocabulaire

- **Transformation physique :** transformation au cours de laquelle une substance change d'aspect, d'état ou de forme mais garde la même composition (aucun nouveau corps n'apparaît).
- **Transformation chimique :** transformation au cours de laquelle des corps sont consommés (les réactifs) et de nouveaux apparaissent (les produits).

Questions

Observer

1. Quelle est la masse au début et à la fin de l'expérience ?

Raisonner

2. Un changement d'état est-il une transformation physique* ou une transformation chimique* ? Justifie ta réponse.

3. La masse change-t-elle lors de la fusion de la glace ? Que peux-tu en déduire quant au nombre de molécules d'eau ?

4. Modélise la fusion d'un glaçon (état initial et état final) en représentant dix molécules d'eau pour la glace. Chaque molécule d'eau sera représentée par un triangle bleu.

Conclure

5. La masse varie-t-elle lors d'un changement d'état ? Comment l'expliquer à l'échelle moléculaire ?



- ✓ Mesurer des grandeurs
- ✓ Interpréter grâce à un modèle

➤ Méthode p. 494 Mesurer la masse d'un liquide



4 Dissolution et masse

Pour confectionner des bonbons, il faut commencer par dissoudre du sucre dans de l'eau.

► **Que se passe-t-il à l'échelle moléculaire lors d'une dissolution ?**

Protocole expérimental

- Peser le morceau de sucre et noter la masse m_1 .
- Placer le bécher sur la balance, effectuer la tare, puis remplir le bécher à moitié d'eau. Noter la masse m_2 .
- Placer le morceau de sucre dans l'eau et agiter jusqu'à dissolution totale.
- Peser la solution obtenue et noter la masse m_3 .



Matériel

- un morceau de sucre, de l'eau
- un agitateur en verre, un bécher, une balance

Observations



Fig. 1 : Masse du sucre.



Fig. 2 : Masse de l'eau.



Fig. 3 : Masse de la solution obtenue.

Questions

Observer

1. Quelle est la masse de chacun des constituants avant dissolution ?
2. Quelle est la masse de la solution d'eau sucrée ?

Raisonner

3. Compare la masse de la solution d'eau sucrée (m_3) à celles de ses constituants (m_1 et m_2). Que remarques-tu ?

4. Modélise le sucre et l'eau avant la dissolution (Fig. 1 et 2) en représentant huit molécules de sucre et dix molécules d'eau. La molécule d'eau sera représentée par un triangle bleu, celle de sucre par un carré blanc.
5. Modélise la solution obtenue (Fig. 3) à l'échelle moléculaire.

Conclure

6. La masse se conserve-t-elle lors d'une dissolution ? Comment l'interpréter à l'échelle moléculaire ?

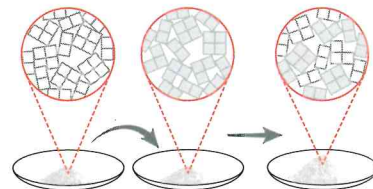


1

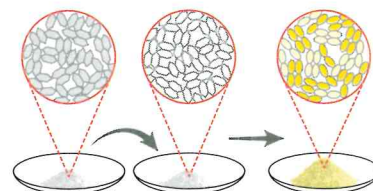
Mélanges et transformations de la matière

▶ Voir activités 1 et 3

- Lorsqu'on met en contact au moins deux **substances** qui ne **réagissent pas** ensemble, on obtient un **mélange**. À l'échelle moléculaire, les **molécules** restent **identiques**.
- La mise en contact de certaines substances peut provoquer une **transformation chimique** : des corps appelés **réactifs** sont alors **consommés** tandis que de nouveaux **se forment** : ce sont les **produits**. À l'échelle moléculaire, les **molécules** ne sont donc **pas les mêmes** avant et après la transformation. La transformation chimique est **terminée** lorsque **l'un des réactifs est totalement consommé**.
- Lors d'une **transformation physique** (un changement d'état, par exemple), une substance **change de forme** ou **d'aspect** mais garde la **même composition**. À l'échelle moléculaire, les **molécules** restent **identiques** mais leur **disposition** change.



Exemple de modélisation d'un mélange.



Exemple de modélisation d'une transformation chimique.

Remarque Transformations chimiques et transformations physiques constituent des transformations de la matière.

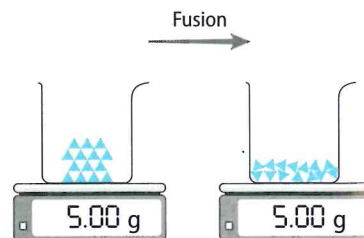
2

Conservation de la masse

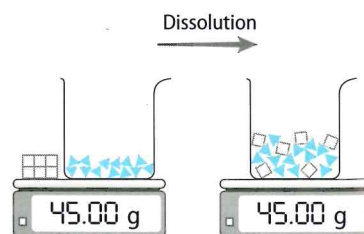
▶ Voir activités 2, 3 et 4

- Lors des **mélanges** et des **transformations de la matière**, la **masse se conserve**.
- Dans le cas des **mélanges** et des **transformations physiques**, ceci s'explique par la **conservation des molécules** : elles sont les mêmes et en nombre égal avant et après.
- Dans le cas des **transformations chimiques**, la **masse des réactifs consommés** est égale à la **masse des produits formés**, mais les **molécules** ne sont **plus les mêmes**. On ne peut donc plus expliquer la conservation de la masse par la conservation des molécules. Cela signifie qu'il faut utiliser un modèle encore plus précis de la molécule, car celui-ci n'est pas suffisant. Ce sera l'objet du chapitre 12.

Remarque Sur les représentations ci-contre, le bécher et la balance ne sont pas à la même échelle que le modèle des molécules.



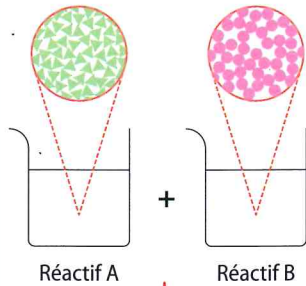
Exemple de modélisation d'une transformation physique : la fusion de l'eau.



Exemple de modélisation d'une dissolution.

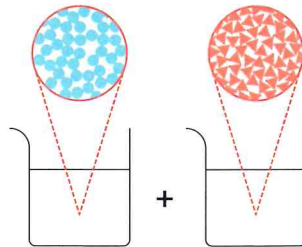
en image

TRANSFORMATION CHIMIQUE



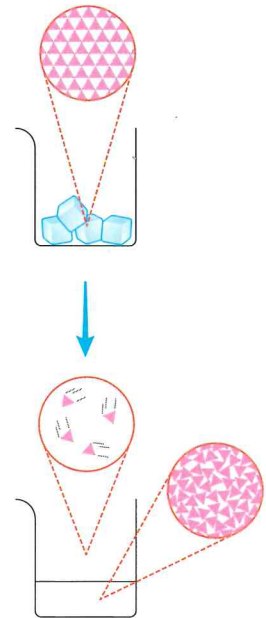
Les molécules ne se conservent pas

MÉLANGE



Les molécules se conservent

TRANSFORMATION PHYSIQUE



La masse se conserve

en texte

À imprimer

Mon tableau de suivi
hatier-clc.fr/pca019

Je dois savoir

- Au cours d'une **transformation physique** ou d'un **mélange**, les corps restent les mêmes : les **molécules se conservent**. [↳ Exercice 10](#)
- Au cours d'une **transformation chimique**, des corps sont consommés, ce sont les **réactifs** et de nouveaux corps apparaissent : ce sont les **produits**. Les **molécules ne se conservent pas**. [↳ Exercices 7, 11 et 19](#)
- La **masse** est **conservée** lors des **transformations de la matière** (physiques et chimiques) et des **mélanges**. [↳ Exercice 13](#)

Je dois savoir faire

- ✓ Distinguer mélange et transformation chimique. [↳ Exercice 5](#)
- ✓ Différencier une transformation physique d'une transformation chimique. [↳ Exercices 4 et 17](#)
- ✓ Identifier expérimentalement une transformation chimique. [↳ Exercice 8](#)
- ✓ Interpréter un mélange, une transformation chimique ou physique à l'échelle moléculaire. [↳ Exercices 6 et 12](#)

De la nature au laboratoire



L'arôme de vanille

Depuis la fin du XIX^e siècle, les chimistes savent produire en très grande quantité et à faible coût la vanilline, principale responsable de l'arôme de vanille. La molécule de vanilline ainsi fabriquée par transformations chimiques est identique à celle présente dans la gousse de vanille et peut être utilisée dans l'industrie agroalimentaire. Mais sa saveur n'est pas aussi subtile que celle de la vanille naturelle, mélange complexe de molécules.

Pour obtenir une gousse de vanille mature, plus de neuf mois de travail sont nécessaires ! Cela explique son prix très élevé.

L'indigo

Depuis la fin du XIX^e siècle, l'indigo peut être produit par une suite de transformations chimiques. L'indigo de synthèse est moins cher que l'indigo naturel et peut être produit en grande quantité.



Utilisé pour colorer les jeans, l'indigo est le plus ancien des colorants. L'indigo naturel est extrait des tiges et des feuilles de l'indigotier.



Le caoutchouc naturel est obtenu à partir du latex récolté par incision du tronc de l'hévéa. La récolte du latex dépend des conditions météorologiques et son exportation coûte cher car les plantations d'hévéas se trouvent seulement en Asie et en Afrique.

Le caoutchouc

Le caoutchouc est utilisé pour fabriquer de nombreux objets comme les pneus, les semelles de chaussures, etc. En 1907, le chimiste allemand Fritz Hofmann fabrique le premier caoutchouc synthétique en réalisant une transformation chimique avec des dérivés du pétrole. La fabrication des caoutchoucs synthétiques, plus résistants et moins chers que le caoutchouc naturel, dépend du pétrole, ressource fossile vouée à disparaître.

1. Pourquoi les industriels préfèrent-ils utiliser la vanilline de synthèse plutôt que la vanille naturelle ?
2. Pourquoi est-il plus intéressant de produire l'indigo industriellement plutôt que de l'extraire dans la nature ?
3. Quels sont les avantages des caoutchoucs synthétiques par rapport au caoutchouc naturel ?

J'approfondis le sujet

Copier la nature en laboratoire

- D'après toi, quels sont les avantages et les inconvénients de reproduire en laboratoire des espèces chimiques existant dans la nature ?
- Prépare tes arguments pour débattre de cette question en classe.

Méthode

Se préparer pour un débat et débattre

Lors d'un débat, chacun doit exprimer son avis librement et respecter le point de vue des autres. Pour cela :

- prépare tes arguments en t'appuyant sur des exemples précis ;
- exprime-toi clairement pour être audible de tous ;
- écoute bien les arguments des autres et donne des contre-exemples s'ils ne te semblent pas convaincants.



Je m'évalue

Voir corrigés p. 516

Exo interactif

Manuel numérique

1 QCM

Choisis la bonne réponse.

	A	B	C
a. Des corps sont consommés et de nouveaux corps apparaissent lors :	d'une transformation chimique	d'un mélange	d'une transformation physique
b. Les changements d'état sont des :	transformations physiques	mélanges	transformations chimiques
c. Lors d'une transformation physique :	les molécules sont modifiées	le nombre de molécules change	les molécules se conservent
d. Les corps consommés au cours d'une transformation chimique sont :	les produits	les réactifs	les molécules
e. Lorsqu'on réalise des mélanges ou des transformations physiques ou chimiques :	la masse diminue	la masse se conserve	la masse augmente

Calcule ton score : tu marques 4 points pour chaque réponse exacte et tu perds 1 point pour chaque erreur.

16 à 20 points

Bravo !

Tu peux passer à la suite.

11 à 15 points

C'est bien !

Revois les notions qui t'ont posé problème.

6 à 10 points

Revois ton cours

Relis bien tout le cours.

0 à 5 points

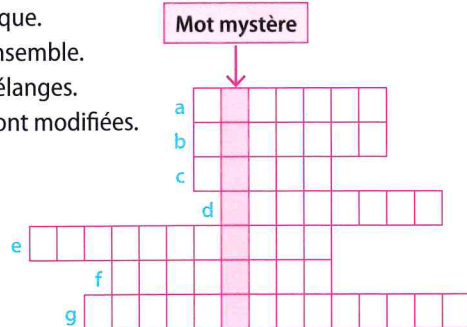
Recommence

Relis bien tout le cours et recommence le QCM.

2 MOTS CASÉS

Recopie et complète la grille pour découvrir le « mot mystère » dans la colonne colorée.

- Nouveau corps qui apparaît lors d'une transformation chimique.
 - Association de plusieurs substances qui ne réagissent pas ensemble.
 - Se conserve lors des transformations de la matière et des mélanges.
 - Type de transformation au cours de laquelle les molécules sont modifiées.
 - On en réalise une lorsqu'on mélange du sucre avec de l'eau.
 - Les corps restent les mêmes lors de ce type de transformation de la matière.
 - Peut être chimique ou physique.
- Quel est le mot mystère ?



3 JE RETROUVE L'ESSENTIEL

Complète les phrases en utilisant les mots suivants : physique • masse • mélange • produits • molécules • conservent • réactifs

- Lors d'une transformation chimique, des corps appelés ... (1) ... sont consommés et de nouveaux corps appelés ... (2) ... se forment. Les ... (3) ... ne sont donc plus les mêmes avant et après la transformation.
- Les corps restent les mêmes au cours d'un ... (4) ... ou d'une transformation ... (5) Les molécules se ... (6)
- La ... (7) ... se conserve lors des transformations de la matière et lors des mélanges.



Mélanges et transformations de la matière

4 Les transformations de la matière

Mobiliser des connaissances

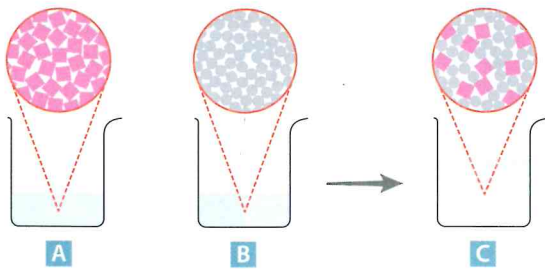
Les situations suivantes correspondent-elles à une transformation chimique ou à une transformation physique ? Justifie tes réponses.

- En versant du vinaigre sur une craie, des bulles apparaissent.
- De l'eau bout dans une casserole.
- Un morceau de bois brûle dans une cheminée.
- Du sucre est versé dans du thé.

5 Mélange et transformation chimique

Interpréter grâce à un modèle

Camille a mis en contact deux liquides A et B. L'expérience est modélisée ci-dessous à l'échelle moléculaire.



Camille a-t-elle réalisé un mélange ou une transformation chimique ? Justifie ta réponse.

6 Le caramel

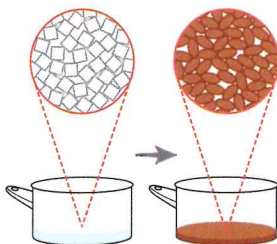
Utiliser un modèle

Pour préparer du caramel, il faut faire chauffer du sucre et un peu d'eau en remuant. On observe alors trois phénomènes successifs :

- Le sucre se dissout dans l'eau.
- L'eau s'évapore.
- Le sucre disparaît pour former du caramel.

a. Parmi ces trois phénomènes, cite une transformation chimique et une transformation physique. Justifie ta réponse.

b. Quelle étape est modélisée ci-contre ?



7 J'apprends à rédiger

Communiquer avec un langage scientifique

EXERCICE CORRIGÉ

Au contact du dioxygène de l'air, le fer « rouille » : il disparaît progressivement. Il se forme alors un oxyde de fer de couleur orangée.

a. Lorsque le fer rouille, quel type de transformation a lieu ?

Justifie ta réponse.

b. Quels sont les réactifs de cette transformation ? et le(s) produit(s) ?

- C'est une transformation chimique car des corps sont consommés et un nouveau corps apparaît.
- Les réactifs sont le fer et le dioxygène. Le produit est l'oxyde de fer.



À toi de rédiger !

Au contact du dioxygène de l'air, l'aluminium réagit pour former de l'alumine.

a. Explique pourquoi il s'agit d'une transformation chimique.

b. Quels sont les réactifs de cette transformation ? et le(s) produit(s) ?

Aide Commence par repérer si un nouveau corps se forme.

8 L'effet geyser

Extraire l'information utile et raisonner



Les boissons gazeuses contiennent du dioxyde de carbone dissous. Pour qu'un dégazage brusque ait lieu et qu'un « geyser » se forme, il faut introduire dans le soda un corps solide suffisamment rugueux et poreux, comme certains bonbons. Ceux-ci amplifient la formation des bulles de dioxyde de carbone.

a. Un nouveau corps se forme-t-il lorsque le geyser jaillit ? Justifie ta réponse.

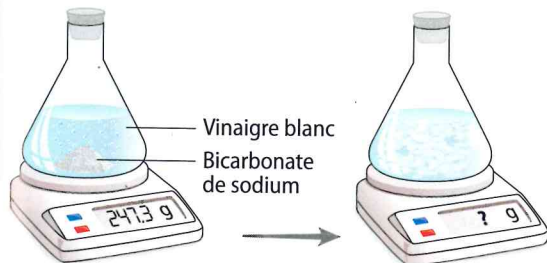
b. Cette mise en contact d'un soda et de certains bonbons conduit-elle à une transformation chimique ou à une transformation physique ?

Conservation de la masse

9 Masse et transformation chimique

Mobiliser des connaissances

Mehdi réalise l'expérience ci-dessous.



- Quelle masse affichera la balance à la fin de l'expérience ? Justifie ta réponse.

10 J'analyse une copie d'élève

Exercer son esprit critique

Lors d'une évaluation, Thomas doit modéliser la vaporisation de l'eau en représentant 10 molécules d'eau pour l'état liquide.

Voici sa réponse :



- La modélisation de Thomas est-elle correcte ? Si non, propose une correction.

11 Fabrication du ciment

Extraire l'information utile et calculer

Dans le processus de fabrication du ciment, on chauffe du carbonate de calcium (craie) à 800 °C. Il se décompose alors pour former de l'oxyde de calcium et du dioxyde de carbone.



Lors de la décomposition de 21 t de carbonate de calcium, on obtient 15 t d'oxyde de calcium.

- La décomposition du carbonate de calcium est-elle une transformation physique ou chimique ? Justifie ta réponse.
- Identifie le réactif de cette transformation ainsi que les produits.
- Calcule la masse de dioxyde de carbone formé. Explique ton raisonnement.

12 Une solution d'eau sucrée

Calculer et utiliser un modèle

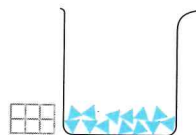
Une solution d'eau sucrée est obtenue par dissolution de 20 g de sucre dans 100 mL d'eau.

- Quelle est la masse d'eau sucrée obtenue ? Justifie ta réponse.

Aide 1 L d'eau pèse 1 kg.

- On a modélisé ci-contre le sucre et l'eau à l'échelle moléculaire.

Modélise de même la solution d'eau sucrée obtenue.



13 J'expérimente

Exercer son esprit critique

Afin de vérifier si la masse se conserve lorsqu'un comprimé effervescent réagit avec l'eau, réalise l'expérience suivante.

Protocole expérimental

- Verser un peu d'eau dans un bécher.
- Placer le bécher et un comprimé effervescent sur une balance puis noter la masse (m_1).
- Mettre le comprimé dans l'eau puis relever la masse à la fin de l'expérience (m_2).

- Compare les masses m_1 et m_2 .
- Ces résultats sont-ils en accord avec tes connaissances ? Si non, propose une explication.

14 J'avance à mon rythme

Calculer et raisonner

Lors de sa combustion, le fer réagit avec le dioxygène pour former de l'oxyde de fer. Sarah réalise la combustion de 4 g de fer dans un bocal contenant 0,5 L de dioxygène. Après la combustion, il reste 2,3 g de fer et tout le dioxygène a réagi.

Donnée 1 L de dioxygène pèse 1,3 g.



Je réponds directement

- Calcule la masse d'oxyde de fer formé.

Je suis guidé

- Quels sont les réactifs de cette transformation chimique ? et le produit ?
- Calcule la masse de fer consommé.
- Quel volume de dioxygène a été consommé ? À quelle masse ce volume correspond-il ?
- Calcule la masse d'oxyde de fer formé.



15 Un nettoyage dangereux

Identifier un comportement responsable

Sur l'étiquette des bouteilles d'eau de javel, il est précisé de ne pas mélanger ce liquide avec un produit acide comme le détartrant. Colin, qui vient de désinfecter ses toilettes avec de l'eau de javel, met du détartrant dans la cuvette des WC. Une très forte odeur se dégage alors, provoquant une irritation au niveau de ses bronches.

a. Colin a-t-il réalisé un mélange ou une transformation chimique en mettant en contact ces deux liquides ? Justifie ta réponse.

b. Quelle est la toute première précaution à prendre avant d'utiliser des produits ménagers ?

16 Je pratique la démarche scientifique

Concevoir un protocole expérimental

Après avoir mis en contact du carbonate de calcium (craie) et du vinaigre, un gaz se forme et gonfle le ballon (photo ci-contre). Eliot émet l'hypothèse que ce gaz est du dioxyde de carbone.

■ Propose un protocole expérimental permettant de vérifier l'hypothèse d'Eliot. Illustre ce protocole avec un ou des schémas légendés.



17 Changements de couleur

Raisonner

Les deux situations suivantes illustrent deux manières d'obtenir la couleur verte.



1 On met en contact de la peinture bleue et jaune.



2 On verse du jus de chou rouge dans de l'eau de chaux.

a. La couleur verte est-elle obtenue par le même type de transformation dans les situations 1 et 2 ?

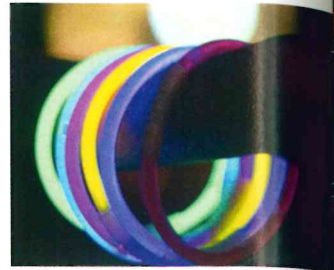
b. Quelle est la différence entre ces deux situations à l'échelle moléculaire ?

18 Les bracelets lumineux

Raisonner

Les bracelets lumineux contiennent deux liquides différents séparés par une capsule de verre.

Pour les activer, il suffit de les plier légèrement afin de casser cette capsule. Les deux liquides entrent alors en contact et il se forme un nouveau corps. Cette transformation provoque une émission de lumière.



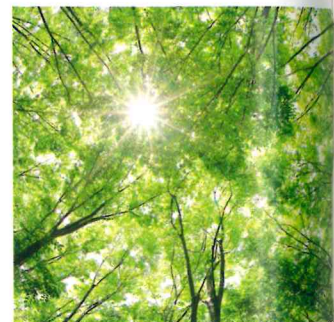
a. Le fonctionnement des bracelets lumineux est-il dû à une transformation chimique ou physique ?

b. Pourquoi les bracelets lumineux ne brillent-ils pas indéfiniment ?

19 La photosynthèse

Extraire l'information utile et raisonner

La photosynthèse permet aux végétaux contenant de la chlorophylle (pigment vert) de fabriquer du glucose à partir du dioxyde de carbone présent dans l'air et de l'eau puisée dans le sol.



Cette transformation, qui ne se déroule qu'en présence de lumière, produit aussi du dioxygène qui est rejeté dans l'atmosphère.

a. Toutes les plantes se développent-elles à partir de la photosynthèse ? Justifie ta réponse.

b. Pourquoi la photosynthèse se déroule-t-elle uniquement le jour ?

c. Pourquoi peut-on affirmer que la photosynthèse est une transformation chimique ?

d. Quels sont les réactifs de cette transformation chimique ? Quels sont les produits ?

20 Chemistry in English

Pratiquer une langue étrangère

When sulfuric acid is poured onto sugar, there is formation of carbon and steam water.

a. Is it a chemical or a physical transformation? Justify your answer.

b. What are the substrates of this transformation? What are the products?

Interpréter une transformation chimique grâce aux atomes

Qui a raison ?

Ariane, Max et Michaël sont assis autour d'un feu de camp.



Ariane

Pour moi, le bois se transforme et de nouvelles molécules se forment.



Max

Les cendres sont plus légères, donc les molécules du bois ont rétréci à cause de la chaleur du feu.



Michaël

Mais, quand le bois brûle, tout disparaît puisqu'il faut toujours en rajouter.

▶ Activité 3 p. 160

Dans ce chapitre, tu vas...

- Modéliser les molécules et les atomes. ▶ Activité 1
- Interpréter une formule chimique. ▶ Activité 1
- Utiliser la classification périodique des éléments. ▶ Activité 2
- Interpréter une transformation chimique à l'aide des atomes. ▶ Activités 3, 4 et 5
- Utiliser une équation de réaction. ▶ Activités 3, 4 et 5