

Est-ce une réaction chimique?		5 <sup>e</sup> année — Propriétés et changements de la matière
<b>Plan de leçon</b>	<b>Notes de sécurité</b>	L'alcool isopropylique à 70 % ou 90 % est inflammable. Tenez-vous loin des flammes. Des lunettes de sécurité ou une protection des yeux sont recommandées. Gants (le curcuma peut causer des taches)
<b>Description</b> Les élèves apprendront que les modifications chimiques entraînent la formation d'une nouvelle substance. Les élèves étudieront comment identifier une réaction chimique au moyen de ces expériences.		
<b>Matériel</b>		
<b>Formation de gaz :</b>	<b>Indicateur de pH en raison du curcuma</b>	<b>Réaction au curcuma :</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bicarbonate de soude</li> <li>- Vinaigre</li> <li>- Tasse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curcuma en poudre</li> <li>- Alcool isopropylique</li> <li>- Solutions de ménage (bicarbonate de soude, vinaigre, savon, eau gazeuse, jus de citron, lait, etc.)</li> <li>- Bocaux ou tasses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curcuma en poudre</li> <li>- Alcool isopropylique</li> <li>- Bicarbonate de soude</li> <li>- Chlorure de calcium (à la quincaillerie) ou vinaigre</li> <li>- Sac ziplock</li> </ul>
<b>Contexte scientifique</b> Tout ce qui prend de l'espace et a une masse (poids) est fait de matière. Les trois états de matière sont l'état solide, liquide et gazeux. Les molécules, ou particules, se comportent différemment dans ces trois phases :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- État gazeux : les particules sont bien séparées et se déplacent librement à haute vitesse.</li> <li>- État liquide : les particules sont très proches les unes des autres, se déplacent et glissent les uns devant les autres.</li> <li>- État solide : les particules sont entassées et, en général, ne se déplacent pas d'un endroit à l'autre.</li> </ul>		
<b>Transformation physique</b> Une transformation physique se produit lorsque les molécules passent d'un état physique de la matière (solide, liquide ou gazeux) à un autre état physique. Il n'y a pas de modification dans la structure atomique et aucune nouvelle substance n'est créée. Par exemple, une molécule d'eau (H <sub>2</sub> O) est toujours composée de 2 atomes d'hydrogène et de 1 atome d'oxygène. Si vous commencez avec un cube de glace solide, et qu'il fond en eau liquide, vous changez l'état physique de la matière, mais pas la structure atomique du H <sub>2</sub> O. Vous pouvez aussi inverser une réaction physique, dans ce cas, en gelant votre eau liquide pour la transformer en cube de glace.		

## Modification chimique

Une modification chimique se produit lorsque la structure atomique d'une substance change. Contrairement aux transformations physiques, les modifications chimiques sont considérées comme irréversibles et une nouvelle substance est formée. Il y a plusieurs signes de modification chimique, notamment :

- Formation d'un gaz ou de bulles
- Changement de couleur
- Changement du pH
- Changement de température (soit une augmentation ou une diminution)
- Formation de nouvelles substances solides ou liquides
- Production de lumière
- Production d'électricité

Par exemple, lorsque vous préparez un gâteau, vous créez une nouvelle substance. Pendant la cuisson, nous créons habituellement une nouvelle substance, le gaz carbonique, qui rend notre gâteau léger et moelleux!

## pH

Le pH est un élément utilisé pour déterminer si une substance est acide ou basique. L'échelle de pH varie de 0 à 14, où 0 est un acide fort, 7 est neutre (eau) et 14 est une base forte.

## Procédure de l'activité

### Bicarbonate de soude et vinaigre

1. Ajoutez une cuillère à thé de bicarbonate de soude à  $\frac{1}{4}$  de tasse de vinaigre.
2. Qu'observez-vous? Y a-t-il un signe de réaction chimique?

### Indicateur de pH en raison du curcuma

1. Mélangez  $\frac{1}{4}$  de cuillère à thé de poudre de curcuma avec  $\frac{1}{4}$  de tasse d'alcool à friction dans un bocal ou une tasse. Ceci est votre indicateur pour les acides et les bases.
2. Préparez de petites tasses et versez-y 2 cuillères à soupe de solutions de ménage (savon liquide, vinaigre, bicarbonate de soude mélangé avec de l'eau, jus de citron, lait, etc.)
3. Ajoutez  $\frac{1}{4}$  de cuillère à thé de l'indicateur de curcuma dans chaque solution de ménage et mélangez. Notez la couleur finale de chaque solution.
4. Quels sont les produits chimiques ménagers qui sont des bases? Lesquels sont des acides? Y a-t-il un signe de réaction chimique?
5. Si l'une de vos solutions change de couleur, comment pouvez-vous la modifier afin qu'elle reprenne sa couleur initiale?

### Réaction au curcuma :

1. Ajoutez 5 cuillères d'alcool à friction dans le sac ziplock.
2. Ajoutez 1 cuillère de bicarbonate de soude dans le sac et fermez-le bien. Mélangez la solution jusqu'à ce que le bicarbonate de soude disparaisse.

3. Ouvrez le sac et ajoutez deux pincées de poudre de curcuma. Scellez le sac et mélangez le contenu. À quoi ressemble la solution?
4. Ouvrez le sac et ajoutez une grande cuillère de chlorure de calcium (ou vinaigre si vous n'en avez pas). Fermez le sac et mélangez bien. À quoi ressemble la solution et à quoi vous fait-elle penser? Y a-t-il des preuves qu'une modification chimique s'est produite?

## Récapitulation

### Bicarbonate de soude et vinaigre

Le mélange de bicarbonate de soude et de vinaigre crée une réaction chimique qui forme le gaz carbonique. Le signe d'une réaction chimique en cours est le bouillonnement et le pétilllement, qui indique la formation d'un gaz.

### Indicateur de pH en raison du curcuma

Le curcuma est un indicateur acide-base qui change de couleur lorsque la solution devient acide ou basique. Le curcuma contient un produit chimique appelé curcumine qui reste jaune dans une solution acide ou neutre, mais devient rouge dans une base. Lorsque vous ajoutez du curcuma dans une solution basique (eau savonneuse, bicarbonate de soude), elle se transforme en couleur rouge foncé (en bas à gauche de la photo). Cette couleur rouge peut redevenir jaune lorsque vous ajoutez un acide dans la solution (jus de citron, vinaigre). Une réaction de neutralisation se produit lorsque vous ajoutez suffisamment d'acide pour qu'il y ait une quantité égale d'acide et de base, ce qui crée une solution neutre.



### Réaction au curcuma

La solution originale qui contient de l'alcool, de la levure chimique et du curcuma était rouge profond parce que le bicarbonate de soude a rendu la solution basique. Après avoir ajouté le chlorure de calcium au sac et l'avoir scellé, vous auriez dû voir plusieurs indicateurs d'une réaction chimique. Tout d'abord, il y a eu la production d'un gaz, que nous avons vu à travers le sac rempli d'air, de bulles ou de mousse. Ensuite, le sac se réchauffe, ce qui signifie que cette réaction est exothermique, ou libère de l'énergie sous forme de chaleur. Enfin, il y a eu un changement de couleur du rouge au jaune. Lorsque le chlorure de calcium a été ajouté à la solution de bicarbonate de soude, le gaz carbonique a été créé, et la solution a repris sa couleur jaune parce que le dioxyde de carbone est un acide qui se mélange à l'eau. Si vous utilisez du vinaigre au lieu du chlorure de calcium, le vinaigre est un acide et crée également du dioxyde de carbone lorsqu'il est ajouté au bicarbonate de soude, ce qui provoque le changement de couleur jaune.

### Expérience supplémentaire à essayer

Un autre indicateur naturel du pH est le jus de chou rouge! Faites bouillir les morceaux de

chou rouge dans l'eau jusqu'à ce qu'ils deviennent violets et retirez-les, et c'est tout! Ajoutez votre indicateur de chou rouge à diverses solutions ménagères (vinaigre, bicarbonate de soude, eau savonneuse), et vérifiez les différents changements de couleur. La solution sera rouge dans un acide et bleu vert dans des solutions basiques. La présence des anthocyanes dans le chou lui permet de changer de couleur en fonction du niveau d'acidité d'une solution.

## Document : Feuille de questions

---

1. Qu'est-ce qui indique qu'il s'agit d'une réaction physique?
  
2. Qu'est-ce qui indique qu'il s'agit d'une réaction chimique?
  
3. Dans la liste mentionnée ci-dessous, indiquez s'il s'agit d'une modification physique ou chimique.

Activer une compresse froide \_\_\_\_\_

Brûler une bûche dans un feu de camp \_\_\_\_\_

Évaporer l'alcool \_\_\_\_\_

Activer une compresse chaude \_\_\_\_\_

Déglaçage \_\_\_\_\_

Dissoudre du sucre dans l'eau \_\_\_\_\_

Taches de rouille sur une voiture \_\_\_\_\_

Déposer un bonbon Mentos dans une bouteille  
de Coca-Cola \_\_\_\_\_

Mélanger du bicarbonate de soude et du  
vinaigre \_\_\_\_\_

Document : Feuille de réponses

4. Qu'est-ce qui indique qu'il s'agit d'une réaction physique?

Au cours d'une transformation physique, la substance change, comme la modification de l'état de la matière sans pour autant devenir une nouvelle substance.

5. Qu'est-ce qui indique qu'il s'agit d'une réaction chimique?

Lors d'une modification chimique, une nouvelle substance est créée. Les signes d'une modification chimique (ceux qui prouvent qu'une nouvelle substance est formée) sont les suivants :

- Formation d'un gaz ou de bulles
- Changement de couleur
- Changement du pH
- Changement de température, soit une augmentation ou une diminution de température
- Formation de nouvelles substances solides ou liquides
- Production de lumière

6. Dans la liste mentionnée ci-dessous, indiquez s'il s'agit d'une modification physique ou chimique.

Activer une compresse froide	<u>Chimique</u>
Brûler une bûche dans un feu de camp	<u>Chimique</u>
Évaporer l'alcool	<u>Physique</u>
Activer une compresse chaude	<u>Chimique</u>
Déglçage	<u>Physique</u>
Dissoudre du sucre dans l'eau	<u>Physique</u>
Taches de rouille sur une voiture	<u>Chimique</u>
Déposer un bonbon Mentos dans une bouteille de Coca-Cola	<u>Physique</u>
Mélanger du bicarbonate de soude et du vinaigre	<u>Chimique</u>