ACTIVITÉ 6

COMMENT PEUT-ON SAVOIR SI UN PRODUIT EST ACIDE OU BASIQUE ?

OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité permettra aux élèves d'explorer de multiples facettes des acides et des bases, de leur identification à l'aide d'une échelle de pH à leur utilisation. Il y sera aussi traité de réalités concrètes comme le pH des piscines, les brûlements d'estomac, l'acidification des océans, et le pH des savons et autres détergents.

SAVOIRS ESSENTIELS

UNIVERS MATÉRIEL

Matière :
- Les transformations de la matière : sous forme de changements chimiques (acide-base)

Langage approprié :
- Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel
- Conventions et modes de représentation propres aux concepts à l'étude : symboles, tableaux, normes et standardisation

LA TERRE ET L'ESPACE

Matière :
- Les propriétés et caractéristiques de la matière terrestre : eau

Techniques et instrumentation :
- Utilisation d'instruments de mesure simples
- Conception, fabrication d'instruments de mesure et de prototypes

UNIVERS VIVANT

Systèmes et interaction :
- L'interaction entre les organismes vivants et leur milieu : habitats des êtres vivants

MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :
- Petits contenants transparents d'environ 100 ml (ex.: béchers ou cylindres gradués)
- Seringue ou compte-gouttes
- Plaque chauffante
- Papier indicateur de pH (papier tournesol)
- Sonde pH électronique (ex.: jeu de robotique RCX de Légo® ou autre sonde du commerce)
- Lunettes de sécurité (pour les élèves qui ne portent pas de lunettes correctrices)

Matériel non scientifique périssable :
- Eau
- Chou rouge
- Des acides : vitamine C (acide ascorbique), jus de citron, vinaigre, boissons gazeuses, jus de pomme
- Des bases : détergent à lessive en poudre, bicarbonate de sodium (ou de soude), savon à main liquide
- Autres produits en poudre qui se dissolvent dans l'eau ou qui sont translucides à l'état liquide.

Matériel de la maison :
- Grande casserole
- Passoire
- Grand contenant avec couvercle

MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

À ton dernier anniversaire, ta grand-mère t'a dit que la boisson gazeuse que tu étais en train de boire était vraiment acide et qu'elle te causerait des caries ! Tu t'es alors demandé comment un liquide soi-disant acide pouvait carier les dents, puisque tout le monde dit que ce sont les aliments sucrés qui les gâtent (les bonbons, par exemple). Tu t'es aussi demandé s'il y avait d'autres produits acides… Si oui, lesquels ? Et par-dessus tout, tu aurais aimé savoir comment on peut déterminer si un produit est acide ou non.

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

Au préalable, l'enseignante ou l'enseignant pourrait dessiner un tableau en deux colonnes (acides et bases) qu'elle ou il remplira au fur et à mesure que les élèves donneront leurs réponses. Ensuite, elle ou il demande aux élèves de nommer des produits acides et basiques qu'ils connaissent. Pour ce qui est des acides, les élèves mentionneront probablement le vinaigre, le citron et les autres agrumes. Pour les bases, ce pourrait être plus ardu. Soulignons que les savons et autres produits nettoyants font généralement partie des bases. Enfin, demander aux élèves si un produit pourrait être à la fois acide et basique, ou encore si une substance pourrait n'être ni acide ni basique.

IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1
Je prédis que je pourrai identifier un produit acide en y goûtant parce que je sais reconnaître ce goût.

Exemple 2
Je prédis que je pourrai identifier un acide ou une base avec du jus de chou rouge. Je le pense parce que lorsque ma mère fait de la soupe au chou rouge et qu'elle nettoie la casserole, le jus de chou devient vert.

Exemple 3
Je prédis que je pourrai identifier un acide ou une base avec un indicateur de pH commercial. Je le pense, car mes parents en utilisent un pour mesurer le pH de notre piscine.

Exemple 4
Je prédis que je pourrai déterminer le pH d'un produit avec un capteur de pH électronique. Je le pense parce que mon grand frère en a déjà utilisé un avec son équipement de robotique.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !

ATTENTION ! NE GOÛTEZ PAS AUX ALIMENTS QUI AURONT SERVI AUX EXPÉRIENCES. ILS POURRAIENT VOUS RENDRE MALADES.

PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A

L'élève ne doit pas utiliser cette façon de procéder et il faudra lui demander de trouver un autre moyen d'identifier les acides et les bases. Par contre, voilà une belle occasion de passer un message important sur la sécurité lors d'expérimentations scientifiques.

Exemple B

Pour cette expérience, l'enseignante ou l'enseignant aura au préalable préparé du jus de chou rouge avec la recette suivante : plonger un chou rouge coupé en quelques morceaux dans une grande casserole d'eau bouillante (de préférence de l'eau distillée), cuire environ deux minutes, fermer le feu et laisser infuser 15 minutes. Filtrer ensuite le jus de chou avec une passoire et laisser refroidir. Le jus pourra être conservé au frigo dans un contenant hermétique jusqu'au jour de l'expérimentation.

L'élève prépare de six à huit solutions différentes à tester dans des petits contenants transparents. Pour les produits en poudre, il en met une pincée dans environ 50 ml d'eau puis agite le mélange. Pour les produits liquides, il en dilue une petite quantité dans environ 50 ml d'eau puis agite le mélange.

Ensuite, il remplit un compte-gouttes de jus de chou rouge et fait couler quelques gouttes dans chacune des solutions à tester. Si le changement de couleur n'est pas assez évident, ajouter du jus (ou préparer des solutions à tester plus concentrées à l'étape précédente).

Pour identifier les acides et les bases, l'élève se sert d'un code de couleurs de référence (voir la section Contenu notionnel scientifique).

Exemple C

Après avoir préparé ses solutions à tester (voir exemple B), l'élève trempe un papier tournesol dans chacun des échantillons et compare sa couleur avec l'échelle de couleurs fournie par le fabricant. Il note les pH dans un tableau des résultats. Il peut également utiliser des solutions du commerce (ex.: produits pour les piscines) qu'il mélange à ses solutions à tester et se sert de l'échelle de couleurs fournie avec le produit.

Exemple D

Après avoir préparé ses solutions à tester (voir exemple B), l'élève suivra la façon de procéder donnée par le fabricant de la sonde (dans le manuel d'instructions).

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influer sur le résultat de leur expérience.

- La couleur de la solution (si la solution à tester est foncée, on ne verra pas le jus de chou réagir).
- La quantité de produit dans la solution à tester (si elle est insuffisante, la réaction sera peu apparente).
- La quantité de jus de chou (s'il y en a trop peu, la couleur sera trop pâle).
- La qualité de l'eau qui a servi à faire le jus de chou (si son pH n'est pas équilibré au départ, les résultats en seront affectés).
- La différence de perception des couleurs d'un élève à l'autre.

BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION (DE STRUCTURATION)

L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion en grand groupe afin que les observations et les résultats de tous les élèves soient mis en commun. Les élèves ont-ils pu distinguer les acides des bases ? Comment ? Quelle description peuvent-ils en faire ? Si leur démarche n'a pas été concluante, peuvent-ils déterminer pourquoi ? Chaque équipe peut partager les résultats de son cheminement avec le groupe.

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

Que se passe-t-il lorsqu'on mélange un acide et une base ? Dans ce cas-ci, utilisez du vinaigre comme acide et du bicarbonate de soude comme base. Lorsque vous les mélangez, un gaz s'échappe du contenant immédiatement : il s'agit de gaz carbonique (CO_2). Questionnez les élèves sur ce qui vient de se passer. Vérifiez le pH de la solution obtenue : est-il plus ou moins élevé que celui du vinaigre ? Chaque équipe pourrait aussi tenter de neutraliser toutes les solutions qui ont servi aux expérimentations en se rappelant qu'un acide neutralise une base et vice versa.

CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

Échelle de pH

L'échelle de pH s'étend de 0 à 14, du plus acide (0) au plus basique (14), 7 étant le point neutre. Il s'agit d'une échelle logarithmique, c'est-à-dire que chaque unité de pH est 10 fois plus ou 10 fois moins acide (ou basique) que l'unité suivante (ex.: un produit avec un pH de 4 est 10 fois plus acide qu'un produit avec un pH de 5). L'indice pH signifie « potentiel d'hydrogène ».

Acides et bases

Voici quelques exemples de produits acides que l'on trouve communément chez soi : boissons gazeuses (pH = 2,5), vinaigre (pH = 3), tomate (pH = 4,5), café (pH = 5), lait (pH = 6,5).

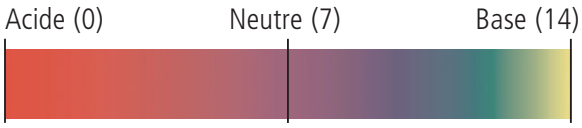
Quant aux produits basiques, on en trouve aussi de nombreux à la maison : levure chimique (pH = 8,3), détergent à lessive (pH variable d'une marque à l'autre, mais généralement supérieur à 10), dentifrice (pH variable, généralement entre 7 et 10), eau de Javel (pH = 12).

Indicateurs de pH

Il est possible de se procurer des indicateurs de pH commerciaux, dont il existe deux types courants, l'un pour les piscines et l'autre, pour les laboratoires de type scolaire. Celui destiné aux piscines est généralement de la phénolphtaléine et vient avec son code d'analyse des couleurs. Dans les laboratoires de type scolaire on utilise généralement du papier tournesol, offert lui aussi avec un guide d'analyse des couleurs et des instructions.

Jus de chou rouge

Le jus de chou rouge est neutre (pH = 7, à condition bien sûr d'avoir été préparé avec de l'eau dont le pH était lui-même de 7) et a la capacité de changer de couleur lorsqu'il entre en contact avec des produits qui ont un pH inférieur ou supérieur à 7. Voici les couleurs qu'il prend en fonction du pH environnant :



Cette échelle de couleurs n'est valable qu'avec du jus de chou rouge, chaque indicateur réagissant à sa manière, et les couleurs obtenues variant en fonction de celle de départ.

Réaction acido-basique

C'est une réaction chimique entre un acide et une base. Il en résulte un produit différent des deux produits de départ puisqu'il y a transformation au niveau moléculaire. Un acide ne peut pas neutraliser un autre acide, et une base ne peut pas en neutraliser une autre.

Savons et détergents

Les savons sont des bases aux pH variés. Le pH de la peau étant légèrement acide, il y a des savons qui peuvent irriter certains types de peau. C'est pour cette raison qu'il existe des marques de savon qui s'affichent avec un pH neutre.

REPÈRES CULTURELS

Alimentation et santé

Les brûlements d'estomac sont causés par un taux d'acide trop élevé dans l'estomac. Certaines personnes souffrant d'acidité gastrique utilisent donc des produits du commerce pour se soulager. Ceux-ci sont composés de produits basiques (ex. : carbonate de calcium) qui neutralisent l'acidité et, ainsi, diminuent les brûlements.

Érosion dentaire

Le nombre de cas d'érosion dentaire est à la hausse dans les pays industrialisés, surtout chez les adolescents. Cette dernière se produit lorsque l'émail de la dent s'use au contact d'une substance acide. Le fait de manger et de boire régulièrement des aliments acides comme des boissons gazeuses, des jus, du café, des boissons énergétiques, etc. peut causer de l'érosion dentaire.

Environnement

La pluie normale (non polluée) est légèrement acide parce que le CO_2 présent à l'état naturel dans l'atmosphère est dissous dans les gouttes de pluie et forme de l'acide carbonique. L'augmentation du taux de CO_2 atmosphérique cause l'acidification des mers parce que l'eau absorbe le CO_2 qui est dans l'air. Les coraux étant composés de carbonate de calcium, ils se désagrègent sous l'effet de l'augmentation de l'acidité de l'eau de mer.

Histoire

C'est Soren Sorenson (1868-1939), chimiste danois, qui, en 1909, a élaboré la notion de pH, qui permet de déterminer avec précision l'acidité ou la basicité des produits chimiques. On lui doit l'échelle de pH utilisée aujourd'hui.

POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :

www.eclairsdesciences.qc.ca

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

St-Hilaire, Mélanie. 2009. « Overdose d'acide : mal de mer ». In *Québec Science*, volume 47, numéro 7.

Apple-cider-vinegar-benefits. 2004. « Bicarbonate de soude et vinaigre, réaction et démonstrations ». In *apple-cider-vinegar-benefits.com*. En ligne. www.apple-cider-vinegar-benefits.com/bicarbonate-de-soude-et-vinaigre.html. Consulté le 15 mai 2009.

Association dentaire canadienne. 2005. « De plus en plus de Canadiens souffrent d'érosion dentaire ». In *Articles sur la santé buccodentaire*. En ligne. www.cda-adc.ca/fr/cda/news_events/health_month/publicity/oral_health_articles.asp. Consulté le 15 mai 2009.

Environnement Canada. 2002. « Échelle de pH ». In *Coin jeunesse*. En ligne. www.ec.gc.ca/pluiesacides/kids.html. Consulté le 15 mai 2009.

Food-Info. 2009. « Quel est le pH des aliments ? ». In *Food-info.net*. En ligne. www.food-info.net/fr/qa/qa-fp65.htm. Consulté le 15 mai 2009.

Lenntech. 2009. « pH et Alcalinité ». In *Water treatment solutions*. En ligne. www.lenntech.com/fran%C3%A7ais/pH-et-alcalinite.htm. Consulté le 15 mai 2009.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. 2007. « Moules et huîtres menacées par l'acidification des océans ». In *Science.gouv.fr, le portail de la science*. En ligne. www.science.gouv.fr/fr/actualites/bdd/res/2555/t/4/moules-et-huitres-menacees-par-l-acidification-des-oceans. Consulté le 15 mai 2009.

PasseportSanté. 2008. « Érosion dentaire : attention aux aliments et boissons acides ». In *PasseportSanté.net : Nouvelles*. En ligne. www.passeportsante.net/fr/Actualites/Nouvelles/Fiche.aspx?doc=2008021499&source=bulletin. Consulté le 15 mai 2009.

Scienceamusante. 2009. « Jus de chou rouge ». In *scienceamusante.net*. En ligne. http://scienceamusante.net/wiki/index.php?title=Jus_de_chou_rouge. Consulté le 15 mai 2009.

Conception
Les Neurones Atomiques

Pour de plus amples informations sur les activités scolaires et autres ressources offertes par cet organisme, rendez-vous sur leur site Internet à l'adresse suivante : **www.lesneuronesatomiques.com**

Un projet de

Une réalisation du

Principaux partenaires financiers

DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne

- **Situation-problème** ou
- **Question de découverte** ou
- **Besoin à combler**
- **Question liée au fonctionnement d'un objet** (comment ça marche?)

Idées initiales et hypothèses

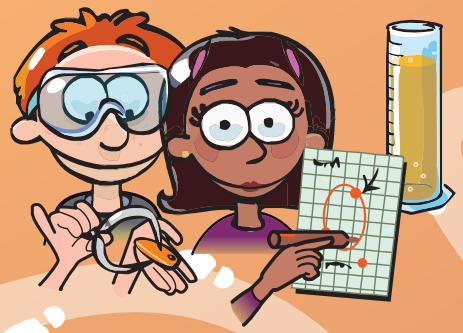
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que… je le pense parce que…
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme…

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan

Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Nouvelle question ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Éclairs de sciences
OUTILLE LE PERSONNEL DU PRIMAIRE
centre de développement pédagogique
didaclip®
© 2011 /REV0203