

Peut-on s'y retrouver dans tous ces flacons ?

CONTEXTE DU SUJET

Vous venez d'arriver dans le lycée et on vous charge de ranger le local de chimie laissé à l'abandon suite au confinement du lycée. Les produits d'entretien trainent dans un placard ce qui peut engendrer des risques de dégagement de vapeurs toxiques et des risques d'incendie par auto-inflammation en particulier si les acides et les bases sont mélangés. Corinne vous demande donc de répertorier les produits d'entretien ci-dessous sur une échelle de pH pour en identifier leur nature (détartrant / décapant / détergent).



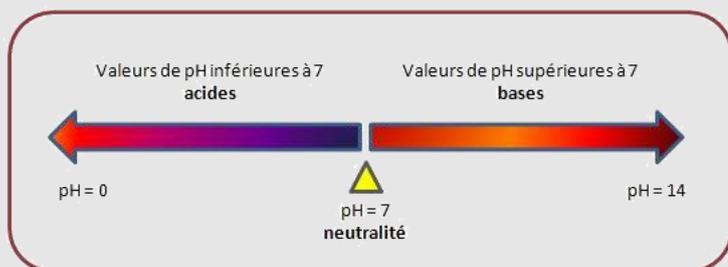
Vous disposez pour cela de quelques documents et de deux indicateurs colorés : le BBT et l'hélianthine. A vous de jouer !



QUELQUES DOCUMENTS – S'APPROPRIER

Document 1 : Notion de pH

Le pH (potentiel Hydrogène) indique le caractère acide, neutre ou basique d'une solution aqueuse, sur une échelle de 0 à 14.



Document 2 : pH et produits d'entretien

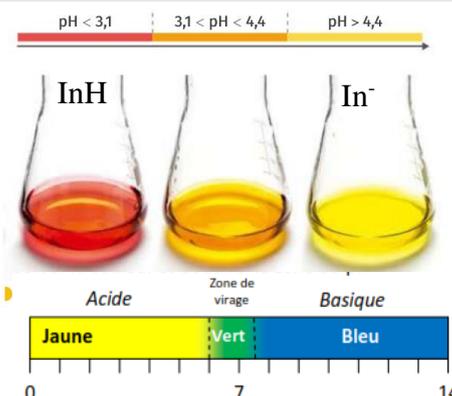
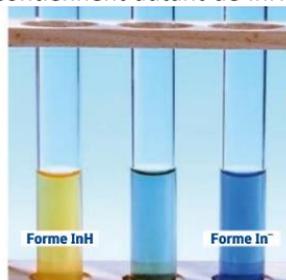
Les détergents ont un pH voisin de 7 avec une tendance basique.
Les décapants ont des pH très acides se rapprochant de 1.
Les détartants ont des pH acide.
Les déboucheurs ont des pH très basiques se rapprochant de 14



Document 3 : Les indicateurs colorés

Le BBT (bleu de bromothylol) et l'hélianthine sont des indicateurs colorés. Leur couleur dépend du pH de la solution. Le changement de couleur s'opère pour un petit intervalle de pH appelé **zone de virage**. Le BBT (bleu de bromothylol) a une zone de virage entre 6,0 et 7,6 tandis que l'hélianthine vire pour pH compris entre 3,1 et 4,4. Ces deux indicateurs colorés existent sous deux formes colorées appelées **InH** et **In⁻**

Dans la zone de virage, les indicateurs colorés contiennent autant de InH



Document 4 : Protocole qui sera à suivre pour les indicateurs colorés

- Dans un tube à essais contenant environ 2 mL de solution à tester
- Verser quelques gouttes d'indicateur coloré.
- Observer la couleur et déduire la zone du pH.

Document 5 : Composition des produits ménagers testés (en gras les espèces qui donnent les propriétés acides ou basiques)

Produit	Vinaigre	Harpic	Ammoniaque	Destop
Composition	Acide éthanoïque	Acide chlorhydrique	Ammoniaque	Hydroxyde de sodium
Formule	CH₃COOH(aq)	H₃O⁺(aq) + Cl⁻(aq)	NH₃(aq)	Na⁺(aq) + HO⁻(aq)

Document 6 : Rappels sur les Transformation chimique

Transformation de la matière

Évolution d'un état initial à un état final

Transformation chimique

Les espèces chimiques sont **différentes** à l'état initial et à l'état final : les réactifs ont été consommés et les produits se sont formés.

Exemple : l'équation modélisant la combustion du méthane est : $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

– Une réaction chimique est la **modélisation** d'une transformation chimique limitée aux réactifs et aux produits.

– L'équation de la réaction est l'écriture symbolique de la réaction. Elle doit être **ajustée**.

Les espèces spectatrices n'apparaissent pas dans l'équation de la réaction

Réactifs → **Produits**

Espèces chimiques consommées Espèces chimiques formées

ANALYSER et RÉALISER

1. Indiquer la signification des pictogrammes présents sur les flacons et indiquer les précautions d'utilisation pour les expériences et pour le rangement à la fin de l'expérience.

2. Après bien avoir lu les documents, réaliser les expériences puis compléter le tableau ci-dessous.

	BBT	Hélianthine	Estimation du pH	Acide ou Basique ?
Vinaigre				
Harpic dilué				
Ammoniaque				
Destop dilué				

3. Quels sont les produits que l'on ne doit pas mélanger entre eux ? Pourquoi ?



RAISONNER

Vous souhaitez comprendre pourquoi les changements de couleur des indicateurs colorés et plus particulièrement du BBT.

On s'intéresse dans un premier temps à l'étude de la réaction entre le BBT et le vinaigre.

4. Pourquoi peut-on affirmer qu'il y a bien eu transformation chimique ?
5. Sous quelle forme se trouve le BBT à l'état final de la transformation ? InH ou In^- ?  
6. Proposer une équation correctement équilibrée modélisant la transformation du BBT que l'on appelle **demi-équation acido-basique**.
7. Le vinaigre est un acide qui s'est transformé en ion éthanoate de formule $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ qui est une base. Ecrire la demi-équation acido-basique correspondante.
8. Quelle est la particule qui est échangée entre les deux espèces dans les deux demi-équations ?
9. Identifier les réactifs et les produits de cette transformation entre le BBT et le vinaigre et en déduire l'équation bilan de la réaction se produisant dans le tube n°1.
10. Comment à partir des demi-équations peut-on retrouver l'équation globale de la réaction ?
11. Ecrire l'équation bilan de la réaction se produisant entre le BBT et l'ammoniaque

VALIDER

A l'aide du document ci-contre et des réponses aux questions précédentes :

- Définir ce que sont un acide et une base
- Donner tous les couples acide/base rencontrés dans cette activité
- Par analogie avec les réactions d'oxydoréduction vues en Première, proposer une définition d'une transformation acide base.

	Oxydoréduction	Acide-base
Particule échangée	Électron (e^-)	Ion hydrogène (H^+)
Couple	Oxydant/Réducteur	Acide/Base
Demi-équation	Oxydant + $n e^-$ = Réducteur	Acide = Base + H^+
Exemple	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 e^- = \text{Cu}(\text{s})$	$\text{H}_3\text{O}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

Analogie entre une réaction d'oxydoréduction et une réaction acide base

APPLICATION : BICARBONATE DE SOUDE ET VINAIGRE FONT-ILS BON MÉNAGE ?

Depuis quelques années, le bicarbonate de soude et le vinaigre reviennent en force dans la panoplie des produits ménagers. Par exemple, pour nettoyer les canalisations d'un évier, il est recommandé d'introduire du bicarbonate de soude et d'y verser du vinaigre.

● Comment modéliser la transformation chimique entre du vinaigre et du bicarbonate de soude ?



PROTOCOLE

■ Transformation chimique entre du vinaigre et du bicarbonate de soude

1. Placer environ un gramme de bicarbonate de soude solide dans un erlenmeyer.
2. Y verser quelques gouttes de vinaigre blanc à l'aide d'une pipette Pasteur.
3. Recueillir et identifier le gaz produit.

■ Tests d'identification :

Dioxyde de carbone : formation d'un solide blanc	Ion éthanoate : formation d'un solide blanc

DONNÉES

- Le vinaigre blanc est une solution aqueuse d'acide éthanoïque.
- Le nom scientifique du bicarbonate de soude est : hydrogénocarbonate de sodium.
- Une solution contenant une grande quantité d'acide carbonique forme du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et de l'eau.
- Noms et formules brutes d'acides et de bases :

	Nom	Formule
Acides	Acide éthanoïque	CH_3COOH
	Acide carbonique	H_2CO_3
Bases	Ion éthanoate	CH_3COO^-
	Ion hydrogénocarbonate	HCO_3^-

Ou $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$

Regarde attentivement la vidéo suivante : [Défies Cobayes France 4](#)



Alex

David

1. Ecrire l'équation de la réaction de dissolution de l'hydrogénocarbonate de sodium dans l'eau.
2. Identifier les deux couples acide base impliqués dans la transformation chimique entre le vinaigre et le bicarbonate de soude.
3. Dans ces deux couples identifier les deux réactifs et écrire les demi équations acido basique correspondantes.
4. En déduire l'équation modélisant cette transformation chimique.
5. Les résultats des tests sont-ils cohérents avec les produits déduits de l'équation précédente ?