

Chapitre CHIMIE – Le pH

I – Les solutions acides, neutres et basiques :

Démarche d'investigation : Acide, Basique ou Neutre

Thomas ne recrache jamais le dentifrice après s'être brossé les dents. Et depuis quelques temps, il a des douleurs étranges à l'estomac. Le médecin lui a conseillé de ne boire que des boissons acides ou neutres mais surtout pas basiques.

Thomas a trouvé les solutions suivantes dans les placards de sa maison : Vinaigre / Hydroxyde de sodium / Eau minérale / Jus de citron / Eau du robinet / Soda, mais il ne sait pas celles qu'il peut utiliser pour ne plus avoir mal à l'estomac.



Document n°1 : Méthode pour la mesure du pH d'une solution

METHODE n°1 : Le papier pH

- Déposer un morceau de papier pH d'environ 0,5 cm de long dans une coupelle.
- Déposer 2 ou 3 gouttes de la solution à tester sur le morceau de papier pH.
- Comparer la couleur obtenue avec celles indiquées sur la boîte du papier pH et en déduire la valeur du pH de la solution testée.

Document n°2 : Carte d'identité de différentes solutions

CARTE IDENTITÉ	CARTE IDENTITÉ	CARTE IDENTITÉ	CARTE IDENTITÉ
<u>Nom</u> : Vinaigre	<u>Nom</u> : Hydroxyde de sodium	<u>Nom</u> : Soda	<u>Nom</u> : Jus de citron
<u>Composition ionique</u> : Ions hydrogène Ions acétate	<u>Composition ionique</u> : Ions sodium Ions hydroxyde	<u>Composition ionique</u> : Ions hydrogène Ions phosphate	<u>Composition ionique</u> : Ions hydrogène Ions citrate

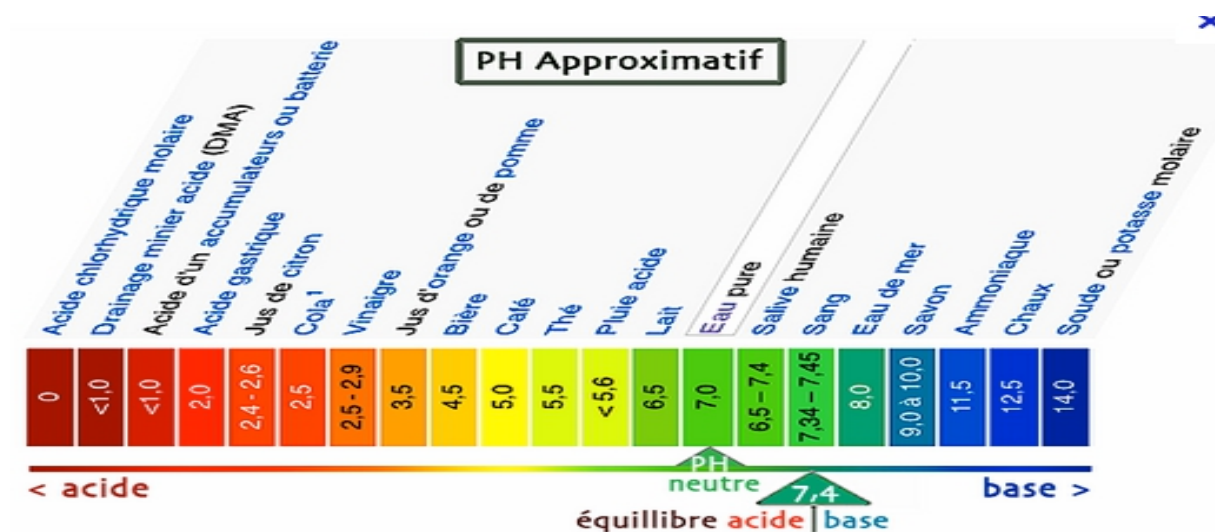
Rédigez un compte rendu selon le modèle

- Colorier les cartes d'identité des solutions acide en jaune et basique en bleu.
- Les ions responsables de l'acidité d'une solution sont :
 Ions hydroxyde Ions hydrogène Ions phosphate Ions citrate Ions acétate
- Sachant que les ions sodium ne jouent aucun rôle sur l'acidité ou la basicité d'une solution, quels sont les ions responsables de la basicité d'une solution ? **LES IONS HYDROXYDES**
- Sachant qu'en réalité toute solution contient des ions hydrogène et hydroxyde, que peut-on dire de la quantité de ces ions dans une solution neutre à votre avis ? **AUTANT D'IONS HYDROXYDES QUE D'IONS HYDROGENES**
- La formule de l'ion Hydrogène est ...**H⁺**
La formule de l'ion Hydroxyde est**HO⁻** ...
- Complétez en dessous de la flèche avec les mots : ACIDE, BASIQUE ou NEUTRE



J'apprends et je retiens

- 1) Le pH se mesure à l'aide d'un papier pH ou d'un pH-mètre.
- 2) Le pH va de 0 à 14.
- 3) Si une solution a un pH compris entre 0 et 7, alors la solution est ACIDE. Elle contient majoritairement des ions Hydrogène (H⁺)
- 4) Si une solution a un pH égal à 7, alors la solution est NEUTRE. Elle contient autant d'ions Hydrogène (H⁺) que d'ions hydroxyde (HO⁻)
- 5) Si une solution a un pH compris entre 7 et 14, alors la solution est BASIQUE.



Complément sur les indicateurs colorés et leur zone de virage: Il permet d'avoir une indication du pH d'une solution sans pH-mètre.

Le tableau ci-dessous indique les zones de virage de certains indicateurs colorés en présence de solutions acide, basique ou neutre.

Ces zones sont indiquées à l'aide d'un rectangle en gris

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Nature de la solution	ACIDE							NEUTRE	BASIQUE							
Phénolphthaléine	Incolore								8,2	rose clair		10	Rose violet			
Hélianthine	Rouge		3,4 orange		4,5		Jaune									
Bleu de Bromothymol	Jaune					6	vert	7,6	Bleu							

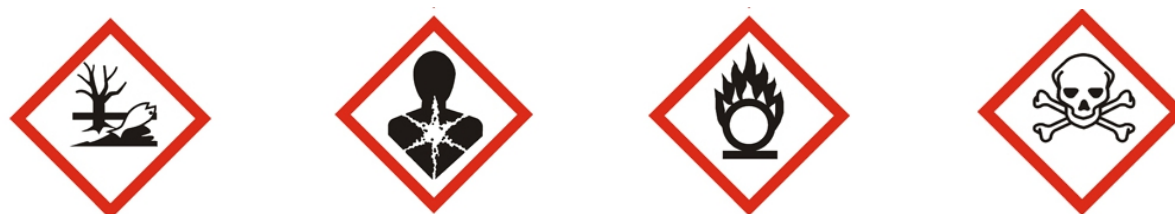
Soit une solution **acide** dans lequel je verse quelques gouttes d'un indicateur coloré : Phénolphthaléine.

- 1) Quelle est la couleur de la solution initiale :INCOLORE.....
- J'**ajoute** progressivement quelques gouttes d'une solution basique.
- 2) Que va faire le pH de la solution ?IL AUGMENTE.....
- 3) Que va-t-il se passer lorsque le pH de la solution globale va être de 8,2 ?...ELLE VA DEVENIR ROSE CLAIR.....
- 4) Que va-t-il se passer lorsque le pH de la solution globale va être de 10 ? ELLE VA DEVENIR ROSE VIOLET.....
- 5) En rajoutant maintenant de la solution acide que fait le pH ?LE pH DIMINUE.....
- 6) De quelle couleur devient alors la solution ?ELLE VA REDEVENIR INCOLORE....

Pictogrammes de danger sur les étiquettes de produits chimiques :



Risque de Corrosion	Gaz sous Pression	Danger pour la santé	Danger d'explosion	Danger d'incendie
---------------------	-------------------	----------------------	--------------------	-------------------



Danger pour l'environnement	Danger pour la santé	Produits Comburants Dioxygène O ₂	Danger de Toxicité aigüe
-----------------------------	----------------------	--	--------------------------

6°) Les solutions acides et basiques concentrées sont dangereuses pour l'Homme et la nature.

En diluant les solutions (ajout d'eau) elles deviennent moins dangereuses

Exercice 6 page 59

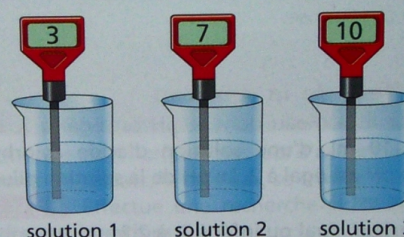
6 Relier pH et ions

1. Quel est l'ion responsable de l'acidité d'une solution aqueuse ?
2. Quel est l'ion responsable de la basicité d'une solution aqueuse ?
3. Une solution qui contient davantage d'ions hydrogène H⁺ que d'ions hydroxyde HO⁻ est-elle acide ou basique ?
4. Une solution qui contient davantage d'ions hydroxyde HO⁻ que d'ions hydrogène H⁺ est-elle acide ou basique ?

Exercice 16 page 61

16 Ions et pH

On dispose des trois solutions dessinées ci-dessous.



1. Quelle est la solution contenant plus d'ions hydrogène H⁺ que d'ions hydroxyde HO⁻ ? Justifie ta réponse.
2. Quelle est la solution contenant plus d'ions hydroxyde HO⁻ que d'ions hydrogène H⁺ ? Justifie ta réponse.
3. Quelle est la solution contenant autant d'ions hydrogène H⁺ que d'ions hydroxyde HO⁻ ? Justifie ta réponse.

Exercice n°6

- 1) Les Ions responsables de l'acidité sont les ions Hydrogènes.
- 2) Les Ions responsables de la basicité sont les ions

Exercice 16

- 1) La solution qui contient plus d'ions Hydrogènes que d'ions hydroxydes est une solution acide donc son pH est inférieur à 7, c'est donc la solution 1.

Hydroxydes.

3) Une solution qui contient plus d'ions Hydrogènes que d'ions hydroxydes est une solution acide.

4) Une solution qui contient davantage d'ions Hydroxydes que d'ions hydrogènes est une solution basique.

2) La solution qui contient plus d'ions Hydroxydes que d'ions hydrogènes est une solution supérieure donc son pH est supérieur à 7, c'est donc la solution 3.

3) La solution qui contient autant d'ions Hydrogènes que d'ions hydroxydes est une solution neutre donc son pH est égal à 7, c'est donc la solution 2.

EXERCICES SUPPLEMENTAIRES

Exercice 7 page 59

7 Diluer une solution acide

On dispose d'une solution aqueuse A dont le pH est égal à 4 et d'une eau distillée dont le pH est égal à 7. On verse 10 mL de la solution A dans 100 mL d'eau distillée. On obtient une solution B.

1. Le pH de la solution B est-il égal, supérieur ou inférieur à celui de la solution A ?
2. Si on poursuit la dilution, vers quelle valeur le pH de la solution se rapproche-t-il ?

Exercice 8 page 59

8 Diluer du jus de citron

Antoine presse un citron et verse 1 mL de jus dans trois béchers A, B et C. Il rajoute 10 mL d'eau dans le bécher B et 100 mL dans le bécher C (le schéma n'est pas à l'échelle).



Il agite les solutions et mesure leur pH.

Il trouve les résultats suivants inscrits dans le désordre : pH = 3,6 ; pH = 2,6 ; pH = 3,1.

Attribue à chaque bécher A, B et C la valeur du pH de la solution en justifiant ta réponse.

Exercice 7

1) Le pH de la solution B est supérieur à celui de la solution A.

2) Quand on dilue une solution acide son pH augmente et se rapproche de 7.

Exercice 8

1) Le pH de la solution A est de 2,6, celui de la solution B est de 3,1 et celui de la solution C est de 3,6 car en diluant une solution acide, son pH augmente.

II – Réaction entre le Fer et l'acide Chlorhydrique :

Démarche d'investigation : Le Fer et l'acide chlorhydrique

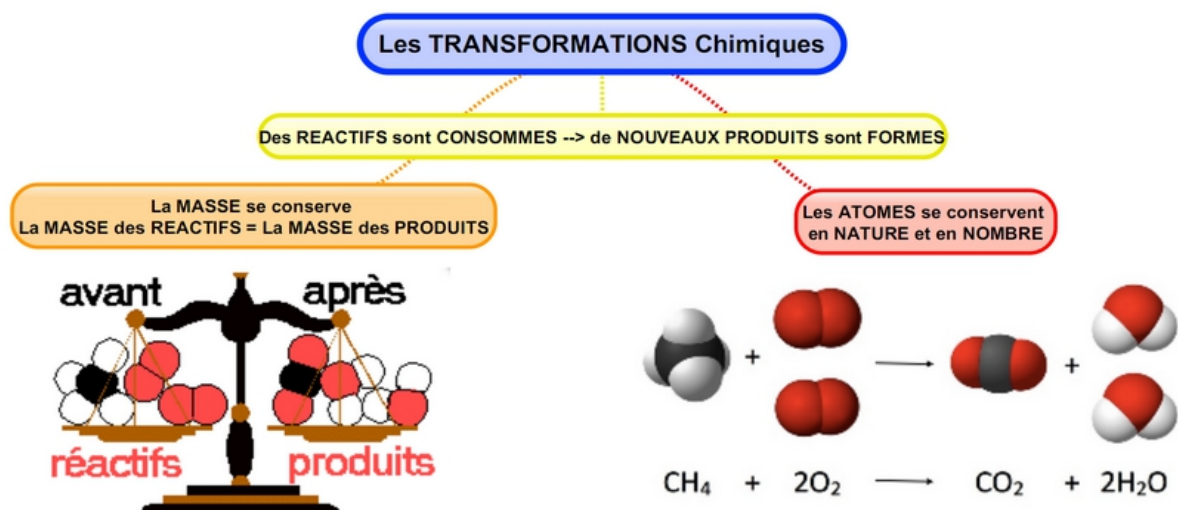
Pourquoi les cornichons sont-ils conditionnés dans des bocaux en verre plutôt que dans des boîtes de conserve ?



Document n°1 : Test d'identification des ions

Gaz	Test Caractéristique	Effet attendu
Dioxygène O₂	Combustion	Combustion plus vive
Dioxyde de carbone CO₂	Eau de chaux	Eaux de chaux se trouble
Dihydrogène H₂	Présence d'une flamme	Légère détonation

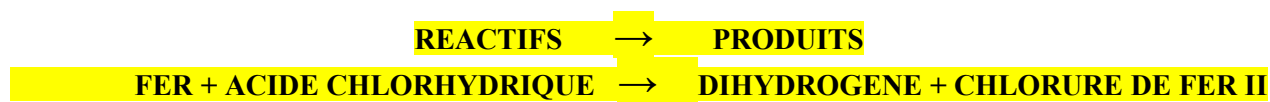
Document n°2 : Les transformations chimiques



Document n°3 : Tableau récapitulant les réactifs permettant d'identifier quelques ions.

Ions	Fer II (Fe ²⁺)	Fer III (Fe ³⁺)	Cuivre II (Cu ²⁺)	Chlorure (Cl ⁻)
Réactif du test	Soude	Soude	Soude	Nitrate d'Argent
Précipité	Vert	Rouille	Bleu	Blanc qui noircit à la lumière

1. Quels sont les deux réactifs mis en jeu ? **LE FER ET L'ACIDE CHLORHYDRIQUE**.....
2. Quel est le gaz qui s'est formé? **LE DIHYDROGENE...H₂**.....
3. On laisse la transformation chimique se faire pendant au moins 3 heures puis on analyse la solution présente dans le tube à essai. En versant du nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc qui noircit à la lumière. En versant de la soude on observe un précipité vert. Comment s'appelle la solution finale ? **CHLORURE DE FER II**.
4. Écrire le bilan de la transformation chimique de la réaction .



Les ions Chlorures d'interviennent pas dans la transformation chimique, ce sont des ions SPECTATEURS.

J'apprends et je retiens

1) Entre le fer et l'acide chlorhydrique, il y a une transformation chimique.

Deux nouveaux corps apparaissent : le dihydrogène et les ions Fer II



2) Les ions chlorures sont des ions spectateurs car ils n'interviennent pas dans la transformation chimique.

3) On détecte le dihydrogène à l'aide d'une flamme et on doit entendre une légère détonation.

4) Lors d'une transformation chimique, la masse se conserve car le nombre d'atomes restent le même entre les réactifs et les produits. Il en est de même lors d'un mélange ou lors d'une transformation physique).

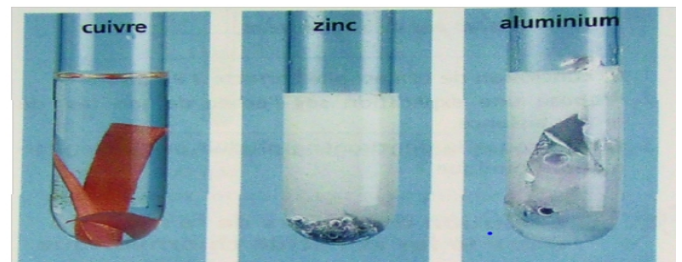
Exercice 6 page 77

6 Trouver les ions qui se forment, qui disparaissent, qui n'interviennent pas

On fait réagir de l'acide chlorhydrique sur le fer. Lors de cette transformation chimique, quels sont le nom et la formule chimique :

- des ions qui disparaissent ?
- des ions qui se forment ?
- des ions qui n'interviennent pas ?

Exercice 19 page 77



On prépare trois tubes à essai contenant de l'acide chlorhydrique concentré et on y introduit différents métaux.

Peut-on nettoyer des pièces en laiton (alliage de Cuivre et de Zinc) avec de l'acide chlorhydrique ?

Exercice n°6 :

- Les ions qui disparaissent sont les ions Hydrogènes H^+
- Les ions qui se forment sont les ions Fer II : Fe^{2+} .
- Les Ions qui n'interviennent pas sont les ions Chlorures Cl^-

Exercice n°19 :

On ne peut pas nettoyer des pièces en laiton avec de l'acide chlorhydrique car le zinc (contenu dans le laiton) va réagir. La pièce qui était jaune va donc devenir rouge car le cuivre ne sera pas attaqué.

III – Les réactions Acido-Basique :

En mélangeant de l'acide chlorhydrique (H^+ , Cl^-) avec de l'hydroxyde de sodium (HO^- ; Na^+) on observe une augmentation de la température et le pH se rapproche de 7.

Cette transformation chimique est une réaction **EXO-THERMIQUE** (qui libère de l'énergie)

