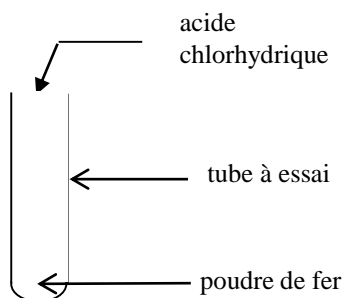


CHAPITRE 6 : REACTION ENTRE LE FER ET L'ACIDE CHLORHYDRIQUE

I Que se passe-t-il si on met en contact le fer et l'acide chlorhydrique

1) Expérience



2) Observations

On constate qu'il se forme de petites bulles et que la quantité de poudre de fer a diminué et que le liquide prend une couleur verte.

3) Déduction

RECONNAITRE UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE

Quels sont les critères qui permettent de distinguer une transformation chimique d'une transformation physique ?

Exemples	Fusion de la glace	Dissolution du sel dans l'eau	Combustion du carbone
Critère			
Une modification du milieu s'est-elle produite ?	OUI Etat initial : solide Etat final : liquide	OUI Etat initial : solide + liquide Etat final : liquide	OUI Etat initial : solide + gaz Etat final : gaz
Des substances semblent-elles avoir disparu ?	OUI Le glaçon	OUI Le sel	OUI Le carbone
Des substances ont-elles réellement disparu ?	NON L'eau a changé d'état	NON Le sel s'est dissous dans l'eau	? Il faut utiliser les critères suivants
Peut-on retrouver les substances initiales ?	OUI En refroidissant l'eau liquide on peut reformer le glaçon	OUI Par évaporation de l'eau, on retrouve les cristaux de sel.	NON On ne peut pas récupérer le carbone en solidifiant le gaz
De nouvelles espèces chimiques sont-elles formées ?	NON Il s'agit toujours de l'eau	NON Le sel est toujours présent dans l'eau	OUI Il y a un dégagement gazeux le dioxyde de carbone
Conclusion	C'est une transformation physique	C'est une transformation physique	C'est une transformation chimique

Une transformation chimique se caractérise par la formation de nouvelles espèces chimiques.

La formation de bulles indique qu'il y a un _____ qui s'est formé. Une nouvelle substance est donc apparue, il s'agit donc d'une transformation _____

4) Conclusion

Le fer réagit avec l'acide chlorhydrique : il y a transformation chimique puisque des réactifs disparaissent et que des produits nouveaux se forment.

Comment identifier les différentes substances participant à la transformation ?

II Composition de l'acide chlorhydrique

L'acide chlorhydrique est le nom de la solution de chlorure d'hydrogène, de formule HCl.

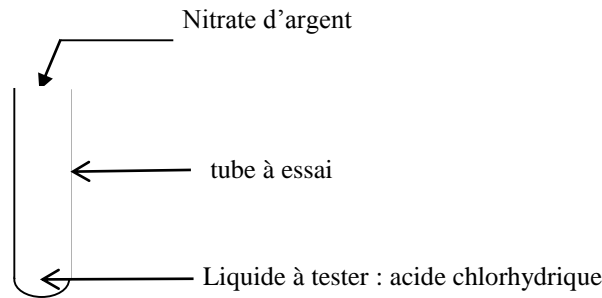
L'acide chlorhydrique est une solution qui conduit le courant électrique, elle contient donc des _____

1) Identification des ions chlorure, Cl⁻

Pour identifier la présence d'ions chlorure dans une solution, on utilise comme réactif test _____.

Ce sont les ions argent, Ag⁺ qui sont les espèces qui réagissent.

Expérience :



Observation : J'observe qu'il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière.

Déduction : J'en déduis qu'il y a des ions chlorure dans la solution d'acide chlorhydrique

Conclusion : Le nitrate d'argent est le réactif qui permet d'identifier les ions chlorure par formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière entre l'ion chlorure, Cl⁻, et l'ion argent.

Bilan de la réaction : ion argent + ion chlorure → chlorure d'argent

2) Identification des ions hydrogène, H⁺

On identifie les ions hydrogène en mesurant le pH

Définition du pH :

Le pH est un nombre compris entre 0 et 14 qui permet d'évaluer la concentration en ions hydrogène H⁺ d'une solution.

Si le pH est inférieur à 7 (0 < pH < 7), la solution est acide, elle contient plus d'ions hydrogène (H⁺) que d'ions hydroxyde (HO⁻).

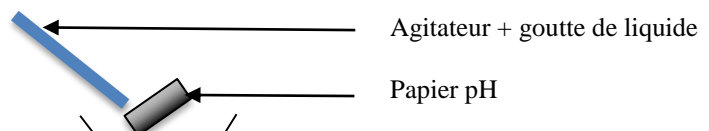
Si le pH est supérieur à 7 (7 < pH < 14), la solution est basique elle contient moins d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde.

Si le pH est égal à 7 (pH = 7) la solution est neutre, elle contient autant d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde)

Comment mesurer le pH ?

Pour mesurer le pH, on peut utiliser :

- Un papier indicateur de pH
- Un pH-mètre



Dans le cas de l'acide chlorhydrique :

J'observe que le **papier pH devient rouge.**

Or je sais que **sur l'échelle de teinte, le rouge correspond à pH = 1**

Je peux en déduire que le pH de l'acide chlorhydrique est **égal à 1**. J'en conclus que la solution est une solution **acide** et qu'elle contient des **ions hydrogène**

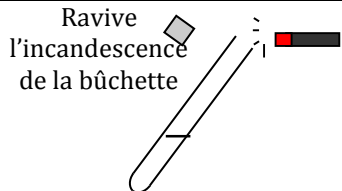
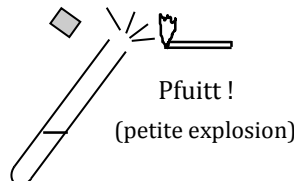
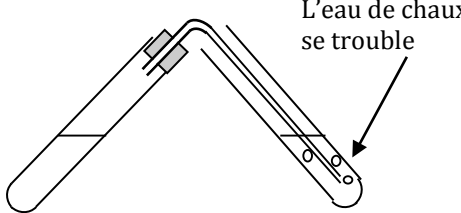
3) Conclusion

L'acide chlorhydrique est une solution ionique qui contient des ions chlorure et des ions hydrogène. Sa formule chimique est : $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$

III Identification des produits de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique

Au départ on avait du fer constitué d'atomes de formule : Fe, et de l'acide chlorhydrique de formule : $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$. D'après la conservation des atomes, il faut retrouver dans les produits les mêmes atomes que dans les réactifs. Donc dans les produits, il ne peut y avoir que des atomes Fe, H et Cl.

1) Identification du gaz

GAZ	Test de présence
DIOXYGENE O_2	Ravive l'incandescence de la bûchette 
DIHYDROGENE H_2	Pfuitt ! (petite explosion) 
DIOXYDE DE CARBONE CO_2	L'eau de chaux se trouble 
EAU H_2O	Test au sulfate de cuivre anhydre

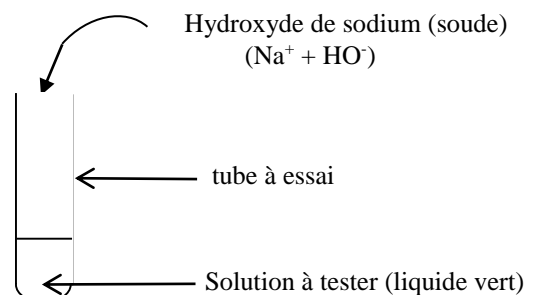
Pour identifier le **gaz** on approche une **allumette** de l'orifice du tube où a eu lieu la transformation chimique. On **entend un bruit d'explosion**. On peut donc en déduire que **le gaz formé est du dihydrogène, H_2** .

2) Identification des autres produits

Etant donné qu'au départ il y avait du fer et qu'on ne le voit plus à la fin, on peut en déduire qu'il est passé en solution. On peut supposer qu'il s'est transformé en **ions fer (II ou III)**. Pour le prouver on utilise un réactif test. (Voir tableau suivant)

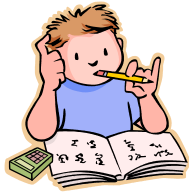
On voit dans ce tableau que les **ions hydroxyde, HO^-** , peuvent réagir avec **les ions métalliques** pour former un **précipité**.

La **couleur du précipité** change selon l'**ion métallique** testé.
Schéma de l'expérience à réaliser



Test de reconnaissance des ions métalliques

Comment identifier des ions métalliques ?



Dans une solution des ions de même signe ne réagissent pas, par contre lorsqu'ils sont de signes contraires les ions peuvent réagir dans certains cas. Il se forme alors des petits **grains solides** qui en général finissent par tomber au fond du récipient.

On dit qu'il se forme un **précipité**.

	ion nitrate : NO_3^-	ion chlorure : Cl^-	ion <u>hydroxyde</u> : HO^-
ion sodium : Na^+	Pas de réaction	Pas de réaction	Pas de réaction
ion argent : Ag^+	Pas de réaction	précipité blanc sensible à la lumière	précipité gris blanc
ion cuivre : Cu^{2+}	Pas de réaction	Pas de réaction	précipité bleu
ion fer II : Fe^{2+}	Pas de réaction	Pas de réaction	précipité vert
ion fer III : Fe^{3+}	Pas de réaction	Pas de réaction	précipité rouille

Observations : Lorsque j'ajoute de la soude (ions **hydroxyde**, HO^-) au liquide vert j'observe qu'il se forme un **précipité vert**, or je vois dans le tableau que la formation d'un précipité vert correspond à une réaction entre les ions fer (II) et les ions hydroxyde. Je peux en déduire que dans le liquide vert il y a des **ions fer (II) Fe^{2+}** .

Conclusion :

L'hydroxyde de sodium (ou soude) est le réactif test qui permet d'identifier les ions métalliques par formation d'un précipité entre l'ion hydroxyde (HO^-) et l'ion métallique.

Dans le cas de :

- l'ion cuivre (II), Cu^{2+} , le précipité est **bleu**.
- l'ion fer (II), Fe^{2+} , le précipité est **vert**.
- l'ion fer (III), Fe^{3+} , le précipité est **rouille**.

IV Bilan de la transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique

Lors de la transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique, les réactifs sont : le fer (Fe) et l'acide chlorhydrique ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$).

Les produits nouveaux qui se forment sont : le dihydrogène (H_2) et les ions fer (II) (Fe^{2+}).

Le bilan de cette réaction s'écrit :

Fer + acide chlorhydrique \longrightarrow dihydrogène + ions fer (II) + ions chlorure

On peut montrer grâce au test au nitrate d'argent que les ions chlorure qui étaient présents dans l'acide chlorhydrique sont toujours présents dans le liquide vert. Les ions chlorure sont des ions qui ne participe pas à la réaction, on les appelle des ions spectateurs.

Equation de réaction :

