

## Chap 4 : Le fer et l'acide chlorhydrique

### Objectifs :

- Connaître et savoir identifier **les ions** présents dans une solution d'**acide chlorhydrique**.
- Savoir identifier expérimentalement les espèces chimiques apparaissant (**produits**) lors de la **réaction chimique** entre **le fer et l'acide chlorhydrique**.
- Connaître les critères de reconnaissance d'une **transformation chimique** : disparition de réactifs et apparition de produits.
- Savoir que la **masse** et la **charge électrique** se conservent lors d'une transformation chimique.
- Savoir écrire le **bilan** et l'**équation de réaction** d'une transformation chimique.

### Introduction :

Nous savons que les sodas sont des solutions **acides**. Les canettes de soda (en acier et/ou en aluminium) sont recouvertes à l'intérieur d'un vernis protecteur pour éviter le contact direct entre le métal et la boisson.

*Que se passe-t-il si un métal est en contact avec un acide ?*

Nous étudierons la réaction chimique entre **le fer** et **l'acide chlorhydrique**.



### I) Composition de l'acide chlorhydrique

#### Expérience : Analyse de l'acide chlorhydrique

Une solution d'**acide chlorhydrique** contient des

- molécules d'eau  $H_2O$  : identifiables par un test au **sulfate de cuivre anhydre** (poudre blanche) qui devient **bleu** en leur présence.
- ions hydrogène  $H^+$  : identifiables par une mesure de **pH très inférieure à 7**.
- ions chlorure  $Cl^-$  : identifiables par un test au **nitrate d'argent**, on observe la formation d'un **précipité blanc noircissant à la lumière**.



### II) Etude de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique

Voir expérience.

## **Expérience :** **Etude de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique**

### **A) Observation de la réaction**

**\*\*\* Attention : cette expérience nécessite le port de blouse/gants/lunettes ! \*\*\***

- Introduire de la poudre de **fer** dans un tube à essais.
- Ajouter quelques millilitres (2 cm environ) d'une solution d'**acide chlorhydrique** puis boucher le tube.
- Observer pendant quelques minutes.

1) Pourquoi le port de blouse/gants/lunettes est-il nécessaire ?

L'acide chlorhydrique est une solution corrosive. Cet équipement protège la peau et les yeux de ses éventuelles projections.

2) Qu'observe-t-on dans le tube à essais ?

On observe un « dégagement gazeux » (une création de gaz).

3) A votre avis, comment évolue la quantité de fer lors de la réaction ?

La quantité de fer diminue au cours de la réaction.

### **B) Evolution du pH de la solution**

**\*\*\* Attention : cette expérience nécessite le port de blouse/gants/lunettes ! \*\*\***

Au cours de la réaction chimique, on observe l'évolution du **pH** de la solution à l'aide d'un **pH-mètre**.

4) Comment varie le pH au cours de la réaction ?

Le pH augmente au cours de la réaction.

5) Comment peut-on expliquer cette évolution ?

Le pH augmente car les ions hydrogène  $H^+$  présents initialement dans l'acide chlorhydrique, disparaissent au cours de la réaction.

### **C) Analyse du gaz créé**

**\*\*\* Attention : cette expérience doit être effectuée SANS gants ! \*\*\***

Après quelques minutes, déboucher le tube à essais et approcher une **allumette enflammée** de son entrée.

6) Que se produit-il ?

Il se produit une détonation.

7) Pourquoi est-il préférable de retirer les gants à cette étape de la manipulation ?

Les gants pourraient fondre au contact de l'allumette. Des gants fondus brûlent fortement la peau !

## D) Analyse de la solution finale

\*\*\* Attention : cette expérience nécessite le port de blouse/gants/lunettes ! \*\*\*

- Répartir la solution obtenue dans deux tubes à essais.
- Ajouter dans un premier tube de la **soude** et dans un second tube du **nitrate d'argent**.

8) Compléter le tableau suivant :

Test effectué	avec la <b>SOUDE</b>	avec le <b>NITRATE D'ARGENT</b>
<b>OBSERVATION</b>	On observe la formation d'un précipité vert.	On observe la formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière.
<b>INTERPRETATION :</b> Quels ions sont mis en évidence ?	Les ions mis en évidence sont les ions <b>fer II Fe<sup>2+</sup></b> .	Les ions mis en évidence sont les ions <b>chlorure Cl<sup>-</sup></b> .
<b>CONCLUSION :</b> Ces ions sont-ils apparus au cours de la réaction chimique ou étaient-ils présents initialement ?	Ces ions sont apparus au cours de la réaction.	Ces ions étaient présents initialement dans l'acide chlorhydrique.

## E) Réactifs et produits de la transformation chimique

Rappels :

On appelle **réactifs**, les espèces chimiques **disparaissant** (entièrement ou en partie) lors d'une **transformation chimique**.

On appelle **produits**, les espèces chimiques **apparaissant** lors d'une **transformation chimique**.

9) Quels sont les **réactifs** dans cette expérience ?

Les réactifs sont le **fer** et les ions **hydrogène H<sup>+</sup>** de l'**acide chlorhydrique**.

10) Un **produit** est un gaz : c'est le **dihydrogène H<sub>2</sub>**.

Quel est l'autre produit ?

L'autre produit est les ions **fer II Fe<sup>2+</sup>**.

## Bilan :

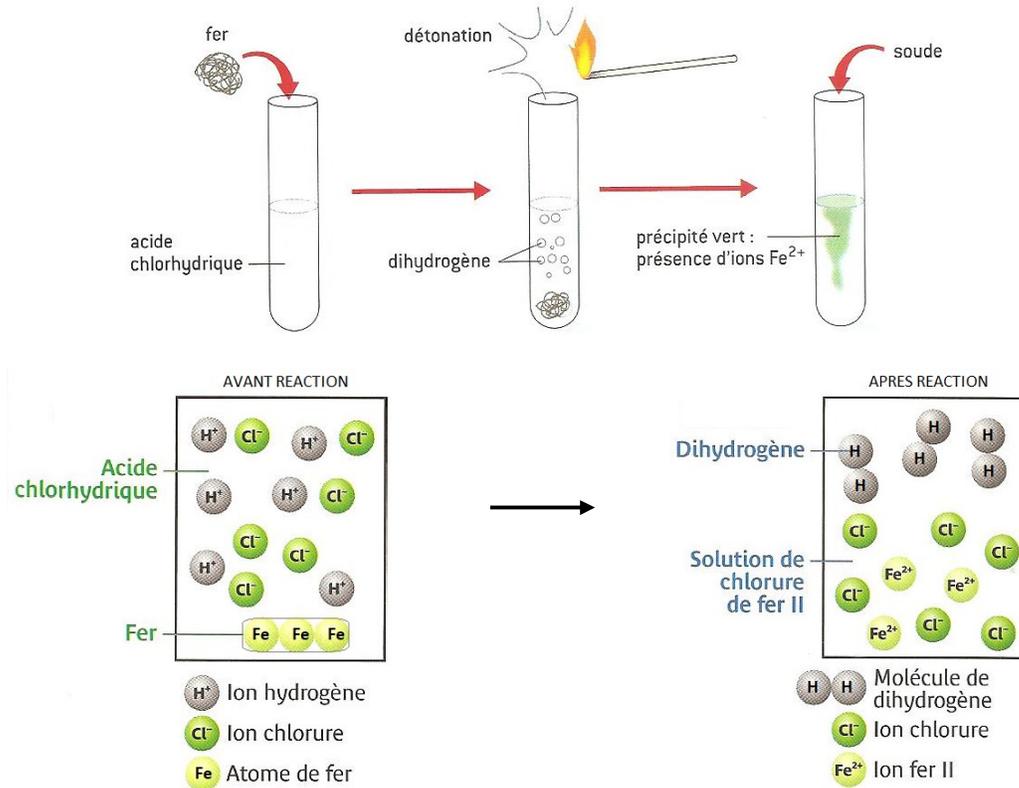
Le fer réagit avec les ions hydrogène  $H^+$  l'acide chlorhydrique.

Des réactifs disparaissent et des produits apparaissent : c'est une transformation chimique.

Les réactifs sont le fer et l'acide chlorhydrique : le pH de la solution augmente au cours de la réaction.

Les produits sont :

- le dihydrogène  $H_2$  : gaz produisant une détonation à l'approche d'une allumette enflammée.
- les ions fer II  $Fe^{2+}$  : ions formant un précipité vert lors de l'ajout de soude.



Bilan de la transformation chimique	<i>solide</i> <b>fer</b>	+	<i>solution ionique</i> <b>acide chlorhydrique</b> <i>réactifs</i>	→	<i>gaz</i> <b>dihydrogène</b>	+	<i>solution ionique</i> <b>chlorure de fer II</b> <i>produits</i>
Equation de réaction	<b>Fe</b>	+	<b>2 H<sup>+</sup></b>	→	<b>H<sub>2</sub></b>	+	<b>Fe<sup>2+</sup></b>

Lors d'une transformation chimique, on observe :

- une conservation de la masse : la masse des réactifs est égale à la masse des produits ;
- une conservation de la charge électrique : la charge électrique des réactifs est égale à la charge électrique des produits.