

<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/spip.php?article55>

Chapitre n°5 / 3° / Action de l'acide chlorhydrique sur le fer.

- Vie pédagogique - Physique-chimie - Niveau 3° - Chimie -



Date de mise en ligne : mardi 28 décembre 2010

Copyright © Collège Hubert Fillay - Tous droits réservés

Chapitre n°5 / Chimie 3° / Action de l'acide chlorhydrique sur le fer.

T.P. n°1 : Qu'est-ce qu'une transformation chimique ? Le cours et les tp au format pdf sont en dessous.

T.P. n°2 Partie 1:Composition de l'acide chlorhydrique.

Nature des ions positifs (cations) présents dans l'acide chlorhydrique :

T.P. n°2 Partie 2:Action de l'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$) sur le fer :

Introduisons de la paille de fer dans un tube à essais puis on verse quelques mL d'**acide chlorhydrique** ($H^+ + Cl^-$) dans ce tube.

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/3/chimie3/PICT0009.JPG>]

On observe.

Après quelques instants, il se produit un **dégagement gazeux (effervescence)**. Le gaz formé est incolore.

La solution prend une **teinte verte** au cours de l'expérience.

En fin d'expérience, le **fer semble rongé** (une partie a disparu).

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/3/chimie3/PICT0010.JPG>]

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/3/chimie3/PICT0011.JPG>]

Une effervescence se produit et la solution devient verte.

Interprétation :

Comme nous le savons, **au cours d'une transformation chimique, la matière et les atomes se conservent.**

Chapitre n°5 / 3° / Action de l'acide chlorhydrique sur le fer.

Utilisons cette propriété (loi) pour déterminer la nature des transformations observées lors de l'expérience précédente.

Etablissons un bilan de la matière présente avant réaction :

Avant réaction, le tube contient :

- du fer formé d'atomes de fer : Fe

- de l'acide chlorhydrique contenant les ions (H^+ + Cl^-) venant d'atomes d'hydrogène et de chlore ;

- **Nature du gaz formé** : D'après nos observations, un gaz incolore se forme. De quels atomes peut-il être constitué ?

hypothèse n°1 : ce gaz contient des atomes de fer : Ce n'est pas possible, les atomes de fer étant trop "lourds" pour former un gaz à température et pression ambiante.

hypothèse n°2 : ce gaz contient des atomes d'hydrogène : Pour vérifier cette hypothèse, nous devons en savoir un peu plus sur l'hydrogène :

L'hydrogène

L'atome d'hydrogène est le plus petit des atomes.

Il n'est pas présent sous cette forme dans l'atmosphère (sous forme de traces : 0,5 partie par million (ppm)) mais sous forme de **molécules de dihydrogène H_2** .

C'est un gaz très léger (0,09 g par litre tandis qu'un litre d'air pèse environ 1,3 g), qui fut employé dans les ballons dirigeables de types Zeppelin avant la découverte de l'hélium.

Il brûle dans l'air en produisant de l'eau, d'où son nom *hydrogène* (qui fabrique de l'eau).

Cette combustion est très vive voire explosive. (film du [drame du Zeppelin Hindenburg](#) lors de son atterrissage en 1937 qui mit fin à l'utilisation du dihydrogène dans les dirigeables)

Le gaz formé lors de la réaction de l'acide chlorhydrique sur le fer est donc peut-être du dihydrogène. Si tel est le cas, il brûlera vivement en présence d'une flamme.

Vérifions-le avec une expérience :

On met à nouveau un clou en fer dans un tube et on verse de l'acide chlorhydrique.

Lorsque l'effervescence commence, on bouche le tube à essais (avec le pouce). Après quelques instants on ressent une allumette enflammée à l'entrée du tube. On observe.

Une réaction d'oxydation se produit (aboiement caractéristique).

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH241/cchimi24jpg-e090-e613b.jpg>]

On en conclut que le gaz formé au cours de l'expérience est du **Dihydrogène**.

-Nature de la coloration verte de la solution : D'après nos observations, la solution se colore en vert. A quoi cela peut-il être dû ?

hypothèse : La coloration verte peut venir de l'apparition en solution d'ions fer(II) : Fe^{2+} .

Testons cette hypothèse en recherchant l'éventuelle présence de ces ions.

On prélève dans un tube une partie de la solution obtenue après réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique. On y ajoute quelques gouttes de soude et on observe :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH266/FeHCl1jpg-151525-6ae03.jpg>]

On verse de la soude dans la solution après réaction :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH352/FeHCl2jpg-282856-d9a48.jpg>]

Il se forme un précipité vert. On en conclut qu'il s'est formé des ions Fe^{2+} au cours de cette réaction.

-Qu'est-il arrivé aux ions chlorure (Cl-) ?

Les deux observations réalisées lors de la réaction étant expliquées (ci-dessus), on peut émettre l'hypothèse suivante :

hypothèse : les ions chlorure n'ont pas réagi et sont encore présents dans la solution.

Testons cette hypothèse en recherchant l'éventuelle présence de ces ions.

On prélève dans un tube une partie de la solution obtenue après réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique. On y ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent et on observe :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/site/s/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH292/FeHCl3jpg-4545c4-21d3e.jpg>]

Après ajout de nitrate d'argent dans la solution après réaction, il se forme un précipité blanc : les ions chlorure sont toujours présents.

Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière. On en conclut que les ions chlorure n'ont pas réagi et sont encore présents en fin de réaction : ce sont des **ions spectateurs**.

Nous avons donc le **bilan de matière** suivant :

Avant réaction	Après réaction
- du fer formé d'atomes de fer : Fe	-des ions fer (II) : Fe^{2+} . -du dihydrogène (H_2)
-de l'acide chlorhydrique contenant les ions ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$) venant d'atomes d'hydrogène et de chlore ;	-des ions chlorure (Cl^-) (spectateurs)

Le bilan de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique est donc :

fer + acide chlorhydrique -----> dihydrogène + chlorure de fer (II)