Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Chapitre 5 : Réaction de quelques métaux avec les solutions acides et solution basiques

Quels matériaux utilisons-nous pour emballer les liquides ? les matériaux réagissent-ils avec les solutions aqueuses acides ou basiques ? Comment décaper les métaux ?

I. Attaque des métaux par une solution d'acide chlorhydrique :

Définition :

L'acidité d'une solution est liée à la présence d'ion hydrogène, plus il y a d'ions H+ plus la solution est acide.

Exemples :

Solution d'acide chlorhydrique : ($H^+ + Cl^-$)
Solution d'acide sulfurique : ($H^+ + SO_4^-$)
Solution d'acide nitrique : ($H^+ + NO_3^-$)



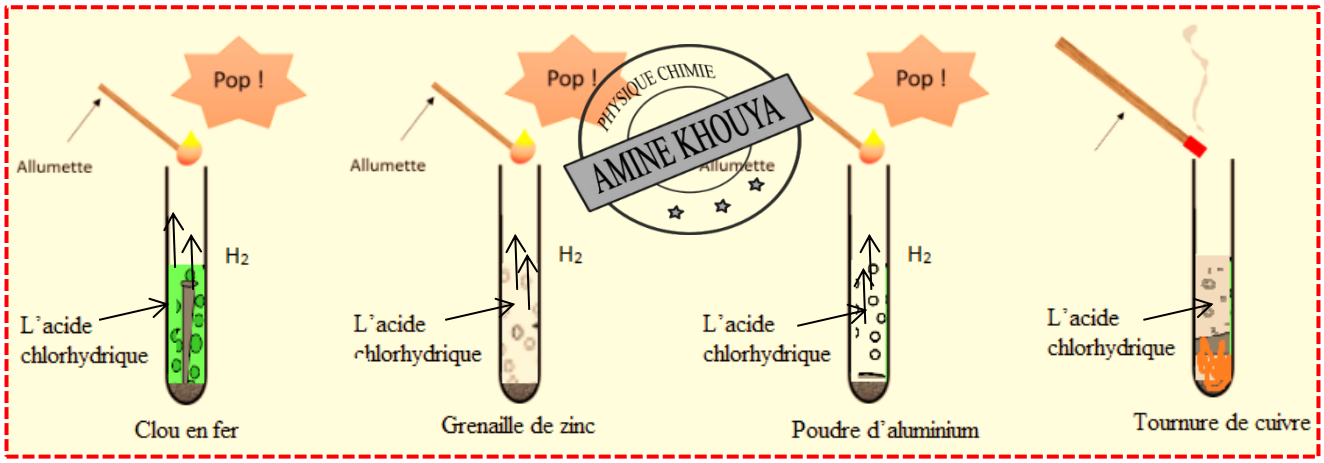
L'acide chlorhydrique.

- Une solution d'acide chlorhydrique contient de nombreux **ions hydrogène H^+** .Plus la concentration en ions H+ augmente, plus la solution est acide, plus le pH est faible.
- On trouve en nombre égal des **ions chlorure Cl^-**.
- La formule de la solution d'acide chlorhydrique est donc : ($H^+ + Cl^-$)

Protocole expérimental

• Montage expérimentale :

Dans quatre tubes à essais, mettons, respectivement, un peu de grenaille de zinc, de poudre d'aluminium, un morceau de clou en fer et de tournure de cuivre, puis ajoutons quelques centimètres cubes de solution d'acide chlorhydrique.



Observations

- Avec le cuivre, il ne se passe rien: l'acide chlorhydrique ne réagit pas avec le cuivre.
- Avec les autres métaux, il y a effervescence qui traduit un dégagement gazeux. L'acide chlorhydrique réagit avec le zinc, le fer et l'aluminium.
- L'approche d'une allumette enflammée provoque une détonation sauf avec le tube contenant le cuivre et l'acide chlorhydrique. La détonation montre qu'il s'est formé un gaz : le dihydrogène.

Aminekhouya@gmail.com

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

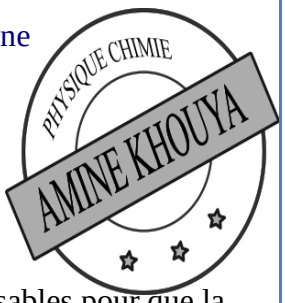
Equations-bilans des réactions :

1) Avec le fer :

- Réactifs : fer et acide chlorhydrique
- Produits : dihydrogène (allumette), ions chlorure (test au nitrate d'argent) et ions fer II (test à la soude).

Réactifs ⟶ Produits

fer + acide chlorhydrique ⟶ chlorure de fer II + dihydrogène



$$Fe + (H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-) + H_2$$

$$Fe + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-) + H_2$$

$$Fe + 2H^+ + 2Cl^- \longrightarrow Fe^{2+} + 2Cl^- + H_2$$

Les ions chlorure n'interviennent pas dans la réaction même s'ils sont indispensables pour que la solution soit électriquement neutre. Ce sont les ions "spectateurs". On peut donc simplifier l'écriture de l'équation en ne les mentionnant pas.

$$\mathbf{Fe + 2\,H^+ \longrightarrow Fe^{2+} + H_2}$$

2) Avec le zinc :

- Réactifs : zinc et acide chlorhydrique
- Produits : dihydrogène (allumette), ions chlorure (test au nitrate d'argent) et ions zinc (test à la soude).

Réactifs ⟶ Produits

Zinc + acide chlorhydrique ⟶ chlorure de zinc + dihydrogène

$$Zn + (H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2\,Cl^-) + H_2$$

$$Zn + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2\,Cl^-) + H_2$$

$$Zn + 2\,H^+ + 2\,Cl^- \longrightarrow Zn^{2+} + 2\,Cl^- + H_2$$

Les ions chlorure n'interviennent pas dans la réaction même s'ils sont indispensables pour que la solution soit électriquement neutre. Ce sont les ions "spectateurs". On peut donc simplifier l'écriture de l'équation en ne les mentionnant pas.

$$\mathbf{Zn + 2\,H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2}$$

3) Avec l'aluminium :

- Réactifs : aluminium et acide chlorhydrique
- Produits : dihydrogène (allumette), ions chlorure (test au nitrate d'argent) et ions aluminium (test à la soude).

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Réactifs ⟶ Produits

aluminium+ acide chlorhydrique ⟶ chlorure d'aluminium + dihydrogène

$$Al + (H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Al^{3+} + 3Cl^-) + H_2$$

l'équation n'est pas "ajustée"; le nombre de chlore doit être le même des deux côtés de l'équation. Soit le nombre 3; on multiplie par 3 dans les réactifs : x 3

$$Al + 3(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Al^{3+} + 3Cl^-) + H_2$$

l'équation n'est pas "ajustée"; le nombre d'hydrogène doit être le même des deux côtés de l'équation. soit le nombre 6; on multiplie par 6 dans les réactifs et par 3 dans les produits

$$Al + 6(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Al^{3+} + 3Cl^-) + 3H_2$$

'équation n'est pas encore "ajustée"; le nombre de chlore doit être le même des deux côtés de l'équation. soit le nombre 6; on multiplie par 2 dans les produits.

$$Al + 6(H^+ + Cl^-) \longrightarrow 2(Al^{3+} + 3Cl^-) + 3H_2$$

l'équation n'est pas encore "ajustée"; le nombre d'aluminium doit être le même des deux côtés de l'équation. soit le nombre 2; on multiplie par 2 dans les réactifs.

$$2\,Al + 6\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow 2\,(Al^{3+} + 3Cl^-) + 3\,H_2$$

$$2\,Al + 6H^+ + 6Cl^- \longrightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2$$

Les ions chlorure n'interviennent pas dans la réaction même s'ils sont indispensables pour que la solution soit électriquement neutre. Ce sont les ions "spectateurs". On peut donc simplifier l'écriture de l'équation en ne les mentionnant pas.

$$2\,Al + 6\,H^+ \longrightarrow 2\,Al^{3+} + 3\,H_2$$

3) Avec le cuivre :

Le cuivre n'est pas attaqué par une solution diluée d'acide

Remarque :

- Tous les métaux et alliages ne sont pas attaqués par les tous les acides.
- L'or (Au), l'argent (Ag) le cuivre (Cu)... ne réagissent pas avec l'acide chlorhydrique par contre peuvent réagir avec d'autres solutions ainsi, le cuivre réagit avec l'acide nitrique.

II. Généralisation aux autres métaux :

$$M + n\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (M^{n+} + n\,Cl^-) + \frac{n}{2}\,H_2$$

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

III. Attaque des métaux par une solution d'hydroxyde de sodium :

Définition :

La basicité d'une solution est liée à la présence d'ion hydrogène, plus il y a d'ions H+ plus la solution est acide.

Exemples :

Hydroxyde de sodium (la soude) : (Na^+ + HO^-)

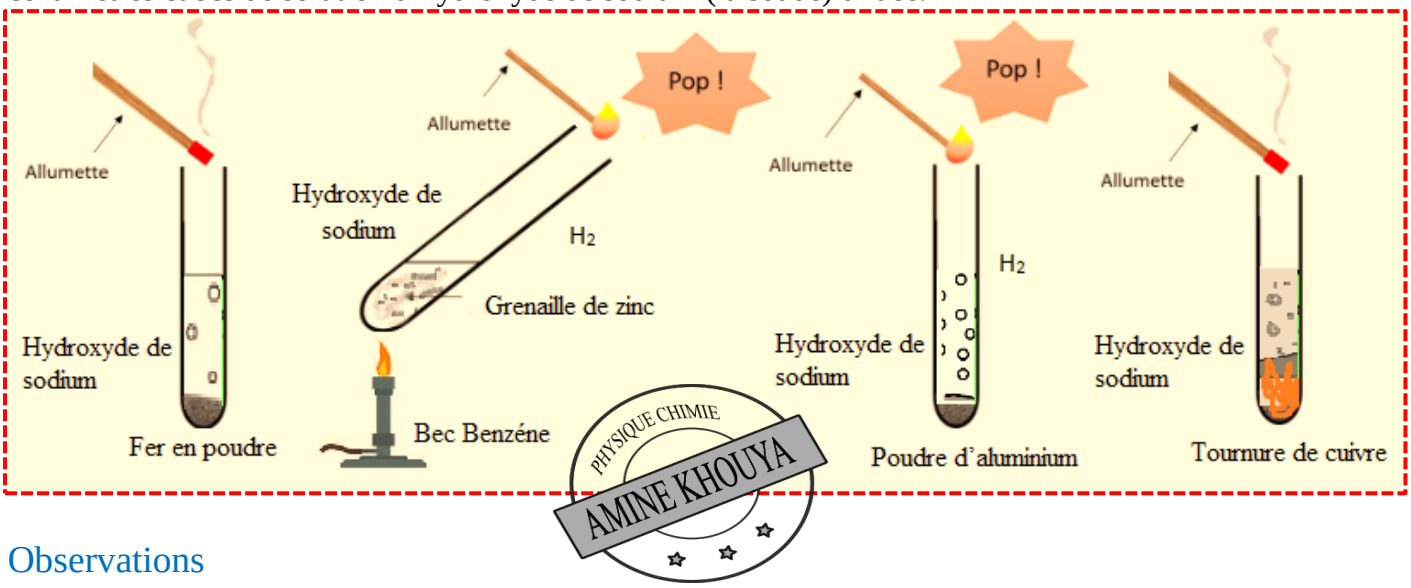
- **La soude.**

Une solution de **soude** porte également le nom d'**hydroxyde de sodium**. Elle contient donc des **ions sodium** (**Na+**) et des **ions hydroxydes** (**HO^-**) responsables de son caractère **basique** (pH = 13).

Protocole expérimental :

• Montage expérimentale :

Dans quatre tubes à essais, mettons, respectivement, une pincée de grenaille de zinc, de poudre d'aluminium, un peu de la limaille de fer (fer en poudre) et une pincée de tournure de cuivre, puis ajoutons quelques centimètres cubes de solution d'hydroxyde de sodium (la soude) diluée.



Observations

- Avec le cuivre, il ne se passe rien: hydroxyde de sodium ne réagit pas avec le cuivre.
- Avec le fer, il ne se passe rien: hydroxyde de sodium ne réagit pas avec le fer
- Avec les autres métaux, il y a effervescence qui traduit un dégagement gazeux. L'hydroxyde de sodium réagit avec le zinc, l'aluminium.
- L'approche d'une allumette enflammée provoque une détonation sauf avec le tube contenant le cuivre et le tube contenant le fer. La détonation montre qu'il s'est formé un gaz : le dihydrogène.

Equations-bilans des réactions :

Avec le zinc :

Réactifs ⟶ **Produits**

Zinc + **hydroxyde de sodium** ⟶ **zincate de sodium + dihydrogène**

Avec l'aluminium :

Réactifs ⟶ **Produits**

Aluminium + **hydroxyde de sodium** ⟶ **aluminate de sodium + dihydrogène**

Aminekhouya@gmail.com

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Si vous avez des commentaires, des questions ou des remarques générales,
N'hésitez pas à me contacter.

aminekhouya@gmail.com



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع