

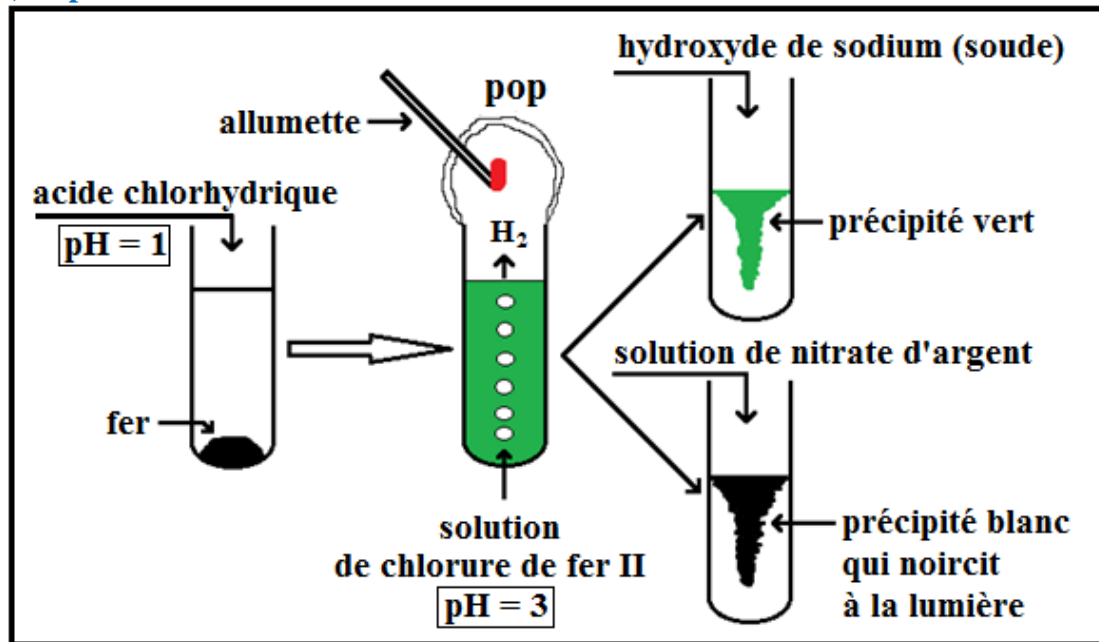
# Action des solutions acides et basiques sur quelques métaux

(Prof : KASBANE AHMED)

## I – Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux.

### 1) Action de l'acide chlorhydrique sur le fer.

#### a) Expérience :



#### b) Observations :

- Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur du fer, il se produit une effervescence. Puis la solution devient **verte** et le fer **disparaît**.
- En approchant une allumette enflammée de l'ouverture du tube à essai, il se produit une légère **détonation**.
- Le pH croît entre le début et la fin de la transformation chimique.
- L'ajout de **soude** dans la solution obtenue provoque un **précipité vert**.
- L'ajout d'une solution de **nitrate d'argent** dans la solution obtenue provoque un **précipité blanc qui noircit à la lumière**.

#### c) Interprétation :

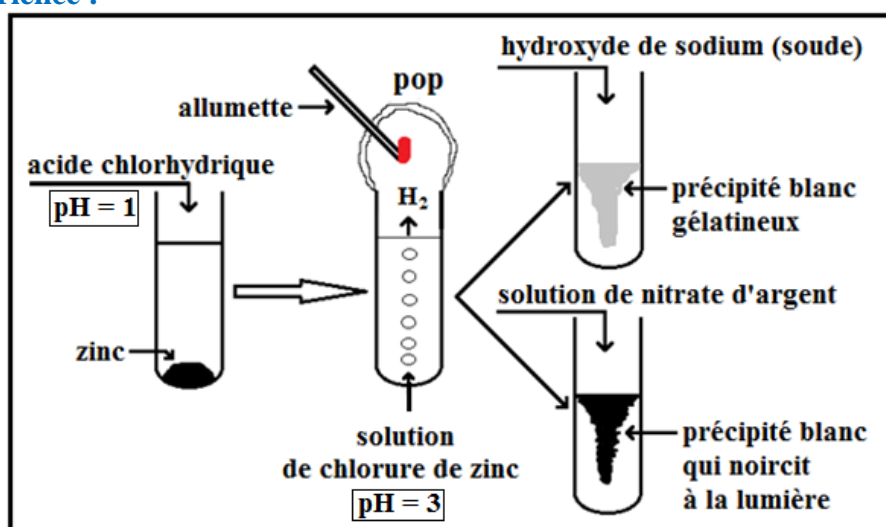
- L'effervescence observée montre qu'il y a **dégagement d'un gaz**, c'est le **dihydrogène (H<sub>2</sub>)** qui brûle avec une légère détonation. Cette détonation constitue le test du dihydrogène.
- Le pH a augmenté : les ions hydrogène **H<sup>+</sup>** ont réagi (sont consommés).
- Le test réalisé avec **la soude** révèle la présence **d'ions fer II, Fe<sup>2+</sup>**. Le fer a disparu : les atomes de fer **Fe** se sont transformés en ions fer II (**Fe<sup>2+</sup>**).
- Le test réalisé avec **le nitrate d'argent** révèle la présence **d'ions chlorure, Cl<sup>-</sup>**. Ces ions n'ont pas réagi : ils sont **«spectateurs»**.
- La solution obtenue, qui contient des ions fer II et des ions chlorure, est une **solution de chlorure de fer II : (Fe<sup>2+</sup> + 2 Cl<sup>-</sup>)**.
- De nouvelles espèces chimiques se sont formées : il s'agit donc d'**une transformation chimique**.

## ➤ Conclusion :

- L'**acide chlorhydrique** ( $H^+ + Cl^-$ ) réagit avec le **fer** en donnant du **dihydrogène**,  $H_2$ , et une **solution de chlorure de fer II**, ( $Fe^{2+} + 2Cl^-$ ).
- Le bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer est :  
**fer + acide chlorhydrique → dihydrogène + solution de chlorure de fer II**
- L'équation bilan de la réaction s'écrit :  
 $Fe + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow H_2 + (Fe^{2+} + 2Cl^-)$   
ou  $Fe + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Fe^{2+} + 2Cl^-$
- Les ions chlorure ne réagissant pas, on écrit plutôt cette équation-bilan sous la forme simplifiée :  
 $Fe + 2H^+ \rightarrow H_2 + Fe^{2+}$

## 2) Action de l'acide chlorhydrique sur le zinc.

### a) Expérience :



### b) Observations :

- Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur du zinc, il se produit un **dégagement gazeux**. Puis le zinc **disparaît**.
- En approchant une allumette enflammée de l'ouverture du tube à essai, il se produit une légère **détonation**.
- Le pH croît entre le début et la fin de la transformation chimique.
- L'ajout de **soudé** dans la solution obtenue provoque un **précipité blanc gélatineux**.
- L'ajout d'une solution de **nitrate d'argent** dans la solution obtenue provoque un **précipité blanc qui noircit à la lumière**.

### c) Interprétation :

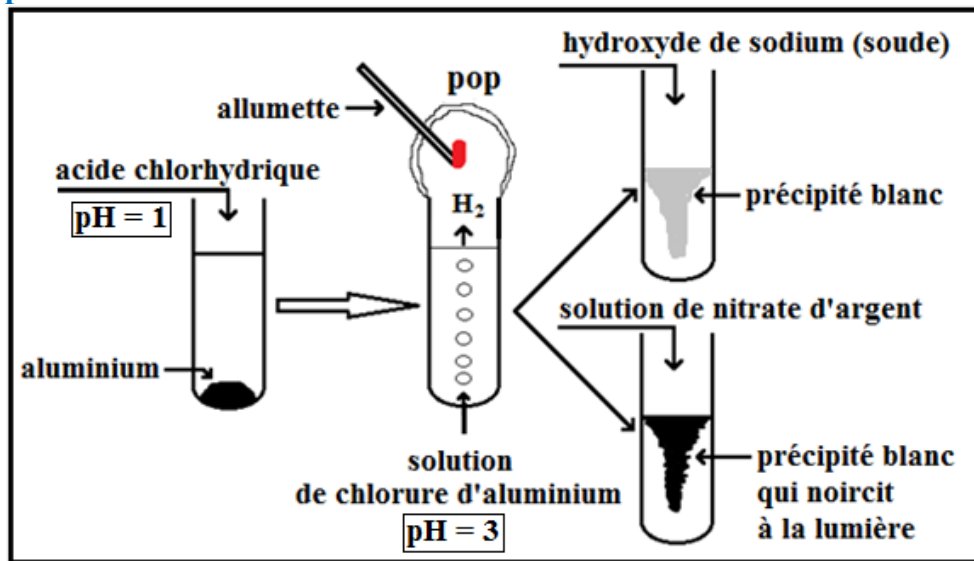
- Le gaz qui se dégage est du **dihydrogène**,  $H_2$ . On caractérise ce gaz en approchant une flamme : il se produit une petite détonation.
- Le pH a augmenté : les ions hydrogène  $H^+$  ont réagi (sont consommés).
- Le test réalisé avec **la soude** révèle la présence **d'ions zinc**,  $Zn^{2+}$ . Le zinc a disparu : les atomes de zinc  $Zn$  se sont transformés en ions zinc ( $Zn^{2+}$ ).
- Le test réalisé avec **le nitrate d'argent** révèle la présence **d'ions chlorure**,  $Cl^-$ . Ces ions sont toujours présents.
- La solution obtenue est une **solution de chlorure de zinc** : ( $Zn^{2+} + 2Cl^-$ ).
- De nouvelles espèces chimiques se sont formées : il s'agit donc d'**une transformation chimique**.

### ➤ Conclusion :

- L'**acide chlorhydrique** ( $H^+ + Cl^-$ ) réagit avec le **zinc** en donnant du **dihydrogène**,  $H_2$ , et une **solution de chlorure de zinc**, ( $Zn^{2+} + 2Cl^-$ ).
- Le bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le zinc est :  
**zinc + acide chlorhydrique → dihydrogène + solution de chlorure de zinc**
- L'équation bilan de la réaction s'écrit :  
$$Zn + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow H_2 + (Zn^{2+} + 2Cl^-)$$
ou  
$$Zn + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Zn^{2+} + 2Cl^-$$
ou, sous forme simplifiée :  
$$Zn + 2H^+ \rightarrow H_2 + Zn^{2+}$$

### 3) Action de l'acide chlorhydrique sur l'aluminium.

#### a) Expérience :



#### b) Observations :

- Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur l'aluminium, il se produit un **dégagement gazeux**. Puis l'aluminium **disparaît**.
- En approchant une allumette enflammée de l'ouverture du tube à essai, il se produit une légère **détonation**.
- Le pH croît entre le début et la fin de la transformation chimique.
- L'ajout de **soude** dans la solution obtenue provoque un **précipité blanc**.
- L'ajout d'une solution de **nitrate d'argent** dans la solution obtenue provoque un **précipité blanc qui noircit à la lumière**.

#### c) Interprétation :

- Le gaz qui se dégage est du **dihydrogène**,  $H_2$ . On caractérise ce gaz en approchant une flamme : il se produit une petite détonation.
- Le pH a augmenté : les ions hydrogène  $H^+$  ont réagi (sont consommés).
- Le test réalisé avec **la soude** révèle la présence **d'ions aluminium**,  $Al^{3+}$ . L'aluminium a disparu : les atomes d'aluminium  $Al$  se sont transformés en ions aluminium ( $Al^{3+}$ ).
- Le test réalisé avec **le nitrate d'argent** révèle la présence **d'ions chlorure**,  $Cl^-$ . Ces ions sont toujours présents.
- La solution obtenue est une **solution de chlorure d'aluminium** : ( $Al^{3+} + 3Cl^-$ ).
- De nouvelles espèces chimiques se sont formées : il s'agit donc d'**une transformation chimique**.

### ➤ Conclusion :

- L'acide chlorhydrique ( $H^+ + Cl^-$ ) réagit avec l'aluminium en donnant du dihydrogène,  $H_2$ , et une solution de chlorure d'aluminium, ( $Al^{3+} + 3Cl^-$ ).
- Le bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'aluminium est :  
aluminium + acide chlorhydrique → dihydrogène + chlorure d'aluminium
- L'équation bilan de la réaction s'écrit :  

$$2Al + 6(H^+ + Cl^-) \rightarrow 3H_2 + 2(Al^{3+} + 3Cl^-)$$
 ou 
$$2Al + 6H^+ + 6Cl^- \rightarrow 3H_2 + 2Al^{3+} + 6Cl^-$$
 ou, sous forme simplifiée :  

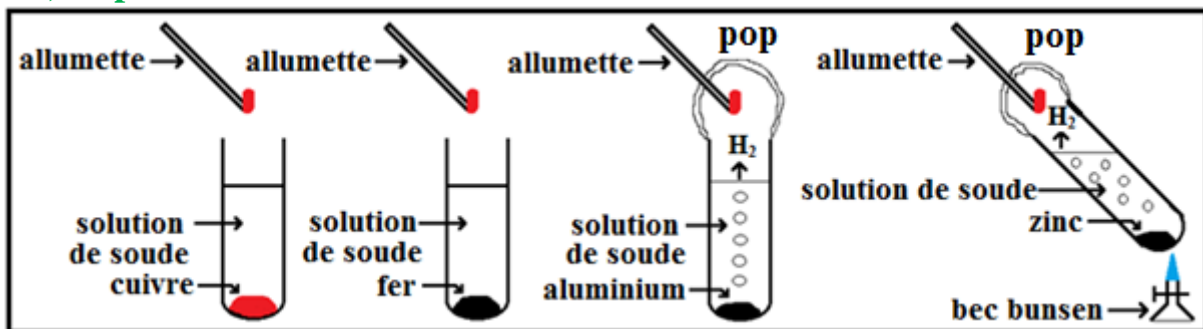
$$2Al + 6H^+ \rightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$$

### 4) Action de l'acide chlorhydrique sur le cuivre.

- L'acide chlorhydrique ne réagit pas avec le cuivre.

## II – Action de la solution de soude (hydroxyde de sodium) sur les métaux.

### 1) Expériences :



### \* Résultats des expériences :

Métal	Cuivre	Fer	Aluminium	Zinc
Production d'une détonation à proximité d'une flamme	Non	Non	Oui	Oui

### 2) Interprétation :

- Le fer et le cuivre ne réagissent pas avec la soude.
- L'aluminium réagit rapidement avec la soude alors que la réaction du zinc est plus lente, elle nécessite un chauffage [la soude attaque le zinc (à chaud)].
- L'action de la soude sur l'aluminium entraîne la formation du gaz dihydrogène ( $H_2$ ) et une solution ionique contenant des ions aluminates  $[Al(OH)_4]^-$ .  
Le bilan de la réaction entre la soude et l'aluminium est :  
aluminium + hydroxyde de sodium → dihydrogène + aluminat de sodium
- L'action de la soude sur le zinc entraîne la formation du gaz dihydrogène ( $H_2$ ) et une solution ionique contenant des ions zincates  $[Zn(OH)_4]^{2-}$ .  
Le bilan de la réaction entre la soude et le zinc est :  
zinc + hydroxyde de sodium → dihydrogène + zincate de sodium

## III – Action des solutions acides et basiques sur les matériaux non métalliques.

- Les matières plastiques ne réagissent pas, en général, avec les solutions acides ou basiques. Seuls les polyamides réagissent avec les solutions acides.
- Les verres sont pratiquement inattaquables par les acides et les bases.