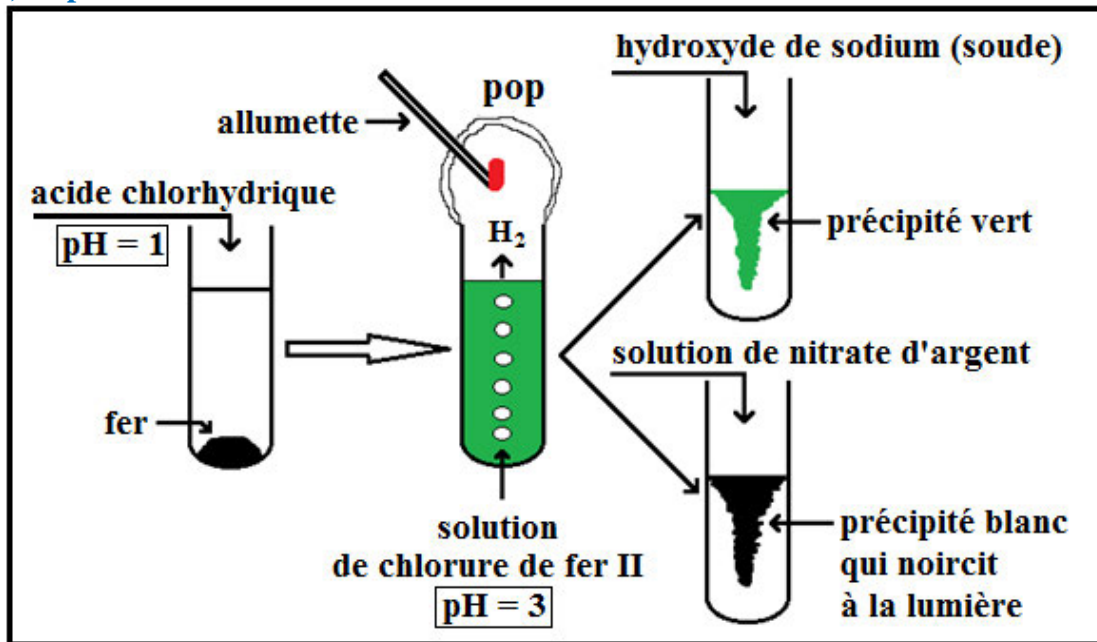


Action des solutions acides et basiques sur quelques métaux

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 (H₂)** qui brûle avec une légère détonation. Cette détonation constitue le test du dihydrogène.
- Le pH a augmenté : les ions hydrogène **H⁺** ont réagi (sont consommés).
- Le test réalisé avec **la soude** révèle la présence **d'ions fer II, Fe²⁺**. Le fer a disparu : les atomes de fer **Fe** se sont transformés en ions fer II (**Fe²⁺**).
- Le test réalisé avec **le nitrate d'argent** révèle la présence **d'ions chlorure, Cl⁻**. 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 : (Fe²⁺ + 2 Cl⁻)**.
- De nouvelles espèces chimiques se sont formées : il s'agit donc d'**une transformation chimique**.

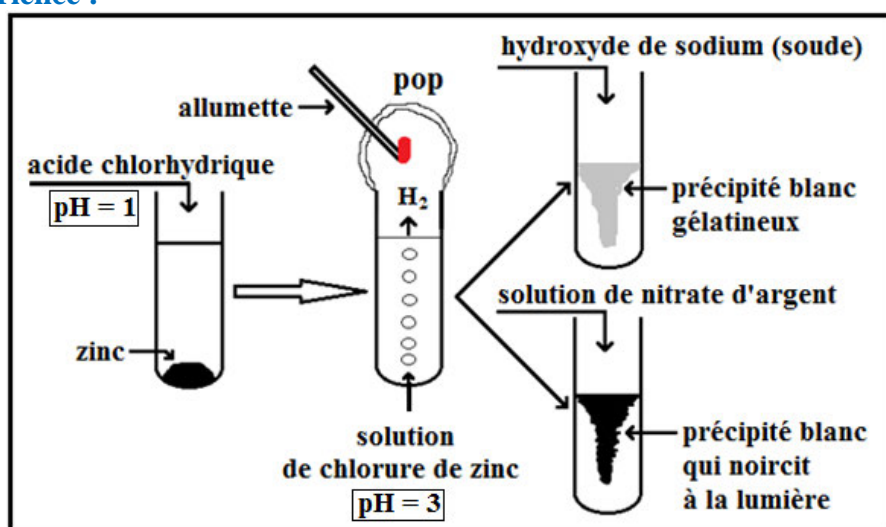
➤ Conclusion :

- L'**acide chlorhydrique** ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$) réagit avec le **fer** en donnant du **dihydrogène**, H_2 , et une **solution de chlorure de fer II**, ($\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-$).
- 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 :
$$\text{Fe} + 2(\text{H}^+ + \text{Cl}^-) \rightarrow \text{H}_2 + (\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$$

ou
$$\text{Fe} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{H}_2 + \text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-$$
- Les ions chlorure ne réagissant pas, on écrit plutôt cette équation-bilan sous la forme simplifiée :
$$\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{Fe}^{2+}$$

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 **soude** 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 :

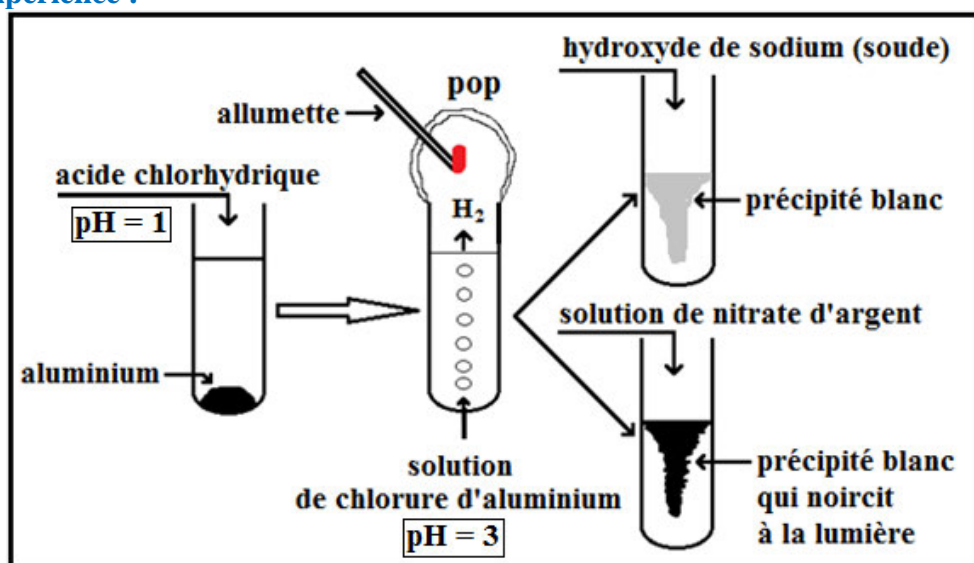
- Le gaz qui se dégage est du **dihydrogène**, H_2 . On caractérise ce gaz en approchant une flamme : il se produit une petite détonation.
- Le pH a augmenté : les ions hydrogène H^+ ont réagi (sont consommés).
- Le test réalisé avec **la soude** révèle la présence **d'ions zinc**, Zn^{2+} . Le zinc 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** : ($\text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^-$).
- 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 :

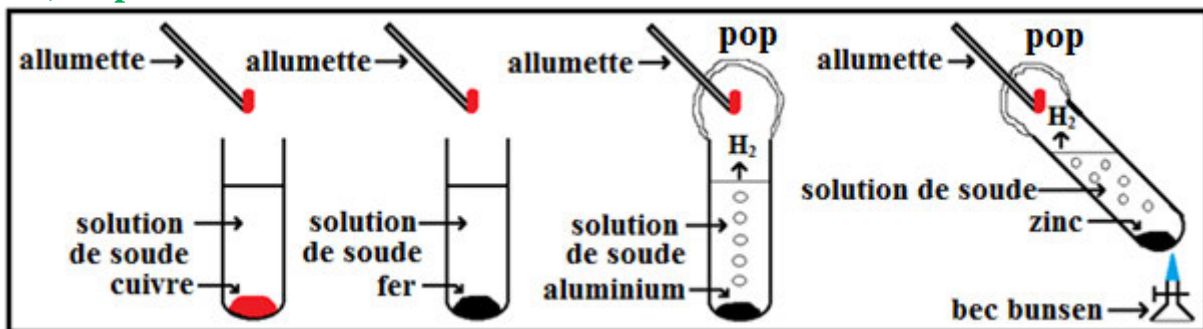
$$2Al + 6H^+ \rightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$$

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 aluminate $[Al(OH)_4]^-$.
Le bilan de la réaction entre la soude et l'aluminium est :
aluminium + hydroxyde de sodium → dihydrogène + aluminate 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 zincate $[Zn(OH)_4]^{2-}$.
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.