

Titre

Réaction de quelques métaux avec l'air



Les objectifs:



- Savoir les facteurs de l'oxydation du fer dans l'air humide



- Savoir quelques propriétés de la rouille et comment protéger le fer contre cette dernière.



- Interpréter de la différence entre l'oxydation d'aluminium et l'oxydation du fer.



- Savoir le nom et la formule de : Fe_2O_3 et Al_2O_3 .



- Écrire l'équation de la formation De Fe_2O_3 et Al_2O_3 .

1) L'oxyde de fer(III)



oxyde de fer(III)
(rouille)



2) L'oxyde d'aluminium



oxyde d'aluminium
(alumine)



Année scolaire :
2025/2026



Unité :
Les matériaux
Matière :
Physique chimie

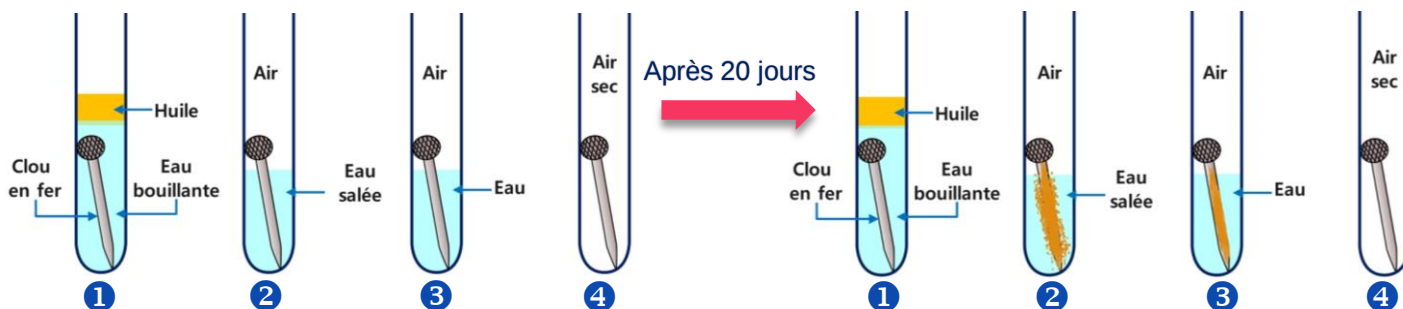
Réaction de quelques métaux avec l'air

I. Oxydation du fer dans l'air :

1. Les facteurs responsables de la formation de la rouille :

a. Expérience :

On introduit 4 clous dans quatre tubes à essai comme l'indique la figure :



b. Observation :

On observe que :

- * Le fer ne rouille pas dans l'eau bouillante (tube 1) et l'air sec (tube 4).
- * Le fer rouille dans l'air humide (tube 3).
- * La quantité de la rouille est plus importante dans le tube 2.

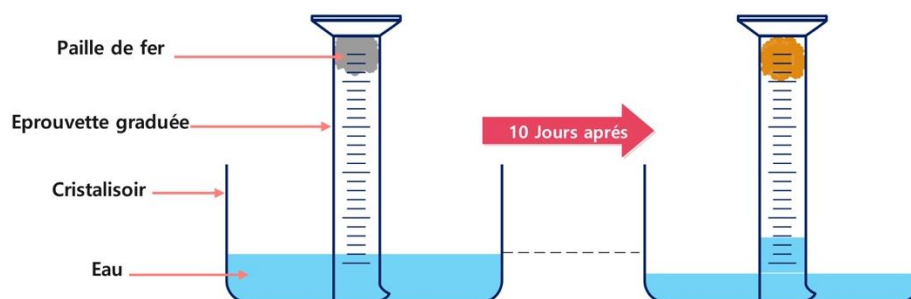
c. Conclusion :

- > Les **facteurs** responsables de la formation de la rouille sont l'eau et l'air.
- > L'eau salée **accélère** la formation de la rouille.

2. Le rôle du dioxygène dans l'oxydation du fer.

a. Expérience :

On réalise l'expérience suivante et on observe les résultats obtenus après quelques jours.



b. Observation :

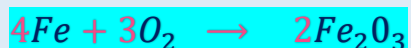
On observe que :

- * La paille du fer est rouillée.
- * Le niveau de l'eau a monté d'environ 20% du volume de l'éprouvette graduée.

d. Résumé :

Fer + dioxygène → oxyde de fer III

c. Conclusion :



3. La corrosion du fer et comment le protéger :

- * La **rouille** est une substance **poreuse** peu adhérente ce qui permet une attaque du fer en profondeur : c'est une **corrosion**.
- * Pour **protéger** le fer contre la rouille on peut le recouvrir de différentes substances :
 - De la peinture.
 - D'un corps gras (protection provisoire)
 - D'un métal comme le zinc.

II. Oxydation de l'aluminium dans l'air :

1. Expérience :

On laisse dans l'air, pendant quelques semaines, une lame d'aluminium.



2. Observation :

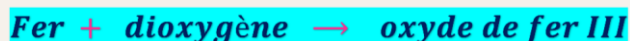
On observe la formation d'une couche gris foncé sur la surface de la plaque.

3. Conclusion :

→ L'aluminium réagit avec le dioxygène de l'air en produisant l'oxyde d'aluminium appelé aussi **alumine**.

4. Résumé :

- * La formation de la rouille (**couleur brun-rouge**) est une réaction chimique lente appelée **oxydation**, elle est plus rapide avec l'eau salée.
- * Selon La composition chimique de la rouille, on l'appelle l'**oxyde de fer III** de formule chimique Fe_2O_3 .
- * Le bilan de la réaction chimique est :



- * L'équation chimique de cette réaction chimique est :



- * La formation d'alumine est une réaction chimique lente appelée **oxydation**.
- * La formule chimique de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 .
- * Le bilan de la réaction chimique est :



- * L'équation chimique de cette réaction chimique est :



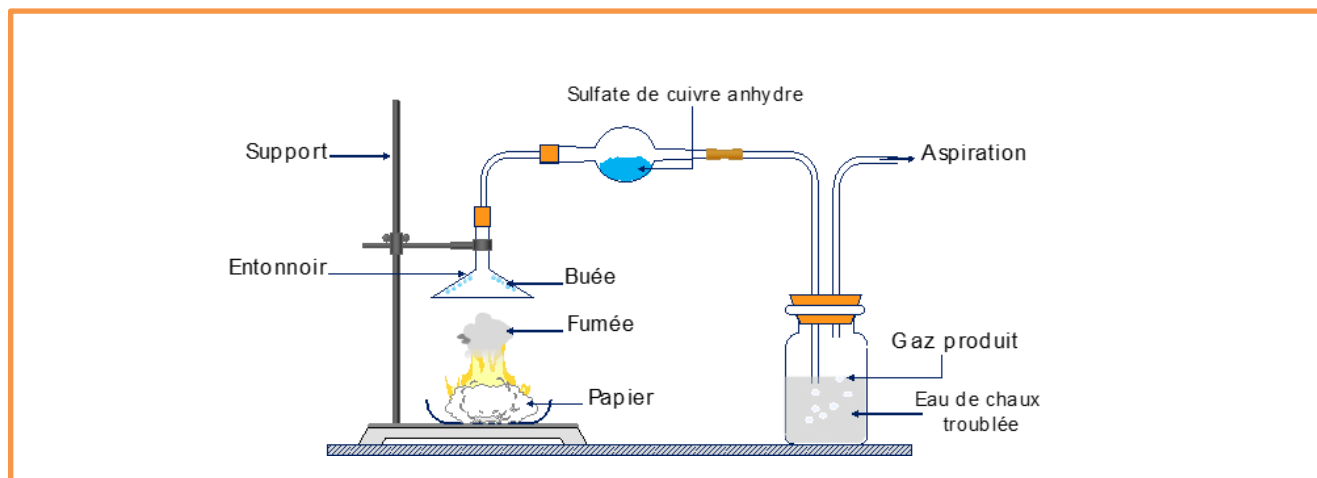
Remarque :

→ La couche d'**oxyde d'aluminium** (alumine) est **une couche non poreuse**, elle protège le métal et garde sa rigidité pendant longtemps.

III -Réaction des matériaux organiques avec le dioxygène de l'air

1.Expérience :

On brûle un morceau de papier dans l'air (voir expérience ci-dessous) :



2. Observation

On observe que :

Le papier brûle avec une **flamme jaune**.

La buée se forme sur les parois intérieures du tube.

L'eau de chaux se trouble (indique la formation du dioxyde de carbone).

Un dépôt noir se forme sur les parois intérieures du tube à essai (indique la formation du carbone).

3.Conclusion

- La combustion du papier dans le dioxygène de l'air est une **réaction chimique** qui produit essentiellement de **l'eau** et **le dioxyde de carbone**.

Le bilan de la combustion du papier s'écrit :



Où :

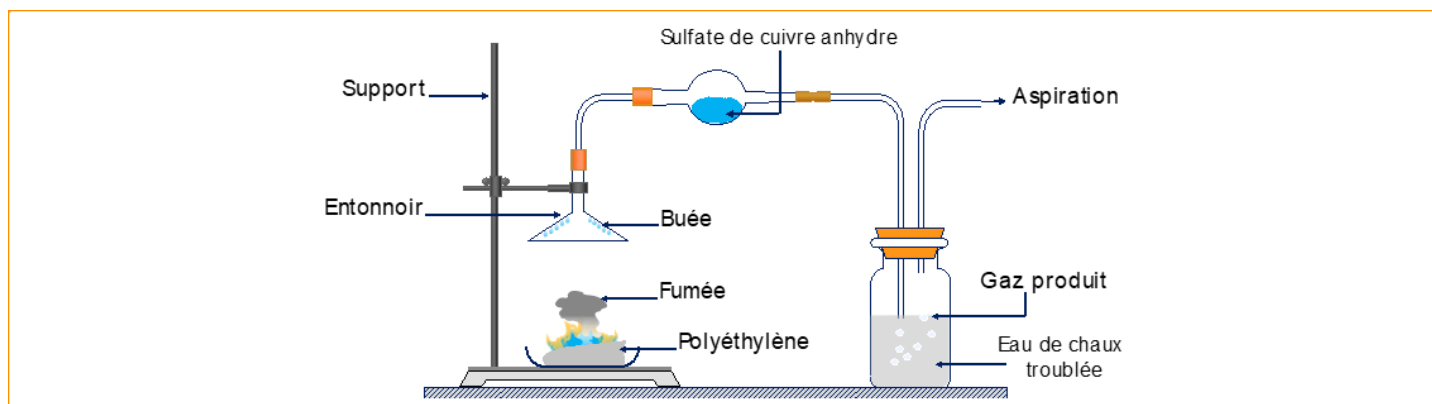


- L'apparition des atomes de **carbone** et **d'hydrogène** dans les produits de la combustion montre que ces atomes se trouvent dans le papier (loi de conservation des atomes).

IV- La combustion du plastique (Polyéthylène P.E) :

1.Expérience

On brûle un morceau de plastique en polyéthylène (P.E) dans l'air (voir expérience ci-dessous)



2. Observation :

On observe que :

- Le polyéthylène brûle avec une **flamme bleue** qui devient **jaune**.
- L'eau de chaux se trouble (indique la formation du **dioxyde de carbone**).
- La buée apparaît sur les parois intérieures du tube à essai (indique la formation de **l'eau**).

Une fumée noire se forme (**indique la formation du carbone**).

3. Conclusion

- La combustion du polyéthylène dans le dioxygène de l'air est une **réaction chimique** qui produit essentiellement de **l'eau**. Et **le dioxyde de carbone**
- Le bilan de la combustion du polyéthylène s'écrit :

Polyéthylène + dioxygène → eau + dioxyde de carbone autres produits

Où :



- Le polyéthylène est essentiellement constitué des atomes de carbone et d'hydrogène.

Conclusion générale

Les **matériaux organiques** sont constitués **essentiellement** d'atomes **d'hydrogène H** et d'atomes de **carbone C** et parfois d'autres atomes (**oxygène O**, **Azote N**, **chlore Cl** ...).

- Les matériaux organiques peuvent être d'origine **végétale** (charbon, bois, coton ...) ou d'origine **animale** (cuire, laine...) ou **artificiel** (plastique...).
- La combustion d'un matériau organique dans le **dioxygène (O₂)** produit **le dioxyde de carbone (CO₂)**, **l'eau (H₂O)** et parfois d'autres **substances** (carbone, chlorure d'hydrogène, monoxyde de carbone...).

V. Les dangers de la combustion des matériaux organiques :

Dans ce tableau ci-dessous on cite quelques produits de la combustion des matières organiques pouvant avoir des effets négatifs sur la santé et l'environnement

Matière organique	Gaz produit	Danger
Polychlorure de vinyle (PVC)	Chlorure d'hydrogène (HCl)	Le chlorure d'hydrogène est : • Un gaz toxique qui attaque les poumons. • Un gaz qui rend les eaux de pluie acides.
Nylon	Cyanure d'hydrogène (HCN)	Le cyanure d'hydrogène est un gaz mortel pour les êtres vivants.
Polyéthylène (P.E)	Dioxyde de carbone (CO₂)	Le dioxyde de carbone favorise l'absorption de matières toxiques et l'augmentation de ce gaz cause l'effet de serre.