

Leçon n° 3 : L'oxydation de quelques métaux dans l'air humide

Objectifs d'apprentissage :

- ☒ Connaître les facteurs favorisant l'oxydation du fer dans l'air humide.
- ☒ Connaître quelques propriétés de la rouille, et savoir protéger le fer contre la corrosion.
- ☒ Expliquer la différence entre l'oxydation dans l'air du fer et de l'aluminium.
- ☒ Ecrire l'équation des oxydes Fe_2O_3 et Al_2O_3 .

I. Oxydation du fer dans l'air humide

1. Corrosion du fer

a. Expérience

- ☒ Dans des conditions expérimentales différentes. On dépose quatre clous en fer dans quatre tubes à essai, comme montre la figure suivant :



b. Observation

- ☒ Le clou en fer n'est pas rouillé dans l'eau bouillante recouverte d'huile (tube A).
- ☒ Le clou en fer est rouillé dans l'eau salée et l'air (formation d'une grande quantité de rouille dans le tube B).
- ☒ Le clou en fer est rouillé dans l'eau et l'air (formation d'une petite quantité de rouille dans le tube C).
- ☒ Le clou en fer n'est pas rouillé dans l'air sec (tube D).

c. Conclusion

- ☒ La formation de rouille n'est possible que si le fer est en contact avec de l'air et de l'eau ou plus simplement avec de l'air humide.
- ☒ Le sel accélère la formation de la rouille.
- ☒ La formation de la rouille est favorisée par la présence de l'eau et de l'air (l'air humide) et beaucoup plus par la présence du sel.

d. Bilan

- ☒ Le fer réagit avec le dioxygène en présence de l'eau pour former de la rouille.
- ☒ La rouille du fer est due à une réaction chimique entre le fer et le dioxygène en présence de l'eau. Cette réaction est appelée : **oxydation du fer** chimique entre le fer et le dioxygène est lente. Sa vitesse augmente en présence de l'eau salée.
- ☒ La rouille est une substance **rougeâtre**, elle est essentiellement constituée d'**oxyde ferrique** (oxyde de fer III) de formule chimique Fe_2O_3 .
- ☒ L'équation bilan de cette réaction s'écrit sous forme : $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

2. Protection du fer contre la corrosion

- ☒ La rouille est une substance poreuse (laisse passer l'eau et l'air) qui ne protège pas le fer. La corrosion se poursuit jusqu'à la disparition totale du fer.
- ☒ La protection du fer contre la corrosion nécessite son isolement de l'eau et de l'air (l'air humide) :
- ☒ Les techniques les plus couramment utilisées afin d'empêcher la rouille du fer sont :

☒ La peinture

☒ Le revêtement par une couche fine d'une substance métallique qui empêche l'eau et l'air d'atteindre le métal du fer comme le zinc, l'étain, le nickel,...

- ☒ Remarque : Le fer présente une grande résistance à la corrosion lorsqu'il est mélangé à d'autres métaux selon des proportions déterminées.

Exemple : l'acier inoxydable contient 73% du fer - 18% du chrome - 8% du nickel - 1% du carbone.

II. Oxydation d'aluminium dans l'air

1. Expérience

- ☒ On dépose quatre lames polies d'aluminium dans quatre tubes à essai, comme montre la figure suivant :



2. Observation

- ☒ Aucun changement (tube A).
- ☒ Apparition d'une couche mince de couleur grisâtre (tube B).
- ☒ Apparition d'une couche mince grisâtre (tube C).
- ☒ Aucun changement (tube D).
- ☒ Le métal d'aluminium a perdu son éclat (tube B et tube C).

3. Conclusion

- ☒ L'aluminium se couvre d'une couche fine naturelle de couleur grisâtre lorsqu'il est exposé à l'air humide.

4. Bilan

- ☒ L'aluminium réagit avec le dioxygène de l'air pour former une couche grisâtre, appelée oxyde d'aluminium ou alumine, de formule chimique Al_2O_3
- ☒ la réaction chimique entre l'aluminium et le dioxygène de l'air est lente, appelée oxydation d'aluminium.
- ☒ L'alumine est une couche qui n'est pas poreuse, mais étanche (imperméable) à l'air. Cette couche empêche l'air d'être au contact du métal et le protège contre la corrosion.
- ☒ L'équation bilan de cette réaction s'écrit sous forme : $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$