

Nom: Prénom: Classe: Date:

Corrosion du fer

✓ Objectifs

- Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH.
- Réactions de corrosion d'un métal.

👤 Classe

3^{ème}

⌚ Durée

1 h

La **corrosion** désigne l'altération d'un matériau par réaction chimique avec un oxydant (le dioxygène et le cation H^+ en majorité). Dans l'industrie, le décapage d'un métal s'effectue dans un bain acide.

Quels produits peuvent se former au cours de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ?

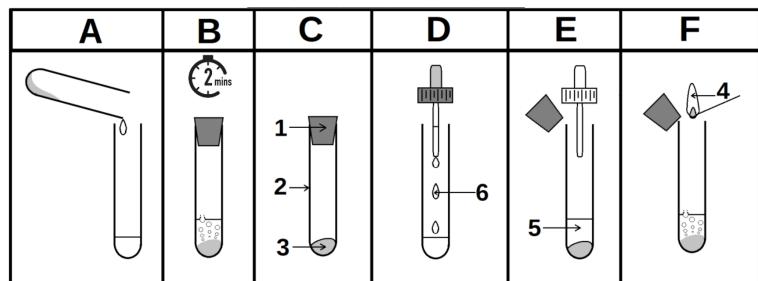
☒ Sur la paillasse

- Un flacon compte-gouttes de 50 mL contenant une solution d'acide chlorhydrique à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;
- Une boîte d'allumette;
- Support à tubes à essais;
- Un tube à essais contenant de la poudre de fer et son bouchon;
- Un flacon compte-gouttes de 50 mL contenant une solution d'hydroxyde de sodium à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;
- Un tube à essais vide;
- Lunettes et gants de sécurité;
- Papier absorbant.

1 Protocole expérimental et travaux préliminaires



- ⚠** Le protocole n'est pas à réaliser immédiatement !
- Verser quelques millilitres d'acide chlorhydrique (1 à 2 cm de hauteur) dans le tube à essais contenant de la poudre de fer. La poudre de fer doit être complètement immergée dans l'acide.
- Remettre le bouchon sur le tube à essais sans appuyer trop fort. Observer.
- Attendre environ 2 minutes.
- Allumer une allumette.
- Enlever délicatement le bouchon et approcher de l'embouchure la flamme. (Répondre à la question 1)
- En fin d'expérience (quelques minutes), vider la partie liquide dans un autre tube à essais.
- Verser dans la solution quelques gouttes d'hydroxyde de sodium (soude). (Répondre à la question 2)



1. Les vignettes ci-dessous sont dans le désordre chronologique. Donner l'ordre exacte des vignettes avec les lettres de chacune d'elles: **C E B F A D**

2. Donner les légendes manquantes à ces schémas:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Bouchon; | 5. Acide chlorhydrique ; |
| 2. Tube à essai ; | 6. Hydroxyde de sodium |
| 3. Poudre de fer ; | ; |
| 4. Flamme ; | |



Appel 1

Présenter le protocole au professeur.

3. Réaliser les manipulations en prenant soin de vous équiper de **blouse, lunettes de protection et gants**.

2 Exploitation des tests

2.1 Observations

4. Que s'est-il passé lorsque tu as approché la flamme à l'embouchure du tube à essais ?

Solution: On observe une détonation (un "pop" sonore) lorsque la flamme est approchée de l'embouchure du tube à essais. Il y a production d'un gaz inflammable.

5. Décrire ce qui s'est passé lorsque tu as mis quelques gouttes de soude à la solution issue de la réaction.

Solution: On observe l'apparition d'un précipité de couleur verte au fond du tube à essais lorsqu'on ajoute les gouttes de soude à la solution.

6. À partir de tes observations et du tableau ci-dessous, en déduire ce que sont devenus les atomes de fer:

Ions	Réactif	Couleur
Ion cuivre Cu^{2+}	Soude (hydroxyde de sodium)	Bleu
Ion Zinc Zn^{2+}	Soude (hydroxyde de sodium)	Blanc
Ion Fer II Fe^{2+}	Soude (hydroxyde de sodium)	Vert
Ion Fer III Fe^{3+}	Soude (hydroxyde de sodium)	Rouille
Ion Chlorure Cl^-	Nitrate d'argent	Blanc
Ion Calcium Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium	Blanc
Ion Sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de Baryum	Blanc

Solution: D'après le tableau, lorsqu'on ajoute de la soude aux ions fer II (Fe^{2+}), on obtient un précipité de couleur verte. Or, on observe effectivement un précipité vert lors de l'ajout de soude à notre solution. On peut donc en déduire que les atomes de fer se sont transformés en ions fer II (Fe^{2+}) au cours de la réaction avec l'acide chlorhydrique.

8. Le pH de la solution finale a augmenté par rapport à celui de l'acide chlorhydrique initial. Il est passé de 1 à 3. Comment la quantité d'ions H^+ dans la solution a-t-elle varié ?

Solution: Le pH est passé de 1 à 3, soit une augmentation de 2 unités. La concentration en ions H^+ a donc diminué, car la solution est moins acide.

7. À partir de tes observations et du tableau ci-dessous, indiquer quel gaz s'est formé :

Nature du gaz	Réaction avec la flamme
Dioxygène (O_2)	Il ravive une flamme.
Dihydrogène (H_2)	Il provoque une détonation à l'approche d'une flamme.
Dioxyde de carbone (CO_2)	Il éteint une flamme.

Solution: D'après le tableau, le dihydrogène (H_2) provoque une détonation à l'approche d'une flamme. Or, on observe effectivement une détonation ("pop") lorsqu'on approche la flamme de l'embouchure du tube. On peut donc en déduire que le gaz formé au cours de la réaction est le dihydrogène (H_2).

2.3 Conclusion

9. Quels produits se sont formés au cours de la transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique ?

Solution: Au cours de la transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique, il se forme :

- des ions fer II (Fe^{2+}) en solution,
- du dihydrogène (H_2) gazeux.

10. Équilibrer l'équation chimique ci-dessous.

