

Matière : Sciences physiques	Établissement
Niveau :3AC	Enseignant
Partie : Matériaux	Année scolaire : 2025/2026
Cours : Réaction de quelques métaux avec l'air	Durée : 4h

Compétences visées

La capacité de mobiliser un ensemble de connaissances, méthodes, techniques, attitudes etc. ... (liées aux propriétés physiques et chimiques du matériau, les transformations physiques et chimiques, les modèles et les lois qui les encadrent) pour résoudre des situations-problèmes liées à l'utilisation et à la rationalisation des ressources naturelles ou pour maintenir la santé et l'environnement.

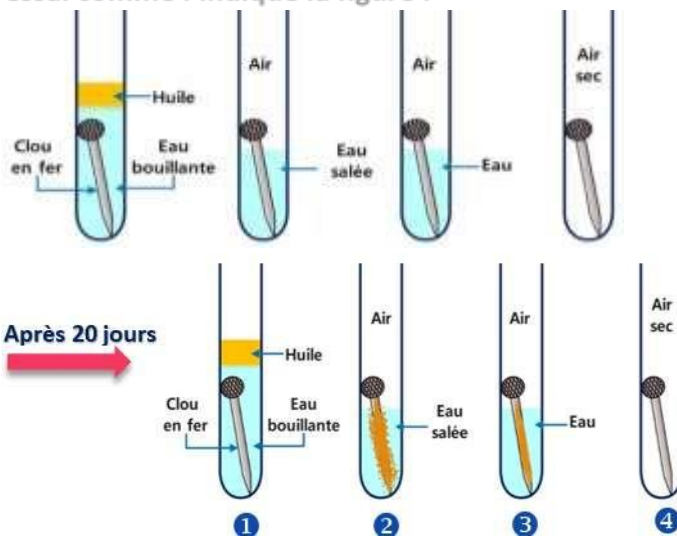
Objectifs	Prérequis	Outils Didactiques	Prolongement et Intersections	Références
- Savoir les facteurs de l'oxydation du fer dans l'air humide. - Savoir quelques propriétés de la rouille et comment protéger le fer contre cette dernière. - Interpréter de la différence entre l'oxydation d'aluminium et l'oxydation 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.	- Distinction entre objet et matériaux - Réaction chimique et ses lois	- Ordinateur - Vidéo projecteur - Tableau	1 Bac : - Les réactions d'oxydo-réduction	- Livre scolaire (Univers) - Instructions officielles du cycle collégial (2015) - Sites internet

Lorsqu'on laisse des objets en fer dans la nature, ils vont rouiller doucement, Jusqu'à disparaître totalement.

Comment expliquer ce phénomène ?



Contenu de la leçon	Déroulement de la séance		Évaluation	Durée
	Activité de l'enseignant	Activité de l'apprenant		
Contrôle des prérequis Situation-Problème	Activité de l'enseignant Pose les questions suivantes : Pose les questions suivantes : ❖ Quel sont les constituants de l'air ? ❖ Définir une réaction chimique. ❖ Donner les lois d'une réaction chimique.	Activité de l'apprenant Répond aux questions posées : Répond aux questions posées : ❖ L'air est constitué par : ❖ De dioxygène (O_2), 78 % de diazote (N_2) et 1 % d'autres ❖ Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des réactifs se transforment pour former des produits. ❖ Lois d'une réaction chimique sont : ❖ La masse se conserve ❖ La masse se conserve ❖ Les atomes se conservent	Évaluation Évaluation Diagnostic	5 min
	❖ Pose la situation de départ en haut et aider les apprenants à comprendre la situation problème ❖ Demander aux élèves ❖ D'organiser en groupe et de proposer des hypothèses qui répondent à la situation-problème. ❖ Ecris les hypothèses proposées	❖ Lit et essaye de comprendre la situation problème. ❖ Lit et essaye de comprendre la situation problème. ❖ S'organiser en groupe et proposer des hypothèses suivantes : ❖ Le fer rouille parce qu'il est en contact avec l'eau salée ❖ Le fer rouille parce qu'il est en contact avec l'eau salée ❖ Le fer rouille parce qu'il est en contact avec l'eau salée		10 min

I. Oxydation du fer dans l'air humide 1. Les facteurs responsables de la formation de la rouille a. Expérience : b. Observation : c. Conclusion : Remarque : Résumé :	Par les apprenants et discuter ces hypothèses puis garder les bonnes hypothèses ❖ Met à la disposition des apprenants l'expérience suivante : On introduit 4 clous dans quatre tubes à essai comme l'indique la figure :  Après 20 jours ❖ Demande aux apprenants d'observer bien les résultats de l'expérience et donner vos observations ❖ Demande aux apprenants de conclure ❖ Rajoute que la rouille se forme parce que <u>le dioxygène de l'air réagit avec le fer</u>. Pour cette raison, la formation de la rouille est appelée <u>réaction d'oxydation</u>. ❖ Pour faire un résumé, l'enseignant::	L'eau ou l'air ❖ Observer bien les résultats de l'expérience Et donner les observations suivantes : ❖ Le fer ne rouille pas dans l'eau bouillante et l'air sec. ❖ Le fer rouille dans l'air humide (tube 3). ❖ La quantité de la rouille est plus importante dans le tube 2. ❖ Conclue que : ❖ Les facteurs responsables de la formation de la rouille sont <u>l'eau et l'air</u>. ❖ L'eau salée accélère la formation de la rouille. ❖ Reconnaître que le fer est rouillé parce qu'il réagit avec le dioxygène de l'air. Pour cette raison, la formation de la rouille est appelée réaction d'oxydation ❖ Donne le résumé suivant :		40 min
--	---	--	--	---------------

2. La corrosion du fer et comment le protéger

II. Oxydation de l'aluminium dans l'air

1. Expérience Observation

2. Observation

3. Conclusion

- ❖ Ajoute que le composé essentiel de la rouille est l'**oxyde de fer II** de formule chimique **Fe_2O_3** .
 - ❖ Demande aux apprenants d'écrire le **bilan** de cette réaction.
 - ❖ Demande aux apprenants d'écrire l'**équation chimique équilibrée** de cette réaction
 - ❖ Guidez les réponses des apprenants
 - ❖ Guidez les réponses des apprenants
 - ❖ L'enseignant rajoute que : La rouille est une substance perméable à l'air, qui permet l'oxydation progressive vers la profondeur : c'est une corrosion.
 - ❖ Demandez aux apprenants de proposer des méthodes pour protéger le fer, puis guidez leurs réponses.
 - ❖ Met à la disposition des apprenants l'expérience suivante :
 - ❖ Met à la disposition des apprenants l'expérience suivante : **On laisse dans l'air, pendant quelques semaines, un tuyau en aluminium.**
- 
- ❖ Demande aux apprenants d'observer bien l'expérience et donner vos observations
 - ❖ Demande aux apprenants d'observer bien l'expérience et donner vos observations
 - ❖ Rajoute que cette couche gris foncé est appelée **alumine** ou **oxyde d'aluminium** de formule chimique **Al_2O_3**
 - ❖ Demande aux apprenants de **conclure**.

- La formation de la rouille (**couleur rouge brique**) est une réaction chimique lente appelée **oxydation**.
- La rouille contient d'**oxyde de fer III** de formule chimique **Fe_2O_3** .
- Le bilan de la réaction chimique est :
- $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$**
- L'équation chimique de cette réaction chimique est :
- $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$**
- ❖ Comprend que :
 - ❖ Comprend que : La rouille est perméable à l'air, ce qui fait que le fer continue à s'abîmer en profondeur : **c'est la corrosion**.
 - ❖ Pour protéger le fer contre la rouille, on peut le recouvrir de différentes substances :
 - ❖ De la peinture.
 - ❖ D'un corps gras
 - ❖ Observer bien les résultats de l'expérience et donner les observations suivantes :
 - ❖ Observer bien les résultats de l'expérience et donner les observations suivantes :
 - ❖ L'aluminium perd son éclat.
 - ❖ La formation d'une couche mince de couleur grisâtre sur la surface du tuyau.
 - ❖ **L'aluminium réagit avec le dioxygène de l'air en produisant l'oxyde d'aluminium appelé aussi **alumine**.**

10min

40min

Résumé :

- ❖ Pour faire un **résumé**, l'enseignant :
- ❖ Demande aux apprenants d'écrire le **bilan** de cette réaction.
- ❖ Demande aux apprenants d'écrire l'**équation chimique** de cette réaction
- ❖ Guidez les réponses des apprenants

Remarque :

→ Rajoute que :
La couche **d'oxyde d'aluminium** est une **couche non poreuse** (imperméable à l'air). Elle protège le métal et lui permet de garder sa rigidité pendant longtemps

- ❖ Demande aux apprenants de faire l'exercice d'application suivant :

	Couleur	Propriété	Formule chimique	Nom chimique	Protège le métal
La rouille					
L'alumine					

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

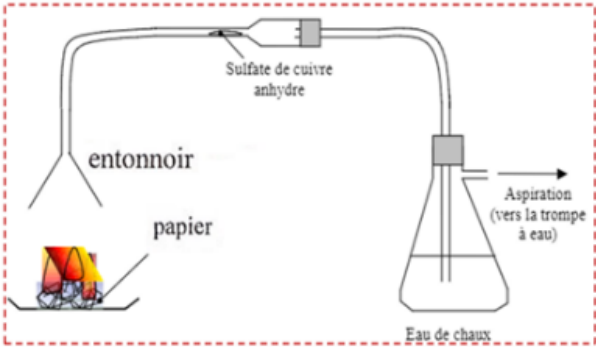
- Présenter le matériel expérimental (papier, entonnoir, tube, sulfate de cuivre anhydre, eau de chaux).
- Expliquer les consignes de sécurité (attention au feu).

- ❖ Donne le résumé suivant :
La formation d'alumine est une réaction chimique **Lente** appelée **oxydation**.
La formule chimique de l'oxyde d'aluminium **Al₂O₃**.
❖ Le bilan de la réaction chimique :
Aluminium + dioxygène → oxyde d'aluminium
❖ L'équation chimique de cette réaction chimique est :
 $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$
❖ Reconnaître que :
La couche d'oxyde d'aluminium **est imperméable à l'air**. Elle protège le métal et lui permet de garder sa rigidité pendant longtemps, contrairement au fer qui est perméable à l'air et peut donc se corroder.
- ❖ Fait l'exercice.

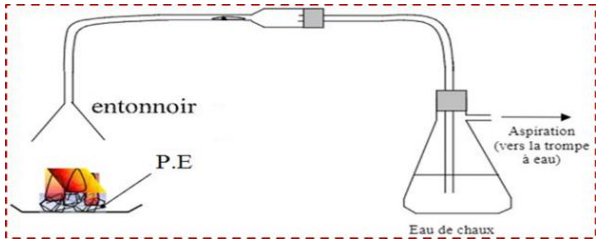
	Couleur	Propriété	Formule chimique	Nom chimique	Protège le métal
La rouille	Rouge-brun	Poreuse	Fe ₂ O ₃	Oxyde de fer III ou Oxyde ferrique	Non
L'alumine	Grisâtre	Étanche	Al ₂ O ₃	Oxyde d'aluminium	Oui

Evaluation Formative

15min

1)Combustion du papier Expérience de sulfate de cuivre anhydre.	 -Demander aux élèves de décrire le dispositif. -Lancer la combustion du papier. -Guider les observations : • Changement de couleur du sulfate de cuivre • Trouble de l'eau de chaux • Apparition de cendres -Aider les élèves à interpréter les résultats. -Conclure avec les produits formés.	-Observer le dispositif expérimental. -Formuler des hypothèses sur ce qui va se produire. ❖ Le papier brûle et se transforme en cendres. ❖ Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu, ce qui indique la formation de l'eau (H_2O). ❖ L'eau de chaux se trouble, ce qui indique la formation du dioxyde de carbone (CO_2). ❖ On observe aussi de la fumée pendant la combustion. -Participer à la combustion du papier (sous contrôle). -Noter les observations : ❖ Bleuissement du sulfate de cuivre ❖ Trouble de l'eau de chaux ❖ Formation de cendres ❖ -Identifier les produits formés : H_2O, CO_2 et cendres. -Participer à la conclusion ❖ La combustion du papier produit de l'eau (H_2O), du dioxyde de carbone (CO_2) et des cendres. -Comprendre la situation-problème. -Observe le phénomène. -Conclue sur les types d'atomes après la combustion. -Formuler une conclusion.		45min
2)Combustion du plastique				45min

Dangers et conséquences des combustions des matériaux organique



Le professeur effectue l'expérience suivante :
 Il brûle un morceau de polyéthylène (PE) dans une coupelle et maintient un tube à essai au-dessus de la flamme à l'aide d'une pince en bois.
 -Ajoutez ensuite de l'eau de chaux dans le tube à essai remuez.
 -Le professeur pose les questions suivantes :
 1. Que peut-on conclure en observant les côtés intérieurs du tube à essai ?
 2. Que pouvons-nous conclure de l'observation de l'eau de chaux après agitation ?
 3. Quel est le corps noir solide

Présenter la situation de départ : les incendies et les dangers de la combustion.



-Poser des questions problématiques
 -Quels sont les gaz produits lors de la combustion ?
 -Pourquoi ces gaz sont-ils dangereux pour la santé ?

- Observer la situation proposée.
- Écouter et comprendre les questions posées par l'enseignant.
- Émettre des hypothèses sur les gaz produits par la combustion.
- Identifier les différents gaz :
 - Dioxyde de carbone (CO₂)
 - Monoxyde de carbone (CO)
 - Gaz toxiques (HCN, HCl, SO₂)
- Discuter des effets de ces gaz sur la santé humaine.
- Participer aux échanges en classe.
- Conclure que la combustion des matériaux organiques peut être dangereuse voire mortelle

Exercice :
Compléter les phrases en utilisant les mots suivants :

Dioxygène – Dihydrogène – dioxyde de carbone – de la monoxyde de carbone – vapeur

A- Les matériaux organiques brûlent en consommant

.....
 .. de l'air.
 B- La combustion complète produit essentiellement du

.....
 .. et de la

C- La combustion incomplète donne du

30min

- Guider les apprenants dans l'identification des gaz :
CO₂, CO, HCN, HCl, SO₂
- Expliquer les effets de chaque gaz sur l'organisme :
CO₂ → accélération de la respiration
CO → empêche le transport de l'oxygène vers les organes vitaux
HCN, HCl, SO₂ → gaz toxiques et irritants
- Corriger et compléter les réponses des apprenants.
- Faire une synthèse générale sur les dangers de la combustion.
- Sensibiliser les apprenants aux règles de sécurité en cas d'incendie.

Synthèse :
La combustion produit des gaz dangereux.
Certains gaz sont toxiques et peuvent provoquer la mort.
La combustion des plastiques est particulièrement dangereuse

.....e
t des
particules de
.....

--	--	--	--	--