



Leçon 11 : RÉDUCTION DES OXYDES

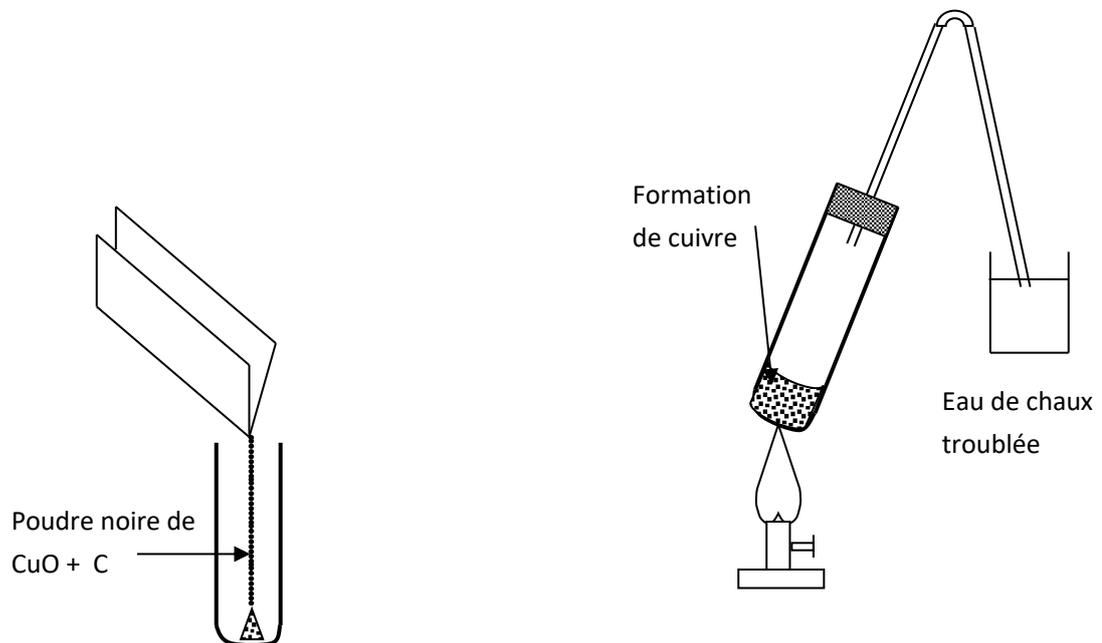
SITUATION D'APPRENTISSAGE

Pendant le cours d'Histoire-Géographie, les élèves de la classe de 3^e 3 du Lycée Moderne de Zouan-Hounien apprennent que certaines régions de la Côte d'Ivoire regorgent d'importants métaux se trouvant sous forme de minerais appelés oxydes : notamment l'oxyde cuivrique et l'oxyde ferrique. Ils veulent comprendre comment les sociétés minières obtiennent les métaux à partir de ces minerais. Ils entreprennent alors, sous la supervision de leur professeur Physique- chimie, de réaliser la réduction des deux oxydes ci-dessus et d'identifier les produits obtenus.

CONTENU DE LA LECON

1- Action du carbone sur l'oxyde de cuivre II.

1.1. Expérience



1.2. Observation

En chauffant le mélange d'oxyde de cuivre avec le carbone on observe :

- un dépôt de cuivre métallique Cu sur les parois du tube à essais
- un dégagement de dioxyde de carbone CO₂ qui trouble l'eau de chaux.

1.3. Conclusion

La réaction entre l'oxyde de cuivre II et le carbone est une réaction chimique.

Elle se traduit par cette équation bilan :



1.4. Notion d'oxydant et de réducteur

Dans la réaction ci-dessus, l'atome de carbone arrache à l'oxyde de cuivre II ses atomes d'oxygène : le carbone a réduit l'oxyde de cuivre II. **Le carbone est le réducteur.**

L'oxyde de cuivre II cède des atomes d'oxygène au carbone : l'oxyde de cuivre oxyde le carbone.

L'oxyde de cuivre II est l'oxydant.

Dans cette expérience, le passage du carbone au dioxyde de carbone est une oxydation et le passage de l'oxyde de cuivre II au cuivre est une réduction.



Remarque : La réduction de l'oxyde de cuivre II s'accompagne de l'oxydation du carbone. Ce type de réaction chimique est **une réaction d'oxydoréduction.**

1.5. Définitions :

- L'oxydation correspond à un gain d'un ou de plusieurs atomes d'oxygène.
- La réduction correspond à une perte d'un ou de plusieurs atomes d'oxygène.
- Un oxydant est un corps capable de céder un ou plusieurs atomes d'oxygène.
- Un réducteur est un corps capable de capter un ou plusieurs atomes d'oxygène.
- Une réaction d'oxydoréduction est une réaction chimique au cours de laquelle l'oxydation et la réduction se font simultanément.

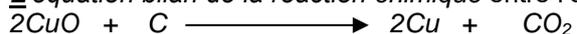
Activité d'application

1-Ecris l'équation bilan de la réaction chimique entre l'oxyde de cuivre II et le carbone.

2-Indique le type de la réaction chimique entre l'oxyde de cuivre II et le carbone.

Corrigé de l'activité d'application

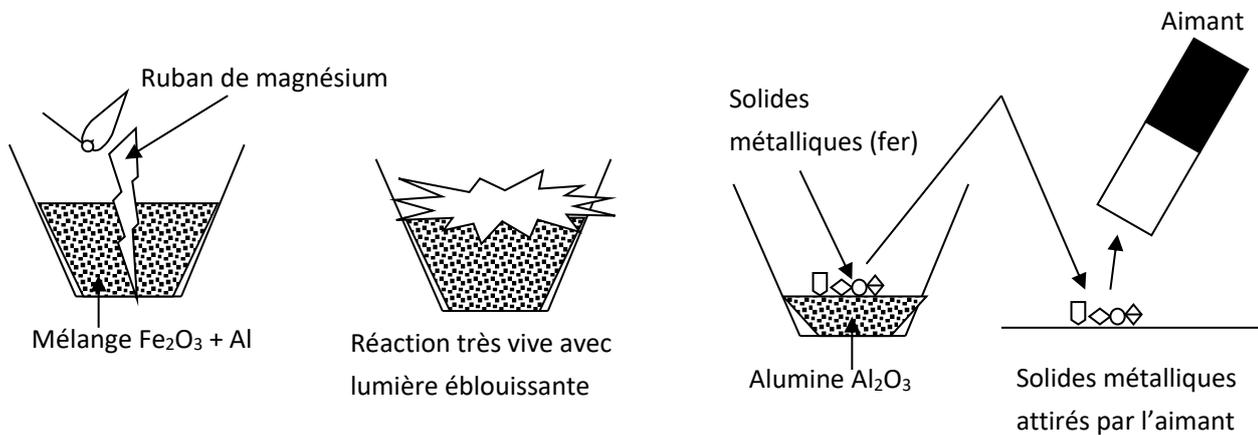
1- L'équation bilan de la réaction chimique entre l'oxyde de cuivre II et le carbone est :



2- *Le type de réaction chimique* entre l'oxyde de cuivre II et le carbone est **une réaction d'oxydoréduction.**

2. Action de l'aluminium sur l'oxyde ferrique

2.1. Expérience



2.2. Observation

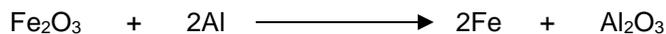
On observe :

- Une réaction très vive
- Un dégagement de chaleur avec une lumière éblouissante.
- Un dépôt des solides gris (fer) attirés par un aimant
- une poudre blanchâtre d'oxyde d'aluminium appelée aussi alumine (Al_2O_3).

Conclusion

Au cours de cette réaction, on assiste aussi à la réduction de l'oxyde de fer par l'aluminium et à l'oxydation de l'aluminium par l'oxyde de fer : c'est aussi une réaction d'oxydoréduction.

L'équation bilan de cette réaction chimique est :



L'aluminium est le réducteur et l'oxyde de fer l'oxydant.

Activité d'application

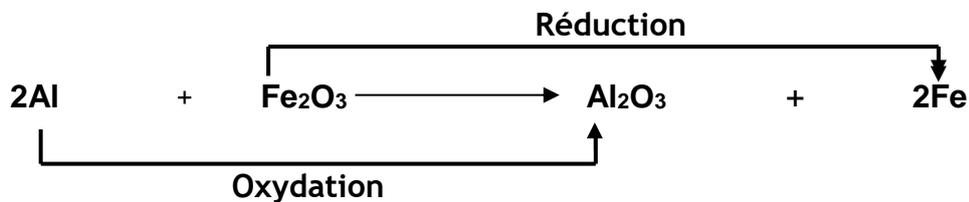
- 1- Ecris l'équation bilan de la réduction de l'oxyde de fer par l'aluminium.
- 2- Indique par des flèches sur l'équation bilan, la réduction et l'oxydation.

Corrigé de l'activité d'application 2

1-l'équation bilan de cette réaction est :

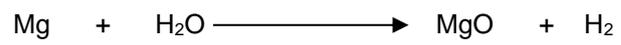


2-

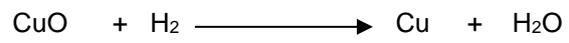


3. Autres exemples de réaction d'oxydoréduction

3.1. Réduction de l'eau par le magnésium



3.2. Réduction de l'oxyde de cuivre par le dihydrogène



4. Importance de la réduction des oxydes

Dans la nature, les métaux existent sous forme d'oxydes constituant des mines.

Le minerai de fer contient essentiellement de l'oxyde de fer III et l'obtention du fer passe donc par sa réduction par le monoxyde de carbone.

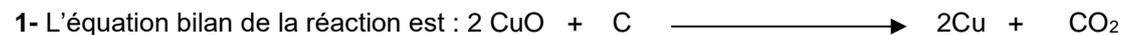


Situation d'évaluation

Un laboratoire d'une industrie de construction métallique située dans la sous-région reçoit des métaux sous forme d'oxydes venant des mines. Tu visites cette usine ou travaille ton père. Tu y assistes l'agent du laboratoire qui mélange dans un récipient du carbone en poudre et de l'oxyde de cuivre en poudre. Ce mélange est chauffé à l'aide d'une flamme du bec Bunsen. Cet agent de laboratoire te demande de répondre aux consignes suivantes :

- 1-Ecris l'équation bilan de cette réaction chimique.
- 2-Cite quelques propriétés caractéristiques des produits formés.
- 3-Donne le nom :
 - 3.1- du corps réduit.
 - 3.2- du corps oxydé.
 - 3.3- oxydant
 - 3.4-reducteur
- 4-indique en justifiant ta réponse, le type de réaction chimique réalisé.

Corrigé de la situation d'évaluation



2 Cu métal rouge et CO_2 trouble l'eau de chaux.

3- Le nom :

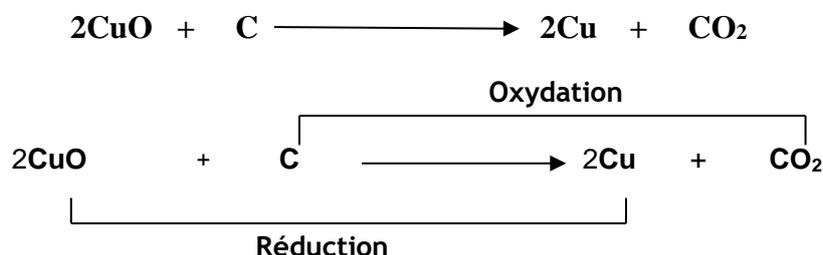
- 3.1- du corps réduit est l'oxyde de cuivre II
- 3.2- du corps oxydé est le carbone
- 3.3- oxydant oxyde de cuivre II
- 3.4-reducteur : carbone

4-C'est une réaction d'oxydoréductions ou il se produit simultanément l'oxydation du carbone et la réduction de l'oxyde de cuivre II

Résumé de l'essentiel à retenir

▪ Réduction de l'oxyde de cuivre par le carbone

L'oxyde de cuivre et le carbone réagissent pour donner le **dioxyde de carbone** et du **cuivre**.
L'équation-bilan de cette réaction s'écrit :



Oxydant : CuO (oxyde de cuivre II)

Réducteur : C (carbone)

Corps réduit : CuO (oxyde de cuivre II)

Corps oxydé : C (carbone)

Remarques

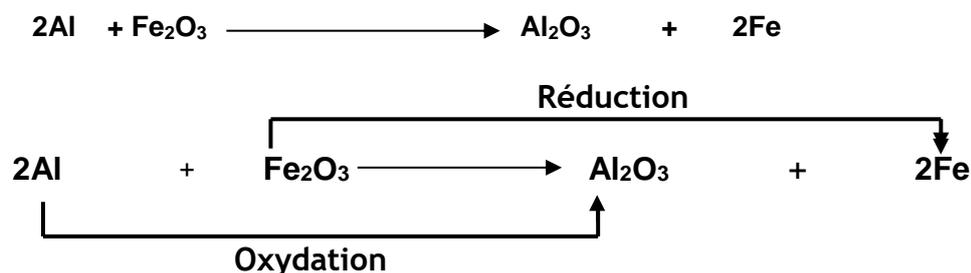
L'oxydant est le corps qui cède l'atome d'oxygène : c'est le corps réduit.

Le réducteur est le corps qui capte l'atome d'oxygène : c'est le corps oxydé.

Une **réaction d'oxydo-réduction** est une réaction au cours de laquelle l'oxydation et la réduction se font simultanément.

▪ Réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium

L'aluminium et l'oxyde ferrique réagissent. Il se forme de l'**alumine** (oxyde d'aluminium (Al₂O₃)) et du **fer** (Fe). L'équation-bilan de cette réaction s'écrit :



Oxydant : **Fe₂O₃** (oxyde ferrique)

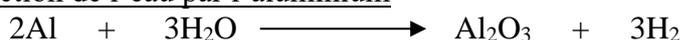
Réducteur : Al (aluminium)

Corps réduit : **Fe₂O₃** (oxyde ferrique)

Corps oxydé : Al (aluminium)

▪ Autres réactions d'oxydo-réduction

-Réduction de l'eau par l'aluminium



-Réduction de l'oxyde ferrique par le carbone



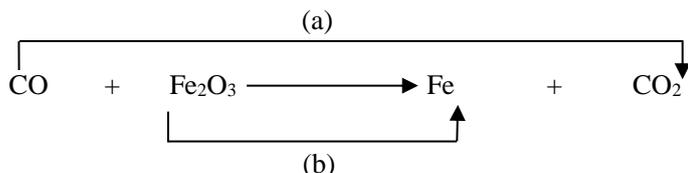
EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

Exercice 1

- De la tournure de cuivre chauffée dans la flamme d'un labogaz se recouvre d'une pellicule noire.
 - 1.1 Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 1.2 Indique le nom du corps obtenu.
- Le corps noir, mélangé dans des proportions convenables avec du charbon de bois en poudre, est chauffé fortement.
 - 2.1 Donne les produits de la réaction.
 - 2.2 Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 2.3 Dans cette équation, indique :
 - le corps qui est réduit ;
 - le corps qui a été oxydé ;
 - le corps oxydant ;
 - le corps réducteur.

Exercice 2

Dans un haut fourneau, la principale réaction chimique a pour équation-bilan :



- Equilibre cette équation-bilan
- Donne le nom des corps réagissant et des corps obtenus
- Donne le nom des transformations repérées par (a) et (b) sur cette équation-bilan.

Exercice 3

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, votre professeur de physique-chimie chauffe un mélange d'oxyde de cuivre II et de carbone dans un bocal. Il se forme un métal de couleur rouge et un gaz qui trouble l'eau de chaux. Il vous demande d'écrire l'équation-bilan de la réaction chimique.

Tu es désigné pour proposer ta solution.

- 1- Donne la définition d'une réaction d'oxydoréduction.
- 2- Nomme :
 - 2-1 les réactifs ;
 - 2-2 les produits.
- 3- Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

Source : Exercice 12 page 97 collection Vallesse 3è

Exercice 4

Recopie puis relie par une flèche, si cela est possible, chaque expression de la colonne A à une expression se rapportant à sa définition dans la colonne B.

A	
Réduction	•
Réducteur	•
Oxydation	•
Oxydoréduction	•
Oxydant	•

B	
•	Gain d'oxygène
•	Capte de l'oxygène
•	Cède de l'oxygène
•	Perte d'oxygène

Source : Exercice 2 page 117 édition NEI/CEDA Ecole, Nation et Développement 3è

Exercice 5

Le magnésium Mg brûle dans la vapeur d'eau pour donner de l'oxyde de magnésium MgO et du dihydrogène.

1. Écris les formules des réactifs de cette réaction.
2. Écris les formules des produits de cette réaction.
3. Écris l'équation-bilan de cette réaction.
4. Souligne les bonnes réponses.

Au cours de cette réaction :

- Le magnésium a été **oxydé/réduit**.
- L'eau a été **oxydée/réduite**.
- Le magnésium est un **réducteur/oxydant**.
- L'eau est **réducteur/oxydant**.

Source : Exercice 2 page 117 édition NEI/CEDA Ecole, Nation et Développement 3è

Exercice 6

Le père de Kourouma est forgeron. Il réalise la combustion du charbon qui donne du monoxyde de carbone. Le monoxyde de carbone réagit avec le minerai contenant essentiellement l'oxyde ferrique pour donner du fer en vue de la fabrication des dabs.

Te servant des explications données par Kourouma, tu veux exploiter la production du fer par son père.

- 1-
 - 1-1 Donne la formule du monoxyde de carbone.
 - 1-2 Donne le nom et la formule du principal constituant du minerai.
- 2- Écris l'équation bilan de la réaction d'obtention du fer.
- 3- Indique, sur l'équation-bilan, les différentes transformations.
- 4- Identifie l'oxydant et le réducteur.