1 Un premier clou en fer est placé à l'air libre. Un second clou identique est placé dans les mêmes conditions, mais dans une atmosphère privée de dioxygène. Quelques années plus tard, le premier clou s'est totalement transformé en rouille, le second n'a subi aucune transformation.
1. Schématiser la transformation subie par le premier clou en décrivant les états initial et final du système.
2. Identifier les réactifs et les produits.

2 On met en contact du diazote et du dihydrogène gazeux, à la température de 500 °C et à la pression de 22 bars. Il se produit une transformation chimique. La température et la pression sont toutes deux maintenues constantes au cours de cette transformation. Lorsqu'elle s'achève, on identifie du diazote et de l'ammoniac gazeux.
1. Schématiser la transformation en décrivant les états initial et final du système.
2. Identifier les réactifs et les produits.

Equations chimiques

3 **1.** Quelle loi doit-on utiliser pour ajuster les nombres stœchiométriques des équations chimiques suivantes ?
a. $C_3H_8 + \ldots O_2 \rightarrow \ldots CO_2 + \ldots H_2O$.
b. $\ldots NO + O_2 \rightarrow \ldots NO_2$.
c. $\ldots Al + \ldots H_2O \rightarrow \ldots H_2 + Al_2O_3$.
d. $\ldots NaOH \rightarrow \ldots Na + O_2 + H_2$.
e. $SiCl_4 + \ldots H_2 \rightarrow Si + \ldots HCl$.
f. $\ldots Fe(OH)_2 + O_2 + 2\,H_2O \rightarrow \ldots Fe(OH)_3$.
2. Écrire les nombres stœchiométriques corrects. (L'absence de pointillés devant le symbole d'une espèce chimique signifie que le nombre stœchiométrique est égal à 1.)

4 **1.** Quelles lois doit-on utiliser pour ajuster les nombres stœchiométriques des équations chimiques suivantes ?
a. $\ldots Al + \ldots H^+ \rightarrow \ldots Al^{3+} + \ldots H_2$.
b. $Zn(OH)_2 + \ldots H^+ \rightarrow Zn^{2+} + \ldots H_2O$.
c. $Fe^{2+} + \ldots OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$.
d. $\ldots Al + \ldots Hg^{2+} \rightarrow \ldots Al^{3+} + \ldots Hg$.
e. $Fe^{2+} + \ldots CN^- \rightarrow Fe(CN)_6^{4-}$.
2. Écrire les nombres stœchiométriques corrects. (L'absence de pointillés devant le symbole d'une espèce chimique signifie que le nombre stœchiométrique est égal à 1.)

5 Écrire les équations chimiques suivantes avec les nombres stœchiométriques corrects :
a. $Al + H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2$.
b. $CuO + H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$.
c. $Al_2O_3 + C \rightarrow CO + Al_4C_3$.
d. $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C + HCl$.
e. $As_4O_6 + OH^- \rightarrow AsO_2^- + H_2O$.
f. $AsO_2^- + I_2 + H_2O \rightarrow I^- + AsO_4^{3-} + H^+$.

6 Retrouver, parmi les espèces chimiques suivantes, celles qui manquent dans les équations chimiques proposées : C ; CO_2 ; H_2O ; H_2 ; Ca ; Ca^{2+}, puis écrire ces équations chimiques avec les nombres stœchiométriques corrects :
a. $FeO + CO \rightarrow Fe + \ldots$
b. $Cu + H^+ \rightarrow Cu^+ + \ldots$
c. $F_2 + \ldots \rightarrow Ca^{2+} + F^-$
d. $Al_2O_3 + Cl_2 + \ldots \rightarrow AlCl_3 + CO$
e. $H_2SO_4 + Cu + H^+ \rightarrow Cu^{2+} + SO_2 + \ldots$
f. $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow HCO_3^- + \ldots$

7 L'équation chimique associée à la combustion de l'éthanol est la suivante :

$$\text{Éthanol} + 3\,O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 3\,H_2O.$$

En déduire la formule de l'éthanol.

8 L'équation chimique associée à la formation du précipité d'iodure de plomb est la suivante :

$$Pb^{2+} + I^- \rightarrow \text{iodure de plomb.}$$

1. Sachant qu'un précipité est toujours électriquement neutre, écrire la formule de l'iodure de plomb.
2. Écrire l'équation chimique avec les nombres stœchiométriques corrects.

Un peu plus difficile….

9 ★ **Formation du chlorure d'hydrogène**
Lorsqu'on fait brûler du dihydrogène (H_2) dans du dichlore (Cl_2), on obtient du chlorure d'hydrogène (HCl). Écrire l'équation chimique correspondante, avec les nombres stœchiométriques corrects.

10 ★ **Combustion du gaz de ville**
Le gaz de ville utilisé dans les cuisinières à gaz est le méthane, de formule CH_4. La flamme obtenue au niveau des brûleurs résulte de sa combustion dans le dioxygène de l'air. Cette combustion s'accompagne de la formation de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau.
1. Proposer des tests pour mettre en évidence les produits de la combustion.
2. Écrire l'équation chimique associée avec les nombres stœchiométriques corrects.

11 ★★ **Réaction entre le sodium et l'eau**
Un morceau de métal sodium Na(s), placé dans de l'eau, réagit vivement pour produire de la soude de formule Na^+ (aq) + OH^- (aq). On observe un dégagement gazeux.
1. Trouver la formule du gaz produit en utilisant la loi de conservation de l'élément chimique.
2. Écrire l'équation chimique avec les nombres stœchiométriques corrects.
3. Proposer un test expérimental permettant de caractériser le gaz formé.

12 ★★ **Le fer et l'acide**
À température et pression ambiantes (*T*, *P*), on place un morceau de fer dans une solution contenant des ions H^+ (aq). (L'utilisation de papier pH nous indique que la solution est acide.)
Il se produit une effervescence. Une flamme placée au contact du gaz formé provoque une petite explosion.
Après l'arrêt de l'effervescence, il reste encore du fer solide. On réalise alors les tests suivants sur la solution :
– un morceau de papier pH indique qu'il n'y a plus d'acide ;
– l'ajout d'une solution contenant des ions hydroxyde provoque la formation d'un précipité vert d'hydroxyde de fer, de formule $Fe(OH)_2$.
1. Écrire l'équation chimique relative au test d'identification réalisé. Ajuster les nombres stœchiométriques.
2. Écrire symboliquement la transformation étudiée en décrivant les états initial et final du système.
3. Identifier les réactifs et les produits de la réaction.
4. Écrire l'équation chimique correspondante avec les nombres stœchiométriques corrects.
5. Pourquoi ne conserve-t-on jamais un acide dans un récipient en fer ?

Les difficultés que j'ai rencontrées :