LES COUPLES OXYDANT / RÉDUCTEUR

A. Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux

1. Protocole :

① Placer dans un tube à essais un échantillon de métal puis verser quelques millilitres d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique.
② Boucher, agiter puis observer. Si un dégagement gazeux a lieu, placer une allumette enflammée devant l'orifice du tube dégagé. Si une détonation a lieu, on identifie la formation de dihydrogène.
③ S'il y a eu réaction, récupérer quelques gouttes de la solution, puis réaliser le test d'identification des ions métalliques.

2. Résultats des expériences :

Expérience	Fer	Zinc	Cuivre
Observations	Dégagement gazeux	Dégagement gazeux	Pas de réaction
Test à la flamme	Positif (détonation) : formation de dihydrogène H_2	Positif (détonation) : formation de dihydrogène H_2	-
Test d'identification des cations métalliques	Positif (précipité verdâtre) : formation d'ions Fe^{2+}	Positif (précipité blanc) : formation d'ions Zn^{2+}	-
Formules des réactifs	Fe et H^+	Zn et H^+	-
Formules des produits	Fe^{2+} et H_2	Zn^{2+} et H_2	-

Les métaux qui ne doivent pas être utilisés pour stocker de l'acide chlorhydrique sont le fer et le zinc car ils réagissent avec l'acide chlorhydrique.

3. 1ère expérience :

Demi-équations : $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ |×1
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ |×1
Équation de la réaction : $Fe(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2(g)$
Couples oxydant / réducteur : Fe^{2+} / Fe et H^+ / H_2

2ème expérience :

Demi-équations : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ |×1
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ |×1
Équation de la réaction : $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$
Couples oxydant / réducteur : Zn^{2+} / Zn et H^+ / H_2

B. Fumigène

1. Couples oxydant / réducteur :

MnO_4^- / Mn^{2+} : $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ |×2
O_2 / H_2O_2 : $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$ |×5

$$\mathbf{2MnO_4^-(aq) + 5H_2O_2(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 5O_2(g) + 8H_2O(\ell)}$$

2. Le brouillard obtenu est constitué d'eau.

3. Cette réaction libère de l'énergie thermique. La réaction est exothermique.
Une augmentation de température augmente la vitesse d'une réaction chimique.

C. Dentifrice de l'éléphant

1. Couples oxydant / réducteur :

H_2O_2 / H_2O : $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$ |×1
O_2 / H_2O_2 : $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$ |×1

$$\mathbf{2H_2O_2(\ell) \rightarrow 2H_2O(\ell) + O_2(g)}$$

2. Un catalyseur est une espèce qui accélère une réaction chimique.