



TP ENCORE UNE AFFAIRE POUR SHERLOCK HOLMES !



Pour chaque expérience menée, je **note précisément les observations** avant, pendant et après. Cela peut servir...

EXPERIENCE 1 : LE FER A-T-IL ROUILLE ?

- Placer dans un tube à hémolyse environ 2 mm de **poudre de fer $Fe_{(s)}$**
- Ajouter environ 1 mL d'une solution de **sulfate de cuivre ($Cu^{2+}_{aq} + SO_4^{2-}_{aq}$)**
- Observer le contenu du tube
- Boucher et agiter le tube puis laisser le décanter
- Après quelques minutes, ajouter 3 ou 4 gouttes de soude ($Na^+_{aq} + HO^-_{aq}$) au tube

EXPERIENCE 2 : FENETRES EN ALUMINIUM...

- Placer dans un tube à essais environ 1/2 cm de **poudre d'aluminium $Al_{(s)}$**
- Ajouter environ 3 mL d'une **solution d'acide chlorhydrique ($H^+_{aq} + Cl^-_{aq}$)**
- Fermer immédiatement le tube à essais avec un bouchon et maintenir le bouchon...
- Attendre que suffisamment de gaz se forme (surveiller les bulles et la pression au niveau du bouchon...)
- Craquer une allumette puis ouvrir rapidement le bouchon et approcher rapidement l'allumette du sommet du tube sans la mettre dans le tube
- **Indication** : En ajoutant quelques gouttes de soude à la solution, un précipité blanc se forme témoignant de la présence de l'ion Al^{3+}_{aq} dans la solution.

EXPERIENCE 3 : ABRACADABRA...

Placer dans un tube à hémolyse, dans cet ordre :

- ✓ environ 1/2 mL (≈ 1 cm) de **solution de permanganate de potassium ($K^+_{aq} + MnO_4^-_{aq}$)**
- ✓ cinq gouttes d'acide sulfurique ($2H^+_{aq} + SO_4^{2-}_{aq}$) pour acidifier le milieu
- ✓ lentement, goutte à goutte, un peu d'**eau oxygénée $H_2O_{2(l)}$** en agitant systématiquement

EXPERIENCE 4 : UN PEU DE PEPS !

- Placer dans un tube à hémolyse environ 1/2 mL (≈ 1 cm) de **solution de diiode $I_{2,aq}$**
- Ajouter lentement, goutte à goutte, un peu de **solution de vitamine C de formule brute $C_6H_8O_6$** en agitant systématiquement

A l'aide des documents ci-dessous, de vos observations et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

1. Ecrire les équation-bilans des expériences 1 et 2.
2. Les expériences 1 et 2 représentent-elles des réactions d'oxydo-réduction ?
3. Si c'est le cas, déterminer les deux demi-équations électroniques de chacune des réactions et les couples redox ox/red mis en jeu.
4. Pour les expériences 3 et 4, écrire les demi-équations électroniques des deux couples intervenant dans chacune des réactions.
5. Plus difficile : Ecrire les équation-bilans des expériences 3 et 4 en utilisant leur demi-équations.



Couleurs de quelques espèces :

En solution aqueuse, l'ion Cu²⁺_{aq} est bleu, l'ion permanganate MnO₄⁻_{aq} est violet, l'ion aluminium Al³⁺_{aq} et l'ion manganèse Mn²⁺_{aq} sont incolores, l'ion Fe²⁺_{aq} est vert et Fe³⁺_{aq} est orange, le diiode I_{2aq} est brun et Cu_(s) est orangé.

Espèces spectatrices :

Les espèces spectatrices n'interviennent pas dans la réaction chimique. On ne les écrit donc pas dans l'équation-bilan.

Dans ce TP, K⁺_{aq}, Cl⁻_{aq}, SO₄²⁻_{aq} sont des ions spectateurs.

Réaction d'oxydo-réduction :

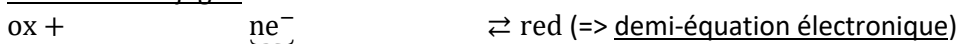
C'est une réaction dans laquelle il y a transfert d'électrons d'un des réactifs à un autre réactif.

L'espèce qui reçoit les électrons se nomme oxydant et celle qui cède les électrons se nomme réducteur.

Une réaction d'oxydo-réduction s'effectue donc **toujours** entre une espèce oxydante et une autre espèce réductrice.

Couple redox :

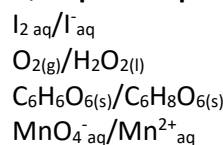
Lorsqu'un oxydant réagit, il donne systématiquement comme produit, son réducteur conjugué et vice-versa :



ox et red forment ce qu'on appelle un couple redox : ox/red.

EX : **Zn²⁺_{aq} / Zn_(s) : Zn²⁺_{aq} + 2e⁻ ⇌ Zn_(s)** (demi-équation électronique)

Quelques couples redox du TP :



Méthode pour les demi-équations électroniques plus compliquées :

- Etape 1 :** On écrit la demi-équation des couples oxydant/réducteur sous la forme Ox + ne⁻ = Red.
Cr₂O₇²⁻_{aq} / Cr³⁺_{aq} : **Cr₂O₇²⁻ = Cr³⁺**
- Etape 2 :** On assure, si nécessaire, la conservation des éléments autres que H et O.
2 Cr à gauche => 2 Cr à droite
Cr₂O₇²⁻ = 2 Cr³⁺
- Etape 3 :** On assure la conservation de l'élément oxygène avec des molécules d'eau H₂O.
7 O à gauche => 7 H₂O à droite.
Cr₂O₇²⁻ = 2 Cr³⁺ + 7 H₂O
- Etape 4 :** On assure la conservation de l'élément hydrogène avec des protons solvatés H⁺_{aq}.
7 H₂O => 14 H ajoutés à droite => on ajoute 14 H⁺ à gauche.
Cr₂O₇²⁻ + 14 H⁺ = 2 Cr³⁺ + 7 H₂O
- Etape 5 :** On assure la conservation de la charge avec des électrons e⁻.
14 « + » et 2 « - » à gauche donc 12 « + » à gauche / 2x3 = 6 « + » à droite.
12 - 6 = 6 : Il manque donc 6 « - » à droite, donc 6 électrons e⁻.
Cr₂O₇²⁻ + 14 H⁺ + 6 e⁻ = 2 Cr³⁺ + 7 H₂O

Equation-bilan redox :

Soient deux couples ox₁/red₁ et ox₂/red₂. On met en solution ox₁ et red₂.

On a la réaction suivante qui se produit :

