

Document 1 : Comment vieillissent les métaux ?



Toiture neuve en zinc



Armature en fer d'un navire



Toiture neuve en cuivre



Feuille d'or, Vienne



Vieille gouttière en zinc ternie



Armature en fer d'un navire

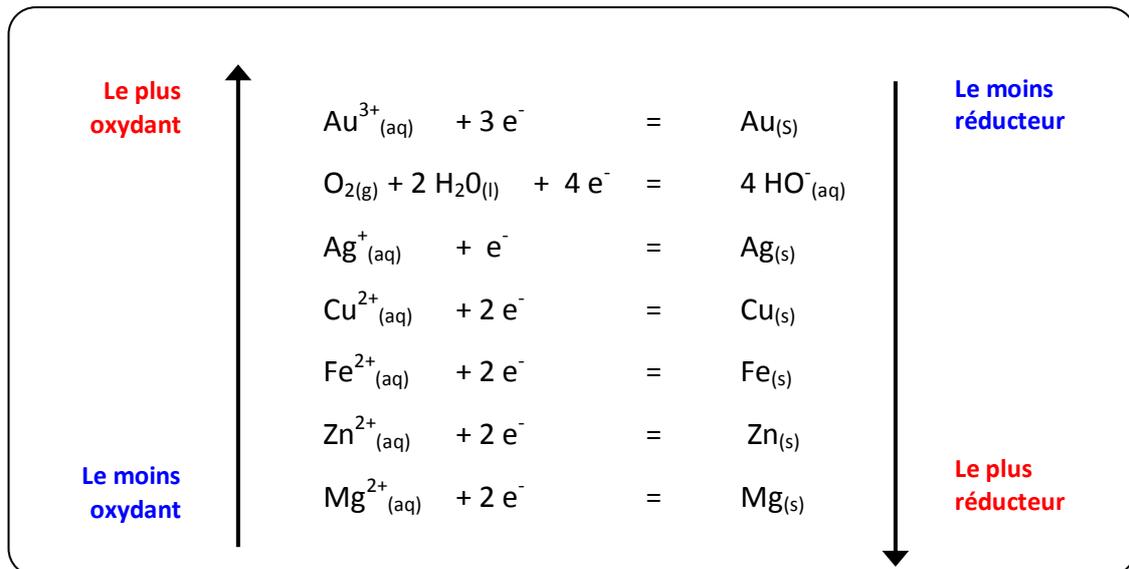


Toiture en cuivre, Paris



Feuille d'or, Paris

Document 2 : Demi-équations d'oxydoréduction relatives à différents couples oxydant/réducteur



Document 3 :

Constante de Faraday : $F = 96,5 \text{ kC} \cdot \text{mol}^{-1}$

Masses molaires des atomes : $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Quantité d'électricité : $Q = I \cdot t$ avec Q en coulomb, I en ampère et t en seconde.

PARTIE 1 : Oxydation et corrosion.

Parmi les photos du **document 1** :

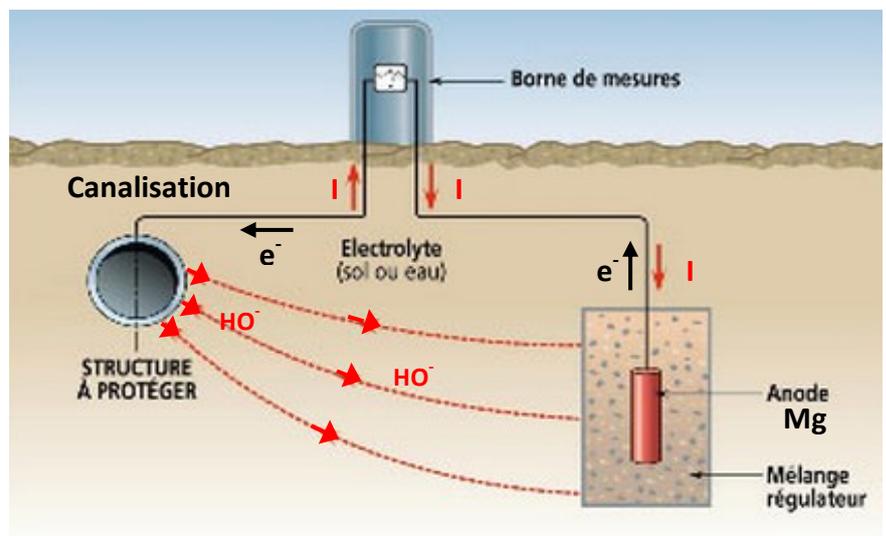
- 1) Citer un métal qui ne s'oxyde pas avec le dioxygène contenu dans l'air. A l'aide du **document 2**, donner la raison scientifique.
- 2) Citer des métaux qui s'oxydent avec le dioxygène contenu dans l'air. A l'aide du **document 2**, donner la raison scientifique pour expliquer cette oxydation.
- 3) Citer des métaux qui s'oxydent mais qui résistent à la corrosion. Expliquer pourquoi certains métaux résistent à la corrosion contrairement au fer.
- 4) Donner les couples oxydant/réducteur des métaux du document 1.
- 5) Donner le couple oxydant/réducteur responsable de l'oxydation dans l'air humide.

PARTIE 2 : Protection des canalisations en fer

En France, il existe encore beaucoup de canalisations en fonte (alliage fer-carbone) enfouies dans un sol humide.

- 1) En milieu humide, le fer contenu dans la fonte s'oxyde : Ecrire l'équation électronique d'oxydation du fer en ion fer II.

Pour protéger une canalisation enterrée en fonte de la corrosion, on utilise une électrode consommable en magnésium de 10 kg.



- 2) A l'aide du **document 2** et du **schéma ci-dessus** :
 - a) Pourquoi le magnésium peut empêcher l'oxydation de la canalisation en fer en ions Fe^{2+} ?
 - b) Peut-on protéger la canalisation avec une électrode en cuivre ? Justifier.
 - c) Citer un autre métal qui peut protéger la canalisation ?
- 3) Ecrire la $\frac{1}{2}$ équation électronique de l'électrode en magnésium fournissant les électrons pour empêcher la canalisation de rouiller.
- 4) A l'aide du **document 3** et de la **demi-équation en question 2** :
 - a) Calculer la quantité d'électrons (n_{e^-} en mol) que peut fournir les 10 kg de magnésium.
 - b) En déduire la quantité d'électricité Q en coulomb que peut fournir l'électrode en magnésium.
 - c) La borne de mesure indique un courant d'intensité $I = 60 \text{ mA}$. Déterminer la durée de vie (t exprimées en années) de l'électrode de protection.

Réponse : 43 ans.