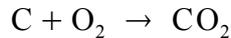


MATÉRIAUX

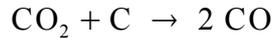
ÉLABORATION ET CORROSION DES FERS ET DES ACIERS

Éléments de correction

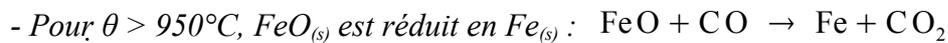
Dans une première étape, le carbone $C_{(s)}$ du charbon de coke réagit avec le dioxygène $O_{2(g)}$ pour donner du dioxyde de carbone $CO_{2(g)}$:



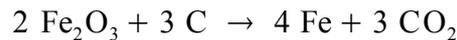
qui dans une seconde réaction, donne du monoxyde de carbone $CO_{(g)}$, en réagissant avec le carbone solide $C_{(s)}$:



Le $CO_{(g)}$ produit réduit les oxydes de fer en trois étapes :



Globalement, le minerai est réduit en fer par le carbone :



Un haut-fourneau traite une tonne d'un minerai qui contient en masse 64% d'oxyde de fer (III). Ce minerai est réduit pour produire du fer supposé pur.

Calculer la masse de fer que l'on peut espérer produire à partir de ce minerai.

Calculer la masse de coke qu'il faut prévoir pour traiter ce minerai.

Masse d'oxyde de fer présente dans le minerai : $m_{Fe_2O_3} = \frac{64}{100} 1000 \text{ kg} = 640 \text{ kg}$

soit une quantité : $n_{Fe_2O_3} = \frac{m_{Fe_2O_3}}{M_{Fe_2O_3}} = \frac{6,4 \times 10^5 \text{ g}}{159,6 \text{ g/mol}} = 4,0 \times 10^3 \text{ mol}$

la quantité de fer obtenu est telle que :

$$\frac{n_{Fe_2O_3}}{2} = \frac{n_{Fe}}{4}, \text{ soit } n_{Fe} = \frac{4}{2} n_{Fe_2O_3} = \frac{4}{2} 4,0 \times 10^3 \text{ mol} = 8,0 \times 10^2 \text{ mol}$$

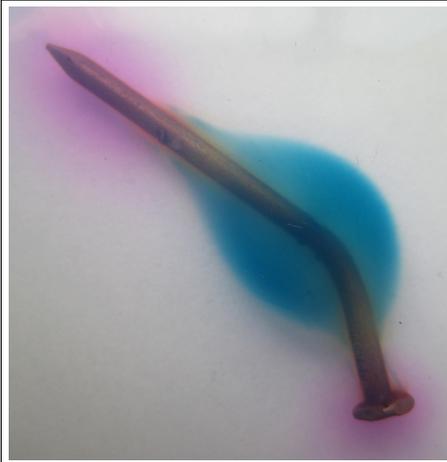
ce qui correspond à une masse de fer : $m_{Fe} = n_{Fe} \times M_{Fe} = 6,0 \times 10^2 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol} \approx 340 \text{ kg}$

l'oxyde de fer et le coke doivent être mélangés dans les proportions stœchiométriques :

$$\frac{n_{Fe_2O_3}}{2} = \frac{n_C}{3}, \text{ soit } n_C = \frac{3}{2} n_{Fe_2O_3} = \frac{3}{2} 4,0 \times 10^3 \text{ mol} = 6,0 \times 10^2 \text{ mol}$$

ce qui correspond à une masse de coke : $m_C = n_C \times M_C = 6,0 \times 10^2 \text{ mol} \times 12 \text{ g/mol} = 72 \text{ kg}$

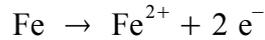
Modélisation de la corrosion.



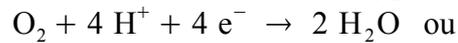
Le rosissement de la phénolphtaléine indique la réduction de l'oxygène de l'air ; la coloration bleue indique la formation d'ions fer II ;

On assiste à un phénomène d'électrolyse.

à l'anode, oxydation du fer :



à la cathode, réduction de l'oxygène de l'air



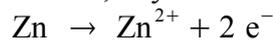
Les électrons circulent dans le clou, les ions dans le milieu salin...



Le rosissement de la phénolphtaléine indique la réduction de l'oxygène de l'air ; la coloration blanche indique la formation d'ions zinc II ;

On assiste à un phénomène d'électrolyse.

à l'anode, oxydation du zinc :



à la cathode, réduction de l'oxygène de l'air, (le fer joue le rôle de cathode)



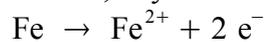
Le fer est protégé



Le rosissement de la phénolphtaléine indique la réduction de l'oxygène de l'air ; la coloration bleue indique la formation d'ions fer II ;

On assiste à un phénomène d'électrolyse.

à l'anode, oxydation du fer :



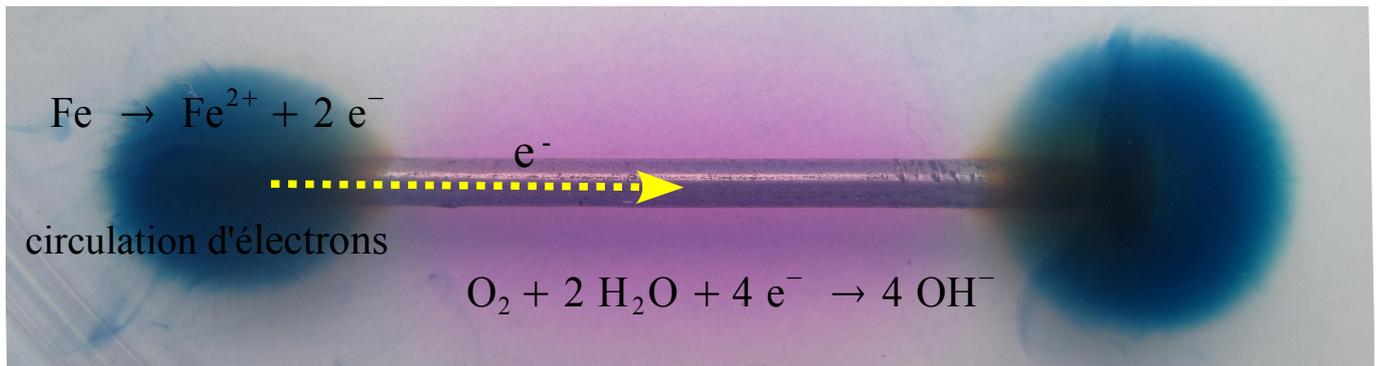
à la cathode, réduction de l'oxygène de l'air, (le cuivre joue le rôle de cathode)



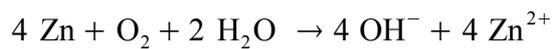
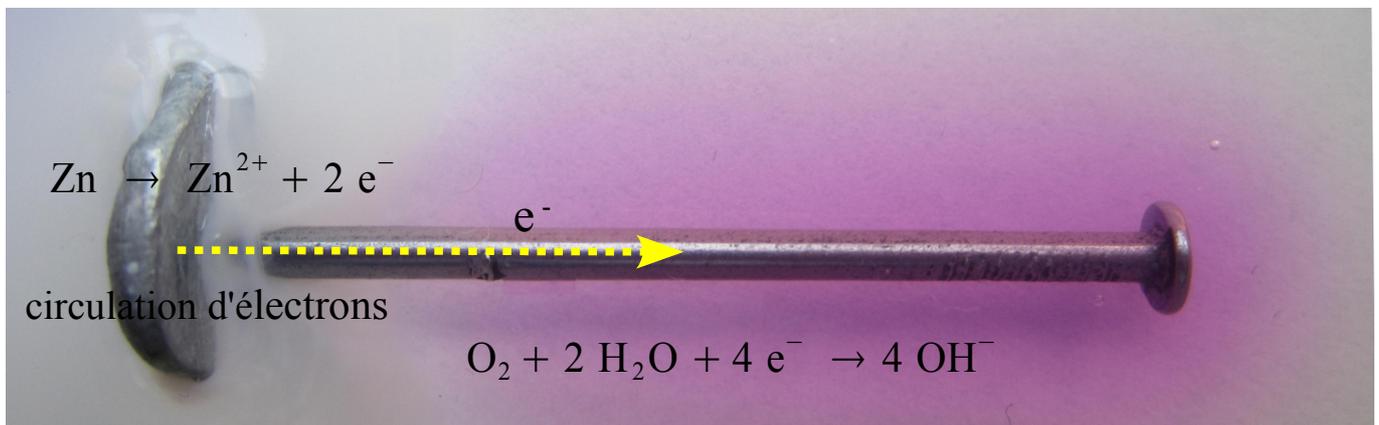
Le fer n'est pas protégé et s'oxyde davantage en présence de cuivre

Circulation des électrons, localisation des demi réactions chimiques.

Fer en milieu corrosif.



Protection du fer par le zinc.



Présence de cuivre.

