

1°) Métropole 2018

L'appareil photographique « Reflex 24 × 36 » est de type argentique avec une pellicule noir et blanc. L'usage d'une technique reposant sur une action chimique permet la « conservation » de l'image.

Principe de « conservation » de l'image en photographie argentique.

La photographie argentique fait intervenir des microcristaux (ou « grains ») de sels d'argent photosensibles, non solubles dans l'eau. Le bromure d'argent, solide ionique de formule $\text{AgBr}_{(s)}$, contient le cation métallique Ag^+ et l'anion bromure Br^- . En « noir et blanc », le noir est de l'argent solide de formule $\text{Ag}_{(s)}$ et le couple d'oxydoréduction $\text{Ag}^+/\text{Ag}_{(s)}$ est mis en jeu.

Lorsque des cristaux reçoivent de la lumière (quand l'obturateur de l'appareil photographique est ouvert par exemple), des germes d'argent invisibles se forment en leur sein. On obtient alors l'image latente : celle-ci contient des grains avec germes et des grains vierges. On révèle l'image latente lors du développement, à l'aide d'un bain de révélateur, dans l'obscurité. Après un bain d'arrêt qui stoppe l'action du révélateur, on utilise un bain de fixateur, contenant l'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$, dans lequel les sels d'argent sont solubles, afin d'éliminer les sels d'argent vierges. On peut alors exposer à la lumière, rincer et sécher.

1. Écrire la demi-équation d'oxydoréduction correspondant à la transformation subie par l'ion argent contenu dans les sels d'argent sous l'effet de la lumière ou du révélateur. Préciser si elle traduit une oxydation ou une réduction.
2. L'hydroquinone, de formule brute $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$, est un révélateur photographique. La demi-équation d'oxydoréduction relative au couple $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2 / \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ est la suivante :
$$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2 = \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$$
Indiquer si l'hydroquinone est un oxydant ou un réducteur en justifiant la réponse.
3. Établir l'équation de la réaction – correspondant à la révélation de l'image latente – entre les ions argent d'un grain de sel d'argent ayant reçu de la lumière et l'hydroquinone.

2°) Métropole 2016

On protège les pièces de monnaie en y déposant du nickel Ni. En effet, lors de l'attaque par un agent corrodant, le nickel se transforme d'abord en ion nickel Ni^{2+} , puis ses ions vont se transformer en oxyde de nickel NiO_2 en présence de dioxygène. La demi-équation électronique est alors $\text{Ni}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NiO}_2$. NiO_2 forme alors une couche protectrice sur la pièce.

D'après le document ci dessus, le nickel se transforme d'abord en ion nickel Ni^{2+} .

1. Écrire la demi-équation électronique correspondante.
2. Dans ce couple, le nickel métal est-il l'oxydant ou le réducteur ? Justifier.
3. Les ions Ni^{2+} se transforment ensuite en oxyde de nickel. La demi-équation électronique est $\text{Ni}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NiO}_2$. Dans ce couple, l'ion nickel est-il l'oxydant ou le réducteur ? Justifier.
4. A l'aide des deux demi-équations précédentes, écrire l'équation bilan de la réaction chimique transformant le nickel en oxyde de nickel