

## Eau régale

### Extrait wikipédia :

« L'eau régale ou eau royale (aqua regia en latin) est un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide nitrique concentrés dans une proportion de 2 à 4 volumes d'acide chlorhydrique pour 1 d'acide nitrique. Elle est appelée ainsi parce qu'elle est capable de dissoudre certains métaux nobles tels le platine, l'or ou le tantale insolubles dans ces acides seuls ou dans tout autre acide simple concentré ».

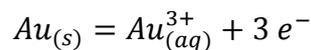
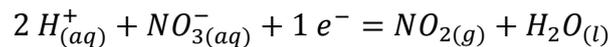
Chaque constituant de l'eau régale joue un rôle dans la dissolution de l'or. L'acide nitrique est un puissant oxydant, mais pas assez pour permettre l'oxydation de quantités significatives d'or

### Questions

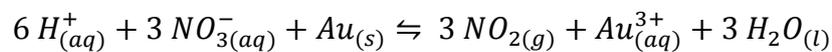
- 1) Donner la formule de l'ion nitrate et de l'ion chlorure
- 2) En déduire les formules de l'acide nitrique et de l'acide chlorhydrique
- 3) Quels ions rencontre-t-on dans une solution d'eau régale ?
- 4) Sachant que l'action de l'acide nitrique sur l'or produit le composé gazeux  $\text{NO}_{2(g)}$  et l'ion aurique  $\text{Au}^{3+}_{(aq)}$  dans une réaction très partielle conduisant à un équilibre, écrire la réaction et mettre en évidence les couples d'oxydo-réduction concernés
- 5) Déterminer par étude du nombre d'oxydation les éléments qui ont été réduits et ceux qui ont été oxydés
- 6) Les ions chlorure réagissent facilement avec les ions aurique pour former des anions chloraurates  $\text{AuCl}_{4(aq)}^-$ . Ecrire la réaction et expliquer le pouvoir dissolvant de l'eau régale vis-à-vis de l'or.

## Solution

- 1) L'ion nitrate a pour formule  $NO_3^-$  et l'ion chlorure  $Cl^-$
- 2) L'acide nitrique a pour formule  $HNO_3$  et l'acide chlorhydrique  $HCl$
- 3) Les ions rencontrés sont les ions nitrates  $NO_3^-$ , les ions chlorure  $Cl^-$  et les ions oxonium  $H_3O^+$
- 4) Les demi équations d'échange électronique sont :



On en déduit par combinaison l'équation bilan :



Les couples concernés sont  $(NO_{3(aq)}^-, NO_{2(aq)})$  et  $(Au_{(aq)}^{3+}, Au)$

- 5) Ecrivons pour chaque molécule l'équation aux nombre d'oxydation

Dans  $NO_3^-$  :

$$no(N) + 3 no(O) = -1$$

$$no(N) - 6 = -1$$

$$no(N) = 5$$

Dans  $NO_2$  :

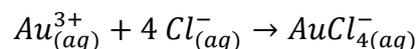
$$no(N) + 2 no(O) = 0$$

$$no(N) - 4 = 0$$

$$no(N) = 4$$

Le nombre d'oxydation de l'élément azote passe donc de  $V$  à  $IV$ . Cet élément est donc réduit. Quant à l'or il passe de  $0$  à  $-III$ . L'or est donc oxydé

- 6) La réaction est :



Cette réaction élimine les ions auriques au fur et à mesure qu'ils sont produits par la réaction de l'acide nitrique avec ces derniers.