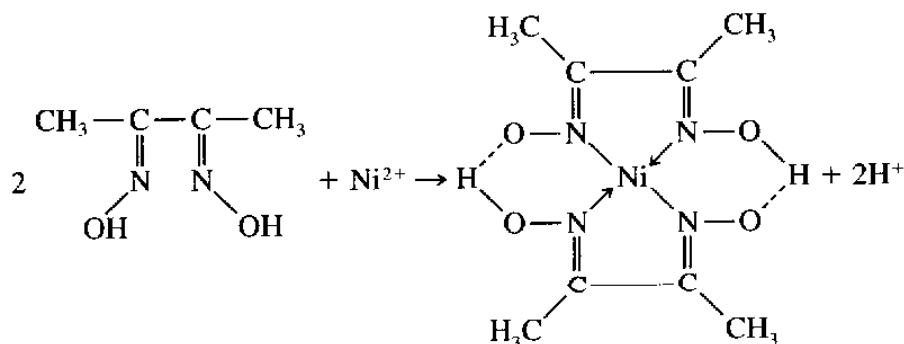


Solutionnaire laboratoire # 5: Détermination gravimétrique du nickel

- Écrivez l'équation balancée de la réaction. Notez la masse molaire de chaque composé sous l'équation.



MM	116.1 g/mol	58.7 g/mol	288.9 g/mol	1g/mol
MM/stoe	232.2 g	58.7 g	288.9 g	2 g

- **Définissez et expliquez:**

- **précipité cristallin:** Les particules sont de grande taille et sont facilement visibles à l'œil nu. Elles sont aussi très faciles à filtrer par décantation car il y a très peu de particules en suspension (contrairement au précipité floconneux). C'est donc le type de précipité idéal.
- **précipité colloïdal:** Les particules sont de très petit diamètre (inférieur à 10^{-4} mm). On ne peut pas les reconnaître à l'œil nu sauf par effet Tyndall où la lumière est diffusée dans toutes les directions. Évidemment, il est impossible de décanter ce type de particules. On ne peut pas non plus les retenir sur un filtre conventionnel (les pores sont plus grands que le diamètre du précipité). Il faut utiliser des membranes.
- **la coagulation:** Processus souhaitable consistant à l'agglomération ou au collage des particules colloïdales pour produire des particules plus denses et faciles à filtrer. L'agitation, le chauffage et l'ajout d'un électrolyte permettent de favoriser la coagulation.
- **la maturation (digestion ou mûrissement):** Étape qui vise à promouvoir la coagulation du précipité de façon à procurer un précipité dense et pur. Le temps de maturation est important car il déterminera la pureté et l'aspect du précipité. Normalement, elle s'effectue à chaud. Il faut éviter une précipitation trop rapide qui pourrait résulter en coprécipitation.

- **la coprécipitation:** Phénomène non souhaitable au cours duquel des impuretés solubles s'incorporent au précipité par inclusion (l'impureté est d'une taille semblable et d'une même charge que l'ion qu'elle remplace dans le cristal. On parle alors de cristaux mixtes) ou par occlusion (l'impureté se greffe entre deux particules du précipité désiré par adsorption de surface ou simplement par piégeage lors d'une précipitation trop rapide). L'occlusion est importante pour les précipités floconneux car la surface spécifique (disponible) de contact est grande.
- **comment limiter la coprécipitation:** La coprécipitation est limitée par une faible vitesse de formation du précipité (maturation lente à chaud et avec un peu d'agitation) et par le lavage du précipité avec un électrolyte volatil qui déluge l'électrolyte non-volatil.
- **la peptisation:** C'est l'opposé de la coagulation. Les particules se séparent pour revenir à un état colloïdal. Les particules du précipité souhaité sont donc entraînées (lixiviées) en solution et l'erreur produite abaisse la masse du précipité filtré.
- **comment limiter la peptisation:** Il faut éviter de laver le précipité avec de l'eau distillée lorsqu'il peut être légèrement soluble dans l'eau. Idéalement, il faut laver le précipité avec une solution d'un électrolyte volatil peu concentré tel l'ammoniaque, l'acide nitrique...
- **la précipitation homogène:** C'est le meilleur moyen de contrôler la sursaturation relative et de favoriser un précipité cristallin. L'agent précipitant est produit très lentement in situ par voie chimique (il se décompose en un autre composé. Par exemple, l'urée se décompose pour produire des ions OH^- qui rendent le milieu alcalin). De cette façon, le précipité se forme très lentement et les particules peuvent facilement s'agglomérer pour former un précipité cristallin.
- **les mécanismes de la nucléation et de la croissance de noyaux (croissance particulaire):** Ces deux mécanismes permettent de prédire l'aspect du précipité formé, colloïdal ou cristallin. Au tout début, il y a la nucléation qui correspond à l'agglomération d'un petit nombre de particules pour former un agglomérat plus stable que l'on nomme noyau. La taille de ce noyau est très fine et le précipité serait donc de type colloïdal si le processus de précipitation s'arrêtait à cette étape.

La croissance particulaire permet l'agglomération de plusieurs particules aux noyaux déjà formés. Il y a alors formation d'une nouvelle entité de plus grande taille que l'on pourra filtrer. La densité de ce nouvel agglomérat déterminera entre le précipité cristallin (très dense et compact) et le précipité floconneux (moins dense).

Ces deux mécanismes sont en compétition. Évidemment, pour qu'il y ait précipitation, la concentration (Q) du soluté (le précipité voulu) au moment de l'ajout du réactif précipitant doit être supérieure à sa solubilité (S) à la température donnée. Le rapport entre la différence de ces termes et la solubilité correspond à la sursaturation relative (SR) selon:

$$SR = \frac{Q - S}{S}$$

Le précipité sera cristallin si la sursaturation relative est faible. C'est donc pour cette raison que la maturation s'effectue à chaud. La solubilité plus élevée à chaud permet d'abaisser la sursaturation relative. Le refroidissement s'effectue lentement de façon à laisser le temps nécessaire pour que les particules s'agglomèrent lentement au noyau formé initialement lors de l'ajout du réactif précipitant.

Lors de l'ajout du réactif précipitant, la SR est plus élevée car le précipité n'est pas encore formé. Il est possible de limiter ce problème en ajoutant **lentement** une solution **diluée** du réactif précipitant. Le terme Q est alors abaissé. La précipitation homogène est donc la meilleure solution car le réactif précipitant se forme très lentement. Enfin, il est important d'agiter constamment lors de l'ajout ou de la formation du réactif précipitant afin d'éviter un phénomène de sursaturation locale.