

## Nos lecteurs répondent

---

### I. A PROPOS DE LA RECUPERATION DU NITRATE D'ARGENT

par G. LÉVY,

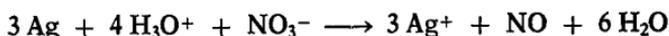
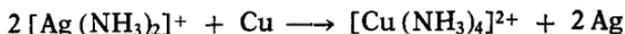
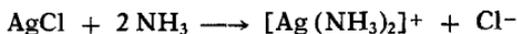
Université Paul-Sabatier, Toulouse.

---

Le périodique *Journal of Chemical Education* répond, dans son numéro de juillet 1981 [1], à la question posée par notre collègue J.-P. BOUCHOUX (Nantes) concernant la récupération du nitrate d'argent [2]. La transformation proposée du chlorure en nitrate se fait avec un rendement de 90 %.

Dans un bécher de 400 ml, on mélange 20 g de AgCl pulvérisé, 200 ml de  $\text{NH}_3$  *aq.* 6 M et 10 g de Cu en copeaux. Au bout de 5 heures, la réduction du chlorure d'argent en argent est totale et visible. Les cristaux d'argent sont lavés à l'eau jusqu'à disparition de toute trace de coloration bleue. On traite alors les cristaux par 10 ml de  $\text{HNO}_3$  6 M pour dissoudre le cuivre encore présent. La solution est ensuite séparée par des cristaux. Le filtrat est dilué à 100 ml environ et on y ajoute du cuivre pour récupérer une fraction supplémentaire d'argent. Les deux fractions de Ag sont réunies et attaquées par 100 ml de  $\text{HNO}_3$  6 M. Ag est ainsi transformé en  $\text{AgNO}_3$ . Par chauffage, on réduit le volume de la solution à 10 ml environ et cette solution est placée dans un four à 100°C de manière à obtenir des cristaux bien secs de  $\text{AgNO}_3$ .

*Réactions mises en jeu :*



Toutes ces réactions sont en accord avec les potentiels normaux d'oxydo-réduction des couples suivants :



$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}/\text{Cu}$	$E^\circ = -0,05 \text{ V}$
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^{2+}/\text{Ag}$	$E^\circ = 0,38 \text{ V}$
$\text{NO}_3^-/\text{NO}$	$E^\circ = 0,96 \text{ V}$
$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$	$E^\circ = 0.$

On remarquera que l'attaque du cuivre par l'acide nitrique est plus facile que celle de l'argent et que la complexation des espèces oxydées  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Ag}^+$  abaisse les potentiels normaux d'oxydo-réduction correspondants.

A défaut d'être gratuite, cette méthode de récupération peut être qualifiée de « pédagogique » en ce sens qu'elle constitue un bon exercice d'application sur l'oxydo-réduction. Il n'empêche que les méthodes électrochimiques de récupération de  $\text{AgNO}_3$  doivent être moins onéreuses.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] E.-T. THALL. — *Journal of Chemical Education*, V 58, juillet 1981, p. 561.
- [2] J.-P. BOUCHOUX. — B.U.P. n° 635, juin 1981, p. 1284.

---

## II. REMARQUE

Notre collègue G.-J. MARTIN de l'U.E.R. de chimie de Nantes nous a adressé la même description de cette technique tirée du J.C.E. Il ajoute la remarque suivante qui n'est pas sans intérêt.

### Attention.

$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  peut se décomposer violemment. Ne pas travailler sur des quantités importantes. Utiliser une hotte avec vitres de sécurité. Ne pas chauffer les solutions alcalines.

---

### III. RECYCLAGE DE L'ARGENT

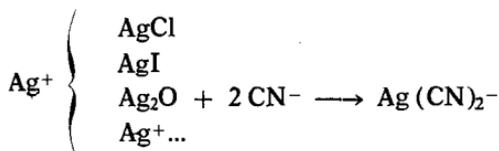
par B. CŒUGNIET,  
Lycée Fénelon, Paris.

Le nitrate d'argent est devenu un produit cher. Il pourra être encore plus cher car les spéculateurs savent bien que l'argent figure en tête de liste des métaux qui risquent de manquer dans le monde.

Il serait dommage de devoir se passer des manipulations utilisant l'argent car le système  $\text{Ag}/\text{Ag}^+$  présente bien des avantages.

Il faut donc songer à recycler ce précieux métal. Déjà, les laboratoires de radiologie se sont penchés sur la question.

La revue « Journal of Chemical Education » décrit la technique suivante (\*) :



et, sur cathode en acier inox.,  $\text{Ag}(\text{CN})_2^- + e^- \longrightarrow \text{Ag} + 2 \text{CN}^-$ .

Cette technique présente quatre inconvénients :

- Manipulation des cyanures.
- Rejet des cyanures à l'égout.
- Dégagement de cyanogène à l'anode.
- Méthode longue.

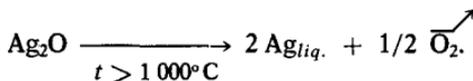
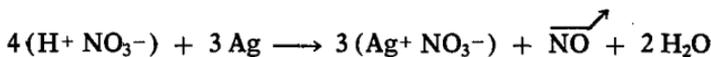
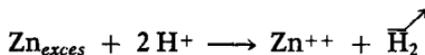
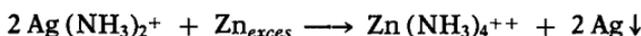
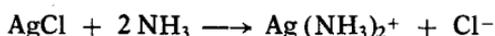
Selon la technique industrielle de préparation de l'argent, j'ai pensé réduire le complexe  $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$  par le zinc en poudre. Le zinc en excès est attaqué par l'acide chlorhydrique après avoir évidemment éliminé tous les cyanures. On s'affranchit des deux derniers inconvénients de la méthode. Mais, il y a beaucoup mieux à faire : se passer des cyanures.

#### Première technique :

Elle concerne le recyclage de l'argent contenu dans les composés solubles, peu solubles ou dont l'insolubilité ne dépasse pas celle du chlorure d'argent.

(\*) Il s'agit d'un autre article du J.C.E. que celui cité par G. LÉVY et G.-J. MARTIN.

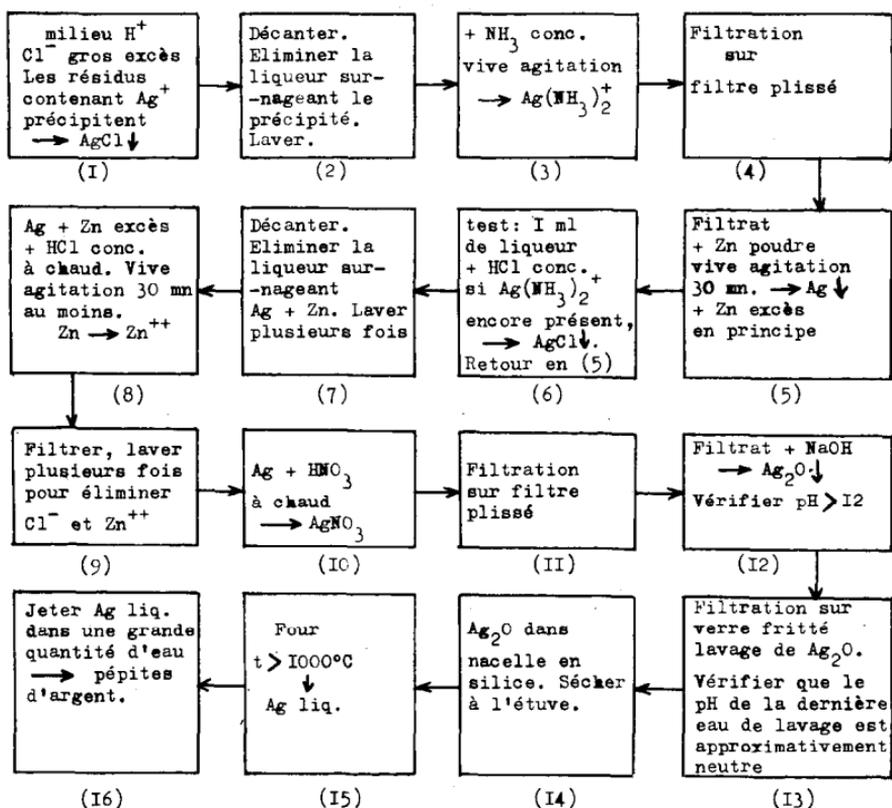
Principe :



*Question* : Pourquoi ne pas fondre l'argent juste après la précipitation et l'élimination du zinc en excès ?

*Réponse* : J'ai rencontré quelques difficultés pour provoquer cette fusion, probablement en raison d'un enrobage des cristaux d'argent.

## Séquence des opérations

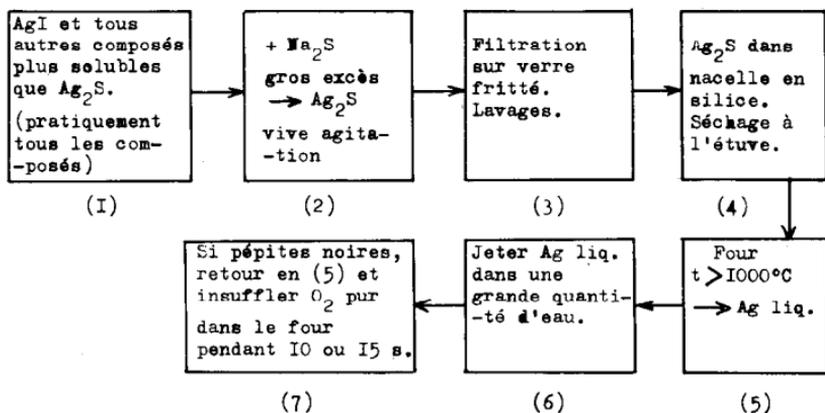
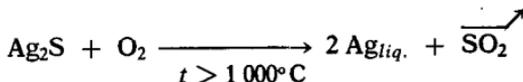


**Deuxième technique :**

Elle concerne le recyclage de l'argent contenu dans les composés très insolubles (AgI par exemple).

On s'appuie sur le fait que  $\text{Ag}_2\text{S}$  est encore plus insoluble.

Principe :

**Séquence des opérations**

On choisira de préférence la deuxième technique plus rapide et plus générale que la première.

*Remarque :* Le plus souvent, on n'a que de l'argent associé à différents anions dans les résidus. Mais il peut arriver que d'autres métaux, éventuellement présents, risquent de gêner les opérations de recyclage ( $\text{Cu}^{++}$  par exemple); il faut éliminer ces métaux avant de commencer.

Toutes ces opérations de recyclage peuvent être menées avec des rendements de l'ordre de 80 %. L'argent obtenu est très pur; les impuretés ne sont pas décelables par les méthodes classiques d'analyse et de dosage.

**Utilisation de l'argent recyclé.**

Peser la quantité d'argent nécessaire à la confection de la solution de nitrate d'argent que l'on veut préparer. Attaquer à chaud par le minimum d'acide nitrique pur. Porter à ébullition, concentrer au maximum pour éliminer le plus possible d'acide

nitrique. Diluer légèrement, relever le pH en ajoutant de la soude jusqu'à obtenir la valeur normale du pH de la solution de nitrate d'argent. Ajouter la quantité d'eau nécessaire pour obtenir la concentration désirée en nitrate d'argent.

---