

Recyclage de l'argent

J.-P. BOUCHOUX,

Lycée Clemenceau, 44300 Nantes.

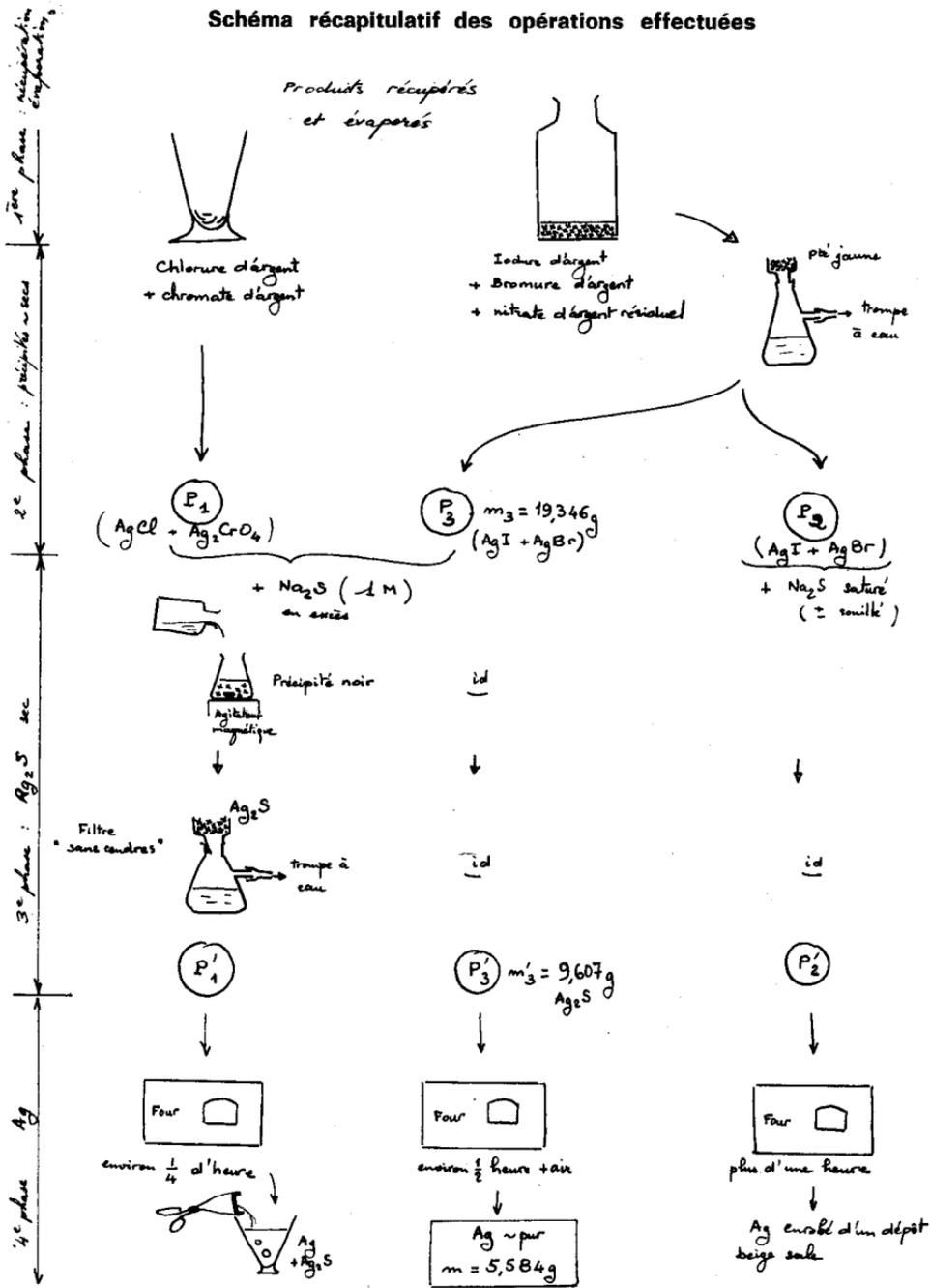
Je tenais à remercier MM. G. LÉVY (Université Paul-Sabatier de Toulouse), G.-J. MARTIN (U.E.R. de Chimie de Nantes) et B. CŒUGNIET (Lycée Fénelon de Paris) de leurs réponses (cf. B.U.P. n° 648 de novembre 1982) à ma question concernant le recyclage de l'argent dans les lycées (B.U.P. n° 634 de juin 1981).

Avec Catherine GENESTOUX (Lycée Clemenceau) et Daniel CHAUVEL (Lycée Livet) et grâce au concours actif des préparateurs de chimie du Lycée Clemenceau et du Lycée Livet, MM. GUIHARD et CLODIC, nous avons testé la technique utilisant la précipitation des sels d'argent par le sulfure de sodium ; le problème du four a été réglé grâce à la coopération avec le Lycée technique Livet puisque nous ne disposions pas de ce matériel à Clemenceau.

La récupération a été effectuée essentiellement dans les trois classes de Math. Sup. du Lycée Clemenceau : elle concernait surtout un mélange d'iodure et de bromure d'argent ainsi qu'un peu de chlorure d'argent mêlé de chromate. Les élèves vidaient soigneusement le contenu de leurs récipients dans un grand flacon mis à leur disposition au bureau à chaque T.P. plutôt que de le jeter à l'évier ; après une évaporation à l'air libre de quelques semaines, nous avons obtenu quelques grammes d'un précipité très sec P_1 de chlorure et chromate, et une cinquantaine de grammes après rapide filtration sur büchner d'un précipité encore humide du mélange iodure-bromure, que nous avons séparé en deux portions P_2 et P_3 . Seul P_3 a été pesée de façon précise à l'aide d'une balance monoplateau : $m_3 = 19,346$ g. Cette pesée n'est, bien sûr, qu'indicative et ne permet pas de calculer de façon précise la masse d'argent théoriquement récupérable puisque les proportions d'iodure et de bromure étaient mal connues et que le précipité restait humide ; néanmoins, nous avons grossièrement estimé à un peu moins de 10 grammes la quantité d'argent présente dans P_3 .

Le four du Lycée Livet a une puissance de 2 kW et peut monter à 1200°C ; nous l'avons utilisé aux environs de 1060°C. Les précipités P_1 et P_3 mentionnés ci-dessus ont été traités par une solution de sulfure de sodium (1 M) fraîchement préparée ; le précipité P_2 et le filtrat de récupération avaient été soumis la veille à l'action d'une solution saturée de Na_2S constituant le fond d'un flacon à l'aspect peu engageant... (le sulfure d'argent

Schéma récapitulatif des opérations effectuées



obtenu coexistait avec d'autres cristaux blanchâtres, Na_2S non dissous peut-être ?)

Nous noterons respectivement P'_1 , P'_2 et P'_3 les précipités de sulfure d'argent issus de P_1 , P_2 et P_3 . Ils ont été filtrés séparément sur filtres papiers « sans cendres » pour filtrage rapide (conditionnement à bandes rouges), puis séchés avec leurs filtres sur une plaque chauffante. [Nous avons évité le filtrage sur verre fritté, préconisé dans la méthode de M. CÆUGNIET, pour éviter l'encrassage et les difficultés de récupération des filtres.] Chacun a été placé dans une nacelle en silice et mis au four.

Les résultats :

1. P'_2 a été très longtemps au four (plus d'une heure), certaines parties refusant de fondre, et l'argent obtenu était recouvert d'une mince couche beige sale difficile à identifier :

- pratiquement pas soluble dans l'eau,
- peu soluble dans l'éthanol, bien qu'il semble « se passer quelque chose »,
- noircissant en certains endroits en présence du filtrat contenant du sulfure de sodium,
- attaqué par l'acide chlorhydrique avec dégagement caractérisé de SO_2 .

Y a-t-il eu oxydation du sulfure en sulfite, — dans ce cas pourquoi pas en sulfate ? — voire en dithionate ? la solution initiale de Na_2S contenait-elle des polysulfures et quel rôle pourraient-ils avoir joué ? Nous tenterons de préciser ces points après la rentrée.

2. Nous n'avons pas du tout observé ces difficultés avec les deux autres précipités, préparés le jour même.

P'_3 a été pesé une fois séché, avec son filtre (lui-même de masse 0,8456 g) : en admettant que toute l'eau a été éliminée, on obtient $m'_3 = 9,607$ g de sulfure d'argent ; cela correspond théoriquement à $m' = 8,366$ g d'élément argent.

La fusion s'est opérée très rapidement (1 minute environ) mais nous avons sorti deux fois en un quart d'heure la nacelle de silice du four pour constater rapidement la formation d'une pellicule noire superficielle au refroidissement. Nous avons alors insufflé un peu d'air (et non d'oxygène) dans le four. Finalement nous avons pu obtenir de l'argent fondu d'un bel aspect que nous avons jeté dans un grand verre à pied rempli d'eau ; au total, l'opération au four a pris environ une demi-heure, mais il doit être possible de gagner du temps si le four est bien aéré.

La pesée des pépites a donné $m = 5,584$ g soit 66,7 % de la quantité maximale escomptée ; il faut préciser que la coupelle de silice est restée très sale et que l'opération de coulée n'est pas très facile à réaliser, surtout avec une quantité relativement faible.

Enfin une mesure annexe au picnomètre a donné une densité de 10,34 pour l'argent obtenu au lieu de 10,53, ce qui a permis d'estimer rapidement sa qualité. Pour une première tentative, nous avons considéré ce résultat comme très encourageant.

En ce qui concerne P₁, l'essai a été nettement moins satisfaisant (argent obtenu plus ou moins enrobé de sulfure Ag₂S non transformé), mais nous ne l'avons laissé au four qu'un petit quart d'heure seulement faute de temps.

En résumé : la récupération de l'argent doit se faire de façon satisfaisante à condition :

- de précipiter le sulfure d'argent au dernier moment à l'aide d'une solution de sulfure de sodium fraîchement préparée,
- de filtrer sur papier *sans cendres* qui s'éliminera au four,
- de ne pas craindre d'utiliser des quantités de Ag₂S assez importantes (plusieurs dizaines de grammes) dans des coupelles de silice assez grandes (proportions de pertes moins grandes, facilité de coulée),
- d'aérer suffisamment l'intérieur du four, le point paraissant fondamental.

Nous pensons renouveler l'expérience en 1984 en organisant cette fois une récupération systématique pendant toute l'année scolaire, tant dans nos classes préparatoires scientifiques que dans nos classes secondaires, afin de tester cette fois l'opération « en vraie grandeur ».
