Chimie et mathématique

Réponse à un «avis d'enquête»

par Pierre DELORME
Lycée Henri IV - 75000 Paris

Dans un court article du B.U.P.* , j'avais lancé un avis d'enquête à propos du problème concernant la composition d'une solution où ont lieu des réactions acido-basiques, de précipitation ou de complexation. Ayant choisi une inconnue principale x , on aboutit à une équation du type $P(x) = 0$, où $P(x)$ est un polynôme. J'avais formulé la conjecture suivante.

Si l'inconnue x est la concentration en ions H_3O^+ ou OH^- ($x = [H_3O^+]$ ou $x = [OH^-]$) le polynôme est à signes séparés, c'est-à-dire que les signes des coefficients des termes de plus haut degré peuvent être pris tous positifs, alors que ceux des termes de plus bas degré sont alors tous négatifs.

Un collègue, Jean-Baptiste LEGROS, du lycée de Fontainebleau, que je tiens ici à remercier, m'a signalé un contre-exemple, pour une solution aqueuse de chlorure cuivrique $CuCl_2$ (concentration $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$, où l'on observe à la fois la précipitation d'hydroxyde $Cu(OH)_2$ (produit de solubilité donné par $pP_s = 18,5$) et la formation des complexes $CuCl^+$ et $CuCl_2$ (constantes de formation données par $p\beta_1 = -0,1$ et $p\beta_2 = 0,5$).

J'ai généralisé abusivement les conditions de validité de ma proposition. **Je dois donc limiter la conjecture aux cas, pour lesquels je l'ai souvent vérifiée, de solutions où ont lieu des réactions acido-basiques, plus éventuellement une réaction de précipitation. Elle pourrait peut-être s'appliquer aussi au cas de solutions avec réactions acido-basiques et formation de complexes, sans précipitation.**

* Numéro spécial - Cahier Enseignement supérieur - juin 1994.