

Détermination de l'enthalpie de dissolution du zirconium dans l'aluminium liquide

Kasi GAJAVALLI ¹, Marc BARRACHIN ¹, Pierre BENIGNI ², Jacques ROGEZ ², Georges MIKAELIAN ², Evelyne FISCHER ³

¹ Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire PSN-RES, SAG, LETR, Saint Paul lez Durance cedex 13115, France

² IM2NP Aix Marseille Univ, Univ Toulon, CNRS, Faculté des Sciences de St Jérôme, Service 251, avenue Normandie-Niémen, 13397 Marseille, France

³ Université Grenoble Alpes, CMTC, SIMAP, 38000 Grenoble, France

Résumé :

Une analyse critique des mesures calorimétriques publiées dans la littérature relatives à la chute-dissolution du zirconium dans l'aluminium liquide autour de 1000 K a montré que celles-ci étaient interprétées de manière erronée par leurs auteurs en termes d'enthalpie de dissolution du zirconium. Selon notre interprétation, les effets thermiques mesurés correspondent à la transformation rapide du Zr en Al₃Zr sous l'effet de la diffusion de l'aluminium vers le cœur des fragments de Zr solide. Dans ce scénario, la dissolution subséquente des particules d'aluminiure, dont la cinétique est très lente à cette température, n'a probablement pas été détectée lors des expériences calorimétriques.

Pour surmonter ces difficultés, l'enthalpie partielle de chute-dissolution du zirconium a été déterminée indirectement à partir de nouvelles expériences de dissolution d'aluminiure Al₃Zr dans Al liquide à 1173 K. La valeur trouvée est égale à $\Delta_{ds}\bar{H}_{Zr}^{\infty} = -130 \pm 9 \text{ kJ mol}^{-1}$. L'enthalpie partielle de mélange correspondante est égale à $\Delta_{mix}\bar{H}_{Zr}^{\infty} = -175 \pm 10 \text{ kJ mol}^{-1}$. Cette valeur est cohérente avec les résultats obtenus par les auteurs ayant fait des mesures calorimétriques à des températures supérieures à 1700 K. On peut en conclure que l'enthalpie de mélange de Zr dans Al liquide ne dépend pas de la température entre 1173 et 2045 K.