

Analyse thermique et calorimétrie à haute température

Rémi ANDRE¹, Karima FADOUL¹

¹ SETARAM Instrumentation, 7 rue de l'Oratoire 69300 CALUIRE, France

Résumé :

L'analyse thermique et la calorimétrie sont des méthodes classiques de caractérisation des matériaux à haute température pour de nombreuses applications. Pour ne citer que le domaine nucléaire, elles sont utilisées notamment pour la caractérisation des combustibles (propriétés thermophysiques, réactivité, méthodes de préparation, etc) ou des déchets (leur transport dans l'environnement, leur procédé de traitement, etc).

La présentation permettra de passer en revue les possibilités et limites des méthodes classiques telles que l'analyse thermogravimétrique, l'analyse thermique simultanée, l'analyse thermomécanique, et la calorimétrie enthalpique différentielle ou DSC. Elle mettra également en lumière la calorimétrie à chute, méthode moins usitée mais qui a généré un grand nombre de données thermodynamiques telles que des chaleurs de formation ou capacités thermiques de matériaux à haute température au cours des dernières décennies.

L'accent sera porté sur certaines fonctionnalités innovantes développées par SETARAM Instrumentation et/ou ses clients utilisateurs tels que le contrôle de la pression partielle d'oxygène dans le four d'un analyseur thermique, l'automatisation du système d'introduction d'échantillon d'un calorimètre à chute, l'utilisation de sondes pyrométriques pour travailler à des températures supérieures à 2400°C [1] ou un nouveau prototype de calorimètre dit « drop & catch » opérant à très haute température [2] .

[1] A. Navrotsky, S. V. Ushakov, American Ceramic Society Bulletin, Vol. 96, No.2

[2] S.V. Ushakov, A. Shvarev, T. Alexeev, D. Kapush, A. Navrotsky, J. Am. Ceram. Soc. 2017;100:754–760