

–Sonochemie – – son évolution, l’expansion et l’applications

Dr. Mircea Vinatoru

Université Politehnica de Bucarest, 1-7 Gh. Polizu, 011061, Bucarest, Romania
SonoChem Centre Ltd., Bank Gallery, High Street, Kenilworth, CV8 1LY, United Kingdom

La branche de la chimie appelé **sonochemie** est une science relativement jeune. Cependant, historiquement, il y a des articles scientifiques datant de plus d’un siècle, qui décrivent l’utilisation des ultrasons dans la chimie. Un peu d’histoire sur les noms de cette science et qui ont été les pionniers d’elle sera brièvement présentée.

Les applications des ultrasons en chimie et dans de domaines liés à la chimie seront présentés et commentés.

Sonochimie est basé sur la propagation des ondes ultrasonique dans un liquide. Notions fondamentales de cavitation acoustique et sonochimie pour comprendre pourquoi l’ultrasons pourrait servir en chimie sera brièvement présentés.

Il est largement admis que l’origine de la sonochimie est cavitation, formation de bulles, croissance et d’implosion. Pendant les bulles s’effondrer la température s’élève à 5000°C et la pression à 2000 atm.

Principalement, il y a trois zones distinctes dans un liquide soumis à une irradiation ultrasonique: à l’intérieur des bulles, interface et liquide région. L’implosion de la bulle peut être symétrique, quand il y a un fluide homogène, ou asymétrique lorsqu’il y a des suspensions solides dans le fluide. Ce qui se passe dans chacune de ces zones et sur le type de bulles qui s’effondrent sont brièvement discutés.

L’Applications:

- implosion de bulles symétriques: synthèse chimique, (en particulier, synthèse de biodiesel partie de P_37_471 projet) [1], technologie des polymères, cristallisation, décontamination, etc.

- implosion de bulles asymétriques: nettoyage et activation de la surface, électrochimie améliorée, transfert de chaleur/masse amélioré [2], prise de vue par NP (enchâssement) dans les matériaux, etc. Applications spécifiques: sonoélectrochimie [3], synthèse sonochimique de nanoparticules, réactions organiques [4], extraction de produits naturels [5], synthèse de biodiesel, technologies alimentaires [6-8] (tous sont partie de P_37_471 projet), protection de l’environnement, ingénierie de surface, l’industrie textile, encapsulation de médicaments et spécifique administration de médicaments, analyse chimique [8], etc.

Des exemples expérimentaux montrant l’action d’ultrasons ayant une application potentielle en chimie seront présentés en direct. Les équipements qui pourraient être utilisés à l’échelle du laboratoire seront brièvement montrés.

Reconnaissance

Les auteurs reconnaissent le soutien financier reçu du Programme opérationnel pour la compétitivité 2014-2020, Action 1.1.4: Attirer du personnel de l’étranger de haut niveau afin de renforcer la capacité de RD, projet: P_37_471, Techniques non conventionnelles à ultrasons/micro-ondes comme nouveaux outils pour procédés non chimiques et chimiques, financé par contrat: 47 / 05.09.2016

Références

- [1] I. Calinescu, M. Vinatoru, P. Chipurici, A. Vlaicu, Biodiesel Synthesis Assisted by Ultrasound, Microwave and Hydrodynamic Cavitation – A Comparative Study, in: ESS16, Besancon, France, 2018, pp. 247.
- [2] M. Vinatoru, I. Calinescu, A. Vartolomei, I.A. Gavrila, Effects of Ultrasound on Enzymatic Esterification, in: ESS16, Besancon, France, 2018.
- [3] T.J. Mason, J.P. Lorimer, D.J. Walton, Sonoelectrochemistry, *Ultrasonics*, 28 (1990) 333-337.
- [4] T.J. Mason, Use of ultrasound in chemical synthesis, *Ultrasonics*, 24 (1986) 245-253.
- [5] M. Vinatoru, An overview of the ultrasonically assisted extraction of bioactive principles from herbs, *Ultrasonics Sonochemistry*, 8 (2001) 303-313.
- [6] B.K. Tiwari, T.J. Mason, Chapter 6 - Ultrasound Processing of Fluid Foods, in: P.J. Cullen, B.K. Tiwari, V.P. Valdramidis (Eds.) *Novel Thermal and Non-Thermal Technologies for Fluid Foods*, Academic Press, San Diego, 2012, pp. 135-165.
- [7] T.J. Mason, L. Paniwnyk, J.P. Lorimer, The uses of ultrasound in food technology, *Ultrasonics Sonochemistry*, 3 (1996) S253-S260.
- [8] R.C. Asher, Ultrasonics in chemical analysis, *Ultrasonics*, 25 (1987) 17-19.