

Dépendance en densité et en température de la viscosité du sodium liquide

N. Meyer

Email : nadege.meyer@univ-lorraine.fr

Laboratoire de Chimie et de Physique – Approche Multi-échelle des Milieux Complexes
(LCP-A2MC) – 1, bd Arago 57000 METZ

La viscosité est une propriété importante car elle renseigne sur le degré de fluidité d'un liquide et conditionne le fonctionnement de nombreux dispositifs. Dans l'objectif de calculer la viscosité pour différents mélanges, une première étude a été faite en amont sur un corps pur : le sodium. Ce dernier présente en effet un certain intérêt technologique. Il est par exemple utilisé comme fluide caloporteur dans les réacteurs de génération IV [1].

Cette étude a été menée par simulation de dynamique moléculaire. Le potentiel de paires utilisé, proposé par Fiolhais *et al.* [2], possède des caractéristiques qui lui permettent d'étudier différentes situations thermodynamiques. Il a ainsi montré des bonnes dispositions pour plusieurs propriétés des alcalins liquides [3] et il est apparu qu'il reproduisait de façon réaliste la viscosité dans une grande partie de la phase liquide. Dans un premier temps, le comportement de la viscosité le long de la courbe de coexistence liquide-gaz a été étudié. Nos résultats se sont révélés être en bon accord avec les données expérimentales disponibles dans la littérature. Nous avons ainsi reproduit le même comportement de la viscosité que celle obtenue expérimentalement [4]. Les influences de la densité et de la température ont été évaluées indépendamment le long d'isochores et d'isothermes. La validité de la relation proposée par Kaptay [5] a été discutée et une nouvelle relation proposée [6]. On montrera qu'elle permet de reproduire le comportement de la viscosité sur tout l'intervalle de densité et de température étudié.

Références :

- [1] V. Sobolev, « Database of thermophysical properties of liquid metal coolants for GEN-IV », Scientific report of the Belgian nuclear research centre SCK CEN-BLG-1069 (2011).
- [2] C. Fiolhais, J.P. Perdrew, S.Q. Armster, J.M. MacLaren, M. Brajczewska, Phys. Rev. B **51**, 14 001 (1995).
- [3] J-F. Wax, R. Albaki, J-L. Bretonnet, Phys. Rev. B **65**, 14 301 (2001).
- [4] E.E. Shpil'ran, K.A. Yakimovich, A.G. Mozgovoï, Teplofiz. Vys. Temp. **23**(3), 550 (1985).
- [5] G. Kaptay, Z. Metallkd. **96**, 24 (2005).
- [6] N. Meyer, H. Xu, J-F. Wax, Phys. Rev. B **93**, 214203 (2016).