

Химия функциональных материалов

Использование радиоактивных меток в материаловедении

Силявка Е.С.¹, Овсепян Г.К.², Сапова М.Д.³

¹ Кафедра коллоидной химии

² Кафедра химии природных соединений

³ Кафедра квантовой химии

Радиоактивные метки на протяжении десятилетий широко используются в физике, химии, геологии, медицине. Большое значение имеет использование радиоактивных изотопов при изучении твердых тел, а именно их структурных характеристик и физико-химических свойств.

Использование радиоактивных меток позволило напрямую рассчитывать коэффициенты самодиффузии различных материалов. Сейчас это особенно актуально при исследовании сложных многокомпонентных систем – таких как высокоэнтропийные сплавы (ВЭС) [1,2].

Дефекты кристаллической решетки (вакансии, дислокации, границы зерен) оказывают сильное влияние на многие физические свойства материалов. Они играют ключевую роль в диффузионных процессах и фазовых превращениях. С ростом доли дислокаций и межзеренных границ повышается прочность материалов. Таким образом изучение дефектов кристаллической решетки является важной задачей материаловедения.

Позитронная аннигиляционная спектроскопия (ПАС) представляет собой высокочувствительный неразрушающий метод для исследования электронной структуры, природы и концентрации дефектов в твердых телах: металлах, сплавах, полупроводниках [3].

Еще одним методом, основанным на использовании радиоактивных изотопов, является мёссбауэровская спектроскопия. Полученные спектры дают информацию об электронной структуре атома в исследуемом веществе, окружающих группах и о характере их взаимодействий [4].

В данном докладе будет рассмотрено применение позитронной аннигиляционной спектроскопии и эмиссионной мёссбауэровской спектроскопии для изучения твердых тел. Также будет рассказано о возможности исследования самодиффузии в высокоэнтропийных сплавах.

1. M. Vaidya, S. Trubel, B. S. Murty, G. Wilde, S. V. Divinski, *J. Alloys Compd.*, 688 (2016) 994-1001; IF 3.78
2. M. Vaidya, K. G. Pradeep, B. S. Murty, G. Wilde, S. V. Divinski, *Scientific Reports*, 7(1) (2017) 12293; IF 4.12
3. J. Cízek, *Journal of Materials Science & Technology*, 34 (2018) 577–598; IF 3.61
4. R. Mantovan, H.P. Gunnlaugsson, K. Johnston et al., *Adv. Electron. Mater.*, 1 (2015) 1400039; IF 5.46