

В.В. Гончарук¹, О.В. Зуй¹, О.А. Лобода¹, В.М. Огенко²

ВОДА И ДРУГИЕ ВЕЩЕСТВА, РАСШИРЯЮЩИЕСЯ ПРИ ЗАТВЕРДЕВАНИИ

¹Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев;

²Институт общей и неорганической химии
им. В.И. Вернадского НАН Украины, г. Киев
honch@icccwc.kiev.ua

Рассмотрены физические и кристаллографические свойства веществ, расширяющихся при кристаллизации. Предложено объяснение проявления этих свойств, заключающееся в формировании кристаллической решетки особого типа — гексагональной, кубической или тетраэдрической с соответствующим изменением длины и углов связей между атомами или молекулами. Гексаоктаэдрическая структура кристаллов для таких веществ является наиболее характерной. Высказано предположение, что существующие примеси в виде HDO и другие могут служить затравками или стабилизаторами определенных кристаллических структур.

Ключевые слова: вода, кристаллическая решетка, тепловое расширение, фазовый переход.

Введение. Известно, что абсолютное большинство веществ при замерзании сжимаются, так как при охлаждении и затвердевании жидкости амплитуды колебательных и вращательных движений молекул уменьшаются, силы "сцепления" возрастают, вследствие чего повышается их плотность и уменьшается объем. Напротив, при нагревании твердых тел увеличиваются геометрические размеры атомов за счет перехода электронов на более высокие орбитали, и, в связи с ослаблением химических или водородных связей, растет расстояние между центрами соседних атомов, что приводит к их тепловому расширению. Однако существует небольшое число веществ, ведущих себя при охлаждении и затвердевании аномально. Естественно, что температурные диапазоны фазовых переходов и наблюдаемых аномалий

© В.В. Гончарук, О.В. Зуй, О.А. Лобода, В.М. Огенко, 2015

Список использованной литературы

- [1] *Loboda O.A., Goncharuk V.V.* // J. Water Chem. and Technol. – 2009. – **31**, N 2. – P. 98–109.
- [2] *Вест А.* Химия твердого тела. – М.: Мир, 1988. – Ч.1. – с. 274, 282–283.
- [3] *Эйзенберг Д., Кауцман В.* Структура и свойства воды. – Л.: Гидрометеорологический издат, 1975. – 280 с.
- [4] *Loboda O., Goncharuk V.* // Chem. Phys. Lett. – 2009. – **484**, N 4. – P. 144–147.
- [5] *Goncharuk V.V.* Science about water. – К.: Akadempriodyka, 2014. – 440 p.
- [6] *Huang Y.L., Zhang X., Ma Z. et al.* // Sci. Rep. – 2013. – **3**. – P. 3005.
- [7] *Бетехтин А. Г.* Группа углерода: Курс минералогии /Учеб. пос. – М.: КДУ, 2007. – С. 185. – 721 с.
- [8] *Химическая энциклопедия: В 5 т. / Под ред. И. Л. Кнунянца.* – М.: Сов. энцикл., 1988. – Т. 1. – С. 479.
- [9] *Химическая энциклопедия: В 5 т. / Под ред. И. Л. Кнунянца.* – М.: Сов. энцикл., 1988. – Т. 1. – С. 379–380.
- [10] *Holleman A.F., Wiberg N.* Inorganic Chemistry. – San Diego: Academic Press. – 2001. – 1884 p.
- [11] *Miner W. N., Schonfeld F. W.* //The Encyclopedia of the Chemical Elements. – New York: Reinhold Book Corporation, 1968. – P. 540–546.
- [12] *Zhang Q., Li Q., Li M.* // J. Chem. Phys. – 2013. – **138**, N 4. – P. 044504.
- [13] *Shell S. M., Debenedetti P. G., Panagiotopoulos A. Z.* // Phys. Rev. E. – 2002. – **66**. – P. 011202.
- [14] *Мирошук И.Ф., Огенько В.М., Чуйко А.А., Кислый П.С.* // Хим. технология. – 1985. – № 5. – С. 33–36.
- [15] *Вест А.* Химия твердого тела. – М.: Мир, 1988. – Ч.2.– С. 265.
- [16] *Mary T. A., Evans J. S. O., Vogt T., Sleight A. W.* // Science. – 1996. – **272**, N 5258. – P. 90–92.
- [17] *Li C. W., Tang X., Munoz J. A. et al.* // Phys. Rev. Lett. – 2011. – **107**, N 19. – P. 195504.
- [18] *Greve B. K., Martin K.L., Lee P.L. et al.*// J. Amer. Chem. Soc. – 2010. – **132**, N 44. – P. 15496–15498.

Поступила в редакцию 29.12.2014 г.