



Рис. 1. Кристаллическая решетка твердого раствора замещения

Пределы долей компонентов изоморфизма при определенной температуре определяются энтальпией смешивания. Причем, чем больше значение этой энергии смесимости, тем меньше пределы изоморфизма. Математически было показано, что энтальпия смесимости прямо пропорциональна разности радиусов ионов взаимозаменяемых элементов и разности их электроотрицательности. Математические расчеты зависимости энтальпии от этих параметров были доказаны опытным путем для различных твердых растворов [1].

Отсюда вытекает, что чем больше межатомное расстояние и степень ионности связи, тем меньше пределы изоморфных замещений для данных компонентов из которых образуются твердые растворы. Поэтому атомы, которые эффективнее всего будут заменять друг друга, находятся рядом в таблице Менделеева. Причем атом с большим радиусом легче замещает атом с меньшим радиусом, нежели атом, радиус которого еще больше. В таблице Менделеева радиус атома увеличивается по мере увеличения номера периода, однако уменьшается по мере увеличения номера группы. Значит, «соседними атомами» в таблице, которые эффективнее всего замещают друг друга, являются атомы, которые находятся рядом друг другом по диагонали слева направо и сверху вниз [1, 2].

Особое внимание было уделено закономерности, в которой выражалась взаимосвязь отношения разницы межатомных расстояний двух элементов к меньшему межатомному расстоянию одного из элементов $\Delta d/d_2$ с температурой, при которой твердый раствор существует и не распадается. Таким образом, когда $\Delta d/d_2$ составляет 0–5 % раствор существует при всех температурах, когда $\Delta d/d_2 = 5–10$ % раствор существует лишь при средних и высоких температурах, при $\Delta d/d_2 = 10–15$ % раствор разлагается при более низких температурах. Связь разрывается и при высоких температурах, когда $\Delta d/d_2 = 15–25$ %. При $\Delta d_2 > 25$ % раствор не существует, как правило, при любых температурах [2].

В результате анализа литературы было выяснено, что важнейшим фактором протекания и совершенства изоморфизма является физическое строение участвующих во взаимозаменяемости атомов, то есть параметры, определяющиеся строением ядра, а значит и строением электронной оболочки.

Литература

1. Петьков, В.И. Изоморфизм. Твердые растворы / В.И. Петьков, Е.Ю. Грудзинская. – Н. Новгород: ННГУ, 2010. – 144 с.
2. Доливо-Добровольский, В.В. Кристаллохимия / В.В. Доливо-Добровольский, И.В. Неверова, Р.И. Кравцова. – СПб: СПбГУ, 1999. – 119 с.

УДК 541

ПОНЯТИЕ «ЭНТРОПИЯ» В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Студент гр. 11310120 Россоловский А.Ю.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной научной работы является изучение основных понятий и законов термодинамики, а также роль энтропии в различных областях науки и техники. В работе проведен критический анализ обзора литературных источников в области изучения термодинамических функций.

Объект изучения термодинамики – это термодинамическая система (система). Термин обозначает индивидуальную группу тел или отдельное тело. Сама термодинамика исследует макроскопические свойства тел, однако она не учитывает их внутренней структуры и использует такие понятия, как температура или давление. Объектами в термодинамике считаются только макроскопические системы (те системы, которые состоят из большого числа частиц, атомов или молекул), ведь свойства микросистем могут изменяться самопроизвольно. Так же термодинамическая система должна иметь окружающую среду, быть конечной [1].

В работе используется систематизация знаний о трех законах термодинамики. Первый закон термодинамики помогает рассчитать количество теплоты, которое доставляется термодинамической системе. Оно будет равно сумме работы, против внешних сил и изменения ее внутренней энергии. Второй закон термодинамики – это Постулат Клаузиуса. Процесс не может быть возможен, если его единственным результатом является передача тепла от более холодного тела к более горячему. Третий закон термодинамики можно сформулировать как принцип недостижимости абсолютного нуля температуры.

Особое внимание в работе уделено понятию энтропии в различных областях науки. Сейчас термин энтропия очень успешно применяется в различных разделах физики (в статистической физике, термодинамике), а также в различных математических исследованиях, а именно в теории информации, теории вероятностей. Все эти понятия различны по своему смыслу и их не стоит сводить к одному. Необходимо понимать отличие понятия энтропии в статистической физике и в теории вероятностей, в математике и в физике, термодинамике и в теории информации. В физике понятие энтропия ввел Клаузиус в 1865 году. По его мнению и выводам, энтропия – это величина, которая характеризует количество теплоты, поглощенной или выделенной при определенной температуре. В статистической механике энтропия играет большую роль, ведь она входит в уравнение Больцмана. Несмотря на то что термин имеет в обоих случаях одно и то же название, при тщательном рассмотрении видно, что энтропия по Клаузиусу и энтропия по Больцману – это далеко не одинаковые понятия. В отличие от энтропии Клаузиуса энтропия Больцмана описывает поведение кинетической энергии, а также энтропия Больцмана тесно связана с теорией вероятностей. В теории информации вводится энтропия Шеннона. Если в термодинамике энтропия – величина, которая относится к энергетическому состоянию системы, то в теории информации, энтропия определяет степень вероятности (неопределенности) изучаемых событий [2].

Понятие энтропия не имеет одного смысла в различных областях науки и техники, однако ее роль в каждой из них очень велика, что показывает ее значимость во всех сферах применения этого термина.

Литература

1. Физическая химия: учебное пособие / Г.В. Булидорова [и др.]. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 396 с.
2. Кочетков, А.В. О различных смыслах понятия «энтропия» / А.В. Кочетков, П.В. Федотов // Вестник евразийской науки. – 2015. – Т. 7. – №. 6 (31). – С. 115.

УДК 666 3/7

ПОЛУЧЕНИЕ ВОЛЛАСТОНИТОВОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНОГО КАРБОНАТСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Аспирант Самсонова А.С.¹

Кандидат техн. наук, доцент Попов Р.Ю.¹, кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.²

¹Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Инертность к химическому взаимодействию с расплавом алюминия и низкий коэффициент теплопроводности позволяют рассматривать волластонитовую керамику, как наиболее перспективный материал для получения огнеприпаса, который используется в качестве прибыльной части металлических кокилей в металлургической отрасли. Для удержания тепла и более длитель-