

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

К. А. ОСИПОВ и А. В. КУЗЬМИН

**КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ  $Al_3Ni$   
ИЗ РАСПЛАВА В ПОСТОЯННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

(Представлено академиком Г. Г. Уразовым 28 IX 1947)

Известно (<sup>1, 2</sup>), что некоторые молекулы обладают постоянным магнитным моментом, который является тонким показателем природы химической связи. Помещенные в магнитное поле постоянной интенсивности такие молекулы стремятся ориентировать себя в направлении поля, занимая положение с наименьшей потенциальной энергией; в поле переменной интенсивности молекулы, кроме того, стремятся перемещаться от более слабого к более сильному полю. Ориентационный эффект зависит от интенсивности поля, температуры и величины магнитного момента.

Эти положения побудили нас к проведению опытов по кристаллизации химических соединений металлов из расплава в постоянном магнитном поле. До этого изучалась (советскими учеными) кристаллизация металлических сплавов в переменном магнитном поле. В иностранной литературе отсутствуют указания на опыты и их результаты, аналогичные нашим.

Ниже мы описываем наши опыты с никель-алюминиевыми сплавами, содержащими 20% никеля. В этих сплавах при затвердевании в интервале температур 800—640° С образуется химическое соединение  $Al_3Ni$ . Сплавы готовились из электролитического никеля и алюминия высокой чистоты. Шихта засыпалась в кварцевые пробирки диаметром 20 мм; эти пробирки вставлялись в другие кварцевые пробирки диаметром 60 мм, и пространство между стенками пробирок заполнялось нагретым на 500° магнетитовым порошком. В процессе нагревания, плавления и последующего охлаждения из внутренних пробирок непрерывно эвакуировались газы. Расплавленные внутри соленоида: один сплав — при постоянном магнитном поле, другой — без поля. Для замедления охлаждения сплавов пространство между медным каркасом соленоида и кварцевыми пробирками заполнялось магнетитовым порошком с температурой 500°. После охлаждения цилиндрические слитки сплавов весом 100 г и диаметром 20 мм разрезались вдоль оси, и в плоскости разреза изучалась их микроструктура.

На рис. 1 приведена микроструктура сплава, охлажденного без магнитного поля. Она является типичной для любого места в плоскости шлифа и указывает на обычный процесс образования дендритов. Распределение зон кристаллизации в этом слитке не отличалось от общеизвестного (<sup>3</sup>).

На рис. 2 приведена микроструктура сплава, охлажденного в магнитном поле. Здесь не имеется дендритов и беспорядочного распределения кристаллов соединения  $Al_3Ni$ . Преобладает закономерное и ориентированное распределение. Цепочки кристаллов идут почти па-

параллельно и равно отстоят друг от друга. Отдельные звенья цепочек близки по своим размерам и закономерно ориентированы.

Направление цепочек и ориентация отдельных звеньев в них совпадают с направлением магнитного поля, которое в наших опытах



Рис. 1

было параллельно продольной оси слитка. Такая направленность цепочек и особенно ориентация отдельных звеньев в них типичны для любого места плоскости шлифа.

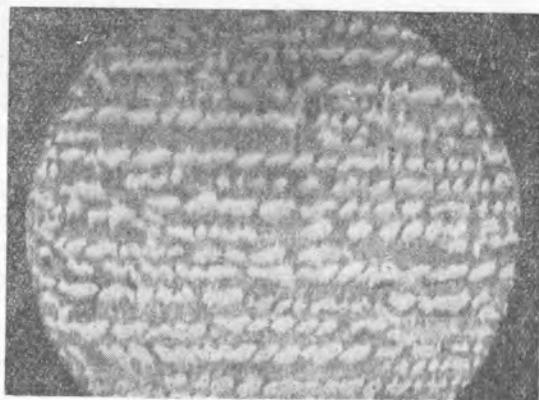


Рис. 2

Аналогичные опыты были нами проведены с хромо-никелевыми сплавами, содержащими 50% никеля. При затвердевании этих сплавов образуются два твердые раствора, химическое соединение отсутствует. Мы не обнаружили влияния магнитного поля.

Из описанных здесь опытов следует, что в постоянном магнитном поле может происходить ориентированная кристаллизация химических соединений металлов. Последующими опытами желательны установить, как влияет постоянное магнитное поле на внутреннюю ориентацию кристаллов и для каких соединений будет наблюдаться отмеченная закономерность.

Институт общей и неорганической химии  
им. Н. С. Курнакова Академии Наук СССР

Поступило  
22 IX 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Я. А. Сыркин и М. Е. Дяткина, Химическая связь и строение молекул, 1946. <sup>2</sup> М. В. Волькенштейн, Строение молекул, 1947. <sup>3</sup> А. А. Бочвар, Металловедение, 1940, стр. 22.