

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

И. Л. ЗАГЯНСКИЙ, Г. В. САМСОНОВ и Н. В. ПОПОВА

К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ КАРБИДА БОРА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 24 VII 1950)

Карбид бора состава B_4C является, наряду с бором, одним из наиболее твердых веществ в природе, уступая по твердости лишь алмазу.

Наряду с высокой твердостью, кристаллы карбида бора отличаются высокой хрупкостью, численная оценка которой возможна только при условии наличия достаточно крупных кристаллов для проведения соответствующих исследований. Б. Ф. Ормонтом и И. Г. Шафраном был проведен опыт получения кристаллов карбида бора длиной до ~ 2 мм в угольно-трубчатой печи сопротивления. Эти кристаллы были использованы Г. С. Ждановым и Н. Г. Севастьяновым ⁽¹⁾ для установления кристаллической структуры карбида бора.

Нами исследовались условия кристаллизации карбида бора в электропечи сопротивления при нагревании смеси борного ангидрида с сажей.

При увеличении времени охлаждения печи с высокой температуры нам удалось получить у электрода печи друзу из кристаллов длиной от 3 до 7 мм черного цвета, с металлическим блеском и легким фиолетовым отливом. Друза, повидимому, сформировалась в пустоте, обеспечившей свободу роста кристаллов.

Процесс образования кристаллов представляется в следующем виде. При охлаждении печи вокруг электрода образовывалась корка мелкокристаллического карбида бора, но в зоне, непосредственно прилегающей к электроду, сохранялись еще высокие температуры, при которых имело место частичное испарение бора, получающегося за счет диссоциации карбида бора по перитектической реакции на бор и жидкий расплав, богатый углеродом. Испарившийся бор не мог про-дифундировать через корку карбида бора и, таким образом, вокруг электрода возникало пространство, заполненное газообразным бором, где в спокойных условиях при медленном охлаждении могла протекать реакция образования карбида бора из бора и жидкости, богатой углеродом.

Для проверки правильности этого представления нами были проведены опыты по созданию вблизи электродов печи искусственных полостей, в которых могла идти кристаллизация карбида бора.

Таким образом нам удалось неоднократно получать кристаллы карбида бора размерами до 10 мм при толщине 0,25—0,5 мм (см. рис. 1). Облик кристаллов большей частью толсто- и тонкотаблитчатый и столбчатый. Границы кристаллов часто шероховаты, со ступенчатыми углублениями и вицинальным характером.

Под микроскопом даже в самых мельчайших осколках карбид бора непрозрачен; осколки обладают золотисто-коричневым отблеском.

Кристаллы карбида бора легко царапают карборунд и корунд, но в свою очередь царапаются алмазом. Кристаллы из всех проведенных нами опытов имеют одну и ту же совокупность кристаллографических форм, хотя габитус кристаллов несколько различен.

Различия в габитусе и размерах кристаллов, полученных в различных опытах, связаны, повидимому, с неодинакостью условий кристаллизации, прежде всего, с различиями в скорости охлаждения, которая вообще была недостаточно малой, о чем свидетельствует обилие мелких зародышевых и скелетных кристаллов, а также дефекты в строении крупных кристаллов (пустоты, скульптурность граней).

Рентгеноструктурное исследование полученных в четырех случаях кристаллов показало тождественность их карбиду бора B_4C . На снимках с некоторых образцов отсутствует имеющаяся на снимках других образцов и в справочнике самая сильная линия с $d = 3,39 \text{ \AA}$.

Согласно данным Г. С. Жданова

и Н. Г. Севастьянова, эта линия не принадлежит карбиду бора, а обусловлена примесями (вероятнее всего, графита), так что ее отсутствие может в какой-то степени свидетельствовать о чистоте полученных образцов.

Поступило
17 VII 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. С. Жданов и Н. Г. Севастьянов, ДАН, **32**, 432 (1941).