

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И СТАБИЛЬНОСТЬ КРИСТАЛЛОВ ФУЛЛЕРИТА C₆₀

Шумилова Т.Г.*, Каблис Г.Н.

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
Ул.Первомайская 54, г.Сыктывкар, 167982, Россия
*Факс: 7(8212) 245346 E-mail: shumilova@geo.komisc.ru

Введение

Известно, что фуллерены являются недостаточно нестабильными молекулами. Они могут быть разрушены под воздействием кислорода и дневного света в нормальных условиях. Кристаллические фуллерены являются более стабильными веществами. Фуллерены являются одним из наиболее активно изучаемых веществ, им посвящено огромное количество публикаций. Однако, механизм формирования и степень устойчивости кристаллических фуллеренов являются еще недостаточно исследованными.

Результаты и дискуссия

Мы провели сравнительный анализ структурных особенностей синтетического фуллерита C₆₀ методами рентгенофазового анализа синтеза с 10-летним перерывом, а также проанализировали морфологические особенности кристаллов методом электронной сканирующей микроскопии. Исследованный фуллерит был получен методом выпаривания чистого раствора фуллерена C₆₀ в толуоле при температуре 60-70 °С.

Кристаллы фуллерита имеют октаэдрический габитус (рис.1) и обычно представлены размерами 50-100 мкм, которые могут образовывать параллельные сростки размером до 500 мкм (рис2.). Мы обратили особое внимание на характер поверхности кристаллов. Она представлена относительно равными плоскостями, покрытыми многочисленными глобулами размером 100-500 нм. Глобулы часто являются обособленными друг от друга и имеют хорошо выраженную сферическую форму. При сближении глобул между собой они коагулируют и образуют более крупные частицы. Когда количество коагилирующих глобул становится большим, они формируют новый слой на поверхности кристалла фуллерита. Химический состав глобул был проконтролирован методом микрозондового анализа.

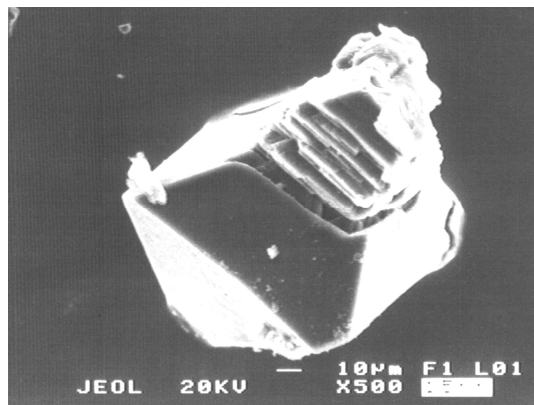


Рис.1. Кристалл фуллерита C₆₀

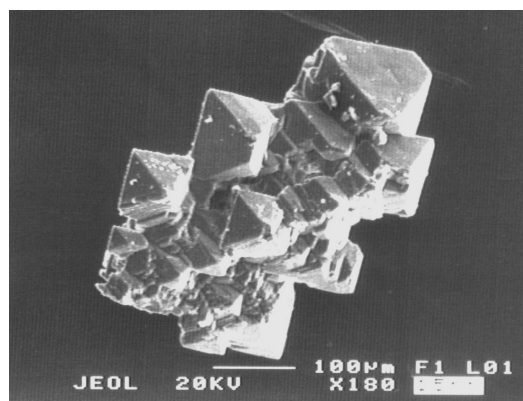


Рис.2. Параллельный сросток кристаллов фуллерита C₆₀

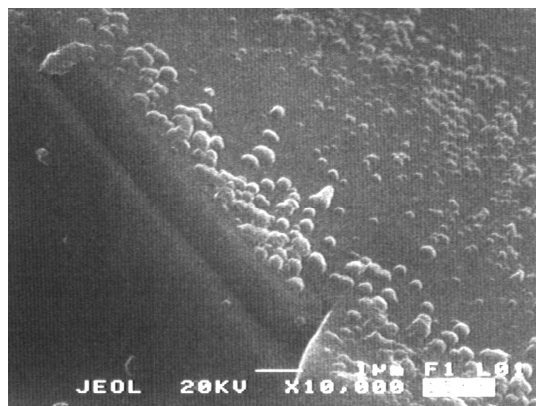


Рис. 3. Глобулы на поверхности кристалла фуллерита

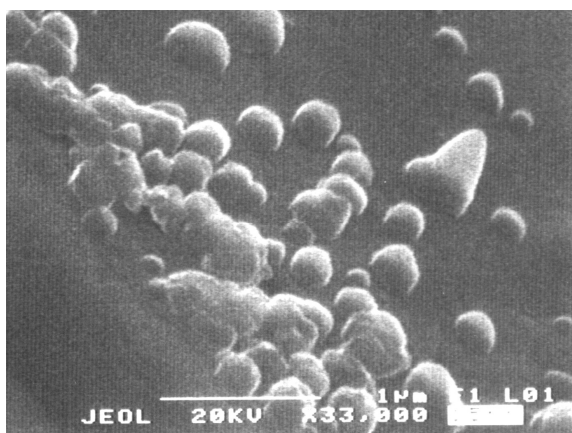


Рис. 4. Сферическая форма глобул

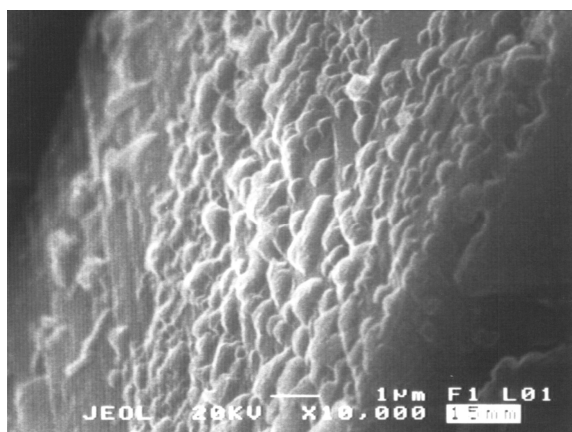


Рис. 5. Поверхность кристалла фуллерита с коагулирующими глобулами

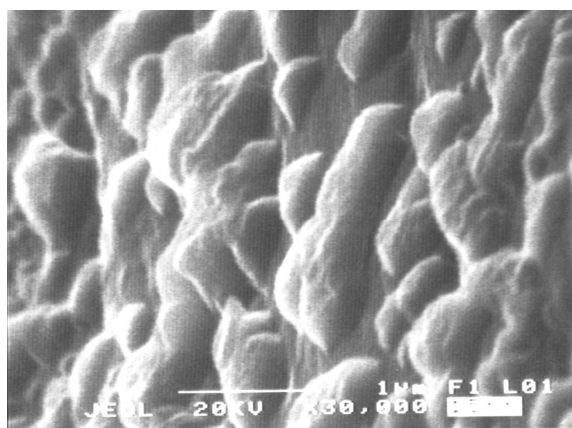


Рис.6. Коагулирующие глобулы

Согласно полученным данным формирование кристаллов фуллерита происходило вследствие образования глобул с последующей их коалесценцией в новый слой и дальнейшей кристаллизацией на поверхности кристалла фуллерита последующим срастанием новообразованного слоя с кристаллом.

Структурные особенности были исследованы порошковыми методами рентгеновской дифрактометрии и Дебая-Шеррера, а также методом монокристалльной съемки (метод Лауэ). Проведенный анализ позволил нам прийти к выводу, что молекулярные кристаллы фуллерита являются монокристаллами, и что они сохранили свою структуру в течение 10 лет. Межплоскостные расстояния, небольшие различия в рентгеновских данных находятся в пределах стандартной инструментальной ошибки измерений.

Заключение

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют проанализировать механизм образования и меру стабильности кристаллов фуллерита C_{60} .

Авторы выражают благодарность Фонду содействия отечественной науке за оказанную финансовую поддержку и Б.Е.Буракову за предоставленные для исследований образцы фуллерита C_{60} .

