

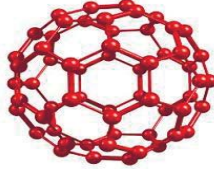
## NANOÖLÇÜLÜ SİSTEM FÜLLEREN VƏ ONUN TƏTBİQLƏRİ

**M.A.Taptıqlı<sup>1</sup>, H.İ.Hüseynov \***  
*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

*İşdə karbonun yeni bir allotrop forması olan füllerenin özəllikləri araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, füllerit 10QPpa təzyiq, 1500K temperaturda almaz quruluşuna keçir, füllerid isə aşağı temperaturda ( 40K) ifratkeçirici hala keçir.*

Son illərdə karbon quruluşları intensiv tədqiq olunur: nanoboru, qrafen və fülleren.

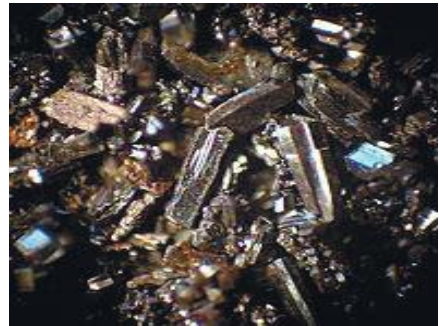
Fülleren karbonun allotrop formalı sinfinə daxil olan molekulyar birləşmədir (Şəkil 1).



**Şək. 1.** Fülleren molekulyar birləşməsi

Fülleren cüt saylı üçkoordinasiyalı karbon atomlarından yaranmış qabarıq çoxüzlüdür. Mühəndis və memar Riçard Bakmin istər Füllerin geodezik konstruksiyaları füllerenin quruluş prinsipinə əsaslanır. Əgər füllerin molekulunda fülleren atomları ilə yanaşı digər kimyəvi elementlərin atomları karbon karkasın altında yerləşərsə, endoedral fülleren xaricdə yerləşərsə, eksoedral fülleren adlanır. Füllerit qəfəsin düyünlərində füllerin yerləşən molekulyar kristala deyilir. Füllerit həmçinin karbonun allotrop modifikasiyası hesab olunur. Normal şəraitdə (300K) fülleren molekulunu səthə mərkəzləşmiş kubik qəfəs əmələ gətirir (SMK). Bu onunla əlaqədardır ki, füllerit qəfəsinin düyünlərində yerləşən fülleren molekulunun içində boşluq vardır. C<sub>60</sub>kristalının molekulaları arasında qarşılıqlı təsir qüvvələri kiçik və simmetriya çox yüksək olduğundan 260K temperaturundan yüksək temperaturlarda fülleren molekulaları fırlanırlar və onlara kürəvi lay modeli tətbiq oluna bilər. Molekulun fırlanma tezliyi temperaturdan asılıdır, 300K-də 10<sup>12</sup>Hz-ə bərabərdir.

Temperatur 260K-dən kiçik olduqda molekulun fırlanması dayanır. 260K- temperaturda fülleritdə kristallik quruluşun dəyişməsi baş verir. Molekulaların molekulyar quruluşlu təsvir enerjisinin artması nəticəsində fırlanma hərəkəti dayanır. Bu hadisə kristallik qəfəsin quruluşunun dəyişməsi ilə eyni zamanda baş verir. Fülleritin aşağı temperaturlu fazası sadə kubik qəfəsdır. Təzyiq və temperaturun dəyişməsi nəticəsində fülleritdən ferromaqnit polimerləşmə fazasının alınması haqqında məlumatlar mövcuddur. Təzyiqi



**Şək. 2.** C<sub>60</sub> füllerit kristalı

<sup>1</sup> huseynov.h.i@mail.ru

10QPa və 1800K temperatur şəraitində almaz fazasının yaranması baş verir. Fülləritin özəlliyi ondadır ki, nanomolekullar arası boşluq böyükdür. Boşluğa başqa atom və molekulları daxil etmək mümkündür. Füllərid 20-40K-nə qədər aşağı temperaturlarda ifrat keçiricilik xassəsi göstərir. Fülləridin ən cəlbedici xassəsi onun ifratkeçirici ola bilməsidir. Birinci dəfə  $K_3C_{60}$ -birləşməsində 19K temperaturda ifratkeçirici hal alınmışdır. Hal-hazırda  $Cs_2RbC_{60}$ - birləşməsində normal təzyiqdə 33K-də,  $Cs_3C_{60}$ -da isə 15kbar təzyiqdə 40K-də alınır.

Fülləren molekulları əsasında yaranmış fülləritin 10QPa və 1500K temperaturda quruluşunda anmaz fazası yaranır. Fülləritin atomları arasına qələvi metalların atomlarını daxil etməklə əldə edilən füllərid müəyyən temperaturda ifratkeçirici hala keçir.

### **Ədəbiyyat**

1. В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин. Основы нанoeлектроники. М.: Физмат-книга, 2001, 494 с.
2. С.Г. Моисеев, С.В. Виноградов. Основы нанofизики. Методическое указание. Ульяновск: УлГТУ, 2010, 40 с.