

УДК 541.67

Мирошниченко К.М.¹

¹студ. гр. М-714м ЗНТУ

ФУЛЕРЕНИ, МЕТОДИ ОТРИМАННЯ, ВИДИ, ВЛАСТИВОСТІ, ЗАСТОСУВАННЯ

За останній час спостерігається бурхливий ріст потоку інформації в галузі знань фулереноподібних матеріалів, відкритих в 1985 році. Великий інтерес серед учених викликає особливість будови фулеренів, що обумовлена їх сферичністю. Завдяки наявності у молекули фулерену великої кількості атомів вуглецю відкриваються необмежені можливості синтезу мільярдів нових з'єднань з новими властивостями, а значить і новими можливостями.

Фулерен – це молекула, яка представляє собою замкнуту сферу, що складається з шістдесяти атомів вуглецю. Молекула фулерену C_{60} складається з 20 шестикутників і 12 п'ятикутників, в вершинах яких знаходяться атоми вуглецю, і має високу симетрію. Радіус фуллерену C_{60} дорівнює 0,3512 нм.

У доповіді розглянуті види фулеренів, їх властивості, способи одержання й області застосування. Зростання фулерена з кластера вуглецю можна уявити як послідовне приєднання до нього невеликих фрагментів вуглецевого пару. Фулерени можна отримувати як випаровуванням вуглецю при впливі лазера, електричної іскри або сонця, так і шляхом неповного спалювання вуглеводнів.

У генераторі кластерів Смоллі для випаровування графіту використовується імпульсний лазер. За допомогою електричної дуги проводять синтез фулеренів на установці Кретчмера, вихід фулеренів – 10-15%. Надалі цю установку вдосконалили в цілях безпеки та продуктивності. Також за допомогою електричної дуги в лабораторних умовах для синтезу фулеренів використовують реактор Вудлі. Вихід фулеренів – 5-10%. Найбільш продуктивним методом отримання фулеренів є їх синтез на багатощільовій електродуговій установці. Вихід фулеренів досягає 25%. З метою розробки екологічно чистої технології отримання фулеренів була створена сонячна піч «SOLAR-1», в якій для випаровування графіту використовувалася енергія Сонця. З огляду на труднощі орієнтації дзеркала по сонцю, вихід фулеренів на установці незначний. При спалюванні вуглеводнів вихід суміші фулеренів C_{60}/C_{70} – близько 8%.

Області застосування фулеренів достатньо різноманітні: це і створення надтвердих і ультратвердих матеріалів, в біології і медицині – для отримання ефективних терапевтичних і вакцинних препаратів, створення антивірусних препаратів для пригнічення ВІЛ і цитомегаловірусних інфекцій, в енергетиці – для зберігання і транспортування водню, в трибології фулерени перспективні в якості антифрикційних покриттів, твердих мастил і присадок до мастил, в металургії – перспективи створення нових конструкційних матеріалів з поліпшеними фізико-механічними характеристиками на основі вуглецевої сталі і багато іншого.

У практичній діяльності людини корисна здібність фулерена змінювати свої властивості при легуванні від діелектричних до надпровідних і від діамagnetизму до феромagnetизму. Достатньо проста технологія отримання фулеритів з різними властивостями дозволяє сподіватися на створення незабаром квантоворозмірних структур з шарами, що чергуються: надпровідник – напівпровідник (або діелектрик), метал – феромagnetик, надпровідник – магнетик і т.д.