

ФУЛЕРЕНИ, МЕТОДИ ОТРИМАННЯ, ВИДИ, ВЛАСТИВОСТІ

Фулерени – молекулярні сполуки, що належать до класу алотропних форм вуглецю (інші - алмаз, карбін, графіт) і являє собою випуклі замкнені багатогранники, складені із парного числа трикоордиованих атомів вуглецю. Фулерени – одна з алотропних форм вуглецю, як і графіт, алмаз чи сажа.

Свою назвою ці сполуки зобов'язані інженеру та дизайнеру Річарду Бакімінстеру Фуллеру, чий сферичні конструкції побудовані по цьому принципу.

В молекулах фулеренів атоми вуглецю розташовані в вершинах правильних шести та п'ятикутників, з яких складена поверхня сфери чи еліпсоїду.

Необхідною умовою складу фулеренів є наявність рівно 12 п'ятикутних граней та $n/2 - 10$ шестикутних граней. При цьому вуглець знаходиться в триваленій формі.

Наразі єдиним способом отримання фулеренів є штучний синтез. Одним з варіантів такого синтезу є використання дугового розряду на графітових електродах, в результаті чого маємо вуглецеву сажу. Така сажа містить чимало випадкових форм різних алотропних форм вуглецю, в тому числі і фулеренів.

Інтеркальовані фулерити, в більш широкому сенсі – солі (комплекси з переносом заряду), аніонами в яких є фулерени. Завдяки порівняно великим розмірам молекул фулеренів, в їх твердих фазах, фулеритах, наявні порівняно великі міжмолекулярні пустоти.

Відомі фулерити таких металів, як натрій, калій, цезій, магній, кальцій, стронцій, барій, ітербій, самарій, європій та інших. Отримання фулерилів може бути засновано на безпосередній взаємодії фулерита (чи розчину фулеритів) із лужними металами, часто – під тиском, електрохімічному допіруванні фулеритів, соосадженні випарюваних металів та фуллерена із газової фази і т.п. Далі, для отримання рівноважних фаз, можуть бути використані різні режими температурної обробки (відпалу).

Властивості фулеренів:

Фулерени мають властивість фотопровідності, напівпровідності, а за деяких умов і надпровідності;

Фулерени мають високою електропроникність, вступають в хімічні реакції як сильні окислювачі

Фулерен – винятково стійка сполука;

Приєднання до C60 радикалів, що містять метали платинової групи, дозволяє отримати феромагнітні властивості на фулерен;

Фулерени мають високу механічну міцність.

В авіабудівництві фулерени можуть бути використані для декількох цілей, як для технологічної обробки на етапі створення частин, так і в якості компоненту матеріалів.

Одним з варіантів застосування фулеренів – створення змашуючих матеріалів, що не втрачають механічні властивості при екстремальних умовах (наприклад, як в камері згоряння чи в компресорі).

Інший підхід дозволяє використовувати частки фулерену для армування матеріалів обшивки за рахунок включення в них часток фулеренів.

Висока площа поверхні та можливість включати в свій склад інші матеріали дозволяє використовувати сполуки фулерену (фулерити та інші) для каталізу реакцій при виробництві частин літака (наприклад, для хімічного шліфування деталей двигуну чи обшивки), або як частина системи спалювання палива.

Використання металфулеренів дозволяє створювати магнітні деталі для приладів навігації та управління літаком.

Також не можна не згадати розробки двигунів, заснованих на надпровідниках. Використання фулеритів в складі високотемпературних надпровідників може зробити такі двигуни більш доступними, а можливість фулеренів бути як надпровідниками, так і просто провідниками за інших умов, на відміну від більшості інших надпровідників, що стають діелектриками, дозволяє експлуатувати подібні двигуни зі сполуками фулерену більш безпечно.