**Звіт про науково-дослідну роботу: „Вивчення особливостей утворення ендофуллеренів”**

**Мета роботи** - дослідити механізм утворення вуглецевих наноструктурних матеріалів та ендофуллеренів.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2017р.

закінчення IV кв. 2019 р.

**Керівник роботи**: Щур Дмитро Вікторович, к.х.н., (Еmail:shurzag@ipms.kiev.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

В роботі проведено дослідження особливостей механізму утворення вуглецевих наноструктурних матеріалів трьома методами:  піролізом вуглеводнів; дуговим випаровуванням графіту в газовому середовищі та  дуговим синтезом в рідкому середовищі. Показано, що в даний час найбільш продуктивним і поширеним способом виробництва ендоедральних фуллеренів є електродуговий процесс, тому, що  він досить простий для введення атомів в плазму з твердих речовин і газів;  його продуктивність найвища серед інших способів; він дає широкий спектр отримуваних видів металофуллеренів в інертній атмосфері: - моно,-ди, і -три-металофуллерени, кластери карбідів металів, в реактивній атмосфері (N2, NH3) - кластери нітридів і ціанідів металів, гетерофуллерени.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Метод дугового синтезу в газовій фазі є єдиним рентабельним для синтезу сферичних молекул.

Дані про реєстрацію роботи: № 0117U002196

**РЕФЕРАТ**

**Об’єкт досліджень** – ендофуллерени.

**Мета роботи** – дослідити механізм утворення вуглецевих наноструктурних матеріалів та ендофуллеренів.

**Методи дослідження** – піроліз вуглеводнів, дуговий синтез в газовому середовищі, дуговий синтез в рідкій фазі, просвічуюча електронна мікроскопія, диференціальний термічний аналіз, рентгенівський фазовий аналіз, раманівська спектроскопія.

В роботі проведено дослідження особливостей механізму утворення вуглецевих наноструктурних матеріалів трьома методами: 1) піролізом вуглеводнів; 2) дуговим випаровуванням графіту в газовому середовищі та 3) дуговим синтезом в рідкому середовищі. Показано, що в даний час найбільш продуктивним і поширеним способом виробництва ендоедральних фуллеренів є електродуговий процес завдяки тому, що а) він досить простий для введення атомів в плазму з твердих речовин і газів; б) його продуктивність найвища серед інших способів; в) дає широкий спектр вироблених видів металофуллеренів в інертній атмосфері - моно-, ді-, три-металофуллерени, кластери карбідів металів, в реактивній атмосфері (N2, NH3) - кластери нітридів і ціанідів металів, гетерофуллерени.

Показано, що вихід металоендофуллеренів істотно більше, ніж «порожніх» фуллеренів. При цьому відбувається стабілізація як атомів металу, так і клітин фуллеренів.

Як і в разі синтезу фуллеренів, в синтезі ендофуллеренів процес каталізується присутністю d-металів: Fe, Co, Ni, Cu . Застосування металів і сплавів металів, замість їх оксидів, в складі матеріалу анода, а також карбідів металів, також збільшує ефективність процесу синтезу. Також відзначено, що на кількісний і якісний вихід ендофуллеренів істотно впливають: умови проведення процесу в реакторі - тиск газу, швидкість його потоку, температура, сила струму; відстань між електродами, і ін., тобто ті чинники, що визначають температуру плазми і час перебування в ній реакційних частинок.

Результати роботи були представлені на 4 міжнародних конференціях і опубліковані у вигляді  8 друкованих праць 12 тез доповідей у закордонних журналах.

**Ключові слова**: ВУГЛЕЦЬ, ЕНДОФУЛЛЕРЕНИ, ВУГЛЕЦЕВІ НАНОМАТЕРІАЛИ, ФУЛЛЕРЕНИ, ГРАФЕН, АТОМ ВУГЛЕЦЮ, ВУГЛЕЦЕВА ПЛАЗМА.

**Публікації**