**Синтез нанокластеров золота цитратным методом в присутвии нуклеотидов**

**Карпушкин Е.А.1, Брагина М.А.2**

Школьник, 10 класс

1 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия

2 Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Пятьдесят седьмая школа", Москва, Россия

E-mail: bragina.m2008@gmail.com

Синтез нанокластеров золота является актуальной задачей в наше время, поскольку они обладают флуоресцентными свойствами, которые могут применяться в медицине, например, для доставки лекарств и генов, фототермической терапии, фотодинамической терапии, диагностике, рентгеновской визуализации, компьютерной томографии[1]. В отличие от наночастиц, нанокластеры золота способны к проявлению сильной флуоресценции, а поверхностный плазмонный резонанс (и, следовательно, выраженная окраска коллоидных растворов) для них не характерен. Преимущество использования металлических нанокластеров в том, что их физико-химические свойства можно адаптировать к потребностям конкретного применения [2]. Основная цель данной работы - изучение использования нетоксичных соединений (нуклеотидов) в синтезе и улучшению флуоресцентных свойств нанокластеров. В ходе данного исследования был изучен новый метод, в котором под действием цитрата натрия возможно образование нанокластеров золота, а не наночастиц[3]. В этом синтезе используется гораздо больший избыток цитрата натрия по отношению к золоту, чем в классическом методе Туркевича (100–200-кратный вместо не более 5–10-кратного), а для стабилизации полученных нанокластеров в систему дополнительно вводят нуклеотиды. В процессе исследования были получены флуоресцентные нанокластеры золота в присутствии аденозинмонофосфата и аденозинтрифосфата с помощью методики, основанной на ранее опубликованном синтезе [3], но в неё были внесены некоторые существенные изменения. Вместо фотохимической была использована термическая активация (90’С). Реакцию проводили в цитратном буфере при рН 4.65, что усилило флуоресценцию полученных нанокластеров золота. На основании наших наблюдений можно сделать вывод, что синтез в присутствии производных аденозина приводит к образованию нанокластеров золота.При увеличении содержания нуклеотидов в реакционной смеси (от 10-кратного до 50-кратного мольного избытка по отношению к золоту) интенсивность флуоресценции продукта закономерно возрастает. При этом в присутствии аденозинмонофосфата интенсивность флуоресценции всегда выше, чем в присутствии аденозинтрифосфата. Результаты данного исследования подтверждают эффективность нового метода и показывают его потенциал для практического применения.

**Литература**

1. Xiaopei Hu, Yuting Zhang, Tingting Ding, Jiang Liu, Hang Zhao Multifunctional Gold Nanoparticles: A Novel Nanomaterial for Various Medical Applications and Biological Activities // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 13 August 2020

2. Xiaopei Hu, Yuting Zhang, Tingting Ding, Jiang Liu, Hang Zhao Multifunctional Gold Nanoparticles: A Novel Nanomaterial for Various Medical Applications and Biological Activities // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 13 August 2020

3. Anand Lopez, Juewen Liu Light-Activated Metal-Coordinated Supramolecular Complexes with Charge-Directed Self-Assembly // J. Phys. Chem. C 2013, 117, 3653−3661