**Оптические свойства углеродных наночастиц на основе изомальта: влияние условий гидротермальной обработки**

***Каракчиева А.О.1, Бауэр И.И.2, Говоров И.Д.2, Стефанович М.С.2, Шелепнёв А.Д.2, Карпушкин Е.А.1***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Университетская гимназия (школа-интернат) Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: karakchievaa21@gmail.com*

Углеродные наночастицы, образующиеся в результате гидротермальной обработки органических прекурсоров, обладают интересными флуоресцентными и сенсорными свойствами, зависящими как от природы исходного вещества, так и от условий его обработки. Ранее мы установили, что изомальт (O-α-D-глюкопиранозил-D-маннит), благодаря сочетанию в структуре реакционноспособного углеводного и инертного полиольного фрагментов, является интересным прекурсором для получения углеродных наночастиц в условиях гидротермальной обработки.

На данном этапе работы мы изучили влияние условий гидротермальной обработки изомальта на оптические свойства продуктов. Варьировали следующие параметры: начальная концентрация изомальта (5 или 15 мас.%), продолжительность синтеза при 160°C (4 или 8 ч), начальный pH реакционной смеси (2.2 или 11.0). После синтеза продукты очищали диализом от низкомолекулярных примесей и непрореагировавшего прекурсора, а также центрифугированием и фильтрованием от грубодисперсной фракции. Для полученной дисперсии углеродных наночастиц были оценены выход (по интенсивности спектров поглощения) и флуоресцентные свойства (по интенсивности флуоресценции, нормированной на оптическую плотность).

Увеличение исходной концентрации изомальта приводит к увеличению выхода продукта, но не влияет на его флуоресцентные свойства. Увеличение продолжительности синтеза также повышает выход продукта, но одновременно ослабляет его флуоресценцию. К аналогичному эффекту приводит подкисление реакционной смеси. Эти наблюдения можно объяснить тем, что более длительная обработка, особенно в условиях протонирования карбоксильных групп, способствует образованию более крупных наночастиц, обладающих более сильной экстинкцией, но более слабой флуоресценцией. Таким образом, в отсутствие дополнительных добавок оптимальными условиями синтеза для получения флуоресцентного продукта является кратковременная обработка щелочного раствора изомальта (возможно, при более высокой температуре).

Дополнительно была изучена возможность стабилизации флуоресцирующих наночастиц введением в реакционную смесь поли-N-винилпирролидона (2 мас.% относительно изомальта). Оказалось, что добавка этого полимера заметно снижает количество образующейся в кислой среде грубодисперсной фракции, но мало влияет на свойства продукта гидротермальной обработки в щелочной среде. В то же время, введение в смесь поли-N-винилпирролидона сверхвысокой молекулярной массы (1.3×106), наоборот, приводит к образованию концентрированной грубодисперсной системы (пасты) из-за флокуляции углеродных наночастиц. Представляет интерес более тщательно изучить влияние поли-N-винилпирролидона (в зависимости от концентрации и молекулярной массы) на гидротермальный синтез углеродных наночастиц.

*Работа выполнена в рамках проектной деятельности гимназии МГУ и финансово поддержана по государственному заданию научно-исследовательских работ   
(№ ЦИТИС: 121031300084-1).*