**Использование поликатионов для изучения особенностей структуры золотых нанокластеров, стабилизированных глутатионом.**

***Горавнёв К.Д., 1 Якимов Н.П.,1***

*Студент, 1 курс специалитета*

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

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: k.goravnev@yandex.ru*

Нанокластеры золота - комплексные соединения золота, состоящие из металлического ядра, содержащего нескольких атомов Au0, и периферии, на которой чередуются ионы Au+ и органические фрагменты, содержащие атомы N, P, S. В отличие от металлических наночастиц, соединения этого класса были получены лишь в конце 90-х годов ХХ века и вызвали большой интерес благодаря целому комплексу необычных свойств, которые определяются их сложной электронной структурой. В частности, нанокластеры золота проявляют флуоресцентные свойства, которые усиливаются вследствие агрегации.

Повышение интенсивности флуоресценции при агрегации - необычное явление, описанное для некоторых органических молекул и сопряженных полимеров, которое обычно объясняется торможением колебательно-вращательной подвижности молекул при формировании агрегатов. Ключевым моментом этой гипотезы является невозможность принятия «флуоресцентной конформации» вследствие высокой подвижности заместителей. Такой механизм может реализовываться и в нанокластерах золота. Однако в литературе обсуждается и другой механизм, связанный с передачей заряда с лиганда, находящегося на поверхности кластера, на ион Au+ и далее на ядро Au0.

В настоящей работе мы сравнили влияние поликатиона поли-L-лизина на изменение флуоресцентных свойств двух типов нанокластеров золота, стабилизированных глутатионом (SG). Для этого были синтезированы ранее описанные нанокластеры состава Au22(SG)18, характеризующиеся флуоресценцией на длине волны 665 нм, и нанокластеры пока не идентифицированного состава, но характеризующиеся более коротковолновой полосой флуоресценции при 630 нм (далее NC630). Оказалось, что эти нанокластеры обладают на порядок более интенсивной флуоресценцией, чем ранее описанные нанокластеры Au22(SG)18.

Исследование взаимодействия поли-L-лизина с нанокластерами обоих типов показало, что оба комплекса агрегируют при добавлении поликатиона в количестве эквимолярном концентрации анионных групп на нанокластере. Методом динамического светорассеяния показано, что при этом образуются частицы размером около 900 нм и более. Добавление избытка поликатиона приводит к дезагрегации частиц почти до исходного уровня. При этом флуоресценция Au22(SG)18 при формировании крупных частиц практически исчезает, но при дезагрегации возрастает до уровня, существенно превышающего флуоресценцию свободных нанокластеров. При этом флуоресценция более ярких нанокластеров NC630 также подавляется эквивалентными количествами поли-L-лизина, но в присутствии избытка полимера доходит до исходного уровня и далее не меняется. Интересно, что флуоресценция обоих типов нанокластеров существенно возрастала в присутствии 80% этанола, являющегося осадителем для глутатион-стабилизированных нанокластеров. Полученные результаты показывают, что эффект повышения флуоресценции при агрегации нанокластеров зависит от природы агрегации и определяется структурой комплексов. Влияние поликатионов на флуоресценцию глутатион-стабилизированных нанокластеров в основном определяется формированием солевых связей между полимером и анионными группами лиганда и снижается по мере увеличения собственной флуоресценции комплексов.

*Работа выполнена в рамках государственной программы «Современные проблемы химии и физикохимии полимеров №* AAAA-A21-121011990022-4»