

## Иммобилизация комплексов платины (II) и платины (IV) на композиционных углеродных материалах

Гончарова Е.С., Левченко Л.М., Шипачев В.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, 630090 г. Новосибирск,  
пр. Академика Лаврентьева, 3  
Ekaterinagocha@mail.ru

Проблема онкологических заболеваний остается приоритетной для современного общества. В настоящее время в медицине применяются противораковые средства цисплатин и его производные, но при терапии этими препаратами отмечаются некоторые побочные эффекты. Главными из них являются нефро- и нейротоксичность, которые особенно выражены при внутривенном введении лекарственных форм соединений платины [1-2] в силу накопления их во всех тканях организма. Работы по созданию новых противоопухолевых средств направлены на получение таких препаратов, которые при максимальном ингибировании роста опухолевых клеток минимально повреждали бы нормальные клетки и ткани организма. В связи с этим, возник интерес к изучению процессов иммобилизации комплексов платины на углеродном носителе с целью создания наноконтейнера для снижения вводимых концентраций этих комплексов и предотвращения побочных эффектов. Носители должны быть биоинертные, биосовместимые, неканцерогенные, нетоксичные, механически прочные и устойчивые в широком диапазоне pH. Всем этим признакам удовлетворяют углеродные наноконпозиционные материалы.

Целью работы являлось создание наноконтейнера с противоопухолевыми соединениями платины (II) и платины (IV).

Синтез  $K_2[PtCl_4]$ , цис-, транс- $Pt(NH_3)_2Cl_2$  и цис-, транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2(OH)_2]$  осуществляли по известным методикам [3]. Окисленный углеродный материал был получен окислением раствором 30%  $H_2O_2$  при температуре  $70^\circ C$ . Процесс насыщения УМ<sub>70-30</sub> комплексами платины осуществляли растворами  $K_2PtCl_4$ , цис-, транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ , цис-, транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2(OH)_2]$  с концентрацией  $1,5 \cdot 10^{-4} M$  в течение 2 часов. Затем высушенные образцы были проанализированы методами рентгеновской порошковой дифракции, ИК-спектроскопии, электронной микроскопии, методом ВЭЖХ. Значения статической сорбционной емкости (СЕ) по платине приведено в таблице 1, которые получены по разности между исходной и равновесной концентрацией платины в растворах, определенных методом атомной абсорбции.

Таблица 1. Результаты по сорбции платины (II) и платины (IV) на УМ<sub>70-30</sub>

соединение	$C_{Рисх}$ , мг/мл	$C_{Рравн}$ , мг/мл	$CE_{Pt}$ , мг/г	$CE_{Pt}$ , мг-экв/г
$K_2[PtCl_4]$	0,87	0,66	8,4	0,043
цис- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$	0,63	0,47	6,4	0,033
транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$	0,54	0,39	6	0,030
цис- $[Pt(NH_3)_2Cl_2(OH)_2]$	1,12	0,72	16	0,082
транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2(OH)_2]$	0,54	0,43	4,4	0,023

Было установлено, что наибольшую сорбционную емкость показал комплекс цис-[Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>]. Можно предположить, что это объясняется меньшим значением энергии гидратации оксоплатина по сравнению с цисплатином [4]. Поэтому для создания наноконтейнера более целесообразно использовать комплекс платины(IV).

### Список литературы

1. Vishnu Sresht, Jayesh R. Bellare, and Santosh K. Gupta «Modeling the Cytotoxicity of Cisplatin» // Ind. Eng. Chem. Res. 2011. 50 (23), pp 12872–12880.
2. Kumiko Ajima, Tatsuya Murakami. «Enhancement of *In Vivo* Anticancer Effects of Cisplatin by Incorporation Inside Single-Wall Carbon Nanohorns»//American Chemical Society.2008. 2(10).
3. Черняев И.И. Синтез комплексных соединений металлов платиновой группы. Из-во «Наука». Москва 1964. С.340
4. Иванова С.Н., Гиндин Л.М., Черняева А.П. «Некоторые закономерности экстракции ацидо- и моноамминовых комплексов платины» // Изв. сектора АН СССР. 1974. №4. Вып.2. С.3-7.