

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АДсорбЦИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В УСЛОВИЯХ ОФ ВЭЖХ

**А.Д. Шафигулина<sup>1</sup>, О.Г. Ларионов<sup>1</sup>, А.А. Ревина<sup>2</sup>,  
К.В. Пономарев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Лаборатория физико-химических основ хроматографии и хромато-масс-спектрометрии ИФХЭ РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;

<sup>2</sup>Лаборатория фотонных и электронных процессов в полимерных наноматериалах ИФХЭ РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;

e-mail: [volkog@mail.ru](mailto:volkog@mail.ru)

Одной из важнейших характеристик металлических наночастиц является их способность адсорбироваться на поверхности различных материалов, что позволяет создавать композитные материалы с заданными свойствами, такими как каталитические, бактерицидные и антикоррозионные. ВЭЖХ является одним из эффективных методов, применяемых для изучения адсорбционных свойств металлических, полупроводниковых и других наночастиц.

В данной работе было проведено исследование наночастиц (НЧ) серебра, полученных радиационно-химическим методом синтеза в обратных мицеллах (ОМ), в обращенно-фазовом (ОФ) хроматографическом режиме (неподвижная фаза (НФ) – С18, подвижная фаза (ПФ) – смесь изооктана и тетрагидрофурана в различных соотношениях, режим изократический). В качестве объекта исследования был выбран образец ОМ раствора НЧ Ag со значением степени гидратации  $\omega = 8$ . Было достигнуто хроматографическое разделение компонентов ОМ раствора НЧ Ag, определены времена удерживания НЧ при различных температурах и составах подвижной фазы, и по полученным данным были рассчитаны термодинамические характеристики адсорбции (ТХА) НЧ Ag графическим и аналитическим методами. Измерения проводились при температурах 35, 45, 55 и 65°C и при 3-х различных составах подвижной фазы. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

**Таблица 1 ТХА рх НЧ Ag при различных составах подвижной фазы**

Состав ПФ	- $\Delta H$ , кДж·моль <sup>-1</sup>		- $\Delta G$ , кДж·моль <sup>-1</sup>	- $\Delta S$ , Дж·моль <sup>-1</sup> ·К <sup>-1</sup>	
	графический метод	аналитический метод		графический метод	аналитический метод
65% i-C8, 35% ТГФ	10,34	10,69±3,49	13,70±0,15	- 10,43	- 9,34
60% i-C8, 40% ТГФ	18,86	17,20±10,46	12,99±0,30	18,17	13,05
55% i-C8, 45% ТГФ	19,86	18,70±7,57	12,63±0,34	22,40	18,80

Все полученные значения теплот адсорбции являются отрицательными, следовательно, адсорбция НЧ Ag в условиях ОФ ВЭЖХ является экзотермическим процессом. При увеличении содержания ТГФ в ПФ наблюдается возрастание теплоты адсорбции по абсолютной величине. Рассчитанные изобарные потенциалы тоже являются отрицательными, причем наименьшее значение было получено для системы с самым низким содержанием ТГФ, элюирующего компонента ПФ. Возрастание энтропии в системе наблюдается только при самом низком содержании ТГФ в ПФ, в остальных случаях процесс адсорбции НЧ сопровождается снижением общей энтропии системы.