

УДК 546.562

Студ. Д.А. Санникова
Рук. И.Г. Первова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТ-СИСТЕМ

Проблема проведения быстрого и простого анализа водных объектов на наличие ионов тяжелых металлов может быть решена путем осуществления аналитической реакции на твердой фазе (матрице-носителе) с использованием тест-методов, позволяющих без привлечения дорогостоящего оборудования достичь высокой чувствительности определения. Однако присутствие в природных водах органических веществ может оказывать химико-аналитическое влияние на проведение такого анализа.

В качестве твердофазного носителя в работе было выбрано полиакрилонитрильное волокно, наполненное анионитом АВ-17, образцы которого в виде "квадратов" площадью около 1 см^2 (масса в среднем составляла 0,01 г) пропитывались водным раствором адреналина с концентрацией 100 мг/л, в расчете 10 мл раствора на 1 шт. В эксперименте для сравнения были использованы и непропитанные адреналином образцы («чистый» сорбент).

Кинетику сорбции 1-арил-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формазапатов цинка (см. таблицу) на полиакрилонитрильном волокне, наполненном АВ-17, проводили в статических условиях. Сорбент помещался в раствор соответствующего металлокомплекса (МК) с концентрацией 10^{-5} моль/л и проводилось измерение спектральных характеристик раствора после контакта с сорбентом. Отмечено отличие в сорбционном поведении металлокомплексов при взаимодействии с "чистым" и модифицированным адреналином волокном (рис. 1, 2): для "чистого" сорбента в течение первой минуты контакта наблюдался более резкий скачок сорбируемости.

Кроме того, возможно, за счет конкурентного взаимодействия функциональных групп волокна АВ-17 и адреналина и/или формирования промежуточных смешанных комплексов цинка(II) изменение с течением времени окраски матрицы-носителя (наблюдаемые оттенки) заметно отличалось для модифицированного волокна в сравнении с "чистым" сорбентом. Так, при сорбции 1-фенил-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формазапата цинка(II) волокном АВ-17, пропитанным адреналином, твердофазная матрица спустя час приобретает зеленую окраску, спустя два часа – синезеленую, а через двое суток – синюю, тогда как для "чистого" сорбента цветовые характеристики меняются от бледно-синего до ярко-синего при тех же условиях проведения эксперимента.

Химико-аналитические характеристики сорбентов

№	Формаанат цинка(II)	Твердофазный носитель	Величина сорбируемости МК за 1 час, мкмоль/г	Изменение окраски твердофазного носителя с течением времени (за двое суток)
1	1-(4-N-фенилендиметиламин)-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формаанат цинка(II)	Волокно АВ-17	1,37	Розовый → зеленый
		Волокно АВ-17 + адреналин	1,59	Розовый → желто-зеленый → темно-зеленый
2	1-фенил-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формаанат цинка(II)	Волокно АВ-17	1,14	Бледно-синий → ярко-синий
		Волокно АВ-17 + адреналин	1,52	Зеленый → сине-зеленый → темно-синий
3	1-(4-метилкарбоксии)-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формаанат цинка(II)	Волокно АВ-17	1,41	Голубой → синий
		Волокно АВ-17 + адреналин	0,89	Бирюзовый → темно-синий

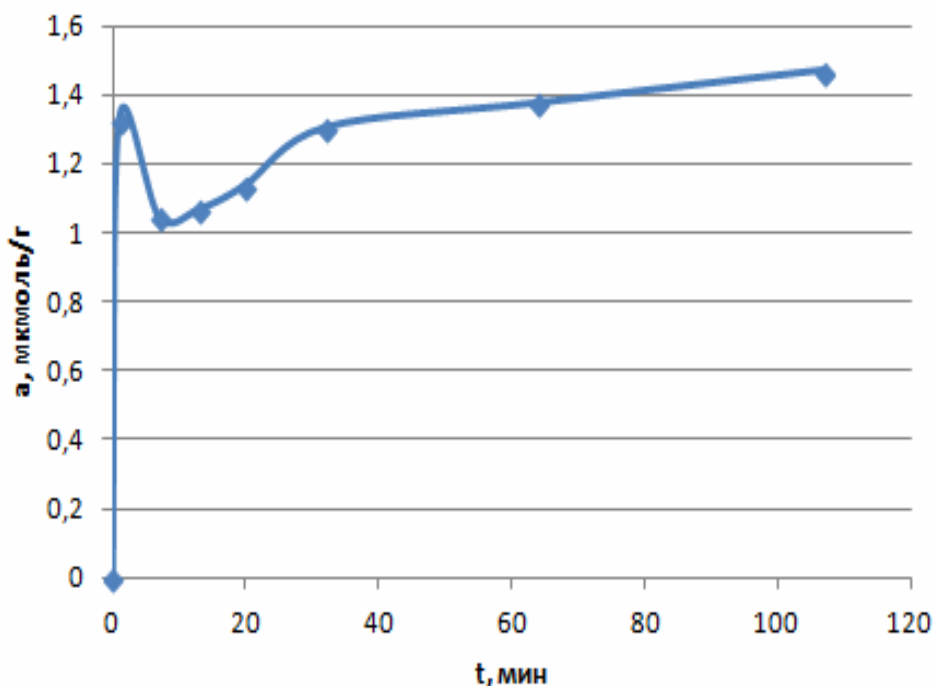


Рис. 1. Зависимость сорбируемости 1-(4-N-фенилендиметиламин)-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формааната цинка(II) на "чистом" волокне АВ-17 от времени контакта фаз

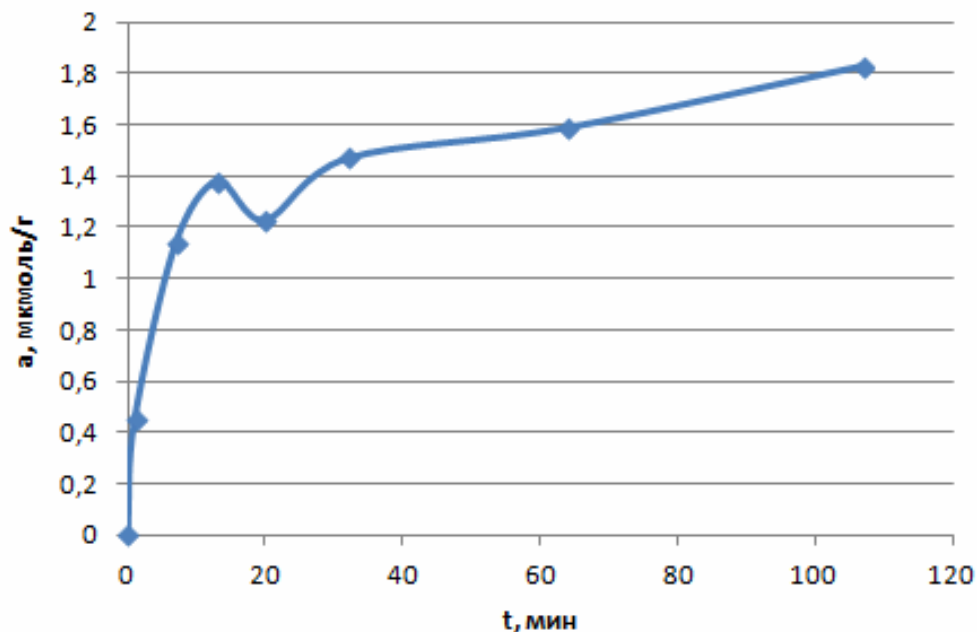


Рис. 2. Зависимость сорбируемости 1-(4-N-фенилендиметиламин)-3-фенил-5-(бензтиазол-2-ил)формазаната цинка(II) на волокне АВ-17, модифицированном адреналином, от времени контакта фаз

Нами не выявлено однозначности во влиянии присутствия адреналина в аналитической тест-системе «сорбент-металлокомплекс»: величина сорбируемости формазанатов цинка(II), а также окраска реализуемого на носителе соединения, по-видимому, в большей степени определяется природой используемого лиганда – соответствующего формазана (см. таблицу). В то же время это не уменьшает эффективность использования рассматриваемых тест-систем при определении в воде ионов цинка(II), так как наблюдаемые цвета волокнистых образцов достаточно яркие, что способствует более точному и эффективному определению в воде ионов тяжелых металлов.

Отрицательным фактором является то, что при использовании модифицированного адреналином волокна АВ-17 необходимо более строго соблюдать сроки проведения тест-анализа, так как с течением времени изменяется не только интенсивность окраски сорбента, но и его оттенок.