

стины выдерживали в 2%-м растворе ортофосфорной кислоты ( $H_3PO_4$ ) и высушивали. Остаток кислоты, очевидно, частично связывался с амином, а частично способствовал раскрытию фуранового цикла, увеличивая адгезию мономера к поверхности металла. Структуру поверхности металла изучали до нанесения защитного слоя и после, для изучения результата использовали микроскоп БМИ-1, картину фиксировали веб камерой, фотоаппаратом

Нами установлены наиболее стойкие к воздействию паров оксида азота, оксида серы ( $SO_2$ ) составы композита.

### **ОБУЧАЮЩЕ-КОНТРОЛИРУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ POWER POINT ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

Персиянова В.С., Яцук Е.А., Дедикова Т.Г.

Обучающие лекционные презентации, лабораторные опыты в Power Point широко представлены на электронных носителях, описаны в литературе. Мы впервые использовали эту среду для создания базы обучающе-контролирующих тестов по разделам школьного курса химии; для специальностей пищевых технологий техникума и высшей школы к разделам органической, аналитической химии и физико-химическим методам анализа, электрохимии, экологии.

Использование этих тестов возможно в разных вариантах. После изложения теоретического (вопроса или в конце лекции) на экране появляются варианты ответов (4-6 вариантов). Преподаватель предлагает учащимся записать номера ответов. Следующая операция: эффект: исчезают неправильные ответы выделяется с увеличением или изменением цвета (или сопровождается другим эффектом) правильный ответ. При необходимости также появляется один из вариантов решения задачи.

Подготовленные электронные носители тестов использовались при защитах лабораторных работ, после изучения разделов или тем. Особенно успешно они используются для самоподготовки учащихся.

Во всех случаях не только повышается уровень усвоения знаний, но такие тесты в Power Point повышают роль зрительного восприятия, невольно для самого обучающегося повышается его склонность к самоанализу.

В пользу этого приёма самообучения несомненно можно отнести то, что во многих школах, гимназиях, лицеях сокращены аудиторные занятия по курсу химии. Многие обучающие программы крайне дороги или вовсе

не доступны. Доступность среды Power Point позволяет её широко использовать для самоподготовки, самоконтроля знаний. Повышается роль преподавателя как консультанта, уменьшается роль субъективного фактора в контроле знаний.

### **ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИКИ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ ФЕНОЛА НА ГРЯЗЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Садомцева О.С., Дивина Е.П.

*Астраханский государственный университет  
Астрахань, Россия*

Проблемы грязелечения всегда были актуальны. Причиной неиссякаемого интереса к лечебным грязям служит их высокая эффективность при многих заболеваниях и постоянно открываемые новые возможности использования. Казалось бы, свойства лечебной грязи за многие десятилетия применения изучены досконально, известны их физико-химические свойства и биологическое действие. Однако, являясь живой, постоянно регенерирующей биосистемой, лечебная грязь открывает все новые возможности использования [1].

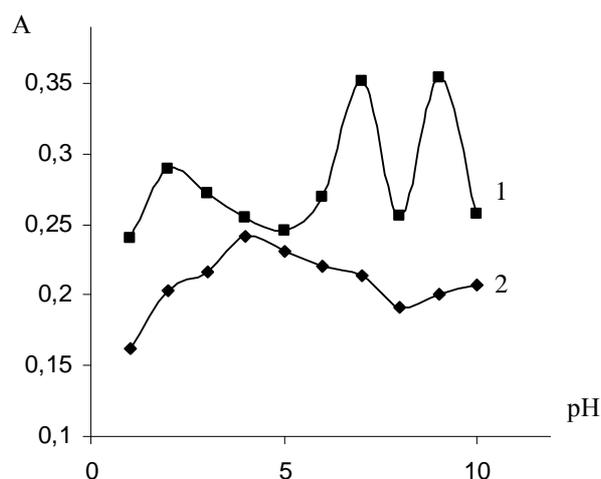
В Астраханской области находится группа Тинакских соленых озер, называемых «реликтовыми» [2]. Большой интерес для нас представляет озеро Тинаки, расположенное в 15 км к северо-западу от Астрахани. Высококачественные сульфидно-иловые грязи месторождения Тинаки характеризуются очень высокой минерализацией грязевого раствора (>300 г/л).

Интересно рассмотреть адсорбционные свойства Тинакской грязи, т.к. известно, что адсорбционные свойства лечебной грязи проявляются в способности поглощать патогенную флору. В этом отношении на первом месте по адсорбции стафилококка находится иловая сульфидная грязь. Наши исследования направлены на изучение сорбционной способности грязи озера «Тинаки» Астраханской области.

Целью данной работы изучить термодинамику сорбции фенола на грязях озера Тинаки.

Количество фенола в растворе контролировали спектрофотометрическим методом с использованием индикаторной реакции с диазосоставляющей (сульфаниловая кислота, нитрит натрия, соляная кислота) [3].

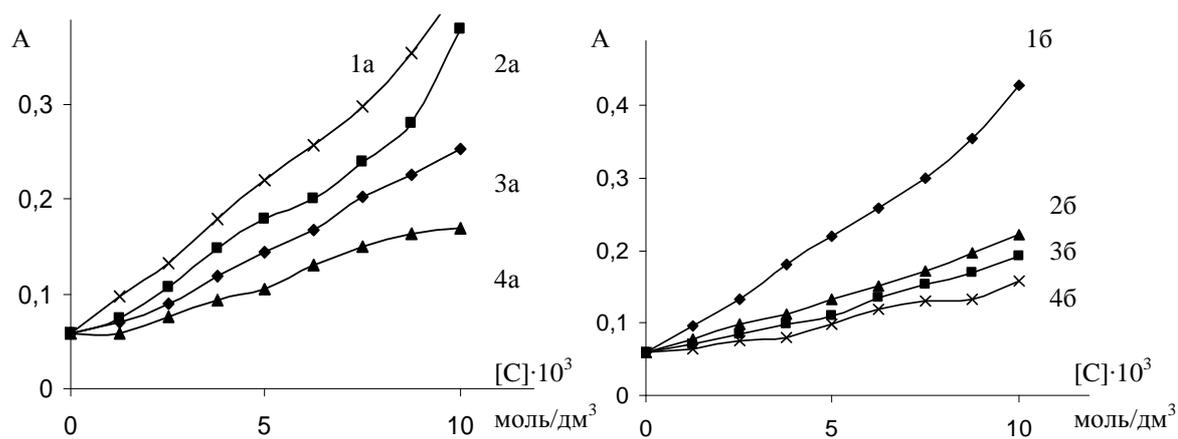
Изучив влияния рН на сорбцию фенола грязями озера Тинаки было установлено, что оптимальное значение рН для сорбции фенола равно семи (рис. 1).



**Рис. 1.** Зависимость оптической плотности от pH при 460 нм: до сорбции (1), после сорбции (2).

Дальнейшие опыты проводились при pH 7. Сорбцию фенола на гязях озера Тинаки изучали в статическом режиме при температурах 278 К, 298 К и 313 К.

Зависимость оптической плотности от концентрации растворов до и после сорбции при различных температурах приведены на рис. 2.



**Рис. 2.** Зависимость оптической плотности от концентрации фенола до (1) и после сорбции на сухой гязи (а), на мокрой гязи (б) при 278 К (2), 298 К (3), 313 К (4).

По градуировочным графикам были найдены равновесные концентрации фенола.

Сорбцию ( $\Gamma$ , моль/г) оценивали через величины исходной ( $C_{исх}$ ), равновесной  $[C]$  концентраций резорцина и массы сорбента  $m$ .

$$\Gamma = \frac{C_{сорб}}{m} = \frac{(C_{исх} - [C]) \cdot V}{m}$$

где  $C_{сорб}$  - количество сорбированного вещества (моль/дм<sup>3</sup>);  $V$  - объем раствора (дм<sup>3</sup>),  $m$  — масса сорбента (г)

Полученные данные использовали для построения изотерм сорбции (рис. 3).

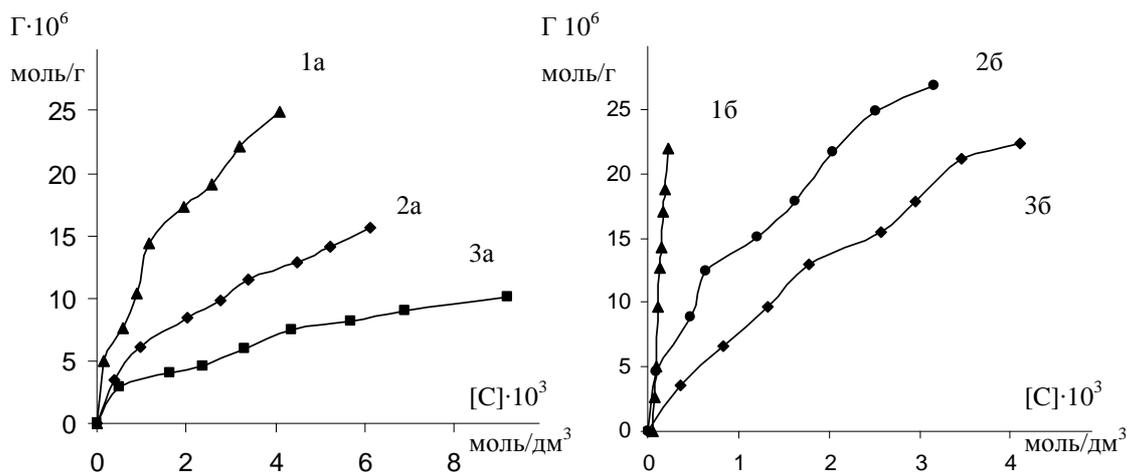


Рис. 3. Изотермы сорбции фенола на сухой (а) и на мокрой грязи (б) при 278 К (3), 298 К (2), 313 К (1).

Как видно из рис. 3, изотермы сорбции фенола можно отнести к Ленгмюровской сорбции. Константы сорбции и емкость сорбентов  $\Gamma_{\infty}$ , рассчитывали графическим путем с использованием уравнения Ленгмюра в прямолинейной форме.

По полученным константам были рассчитаны термодинамические параметры сорбции, необходимые для трактовки механизмов сорбции (таблица).

Емкость сорбента, константы и основные термодинамические характеристики сорбции фенола на гязях озера Тинаки

Сорбент	Константы сорбции · 10 <sup>-6</sup>			$\Delta H$ , кДж/моль	$-\Delta G_{298}$ , кДж/моль	$\Delta S_{298}$ , Дж/моль·К	Емкость сорбента (при 298К) $\Gamma_{\infty} \cdot 10^6$ , моль/г
	$K_{278}$	$K_{298}$	$K_{313}$				
Сухая гязь	0,06	0,17	0,86	9,85	7,27	57,41	16,66
Мокрая гязь	0,29	0,41	1,07	5,99	14,11	68,44	27,02

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать выводы, что процесс сорбции фенола на сухой и мокрой гязи озера Тинаки самопроизвольный. Сорбция на мокрой гязи идет лучше, чем на сухой, это объясняется тем, что мокрая гязь в своем составе содержит молекулы воды и лигнин, которые принимают участие в образовании связей между сорбентом и сорбатом. Из изотерм сорбции (рис.3) видно, что с увеличением температуры сорбция увеличивается. Сорбция фенола на гязях озера Тинаки имеет сложный характер.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Требухов Я. А. Требования к изучению месторождений лечебных гязей // Вопросы курортологии. - 2000. - № 5. - С. 39-42.

2. Гаврилов А. Е. Тинаки / А. Е. Гаврилов. - СПб. - 1997. - 152 с.

3. Алыков Н.М., Алыкова Т.В. Аналитическая химия объектов окружающей среды. - Изд-во Астраханского государственного педагогического университета, 1997.- 196 с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОВОЙ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Серикова М.Г., Морговской Ю.В., Сумская О.А.

В Северо-Кавказском регионе России широкое применение имеет эмульсол ЭГТ, предназначенный для эмульсий типа "масло в