

компьютерной мыши «шлифует» наждачной бумагой образец, «обезжиривает» его, «погружает» фотобумагу в реактивы и получает фотоотпечатки с поверхности макрошлифа, которые сравнивает с эталонной шкалой фотоотпечатков и т.д.

В другой работе имитируется процесс изучения микроструктуры сталей. С помощью компьютерной мыши студент «устанавливает» образцы стали на предметный столик микроскопа. На экране монитора появляется изображение микроструктуры сплава. С правой стороны страницы перечислены возможные структурные составляющие сплавов и виды сталей. Студент производит идентификацию наблюдаемой структуры.

Достоинствами комплекса являются:

- Моделирование изучаемых процессов и явлений.
- Простота в эксплуатации для пользователя.
- Мобильность – возможность быстрого поиска по тексту.
- Маленький вес – комплекс имеет объем порядка 15 МБ, несмотря на большое количество рисунков. Снижение веса достигается за счет использования векторной графики.
- Низкие системные требования – для комплекса можно использовать компьютер с любыми параметрами, и для его работы необходимы лишь браузер и Flash Player не ниже 8-й версии. Возможно использование под операционной системой Linux.

### *Химические науки*

## **ТЕСТ-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ ЦИНКА (II) В ВИДЕ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ С 1-(2-ПИРИДИЛАЗО)-2-НАФТОЛОМ**

**Фарус О.А.**

*Оренбургский государственный  
педагогический университет,  
Оренбург, e-mail: FarusOk@yandex.ru*

Успехи ряда областей химии, физики, электроники, а также математики обеспечивают возможность создания средств анализа, всё более миниатюрных, недорогих и лёгких с точки зрения использования и. в то же время, сопоставимых по своим аналитическим характеристикам с современными инструментальными методами. Тест-системы, несомненно, могут быть отнесены к таким средствам. В настоящее время создано множество тест-систем разного типа, назначения, в основе которых лежат чувствительные и селективные химические реакции, и результат анализа может быть получен либо визуально, либо путём простейших измерений (длина окрашенной зоны, число капель), либо с использованием миниприборов, также весьма простых в использовании [1].

Химические тесты широко используются в экологической, промышленной, клинической или криминальной сферах и обеспечивают возможность простого и недорогого анализа качественного, полуколичественного и количественного [2].

1-(2-пиридилазо)-2-нафтол (ПАН) образует с ионами цинка при pH 5–11 красный хелатный комплекс, используемый для спектрофотометрического определения цинка. Этот комплекс экстрагируется хлороформом и другими растворителями. Свободный реагент также растворим в неполярных растворителях. Он имеет желтую окраску, и его светопоглощение при длине волны максимального поглощения комплекса цинка незначительно [3, 4].

В данной работе для приготовления тест-системы мы использовали один из самых доступных твердых носителей – целлюлозу.

Получение твердофазного носителя составляет основу тест-системы. Получение твердофазного носителя включает в себя следующие этапы: нанесение маскирующего и вспомогательного агента на поверхность носителя, затем нанесение лиганда на поверхность целлюлозы, стабилизация тест-средства методом сушки и формирование тест-системы с учетом специфичности определяемых ионов.

При изготовлении твердого носителя нами были использованы различные способы нанесения растворов и различные их концентрации. В результате ряда экспериментов была разработана цветовая шкала для определения концентрации ионов в пределах от 0.01 до 1 моль/л.

Анализ полученных данных показывает, что по мере увеличения концентрации ионов цинка окраска шкалы от фиолетовой переходит в красно-фиолетовую. Это соответствует ожидаемым результатам, так как в интервале 500–560 Нм идет поглощение излучения зеленого цвета, а в качестве дополнительно-

го, т.е. наблюдаемого, выступает пурпурный цвет.

Правильность тест-системы была проверена с помощью методики «введено-найдено».

Затем рассчитали эмпирическую концентрационную зависимость вероятности обнаружения

$$q = n/N,$$

где  $n$  – число положительных результатов обнаружения ионов цинка,  $N$  – общее число наблюдений.

Пределом обнаружения  $c_{\min}$  для тест-систем считается для которой  $q = 0,95$ . В нашем случае эта концентрация равна 0,08 моль/л.

Следовательно, при разработке конечной шкалы для рассматриваемой тест-системы необходимо отбросить все данные, полученные до концентрации 0,08 моль/л, и в итоге получим окончательную цветовую шкалу. В результате проделанной работы была сформирована тест-система, включающая в себя следующие компоненты:

- тест-средство (твердый целлюлозный носитель);
- тест-форма ( $[Zn(ПАН)_2]$ );
- тест-шкала.

#### Список литературы

1. Зотов Ю.А. Химический анализ без лабораторий: тест-методы // Вестник Российской Академии Наук. – 1997. – т. 67, № 6. – С. 508–513.
2. Азарова Ж.М., Моросанова Е.И., Золотов Ю.А. Ксерогели, модифицированные 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом и диметилглиоксимом. Индикаторные трубки для определения никеля // Журн. Аналит. химии. – 2000. – т. 55, №7. – С. 714–718.
3. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. – Л.: Химия, 1996. – 224 с.
4. Фарус О.А. Экстракционно-фотометрическое определение цинка в БАДах.