

6. Мышкис А.Д. Элементы теории математического моделирования [Текст] / А.Д. Мышкис. – М.: Комкнига, 2007. – 192 с.
7. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Физматгиз, 2001. – 320 с.
8. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии [Текст] / В.В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1985. – 448 с.
9. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов [Текст] / Т.Н. Гартман, Д.В. Клишин. – М.: ИКП «Академкнига», 2006. – 416 с.
10. Ellias H.-G. Polycondensations as Multiple Equilibria [Text] / H.-G. Ellias // J. Macromol. Chem., 1978. - V. A12, № 1. – P. 183-190.
11. Flory P.J. Principles of polymer chemistry [Text] / P.J. Flory // Ithaka: Cornell University. – 1953. - 676 p.
12. Силинг М.И. Поликонденсация: физико-химические основы и математическое моделирование [Текст] / М.И. Силинг. – М.: Химия, 1988. – 256 с.
13. Fontana C. M. Polycondensation equilibrium and the kinetics of the catalyzed transesterification in the formation of polyethylene terephthalate [Text] / C.M. Fontana // J. Polym. Sci, Part A-1: Polymer Chemistry. – 1968. - V. 8, № 8 – P. 2343-2358.
14. Hovenkamp S. G. Kinetic aspects of catalyzed reactions in the formation of poly(ethylene terephthalate) [Text] / S.G. Hovenkamp // J. Polym. Sci. Part A-1: Polymer Chemistry. – 1971. – V. 9, № 12. – P. 3617–3625.
15. Surový J. Vapour-liquid equilibrium in the binary systems formed by ethylene glycol, diethylene glycol, and N-methylpyrrolidone / J. Surový, E. Gracsová J. Ovečková // Collect. Czech. Chem. Commun [Text]. – 1989. – V. 54, № 11. – P. 2856-2862.
16. Уейлес С. Фазовые равновесия в химической технологии: в 2-х частях. Ч. 2. [Текст] : пер. с англ. – С. Уейлес ; М. : Мир, 1989. – 360 с.
17. Гак В.С. Изучение процесса переэтерификации полиэтилентерефталата диэтиленгликолем [Текст] / В.С. Гак, Ю.П. Кудюков // Вопросы химии и химической технологии. – 2005. - №6. – С. 133-135.

У статті досліджено вплив органічних сполук на термодинамічні характеристики процесу фарбування активними барвниками. Встановлено, що застосування в технології колорування органічних сполук підвищує спорідненість активних барвників до целюлозного волокна

Ключові слова: активні барвники, термодинаміка

В статье исследовано влияние органических соединений на термодинамические характеристики процесса крашения активными красителями. Установлено, что применение в технологии колорирования органических соединений повышает сродство активных красителей к целлюлозному волокну

Ключевые слова: активные красители, термодинамика

In the article the influence of organic compounds on the thermodynamic characteristics of the process of a dyeing is investigated by reactive dyes. It is established that the use of technology in the coloring of organic compounds increases the affinity of reactive dyes for cellulose fiber

Keywords: reactive dyes, thermodynamics

УДК 677.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРАСИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Л.А. Нестерова

Кандидат технических наук, доцент, докторант
Кафедра химической технологии и дизайна

волокнистых материалов

Херсонский национальный технический университет
Бериславское шоссе, 24, г. Херсон, Украина, 73008

Контактный тел.: 050-675-98-66

E-mail: kate-maiden@mail.ru

Введение

Активные красители являются одним из важнейших классов красителей для крашения и печатания

текстильных материалов из целлюлозных волокон. Наличие ковалентной связи активных центров красителя с нуклеофильными группами волокна обеспечивает получение ярких и прочных окрасок. В ка-

честве основной термодинамической характеристики процесса крашения применяют показатель сродства красителя к волокну, который определяет движущую силу процесса крашения. В свою очередь, тепловой эффект характеризует прочность связи красителя с функциональными группами полимера. Величина теплового эффекта процесса крашения включает только тепловые изменения в системе, которые соответствуют образованию связи между красителем и целлюлозой. Стандартная энтропия крашения характеризует изменение упорядоченности в красильной системе при переходе одного моля красителя в фазу волокна из внешней фазы раствора [1-6].

Анализ последних исследований

Известно, что с целью регулирования величины сродства красителя к волокну, силы притяжения окрашенных частиц к активным центрам субстрата, можно использовать температурный фактор или изменять природу красителя в растворе путем сольватации молекулами текстильно-вспомогательных веществ или гидрофильных органических растворителей [2]. Таким образом, для увеличения ковалентной фиксации активных красителей необходимо повышать их сродство к целлюлозе. При этом следует учитывать, что способность красителя избирательно сорбироваться волокном не должна быть очень высокой, так как при этом снижается ровнота окраски и затрудняется промывка окрашенного текстильного материала от гидролизованного красителя [1-6].

Цель работы

Цель работы состояла в исследовании влияния органических соединений на термодинамические характеристики процесса крашения хлопчатобумажных текстильных материалов активными красителями.

Результаты исследований

Исследование проводили на отбеленной хлопчатобумажной ткани. В качестве красящих веществ использовали активные полифункциональные (Novacron Ruby S-3B) и бифункциональные (Sumifix Supra Br. Red 3BF) красители; в качестве интенсификаторов – соединения класса амидов А.1 (3 г/л), полиамидов Р.1 (5 г/л), спиртов S (S.1 (5 г/л), S.2 (5 г/л), S.3 (3 г/л)), органические растворители R.1 (5 г/л), R.2 (5 г/л), V.1 (ком-позиционный состав (5 г/л)) и поверхностно-активные вещества W.1 (1 г/л), W.2 (1 г/л). Крашение хлопчатобумажных тканей активными красителями различного типа осуществляли по технологиям, рекомендованным производителями. Интенсифицирующие агенты вводили с электролитом.

Сродство активных красителей определяли по равновесной сорбции красителя волокном. Для этого образцы хлопчатобумажной ткани массой 1 г пропитывали раствором хлорида натрия, отжимали и погружали в раствор красителя на 6 суток при периодическом перемешивании ($T = \text{const}$).

Определение величины термодинамического сродства осуществляли также экспресс-методом – по растекаемости растворов красителей, нанесенных на волокно. Сродство красителя к целлюлозному волокну рассчитывали по диаметру цветового пятна [1,5].

На основе показателей сродства расчетным путем определены значения тепловых и энтропийных эффектов крашения. В таблице 1 представлены результаты исследований влияния органических соединений на показатели сродства, энтальпии и энтропии активных красителей.

Таблица 1

Влияние органических соединений на показатели сродства, энтальпии и энтропии активных красителей

Интенсификатор	- $\Delta\mu$, кДж/моль	- ΔH° , кДж/моль	ΔS° , кДж/моль·К
NOVACRON Ruby S-3B			
Без введения интенсификатора	6,31	52,80	0,21
A.1	10,63	88,88	0,35
P.1	7,42	61,99	0,24
S.1	6,79	56,75	0,22
S.2	7,82	65,34	0,25
S.3	6,73	56,22	0,22
R.1	7,86	65,69	0,26
R.2	6,34	53,01	0,21
V.1	7,95	66,42	0,26
W.1	7,23	60,44	0,24
W.2	8,26	69,07	0,27
Sumifix Supra Br. Red 3BF			
Без введения интенсификатора	6,15	40,50	0,16
A.1	8,36	70,86	0,28
P.1	7,23	61,29	0,24
S.1	6,57	55,72	0,22
S.2	7,42	62,87	0,24
S.3	7,82	66,26	0,26
R.1	8,03	68,10	0,27
R.2	7,90	66,99	0,26
V.1	7,30	61,91	0,24
W.1	7,27	61,60	0,24
W.2	7,49	63,52	0,25

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что введение в красильный состав исследуемых органических соединений приводит к повышению сродства активных красителей к целлюлозному волокну. Минимальное влияние на термодинамические характеристики процесса крашения оказывают соединения класса спиртов.

Максимально повышает сродство активных би- и полифункциональных красителей соединение класса амидов А.1 до 10,63 кДж/моль и 8,36 кДж/моль соответственно. Значение теплового эффекта для полифункциональных красителей при использовании А.1 составляет -88,88 кДж/моль, при величине -52,80 кДж/моль по стандартной технологии. Для биактивных красителей $\Delta H^\circ = -70,86$ кДж/моль,

при значении $\Delta H^0 = -40,50$ кДж/моль по базовой технологии. Возрастание энтропии для полифункциональных красителей достигает $0,35$ кДж/моль·К и бифункциональных - $0,16$ кДж/моль·К.

Повышение значения средства активных би- и полифункциональных красителей до 2 кДж/моль наблюдается при введении в состав красильного раствора органических растворителей R.1 и R.2. Значение теплового эффекта для полифункциональных красителей в случае применения R.1 и R.2 составляет $-65,69$ кДж/моль и $-53,01$ кДж/моль соответственно. Для бифункциональных активных красителей $\Delta H^0 = -68,10$ кДж/моль при введении R.1 и $\Delta H^0 = -66,99$ кДж/моль при добавлении R.2.

При этом обеспечивается незначительное увеличение показателя энтропии красильной системы.

Выводы

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований установлено, что применение интенсификаторов процесса крашения способствует повышению средства красителя к волокну и оказывает значительное влияние на термодинамические характеристики красильных систем.

Литература

1. Мельников, Б.Н. Лабораторный практикум по применению красителей [Текст] / Б.Н. Мельников // - М.: Легкая индустрия, 1972.- 246 с.
2. Беленький, Л.И. Технологические расчеты в химической технологии волокнистых материалов [Текст]/ Л.И. Беленький/ - М.: Высшая школа, 1985.- 240 с.
3. Корчагин, М.В. Лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов. Учеб. пособие для студентов вузов текстильной промышленности [Текст] /М. В. Корчагин, Н. М. Соколова, И. А. Шиканова и др.// - М.: «Легкая индустрия», 1976. - 352 с.
4. Мельников, Б.Н. Теоретические основы технологии крашения волокнистых материалов [Текст]/ Б.Н. Мельников, И.Б. Блиничева // - М.: Легкая индустрия, 1978.- 304с.
5. Челяя, Н.Е. Сродство красителей к волокну как оценка эффективности крашения [Текст]/ Н.Е. Челяя, В.В.Сафонов// Журн. Текстильная промышленность.- 2004.-№6.- С. 30-31.
6. Кричевский, Г.Е. Диффузия и сорбция в процессах крашения и печатания [Текст] / Г.Е. Кричевский // - М.: Легкая индустрия, 1981.-208 с.

В статті представлені данні по впливу технологічних умов на такі властивості ферментів різної каталітичної природи, як активність і специфічність дії, термолабільність, залежність від рН середовища, присутності активаторів та інгібіторів
Ключові слова: ферменти, активність, специфічність, термолабільність

В статье представлены данные по влиянию технологических условий на такие свойства ферментов различной каталитической природы, как активность и специфичность действия, термолабильность, зависимость от рН среды, присутствия активаторов и ингибиторов

Ключевые слова: ферменты, активность, специфичность, термолабильность

The data about an influence of technological conditions on such properties of enzymes of the various catalytic nature, as activity and specificity of action, thermolability, dependence on pH environment, presence of activators and inhibitors are presented in the article

Keywords: enzymes, activity, specificity, thermolability

УДК 677.027.43

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ

С. В. Колпак
Аспірант*

О. В. Скропишева
Кандидат технічних наук, доцент*

В. П. Гнідець
Кандидат хімічних наук, доцент
*Кафедра хімічної технології та дизайну
волокнистих матеріалів
Херсонський національний технічний університет
шосе Бериславське, 24, м. Херсон, 73008