

С. А. Ситнов, И. С. Светлаков, С. Н. Степин

ЦВЕТОВЫЕ И МАЛЯРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИАНИЛИНА, ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ДОПАНТОВ

Ключевые слова: полианилин, допанты различной природы, плотность, укрывистость, координаты цвета.

Изучены цветовые и малярно-технические свойства композитов полианилина, полученных с использованием допантов различной природы. Установлено, что последние оказывают влияние на конечные цветовые и малярно-технические свойства полученных продуктов окислительной полимеризации анилина.

Keywords: polyaniline, the dopants of different nature, density, hide, color coordinates.

Studied painting and color and technical properties of the composites of polyaniline obtained using dopants of different nature. Found that various dopants the impact on the final color and painting and the technical properties of the products of oxidative polymerization of aniline.

Введение

Невысокая стоимость и относительно простая технология получения полианилина в сочетании с полезными в прикладном аспекте свойствами, объясняют неослабевающий интерес к исследованию возможности его применения, в частности, в области защиты металлов от коррозии. Известно, что свойства этого полимера зависят от множества факторов, в том числе от условий проведения синтеза и от природы допирующего агента. Актуальным является влияние последнего на кинетику процесса полимеризации анилина. Вместе с тем, также представляет интерес влияние различного рода допантов на некоторые другие параметры полученных композитов ПАНИ, а именно плотность, укрывистость и цветовые характеристики, исследование которых отражено в данной работе.

Были выбраны композиты ПАНИ, полученные с использованием ортофосфорной, оксидилендифосфоновой (ОЭДФ) и нитрилотриметилфосфоновой (НТФ) кислот [1].

Методическая часть

Для реакции использовали 0,4М водные растворы кислот. Мольное соотношение между анилином и окислителем было зафиксировано на уровне 1:1,25. Синтез проводили согласно методике, описанной в [2]. Полимеризацию осуществляли при $25 \pm 2^\circ\text{C}$ в стеклянном химическом стакане при постоянном перемешивании на магнитной мешалке ES-6120 фирмы ООО «Экохим».

Согласно [3] в качестве параметра, который бы отражал характер процесса полимеризации, был выбран окислительно-восстановительный потенциал. Кинетические кривые последнего снимали с помощью рН-метра Hanna HI-8314, снабженного Red-Ox-электродом. Определение цветовых характеристик проводили спектрофотометрическим методом с помощью спектрофотометра X-Rite Color Digital Swatchbook модели DTP22 путем измерения коэффициента отражения во всей видимой области спектра. По

материалам [4] для измерения цвета делали накрашку композитов ПАНИ, диспергированных в 1%-м растворе желатины с добавкой глицерина, а также определяли плотность. Укрывистость определяли визуальным способом по ГОСТ 8784-75.

Результаты и их обсуждение

По результатам хронопотенциометрических измерений в процессе полимеризации анилина (рисунок 1) видно, что использование полифосфовых кислот в качестве допантов не только представляется возможным, но и ускоряют реакцию полимеризации по сравнению с использованием в качестве допанта фосфорной кислоты.

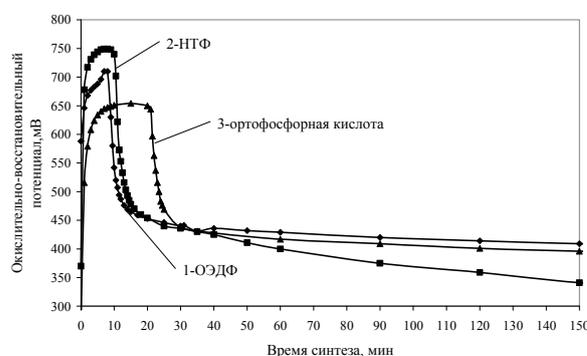


Рис. 1 – Кинетические кривые окислительно-восстановительного потенциала при синтезе ПАНИ с использованием различных кислот

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния природы допанта на плотность и цветовые характеристики синтезированных образцов ПАНИ. Расчет последних осуществляли на основе спектрофотометрических кривых отражения в видимой области спектра, приведенных на рисунке 2. Координата L в системе координат цветового пространства Lab характеризует светлоту красок, а составляющие a и b являются хроматическими характеристиками исследуемого объекта. В частности, отрицательные значения a соответствуют зеленому оттенку, а положительные — пурпурному.

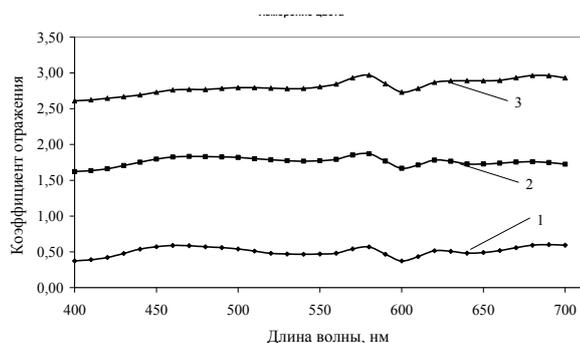


Рис. 2 – Зависимость коэффициента отражения от длины волны для красок ПАНИ при использовании различных кислот-допантов: 1-фосфорная кислота; 2- ОЭДФ; 3- НТФ

Таблица 1 - Цветовые и малярно-технические свойства композитов ПАНИ

Параметр	ПАНИ (фосфорная кислота)	ПАНИ (ОЭДФ)	ПАНИ (НТФ)
Плотность, кг/м ³	1563	1462	1769
Укрывистость, г/см ²	36	26	26
Координаты цвета:			
L	4,41	14,28	19,39
a	-0,10	-0,42	0,12
b	-0,95	-0,12	0,71

Из таблицы видно, что наибольшим показателем плотности обладает полианилин, допированный НТФ, однако композит на основе

ОЭДФ, который имеет наименьшую плотность среди прочих, в значении укрывистости не уступает последнему. Вместе с тем, значение данного параметра для всех композитов является достаточно высоким, если принять во внимание тот момент, что полианилин по своей природе не имеет предпосылок обладать укрывистостью в отличие от кроющих пигментов.

Цветовые параметры, приведенные в таблице, указывает на то, что в ряду используемых допантов полианилин, модифицированный фосфорной кислотой, является самым темным, далее по степени светлоты следует ОЭДФ и НТФ соответственно. У образца ПАНИ, допированного ОЭДФ, наиболее выражен зеленый оттенок.

Таким образом, можно сделать вывод, что допирующие агенты различной природы оказывают влияние на конечные цветовые и малярно-технические свойства полученных продуктов окислительной полимеризации анилина.

Литература

1. С.Н. Степин, О.П. Кузнецова, А.В. Вахин, Б.И. Хабибрахманов, Вестник Казанского технологического университета, **13**, 11, 88–98 (2012)
2. Е. Тун Наинг. Дисс. канд. хим. наук, Российский химико-технологический ун-т им. Д.И. Менделеева, Москва, 2007. 106 с.
3. С.А. Ситнов, И.С. Светлаков, С.Н. Степин, Вестник Казанского технологического университета, **5**, 122–124 (2013)
4. И.А. Горловский, Е.А. Индейкин, И.А. Толмачев, Лабораторный практикум по пигментам и пигментированным лакокрасочным материалам, Химия, Ленинград, 1990. С. 72-73

© С. А. Ситнов - асп. каф. химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий КНИТУ, sers11@mail.ru; И. С. Светлаков – студ. КНИТУ; С. Н. Степин - д.х.н., проф., зав. каф. химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий КНИТУ, stepin@kstu.ru.