

УДК 66.018.4

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ВЕЩЕСТВА НА ТЕРМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЛУПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ

А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин

*ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет», Тамбов*

Ключевые слова и фразы: арилиды; полупродукты органических красителей; производные бензола; производные нафталина; производные пиразолона; производные стильбена и антрахинона; термическая устойчивость.

Аннотация: В работе представлены результаты исследований влияния химической природы полупродуктов органических красителей (ПОК) на термическую устойчивость вещества при организации стадии обезвоживания. Рассмотрены наиболее распространенные ПОК по следующим группам: арилиды, производные пиразолона, нафталина, бензола, стильбена и антрахинона.

Органические соединения, к которым относятся ПОК, характеризуются различной термической устойчивостью, что или не учитывается в настоящее время при проведении технологических процессов или учёт термической устойчивости соединений производится без соответствующего научно-теоретического обоснования, основываясь лишь на эмпирических подходах, в основе которых лежат экспериментальные данные.

Выбор температурного режима осложнён недостаточной изученностью вопроса термической устойчивости ПОК, отсутствием классификации органических соединений по критерию «термическая устойчивость». Отсутствие термических характеристик веществ не всегда позволяет достоверно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Сложность проблемы заключается ещё в том, что критерии, позволяющие

Леонтьева А.И. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химические технологии органических веществ» ТамбГТУ, E-mail: htoiv@mail.tambov.ru; Брянкин К.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Химические технологии органических веществ» ТамбГТУ, E-mail: nach_umu@nnn.tstu.ru, г. Тамбов.

оценить термическую устойчивость органического соединения, до сих пор не определены.

Проблему логичнее всего рассматривать в свете уже существующих теоретических представлений о классификациях органических соединений и типах химических реакций.

Очевидно, что классификации органических соединений по принадлежности к определённому классу, и по типу органических реакций, в которые они вступают, тесно связаны между собой и дополняют друг друга.

Одной из наиболее важных характеристик молекулы является энергия химических связей, определяющая её поведение в реакциях и термическую устойчивость вещества. Значения энергий связей изменяются в очень широком диапазоне [6; 2]. То есть, органические соединения могут содержать в своем составе, как очень прочные (C – C, C – H, C – O, C – F, H – O, O – P, O – S, H – N), так и слабые связи (N – N, O – O, O – N, C – I).

В работе рассмотрены наиболее распространённые полупродукты органических красителей по следующим группам: арилиды, производные пиразолона, нафталина, бензола, стильбена и антрахинона, с точки зрения особенностей протекания процесса сушки и их термической устойчивости.

ПОК производных пиразолона. Наибольший практический интерес, в качестве ПОК этого класса, представляют следующие соединения: 1-фенил-3-метилпиразолон-5 (**ФМП**), (4'-сульфофенил)-3-метил-пиразолон-5 (**ПСФМП**), 1-(4'-толил)-3-метил-пиразолон-5 (**ПТМП**). Производные пиразолона представляют большой интерес в качестве азосоставляющих при получении красителей, так как сообщают им высокую прочность к свету [3].

При температурах 19,5° С, 29,5° С и 89,5° С красители на основе пиразолона являются более устойчивыми в кислой среде.

ПОК производных нафталина. Наиболее важными из производных нафталина, используемых в качестве полупродуктов для получения красителей, являются следующие соединения: дикалиевая соль-6, 8-дисульфо-β-нафтола (**Г-соль**), динатриевая соль-3, 6-дисульфо-β-нафтола (**Р-соль**), 2-амино-6-нафтол-7-сульфокислота (**И-кислота**), 1-диазо-2-нафтол-6-нитро-4-сульфокислоты (нитродиазоксид), 2-амино-8-нафтол-6-сульфокислота (**Гамма-кислота**), 2-нафтиламин-1-сульфокислота (**амино-Тобиа-кислота**). Благодаря широкому спектру физико-химических свойств, обусловленных действием различных заместителей, они имеют широкое практическое применение (от ПОК до индикаторов фотохимических процессов) [5; 7].

При температурах 19,5° С, 29,5° С и 89,5° С красители на основе нафталина являются более устойчивыми в кислой среде.

ПОК производных бензола. Наиболее важными из производных бензола являются следующие соединения: парафенилендиамин, сульфанилат натрия, 4-толуидин-3-сульфонат натрия.

Из ПОК производных бензола наибольший интерес, с точки зрения их термостойкости, представляют аминопроизводные.

ПОК арилидов. Исследовались термические свойства следующих производных ацетоуксусной кислоты: ортохлоранилид ацетоуксусной кислоты (**ОХА АУК**), анилид ацетоуксусной кислоты (**анилид АУК**), ортоанизидид ацетоуксусной кислоты (**ортоанизидид АУК**), метоксилидид ацетоуксусной кислоты.

Как показывает анализ данных по устойчивости соединений ацетоуксусной кислоты и более сложных веществ, полученных на их основе, стабильность их сильно различается. А высокая практическая значимость некоторых производных ацетоуксусной кислоты (**АУК**) позволяет выделить их в отдельную группу.

ПОК производных стильбена. Дифенилэтилен может существовать в двух структурно-изомерных формах. Транс-форма этого углеводорода называется стильбеном. В производстве органических красителей из производных стильбена большое практическое значение имеет 4,4'-диаминостильбен-2,2'-дисульфокислота (**ДАС или ДС-кислота**), которая является промежуточным продуктом, нарабатываемым из 4,4'-динитростильбен-2,2'-дисульфокислоты (**ДНС-кислоты**).

ПОК производных антрахинона. Антрахинон является наиболее важным ближайшим производным антрацена с температурой плавления 285° С, термически весьма устойчивым.

В отличие от антрахинона, его некоторые производные и красители на их основе имеют низкую термическую устойчивость, незнание которой не сможет обеспечить сохранность этих продуктов при температурном воздействии. Представителем производных антрахинона является дисперсный розовый 2С, который служит в качестве полупродукта для получения выпускной формы дисперсного розового 2С. В составе композиций на его основе применяется диспергатор НФ – термочувствительное соединение [1; 4], что оказывает большое влияние на термическую устойчивость композиции в целом и как следствие этого на её потребительские свойства.

Анализ результатов работы, посвящённой изучению ПОК с точки зрения поиска взаимосвязи между химической структурой, классом соединения и его термической устойчивостью позволил сделать следующие выводы:

1. Наличие координационных связей ПОК с каким либо металлом (ПОК является металлорганическим комплексом), как правило, повышает термическую устойчивость соединения по сравнению с исходной составляющей.

2. Наличие в молекуле ПОК электронодонорных заместителей (метил, оксиметил, оксиэтил, бензилоксигруппа и др.) приводит к повышению термической устойчивости ПОК. Однако, степень такого влияния зависит от числа π -электронов, участвующих в сопряжении, а также от самого характера сопряжения.

3. Наличие в молекуле ПОК одной или нескольких аминогрупп указывает, чаще всего, на высокую реакционную способность такого соединения и на способность проявлять восстановительные свойства, что при термическом воздействии может отрицательно сказаться на сохранении целевого вещества.

4. Значительное влияние на термическую устойчивость ПОК оказывают наличие примесей, ингибирующих или катализирующих процессы термической деструкции основного вещества, вид растворителя, рН-среды.

5. Термическая устойчивость для ПОК, обладающего свойством полиморфизма может быть неодинакова для различных кристаллических модификаций.

6. Принадлежность ПОК к определенному классу соединений и наличие в нем определенного рода заместителей позволяет установить ряд за-

кономерностей, согласно которым возможен качественный прогноз относительно термической чувствительности соединения по отношению к соединениям того же класса и являющимся близкими по химической структуре.

Список литературы

1. Брянкин, К.В. Сорбционная активность инертных носителей / К.В. Брянкин, А.А. Чернов // Сборник трудов VI научн. конф. ТГТУ. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2001. – С. 174–175.

2. Веденеев, В.И. Энергии разрыва связей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону: Справочник / В.И. Веденеев, Л.В. Гурвич, Н.Н. Кондратьев, В.А. Медведев, Е.Л. Франкевич. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – 216 с.

3. Ворожцов, Н.Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей / Н.Н. Ворожцов. – М., Л. : Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1950. – 912 с.

4. Леонтьева, А.И. Исследование сорбционной активности поверхности инертных тел / А.И. Леонтьева, А.А. Чернов, Б.И. Манелюк, К.В. Брянкин, Е.А. Леонтьев // Химия и химическая технология. – 2003. – С. 12–16.

5. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – М. : Химия, 1989. – 447 с.

6. Матье, Ж. Курс теоретических основ органической химии / Ж. Матье, Р. Панико. – М. : Мир, 1975. – 556 с.

7. Перельман, В.И. Краткий справочник химика. / В.И. Перельман. – М., Л. : Химия, 1964. – 624 с.

Influence of Chemical Nature of Substance on Thermal Stability of Semi-Products of Organic Pigments

A.I. Leontyeva, K.V. Bryankin

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: arilides; semi-products of organic pigments; benzol derivatives; tar camphor derivatives; pyrazolone derivatives; stilbene and anthraquinone derivatives; thermal stability.

Abstract: The paper presents the results of research into effect of chemical nature of semi-products of organic pigments on thermal stability of substance in the course of dehydration stage. The most widespread semi-products of organic pigments divided into the following groups: arilides, derivatives of pyrazolone, tar camphor, benzol, stilbene and anthraquinone are studied.

© А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин, 2009