

## СИНТЕЗ КРАСИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕТИЛЕНАНТРАХИНОНАФТИЛАМИНА

**Бадриддинова Фарида Махаматдиновна**

*Доцент Ташкентского государственного университета  
технический университет*

*Электронная почта: faridabadriddinova1975@gmail.com*

**Халимова Ойгуль Бозоркуловна**

*Ташкентский государственный технический университет*

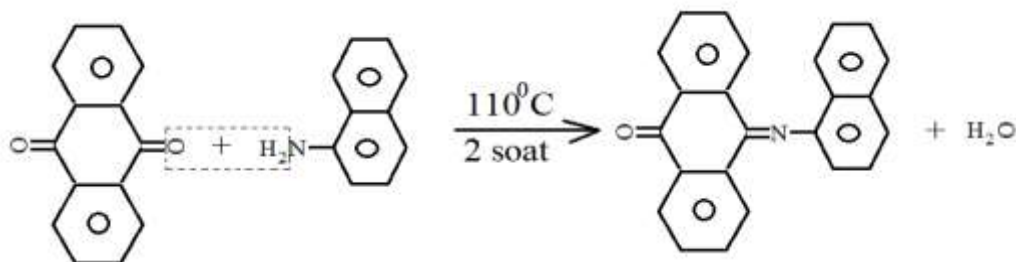
*E-mail: oygulxalimova001@gmail.com*

**Аннотация:** В данной научно-исследовательской работе предусматривается разделение смолистого продукта, образующегося при пиролизе, на его составляющие в результате переработки и изучение полученных веществ с помощью физикохимических методов исследования. Дегтярный продукт разделяли на несколько фракций. ИК-спектр антраценовой фракции из выделенных фракций сравнивали со стандартным ИК-спектром антрацена. Из оставшихся фракций выделены антрацен и его гомологи, на их основе синтезирован антрахинон. Известно, что при окислении антрацена в присутствии окислителей первоначально образуется антрахинон. Антрахинон в основном используется в производстве антрахиноновых красителей

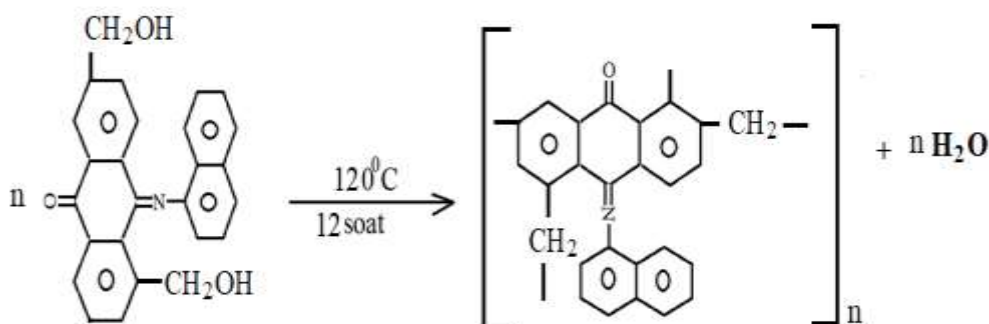
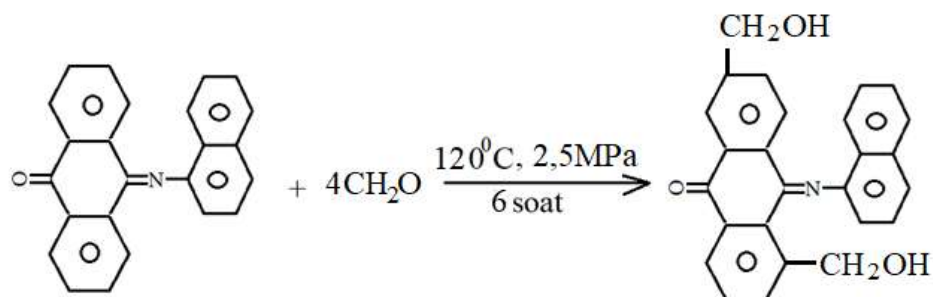
**Ключевые слова:** процесс пиролиза, смолистый продукт, арены, антрацен, фенантрен, флуорен, антрахинон, антрахиноновые красители, полиметиленаантрахиноннафтиламин.

Нафтиламин был впервые очищен для получения красителей в результате реакции нафтиламина и антрахинона. 50 г нафтиламина растворили в 100 г спирта и отфильтровали. Затем смесь помещали в роторный испаритель и отделяли спирт. В отдельной емкости 12 граммов антрахинона добавили к 150 граммам спирта и нагрели. При охлаждении смесь разделилась на два слоя. Верхний слой разделился на спиртовой слой, желтый раствор и нижний слой, содержащий осадок антрахинона. После испарения спирта из нафтиламина его помещали в колбу, снабженную магнитной мешалкой, и нагревали до 900°C для реакции с антрахиноном. Смесь антрахинона и нафтиламина нагревали при 1100C в течение 2 часов, добавив 1,5 г борной кислоты. Затем смесь разделилась на два слоя: верхний жидкий слой и нижний затвердевший слой. При обработке нафтиламина антрахиноном остаток, оставшийся на фильтровальной бумаге во время фильтрации, получил название АН-1. При обработке нафтиламина антрахиноном

фракция вещества, прошедшая через фильтровальную бумагу во время фильтрации и растворившаяся в этилацетате, получила название АН-2.



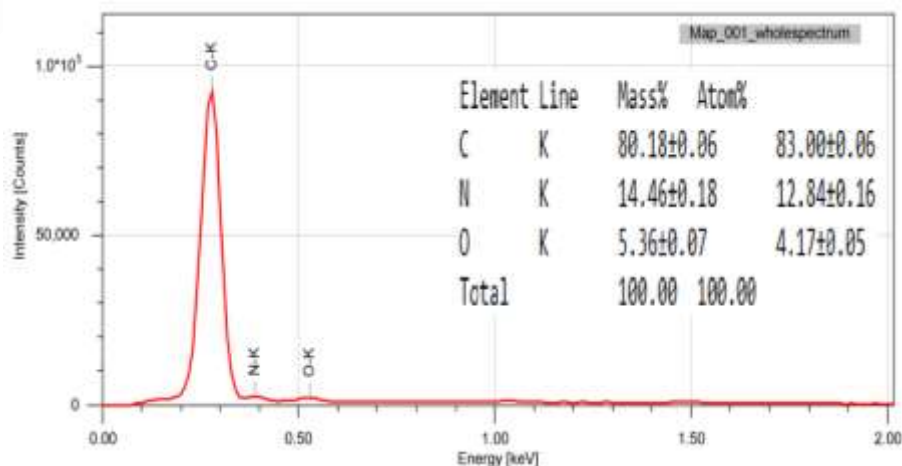
Для проведения реакции между антрахинонафтиламином и формальдегидом отмеряли 22 г антрахинонафтиламина и 26,4 г формальдегида (37%), помещали в устойчивый к давлению реактор, плотно закрывали и нагревали в сушильном шкафу при температуре 120°C в течение 6 часов.



Полученный полиметилантрахинонафтиламин выделяли и растворяли в воде. Это вещество нерастворимо в воде, но растворимо в бензине. Полученный полиметилантрахинонафтиламин был подвергнут анализам ТГА-ДТА и СЭМ.

Следующие результаты были получены в результате анализа полученного красителя с помощью SEM-EDS, как показано на рисунке 6.

На основании результатов элементного анализа видно, что в состав полученного вещества в основном входят элементы углерода, азота и кислорода, а соответствие этих результатов теоретическим расчетам доказывает правильность состава вещества, полученного в результате процесса.



**Рисунок 6. Элементный анализ полиметилентетрахинонафтиламина.**

Анализ микроструктуры проводился с помощью приложения для энергодисперсионного анализа SEM-EDS Jeol JSM-IT200LA (Япония).

Элементный анализ SEM-EDA - С помощью электронных пучков (в электронных микроскопах) или рентгеновских лучей (в рентгенофлуоресцентных анализаторах) атомы исследуемого образца возбуждаются, испуская рентгеновское излучение, специфичное для каждого химического элемента. Изучая энергетический спектр такого излучения, можно сделать выводы о качественном и количественном составе образца. Метод энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии может быть использован для исследования объектов в сканирующем электронном микроскопе или в просвечивающем электронном микроскопе, где объект исследуется с помощью сфокусированного пучка высокоэнергетических электронов.

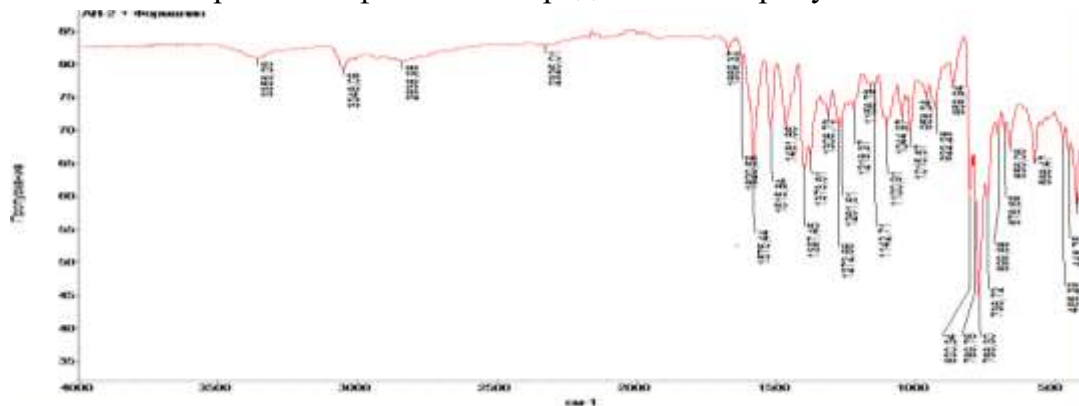
Для минимизации взаимодействия электронов с молекулами воздуха в камере микроскопа создается высокий вакуум ( $10^{-7}$  мбар). Детектору рентгеновского излучения требуется охлаждение, которое обычно обеспечивается стенкой из жидкого азота или устройством, работающим на эффекте Пельтье.

Во время работы электронного микроскопа из источника — электронной пушки — выходит электронный луч и ускоряется высоким напряжением. При ударе о предмет часть электронов рассеивается в зависимости от порядкового номера элемента и его окружения в кристаллической структуре, а часть возбуждает атомы материала предмета и создает характеристическое излучение. Дальнейшее изучение его состава осуществляется путем анализа энергетического спектра рентгеновского излучения, возникающего в результате взаимодействия электронных пучков и атомов объекта с помощью детектора электронного микроскопа (кристаллы Si с примесями Li).

Анализ отдельных максимумов рентгеновского спектра по их местоположению (длине волны одного максимума излучения данного элемента) и интенсивности также проводится соответствующим методом волновой дисперсионной

рентгеновской спектроскопии (ВДС). Чувствительность на порядок выше, спектральное разрешение ниже, но очень быстро.

Мы продолжили наши исследования, получив ИК-спектр полученного красителя и определив функциональные группы в молекуле. ИК-спектр полиметиленаантрахинонафтиламина представлен на рисунке 7.



**Рисунок 7. ИК-спектрограмма полиметиленаантрахинонафтиламинового красителя**

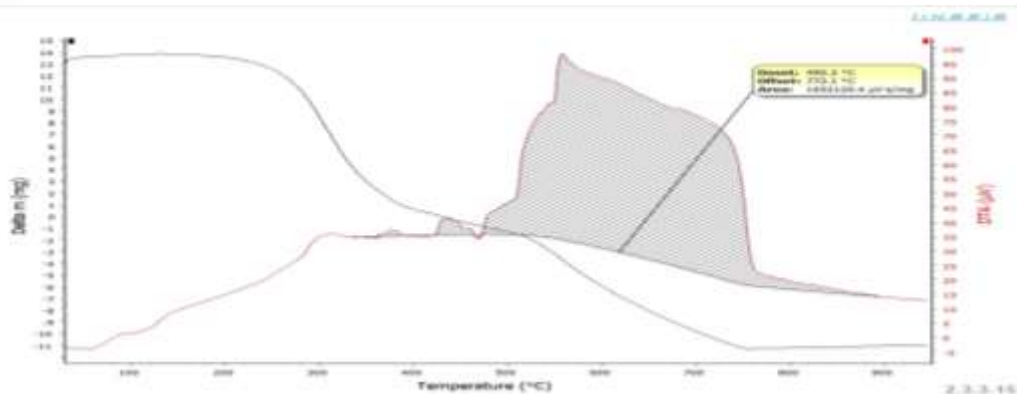
Полученные образцы анализировались с помощью ИК-спектрометра Agilent Technologies Cary 640 Series FTIR с призматической пластиной из ZnSe, работающей на длине волны 4700 - 400 см<sup>-1</sup>, размером оптической спирали <0,25 см<sup>-1</sup> и ИК-спектральным диапазоном 7000-400 см<sup>-1</sup>, производства Shimadzu.

Были рассмотрены функциональные группы, соответствующие интенсивным пикам, появляющимся на спектрограмме, и результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Анализ ИК-спектра антраценкарбоновой кислоты**

частота, см <sup>-1</sup>	функциональная группа	тип вибрации
3356,06	-C-H в ароматическом ядре	валентная вибрация
3048,09	C=C в ароматическом ядре	валентная вибрация
2839,98	ароматическое ядро	валентная вибрация
1620,59	-SH2OH	валентная вибрация
768,3	S=O	валентная вибрация
1515,84	C=N	валентная вибрация

Учитывая, что полиметиленаантрахинонафтиламин иногда применяется при высоких температурах в качестве красителя, был проведен анализ ТГА-ДТА для определения его потери массы с повышением температуры и его термостойкости. Результаты представлены на рисунке 8.



**Рисунок 8. Анализ ТГА-ДТА синтезированного красителя.**

Результаты анализа показывают, что синтезированный краситель не претерпевает потери массы вплоть до начальной температуры 280,0 - 300,00С. Это означает, что в молекуле не происходит никаких изменений, а полиметиленафтрахинонафтиламин стабилен и может использоваться при высоких температурах, в результате чего он сохраняет свой цвет. Резкая потеря массы в диапазоне от 300,00С до 760,00С свидетельствует о распаде молекулы, а также можно наблюдать экзотермический процесс, происходящий в этом диапазоне, т.е. при 4900С, что свидетельствует о том, что между оставшимися функциональными группами в молекуле произошли химические процессы.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт СП ООО "Uz-Kor Gas Chemical" <http://www.uz-kor.com/index.php/ru/> deyatelnost 2018 г. {1}
2. Тарасевич Б.Н.. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва 2012.-11
3. Соколов В.И., Степовая Н.А. Органический синтез. Методические указания к лабораторному практикуму по органической химии для студентов химических и технологических специальностей. Ставрополь, 2000 (с. 24 – 27).
4. Бёккер Ю. «Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза». Перевод с немецкого, Москва, Техносфера, 2009.
5. Бондалетов В.Г., Бондалетова Л.И., Нгуен Ван Тхань. «Использование жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья в синтезе нефтеполимерных смол» // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1- – С. 1130-1133.
6. Лебедева И.П., Дошлов О.И., Иванова К.К. «Утилизация смол пиролиза, образуемых в установке ЭП-300 ОАО«Ангарский завод полимеров»», Экологический вестник России. - 2010. -№7С.44-46.
7. Хабибуллин Р.Р., Марушина Н.М., Денисенко Т.В. История и основные тенденции развития химии и технологии красителей. Уфа: ГИИТЛ «Реактив», 11. 2000. 130 с