

вторичными или третичными ароматическими аминами. Конденсацию ведут в присутствии водоотнимающих средств: хлорида цинка, серной кислоты, безводной щавелевой кислоты, фосфорной кислоты и др. При конденсации образуется лейкосоединения красителей, которые затем окисляют и превращают в красители [3].

При выполнении работы проведен широкий литературный поиск, целью которого было получение данных о строении, классификации, способах получения и свойствах триарилметановых красителей. Изучены основные положения теории цветности. Подготовлен краткий литературный обзор.

Синтез бриллиантового зеленого осуществлен конденсацией бензальдегида с N,N-диэтиланилином в присутствии соляной кислоты.

Смесь кипятили при энергичном перемешивании в течение 12 часов. Для удаления избытка амина использовали перегонку с водяным паром. Получили лейкосоединение преимущественно в виде масла. Кристаллический продукт удалось выделить с небольшим выходом (20%). Окисление лейкосоединения проводили хлоранилом, бриллиантовый зеленый получали как из кристаллической формы, так и из масла при комнатной температуре. Для получения лейкосоединения в кристаллической форме требуется более точно выдерживать температурный режим и более тщательно проводить очистку от не вступившего в реакцию N,N-диэтиланилина. Изучено изменение окраски при различных значениях рН. Описана подробная методика синтеза, выделения и очистки бриллиантового зеленого.

Список литературы

1. Богомолова Т.А. // Экспериментальные работы при изучении органической химии в 10 классе.– Электронный ресурс: <https://openlesson.net/2620/>.
2. Чекалин М.А. Трифенилметановые красители.– Электронный ресурс: <http://www.xumuk.ru/bse/2757.html>.
3. Масликова А.П. Курсовая работа «Арилметановые красители».– Электронный ресурс: http://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65625b2bd78a5c43a88521316d37_0.html.

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ В МЯГКИХ УСЛОВИЯХ

Е.В. Киселев¹

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т.Н. Волгина²

¹Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Лицей при ТПУ
634028, Россия, г. Томск, ул. А. Иванова 4

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kisevgen99@yandex.ru

В России на лесопильных производствах ежегодно образуется более 45 млн. м³ древесных отходов, поэтому проблема их утилизации и переработки является актуальной [1]. Главным направлением химической переработки древесного материала является получение целлюлозы, в производстве которой первой и самой важной стадией является удаление наибольшего количества содержащегося в древесине лигнина – не растворимого в воде и водных растворах кислот и щелочей полимера, состоящего из фенилпропановых структурных единиц.

Делигнификация древесного сырья может осуществляться как традиционными способами (сульфитная и сульфатная варка), так и нетрадиционными (использование не содержащих серу

реагентов), имеющих свои недостатки – невысокий выход технической целлюлозы, затраты на очистку стоков, высокая энергоемкость и пр. [3]. Однако в настоящее время внимание исследователей направлено на разработку новых экологически безопасных методов переработки древесины, основанных на использовании таких «зеленых» делигнифицирующих агентов как кислород, пероксид водорода и озон [2].

Целью данной работы являлось изучение возможности проведения процесса делигнификации древесины под действием окислительной системы, образующейся при пропускании электрического тока через водные растворы серной кислоты.

В качестве исходного сырья были взяты

Таблица 1. Влияние плотности тока на потерю массы древесины и температуру процесса

D_p , А/см ²	Δm , %			ΔT , °С
	1 стадия	2 стадия	$\Sigma(1+2)$	
0,104	32	34,9	66,9	15
0,208	17,8	36,5	54,3	27
0,313	30,8	42,3	73,1	42
0,416	53	43,9	96,1	55

опилки тополя (0,5 мм). Процесс делигнификации древесины проводили в стеклянном бездифрагменном электролизере объемом 30 см³ со свинцовыми электродами с рабочей площадью 9,6 см² при температуре 25–78 °С. Электролиз водных растворов серной кислоты с концентрацией 30% (мас.) при плотности тока 0,1–0,416 А/см² вели в течении 45 мин. После делигнификации целлюлозный продукт отфильтровывали, промывали раствором щелочи до нейтральной реакции промывных вод и высушивали до постоянной массы на воздухе, взвешивали и снимали ИК-спектр.

При электролизе серной кислоты, в результате ряда последовательных и параллельных электрохимических и химических превращений, образуется набор активных окислителей: H₂SO₅, H₂S₂O₈, H₂O₂, O₂, O₃, играющих роль медиаторов в процессе окисления лигнина, претерпевающего следующие изменения [4]: окисление, электрофильное замещение, расщепление ароматических колец, глубокая деструкция с обра-

зованием низкомолекулярных соединений.

Результаты эксперимента оценивали по выходу твердого остатка после первой (окислительной) и второй (экстракционной) стадии в процентах от исходной древесины (табл. 1).

Полученные данные показывают, что большие значения плотности тока приводят к деструкции не только лигнина, но и самой целлюлозы, следовательно оптимальным является значение тока не более 2 А (0,208 А/см²). Структура полученной целлюлозы была изучена методом ИК-спектроскопии. Область 1400–1800 см⁻¹ характеризует остаточное содержание лигнина, поэтому наблюдаемые нами изменения в данном диапазоне спектра говорят о возможной его деструкции.

Таким образом, показана возможность проведения процесса делигнификации древесного сырья в мягких условиях под действием экологически безопасных окислителей, образующихся *in situ* при электролизе водных растворов серной кислоты.

Список литературы

1. Гайнуллина Д.Ш. Дисс. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук.– Казань, 2015.– 177с.
2. Гарынцева Н.В. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук.– Красноярск, 2013.– 19с.
3. Пазухина Г.А., Шабанов Ю.В. // Лесной журнал, 2010.– №4.– С.83–88.
4. Евстигнеев Э.И. // Химия растительного сырья, 2014.– №3.– С.5–42.