

МОДИФИКАЦИЯ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА РАСТВОРАМИ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ

Далимова Гуландом Нугмановна
Национальный Университет Узбекистана
им. Мирзо Улугбека
Orcid ID: 0000 0003 0423 902X
dalimova@list.ru

Аннотация

Ишда гидролиз лигнинининг перманганат оксидланиши натижасида унинг тузилиши ва хоссаларининг модификацияси содир бўлиши кўрсатилган, бу дастлабки ва модификацияланган лигнин ҳосилаларининг ИҚ спектрлари ва сорбцион характеристикаларини қиёсий ўрганиш натижасида аниқланган.

Аннотация

В работе показано, что в результате перманганатного окисления происходит модификация структуры и свойств гидролизного лигнина, что выявлено сравнительным исследованием ИК-спектральных и сорбционных характеристик исходного и модифицированных производных лигнина.

Annotation

The work shows that as a result of permanganate oxidation, modification of the structure and properties of hydrolytic lignin occurs, which was revealed by a comparative study of the IR spectral and sorption characteristics of the original and modified lignin derivatives.

Калит сўзлар: гидролиз лигнини, калий перманганат, модификация, ИҚ-спектрлар, сув бугининг сорбцияси, солиштирма юза.

Ключевые слова: гидролизный лигнин, перманганат калия, модификация, ИК-спектры, сорбция паров воды, удельная поверхность.

Key words: hydrolytic lignin, potassium permanganate, modification, IR spectra, water vapor sorption, specific surface area.

В литературе имеются сведения об окислительном действии растворов перманганата калия на лигнин [1,2]. Гидролизные лигнины почти полностью сорбируют ионы с участием переходных металлов, в частности манганат аниона. Было показано, что данное свойство лигнинов не зависит от концентрации сорбатов (растворов солей металлов) и от способа активации лигнинов [3].

С целью модификации структуры и свойств активированный гидролизный лигнин рисовой лузги (ГЛРЛ) был подвергнут обработке растворами перманганата калия различной концентрации (1,0; 5,0 и 10,0 %), табл.1.

Таблица 1. Модификация активированного гидролизного лигнина рисовой лузги растворами перманганата калия

№	Образец лигнина	Концентрация $KMnO_4$, %	Время обработки, ч	Выход продукта, г	Выход продукта, %
1.	ГЛРЛ-1	1,0	1	1,0	100,0
2.	ГЛРЛ-5	5,0	1	1,4	140,0
3.	ГЛРЛ-10	10,0	1	1,7	170,0

В ИК спектрах (табл.2, рис.1) окисленных перманганатом калия производных лигнинов имеются полосы поглощения, характерные для (cm^{-1}): гидроксильных групп (3398 - 3521), карбонильных групп (1640, 1641, 1700), бензольного кольца с заместителями (1502 - 1513),

метоксильных групп (1423 – 1460, 1310-1369), и других полос (рис.6). По данным ИК-спектров, окисленных перманганатом калия лигнинов, можно заключить, что в процессе окисления ароматические ядра сохраняются (1502-1509 cm^{-1}). Уширение полосы поглощения гидроксильных групп может указывать на их участие при связывании с манганат анионом. Исчезновение полосы поглощения в области 1700 cm^{-1} , характерной для СО групп, указывает на участие данной группы при связывании манганат аниона. Об этом же свидетельствует сдвиг полосы поглощения СО групп (1611 cm^{-1}) на 29 cm^{-1} в длинноволновую область. Исчезновение полосы метоксильных групп (1423, 1463 cm^{-1}) в ИК-спектрах модифицированных 5%- и 10%-раствором перманганата калия производных ГЛРЛ может указывать на происходящее деметоксилирование в процессе модификации. Отсутствие полосы фенольных гидроксидов также указывает на участие этих групп в образовании связи с манганат-анионом (1220 – 1230 cm^{-1}).

Таблица 2. Характеристичные полосы поглощения в ИК спектрах лигнинов, окисленных перманганатом калия

№	Образец лигнина	Полоса поглощения, cm^{-1}							
1.	ГЛ-10	3431, 3521	1641	1502	-	1310	1025	751	522
2.	ГЛ-5	3414, 3518	1641	1509	-	1370	1060	793	478
3.	ГЛ-1	3398, 3518	1640	1508	1460	1369	1060	795	466
4.	ГЛРЛ исх.	3423	1611 1700	1513	1423, 1463	1369	1103	797	467

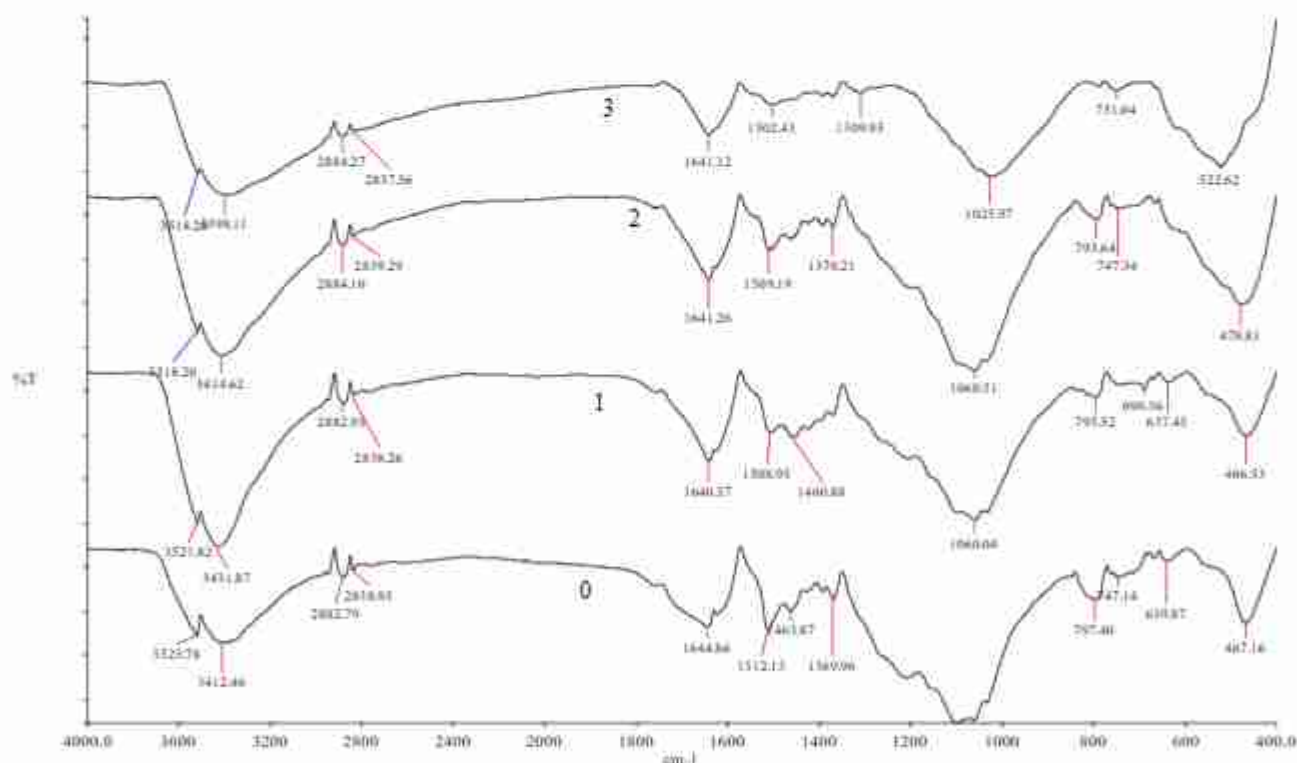


Рис. 1. ИК-спектры, модифицированных перманганатом калия образцов ГЛРЛ

Исследование сорбционных характеристик, активированных растворами перманганата калия производных ГЛРЛ проведено с помощью метода статической сорбции паров воды, табл.3 [4].

Таблица 3. Сорция паров воды ГЛРЛ и его модифицированными перманганатом калия производными

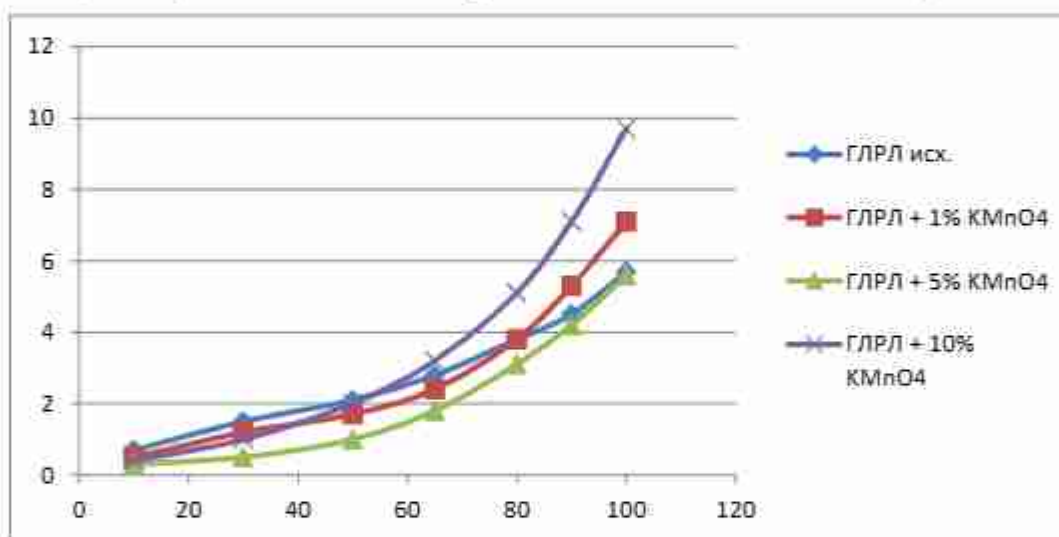
№	Образец лигнина	ГЛРЛ	ГЛРЛ + 1% KMnO_4	ГЛРЛ + 5% KMnO_4	ГЛРЛ + 10% KMnO_4
---	-----------------	------	---------------------------	---------------------------	----------------------------

	Относительная влажность, %	Сорбция, %			
1.	10	0,70	0,50	0,30	0,40
2.	30	1,50	1,20	0,50	1,00
3.	50	2,10	1,70	1,00	2,00
4.	65	2,80	2,40	1,80	3,20
5.	80	3,80	3,80	3,10	5,10
6.	90	4,50	5,30	4,20	7,10
7.	100	5,70	7,10	5,60	9,70

В отличие от изотермы сорбции исходного ГЛРЛ, изотермы производных имеют вогнутую к оси абсцисс кривые, что может указывать на малое сродство сорбента и сорбата, т.е. окисленных перманганатом производных ГЛРЛ и паров воды (рис.2). Этот факт указывает, что исследуемые производные ГЛРЛ будут лучше сорбировать гидрофобные вещества, в частности минеральные масла.

Рис.2. Изотермы сорбции модифицированных перманганатом калия образцов ГЛРЛ

Повышение концентрации KMnO_4 не влияет на увеличение значения удельной поверхности лигнинов, наоборот, в результате окисления значение удельной поверхности лигнинов, в общем, снижается (48,16 против 36,75 m^2/g , в случае использования 10% KMnO_4), что может указывать на



снижение дисперсности лигнинов (табл.4).

Таблица 4. Сорбционные характеристики модифицированных перманганатом калия производных лигнина

№	Параметры пористой структуры лигнинов	Исх. ГЛРЛ	ГЛРЛ + 1% KMnO_4	ГЛРЛ + 5% KMnO_4	ГЛРЛ + 10% KMnO_4
1.	X_m , г/г	0,0137	0,0120	0,0039	0,0104
2.	$S_{уд}$, m^2/g	48,16	42,18	13,72	36,75
3.	w_0 , cm^3/g	0,057	0,071	0,056	0,097
4.	r_k , Å	23,67	33,66	81,63	52,79

Список использованной литературы

1. Лигнины (структура, свойства и реакции). Под ред. Сарканена К.В. и Людвиг К.Х. / М.: Лесная промышленность. - 1975. – 632С.
2. Шорыгина Н.Н., Резников В.М., Елкин В.В. Реакционная способность лигнина / М.: Наука, 1976. – 368С.

3. Далимова Г.Н. Изучение сорбции ионов некоторых тяжелых металлов гидролизным лигнином и его производными // Химия природн. соедин. - 2006. - №4. - С.386-389.
4. Юнусов М.Ю. Далимова Г.Н. Изучение капиллярно-пористой структуры производных гидролизного лигнина // Химия природн. соединений. - 2001. - №2. - С.163-164.