Результаты (требования к оформлению): Законспектировать материал, сделать вывод

Критерии оценивания:

Конспект содержит основную информацию о полимере, а также содержит выводы- 5б

Конспект частично содержит необходимую информацию и выводы - 4б

Информация дана не полностью, вывод не отображает необходимую информацию -3б

Информация не содержит выводы-0б

Ссылка на ЭОР	Скриншот ЭОР	Тип ЭОР
https://yandex.ru/video/preview?filmId=5136182566996088453&from=tabbar&parent-reqid=1608692229716026-830482090969595527000098-production-app-host-man-web-yp-380&text=полиэтиленоксид		Видео
https://mplast.by/encyklopedia/polietilenoksid/		Текст

Практическая работа по химии в школе способствует развитию теоретических и практических умений учащихся, расширению кругозора его знаний, развитию творческих способностей ученика, а также формированию всесторонне развитой гармоничной личности.

Моисеенко Н.В., Красникова Е.М.

Исследование возможности получения сорбционных материалов путем термического и химического модифицирования стеблей подсолнечника

*Липецкий государственный технический университет
(Россия, Липецк)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-41

idsp: ljjournal-02-2021-41

Аннотация

В статье представлены результаты исследования по получению сорбционных материалов из стеблей подсолнечника путем их термической, а затем химической обработки. Исследованы некоторые адсорбционные свойства полученных материалов и сделаны выводы о возможности их дальнейшего использования при очистки объектов окружающей среды от различных загрязнителей.

Ключевые слова: сорбционные материалы, адсорбция, стебли подсолнечника, активация, емкость, активность, модификатор

Abstract

The article presents the results of research on obtaining sorption materials from ordinary sunflower stems by their thermal and then chemical treatment. Some adsorption properties of the obtained materials are investigated and conclusions are drawn about the possibility of their further use in cleaning environmental objects from various pollutants.

Keywords: sorption materials, adsorption, sunflower stems, activation, capacity, activity, modifier

В последнее время в связи с непростой экологической ситуацией в нашей стране и во многих странах мира значительно вырос интерес к производству дешевых адсорбционных материалов, которые могут быть использованы для очистки объектов окружающей среды. Но в тоже время на многих предприятиях деревообрабатывающей промышленности [1] и агропромышленного комплекса [2] уже накоплены и образуются разнообразные отходы, которые могут быть использованы как вторичные материальные ресурсы для производства таких материалов.

На кафедре химии Липецкого государственного технического университета также ведутся исследования по возможности получения сорбционных материалов из отходов агропромышленного комплекса, таких как, косточки различных плодовых культур, скорлупа различных орехов, лузга семян подсолнечника и т.д. [3].

Целью данной работы стало получение сорбционных материалов из стеблей подсолнечника (рисунок 1).

Рисунок 1 – Измельченные стебли подсолнечника

С целью увеличения сорбционной способности исходного сырья была проведена его дополнительная обработка (активация). Для этого стебли подсолнечника измельчали на валковой мельнице до размера фракции не более 1,5 мм и сушили до постоянной массы при температуре 105 °С. После чего проводили их термическую обработку (обжиг), которая осуществлялась при температуре 200°С в сушильном шкафу при доступе воздуха в течение 20 минут до светло-коричневой окраски. Затем полученный материал подвергали дополнительному химическому модифицированию. Различные режимы химической активации сорбентов представлены в таблице 1.

Для сравнения также проводили активацию без предварительной термической обработки. Для этого исходное измельченное сырье сразу подвергали химическому модифицированию, обрабатывая его 1 М раствором HNO_3 (СП- HNO_3). Также

исследовали сорбционные свойства стеблей подсолнечника без обработки (СП) и стеблей подсолнечника прошедших только термическую обработку (СП–200).

Таблица 1

Режимы химической активации (модифицирования) исходного сырья

Аббревиатура сорбента	Модификатор (конц.)	Время химической активации, ч	Т активации, °С	Количество модификатора, мл	Кол-во сырья, г
СП–HNO ₃	HNO ₃ (1 M)	24	25 (комн.)	200	20
СП–200–HCl	HCl (1 M)				
СП–200–H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄ (1 M)				
СП–200–H ₃ PO ₄	H ₃ PO ₄ (1 M)				
СП–200–HNO ₃	HNO ₃ (1 M)				
СП–200–H ₂ O ₂	H ₂ O ₂ (11 %)				

На следующем этапе работы определяли адсорбционные характеристики полученных сорбентов. Так адсорбционную емкость по красителю метиленовому голубому определяли по методике, описанной в [4].

Исследование проводили на фотоколориметре КФК–2МП (Россия). Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Адсорбционная емкость полученных сорбентов по метиленовому голубому

Сорбент	Адсорбционная емкость по метиленовому голубому, мг/г
СП	41,1
СП–200	31,2
СП–HNO ₃	40,9
СП–200–HCl	37,5
СП–200–H ₂ SO ₄	41,7
СП–200–H ₃ PO ₄	39,1
СП–200–HNO ₃	36,9
СП–200–H ₂ O ₂	48,1

Анализ полученных результатов показывает, что даже необработанные стебли подсолнечника (СП) уже имеют достаточно высокую адсорбционную емкость по метиленовому голубому, что говорит о преимущественно мезопористой структуре полученных сорбентов.

Наибольшая адсорбционная емкость по метиленовому голубому выявлена у образца СП–200–H₂O₂, что говорит об эффективности использования H₂O₂ в качестве модификатора. Однако стоит отметить, что некоторые образцы, в частности СП–200 и СП–200–HNO₃ имеют более низкую адсорбционную емкость по метиленовому голубому по сравнению с не обработанным сырьем (СП). Данное явление можно объяснить тем, что в процессе термообработки происходит уплотнение кристаллической структуры экстрактивных веществ в порах материала, а последующее модифицирование раствором азотной кислоты не способно обеспечить достаточно полного извлечения данных экстрактивных веществ из пор сорбента. Также возможно образование новых активных функциональных групп, которые в свою очередь не имеют химического сродства к метиленовому голубому.

Определение равновесной статической активности (а, г/г адсорбента) по парам воды, бензола, толуола и гексана было осуществлено эксикаторным методом. Для этого

на дно эксикатора помещали чашу с раствором определенного вещества, а сверху над чашей помещали бюксы с навеской адсорбента (около 1г), плотно закрывали эксикатор крышкой и оставляли на сутки до достижения адсорбционного равновесия в системе, после чего бюксы с адсорбентом извлекали, плотно закрывали крышками и сразу взвешивали. По привесу массы определяли равновесную статическую активность адсорбента.

Полученные результаты представлены на рисунке 2.

Рисунок 2 – Равновесная статическая активность (а, г/г адсорбента) адсорбентов по парам: а) воды, б) бензола, в) толуола, г) гексана

Как видно из результатов, полученные сорбенты в большей степени гидрофильны. Так максимальная адсорбционная емкость по парам воды отмечена у образцов СП, СП-200-HCl, СП-200-H₂O₂. У образца СП-200-H₂SO₄ выявлена максимальная адсорбционная емкость по парам органических веществ (бензолу, толуолу и гексану).

Также была определена катионообменная емкость (КОЕ) сорбентов по методике [5]. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Катионообменная емкость (КОЕ) полученных сорбентов

Сорбент	Катионообменная емкость (КОЕ), ммоль-экв/г
СП	1,52
СП-200	1,60
СП-HNO ₃	1,68
СП-200-HCl	1,76
СП-200-H ₂ SO ₄	1,60
СП-200-H ₃ PO ₄	1,84
СП-200-HNO ₃	2,08
СП-200-H ₂ O ₂	2,48

Наибольшее значение КОЕ наблюдается у образцов СП–200–H₂O₂ и СП–200–HNO₃, что вполне объясняется сильными окислительными свойствами данных модификаторов, в результате чего происходит образование активных функциональных групп на поверхности сорбента, а, следовательно, и увеличение КОЕ.

Таким образом, по результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) Температура термической обработки 200 °С является недостаточной для полной гидрофобизации поверхности материала;
- 2) Необходимо дополнительное извлечение экстрактивных веществ из исходного сырья стеблей подсолнечника с целью увеличения адсорбционной емкости;
- 3) Необходимы дополнительные исследования с целью выявления оптимального модификатора и его концентрации.

Однако уже на данном этапе можно отметить, что полученные адсорбенты, в частности СП–200–H₂O₂, могут быть использованы для очистки сточных вод от красителей и тяжелых металлов. Образец СП–200–H₂SO₄ может быть использован для очистки паровоздушных смесей от органических загрязнителей, что и является целью наших дальнейших исследований.

1. Собгайда Н. А. и др. Использование отходов производства в качестве сорбентов нефтепродуктов //Экология и промышленность России. – 2009. – №. 1. – С. 36-38.
2. Чиркова В. С., Собгайда Н. А., Рзаде Ф. А. Сорбенты на основе отходов агропромышленного комплекса для очистки сточных вод //Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №. 20.
3. Андриянцева С. А., Красникова Е. М. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА //Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии-2018. – С. 201-203.
4. Олонцев В. Ф., Минькова А. А., Генералова К. Н. Исследование адсорбционной активности углеродных материалов //Master's Journal. – 2013. – №. 2. – С. 87-97.
5. Комиссаренков А. А., Федорова О. В. Сорбционные технологии. Определение свойств сорбентов: учебно-методическое пособие //СПб СПбГТУРП. – 2015.

Мошнинова Т.М.

**Организация научно-исследовательской работы школьников по теме
«Поливинилацетат»**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический
университет»
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-42

idsp: ljjournal-02-2021-42

Аннотация

В статье идет речь о организации научно исследовательской работы по предмету химия на тему «Полимеры» изучаемая в 9 классе на основе учебника О.С. Габриеляна. В данной работе описана значимость научно исследовательской работы в школе. Представлены темы научно исследовательских работ для учащихся по теме «Поливинилацетат».

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, поливинилацетат, химия высокомолекулярных соединений.

Abstract

The article deals with the organization of research work on the subject of chemistry on the topic "Polymers" studied in the 9th grade on the basis of the textbook of O. S. Gabrielyan.