

Таблица 1. Изменение вязкости композиции пасты ПВХ в присутствии стандартного стабилизатора (эпоксидированного соевого масла) и эпоксидированного куба дистилляции МЭЖК

Время измерения	Паста 1 (со стандартом)					Паста 2 (с продуктом)				
	t, °C	Вязкость, сП ^{а)}				t, °C	Вязкость, сП ^{а)}			
		10, с ⁻¹	20, с ⁻¹	50, с ⁻¹	100, с ⁻¹		10, с ⁻¹	20, с ⁻¹	50, с ⁻¹	100, с ⁻¹
Начальное	24,2	3479	3419	2879	2807	25,1	3959	3539	3143	3011
Через 2 ч	23,5	4199	3899	3719	3575	23,8	4079	3599	3359	3263
Через 24 ч	22,4	4919	4559	4391	4271	23,0	4679	4079	3935	3875
Через 48 ч	21,8	5759	5159	4871	4727	22,4	5039	4559	4103	3879
Через 72 ч	20,7	6239	5579	5303	5111	20,8	5039	4799	4511	4379

^{а)} – измерение вязкости при различных скоростях вращения вала.

содержание эпоксидов и остаточное содержание двойных связей.

Сначала были проведены исследования зависимости селективности процесса образования эпоксидов от количества добавляемого пероксида водорода. В ходе проделанных экспериментов было установлено, что мольный избыток пероксида водорода к двойным связям в кубовом остатке практически не влияет на протекание реакции. Было решено проводить синтез при мольном соотношении $[\text{HCOOH}] : [\text{Двойные связи}] = 1,5 : 1$; $[\text{H}_2\text{O}_2] : [\text{Двойные связи}] = 1 : 1$. Для достижения максимального выхода необходимо проводить процесс в несколько стадий. После пяти стадий эпоксидирования выход эпоксидов

по двойным связям составил 87%.

Далее были проведены испытания эпоксидированного куба в качестве стабилизатора вязкости пасты ПВХ (таблица 1). Вязкость полученной смеси измеряли на приборе Viscometer BROOKFIELD DV-II+ Pro.

Оказалось, что образец с введенным в композицию эпоксидированным кубом дистилляции придаёт пасте ПВХ стабильность вязкости во времени. Таким образом, было продемонстрировано, что модифицированный куб с дистилляции МЭЖК может использоваться в качестве альтернативной стабилизирующей добавки в полимерных композициях на основе ПВХ.

Список литературы

1. Meier M., Metzgerb J.O., Schubert U.S. // *Chem. Soc. Rev.*, 2007. – V.36. – P.1788–1802.
2. Borugadda V.B., Goud V.V. // *Energy Procedia*, 2014. – V.54. – P.75–84.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО ФОНА НА ПРОЦЕСС ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ Co^{2+} СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНОГО ИНОЗИТГЕКСАФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

С.Б. Ярусова^{1,2}, Н.В. Макаренко¹, К.И. Илюшина²
Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. С.Б. Ярусова

¹Институт химии ДВО РАН

690022, Россия, г. Владивосток, пр. 100-лет Владивостоку 159

²Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
690014, Россия, г. Владивосток, ул. Гоголя 41, yarusova_10@mail.ru

Инозитгексафосфорная (ИГФК, фитиновая) кислота является продуктом растительного происхождения, но ее состав и структура могут различаться от сырья и способа его переработки [1]. В научной литературе описаны комплексы ИГФК с различными металлами (Zn, Cu, Co, Mn, Cd, Pb, Hg, Ni, Sn, Fe) [2].

В Институте химии ДВО РАН исследован

процесс извлечения ионов Co^{2+} в статических условиях при соотношении твердой и жидкой фаз, равном 1:400, и температуре 20 °C из водных растворов хлорида кобальта фитиновым сорбентом. Установлено, что максимальная сорбционная емкость исследуемого сорбента составляет 2,6 ммоль·г⁻¹. Получены данные по влиянию температуры на кинетику извлечения ионов Co^{2+}

исследуемым сорбентом. Показано, что при повышении температуры от 20 до 60 °С сорбционная емкость фитинового сорбента увеличивается во всем временном интервале, достигая через 180 мин значений 1,4 ммоль·г⁻¹ (степень извлечения ионов Co²⁺ составляет 92,1%) [3]. Представляет интерес изучение закономерностей извлечения ионов Co²⁺ из растворов сложного ионного состава, в том числе из морской воды.

Для получения сорбента на основе производного фитиновой кислоты рисовую муку, полученную при шлифовке зерна риса, подвергали кислотному гидролизу 0,27 М соляной кислотой, раствор направляли на ультрафильтрацию. Из очищенного экстракта производное ИГФК осаждали 2,75 М гидроксидом натрия.

Опыты по сорбции проводили в статических условиях при соотношении твердой и жидкой фаз, равном 1:400, и температуре 20 °С из растворов хлорида кобальта на основе дистиллированной и морской воды с различными начальными концентрациями ионов Co²⁺ в диапазоне от 0,29 до 5,0 ммоль·л⁻¹ при перемешивании на магнитной мешалке в течение 3 ч. Растворы хлорида кобальта заданной концентрации готовили растворением точных навесок CoCl₂·6H₂O квалификации «ч.д.а.» (ГОСТ 4525-77) в соответствующих объемах дистиллированной и морской воды. Морскую воду, на основе которой были приготовлены растворы с различным

содержанием ионов Co²⁺, отбирали в Японском море в акватории Амурского залива (г. Владивосток), фильтровали через фильтр «белая лента». Концентрация ионов в морской воде, мкг·мл⁻¹: Na⁺ – 9228; K⁺ – 395; Ca²⁺ – 344; Mg²⁺ – 1214.

Сорбционную емкость (A_c, ммоль·г⁻¹) фитинового сорбента рассчитывали по формуле:

$$A_c = (C_{\text{исх}} - C_p)^{V/m}, \quad (1)$$

где C_{исх} – исходная концентрация ионов Co²⁺ в растворе, ммоль·л⁻¹; C_p – равновесная концентрация ионов Co²⁺ в растворе, ммоль·л⁻¹; V – объем раствора, л; m – масса сорбента, г.

Степень извлечения ионов Co²⁺ (α, %) рассчитывали по формуле:

$$\alpha = [(C_{\text{исх}} - C_p) / C_{\text{исх}}] \cdot 100\% \quad (2)$$

В результате проведенных исследований установлено, что наличие солевого фона существенно снижает сорбционную емкость фитинового сорбента. Найдено, что степень извлечения ионов Co²⁺ из растворов без солевого фона достигает 90,0%, а из морской воды – не превышает 23,0%. При извлечении ионов Co²⁺ из морской воды величина сорбционной емкости фитинового сорбента снижается с 1,52 до 0,32 ммоль·г⁻¹.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК-2884.2017.3.

Список литературы

1. Saburov K.A., Kamilov Kh.M. // *Chemistry of Natural Compounds*, 1989.– Vol.25.– P.695–698.
2. De Stefano C., Milea D., Porcino N., Sammartano S. // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006.– Vol.54.– P.1459–1466.
3. Yarusova S.B., Makarenko N.V., Gordienko P.S., Karpenko M.A., Novikova E.S. // *Russian Journal of Physical Chemistry A.*, 2018.– Vol.92.– №3.– P.559–564.

СИНТЕЗ 3,4-КОНДЕНСИРОВАННЫХ ТИЕНОКУМАРИНОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ

А.И. Яхутина, И.О. Акчурин, А.Ю. Бочков, В.Ф. Травень
Научный руководитель – ст. преп. И.О. Акчурин

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, Россия, г. Москва, пл. Миусская 9, traven@muctr.ru

Синтез флуоресцентных красителей в настоящее время приобретает все большую актуальность. Конденсация кумаринов с различными пятичленными гетероциклами по лактоновому кольцу и последующее увеличение сопряжен-

ной системы позволяет получать системы с полезными хромофорными свойствами. Подобные флуорофоры могут быть использованы в качестве лазерных красителей, флуоресцентных сенсоров, меток для биохимических исследова-