

**СИНТЕЗ ИОННО-ЖИДКОСТНЫХ МОНОМЕРОВ
N,N- ДИЭТИЛ- N-(2-ГИДРОКСИЭТИЛ)-
N-(МЕТАКРИЛОКСИАЛКИЛ) АММОНИЙ БРОМИДОВ**

М. Д. Ибрагимова¹, Ф. М. Абдуллаева¹, Ф. И. Ахмедов¹, З. Н. Пашаева¹, Э. З. Гусейнов²

¹ *Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана*

² *Бакинский Государственный Университет*

Поступила в редакцию 19.07.2017 г.

Аннотация. Представленная статья посвящена процессу синтеза новых ионно-жидкостных мономеров на основе метакриловой кислоты и отличающихся длиной спейсера, в частности синтезу N,N- диэтил- (2-гидроксиэтил)- N-(метакрилоксиэтил) аммоний-бромидов, N,N-диэтил-N-(2-гидроксиэтил)-N-(4-метакрилоксибутил) аммоний-бромидов, а также синтезу N,N-диэтил-(2-гидроксиэтил)-N-(5-метакрилоксипентил) аммоний-бромидов. Процесс синтеза указанных ионно-жидкостных мономеров осуществлен в две стадии. На первой стадии взаимодействием метакриловой кислоты с дибромалкилен производными при равных молярных соотношениях компонентов синтезированы соответствующие бромалкиленметакрилаты. На второй стадии взаимодействием полученных метакрилатов с диэтиламиноэтанолом синтезированы ионно-жидкостные мономеры с выходом 95-96,4% масс.

Структура синтезированных ионно-жидкостных мономеров подтверждена ИК- (Фурье спектрометре ALPHA (фирма BRUKER Германия) и ЯМР – (спектрометре марки Bruker-400(АФР) при частоте 400 МГц) спектральными анализами. ИК- спектры образцов характеризовались наличием полос поглощения, относящихся как к валентным колебаниям С=О связи сложноэфирного фрагмента, так, и полосы поглощения, относящиеся к С-N связи и аммонийной группе в катионном фрагменте.

В ЯМР- спектрах образцов проявляются сигналы протонов метильных групп в виде триплета а также метиленовых групп этильного фрагмента в виде квартета, связанных с атомом азота.

Состав указанных ионно-жидкостных мономеров определен элементным анализом на приборе PERKIN ELMER 2400 и обнаружено практически полное совпадение показателей с расчетными.

Температура плавления синтезированных ионно-жидкостных мономеров определена на приборе SMP-30 Melting point apparatus (Великобритания) и установлено, что с ростом длины алкильного фрагмента – спейсера, наблюдается снижение температуры плавления синтезированных мономеров и колеблется в пределах 65-93°C.

Исследована ионная проводимость синтезированных мономеров установлено, что они характеризуются достаточно высокой ионной проводимостью ($2.7 \cdot 10^{-3} - 3.1 \cdot 10^{-3} \text{ см} \cdot \text{См}^{-1}$).

Дифференциально-термический анализ полученных ионно-жидкостных мономеров исследовался на дериватографе START1600 фирмы LINESIS.

Установлено, что интенсивная потеря веса во всех исследуемых образцах наблюдается при 250-350 °С, а при 500 °С происходит практически полный распад.

Ключевые слова: жидкость, ионно-жидкостные мономеры, метакриловая кислота, алкил галогениды

Области применения ионных жидкостей, благодаря присущих им комплексу физико-химических свойств: широкому интервалу жидкого состояния, низкой температуры плавления ($T_{пл} < 100$ °С), низкому давлению насыщенных паров, неле-

тучести, нетоксичности, негорючести, высокой полярности, хорошей растворяющей способности различного класса соединений, легкости синтеза, возможности их многократного использования, а также создания экологически и экономически приемлемых технологий производства, переработки на их основе с каждым днем увеличивается [1-6].

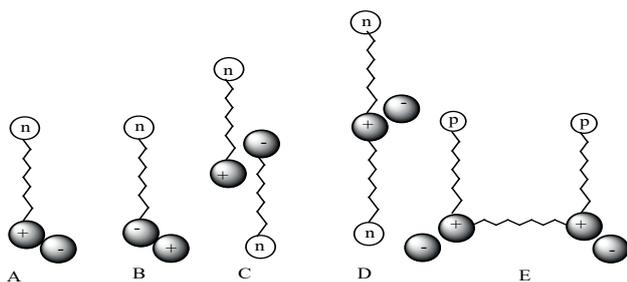
© Ибрагимова М. Д., Абдуллаева Ф. М., Ахмедов Ф. И., Пашаева З. Н., Гусейнов Э. З., 2018

Одним из перспективных и интенсивно развивающихся в последние годы областей применения ионных жидкостей является синтез высокомолекулярных соединений на основе ионно-жидкостных мономеров. Полимеры и сополимеры на основе ионно-жидкостных мономеров обладают комплексом новых свойств – присущих, как ионным жидкостям, так и полимерным материалам, что, соответственно, обеспечивает новые области их применения. Так, полимеры на основе ионно-жидкостных мономеров отличаются высокой термостойкостью, высокой ионной проводимостью, что вызывает интерес в производстве твердых электролитных матриц [7-10], высокими механическими характеристиками, а также способностью поглощать углекислый газ [11-19].

Синтез ионно-жидкостных полимеров осуществляется непосредственной полимеризацией ионно-жидкостных мономеров методом радикальной, ионной или координационной полимеризацией, а также химической модификацией соответствующих полимеров.

Полмеризационноспособная группа в ионно-жидкостных мономерах может находиться как в катионном (А), так и в анионном фрагменте (В). Полимеризация ИЖ мономеров, имеющих две полимеризационноспособные группы в катионе и анионе (С) или только в катионе (D и E) говорит о возможности протекания реакции с образованием конечного продукта трехмерной структуры.

Ниже приведены пять основных форм ИЖ мономеров [20]:

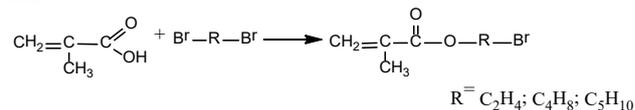


Синтез полимеров с повторяющимися ионно-жидкостными фрагментами осуществляется полимеризацией самих ионно-жидкостных мономеров, а сополимеризацией с другими мономерами позволяет получать полимерные продукты, отличающихся распределением ионно-жидкостных фрагментов вдоль полимерной цепочки, что обеспечивает комплекс присущих им эксплуатационных свойств.

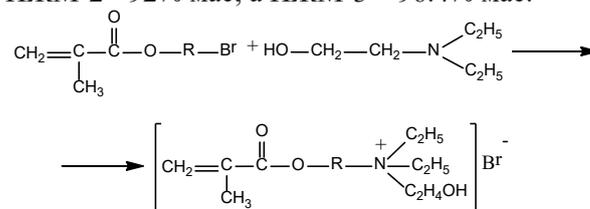
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Данная статья посвящена синтезу ионно-жидкостных мономеров катионного типа на основе метакриловой кислоты, в частности синтезу N,N-диэтил- (2-гидроксиэтил)- N-(метакрилоксиэтил) аммоний бромида, (ИЖМ -1), N,N-диэтил-N-(2-гидроксиэтил)-N-(4-метакрилоксибутил)аммоний бромида (ИЖМ-2), а также синтезу N,N-диэтил- (2-гидроксиэтил-N-(5-метакрилоксипентил) аммоний бромида (ИЖМ-3).

Синтез указанных ионно-жидкостных мономеров (ИЖМ-1 – ИЖМ-3) осуществлен в две стадии. На первой стадии взаимодействием метакриловой кислоты с дибромалкил производными при равном молярном соотношении компонентов, при комнатной температуре в щелочной среде синтезированы соответствующие бромалкилметакрилаты. Реакция протекает по следующей схеме:



На второй стадии проводится синтез соответствующих ионно-жидкостных мономеров взаимодействием полученных метакрилатов с диэтиламиноэтанолом. Процесс синтеза мономеров осуществлен в трехгорлой колбе, снабженной термометром, капельной воронкой. В колбу загружается синтезированный бромалкилметакрилат и через капельную воронку при комнатной температуре постепенно перемешиванием добавляется диэтиламиноэтанол при равном молярном количестве. Через 24 часа наблюдается выпадение в осадок комплексной соли, образующейся в ходе реакции. Процесс практически завершается за 90 часов. По окончании реакции в реакционную колбу добавляется ацетон, а полученная комплексная соль - ионно-жидкостной мономер выделяется из реакционной системы обычной фильтрацией. Выход целевого продукта – ИЖМ - 1 составляет 95% мас, ИЖМ-2 - 92% мас, а ИЖМ-3 – 96.4% мас.



ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Структура синтезированных ионно-жидкостных мономеров подтверждена ИК- и ЯМР – спектральными, а также элементными анализами.

ИК- спектральный анализ образцов проводили на ИК-Фурье спектрометре ALPHA (фирма BRUKER Германия) в диапазоне 600-4000 cm^{-1} . ЯМР-спектры образцов регистрировали в спектрометре марки Bruker-300(АФР) при частоте 300 МГц. В качестве растворителя применяли дейтерированный хлороформ (CDCl_3).

ИК- спектры ионно-жидкостных мономеров характеризуются наличием идентичных полос поглощения. В ИК- спектре ИЖМ-1(рис.1(а)) наблюдается наличие полос поглощения в области 1400, 1453 cm^{-1} и в области 2887, 2951 и 2974 cm^{-1} относящиеся соответственно к деформационным и валентным колебаниям С-Н связи в фрагментах CH_2 и CH_3 . Полоса поглощения в области 729 cm^{-1} относится к маятниковому колебанию С-Н связи в фрагменте CH_2 .

Полосы поглощения, характеризующиеся кратные связи в метакрилатном фрагменте проявляются в области 940, 985 cm^{-1} (деформационные колебания) и 1636 cm^{-1} (валентные колебания).

Полосы поглощения, относящиеся к валентным колебаниям С=О связи сложноэфирного фрагмента наблюдается в области 1718 cm^{-1} , С-О связи в области 1295 cm^{-1} .

Полосы поглощения, относящиеся к С-Н связи проявляются в области 1155 cm^{-1} , а аммонийную группу в области 2482, 2672 и 2758 cm^{-1} .

ЯМР ^1H спектр ионно-жидкостного мономера ИЖМ-1 (рис.1(б)) характеризуется наличием сигналов в виде триплета в области 1.42 -1.47 м.д. относящихся к протонам метильной группы при атоме азота. Сигналы, характеризующиеся протоны метиленового фрагмента в виде квартета наблюдаются в области 3.26-3.34 м.д. Протоны двух других метильных групп при этильных фрагментах связанных с атомом азота в виде триплета наблюдаются в областях 3.43-3.47 м.д. и 3.98-4.02 м.д. соответственно.

Протоны метиленовой группы при этиленовом фрагменте связанной с атомом азота и расположенной рядом с гидроксильной группой в виде синглета наблюдаются в области 4.18-4.23 м.д., а протоны гидроксильной группы в области 3.88 м.д.

В спектре ионно-жидкостного мономера ИЖМ-2(рис.2(б)), также наблюдается наличие идентичных полос поглощения, однако при этом проявляется небольшие химические сдвиги полос. Так, полосы поглощения деформационных и валентных колебаний С-Н связи в метиленовых фрагментах проявляются в области 1404, 1452 cm^{-1} и 2959 cm^{-1} соответственно.

Полосы поглощения маятниковых колебаний С-Н связи при метиленовом фрагменте в ИК спектре образца ИЖМ-2 проявляется в области 722 cm^{-1} . Полосы поглощения связей С=О и С-О в сложноэфирном фрагменте метакриловой группы наблюдаются в области 1715 cm^{-1} и 1635 cm^{-1} соответственно. А полосы поглощения, относящиеся к деформационным и валентным колебаниям кратной связи метакрилатного фрагмента наблюдается в областях 938 cm^{-1} и 979 cm^{-1} и в области 1636 cm^{-1} соответственно. Полосы поглощения относящиеся к аммонийной группе анионной группы проявляются в области 2484 cm^{-1} и 1296 cm^{-1} С-Н группы.

В ЯМР ^1H спектре ионно-жидкостного мономера ИЖМ-2 (рис.2(б)), также наблюдается наличие идентичных сигналов, с химсдвигом в более низкую область. Так, сигналы протонов двух метильных групп, связанных с атомом азота проявляются в виде триплета в области 1.40-1.45 м.д. Сигналы протонов двух метиленовых групп этильного фрагмента, связанного с атомом азота наблюдаются в виде квартета в области 3.29-3.37 м.д. Сигналы, характеризующие протоны двух других метиленовых групп, находящихся у атома

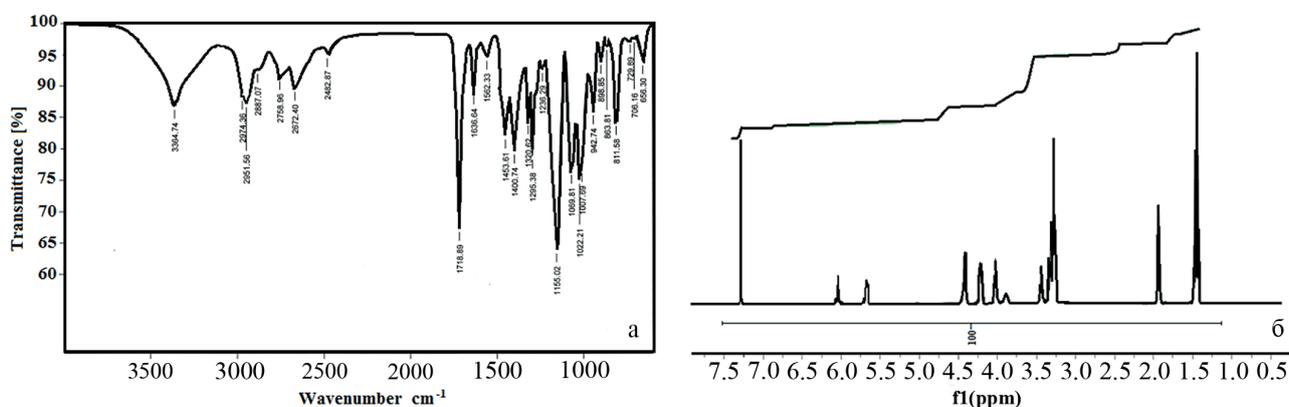


Рис. 1. ИК (а) и ЯМР(б) спектры ИЖМ-1 - N,N- диэтил- (2-гидроксиэтил)- N-(метакрилоксиэтил) аммоний бромида

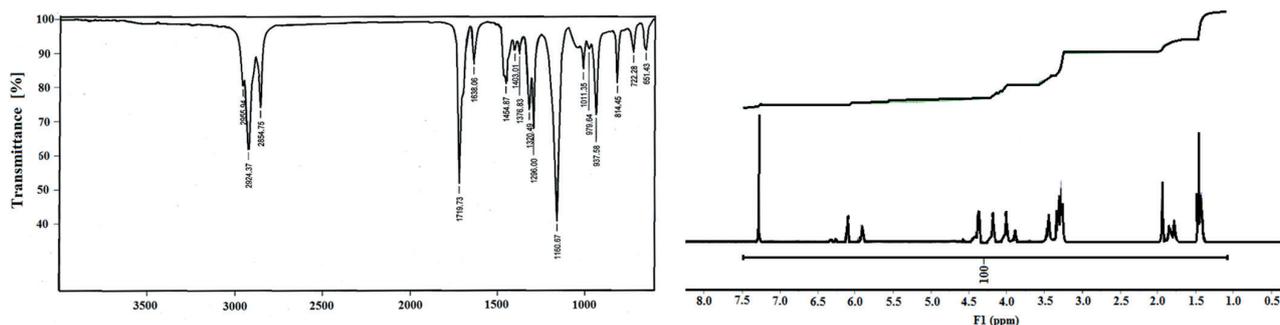


Рис. 2. ИК (а) и ЯМР(б) спектры ИЖМ-2 - N,N-диэтил-N-(2-гидроксиэтил)-N-(4-метакрилоксибутил) аммоний бромида

азота наблюдаются в области 3.42-3.49 м.д. и 3.93 и 3.98 м.д. в виде триплета.

Протоны метиленовой группы связанные с атомом кислорода в метакрильном фрагменте наблюдаются также в виде триплета в области 4.34-4.38 м.д., а сигналы протонов двух других метиленовых групп проявляются в виде двух отдельных квинтетов в области 1.77-1.84 м.д. Протон гидроксильной группы проявляется в виде синглета в области 3.89 м.д., протоны метиленовой группы у гидроксильного фрагмента в области 4.15-4.20 м.д. Сигналы протонов и кратной связи проявляется в области 5.91-6.09 м.д. в виде дублета, а сигнал протонов метиленовой группы при кратной связи в виде синглета в области 1.94 м.д.

ИК спектр ионно-жидкостного мономера ИЖМ-3 (рис. 3б), также характеризуется наличием полос поглощения относящихся к выше перечисленным фрагментам. И в этом случае наблюдается химический сдвиг соответствующих полос поглощения в более низкочастотную область.

В частности, полосы поглощения деформационных и валентных колебаний С-Н связи в фрагментах CH_2 и CH_3 наблюдаются в области 1406; 1454 cm^{-1} и 2867, 2950 cm^{-1} , а полоса поглощения маятникового колебания в области 736 cm^{-1} .

Полосы поглощения деформационных и валентных колебаний кратной связи проявляются, также с некоторым химическим сдвигом в области 940, 985 cm^{-1} и 1636 cm^{-1} . Полосы поглощения, соответствующие к валентным колебаниям С-Н связи наблюдаются в области 1166 cm^{-1} , а аммонийной группы в области 2662 cm^{-1} . Полосы поглощения валентных колебаний С=О и С-О связи проявляются в области 1717 cm^{-1} и 1296 cm^{-1} соответственно.

ЯМР ^1H спектр ионно-жидкостного мономера ИЖМ-3 (рис.3(б)) характеризуется наличием идентичных сигналов. В области 1.39-1.44 м.д. в виде триплета наблюдаются протоны двух метиленовых групп в этильных фрагментах связанных с атомом азота, протоны метиленовых групп в этильных фрагментах у атома азота наблюдается в области 3.27-3.35 м.д. в виде квинтета. А протоны других двух метиленовых групп, в оксиэтиленовом фрагменте связанные с атомом азота проявляются в виде триплета в области 3.41-3.35 м.д. и 3.91-3.97 м.д. В области 4.35-4.39 м.д. в виде триплета наблюдается сигналы протоны метиленовой группы связанной с атомом кислорода в метакрильном фрагменте. Протоны трех других метиленовых групп у алкильного спейсера, по-

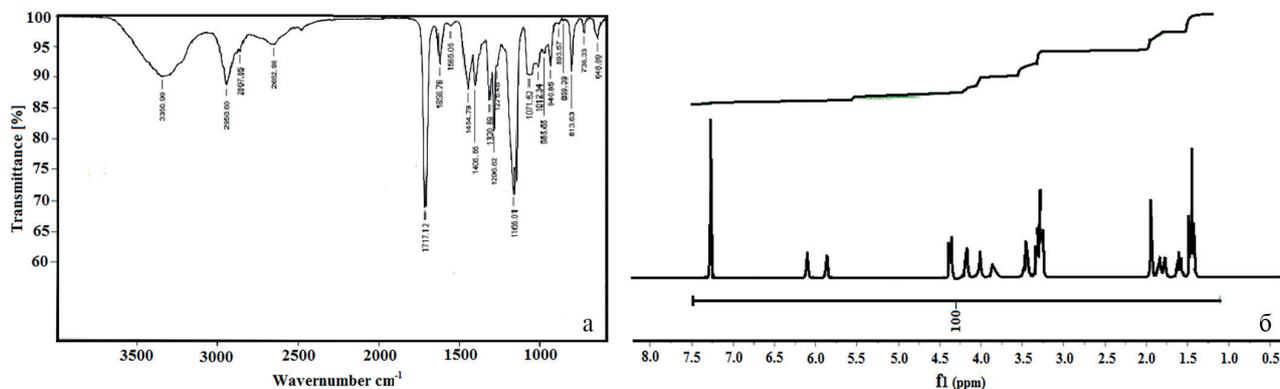


Рис. 3. ИК (а) и ЯМР(б) спектры (ИЖМ-3)- N,N-диэтил-(2-гидроксиэтил)-N-(5-метакрилоксипентил) аммоний бромида

следовательно связанных с указанной метильной группой наблюдаются в области 1.53 и 1.75-1.85 м.д. в виде квинтета. Протоны гидроксильной группы образцов в спектре наблюдаются в области 3.87 м.д. в виде синглета, сигналы протонов метиленовой группы, связанной с гидроксильной группой, в виде синглета наблюдаются в области 4.13-4.19 м.д. В области 5.89-6.08 м.д. в виде дублета наблюдаются сигналы протонов при кратной связи метакрильного фрагмента, а сигналы протонов метильной группы, связанной с кратной связью в виде синглета проявляется в области 1.95 м.д.

Синтезированные ионно-жидкостные мономеры вещества со слабо желтоватым оттенком. Температура плавления образцов определена на приборе SMP -30 Melting point apparatus (Великобритания) и показано, что с ростом длины алкильного фрагмента – спейсера, наблюдается снижение температуры плавления ионно-жидкостного мономера:

$T_{пл}$ ИЖМ-1 - 91-93 °С

$T_{пл}$ ИЖМ-2 - 70-72 °С

$T_{пл}$ ИЖМ-3 - 65-67 °С

Элементный состав синтезированных ионно-жидкостных мономеров определен на приборе PERKIN ELMER 2400. Как видно, из таблицы элементный состав определенный на приборе практически полностью совпадает с расчетным, и тем самым подтверждаются составы синтезированных ионно-жидкостных мономеров.

Термогравиметрический дифференциально-термический анализ полученных ионно-жидкостных мономеров исследовались на дериватографе START1600 фирмы LINSEISIS.

Установлено, что интенсивная потеря веса во всех исследуемых образцах наблюдается при 250-350 °С и при 500 °С происходит практически полный распад.

Нами определена ионная проводимость синтезированного ионно-жидкостного мономера N, N- диэтил- N-(2-гидроксилэтил)-N-

(метакрилоксиэтил) аммоний бромида при различных концентрациях (0.1; 0.3; 0.5; и 1.0% массе). Установлено, что при комнатной температуре с увеличением концентрации раствора ионная проводимость несколько растет и колеблется в интервале $1.67 \cdot 10^{-3}$ - $3.57 \cdot 10^{-3}$ См·см⁻¹.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенным циклом исследований разработаны условия синтеза ионно-жидкостных мономеров на основе метакриловой кислоты с использованием в качестве амина диэтиламиноэтанола, отличающихся длиной алкильного фрагмента, то есть спейсера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davis J.H. Wasserscheid-Wiley –VCH, Weinheim 2008, 45 p.
2. Кустов Л.М. // Химия и жизнь. 2007. № 11. С. 36-41.
3. Азизов А.Г., Асадов З.Г., Ахмедова Г.А. Ионные жидкости и их применение / Баку, Элм, 2010, 580 с.
4. Welton T. // Chem Rev. 1999. Vol. 99. pp.2071-2089.
5. Azizov A.H. // Processes of petrochemistry and oil refining. 2002. Vol. 8. № 1. pp.90-115.
6. Hussey C.L. // Adv. Molten Salt Chem. 1983. Vol. 5. pp.185-199.
7. Ибрагимова М.Д., Азизов А.Г., Абдуллаева Ф.М. // Процессы Нефтехимии и Нефтепереработки. 2013, Vol. 14(3). № 55. С. 220-259.
8. Washiro S. M. Yoshizawa, H. Nakajima, H. Ohno. // Polymer. 2004. Vol. 45. pp. 1577-1582.
9. Ohno H., Yoshizawa M., Ogihara W. // Electrochimica Acta. 2004. Vol. 50. pp. 255-261.
10. Lu J., Yan F., Texter J. // Progress in Polymer Science. 2009. Vol. 34, № 5. pp.431-448.
11. Mazurkiewicz J.H., Innis P.C., Wallace G.G. et.al. // Synthetic Met. 2003. Vol. 135-136. pp. 31-33.
12. Chen H. , Choi J.H., Cruz D. Salas-de la et.al. // Macromolecules. 2009. Vol. 42. pp.4809-4816.

Таблица

Результаты элементного анализа ионно-жидкостных мономеров

Название образцов	Брутто формула	Количество элементов, %					
		рассчитанное			определенное		
N,N- диэтил- N-(2 гидроксилэтил)-N-(метакрилокси-этил) аммоний бромидов	$C_{12}H_{24}BrNO_3$	46.45	7.74	4.52	46.48	7.80	4.51
N,N- диэтил- N-(2 гидроксилэтил)-N-(метакрилокси-бутил) аммоний бромид	$C_{14}H_{28}BrNO_3$	49.70	8.28	4.14	49.72	8.34	4.12
N,N- диэтил- N-(2 гидроксилэтил)-N-(метакрилокси-пентил) аммоний бромидов	$C_{15}H_{30}BrNO_3$	51.13	8.52	3.98	51.15	8.85	3.97

Ибрагимова М. Д., Абдуллаева Ф. М., Ахмедов Ф. И., Пашаева З. Н., Гусейнов Э. З.

13. Bates E. D, Mayton R. D., Ntai I., I. H. Davis. // J. Am. Chem. Soc. 2002. Vol.124., pp.926-927.

14. Tang J., Shen Y., Radosz M., Sun W. // Ind Eng Chem Res. 2009. Vol. 48. pp. 9113-9118.

15. Tang J. Tang H., Sun W. et.al. // Chem. Commun. 2005. pp. 3325-3327.

16. Bara J.E., Hatakeyama E.S., Gin D.I., Noble R.D. // Polym Adv Technol. 2008. Vol. 19, pp. 1415-1420.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева Национальной Академии Наук Азербайджана

Ибрагимова М. Д., Доктор химических наук, профессор, заведующий отдела «Мономеры, олигомеры и катализ»

Тел.: +99 455 701-90-46

e-mail: minaver-ibrahimova@rambler.ru

**Абдуллаева Ф. М., Докторант, и.о. старшего научного сотрудника лаборатории «Функциональные олигомеры»*

Тел.: +99 451 770-05-14

e-mail: faxriye85@mail.ru

Ахмедов Ф. И., Доктор философии по физическим наукам, ведущий научный сотрудник лаборатории «Физико-химические исследования»

Телефон +99 412 496-58-94

e-mail: fazil9@mail.ru

Пашаева З. Н., Докторант, и.о. старшего научного сотрудника лаборатории «Функциональные олигомеры»

Тел.: +99 450 5523-66-68

e-mail: ziyaret_chemist@rambler.ru

Бакинский Государственный Университет

Гусейнов Э. З., Доктор философии по химическим наукам, научный сотрудник кафедры «Органической химии»

Тел.: +99 450 624-18-04

e-mail: chemist_bsu_85@mail.ru

17. Ying W., Xun F., Shenghai Z. et.all. // Microchim. Acta. 2013. Vol. 180. pp. 1325–1332.

18. Tang J., Tang H., Sun W. at.al // Polymer. 2005. Vol. 46, № 26. pp. 12460–12467.

19. Ибрагимова М.Д., Азизов А.Г., Абдуллаева Ф.М. и др. // Химия в интересах устойчивого развития. 2017. № 25. С. 179-184.

20. Jiayin Y., Markus A. // J. Polymer. 2011. Vol. 52. pp. 1469-1482.

Institute of Petrochemical Processes named after Academician Yu.G.Mamedaliyev Azerbaijan National Academy of Sciences

Ibragimova M. D., PhD, DSci, Full Professor, head of the department Monomers, oligomers and Catalysis

Ph.: +99 455 701-90-46

e-mail: minaver-ibrahimova@rambler.ru

**Abdullayeva M. F., Senior Researcher of laboratory Functional oligomers*

Ph.: +99 451 770-05-14

e-mail: faxriye85@mail.ru

Akhmedov I. F., PhD, Leading Researcher, of laboratory Functional oligomers

Ph.: +99 412 496-58-94

e-mail: fazil9@mail.ru

Pashayeva N. Z., Senior Researcher of laboratory Physical chemical investigations

Ph.: +99 450 5523-66-68

e-mail: ziyaret_chemist@rambler.ru

Baku State University

Guseynov E. Z. PhD, scientific researcher of the department Organic chemistry

Ph.: +99 450 624-18-04

e-mail: chemist_bsu_85@mail.ru

SYNTHESIS OF ION-LIQUID MONOMERS OF N, N-DIETHYL-N- 2-HYDROXYETHYL)-N-(METHACRYLOXYALKYL) AMMONIUM-BROMIDES

M. J. Ibragimova¹, F. M. Abdullayeva¹, F. I. Akhmedov¹, Z. N. Pashayeva¹, E. Z. Guseynov²

¹ Yu. G. Mamedaliev Institute of Petrochemical Processes of Azerbaijan National Academy of Sciences

² Baku State University

Abstract. The provided article is devoted to process of synthesis of new ionic-liquid monomers on the basis of methacrylic acid and differing in length of a spacer in particular to synthesis of N,N-diethyl - (2 hydroxyethyl) - N-(metacryloxyethyl) ammonium-bromide, N, N-diethyl-N-(2 hydroxyethyl) - N-(4-metacryloxybutyl) ammonium-bromide and also to synthesis of N,N-diethyl (2-hydroxyethyl-N-(5-metacryloxypropyl) ammonium-bromide. Process of synthesis of the specified ionic-liquid monomers is realized in two stages. At the first stage interaction of metacrylic acid with dibromalkyl derivatives in case in equal molar ratios of components the respective bromalkylmetakrylates are synthesized. At the second stage interaction of the received methacrylates with diethylaminoethanol synthesized the ionic liquid monomers with yield 95 - 96,4% of masses.

The structure of the synthesized ionic-liquid monomers is confirmed with IR - (in Fourier spectrometer ALPHA (firm BRUKER Germany)) and NMR- (a spectrometer of the firm Bruker-400 (AFR) with a frequency 400 MHz) spectrum analyses. IR - frequencies of samples were characterized by existence of the absorption bands belong as to the stretching vibrations of C=O band of an ester fragment, so, and the absorption bands belonging to C-N band and ammonium group in a cationic fragment.

In NMR spectrums of samples, signals of protons the methylene groups in the triplet form and also methylene groups of an ethyl fragment in the quartet form connected with nitrogen atom are shown.

The composition of the showing ionic liquid monomers is defined by the element analysis in the device PERKIN ELMER 2400 and almost complete a coincidence of indices with calculated is revealed.

The melting temperature of the synthesized ionic liquid monomers is defined on the instrument SMP-30 Melting point apparatus (Great Britain) and is established that with a growth of a length of an alkyl fragment – spacer, lowering of a melting temperature of the synthesized monomers is watched which are fluctuated with in 65-93 °C.

The ionic conductivity of the synthesized monomers is probed that they are characterized by rather high ionic conductivity ($2.7 \cdot 10^{-3} - 3.1 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$) is established.

The differential and thermal analysis of the received ionic liquid on a derivatograph of STAPT1600 of LINESIS monomers was researched.

The intensive of loss the weight in all researched samples is observed in case of 250-350 °C, and in case of 500 °C there is almost complete decay is established.

Keywords: liquid, ionic-liquid monomers, metacrylic acid, alkyl halides

REFERENCES

- Davis J.H. Wasserscheid -Wiley –VCH, Weinheim 2008, 45 p.
- Kustov L.M., Chemistry and life, 2007, № 11, pp. 36-41.
- Azizov A.G., Asadov Z.G., Akhmedova G.A., Ionic liquids and their application, Baku, Elm, 2010, 580 p.
- Welton T., Chem Rev. 1999. Vol. 99, pp.2071-2089.
- Azizov A.H., Processes of petrochemistry and oil refining, 2002, №1, Vol. 8, pp.90-115.
- Hussey C.L. Adv. Molten Salt Chem, 1983, Vol. 5, pp.185-199.
- Welton T. // Chem Rev., 1999, Vol. 99, pp. 2071-2089.
- Ibragimova M.D., Azizov A.G., Abdullaeva F.M., Processes of Petrochemistry and Oil processing, 2013, Vol. 14(3), № 55, pp.220-259.
- Washiro S. M. Yoshizawa, H. Nakajima, H. Ohno., Polymer, 2004, Vol. 45, pp. 1577-1582.
- Lu J., Yan F., Texter J., Progress in Polymer Science, 2009, Vol. 34, № 5, pp. 431-448.
- Ohno H., Yoshizawa M., Ogihara W., Electrochimica Acta, 2004, Vol. 50, pp. 255-261.
- Mazurkiewicz J.H., Innis P.C., Wallace G.G. et.al., Synthetic Met, 2003, Vol. 135-136, pp. 31-33.
- Chen H. , Choi J.H., Cruz D. Salas-de la et.al., Macromolecules, 2009, Vol. 42, pp.4809-4816.
- Bates E. D, Mayton R. D., Ntai I., I. H. Davis., J. Am. Chem. Soc., 2002, Vol. 124, pp.926-927.
- Tang J., Shen Y., Radosz M., Sun W., Ind Eng Chem Res, 2009, Vol. 48, pp. 9113-9118.
- Bara J.E., Hatakeyama E.S., Gin D.I., Noble R.D., Polym Adv Technol. 2008, Vol.19, pp. 1415-1420.
- Ying W., Xun F., Shenghai Z. et. al., Microchim. Acta. 2013. Vol. 180, pp. 1325–1332.
- Tang J., Tang H., Sun W. et.al., Polymer, 2005, Vol. 46, № 26, pp. 12460–12467.
- Ibragimova M.D., Azizov A.G., Abdullaeva F.M. et al., Chemistry for Sustainable Development, 2017, № 25. pp.179-184.
- Jiayin Y., Markus A., J. Polymer, 2011, Vol. 52, pp. 1469-1482.