



Таблица 1

Зависимость соотношения мономерных звеньев сополимера от их соотношений в мономерной смеси,  $[AK] = 1,5 \text{ м/л}$

| Мольное соотношение мономеров в исходной смеси $[AK]/[АПА]$ | Суммарное превращение мономеров в полимер, % | Мольное соотношение мономерных звеньев в сополимере $[AK]/[АПАМ]_{\text{пол.}}$ | Содержание сшитой фракции в сополимере, % |
|---|--|---|---|
| 40,0  | 94,0   | 48,0  | -   |
| 32,0  | 87,0   | 32,33   | 2,0                                       |
| 19,0  | 79,0   | 9,0   | 16,0                                      |
| 10,11   | 64,5   | 7,5   | 35,0                                      |
| 6,69  | 58,0   | 5,0   | 56,0                                      |
| 5,86  | 53,0   | 2,4   | 68,0                                      |
| 4,0   | 46,5   | 1,8   | 75,0                                      |
| 3,54  | 41,0   | 1,5   | 89,5                                      |

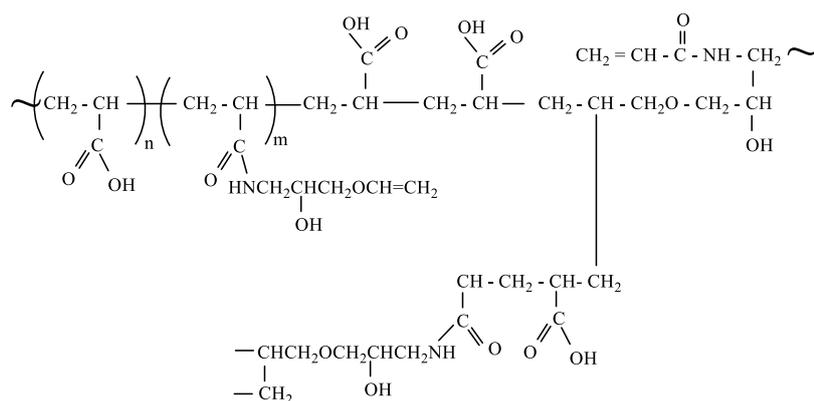
Как видно из приведенной таб.1 с повышением АПАМ в смеси мономеров, существенно понижается как соотношения звеньев состава  $[AK]/[АПАМ]$  в сополимере, так и глубину превращения мономеров в сополимер. Из таблицы так-же следует, что с понижением соотношения  $[AK]/[АПАМ]$  симбатно повышается сшитая фракция в сополимерах. Это безусловно связано с бифункциональностью мономера АПАМ по ненасыщенным группам.

Известно [4], что аллильные мономеры в процессе радикальной полимеризации вступая в реакции передачи цепи приводит к деградационному обрыву растущих центров в результате которого значительно снижается средняя мол.масса полученных полимеров. С другой стороны при передаче цепи образовавшихся пассивные аллильные радикалы способны регенерировать активных центров и продолжить процесса полимеризации.

Сополимеры полученных при соотношении исходных мономеров  $[AK]/[АПАМ]$  равной  $32,0 \div 11,0$  являются аморфные воскообразные соединения размягчающихся в интервале температур  $87 \div 115^{\circ}\text{C}$ . Сополимеры полученных при соотношении  $[AK]/[АПАМ] = 40,0$  и  $32,0$  растворяются в воде.

Сополимеры содержащих выше 56% сшитых фракций хорошо набухает в воде и образует стойкий гель.

Примерная структура образовавшихся сополимеров можно представить в следующем виде:



Как водорастворимые так и сшитые сополимеры исследованы ИК-спектроскопией и элементным анализом (таб.2)

Таблица 2

ИК спектры и результаты элементного анализа сополимеров

| №<br>п/п  | Мольное<br>соотношение<br>мономерных<br>звеньев в<br>сополимере<br>[АК]/[АПМ] | ИК спектры, $\square\square\square\text{см}^{-1}$  | Элементный состав<br>сополимеров,<br>(найдено), % |     |     |
|-----------|---|--|---|-----|-----|
|           |   |  | С   | Н   | Н   |
| I         | 48,0  | 1080÷1150 (C-O-C);<br>1250÷1320; 3200÷3340<br>(>CH-OH); 1630÷1645<br>(-CH=CH <sub>2</sub> );<br><br>1683 ÷ 1695 $\left(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\right)$<br><br>1720 $\left(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}\right)$ | 50,1  | 5,8 | 0,3 |
| II        | 32,33   | Все группы как в I   | 50,6  | 5,8 | 0,6 |
| III       | 9,0   | Все группы как в I   | 51,7  | 6,0 | 1,5 |
| IV        | 7,5   | Все группы как в I   | 52,3  | 6,2 | 2,1 |
| V         | 5,0   | Все группы как в I   | 52,6  | 6,4 | 2,3 |
| VI        | 2,4   | Все группы как в I   | 53,4  | 6,6 | 3,0 |
| VII       | 1,8   | Все группы как в I   | 53,5  | 6,7 | 3,3 |
| VIII<br>I | 1,5   | Все группы как в I   | 53,6  | 6,8 | 3,5 |

В дальнейшем щелочью обработанный сополимер планируется использовать в качестве адсорбента для разделения ионов тяжелых металлов из состава различных водных растворов.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры сополимеров сняты на спектрофотометре Spekord 75IR на призме CaF<sub>2</sub>. Акриламид очищен перекристаллизацией из раствора этилового спирта т.пл. 84,5<sup>0</sup>С. Аллилглицидиловый эфир отогнан под вакуумом и использован фракцию с т.кип. 153,9<sup>0</sup>С и  $n_d^{20} = 1,4342$ . АК отогнан под вакуумом и использован фракцию с т.кип. 140<sup>0</sup>С. Использован очищенный (перекристаллизованный из воды) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>.

### **Синтез N-(3<sup>1</sup>-аллилокси-2<sup>1</sup>-гидроксипропил)акриламида (АПАМ)**

- В реактор загружают 36г.(0,5моля) АК и 92,5г.(0,5 моля) аллилглицидиловый эфир и 5г. (0,46 моля) тетраметиламмонийхлорид, при перемешивании температуру реакционной среды доводят до 115÷125<sup>0</sup>С и при этой температуре реакцию проводят 2,5÷3 часа. Затем при комнатной температуре реакционную массу неоднократно промывают диэтиловым эфиром, сушат под вакуумом (1,5÷2 мм.рт.ст.) при 70÷75<sup>0</sup>С до постоянной массы. Продукт желтого цвета т.пл. 86<sup>0</sup>С.

**Сополимеризация АК с АПАМ** – Для получения сополимеров АК с АПАМ с звеньевым составом приведенный в таб.1 в реактор содержащий 44,6мл. дистиллированной воды загружают 5,4 мл.(0,074моль) АК и АПАМ рассчитанных из мольных соотношений исходных мономеров (таб.1) и 1,5% от АК (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>. Сополимеризацию между указанными мономерами проводят при 75 ±0,5<sup>0</sup>С в течение 2,0÷2,5 часа. После чего при комнатной температуре в спирто-ацетоновой смеси (1:1 по объему) высаживают полученный сополимер. Сополимер светло-коричневого цвета неоднократно промывают ацетоном, а затем диэтиловым эфиром, высушивают под вакуумом (1,5÷2 мм.рт.ст.) до постоянной массы.

Для определения содержания сшитой фракции в сополимере каждый образец сополимера обрабатывают теплой дистиллированной водой. Осадок фильтруют и высушивают под вакуумом (1,5÷2 мм.рт.ст.) до постоянной массы и определяют осадок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерицян М.Л., Барсегян Ж.Б., Карамян Р.А., Акопян Г.В., Карапетян Т.Д. // Журнал прикладной химии РФ, 2010, т.3, вып. 11, с.1894-1997.
2. Ерицян М.Л., Вирабян А.С. Акопян Г.В. // Физико-химия полимеров, синтез свойства и применение, Тверь 2012, вып.18 с, 305-309.
3. Ерицян М.Л., Сиреканян И.Н., Калантарян А.В., Акопян Г.В. // Журнал прикладной химии РФ, 2014, т.87, вып. 10, с.1526-1530.
4. Хоменкова К.К., Белицкая Л.Г., Корнев К.А. // Синтез и физико-химия полимеров. Республиканский межведомственный сборник. "Наукова думка" К, 1972, № 9 с. 3043

## COPOLIMEIZATION OF ACRILIC ACID WIATH ALLYLIC DERIWATION OF AKRYLAMIDE

**M.L. Yeritsyan, R.A. Karamyan, M.O. Didaryan,  
L.A. Bichakhchyan**

Armenian State Pedagogical Universuty after C.H. Abovyan

The synthesis of a derivative of acrylamide, with terminal allelic functionality, was conducted. The copolymerization, of acrylic acid (AA) with a synthesized allyl acrylamide derivative (ADAM), was examined with (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>.

It's determined that, depending on the initial molar ratios, [AA]/[ADAM], polymers are formed as both a non-crosslinked and a crosslinked structure.

**Keywords:** copolymer, acrylamide, derivatives of acrylamide, copolymerization, crosslinked polymer, non-crosslinked polymer.

Об авторах:

ЕРИЦЯН МЕЖЛУМ ЛЕВОНОВИЧ, зав. кафедрой химии и методики ее преподавания армянского государственного педагогического университета, д. х. н. профессор, e-mail: [mejлум-yeritsyan@rambler.ru](mailto:mejлум-yeritsyan@rambler.ru)

КАРАМЯН РАЯ АВАНЕСОВНА, доцент кафедры химии и методики ее преподавания армянского государственного педагогического университета, к.х.н., e-mail: [raya-karamyan@rambler.ru](mailto:raya-karamyan@rambler.ru)

ДИДАРЯН МЕРИ ОГАНЕЗОВНА - сотрудник кафедры химии и методики ее преподавания армянского государственного педагогического университета, e-mail: [dsaxul@mail.ru](mailto:dsaxul@mail.ru)

БИЧАХЧЯН ЛИЛИТ АШОТОВНА сотрудник кафедры химии и методики ее преподавания армянского государственного педагогического университета, e-mail: [lilitbichakchyan@mail.ru](mailto:lilitbichakchyan@mail.ru)

Поступила в редакцию 29 мая 2018 года