

ЭЛЕКТРОЛИТЫ НА ОСНОВЕ СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННОГО ПОЛИМЕРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХРОМНЫХ УСТРОЙСТВ

Хатмуллина Кюнсылу Гумеровна.,

Ярмоленко О.В., Батурина А.А., Грачев В.П., Ефимов О.Н.

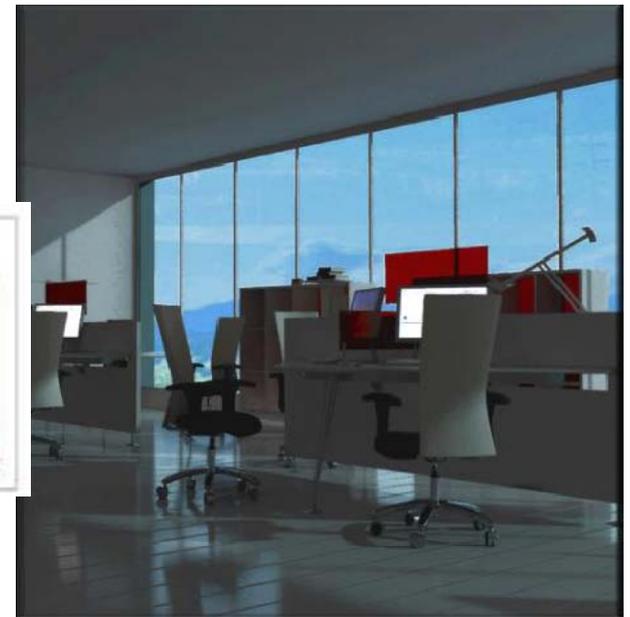
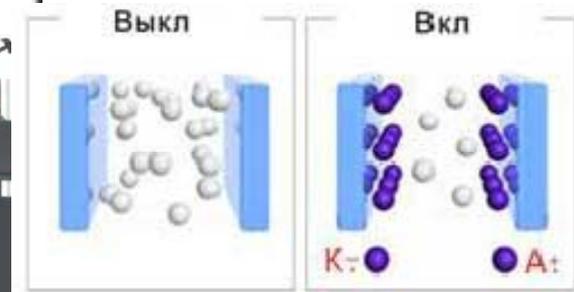
*Институт проблем химической физики РАН
г. Черноголовка, Московская обл.*





Введение

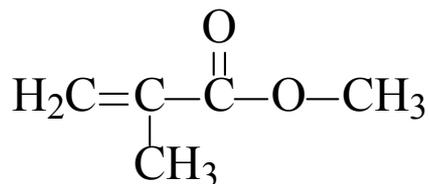
Полимерные электролиты используются во многих электрохимических устройствах. В настоящее время одним из важных применений являются электрохромные устройства под названием «умные стекла», рынок которых только зарождается. Они могут использоваться в архитектурном, автомобильном, авиационном, железнодорожном остеклении и т.д.



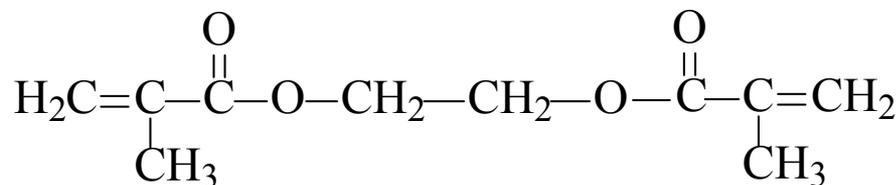
В выключенном состоянии электрохромный слой оптически прозрачен. При включении - окрашивается в синий цвет. При выключении всё возвращается в исходное состояние.

Исходные компоненты полимерных электролитов

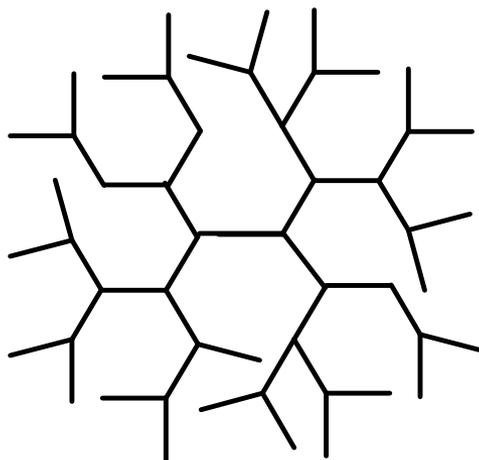
1. Матрица (20-30 мас.%) - тройной сополимер
2. Жидкий электролит (70-80 мас.%) - 1М раствор LiClO_4 в пропиленкарбонате (ПК)
3. радикальный инициатор (0,16 мас.%) – АИБН



Метилметакрилат
(ММА)



диметакрилат
триэтиленгликоля (ТГМ-3)



Макромномер (СРПМ), представляющий собой сверхразветвленный полимер на основе ММА и метакриловой кислоты (МАК)

Таблица 1. Составы полимерных гель-электролитов (ПГЭ)

№состава	Исходные компоненты ПГЭ , мас.%				
	1М LiClO ₄ /ПК	СРПМ	ТГМ-3	ММА	АИБН
1	70	10	4	16	0.164
2	70	5	4	21	0.164
3	70	15	4	11	0.164
4	70	20	4	6	0.164
5	70	-	4	26	0.164
6	70	10	4	16	0.500
7	80	5	4	11	0.164
8	80	5	2	13	0.164

Методика электрохимического эксперимента

Ионную проводимость тонкопленочных образцов ПЭ изучали методом спектроскопии электрохимического импеданса. Импеданс измеряли в диапазоне частот от 350 кГц до 1 Гц при амплитуде сигнала переменного тока 100 мВ, используя импедансметр Z-350M фирмы Elins. Использовали симметричные ячейки с блокирующими электродами из нержавеющей стали.

Зависимость проводимости ПГЭ от температуры изучали с помощью жидкостного криотермостата ТЖ-ТС-01 (пр-ва России). Перед измерением ячейки выдерживали при каждой температуре в течение 1 часа.



Импедансметр Z-350M



Рис.1. Зависимость проводимости ПГЭ от температуры

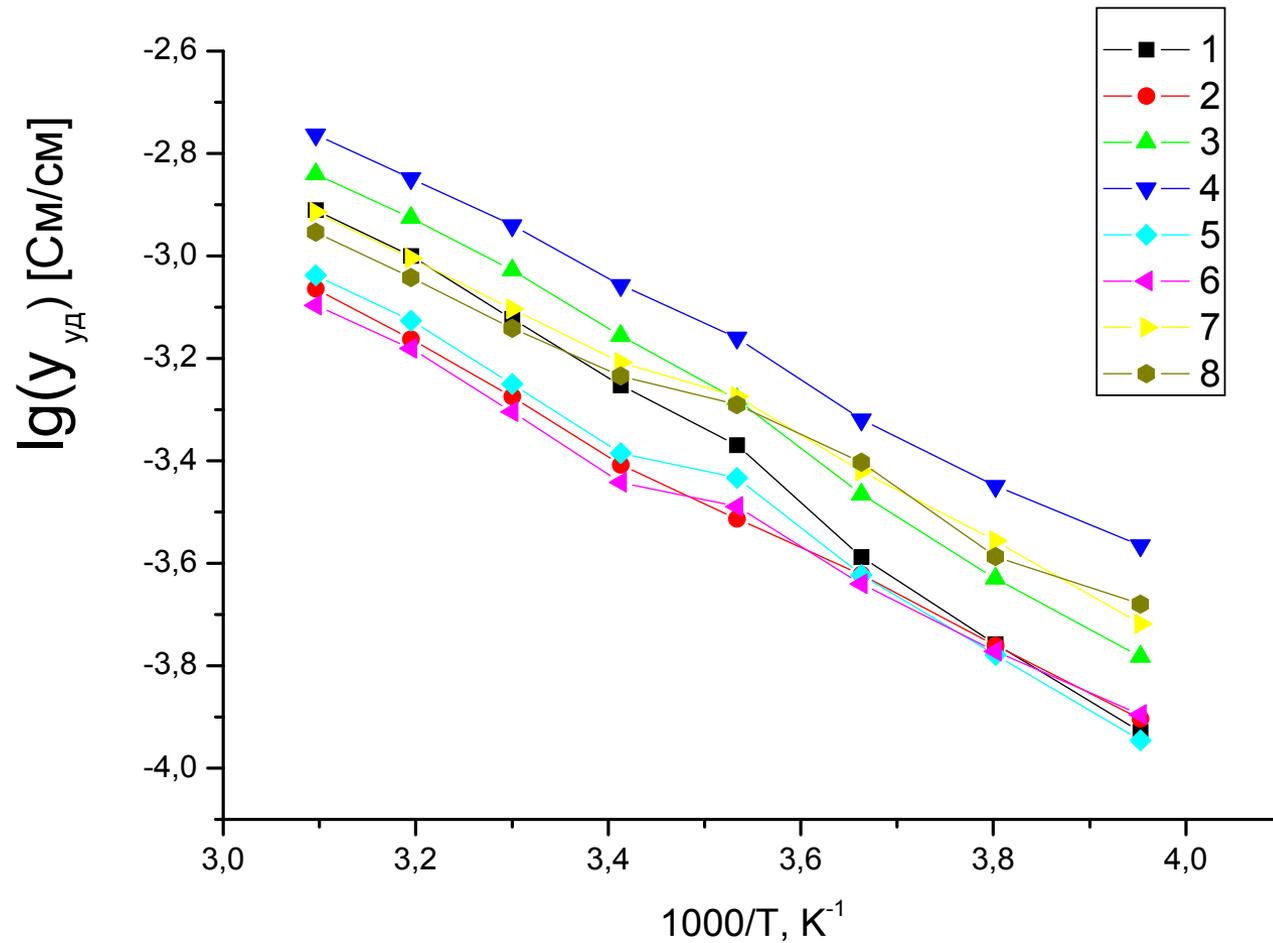
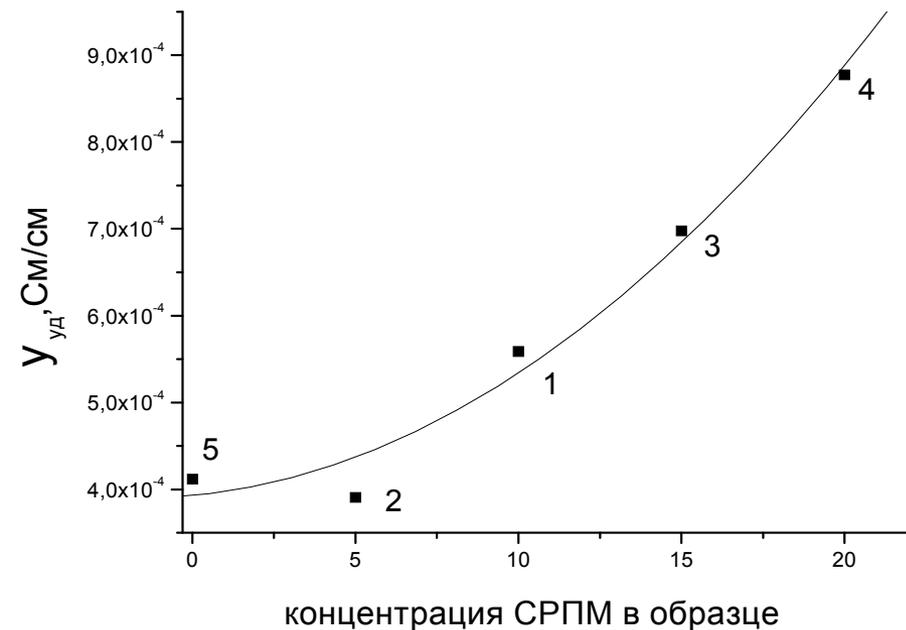


Рис.2. Зависимость проводимости ПГЭ от содержания СРПМ при 20°C

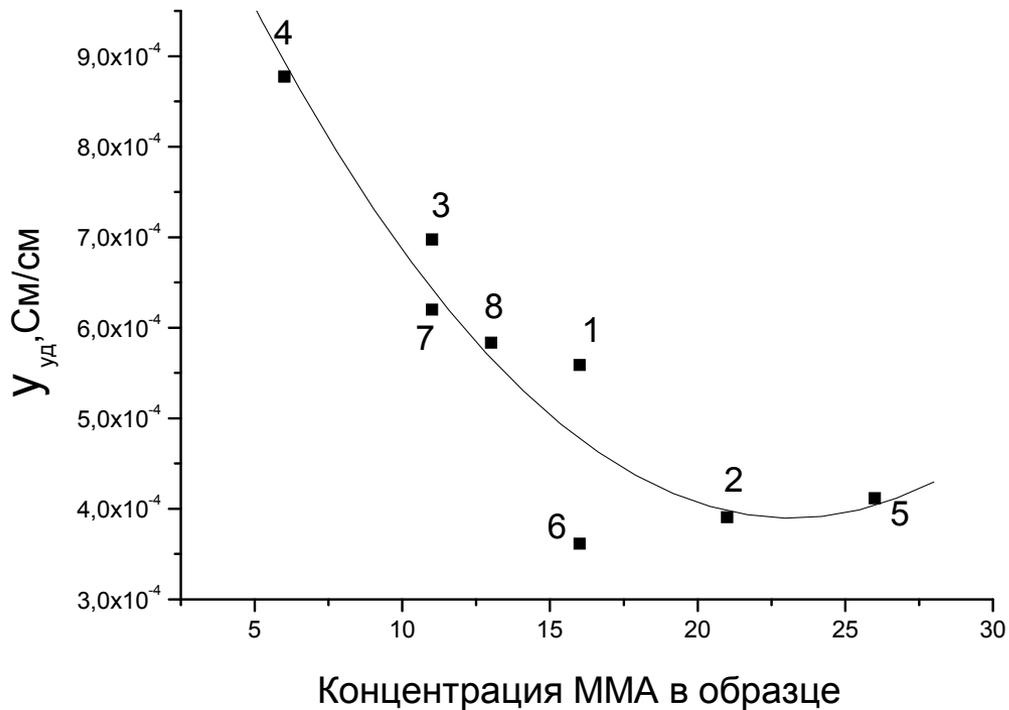


Цифры у точек обозначают номера составов полимерных электролитов

Табл. 2. Зависимость проводимости ПГЭ от содержания СРПМ при 20°C

[СРПМ], %	$\sigma_{уд}$ 10 ⁻⁴ , См/см	№ состав а
0	4.1	5
5	3.9	2
10	5.6	1
15	7.0	3
20	8.8	4

Рис.3. Зависимость проводимости ПГЭ от содержания MMA при 20°C



Цифры у точек обозначают номера составов полимерных электролитов

Табл. 3. Зависимость проводимости ПГЭ от содержания MMA при 20°C

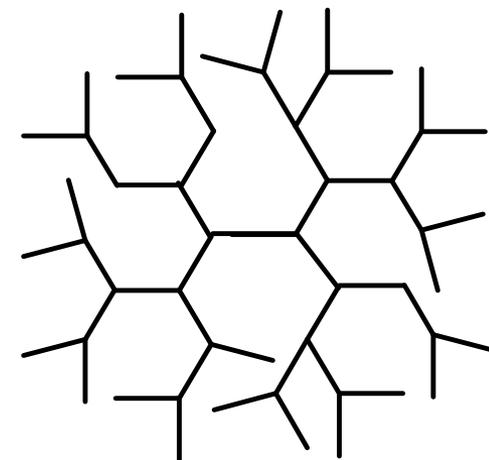
[MMA], %	$\sigma_{уд} \cdot 10^{-4}, \text{См/см}$	№ состава
6	8.8	4
11	7.0	3
11	6.2	7
13	5.8	8
16	5.6	1
16	3.6	6
21	3.9	2
26	4.1	5

Выводы

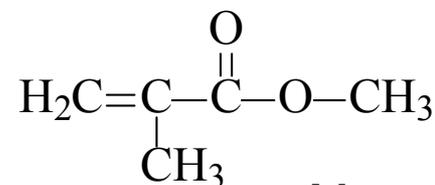
■ В результате исследований было найдено, что лучшим составом полимерного гель-электролита является состав №4, где содержится максимальное количество разветвленного сополимера СРПМ (20 мас.%)

и минимальное метилметакрилата (6 мас.%)

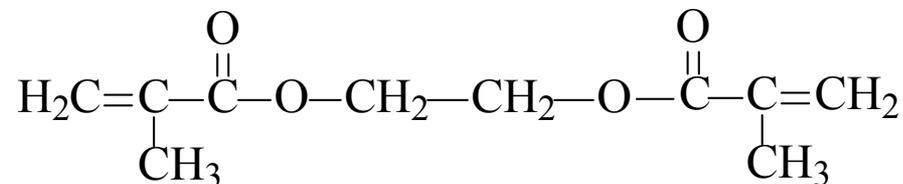
■ Найдено, что густота сшивки не является определяющим фактором в формировании проводящих свойств ПГЭ, что показано на варьировании количества диметакрилата триэтиленгликоля.



Макромonomер (СРПМ)



Метилметакрилат (ММА)



Диметакрилат триэтиленгликоля (ТГМ-3)

■ Увеличение количества радикального инициатора до 0,5 мас.% ухудшает проводящие свойства образовавшегося ПГЭ.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!!!

