

Национальный исследовательский Нижегородский Государственный университет им. Н.И.
Лобачевского

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя школа № 27»

Гидрофобные свойства фторсодержащих блок-сополимерных плёнок

Работу выполнил:

Ученик 11 «А» Класса МБОУ Школа № 27

Жиганшин Эдуард Алиевич

Научные руководители:

Аспирантка НИУ ННГУ им. Лобачевского, Григорьева Александра Олеговна
К. П. Н., учитель химии МБОУ Школа № 27, Дранишникова Любовь Ивановна

Цель работы: Выявить и изучить зависимость гидрофобных свойств фторсодержащих блок-сополимерных плёнок от их состава

Гипотеза: Гидрофобные свойства фторсодержащих блок-сополимерных плёнок обусловлены наличием сильно электроотрицательных атомов фтора в составе мономерных звеньев, а так же от количественного их содержания и распределения вдоль цепи

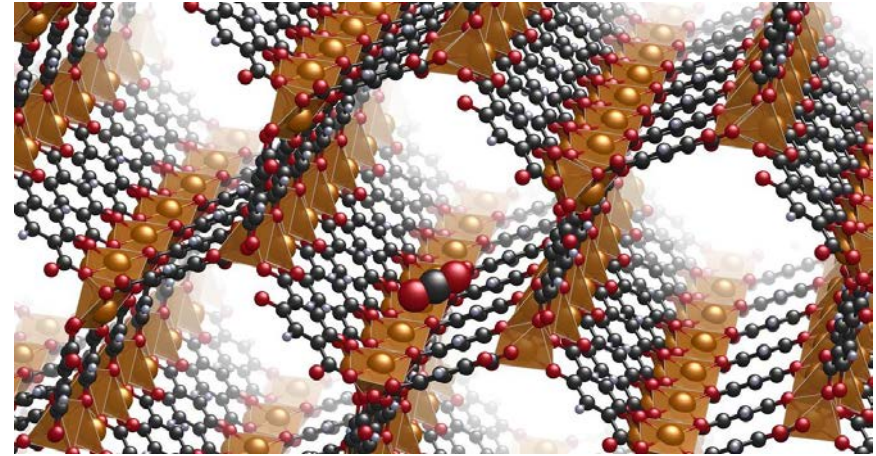
Задачи:

- Осуществить поиск и анализ теоретической информации по исследуемой теме на основе литературных источников
- Получить фторсодержащих блок-сополимерных плёнок и литьё их плёнок
- Исследовать краевых углов смачивания полученных плёнок
- Изучить устойчивость плёнок в вымыванию в водной среде

Предмет исследования: гидрофобные свойства фторсодержащих блок-сополимерных плёнок

Объект исследования: фторсодержащие блок-сополимерные плёнки

- **Полимеры** — вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями. Полимерами могут быть неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества.

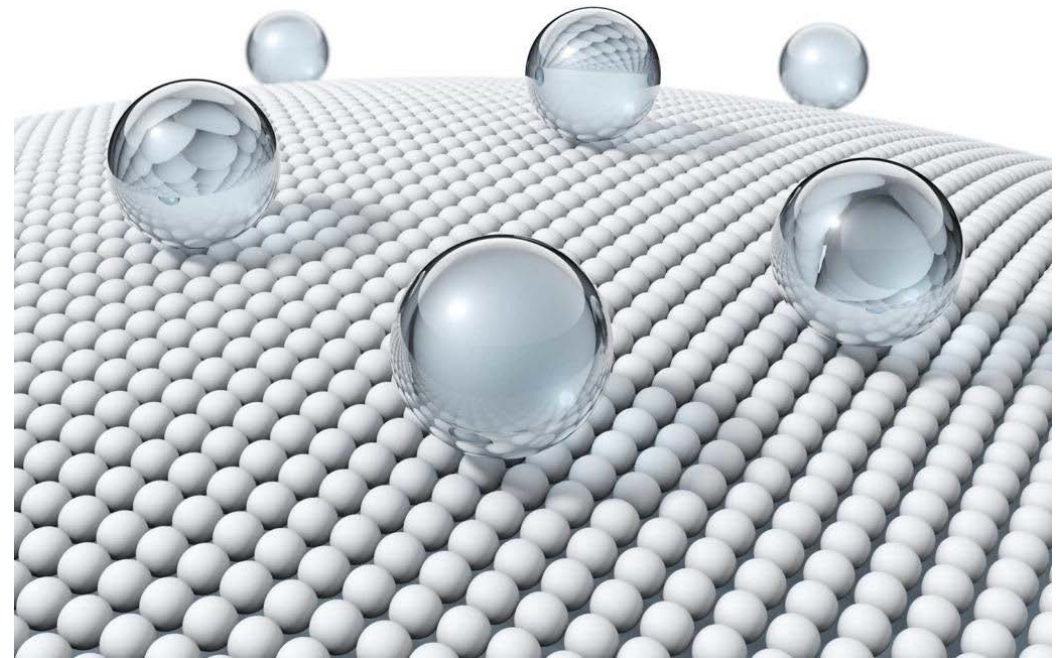


Примеры полимеров и их структуры



Гидрофобные свойства полимеров

- **Гидрофóбность** - физическое свойство молекулы, «стремление» избежать контакта с водой
- Фторорганические соединения обладают малой склонностью к взаимодействию с полярными молекулами и плохо растворяются в полярных растворителях.
- Параметры гидрофобности фторсодержащих заместителей всегда имеют высокие положительные значения

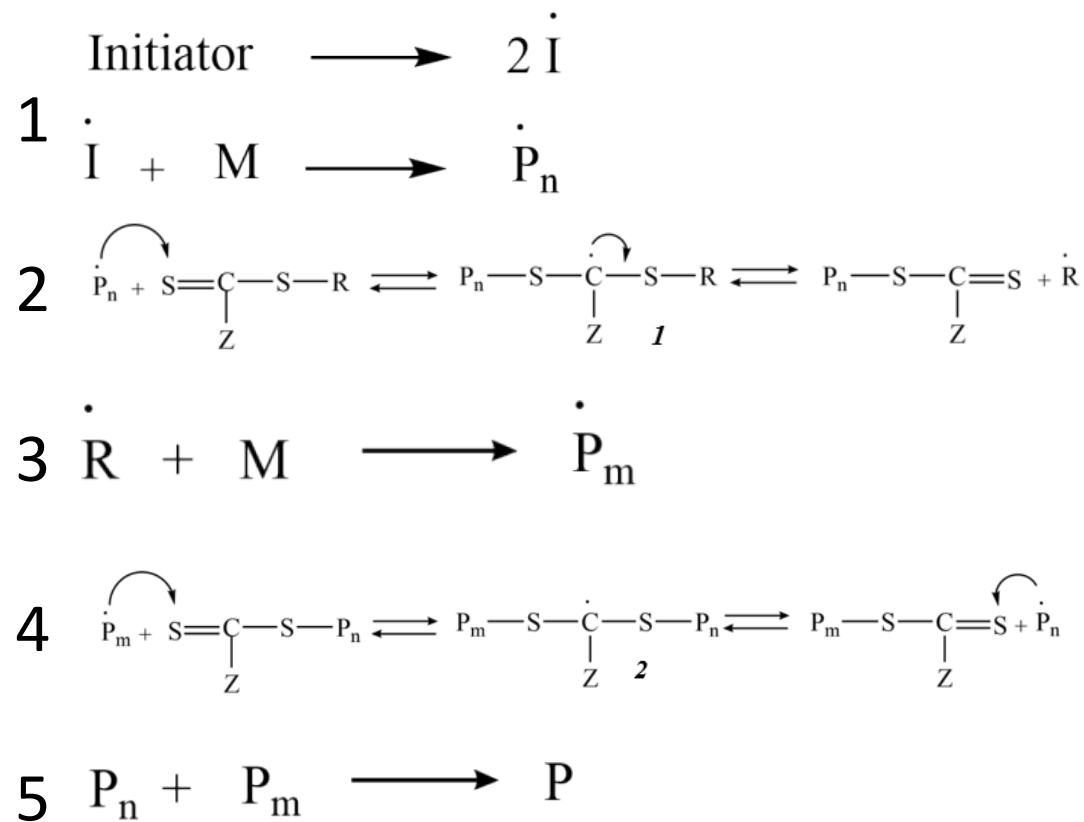


Визуализация гидрофобных свойств полимерных плёнок

RAFT - полимеризация

Общая схема RAFT - полимеризации

1. Инициирование и рост цепи
2. Передача цепи на низкомолекулярный RAFT-агент
3. Реинициирование и рост цепи
4. Передача цепи на полимерный RAFT-агент
5. Обрыв цепи



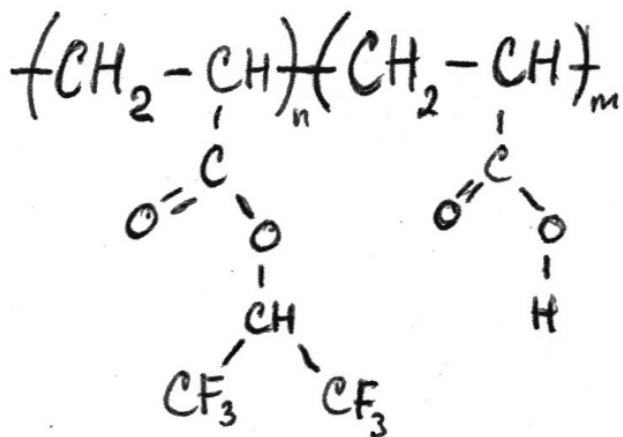
Исучаемые блок-сополимеры

ГФИПА-ДМА

(гексафторизопротилакрилат)-
(диметилакрилат)

Молекулярная масса (г/моль)

$6 \cdot 10^3$

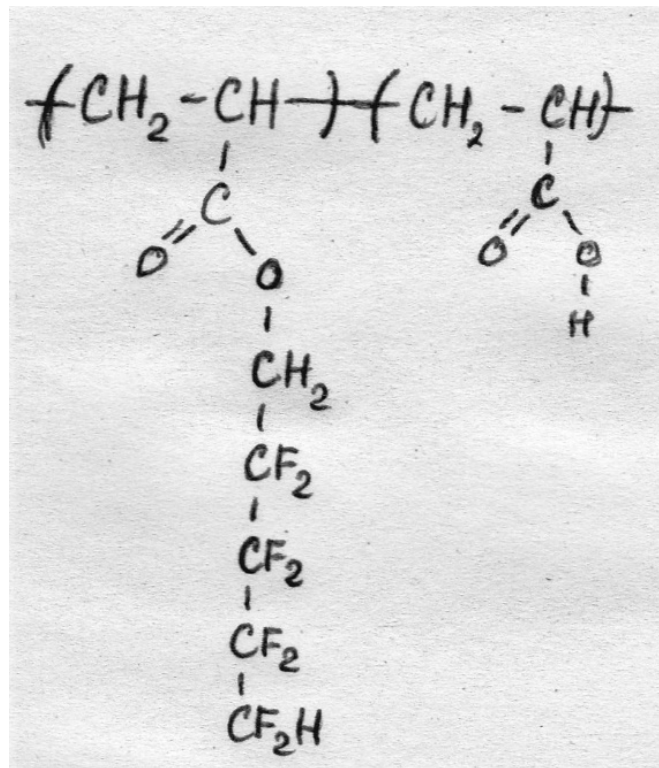


ОФПА-ДМА

(2,2,4,4,6,6-октафторпентакрилат)-
(диметилакрилат)

Молекулярная масса (г/моль)

$6,84 \cdot 10^4$

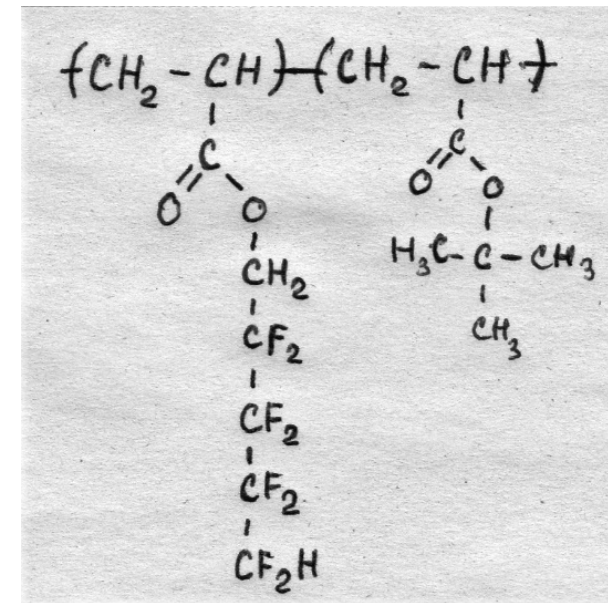


ОФПА-ТБА

(2,2,4,4,6,6-октафторпентакрилат)-
(трет-бутилакрилат)

Молекулярная масса (г/моль)

$4,27 \cdot 10^4$



Практическая часть

- Синтез фторсодержащих блок-сополимеров
- Заливка их плёнок
- Двухэтапное исследование гидрофобных свойств изучаемых образцов



Капли воды, смачивающее
фторсодержащую блок-сополимерную
плёнку

Результаты проведённых исследований

Смывы полимерных плёнок со стёкол

№ Образца	Масса до смыва(m_1)	Масса после смыва (m_2)	Δm
1	8.2601	8,242	0,0181
2	8.354	8,337	0,017
3	8,4707	8,4454	0,0253

Краевые углы смачивания каплями блок-сополимерных плёнок

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Проба	Капля	l_1	h_1	$\cos \theta$	θ (rad)	θ (gr)	θ (Сред.)
2	I-A	1	3,986	2,463	-0,20863	1,780971	102,0939	78,73793
3		2	4,373	1,866	0,157191	1,412951	80,99719	
4		3	4,628	1,716	0,29038	1,276172	73,15636	
5		4	4,179	1,761	0,169394	1,400581	80,2881	
6		5	5,343	1,328	0,603711	0,922648	52,89066	
7		6	5,418	2,03	0,280794	1,286175	73,72978	
8		7	4,269	2,06	0,035512	1,535277	88,00953	
9								
10	II-A	1	4,329	2,284	-0,05369	1,624509	93,12474	88,23275
11		2	5,42	2,194	0,208136	1,361127	78,02641	
12		3	4,479	2,134	0,048217	1,522561	87,28054	
13		4	4,523	1,97	0,137125	1,433237	82,16011	
14		5	5,403	2,746	-0,01634	1,587134	90,98219	
15		6	5,344	2,821	-0,05421	1,625034	93,15481	
16		7	5,168	2,716	-0,04978	1,620597	92,90049	
17								
18	III-A	1	4,672	2,239	0,042385	1,528398	87,61519	87,07716
19		2	4,642	2,09	0,104452	1,466154	84,04703	
20		3	4,015	1,925	0,04194	1,528844	87,64076	
21		4	4,747	1,687	0,328739	1,235828	70,84366	
22		5	4,925	2,328	0,056109	1,514658	86,82754	
23		6	4,747	2,582	-0,084	1,654896	94,86663	
24		7	5,248	3	-0,13312	1,70431	97,69932	

Выводы

Гипотеза подтверждена, при выполнении практической части работы была доказана зависимость гидрофобных свойств фторсодержащих блок-сополимерных плёнок от качественного и количественного содержания фтора в их мономерных звеньях.

Спасибо за внимание!

МБОУ «Школа № 27» г. Дзержинск

8(8313) 32-06-15

e-mail: 27school@mail.ru

Жиганшин Эдуард Алиевич

+7 950 6149932

zhiganshin.official@yandex.ru



**УНИВЕРСИТЕТ
ЛОБАЧЕВСКОГО**