

КАЗАК
УНИВЕРСИТЕТИ
БАСПАҒА

МАКРОМОЛЕКУЛААРАЛЫҚ КОМПЛЕКСТЕР және ОЛАРДЫҢ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР

Оқу құралы

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МАКРОМОЛЕКУЛААРАЛЫҚ
КОМПЛЕКСТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ
НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ
МАТЕРИАЛДАР

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2018

ӘОЖ 547
КБЖ 24.7
М 15

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
химия және химиялық технология факультетінің
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі
(№7 хаттама 5 шілде 2018 жыл);
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің жанындағы
ҚР БЖҒМ-нің жоғары және жоғары білім беруден кейінгі
Республикалық оқу-әдістемелік кеңесінің «Жаратылыстану
ғылымдары», «Гуманитарлық ғылымдар», «Әлеуметтік ғылымдар,
экономика және бизнес», «Техникалық ғылымдар және технология»,
«Өнер» мамандықтары тобы бойынша оқу-әдістемелік бірлестігі
мәжілісінің шешімімен (№1 хаттама 25 қаңтар 2018 жыл) ұсынылған*

Пікір жазғандар:

химия ғылымдарының докторы, профессор **Г.Ж. Елікбаева**
химия ғылымдарының докторы, профессор **М.Қ. Құрманәлиев**
химия ғылымдарының докторы, профессор **С.М. Тәжібаева**

Авторлар:

Г.А. Мун, З.С. Нұркеева, В.В. Хуторянский,
П.И. Үркімбаева, Ғ.С. Ирмухаметова

М 15 **Макромолекулааралық** комплекстер және олардың негізіндегі композициялық материалдар / Г.А. Мун, З.С. Нұркеева, В.В. Хуторянский [және т.б.]. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 128 б.

ISBN 978-601-04-3590-2

Ұсынылып отырған оқу құралы университеттердегі химия факультеттерінің жоғары молекулалық қосылыстар химиясы бойынша маманданатын студенттері, магистранттары, аспиранттары мен PhD докторанттарына арналған. Полимерлердің молекулааралық әрекеттесулерінің теориялық сипаттамалары, интерполимерлі комплекстердің түзілу заңдылықтары мен физика-химиялық қасиеттері, полимерлі нанобөлшектердің комплекстері мен ассоциаттары, сонымен бірге оларды зерттеу әдістері туралы мәліметтермен қатар макромолекулааралық комплекстерді қолданудың практикалық аспектілері қарастырылған. Әр тараудың соңында қолданылған әдебиеттердің тізімі берілген. Кітап соңында бақылауға арналған сұрақтар келтірілген.

ӘОЖ 547
КБЖ 24.7

ISBN 978-601-04-3590-2

© Мун Г.А., Нұркеева З.С.,
Хуторянский В.В., [және т.б.], 2018
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2018

АЛҒЫ СӨЗ

Комплементарлы макромолекулалардың өзара кооперативтік әрекеттесулері, қазіргі таңда, жоғары молекулалық қосылыстар химиясының жаңа, қарқынды дамып келе жатқан саласына айналды. Поликарбон қышқылдарының ионсыз полимерлермен ерітінділердегі интерполимерлік реакциялары көптеген жылдардың бедерінде зерттеушілердің назарын өзіне жіті аударып келеді. Мұның басты себебі – мұндай өзара әрекеттесуден пайда болатын өнім – интерполимерлік комплекстер (ИПК) ғылыми және практикалық салада аса бағалы қасиеттерге ие, қасиеттері алғашқы полимерлік компо-ненттерден көп өзгеше, жоғары молекулалы қосылыстардың жаңа класы болып табылады. Сонымен қатар комплементарлы макромолекулалардың ерітінділердегі кооперативтік реакция-лары полимерлерді түрлендіруге және соның негізінде полимерлердің жаңа типтерін алуға кең жол ашады. Мұнымен қатар мұндай үрдісер табиғатта көптеп жүзеге асады және тірі ағзалардың өмірінде үлкен рөл атқарады.

ИПК жайында алғашқы жұмыстар жарық көрген өткен ғасырдың 60-жылдарынан бастап полимерлердің аталған класы әлемнің бірқатар белді ғылыми орталықтарында зерттеліп келеді. Комплекстүзудің негізгі заңдылықтары, интерполимерлік кешендердің қасиеттері және оларды қолданудың перспективалары бірқатар монографиялар мен шолуларда қорытындыланған. Жыл сайын әлемде полимерлердің комплекстүзу мәселесіне арналған ондаған ғылыми мақалалар жарық көреді.

Интерполимерлі реакциялар университеттердің химия факультеттерінде оқылатын көптеген арнайы курстардың толыққанды бөлігі болғанына қарамастан, қазіргі уақытта бұл сала бойынша оқу құралдары жоққа тән. Ұсынылып отырған жұмыс осы сала бойынша еліміздегі алғашқы оқу құралы болып табылады. Мұнда қазіргі заманғы ғылыми әдебиеттегі ИПК жайындағы бар мәліметтер, оларды алу мен зерттеудің тәсілдері, қасиеттері т.б. түсінікті тілмен қорытындыланған.

Кітап мәселені тереңдей зерттеуге негізделген 10 тараудан тұрады. Әр тараудың соңында қолданылған әдебиеттердің тізімі берілген. 1-тарау тек интерполимерлік реакциялардың қозғаушы күші ғана болып қоймай, сонымен бірге бастапқы полимерлердің көптеген қасиеттерін анықтайтын фундаменталды өзара әрекеттесудің түрлі типтерін қарастыруға арналған. 2, 3, 4-тарауларда ИПК-нің қалыптасу процестері қарастырылған және поликомплексстердің классификациясы берілген. 5-тарау интерполимерлік реакцияларды зерттеудегі салыстырмалы алғанда жаңа бағыт – гидрогель-полимер ерітіндісі жүйесінде кешендердің түзілуіне арналған. 6-тарауда негізгі назар әртүрлі полимерлердің сәйкестік мәселесіне және біртекті қосылыстар алу барысындағы полимерлердің өзара әрекеттесуінің рөліне аударылған. 7-тарауда ИПК-н зерттеудің тәсілдері туралы мәліметтер келтірілген. 8-тарауда полимерлі нанобөлшектердің комплекстері мен ассоциаттары, 9-тарауда интерполимерлік комплекстердің негізінде алынатын композициялық материалдар және оларды қолданудың аспектілері қарастырылған. 10-тарауда ИПК-ні алу мен зерттеу туралы практикалық жұмыстар топтастырылған. Кітап соңында бақылауға арналған сұрақтар келтірілген. Олар емтихандар мен сынақтарға дайындалғанда, бітіру жұмыстарын, магистрлік, PhD диссертацияларын қорғағанда т.б. қажет болады.

Кітапқа әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетіндегі органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы мен технологиясы кафедрасында жасалған жұмыстардың кейбір нәтижелері енгізілген.

Кітап авторлары оқырмандардың барлық ескертпелері мен ұсыныстарын ықыласпен қабылдайды.

*Г.А. Мун, З.С. Нұркеева, В.В. Хуторянский,
П.И. Үркімбаева, Ф.И. Ирмухаметова*

МАЗМҰНЫ

АЛҒЫ СӨЗ	3
1-тарау. МОЛЕКУЛАЛЫҚ ӘРЕКЕТТЕСУЛЕР	5
1.1. Электрстатикалық әрекеттесулер	5
1.2. Сутегілік байланыс	6
1.3. Ван-дер-Ваальс күштері	8
1.4. Гидрофобтық әрекеттесулер	10
2-тарау. ЕРІТІНДІДЕГІ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК РЕАКЦИЯЛАР.....	14
2.1. Интерполимерлік комплекстердің түзілуі, табиғаты және классификациясы	14
2.2. Матрицалық полиреакциялар	17
3-тарау. ИНТЕРПОЛИМЕРЛІ КОМПЛЕКСТЕРДІҢ КЛАСТАРЫ.....	21
3.1. Полиэлектролиттік комплекстер	21
3.2. Биополимерлердің поликомплекстері	27
3.3. Сутегілік байланыстар арқылы түзілген комплекстер	28
3.4. Стереоккомплекстер	50
3.5. Заряд ауысатын комплекстер	53
4-тарау. ҮШТІК ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ОРЫН БАСУ ЖӘНЕ ІРІКТЕУ ПРОЦЕСТЕРІ.....	60
5-тарау. ГИДРОГЕЛЬ – СЫЗЫҚТЫ ПОЛИМЕР ЕРІТІНДІСІ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК РЕАКЦИЯЛАР	63
6-тарау. ПОЛИМЕРЛЕР ҚОСПАЛАРЫ ЖӘНЕ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК КОМПЛЕКСТЕР	77
7-тарау. МАКРОМОЛЕКУЛАЛАР АРАСЫНДАҒЫ РЕАКЦИЯЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ	84
8-тарау. ПОЛИМЕРЛІ НАНОБӨЛШЕКТЕРДІҢ КОМПЛЕКСТЕРІ МЕН АССОЦИАТТАРЫ	92
9-тарау. ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК КОМПЛЕКСТЕР НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ПРАКТИКАДА ҚОЛДАНУДЫҢ АСПЕКТІЛЕРІ	107
10-тарау. ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫСТАР	113
ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК КОМПЛЕКСТЕР БОЙЫНША БІТІРУ ЖҰМЫСТАРЫ МЕН МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯЛАРДЫ ҚОРҒАУҒА ДАЙЫНДАЛУ ҮШІН СҰРАҚТАР	126