

А.И. Ниязбаева, О.И. Пономаренко,
И.В. Матвеева

Р-ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Оқу құралы

					Сутек 2 (H)	Гелий 4,0026 2 He 1s ²
5 Бор 10,811 [He]2s ² 2p ¹	6 Көміртек 12,01 [He]2s ² 2p ²	7 Азот 14,007 [He]2s ² 2p ³	8 Оттек 15,999 [He]2s ² 2p ⁴	9 Фтор 18,998 [He]2s ² 2p ⁵	10 Неон 20,179 [He]2s ² 2p ⁶	
13 Алюминий 26,982 [Ne]3s ² 3p ¹	14 Кремний 28,085 [Ne]3s ² 3p ²	15 Фосфор 30,974 [Ne]3s ² 3p ³	16 Күкірт 32,064 [Ne]3s ² 3p ⁴	17 Хлор 35,453 [Ne]3s ² 3p ⁵	18 Аргон 39,948 [Ne]3s ² 3p ⁶	
31 Галлий 69,723 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	32 Германий 72,59 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	33 Күшән 74,922 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	34 Селен 78,96 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴	35 Бром 79,904 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	36 Криптон 83,80 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶	
49 Индий 114,82 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹	50 Қалайы 118,89 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	51 Сүрме 121,75 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ³	52 Теллур 127,60 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴	53 Йод 126,90 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	54 Ксенон 131,29 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶	
81 Таллий 204,37 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹	82 Қорғасын 207,2 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²	83 Висмут 208,98 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³	84 Полоний (210) [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴	85 Астат (216) [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	86 Радон (222) [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶	

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

А.И. Ниязбаева
О.И. Пономаренко
И.В. Матвеева

**Р-ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ
БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ
ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2021

ӘОЖ 546
КБЖ 24.1
Р 10

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
химия және химиялық технология факультетінің
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі
шешімімен ұсынылған
(№3 хаттама 12 наурыз 2021 жыл)*

Пікір жазған
химия ғылымдарының кандидаты,
қауымд. профессор **Л.Қ. Қудреева**

Ниязбаева А.И.

Р 10 р-Элементтердің бейорганикалық қосылыстарының химиялық қасиеттері: оқу құралы / А.И. Ниязбаева, О.И. Пономаренко, И.В. Матвеева. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 188 б.

ISBN 978-601-04-5328-9

Бұл оқу құралында р-элементтерінің маңызды қосылыстарының негізгі физикалық, химиялық қасиеттері, оларды алу әдістері және қолданыстың маңызды салалары туралы теориялық материалдар берілген.

Оқу құралы «6В01503 – Химия», «6В05301 – Химия», «6В07102 – Химиялық инженерия» және «6В07103 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандықтарының студенттеріне арналған.

**ӘОЖ 546
КБЖ 24.1**

ISBN 978-601-04-5328-9

© Ниязбаева А.И., Пономаренко О.И.,
Матвеева И.В., 2021
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2021

МАЗМҰНЫ

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ	4
АЛҒЫ СӨЗ	5
Р-ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ	6
АЗОТ	7
АЛЮМИНИЙ	17
АРГОН	26
АСТАТ	28
БОР	30
БРОМ	38
ВИСМУТ	42
ГАЛЛИЙ	51
ГЕРМАНИЙ	58
ИНДИЙ	64
ЙОД	70
КӨМІРТЕК	76
КРЕМНИЙ	81
КРИПТОН	87
КСЕНОН	89
КҮКІРТ	92
КҮШӘН	102
ҚАЛАЙЫ	111
ҚОРҒАСЫН	118
НЕОН	126
ОТТЕК	128
ПОЛОНИЙ	131
РАДОН	134
СЕЛЕН	136
СҮРМЕ	142
ТАЛЛИЙ	149
ТЕЛЛУР	156
ФОСФОР	163
ФТОР	171
ХЛОР	174
ӨЗ БЕТІНШЕ ОРЫНДАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР МЕН ТАПСЫРМАЛАР	180
БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ	186

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ

Р	– қысым
аморф.	– аморфты
атм.	– атмосфера
вак.	– вакуум
жарыл.	– жарылады
ылғ.	– ылғал
г.	– газ
ыст.	– ыстық
конц.	– концентрирленген
кат.	– катализатор
қайн.	– қайнаған
бөлме	– бөлме температурасы
қанық.	– қаныққан
өте сұй.	– өте сұйытылған
сұй.	– сұйытылған
ыдыр.	– ыдырайды
ер.	– ерітінді
қ.	– қатты
суық.	– суықта
эл. разряд	– электр разряды

АЛҒЫ СӨЗ

Химия – бізді қоршаған әлемнің барлық формаларын және оларда болып жатқан құбылыстардың алуан түрлілігін зерттейтін жаратылыстану ғылымдарының бірі. «Бейорганикалық химия» бөлімі – химияның негізгі бөлімдерінің бірі. Бейорганикалық химия көптеген бейорганикалық заттар мен материалдардың қасиеттерін түсіну үшін қажет бейорганикалық химияның теориялық негіздерін, сонымен қатар заттардың құрылымы туралы, химиялық процестердің жүру заңдылықтары туралы заманауи көзқарастарды зерттейді. Сонымен қатар бейорганикалық химия Д.И. Менделеевтің элементтерінің әрқайсысының ашылу тарихы, физикалық және химиялық қасиеттері, маңызды қосылыстары, олардың алыну тәсілдері мен қолдану салалары және потенциалдық мүмкіндіктері туралы ақпаратты қамтиды.

Бұл оқу құралы «6В01503 – Химия», «6В05301 – Химия», «6В07102 – Химиялық инженерия» және «6В07103 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандықтары бойынша мамандар даярлауға арналған оқу бағдарламасына сәйкес материалдардан тұрады.

Бұл нұсқаулықта р-элементтердің және олардың қосылыстарының атомдарының құрылымына байланысты қасиеттері, сондай-ақ осы қосылыстарды алу әдістері, оның ішінде өндірісте алу әдістері, олардың физикалық және химиялық қасиеттері, сонымен қатар практикалық қолдану салалары қысқаша сипатталған.