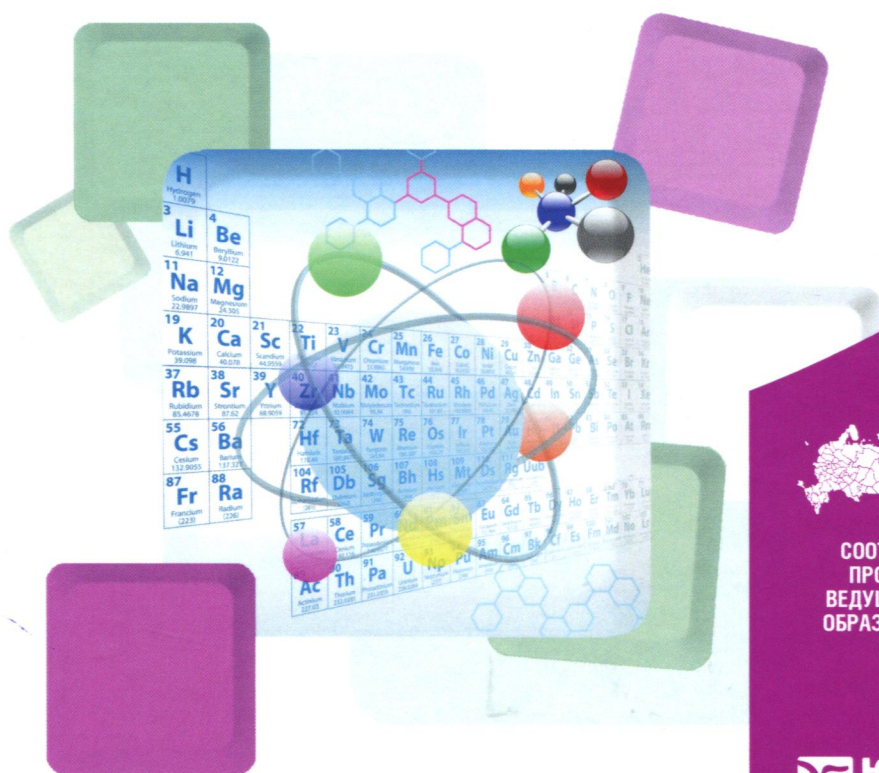


СПЕЦИАЛИСТ

Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель

# ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

УЧЕБНИК



СООТВЕТСТВУЕТ  
ПРОГРАММАМ  
ВЕДУЩИХ НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ШКОЛ

УМО ВО рекомендует

 **Юрайт**  
издательство  
biblio-online.ru

Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель

# ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования  
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по медицинским направлениям*

Книга доступна в электронной библиотечной системе  
[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

Москва ■ Юрайт ■ 2017

**Автор:**

**Оганесян Эдуард Тоникович** — профессор, доктор фармацевтических наук, заведующий кафедрой органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института — филиала Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России;

**Попков Владимир Андреевич** — профессор, доктор педагогических наук, доктор фармацевтических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой общей химии лечебного факультета Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова: лауреат премии Президента Российской Федерации в области образования, действительный член Российской академии образования;

**Щербакова Лариса Ивановна** — доцент, кандидат фармацевтических наук, заведующая кафедрой неорганической, физической и коллоидной химии Пятигорского медико-фармацевтического института—филиала Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России;

**Брель Анатолий Кузьмич** — профессор, доктор химических наук, заведующий кафедрой химии Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России.

**Рецензенты:**

*Прокопов А. А.* — доктор химических наук, заведующий кафедрой общей и биорганической химии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова;

*Погребняк А. В.* — профессор кафедры неорганической, физической и коллоидной химии Пятигорского медико-фармацевтического института — филиала Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России.

**Оганесян, Э. Т.**

О-36 Химия элементов : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 251 с. — Серия : Специалист.

ISBN 978-5-9916-9724-8

В учебнике изложен материал, посвященный описательной химии элементов. Материал глав по неорганической химии изложен в соответствии с длиннопериодным вариантом периодической системы. В издании также освещена биологическая роль элементов и лекарственных препаратов на их основе.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

*Для студентов высшего образования, обучающихся по специальности «Фармация» с квалификацией выпускника «специалист».*

УДК 54(075.8)

ББК 24.1я73



*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».*

© Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И.,  
Брель А. К., 2016

© ООО «Издательство Юрайт», 2017

ISBN 978-5-9916-9724-8

# Оглавление

Предисловие .....	6
Введение.....	7
<b>Глава 1. Водород. Вода. Пероксид водорода .....</b>	<b>9</b>
1.1. Строение атома водорода. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева .....	9
1.2. Способы получения и применение водорода .....	10
1.3. Свойства водорода.....	11
1.4. Вода.....	14
1.5. Методы очистки воды .....	15
1.6. Пероксид водорода.....	16
Резюме .....	18
<i>Вопросы и задания</i> .....	18
<b>Глава 2. Общий обзор металлов .....</b>	<b>19</b>
2.1. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и общие свойства металлов.....	19
2.2. Коррозия металлов.....	23
Резюме .....	24
<i>Вопросы и задания</i> .....	24
<b>Глава 3. Элементы 1-й группы. Щелочные металлы .....</b>	<b>26</b>
3.1. Общая характеристика .....	26
3.2. Получение щелочных металлов .....	27
3.3. Свойства щелочных металлов.....	28
3.4. Соединения щелочных металлов.....	31
Резюме .....	35
<i>Вопросы и задания</i> .....	35
<b>Глава 4. Элементы 2-й группы .....</b>	<b>36</b>
4.1. Общая характеристика .....	36
4.2. Бериллий.....	37
4.3. Магний.....	40
4.4. Щелочно-земельные металлы .....	42
4.5. Кальций .....	44
Резюме .....	47
<i>Вопросы и задания</i> .....	47
<b>Глава 5. Элементы 3–5-й групп .....</b>	<b>48</b>
5.1. Общая характеристика <i>d</i> -элементов .....	48
5.2. Элементы 3-й группы.....	50
5.3. Элементы 4-й группы.....	52

5.4. Элементы 5-й группы .....	55
5.5. О лантаноидах и актиноидах .....	57
Резюме .....	58
<i>Вопросы и задания</i> .....	58
<b>Глава 6. Элементы 6-й группы .....</b>	<b>59</b>
6.1. Общая характеристика .....	59
6.2. Хром .....	61
Резюме .....	67
<i>Вопросы и задания</i> .....	67
<b>Глава 7. Элементы 7-й группы .....</b>	<b>68</b>
7.1. Общая характеристика .....	68
7.2. Марганец .....	69
Резюме .....	75
<i>Вопросы и задания</i> .....	75
<b>Глава 8. Элементы 8–10-й групп .....</b>	<b>76</b>
8.1. Общая характеристика .....	76
8.2. Железо .....	77
8.3. Кобальт и никель .....	83
8.4. Платиновые металлы .....	87
Резюме .....	90
<i>Вопросы и задания</i> .....	91
<b>Глава 9. Элементы 11-й группы .....</b>	<b>92</b>
9.1. Общая характеристика .....	92
9.2. Соединения меди .....	94
9.3. Соединения серебра .....	97
9.4. Соединения золота .....	98
Резюме .....	100
<i>Вопросы и задания</i> .....	100
<b>Глава 10. Элементы 12-й группы .....</b>	<b>101</b>
10.1. Общая характеристика .....	101
10.2. Соединения цинка .....	103
10.3. Биологическая роль цинка и кадмия .....	104
10.4. Соединения ртути .....	104
Резюме .....	107
<i>Вопросы и задания</i> .....	107
<b>Глава 11. Элементы 13-й группы .....</b>	<b>108</b>
11.1. Общая характеристика .....	108
11.2. Бор .....	110
11.3. Алюминий .....	117
Резюме .....	121
<i>Вопросы и задания</i> .....	122
<b>Глава 12. Неметаллы в периодической системе .....</b>	<b>123</b>
Резюме .....	125
<i>Вопросы и задания</i> .....	126
<b>Глава 13. Элементы 14-й группы .....</b>	<b>127</b>
13.1. Общая характеристика .....	127

13.2. Углерод .....	128
13.3. Кремний .....	137
13.4. Подгруппа германия .....	143
Резюме .....	147
<i>Вопросы и задания</i> .....	147
<b>Глава 14. Элементы 15-й группы .....</b>	<b>148</b>
14.1. Общая характеристика .....	148
14.2. Азот .....	149
14.3. Аммиак .....	151
14.4. Оксиды азота .....	157
14.5. Азотистая и азотная кислоты .....	161
14.6. Фосфор .....	165
14.7. Кислородные соединения фосфора .....	169
14.8. Мышьяк. Сурьма. Висмут .....	174
Резюме .....	182
<i>Вопросы и задания</i> .....	182
<b>Глава 15. Элементы 16-й группы .....</b>	<b>183</b>
15.1. Общая характеристика .....	183
15.2. Кислород .....	185
15.3. Сера .....	191
15.4. Сероводород .....	194
15.5. Галогениды серы .....	196
15.6. Соединения серы(IV). Сернистая кислота .....	197
15.7. Соединения серы(VI). Серная кислота .....	201
15.8. Селен и теллур .....	207
Резюме .....	210
<i>Вопросы и задания</i> .....	210
<b>Глава 16. Элементы 17-й группы .....</b>	<b>211</b>
16.1. Общая характеристика галогенов .....	211
16.2. Получение галогенов и их свойства .....	213
16.3. Гидриды. Галогениды .....	217
16.4. Кислородные соединения галогенов .....	223
Резюме .....	230
<i>Вопросы и задания</i> .....	230
<b>Глава 17. Элементы 18-й группы .....</b>	<b>231</b>
17.1. Общая характеристика .....	231
17.2. Соединения благородных газов .....	233
Резюме .....	236
<i>Вопросы и задания</i> .....	237
<b>Понятийный словарь .....</b>	<b>238</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>249</b>