

---

---

Ministry of Education and Science of Ukraine

V. N. Karazin Kharkiv National University

---

**S. V. Eltsov, N. A. Vodolazkaya**

**Practical  
Medical Chemistry**

**Kharkiv – 2015**

УДК 54(075.8)

ББК 24я73

E58

**Рецензенти:**

**А. О. Дорошенко** – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри органічної хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

**В. О. Черановський** – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради*

*Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 1 від 26 січня 2015 року)*

**Ельцов С. В.**

E58 Практикум по медицинской химии : учебное пособие / С. В. Ельцов, Н. А. Водолазкая. – Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2015. – 188 с.

Учебное пособие соответствует программе курса «Медицинская химия» для студентов медицинского профиля высших учебных заведений Украины и содержит как теоретические разделы, так и материал для практических и лабораторных работ. В пособии изложены следующие темы курса: химические элементы и периодическая система элементов, химическая связь и комплексобразование, электролитическая диссоциация в растворах, кислотность и кислотно-основные равновесия в растворах, коллигативные свойства растворов, термохимия, электропроводность растворов, электродвижущие силы и гальванические элементы, химическая кинетика, образование и устойчивость дисперсных систем, электрокинетические явления, адсорбция.

**Eltsov S. V.**

E58 Practical Medical Chemistry : manual / S. V. Eltsov, N. A. Vodolazkaya. – Kh.: V. N. Karazin Kharkiv National University, 2015. – 188 p.

Manual includes theory and laboratory exercises for the course «Medical Chemistry» for students of medical specialities of universities. It consists of material on selected topics of the course: chemical elements and periodic table of the elements, chemical bonding and complex formation, electrolytic dissociation, acidity and acid-base equilibria in solutions, colligative properties of solutions, thermochemistry, electrolytic conductance, electromotive force and galvanic cells, chemical kinetics, formation and stability of dispersed systems, electrokinetic phenomena, adsorption.

**УДК 54(075.8)**

**ББК 24я73**

ISBN 978-966-285-250-9

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2015

© Єльцов С. В., Водолазька Н. О., 2015

© Дончик І. М., макет обкладинки, 2015

---

## CONTENTS

Foreword.....	5
Copybook format and rules.....	6

### Module 1

Theme 1. Chemical elements. Periodic table.....	10
Theme 2. Properties and qualitative reactions of some important ions .....	18
<i>Laboratory exercise No. 1.</i> Properties and qualitative reactions of $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ions.....	20
<i>Laboratory exercise No. 2.</i> Properties and qualitative reactions of $\text{MnO}_4^-$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ag}^+$ ions.....	23
Theme 3. Chemical bonding.....	27
<i>Laboratory exercise No. 3.</i> Preparation of complex compounds.....	34
Theme 4. Solutions. Electrolytic dissociation .....	39
<i>Laboratory exercise No. 4.</i> Preparation of solutions and acid-base titration .	43
Theme 5. Acid-base equilibria .....	52
<i>Laboratory exercise No. 5.</i> Determination of the pH value of solutions by indicator method .....	61
Theme 6. Colligative properties of solutions.....	65
<i>Laboratory exercise No. 6.</i> Determination of the molar mass of dissolved substance by cryoscopic method.....	69

### Module 2

Theme 7. Thermochemistry.....	77
<i>Laboratory exercise No. 7.</i> Determination of the integral heat of solution of a salt.....	85
Theme 8. Chemical kinetics .....	91

<i>Laboratory exercise No. 8. Determination of rate constant for reaction of crystal violet dye and hydroxide ion</i> .....	98
Theme 9. Electrochemistry.....	105
9.1. Galvanic cells. Potentiometry.....	105
<i>Laboratory exercise No. 9. Potentiometric titration</i> .....	116
<i>Laboratory exercise No. 10. Determination of the pH value of solutions by measurements of electromotive force of galvanic cell</i> .....	123
9.2. Conductometry .....	130
<i>Laboratory exercise No. 11. Conductometric determination of dissociation constant of weak electrolyte</i> .....	135
Theme 10. The colloidal state .....	140
<i>Laboratory exercise No. 12. Preparation of hydrophobic colloidal systems</i>	144
Theme 11. The colloid stability .....	148
<i>Laboratory exercise No. 13. Determination of a coagulation threshold</i> .....	151
Theme 12. The electric double layer and electrokinetic phenomena.....	156
<i>Laboratory exercise No. 14. Determination of the electrokinetic (zeta) potential</i> .....	160
Theme 13. Adsorption.....	164
<i>Laboratory exercise No. 15. Adsorption of acetic acid on activated carbon</i>	170
Safety rules in chemical laboratory .....	175
Appendix .....	179