

**Khmelnikova Lyudmila, Maslak Hanna**

**Chemistry**  
**English-Ukrainian educational**  
**and reference manual**

Дніпро/Дніпро  
2024

UDC543.061(075)+541.1+541.18(075.8)

CBB244 73

Recommended by the Academic Council of the Dnipro State Medical University September 30, 2024, protocol № 1.

REVIEWERS: Oksana Sayevich, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical, Organic and Inorganic Chemistry, Dnipro National University named after Oles Honchar  
Kateryna Motorina, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Analytical Chemistry and Chemical Technology of Dnipro National University named after Oles Honchar.

AUTHORS: Lyudmila Khmelnikova, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biochemistry and Medicinal Chemistry, Dnipro State Medical University;  
Ganna Maslak, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head Department of Biochemistry and Medical Chemistry, Dnipro State Medical University.

English language consultant: Oksana Motryuk, lecturer at the Department of Romance Philology, Oles Honchar Dnipro National University.

Chemistry. English-Ukrainian handbook on the basics of general, inorganic, analytical, physical and colloidal chemistry, physical and chemical analysis and metrology. All sections are presented in an abbreviated and informative form, well compiled, united by a large number of cross-references and an index.

A lot of attention is paid to the chemical language - formulas and names of compounds, reaction equations; kinetic and energy concepts are widely used, as well as quantitative characteristics of substances and processes related to them.

A variety of chemical calculations are presented, which are the basis for solving problems: atomic structure, chemical bonding, complex compounds, solutions, electrochemistry, qualitative and quantitative analysis (titrimetry, gravimetry, physicochemical methods of analysis - spectroscopic, chromatographic, electrochemical), surface phenomena, dispersed systems, metrology; given test tasks for Step-1 (for pharmacists and doctors).

The manual is intended for university students, especially medical and pharmaceutical profiles for preparation for KROC-1

Хімія. Англо-український посібниковий довідник /укл.Людмила Хмельникова, Ганна Маслак .- Дніпро:2024.-437с.

Хімія. Англо-український посібниковий довідник по основах загальної, неорганічної, аналітичної, фізичної і колоїдної хімії, фізико-хімічного аналізу та метрології. Усі розділи викладені у скороченій та інформативній формі, вдало скомпановані, об'єднані великою кількістю перехресних посилань і покажчиком.

Багато уваги приділено хімічній мові – формулам та назвам сполук, рівнянням реакцій;широко використовуються кінетичні та енергетичні уявлення, пов'язані з ними кількісні характеристики речовин та процесів.

Наведені різноманітні хімічні розрахунки, що полягають у основі вирішення задач: будова атома, хімічний зв'язок, комплексні сполуки, розчини, електрохімія, якісний та кількісний аналіз (титриметрія, гравіметрія, фізико-хімічні методи аналізу-спектроскопічний, хромографічний, електрохімічний), поверхневі явища, дисперсні системи, метрологія; наведені тестові завдання для Крок-1 (для фармацевтів та медиків)

Посібниковий довідник предназначено для студентів вузів, особливо медичного та фармацевтичного профілів для підготовки до КРОК-1

УДК 543.061(075)+541.1+541.18(075.8)

ББК 244я73

П 44

@ Людмила Хмельникова 2024

@ Ганна Маслак.,2024

@ Днепр

ISBN 978-966-8704-88-8

## CONTENT/ЗМІСТ

<b>I. STRUCTURE OF THE АТОМ/БУДОВА АТОМА</b>	<b>3</b>
<b>II. A CHEMICAL BOND/ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК</b>	<b>15</b>
<b>III COMPLEX COMPOUNDS/КОМПЛЕКСНІ СПОЛУК</b>	<b>24</b>
<b>IV CHEMICAL THERMODYNAMICS/ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА</b>	<b>29</b>
<b>V. CHEMICAL KINETICS/ХІМІЧНА КІНЕТИКА</b>	<b>40</b>
<b>VI. SOLUTIONS/РОЗЧИНИ</b>	<b>49</b>
<b>VII. METHODS OF ANALYSIS OF SUBSTANCES/МЕТОДИ АНАЛІЗУ РЕЧОВИН</b>	<b>82</b>
<b>VIII. ELECTROCHEMISTRY/ЕЛЕКТРОХІМІЯ</b>	<b>136</b>
<b>IX. SPECTROSCOPY/СПЕКТРОСКОПІЯ</b>	<b>157</b>
<b>X. CHROMATOGRAPHY /ХРОМАТОГРАФІЯ</b>	<b>171</b>
<b>XI. SURFACE PHENOMENA / ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА</b>	<b>182</b>
<b>XII. DISPERSION SYSTEMS / ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ</b>	<b>195</b>
<b>XIII. METROLOGY/ МЕТРОЛОГІЯ</b>	<b>231</b>
<b>CHEMICAL CALCULATIONS /ХІМІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	<b>237</b>
<b>TEST TASKS ON ANALYTICAL CHEMISTRY AND ELEMENTS OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY /ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ ЗАГАЛЬНОЇ І НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ</b>	<b>275</b>
<b>TEST TASKS ON PHYSICAL AND COLLOID CHEMISTRY AND ELEMENTS OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY /ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИЧНОЇ І КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ ЗАГАЛЬНОЇ І НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ</b>	<b>339</b>
<b>LIST OF REFERENCES/СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>392</b>
<b>SUBJECT-NOUN INDEX/ПРЕДМЕТНО-ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК ДАDDITION/ДОДАТОК</b>	<b>394 402</b>

<b>I. STRUCTURE OF THE ATOM</b>	<b>I. БУДОВА АТОМА</b>
<b>1. Composition of the atom</b>	<b>1. Склад атома</b>
<p><b>1.1. An atom</b> is a chemically indivisible particle. Atoms consist of an atomic nucleus and an electron shell. In an electrically neutral atom, the number of electrons (negatively charged, <math>-10e</math>) in the atomic shell is equal to the number of protons (positively charged, <math>+11p</math>) in the atomic nucleus</p>	<p><b>1.1. Атом</b> — це хімічно неподільна частинка. Атоми складаються з атомного ядра та електронної оболонки. В електрично нейтральному атомі число електронів (негативно заряджених, <math>-10e</math>) в атомній оболонці дорівнює числу протонів (позитивно заряджених, <math>+11p</math>) в атомному ядрі</p>
<p><b>1.2. Quantum-mechanical model of the atom</b> (1926): describes the state of the atom using mathematical functions; electrons are located in the atomic shell according to their energy level in places of the greatest probability of their being in orbitals; arose after the research of Heisenberg, Born, Schrödinger, etc.; the basis of the research is the wave nature of the electron, particle-wave dualism</p>	<p><b>1.2. Квантово-механічна модель атома (1926):</b> описує стан атома за допомогою математичних функцій; електрони розташовані в атомній оболонці відповідно до їх енергетичного рівня в місцях найбільшої ймовірності їх перебування на орбіталях; виникла після досліджень Гейзенберга, Борна, Шредінгера та ін.; основою дослідження є хвильова природа електрона, корпускулярно-хвильовий дуалізм</p>
<p><b>1.3. Elementary particles in an atom</b> are the smallest physical particles of matter; have the properties of both particles and waves. Under certain</p>	<p><b>1.3. Елементарні частинки в атомі</b> — найменші фізичні частинки речовини; мають властивості як частинок, так і хвиль. За певних</p>

<p>conditions, particles can arise from other elementary particles. In most elementary particles, such transformations occur spontaneously</p>	<p>умов частинки можуть виникати з інших елементарних частинок. У більшості елементарних частинок такі перетворення відбуваються спонтанно</p>
<p><b>1.3.1. A proton</b> is a positively charged material particle (relative mass 1) in the atomic nucleus. The number of protons (proton number, <math>z</math>) is characteristic of all atoms of one element. It shows the total charge of the nucleus (<math>z</math>, the number of positive charges). The position of an element in the periodic system is determined by the number of protons (PS). For one atom: <b>Number (p) = Nuclear charge = <math>z(\text{element})</math></b></p>	<p><b>1.3.1. Протон</b> — позитивно заряджена матеріальна частинка (відносна маса 1) в атомному ядрі. Число протонів (протонне число, <math>z</math>) характерно для всіх атомів одного елемента. Він показує загальний заряд ядра (<math>z</math>, число позитивних зарядів). Положення елемента в періодичній системі визначається числом протонів (PS). Для одного атома: <b>Число (p) = заряд ядра = <math>z</math> (елемент)</b></p>
<p><b>1.3.2. A neutron</b> is an electrically neutral material particle (relative mass 1) in an atomic nucleus. The number of neutrons <math>N({}_0^1\mathbf{n}</math> or <math>\mathbf{N}_n</math>) in the nuclei of atoms of the same element can be different</p>	<p><b>1.3.2. Нейтрон</b> - електрично нейтральна матеріальна частинка (відносна маса 1) в атомному ядрі. Число нейтронів <math>N({}_0^1\mathbf{n}</math> або <math>\mathbf{N}_n</math>) в ядрах атомів одного і того ж елемента може бути різним</p>
<p><b>1.3.3. An electron</b> is a negatively charged material particle (the relative mass is taken as 0, since it is 1836 times less than the mass of a proton) in the</p>	<p><b>1.3.3. Електрон</b> — це негативно заряджена матеріальна частинка (відносна маса приймається рівною 0, оскільки вона в 1836 разів менша</p>