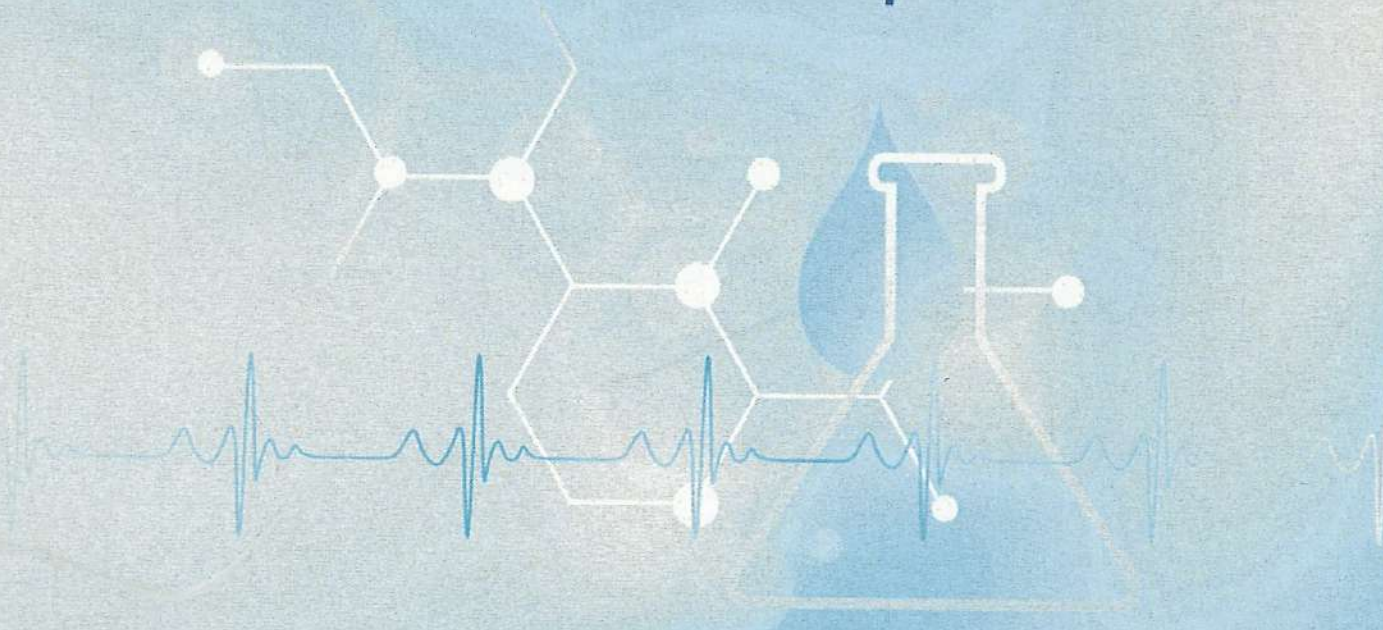


V. A. Kalibabchuk, V. L. Slipchuk, O. M. Chkhalo

Textbook
of inorganic chemistry

"Chemistry of d - elements"

[for foreign students of pharmaceutical higher educational institutions and students of pharmaceutical faculties of medical higher educational institutions of III-IV accreditation levels]



BOGOMOLET'S NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

V. A. Kalibabchuk, V. L. Slipchuk, O. M. Chkhalo

**Textbook
of inorganic chemistry**

«CHEMISTRY OF d-ELEMENTS»

(for foreign students of pharmaceutical higher educational institutions and students of pharmaceutical faculties of medical higher educational institutions of III-IV accreditation levels)

Kyiv – 2015

УДК 54(075.8)
ББК 24.5я73
К 17

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця
(протокол № 14 від 12 червня 2015 року)

Рецензенти:

Трунова О.К., доктор хімічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом гетерофазного синтезу неорганічних сполук та матеріалів Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України;
Фрицький І.О., Лауреат Державної премії України, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії Київського університету імені Тараса Шевченка.

Автори:

Калібабчук В. О., доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри медичної та загальної хімії НМУ імені О.О. Богомольця;
Сліпчук В. Л., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медичної та загальної хімії НМУ імені О.О. Богомольця;
Чхало О. М., старший викладач кафедри медичної та загальної хімії НМУ імені О.О. Богомольця.

Калібабчук В. О. Хімія d-елементів [Текст]: Навч. посіб. / В. О. Калібабчук, В. Л. Сліпчук, О. М. Чхало – К.: «Центр учбової літератури», 2015. – 66 с.
ISBN 978-611-01-0750-1

В навчально-методичному посібнику на сучасному рівні стисло розглянуто матеріал щодо хімії d-елементів у відповідності з вимогами типової програми з неорганічної хімії для іноземних студентів вищих фармацевтичних закладів освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних закладів освіти.

Посібник адресовано для іноземних студентів вищих фармацевтичних закладів освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації.

УДК 811.111:908(410)(075.8)
ББК 81.2Англ+26.89(4Вел)я73

ISBN 978-611-01-0750-1

© В. О. Калібабчук, В. Л. Сліпчук, О. М. Чхало., 2015.

Contents

Preface.....	4
The elements of I B group	5
The elements of II B group.....	16
The elements of VI B group.....	24
The elements of VII B group.....	35
The elements of VIII B group	44
Recommended literature.....	65

Preface

While having prepared for printing a mentioned educational & methodical textbook authors are trying to expand a range of the English speaking educational & methodical textbooks relating to inorganic chemistry for higher pharmaceutical educational institutions and pharmaceutical faculties of higher medical educational institutions of Ukraine of III - IV levels of accreditation.

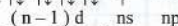
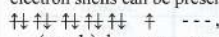
The educational & methodical textbook has been formed and made up in accordance with requirements of typical program for inorganic chemistry related with chemistry d - elements for the foreign students of a higher pharmaceutical institution and pharmaceutical faculties of higher medical educational institutions of III - IV levels of accreditation. There in the present educational & methodical textbook has been used experience of teaching chemistry d - elements at the pharmaceutical faculty of the Bogomolets National Medical University.

The educational & methodical textbook contains numerous tables possessing a required additional information being necessary for studying courses in special disciplines by the pharmacists as well it instills skills for forecasting of properties and reactivity abilities of inorganic substances d - elements being used in the pharmacia and medicine.

For each topic are given: questions for a theoretical training, laboratory work, typical tasks, questions for self-controlling, answers which need knowledge not only concerning factual material as well understanding relationships of cause and effect between chemical substances and phenomena.

1. The elements of I B group

The I B group consists of the elements $_{29}\text{Cu}$, $_{47}\text{Ag}$, $_{79}\text{Au}$. Their outer electron shells can be presented as $(n-1)d^{10}ns^1np^0$.



where n is a period number (4, 5 and 6 correspondingly).

1.1. Physical properties of the elements

Some important properties of the d-elements from I B group are presented in the Table 1.

Table 1

Element	Cu	Ag	Au
Covalent atomic radius, nm	0.117	0.134	0.134
Ionic radius, nm,			
E ⁺	0.077	0.115	0.137
E ²⁺	0.073	0.094	—
E ³⁺	0.054	0.075	0.085
Physical state at ambient conditions	Red-brown metal	White or light-grey metal	Yellow metal
Density, g/cm ³ , 298K	8.96	10.49	19.30
Melting temperature, °C	1083.0	960.3	1064.2
First ionization potential, V	7.73	7.58	9.23
Electron affinity, eV	1.8	1.3	2.31
Electronegativity	1.75	1.42	1.42
Oxidation states (most characteristic are underlined)	+1 <u>+2</u> +3	<u>+1</u> +2 +3	<u>+1</u> <u>+3</u>

The main information about d-elements from I B group is presented in the Table 2.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

V. A. Kalibabchuk, V. L. Slipchuk, O. M. Chkhalo

Textbook
of inorganic chemistry

«CHEMISTRY OF d-ELEMENTS»

(for foreign students of pharmaceutical higher educational
institutions and students of pharmaceutical faculties of medical
higher educational institutions of III-IV accreditation levels)

Підписано до друку 09.07.2015 р. Формат 60x84 1/16.
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 3,7. Тираж 50 прим.

ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20 м. Київ

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.