

621.35
E43



**M.VED', M. VOLOBUYEV, I. STEPANOVA,
I. YERMOLENKO, A. KARAKURKCHI**

**ELECTROCHEMICAL PROCESSES
AND SYSTEMS: APPLICATION FOR TUTORS**

MONOGRAPHY



Kharkiv 2018

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
"KHARKIV POLYTECHNIC INSTITUTE"
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

**M. VED', M. VOLOBUYEV, I. STEPANOVA,
I. YERMOLENKO, A. KARAKURKCHI**

**ELECTROCHEMICAL PROCESSES AND SYSTEMS:
APPLICATION FOR TUTORS**

Kharkiv 2018

Рецензенти: *В. І. Ларін*, д-р хім. наук, проф., директор НДІ хімії Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна;
О В Циганков, д-р хім. наук, завідувач кафедри органічної хімії та мікробіології Національного технічного університету "ХПІ"

Друкується за рішенням вченої ради
Національного технічного університету "ХПІ",
протокол № 9 від 30 листопада 2018 р.

E43 Electrochemical processes and systems: application for tutors: monography /
edited by M. Ved' / M. Ved', M, Volobuyev, I. Stepanova, I. Yermolenko,
A. Karakurkchi. - Kharkiv : FOP Panov A.M., 2018. - 112 p.
ISBN 978-617-7722-61-7

Розглянуто особливості окисно-відновних реакцій і принципи їх балансування залежно від складу середовища. Викладено фундаментальні уявлення про електрохімічні процеси і системи. Проаналізовано перебіг реакцій і принципи функціонування хімічних джерел електричної енергії та систем електролізу. Узагальнено уявлення щодо хімічних властивостей металів, корозійної стійкості у середовищах різної агресивності та наведено принципи організації захисту від руйнування. Запропоновано багатоваріантні завдання та вправи для аудиторної та самостійної роботи студентів і аспірантів. Розраховано на викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів спеціальностей "Хімічні технології та інженерія", "Біотехнології та біоінженерія", "Нафтогазова інженерія та технології".

The features of redox reactions and the principles of their balancing according to the medium composition are considered. The basic representations about electrochemical processes and systems are outlined. The reactions and principles of chemical sources of electric energy and electrolysis systems functioning are analyzed. A general idea is given about the chemical properties of metals, corrosion resistance in environments of various aggressiveness, and the protection principles are given. Multivariate tasks and exercises for students, and PhD student's classroom and independent work are offered. For teachers, PhD students and students of universities of specialties "Chemical technologies and engineering", "Biotechnologies and bioengineering", "Oil and gas engineering and technologies".

УДК 54(075.8)

ISBN 978-617-7722-61-7

© Ved M., Volobuyev M., Stepanova I.,
Yermolenko I., Karakurkchi A., 2018
© Pidruchnyk NTU "KhPI"

CONTENT

CHAPTER 1. OXIDATION-REDUCTION REACTIONS.....	5
1.1 Basic concepts and definitions.....	5
1.2 Control tasks.....	14
1.3 Experimental part.....	16
CHAPTER 2. ELECTROCHEMICAL PROCESSES AND SYSTEMS	19
2.1 Basic concepts and definitions.....	19
2.2 Electrochemical energy storage and conversion.....	24
2.3 Electrolytic cells.....	30
2.4 Control tasks.....	39
2.5 Experimental part.....	42
CHAPTER 3. CHEMICAL PROPERTIES OF METALS.....	47
3.1 Basic concepts and definitions.....	47
3.2 Metals of main subgroups.....	49
3.3 Transition metals.....	53
3.4 Chemical properties of metals.....	63
3.5 Control tasks.....	69
3.6 Experimental part.....	70
CHAPTER 4. CORROSION OF METALS.....	73
4.1 Basic concepts and definitions.....	73
4.2 Factors of corrosion.....	81
4.3 Control tasks.....	86
4.4 Experimental part.....	87

CHAPTER 5. CORROSION PROTECTION.....	91
5.1 Basic concepts and definitions.....	91
5.2 Alloying of metals.....	92
5.3 Alteration of Environment.....	95
5.4 Protective coatings.....	96
5.5 Corrosion inhibitors.....	98
5.6 Electrochemical protection.....	102
5.7 Control tasks.....	106
5.8 Experimental part.....	107
LITERATURE.....	111