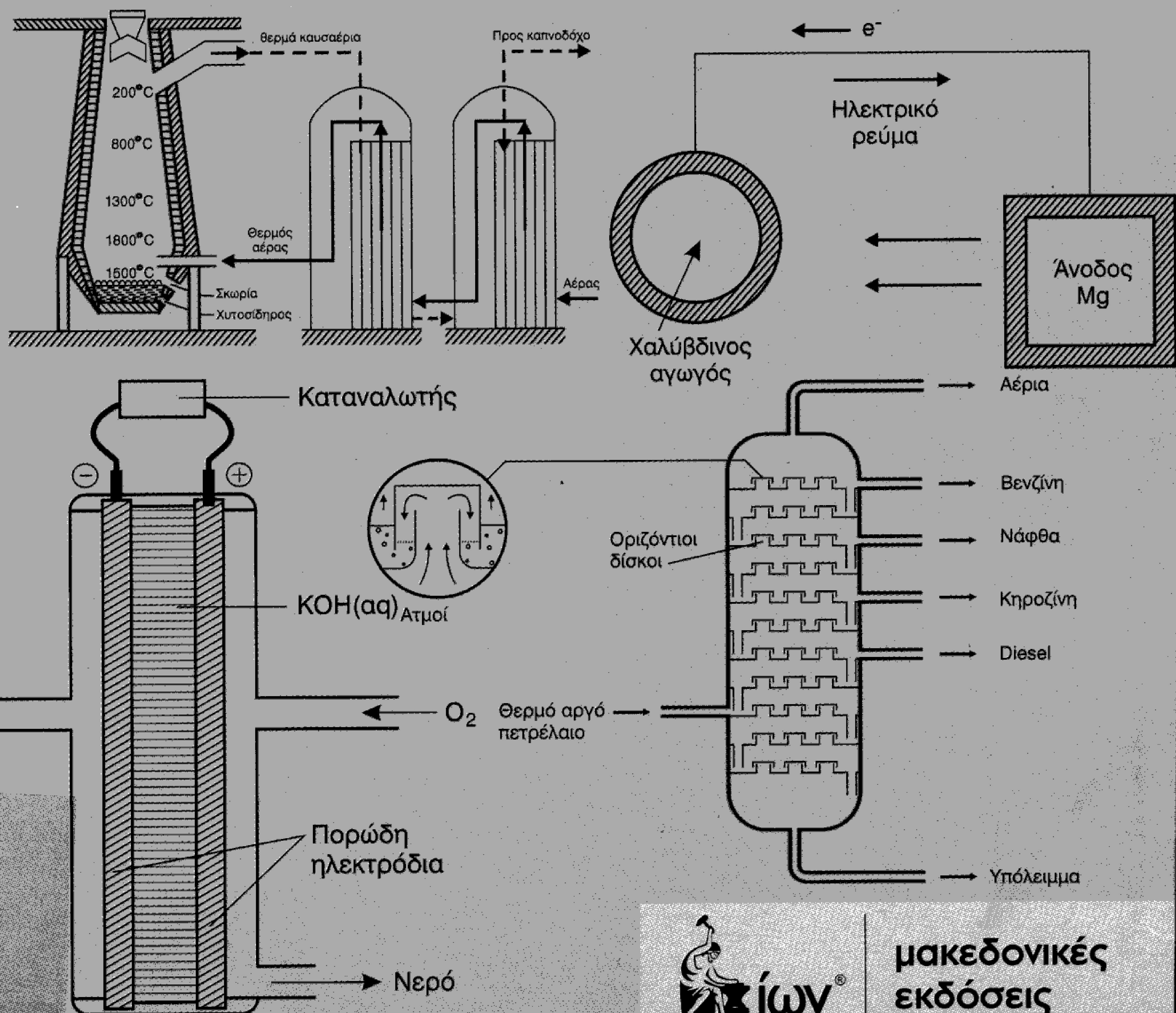


Χρήστου Μ. Μηναδάκη

Χημική Τεχνολογία



μακεδονικές
εκδόσεις

ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

660
MAN

ΧΗΜΕ

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. εισ. 78030

ΧΡΗΣΤΟΥ Μ. ΜΗΝΑΔΑΚΗ
Δρα Χημικού
Καθηγητή Τ.Ε.Ι. Αθηνών

ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ίωv

ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Συμπληγάδων 7, 12131 Περιστέρι
τηλ.: 210.57.71.908, 210.57.68.853, FAX: 210.57.51.438
e-mail address: info@iwn.gr <http://www.iwn.gr>

Βιβλιοπωλείο: Σόλωνος 85, 10679 Αθήνα
τηλ.: 210.33.87.570, FAX: 210.33.87.571



Ο βιβλιότυπος που εικονίζεται δίπλα χρειάζεται μια εξήγηση. Σκοπός του είναι να συνεγείρει τον αναγνώστη πάνω στον κίνδυνο που παρουσιάζεται για το μέλλον της συγγραφής, ειδικότερα στο περιβάλλον των Τεχνικών και Επιστημονικών Εκδόσεων από τη μαζική ανάπτυξη της φωτοαντιγραφής.

Ο Κώδικας των πνευματικών δικαιωμάτων (νόμοι 2121/93 και 2557/97) απαγορεύει την φωτοαντιγράφιση χωρίς την άδεια των εκόντων τα δικαιώματα του βιβλίου.

Άρα αυτή η πρακτική η οποία είναι γενικευμένη σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα προκαλεί μια απότομη πτώση της αγοράς των βιβλίων και των περιοδικών σε σημείο που και για τους συγγραφείς η δυνατότητα δημιουργίας νέων έργων και εκδόσεών τους βρίσκεται σήμερα σε κίνδυνο.

Υπενθυμίζουμε ότι κάθε αναπαραγωγή της παρούσης έκδοσης μερική ή ολική απαγορεύεται χωρίς την άδεια των δημιουργών της.

Επεξεργασία Κειμένων και Σχεδίων:

Ατελιέ Γραφικών Εκδοτικού Ομίλου "ΙΩΝ"

© 2009: - "ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ" - Σ. Παρίκου & ΣΙΑ Ε.Ε.

ISBN 978-960-319-303-6

Ο εκδοτικός οίκος έχει όλα τα δικαιώματα του βιβλίου. Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του οποιουδήποτε τμήματος αυτής της εργασίας που καλύπτεται από τα δικαιώματα (copyright), ή τη χρήση της σε οποιαδήποτε μορφή, ή με οποιονδήποτε τρόπο - γραφικό, ηλεκτρονικό, ή μηχανικό, συμπεριλαμβανομένων των φωτοτυπιών, της μαγνητοφώνησης και των συστημάτων αποθήκευσης και αναπαραγωγής - χωρίς τη γραπτή άδεια του εκδότη.

Πρόλογος

Η βελτίωση της ζωής του ανθρώπου οφείλεται στην εξέλιξη της τεχνολογίας, η οποία προέρχεται από τις νέες γνώσεις που έφερε η επιστημονική έρευνα σε βασικές επιστήμες, μεταξύ των οποίων και η Χημεία.

Επίσης συχνά κατά τη διάρκεια της επαγγελματικής του ζωής, ένα μηχανικό τον απασχολούν πέραν των αντικειμένων της ειδικότητας του και θέματα όπως οι διαβρώσεις των μετάλλων και οι μέθοδοι προστασίας αυτών, τα είδη και οι ιδιότητες των καυσίμων και των λιπαντικών, η ποιότητα του νερού σε διάφορες εφαρμογές καθώς και οι μέθοδοι επεξεργασίας και καθαρισμού αυτού, τα κυριότερα μέταλλα που χρησιμοποιούνται από τις σύγχρονες κοινωνίες όπως ο σίδηρος και οι χάλυβες, το αλουμίνιο και ο χαλκός και οι βασικές μέθοδοι παραγωγής τους κ.ά.

Είναι επομένως προφανές ότι βασικές γνώσεις της επιστήμης και της τεχνολογίας της Χημείας είναι αναγκαίες, προκειμένου ο τεχνολόγος μηχανικός να αποκτά ολοκληρωμένη εκπαίδευση αλλά και την δυνατότητα να κατανοεί ότι η επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων εφαρμογών, συχνά έχει διεπιστημονικό χαρακτήρα με συμβολή διαφόρων επιστημών μεταξύ των οποίων και η Χημεία.

Το παρόν βοήθημα σχεδιάστηκε για να καλύψει την ύλη του μαθήματος της «Χημικής Τεχνολογίας» του 1ου εξαμήνου σπουδών του τμήματος Ναυπηγικής του ΤΕΙ-Αθήνας σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του τμήματος. Βασίστηκε στις σημειώσεις των διαλέξεων του μαθήματος που διδάσκεται στο τμήμα αυτό και απευθύνεται κατά κύριο λόγο στους σπουδαστές του τμήματος αυτού, με την ελπίδα να τους προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να κατανοούν την χημική διάσταση σε προβλήματα που αντιμετωπίζουν σε συγκεκριμένες εφαρμογές στην ειδικότητά τους.

Λάθη, ατέλειες και παραλείψεις που τυχόν υπάρχουν βαρύνουν αποκλειστικά τον συγγραφέα. Επίσης είναι ευπρόσδεκτες παρατηρήσεις και υποδείξεις από τους αναγνώστες.

Αθήνα, 2009
Χ. Μηναδάκης

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ	11
1.1 Εισαγωγή	11
1.2 Θερμότητες αντιδράσεων	12
1.3 Νόμοι της θερμοχημείας	13
Κεφάλαιο 2: ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	15
2.1 Εισαγωγή	15
2.2 Ταχύτητα χημικών αντιδράσεων	16
2.3 Χημική ισορροπία	21
Κεφάλαιο 3: ΟΞΕΙΔΑΝΑΓΩΓΗ	25
3.1 Εισαγωγή	25
3.2 Παραδείγματα αντιδράσεων οξειδαναγωγής	27
Κεφάλαιο 4: ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ	29
4.1 Ηλεκτρόλυση	29
4.1.1 Νόμοι της ηλεκτρόλυσης	30
4.1.2 Εφαρμογές της ηλεκτρόλυσης	34
4.2 Ηλεκτροχημικά στοιχεία	36
4.2.1 Εφαρμογές των ηλεκτροχημικών στοιχείων	41
Κεφάλαιο 5: ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	45
5.1 Διάβρωση	45
5.2 Μέθοδοι προστασίας από την διάβρωση	50

Κεφάλαιο 6: ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	57
6.1 Εισαγωγή.....	57
6.1.1 Σκληρότητα νερού.....	58
6.1.2 Διαβρωτικό CO ₂	60
6.2 Πόσιμο νερό.....	60
6.3 Βιομηχανικό νερό.....	63
6.3.1 Αποσκλήρυνση με χημικό τρόπο.....	65
6.3.2 Αποσκλήρυνση με ιοντοανταλλαγή.....	67
6.3.3 Απιονισμός.....	70
6.3.4 Απόσταξη.....	70
Κεφάλαιο 7: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	73
7.1 Αποθήκευση και μεταφορά των στερεών.....	73
7.1.1 Τροφοδοτικές διατάξεις.....	78
7.2 Αποθήκευση και μεταφορά των υγρών.....	79
7.3 Αποθήκευση και μεταφορά των αερίων.....	84
Κεφάλαιο 8: ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ Α' ΥΛΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ.....	89
8.1 Ελάττωση μεγέθους στερεών υλικών.....	89
8.1.1 Θραύση.....	90
8.1.2 Άλεση.....	93
8.2 Ταξινόμηση μεγέθους.....	97
8.3 Διαχωρισμοί των υλικών.....	101
8.3.1 Διαχωρισμοί στερεών από στερεά.....	102
8.3.2 Διαχωρισμοί στερεών από αέρια.....	104
Κεφάλαιο 9: ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ.....	109
9.1 Εισαγωγή.....	109
9.2 Παραγωγή ακατέργαστου χυτοσιδήρου.....	110
9.3 Παραγωγή χάλυβα.....	113

Κεφάλαιο 10: ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΑΡΓΙΛΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΚΟΥ	121
10.1 Μεταλλουργία αλουμινίου	121
10.1.1 Εισαγωγή.....	121
10.1.2 Παραγωγή των α' υλών	122
10.1.3 Ηλεκτρολυτική παραγωγή αργιλίου	123
10.1.4 Χρήσεις αργιλίου	126
10.2 Μεταλλουργία χαλκού	126
10.2.1 Εισαγωγή.....	126
10.2.2 Χρήσεις χαλκού	129
Κεφάλαιο 11: ΚΑΥΣΙΜΑ	131
11.1 Γενικά για τα καύσιμα	131
11.1.1 Εισαγωγή.....	131
11.1.2 Η χημεία της καύσης.....	131
11.1.3 Χαρακτηριστικά των καυσίμων	133
11.2 Στερεά καύσιμα.....	133
11.2.1 Φυσικά στερεά καύσιμα	134
11.2.2 Τεχνητά στερεά καύσιμα.....	136
11.3 Υγρά καύσιμα	136
11.3.1 Φυσικά υγρά καύσιμα	137
11.3.2 Τεχνητά υγρά καύσιμα	139
11.4 Αέρια καύσιμα	143
11.4.1 Φυσικά αέρια καύσιμα.....	143
11.4.2 Τεχνητά αέρια καύσιμα	144
11.5 Εκρηκτικά μίγματα αέρα/ καυσίμων.....	145
Κεφάλαιο 12: ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ	147
12.1 Εισαγωγή.....	147
12.2 Ταξινόμηση των λιπαντικών	149
12.2.1 Υγρά λιπαντικά	149
12.2.2 Ημιστερεά λιπαντικά (Γράσσα)	150
12.2.3 Στερεά λιπαντικά	150
12.3 Εξέταση των λιπαντικών προϊόντων.....	151

Κεφάλαιο 13: ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΑ	153
13.1 Πολυμερή	153
13.1.1 Αντίδραση πολυμερισμού προσθήκης και πλαστικά με βάση αυτή	155
13.1.2 Αντίδραση πολυμερισμού συμπύκνωσης και πλαστικά με βάση αυτή	156
13.2 Ελαστικά	158
13.3 Σιλικόνες	160
Βιβλιογραφία	161

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ
& ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

ΤΟΜΟΣ ΙΑ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

RANDALL D. KNIGHT

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΙΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ
& ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

ΤΟΜΟΣ ΙΒ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΚΥΜΑΤΑ - ΟΠΤΙΚΗ

RANDALL D. KNIGHT

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΙΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ
& ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

ΤΟΜΟΣ ΙΙ
ΤΡΑΧΥΤΕΣΣΕΣ - ΣΥΝΑΡΤΑ - ΟΠΤΙΚΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

RANDALL D. KNIGHT

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΙΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ
& ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

ΤΟΜΟΣ ΙΙΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΠΤΙΚΗΣ

RANDALL D. KNIGHT

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΙΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Χημική Βιομηχανία

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Χημική Μηχανολογία

ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 1

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Χημική Τεχνολογία

ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 2

ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 2

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Ι. ΒΕΛΛΑΡΑΣ
Ε. ΙΩΝΑΤΩΙΤΣ

Βασικές Αρχές

ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ, ΥΓΡΩΝ & ΑΕΡΙΩΝ

ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ & ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Novel Hart

• Θεωρία • Εφαρμογές • Ασκήσεις

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Στατική Δυναμική Αντοχή Υλικών

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

ΒΑΣΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

Σταύρος Τουλιάδου

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων

Συμβατική Τεχνική (με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384) & Τεχνική ΕΙΒ-in/tables

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

Ψηφιακά Ηλεκτρονικά

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

FLOYD

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

Ανδρέας Α. Λιμπούργκιος

Σχεδιασμός Μηχανών

ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

Τεχνική Ατζέντα ΒΑΣΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΡΤΙΑ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Συμπληγάδων 7, 12131 Περιστέρι
Τηλ.: 210/ 57 47 729, 210/ 57 68 853, Fax: 210/ 57 51 438
e-mail: info@iwn.gr, http://www.iwn.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα
Τηλ.: 210/ 33 87 570, Fax: 210/ 33 87 571

ISBN: 978-960-319-303-6

9 789603 193036