

Ατμοσφαιρικοί Ρύποι και Τεχνολογία Ελέγχου Εκπομπής τους Ι

Σημείωση

Το ΕΑΠ είναι υπεύθυνο για την επιμέλεια έκδοσης και την ανάπτυξη των κειμένων σύμφωνα με τη Μεθοδολογία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Για την επιστημονική αριότητα και πληρότητα των συγγραμμάτων την αποκλειστική ευθύνη φέρουν οι συγγραφείς, κριτικοί αναγνώστες και ακαδημαϊκοί υπεύθυνοι που ανέλαβαν το έργο αυτό.

Σημείωση

Οι εικόνες οι οποίες έχουν περιληφθεί στον παρόντα τόμο χρησιμοποιούνται για καθαρά εκπαιδευτικούς σκοπούς και υποκαθιστούν την προβολή εικαστικού υλικού στο πλαίσιο μιας διάλεξης. Παρά τίθενται μόνο για προσωπική χρήση των φοιτητών του ΕΑΠ και συνοδεύονται από αναφορά της πηγής ή/και του δημιουργού τους. Οι εικόνες έχουν αναπαραχθεί σε τέτοιο μέγεθος ώστε αυτό να επαρκεί για την κατανόηση του τρόπου χρήσης των λέξεων, των συμβόλων και γενικά του περιεχομένου τους.

Απαγορεύεται η ανατύπωση και κάθε μορφής αναπαραγωγή του παρόντος τόμου, ο οποίος προορίζεται αποκλειστικά για τη διδασκαλία και τις εξετάσεις των φοιτητών του ΕΑΠ. Διανέμεται δωρεάν μόνο στους δημιουργούς του διδακτικού υλικού, στους εγγεγραμμένους φοιτητές του ΕΑΠ και στο αντίστοιχο διδακτικό προσωπικό και δεν διατίθεται προς πώληση.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Σπουδών
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Θεματική Ενότητα
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Τόμος Α'

Ατμοσφαιρικοί Ρύποι και Τεχνολογία Ελέγχου Εκπομπής τους Ι

ΞΕΝΟΦΩΝ ΒΕΡΥΚΙΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Χημικών Μηχανικών
Πανεπιστημίου Πατρών

ΠΑΤΡΑ 2003

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Σπουδών

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Θεματική Ενότητα

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Τόμος Α'

Ατμοσφαιρικοί Ρύποι και Τεχνολογία Ελέγχου Εκπομπής τους Ι

Συγγραφή

ΞΕΝΟΦΩΝ ΒΕΡΥΚΙΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Χημικών Μηχανικών

Πανεπιστημίου Πατρών

Κριτική Ανάγνωση

ΑΥΓΟΥΣΤΙΝΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Χημείας ΑΠΘ

Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος για την επιστημονική επιμέλεια του τόμου

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΕΡΕΝΤΙΝΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών

Επιμέλεια στη μέθοδο της εκπαίδευσης από απόσταση

MARINA ΚΟΥΣΑΘΑΝΑ

Γλωσσική Επιμέλεια

ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΣΚΑΡΤΣΗ

Τεχνική Επιμέλεια

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΟΣ

Καλλιτεχνική Επιμέλεια, Σελιδοποίηση



Συντονισμός ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και γενική επιμέλεια των εκδόσεων

ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ / 1997-2003

ISBN: 960-538-520-1

Κωδικός Έκδοσης: ΔΙΑ 61/1

Copyright 2003 για την Ελλάδα και όλο τον κόσμο

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Οδός Παπαφλέσσα & Υψηλάντη, 26222 Πάτρα – Τηλ: 2610 314094, 314206 Φαξ: 2610 317244

Σύμφωνα με το Ν. 2121/1993, απαγορεύεται η συνολική ή αποσπασματική αναδημοσίευση του βιβλίου αυτού ή η αναπαραγωγή του με οποιοδήποτε μέσο χωρίς την άδεια του εκδότη.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή στον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	9
1.1 Καθορισμός της έννοιας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	11
1.2 Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε ιστορική βάση	13
1.3 Γενικές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	17
<i>Σύνοψη</i>	24
<i>Βιβλιογραφία</i>	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πηγές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	27
2.1 Βασικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι	29
2.2 Κύριες ανθρωπογενείς πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων	35
2.3 Παραγωγή ρύπων στις διεργασίες καύσεως	52
2.4 Κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι: πηγές και χαρακτηριστικά	55
2.4.1 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	58
2.4.2 Οξείδια του αζώτου (NO _x)	59
2.4.3 Πτητικές Οργανικές Ενώσεις (VOC)	65
2.4.4 Οξείδια του θείου	70
2.4.5 Αιωρούμενα σωματίδια	74
2.4.6 Όζον (O ₃)	75
2.5 Σχηματισμός της όξινης βροχής	77
2.6 Κύριες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα	82
<i>Σύνοψη</i>	87
<i>Βιβλιογραφία</i>	88

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Εισαγωγή στις τεχνολογίες ελέγχου ατμοσφαιρικών ρύπων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	91
3.1 Η φιλοσοφία ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	93
3.2 Εναλλακτικές μεθοδολογίες αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.....	100
<i>Σύνοψη</i>	104
<i>Βιβλιογραφία</i>	105

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Γενικές τεχνολογίες επεξεργασίας αέριων ρύπων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	107
4.1 Προσρόφηση σε στερεά.....	109
4.2 Απορρόφηση	135
4.3 Διεργασίες οξειδωσης ή καύσης	163
<i>Σύνοψη</i>	178
<i>Βιβλιογραφία</i>	180

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Διεργασίες ελέγχου ατμοσφαιρικών σωματιδιακών ρύπων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	181
5.1 Φύση και γενικά χαρακτηριστικά των σωματιδιακών ρύπων.....	183
5.2 Κατανομή μεγέθους σωματιδίων.....	186
5.3 Κίνηση σωματιδίων εντός ρευστών.....	192
5.4 Συστήματα και όργανα διαχωρισμού σωματιδίων-αερίων	199
5.5 Σύγκριση των μεθόδων ελέγχου των σωματιδιακών ρύπων	216
<i>Σύνοψη</i>	220
<i>Βιβλιογραφία</i>	221

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Διεργασίες ελέγχου του διοξειδίου του θείου (SO₂)

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	223
6.1 Χαρακτηριστικά του SO ₂ ως ατμοσφαιρικού ρύπου	224
6.2 Μέθοδοι αποθείωσης καυσίμων	226
6.3 Αποθείωση πλούσιων αέριων μειγμάτων	231
6.4 Απομάκρυνση SO ₂ από καυσαέρια	233
<i>Σύνοψη</i>	241
<i>Βιβλιογραφία</i>	242

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Διεργασίες ελέγχου πτητικών οργανικών ενώσεων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	243
7.1 Τεχνικές ελέγχου των VOC	244
7.2 Διεργασίες ανάκτησης των VOC	245
7.3 Διεργασίες καταστροφής των VOC	249
<i>Σύνοψη</i>	256
<i>Βιβλιογραφία</i>	257

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Τεχνολογίες ελέγχου ρύπων κινητών πηγών (αυτοκινήτων)

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	259
8.1 Μηχανισμοί παραγωγής ατμοσφαιρικών ρύπων σε μηχανές εσωτερικής καύσεως	261
8.2 Έλεγχος των εκπομπών με καταλυτική επεξεργασία των καυσαερίων	265
8.3 Βασικά χαρακτηριστικά τριοδικών καταλυτικών μετατροπέων	270
8.4 Εκπομπές κινητήρων diesel	275

<i>Σύνοψη</i>	278
<i>Βιβλιογραφία</i>	279
<i>Απαντήσεις Ασκήσεων Αυτοαξιολόγησης</i>	281