

Τεχνολογία Επεξεργασίας Αποβλήτων

Διάλεξη 1

*Εισαγωγικά Στοιχεία – Νομικό Πλαίσιο – Ρύποι -
Ορισμοί*

ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ❑ Παρουσίαση των βασικών αρχών που διέπουν την επεξεργασία υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων διαφορετικής προέλευσης (αστικά, βιομηχανικά κ.α.)
- ❑ Έμφαση στις βιολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την επεξεργασία υγρών και στερεών αποβλήτων, τους παράγοντες που τις επηρεάζουν και προοπτικές βελτιστοποίησης των διεργασιών
- ▶ **Αξιολόγηση με βάση την ποιότητα και το είδος των αποβλήτων των μεθόδων ή συνδυασμών μεθόδων που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την επιτυχή επεξεργασία των αποβλήτων**

➤ Πρόγραμμα Μαθημάτων

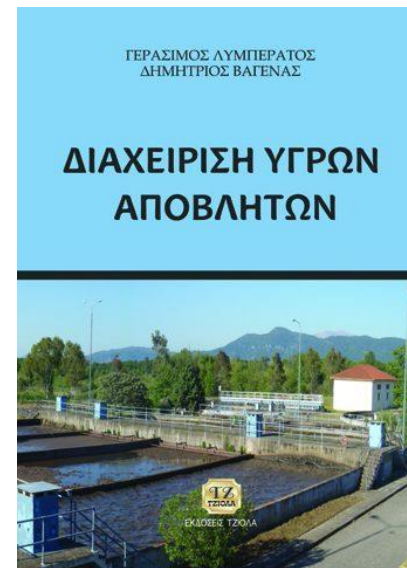
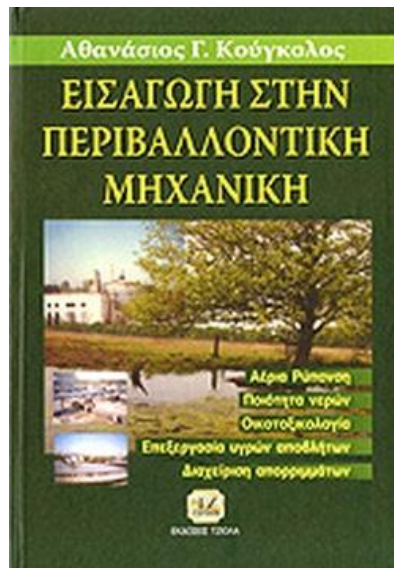
1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ – ΡΥΠΟΙ – ΟΡΙΣΜΟΙ
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ-ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ-ΣΤΑΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
3. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – **Αμμοσυλλογή, Λιποσυλλογή, Κροκίδωση, Καθίζηση**
4. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – **Επίπλευση, Διήθηση**
5. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ Ή ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΡΟΚΙΔΩΝ – **Σύστημα Ενεργοποιημένης Λάσπης**
6. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ Ή ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΡΟΚΙΔΩΝ – **Συστήματα Απομάκρυνσης Ανοργάνων, Λίμνες**

➤ Πρόγραμμα Μαθημάτων

7. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ Ή ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ – **Συστήματα Εμβαπτισμένων Βιοστρωμάτων, Περιστρεφόμενοι Βιολογικοί Δίσκοι, Χαλικοδιυλιστήρια**
8. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ Ή ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – **Αναερόβια Επεξεργασία Υγρών Αποβλήτων**
9. ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
10. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
11. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
12. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΕΡΙΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

➤ Συγγράμματα:

- 1) Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική, Κούγκολος Α., Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2006: ISBN 960-418-077-0.
- 2) Γεράσιμος Λυμπεράτος & Δημήτριος Β. Βαγενάς (2012). Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, Σελ. 564. ISBN: 960-418-346-X.



➤ Διαδικασία αξιολόγησης

- Γραπτές εξετάσεις (W)
- Εργασία 1 (E1) : Δημοσίευση σε Επιστημονικό Περιοδικό
- Παρουσίαση
- Εργασία 2 (E2) : Case Study

➤ Τελικός Βαθμός σύμφωνα με τον τύπο

$$FG=(0.5)W+(0.1)E1+(0.4)E2$$

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

- ❑ Κλάδος της Περιβαλλοντικής Μηχανικής
 - ❑ Προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, λαμβάνοντας υπόψη οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές παραμέτρους
-
- Συστατικά των αποβλήτων
 - Επίδραση των συστατικών όταν τα απόβλητα διατίθενται στο περιβάλλον
 - Μετατροπή και μακρόχρονη πορεία των συστατικών σε διεργασίες επεξεργασίας
 - Μέθοδοι επεξεργασίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση ή μεταβολή των συστατικών που περιέχονται στα απόβλητα

ΑΠΟΒΛΗΤΑ - ΟΡΙΣΜΟΣ

«**Απόβλητα**»: Κάθε ποσότητα ρύπων (ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας) σε οποιαδήποτε φυσική κατάσταση (στερεά, υγρή ή αέρια) ή αντικειμένων τα οποία ο κάτοχος τους απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει επειδή είναι δυνατόν να προκαλέσουν ρύπανση»

«**Κάτοχος**»: Ο παραγωγός των επικινδύνων αποβλήτων ή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει στην κατοχή του τα επικίνδυνα απόβλητα.

➤ Κατηγορίες Αποβλήτων

- ❑ **Συμβατικά απόβλητα:** αποδομούνται κυρίως βιολογικά
- ❑ **Αδρανή απόβλητα:** όχι ιδιαίτερα επικίνδυνα όπως π.χ. αγροτικά απόβλητα
- ❑ **Τοξικά ή επικίνδυνα απόβλητα:** δημιουργούν σημαντικό πραγματικό ή πιθανό κίνδυνο για την δημόσια υγεία και τους ζωντανούς οργανισμούς

□ Συμβατικά απόβλητα

- Απόβλητα σε υδάτινους φορείς κυρίως που αποδομούνται με βιολογικό τρόπο με τελικό προϊόν διάσπασης του οργανικού φορτίου CO₂ και H₂O
- Ημιτελής βιολογική διάσπαση οργανικών μορίων μπορεί να οδηγήσει σε ενδιάμεσα μεταβολικά προϊόντα με έντονη τοξική δράση (τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα)

□ Αδρανή Απόβλητα

- Δεν υφίστανται καμία σημαντική φυσική, χημική ή βιολογική μετατροπή
- Αγροτικά απόβλητα ή οικιακά υγρά αποχέτευσης και μη επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα
- Δεν θεωρούνται επικίνδυνα αλλά πρέπει να υποστούν επεξεργασία διότι **δημιουργούν προβλήματα ορισμένες φορές**

□ Τοξικά και Επικίνδυνα απόβλητα

- Ανθεκτικά στην βιοαποδόμηση
- Υψηλός κίνδυνος βιο-συσσώρευσης
- Θανατηφόρα υπό προϋποθέσεις
- Ικανά να επιφέρουν μη αντιστρεπτές επιπτώσεις ύστερα από χρόνια έκθεση

➤ *Η διαφορά μεταξύ τοξικών και αδρανών/συμβατικών αποβλήτων είναι και ποσοτική*

□ Επικίνδυνα απόβλητα

(με βάση χημικά χαρακτηριστικά)

- Εκρηκτικές ύλες
- Συμπιεσμένα αέρια
- Εύφλεκτα υγρά ή στερεά υλικά
- **Οξειδωτικά**
- **Διαβρωτικά**
- **Δηλητήρια**
- **Ραδιενεργά**
- **Καρκινογόνες ουσίες**
- **Endocrine Disrupting Substances**

□ Οξειδωτικά Υλικά

- Ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία όταν έλθουν σε επαφή με άλλες ουσίες, ιδίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρή εξώθερμη αντίδραση
 - ✓ Διχρωμικό κάλιο ($K_2Cr_2O_7$)
 - ✓ Υπερμαγγανικό κάλιο ($KMnO_4$)
 - ✓ Υπεροξείδιο καλίου (KO_2)

□ Διαβρωτικά Υλικά

- Ουσίες που προκαλούν φθορές σε υλικά και ιστούς με τους οποίους έρχονται σε επαφή, συμπεριλαμβανομένων και των ανθρώπινων ιστών και κυττάρων
- ✓ Ισχυρά οξέα και βάσεις όπως HNO_3 , HCl , NaOH , KOH

□ Δηλητηριώδη Υλικά

- Ουσίες και υλικά που δρουν θανάσιμα στον άνθρωπο ή επικίνδυνα στην υγεία του
- Η αξιολόγηση μιας ουσίας ως δηλητήριο εξαρτάται από την ποσότητα στην οποία εκτίθεται ο κάθε οργανισμός αλλά και από τον χρόνο και τον τρόπο έκθεσης αλλά και την ευαισθησία του ίδιου οργανισμού που εκτίθεται
- ✓ Αμίαντος (Ένυδρα πυριτικά άλατα του Mg - ινώδης μορφή)
- ✓ Υδράργυρος (Hg)
- ✓ Μόλυβδος (Pb)

□ Ραδιενεργά Υλικά

Πηγές εκπομπής ραδιενεργών υλικών είναι:

- Πυρηνικές δοκιμές
- Πυρηνικοί αντιδραστήρες
- Παραγωγή και κατεργασία πυρηνικών καυσίμων
- Παραγωγή και χρήση ραδιοϊσοτόπων (πυρηνική ιατρική, πυρηνική φαρμακευτική, ακτινοθεραπεία, βιομηχανική ραδιογραφία, έρευνα)



☐ Ραδιενεργά Υλικά

☐ Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων περιλαμβάνει τη μεταχείριση, την αποθήκευση και τη διάθεση των αποβλήτων που προκύπτουν από τη την πυρηνική βιομηχανία.

- Περιορισμός της παραγωγής των ραδιενεργών αποβλήτων
- Καθυστέρηση και Αποσύνθεση/Διάσπαση (βραχύβια ραδιενεργά απόβλητα)
- Συγκέντρωση και αποθήκευση (μακρόβια ραδιενεργά απόβλητα) – **ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΠΛΥΣΗΣ**

π.χ. Σχηματισμός $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ διαμέσου της οξειδωση του πυριτίου (FeS_2) από το βακτήριο *Thiobacillus ferroxidans* και αντίδραση με το ουράνιο και μετατροπή του στο διαλυτό UO_2SO_4

- Διάλυση και διασπορά (απόβλητα χαμηλής ραδιενέργειας)
 - Η πιο συνηθισμένη μέθοδος διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι η γεωλογική απόθεση σε μεγάλο βάθος (ταφή)

☐ Στην Ελλάδα δεν υπάρχει εγκατάσταση διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων. Λειτουργεί, ωστόσο, μονάδα προσωρινής αποθήκευσης ραδιενεργών πηγών και αποβλήτων στο ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος".

□ Καρκινογόνες ουσίες

- Χημικές ουσίες οι οποίες με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητα εμφάνισης του (**Αρσενικό, Αμίαντος, Βενζόλιο**)

Group A. Καρκινογόνα για τον άνθρωπο

Group B. Πολύ πιθανά καρκινογόνα για τον άνθρωπο

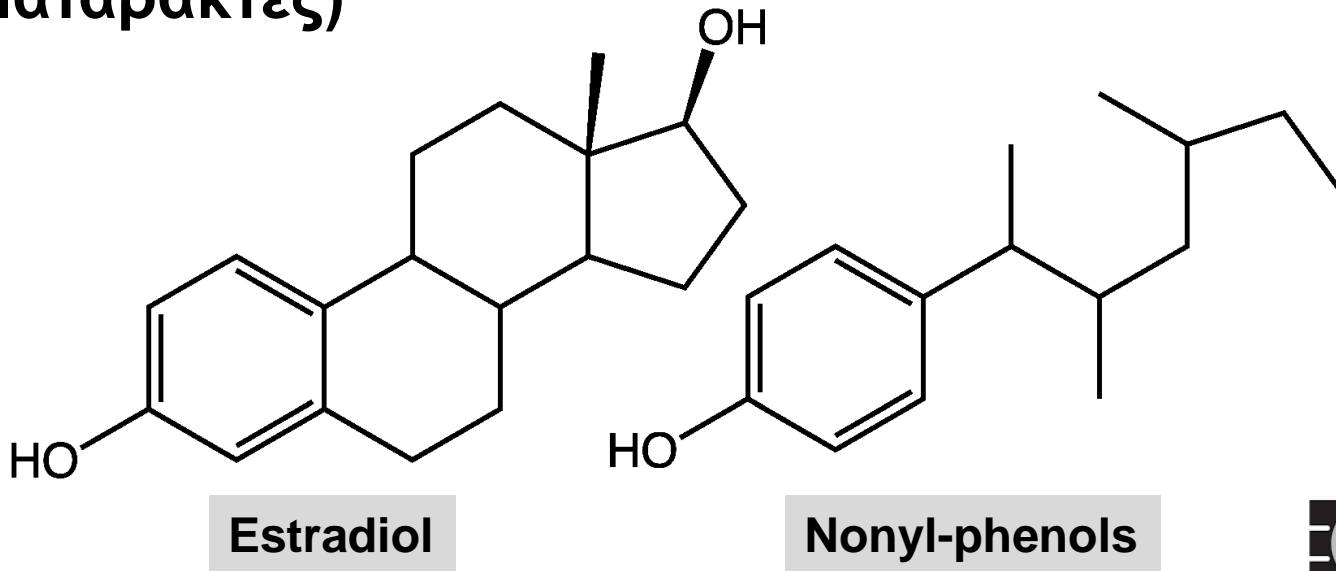
Group C. Πιθανά καρκινογόνα για τον άνθρωπο

Group D. Μη κατηγοριοποιήσιμα

Group E. Μη καρκινογόνα

□ Ουσίες που προκαλούν ορμονικές διαταραχές

- Ουσίες που παρεμβαίνουν στην ομαλή λειτουργία του ορμονικού συστήματος ενός οργανισμού ονομάζονται **Endocrine Disrupting Substances (EDS)** (Ενδοκρινικοί Διαταρακτές)



□ Μηχανισμοί δράσης Ενδοκρινικών Διαταρακτών

- Δεσμεύονται στον υποδοχέα των φυσικών οιστρογόνων και τον ενεργοποιούν (οιστρογονική ή ανδρογονική δράση)
- Δεσμεύονται στον υποδοχέα των φυσικών οιστρογόνων και δεν τον ενεργοποιούν μπλοκάροντας την ομαλή λειτουργία (αντί-οιστρογονική)
- Παρεμβαίνουν στην βιοσύνθεση και το μεταβολισμό των ορμονών
- Προκαλούν μεταβολές στον αριθμό των υποδοχέων των ορμονών στα κύτταρα
- Προκαλούν ανωμαλίες στην σπερματογέννηση και στην αναπαραγωγή

□ Κατηγορίες αποβλήτων (με βάση την φυσική τους μορφή)

- **Στερεά Απόβλητα** (στερεά αστικά απόβλητα)
- **Υγρά Απόβλητα** (υγρά αστικά απόβλητα)
- **Αέρια Απόβλητα** (εκπομπές αερίων από μηχανές εσωτερικής καύσης)

□ Κύριες πηγές αποβλήτων

- Βιομηχανίες επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων
- Βιομηχανίες επεξεργασίες δερμάτων, υφαντουργίας, παραγωγής χαρτιού
- Βιομηχανίες τροφίμων
- Βιομηχανίες απορρυπαντικών
- Αγροχημικές βιομηχανίες
- Αστικά κέντρα

□ Ρύποι στα απόβλητα

- Τα απόβλητα, στερεά, υγρά ή αέρια, περιέχουν διαφόρων ειδών ρύπους και το είδος τους καθορίζει το είδος της επεξεργασίας που πρέπει να υποστούν.

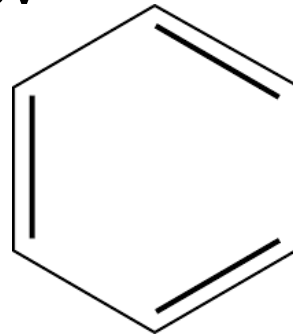
- **Οργανικοί Ρύποι**
 - ↳ Λιπόφιλοι – Υψηλή σταθερότητα
 - ↳ Υδροφιλοι – Χαμηλότερη σταθερότητα-περισσότερο δραστικές ουσίες
- **Ανόργανοι Ρύποι**

□ Οργανικοί Ρύποι

- Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs)
- Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCBs)
- Πολυχλωριωμένες Διβενζοδιοξίνες
- Πολυχλωριωμένα Διβενζοφουράνια
- Παράγωγα Τολουόλης
- Γεωργικά Φάρμακα και προϊόντα μεταβολισμού
- Χλωροφαινόλες και ανιλίνες
- Οργανομεταλλικά

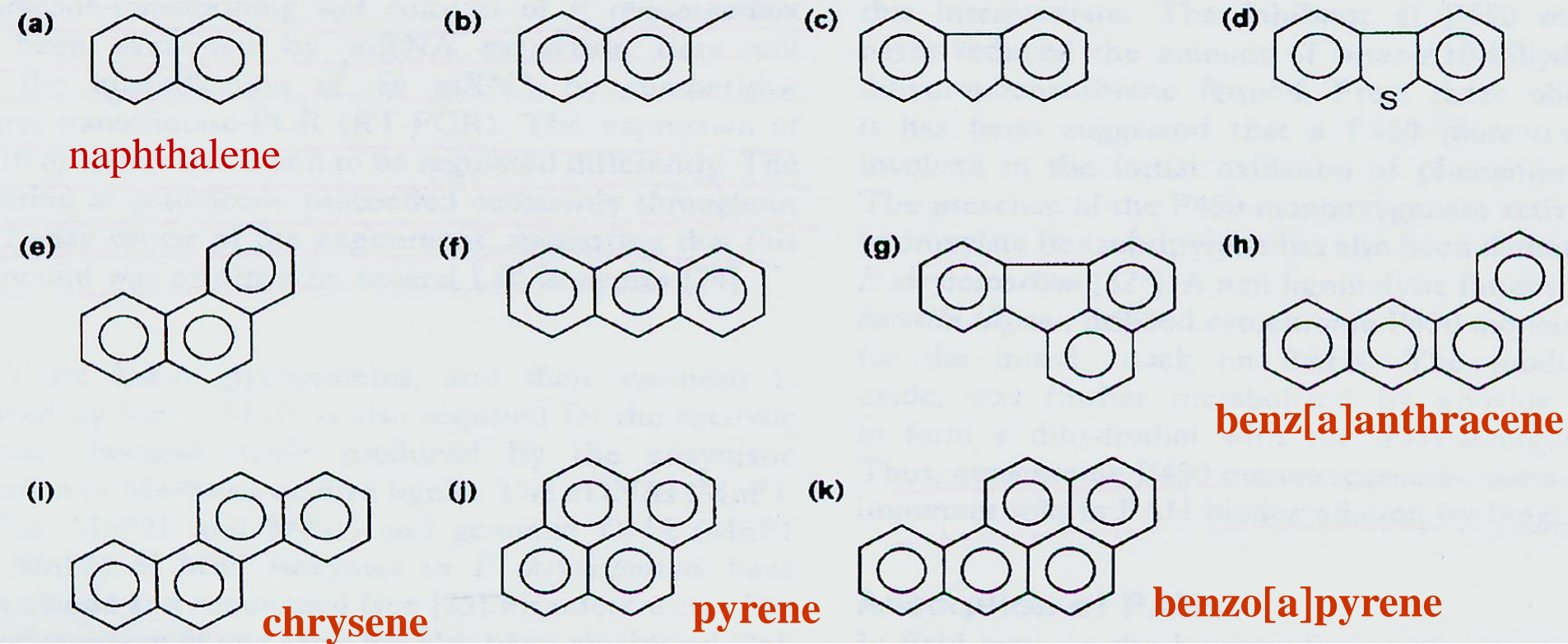
❑ Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs)

- Ομόλογα του βενζολίου που προκύπτουν από την συνένωση πολλών βενζολικών δακτυλίων



Βενζολικός δακτύλιος

- Πηγές PAHs
- Καύση ξύλου, συμβατικών καυσίμων, αποβλήτων
- Συντηρητικά ξύλου
- Φυσικά αποθέματα πετρελαίου, φυτική αποσύνθεση

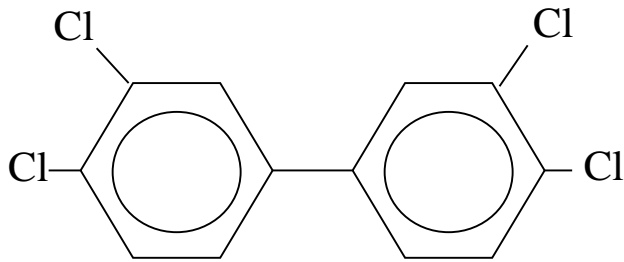


- Μερικά PAHs χαρακτηρίζονται ως ύποπτα για καρκινογένεση ιδιαίτερα τα μεγάλου μοριακού βάρους όπως το **βενζο[α]πυρένιο**
- Βιομηχανίες πετρελαίου, άνθρακα (κάυση φυσικού αερίου), λιπασμάτων

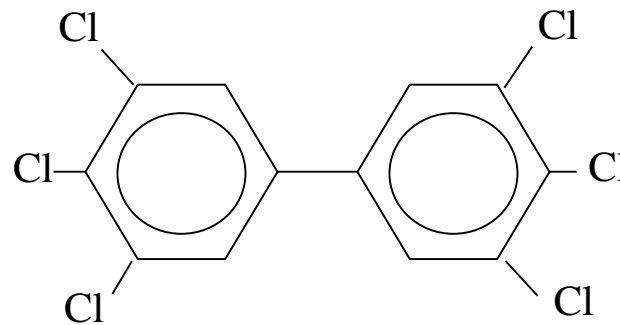
□ Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)

- Αποτελούνται από φαινολικούς δακτυλίους με Cl υποκαταστάτες

3,3,4,4-τετραχλωροδιφαινύλιο



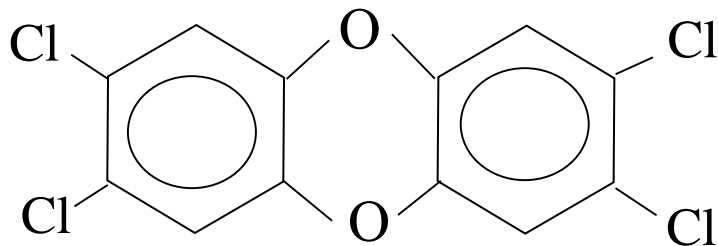
3,3,4,4,5,5-εξαχλωροδιφαινύλιο



- Αδρανείς ουσίες, μη-πτητικές, **λιπόφιλες** που χρησιμοποιούνται:
 1. υδραυλικά υγρά
 2. λιπαντικά
 3. υγρά αντλιών κενού
 4. πλαστικοποιητικά υλικά στις μπogiές

□ Πολυχλωριωμένες Διβενζοδιοξίνες (PCDDs)

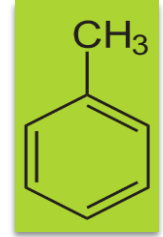
- Το κυριότερο μέλος της ομάδας αυτής είναι το **2,3,7,8-τετραχλωρο-διβενζοδιοξίνη** ή απλά **διοξίνη**



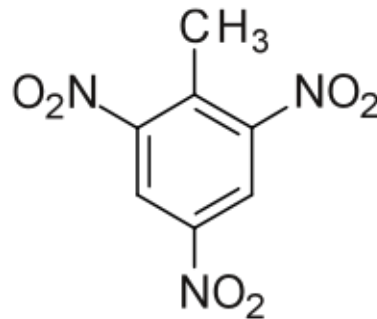
- χημικά σταθερές ουσίες
- θερμική σταθερότητα (ως 700°C)
- χαμηλή υδατοδιαλυτότητα
- υψηλή λιποφιλικότητα
- μεγάλη τοξικότητα

- Παραπροϊόντα κατά την σύνθεση άλλων ενώσεων
- Κατά την καύση πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs)
- Από αντιδράσεις μεταξύ χλωρο-φαινολών

□ Παράγωγα Τολουόλης



- Η τολουόλη θεωρείται από τους πιο βασικούς οργανικούς ρύπους και ένα από τα βασικότερα υποκατεστημένα παράγωγα της είναι η **εκρηκτική ύλη TNT ή 2,4,6-τρινιτροτολουόλη**

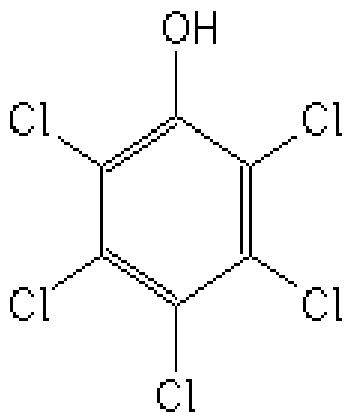


- Το TNT χρησιμοποιήθηκε στον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο και αποτελεί σήμερα σημαντικό οργανικό ρύπο σε περιοχές γύρω από εργοστάσια παραγωγής (100,000 mg/kg) του καθώς και σε περιοχές όπου δοκιμάσθηκε η χρήση.
- Το TNT χαρακτηρίζεται ως υδρόφοβο και αδρανές αρωματικό μόριο που αποδομείται ελάχιστα από μικροοργανισμούς στο περιβάλλον

□ Χλωροφαινόλες



- Σημαντικός αριθμός **πολυχλωριωμένων φαινολών (Polychlorinated Phenols, PCPs)** έχουν αναφερθεί ως σημαντικοί περιβαλλοντικοί ρύποι.



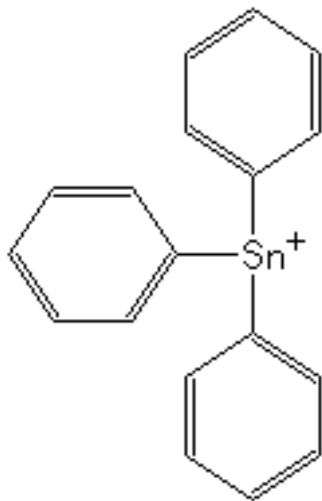
Η **πενταχλωροφαινόλη** θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους ρύπους αυτής της ομάδας καθώς χρησιμοποιείται για την **συντήρηση ξύλου** αλλά και ως **μυκητοκτόνο**.

Σημαντικές πηγές για την εμφάνιση PCPs στο περιβάλλον είναι:

1. Χαρτοβιομηχανία όπου χρησιμοποιούνται ως λευκαντικά
2. Αγροτική πρακτική όπου χρησιμοποιούνται στην φυτοπροστασία
3. Προκύπτουν ως προϊόντα μεταβολισμού άλλων δραστικών ουσιών όπως γεωργικά φάρμακα

□ Οργανομεταλλικά

- Ενώσεις στις οποίες ένα **οργανικό μόριο** σχηματίζει σύμπλοκο με κάποιο μεταλλικό ιόν όπως **Cu, Hg, Sn**



Το **fentin** αποτέλεσε ένα αποτελεσματικό οργανο-κασσιτερούχο μυκητοκτόνο χρησιμοποιηθηκε εκτεταμένα στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως

- Μεταλλικά ιόντα όπως Cu, Hg, Sn σχηματίζουν σύμπλοκα με οργανικές ενώσεις και με την μορφή αυτή που είναι περισσότερο διαθέσιμη στο περιβάλλον έχουν χρησιμοποιηθεί ως γεωργικά φάρμακα (έχουν αποσυρθεί πλέον)

☐ Γεωργικά Φάρμακα

☐ Εντομοκτόνα – Ακαρεοκτόνα - Νηματωδοκτόνα

☐ Μυκητοκτόνα

☐ Ζιζανιοκτόνα

- Απόβλητα των αγροχημικών βιομηχανιών περιέχουν συνήθως υψηλές ποσότητες παραπροϊόντων και ισομερών που αποτελούν σοβαρούς οργανικούς ρύπους
- Μη ορθολογική χρήση τους στην αγροτική πρακτική ενέχει κίνδυνο για την ρύπανση των υπογείων και επιφανειακών υδροφόρων

□ Εντομοκτόνα

- Οργανοφωσφορικά (parathion)
- Καρβαμιδικά (carbaryl)
- Πυρεθροειδή (permethrin) → μη υπολειμματικά
- Οργανοχλωριωμένα (DDT, lindane) → λιπόφιλα, αδρανή χημικά, μη πτητικά
- Νεονικοτινοειδή (imidacloprid)
- Λοιπές ομάδες

βιοαποικοδόμησιμα

□ Οι παραδοσιακές ομάδες εντομοκτόνων (**Οργανοφωσφορικά, Καρβαμιδικά, Πυρεθροειδή**) είναι νευροτοξικά και αποτελούν περιβαλλοντικούς ρύπους

□ Ανόργανοι Ρύποι

□ Μέταλλα

- Χαλκός (Cu)
- Κάδμιο (Cd)
- Ψευδάργυρος (Zn)
- Νικέλιο (Ni)
- Μόλυβδος (Pb)
- Υδράργυρος (Hg)
- Χρώμιο (Cr)
- Αρσενικό (As)
- Σελίνιο (Se)

□ Ανιόντα

- Νιτρικά
- Φωσφορικά

□ Μέταλλα

- Η συγκέντρωση των μετάλλων καθορίζει το εάν θα θεωρηθούν ρύποι ή όχι καθώς σε χαμηλές συγκεντρώσεις αποτελούν απαραίτητα στοιχεία για την επιβίωση οργανισμών
- Hg, Cd δεν θεωρούνται απαραίτητα για την ανάπτυξη των κυττάρων και θεωρούνται ρύποι σε υψηλές συγκεντρώσεις
- Ο Cu αποτελεί βασικό συστατικό ορισμένων ενζυμικών συστημάτων αλλά σε υψηλές συγκεντρώσεις θεωρείται ρύπος

□ Ανιόντα

- **Νιτρικά** και **φωσφορικά** που προκύπτουν από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η λίπανση του εδάφους και η παραγωγή απορρυπαντικών που παράγουν παραπροϊόντα με υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών
- Απόρριψη μη επεξεργασμένων αποβλήτων με υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών σε φυσικά υδροφόρα συστήματα οδηγεί σε προβλήματα ευτροφισμού, αναεροβίωση κτλ.

Ποιοτικές παράμετροι των υγρών αποβλήτων



□ Ποσοτικοποίηση οργανικού φορτίου υγρών αποβλήτων

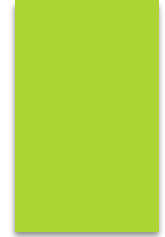
□ BOD (Biochemical Oxygen Demand) **Βιοχημικά**

Απαιτούμενο Οξυγόνο: είναι η ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται από τους μικροοργανισμούς για την αερόβια αποδόμηση (οξειδωση) της οργανικής ουσίας που περιέχεται στα υγρά απόβλητα

□ COD (Chemical Oxygen Demand) **Χημικά Απαιτούμενο**

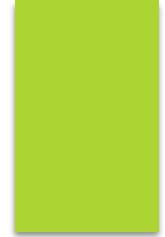
Οξυγόνο: είναι μέτρο της συνολικής ποσότητας των χημικά διαθέσιμων προς οξειδωση ουσιών που περιέχονται στα υγρά λύματα

□ Προσδιορισμός BOD



- Τα απόβλητα τοποθετούνται σε μπουκάλια μέτρησης BOD
- Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο μετράται με την χρήση κατάλληλων ηλεκτροδίων οξυγόνου
- Τα μπουκάλια σφραγίζονται και διατηρούνται στο σκοτάδι στους 20°C για 5 ημέρες (120 ώρες περίπου) – **BOD₅**
- Τα μπουκάλια απομακρύνονται από την επώαση, αποσφραγίζονται και η περιεκτικότητα σε οξυγόνο μετράται
- Η διαφορά στην περιεκτικότητα σε οξυγόνο πριν και μετά την επώαση μας δίνει την ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώθηκε από τους μικροοργανισμούς για την αποδόμηση της οργανικής ύλης

□ Προσδιορισμός COD



- Γνωστή περίσσεια διχρωμικού καλίου αερίζεται για 2 περίπου ώρες με το δείγμα του υγρού που περιέχει διαλυμένη οργανική ουσία
- Η ποσότητα διχρωμικού καλίου που δεν έχει αντιδράσει με την οργανική ουσία μετράται με τιτλοδότηση

□ Συνολικά Αιωρούμενα Στερεά

- Μία άλλη παράμετρος που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της ποσότητας οργανικής ουσίας που είναι διαθέσιμη για βιοαποδόμηση από τους μικροοργανισμούς είναι τα **Συνολικά Αιωρούμενα Στερεά (Total Suspended Solids)**
- Τα **συνολικά αιωρούμενα στερεά** μετρούνται ύστερα από αρκετό χρόνο ώστε το δείγμα να ηρεμήσει και η ποσότητα των στερεών να καθιζάνει ως ίζημα
- Εναλλακτικά το διάλυμα μπορεί να διηθηθεί διαμέσου κατάλληλης διατομής φίλτρου και τα στερεά που απομακρύνονται να προσδιοριστούν

Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων

□ Νομοθετικό Πλαίσιο

- Η Ελληνική Νομοθεσία για την διαχείριση των αποβλήτων ακολουθεί και εναρμονίζεται με την Κοινοτική Νομοθεσία
- Η Ε.Ε. εξέδωσε αρχικά την βασική οδηγία **67/548** για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών
- Ακολούθησαν οι οδηγίες **78/319** για τη διάθεση επικίνδυνων αποβλήτων και **84/631** για τις διασυνοριακές μεταφορές επικίνδυνων αποβλήτων
- Η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης οδήγησε σε νέες νομοθετικές παρεμβάσεις από ΟΗΕ, ΟΟΣΑ και ΕΕ με την οδηγία 259/93 ώστε να αντιμετωπιστεί η διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων

□ Νομοθετικό Πλαίσιο

- Ελλείψεις που διαπιστώθηκαν στις αρχικές οδηγίες αντιμετωπίστηκαν με την εφαρμογή νέων οδηγιών
 - 87/101 για τα ορυκτέλαια
 - 91/689 που περιέχει τον πρώτο κατάλογο αποβλήτων
 - 94/904 που περιέχει τον κατάλογο Επικίνδυνων αποβλήτων
 - 91/157 για τους συσσωρευτές και τις ηλεκτρικές στήλες που περιέχουν Cd, Hg
 - 94/67 για την καύση επικίνδυνων αποβλήτων ώστε να περιοριστεί η εκπομπή επικίνδυνων αερίων όπως διοξίνες και φουράνια
 - Οδηγία για υγειονομική ταφή στερεών αποβλήτων

□ Νομοθετικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

- Η προσαρμογή του Ελληνικού νομοθετικού πλαισίου στο κοινοτικό γίνεται με τη θέσπιση προεδρικών διαταγμάτων ή κοινών υπουργικών αποφάσεων
 - ΚΥΑ για τις μπαταρίες (ΦΕΚ 781/B/97)
 - ΚΥΑ για τα ορυκτέλαια (ΦΕΚ40/B/96) – [ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Προεδρικό Διάταγμα 82/2004 – (ΦΕΚ 64/A/2-3-2004)]
 - ΚΥΑ για τα στερεά απόβλητα (ΦΕΚ358/B/96) [(ΚΑΤΑΡΓΗΘΗΚΕ!!! Υ.Α Η.Π. 50910/2727/2003(ΦΕΚ 1909/B´/22.12.2003)]
 - ΚΥΑ για την διασυνοριακή μεταφορά αποβλήτων
- Γενικότερα υπάρχει καθυστέρηση στην προσαρμογή της Ελλάδας στις κοινοτικές οδηγίες

□ Νομοθετικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

- Στην Ελλάδα δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός βιομηχανιών που να διαθέτουν μονάδες επεξεργασίες αποβλήτων και για τον λόγο αυτό μπορούν να μεταφέρουν τα παραγόμενα απόβλητα σε μονάδες επεξεργασίας του εξωτερικού.
- Υ.Α. οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β`/30.12.2016): Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015

□ Προϋποθέσεις για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων στην Ελλάδα

- Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας
 - Βελτίωση των μηχανισμών ελέγχου των νομοθετικών ρυθμίσεων
 - Κατασκευή μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων
 - Δημιουργία φορέα που να διαχειρίζεται την επεξεργασία αποβλήτων και να ανταποκρίνεται σε ορισμένα κριτήρια αποτελεσματικότητας
 - Πρόληψη παραγωγής επικίνδυνων αποβλήτων
 - Εκπόνηση μελετών για την απορρύπανση υποβαθμισμένων εδαφών
 - Χρηματοδότηση έργων και μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων
- Σχεδιασμός – Όργανωση – Έλεγχος - Αίσθημα Ευθύνης