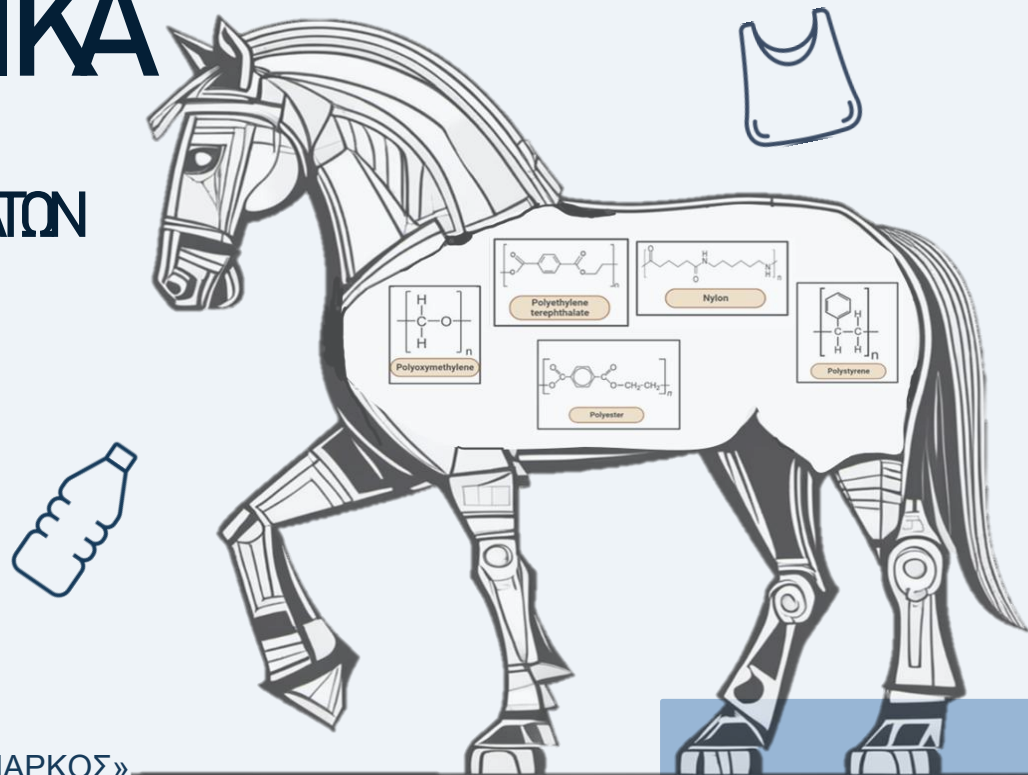


ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ

ΕΝΑΣ ΔΟΥΡΕΙΟΣ ΙΠΠΟΣ ΠΑΤΗ
ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ ΦΩΤΙΟΥ
ΘΕΟΔΩΡΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΔΑΝΑΗ ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΧΑΡΗ
ΛΥΚΕΙΟ ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΥ «ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΜΑΡΚΟΣ»



ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΟΥ!



ΘΣΑΓΩΓΗ

! Τα πλαστικά απόβλητα αποτελούν το 80% της θαλάσσιας ρύπανσης και περίπου 8 έως 10 εκατομμύρια τόνοι πλαστικού καταλήγουν στον ωκεανό κάθε χρόνο.

! Επί του παρόντος, υπάρχουν περίπου 50-75 τρισεκατομμύρια κομμάτια πλαστικού και μικροπλαστικών στον ωκεανό.

! Μάλιστα, εκτιμάται πως γίνεται εκούσια και ακούσια κατανάλωση 5 g πλαστικού εβδομαδιαίως από τον άνθρωπο, που ισοδυναμούν με μια πιστωτική κάρτα.

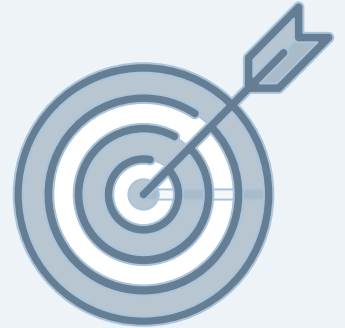


Αρνητικό αντίκτυπο στον άνθρωπο και στην θαλάσσια πανίδα



ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

- ➔ Μελέτη μικροπλαστικών (MPs) και της επικινδυνότητας τους στο περιβάλλον και στον άνθρωπο.
- ➔ Μελέτη της προσροφητικής ικανότητας των MPs.
- ➔ Μελέτη της αλληλεπίδρασης των MPs με ραδιοπυρήνες και της λειτουργίας τους ως δευτερογενείς ρύποι.

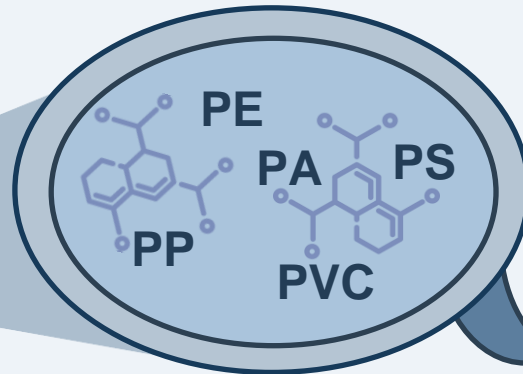


ΤΙ ΘΝΑ ΤΑ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ;

✓ Τα MPs, είναι μη υδατοδιαλυτά και μικρότερα των 5mm, στερεά κομμάτια πλαστικού.

→ Πρωτογενή

→ Δευτερογενή



πολυαιθυλένιο (PE),
πολυστυρένιο (PS),
πολυβινυλοχλωρίδιο
(PVC),
πολυπροπυλένιο
(PP) και πολυαμίδιο
(PA).



ΘΣΑΓΩΓΗΣΤΑ ΜΙΚΡΟΓΥΑΣΤΙΚΑ

Πού συναντώνται τα MPs στο περιβάλλον;

»» Σε χερσαία ή θαλάσσια οικοσυστήματα και οικοσυστήματα γλυκών υδάτων.



Ποιος ο κίνδυνος των MPs;

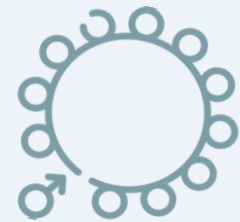
»» Η ραγδαία αύξηση των MPs οδηγεί στον κίνδυνο ακούσιας και εκούσιας κατάποσης τους τόσο από τη θαλάσσια πανίδα, όσο και έμμεσα από τους ανθρώπους. Συνεπώς πολύ πιθανή είναι η εμφάνιση προβλημάτων υγείας.





● ΓΡΟΣΡΟΦΗΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΓΥΑΣΤΙΚΩΝ

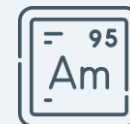
- Η προσροφητική ικανότητα των MPs οφείλεται κυρίως στη μεγάλη ειδική επιφάνεια που διαθέτουν.
- Έχουν την ικανότητα να προσροφούν τοξικές ουσίες, όπως είναι οι οργανικοί ρύποι (POPs), οι οποίες προσκολλώνται στην επιφάνεια των πλαστικών μικροσωματιδίων.
- Δύνανται να προσροφούν ανόργανες ενώσεις, όπως βαρέα μέταλλα συμπεριλαμβανομένων των ραδιοπυρήνων.





ΕΣΑΓΩΓΗΣΤΟΥΣ ΡΑΔΙΟΠΥΡΗΝΕΣ

- Ραδιοπύρηνες ονομάζονται τα βαρέα μέταλλα τα οποία είναι ραδιενεργά (π.χ. U, Ra, Am).



ΟΥΡΑΝΙΟ

- Το ουράνιο (U) έχει το μεγαλύτερο ατομικό βάρος από όλα τα φυσικά στοιχεία και είναι ραδιενεργό στοιχείο.
- Έχει τρία κύρια ραδιενεργά ισότοπα (U-238, U-235 και U-234).
- Οι ραδιενεργές ιδιότητες του ουρανίου εγκυμονούν σημαντικούς κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία.

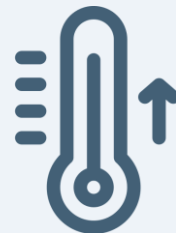


ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΓΡΟΣΡΟΦΗΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΡs ΣΤΟ ΟΥΡΑΝΟ



✓ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Αποτελεσματικότερη προσρόφηση παρατηρείται σε ψηλότερες θερμοκρασίες, καθώς αυξάνεται η μοριακή κίνηση. Συνεπώς, ευνοείται η δέσμευση των ραδιοπυρήνων από το ΜΡs αφού είναι μια ενδόθερμη αντίδραση.



✓ pH

Αποτελεσματικότερη προσρόφηση παρατηρείται σε ουδέτερο pH, για τους τύπους PE, PVC και PN6.



- Πώς γίνεται η διαδικασία προσρόφησης των βαρέων μετάλλων από τα μικροπλαστικά;

“Ο μηχανισμός προσρόφησης οφείλεται κυρίως σε μη ομοιοπολικές αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των διαφόρων λειτουργικών ομάδων που υπάρχουν στην επιφάνεια των MPs με τα βαρέα μέταλλα. Αυτός ο μηχανισμός επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως το pH, η θερμοκρασία, η παρουσία ανταγωνιστικών ιόντων και συμπλοκοποιητών, η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων, ο τύπος και η τροποποίηση της επιφάνειας των MPs.”



Neptunium interaction with microplastics in aqueous so

Ioannis Ioannidis^a, Ioannis Anastopoulos^{b,*}, Ioannis Pashalidis^{a,*}

^a Department of Chemistry, University of Cyprus, P.O. Box 20537, 1678 Nicosia, Cyprus

^b Department of Agriculture, University of Ioannina, UoI Kostakii Campus, 47100 Arta, Greece

ARTICLE INFO

Article history:

Received 13 February 2022

Revised 18 March 2022

Accepted 29 March 2022

Available online 1 April 2022

Keywords:

Neptunium
PET-, PNG- microplastics
Adsorption
 K_d values
Seawater

ABSTRACT

The neptunium sorption by different microplastic mat and seawater samples, which had been previously tr used were polyethylene terephthalate (PET) and poly the pH effect and seawater composition on the sorpti data (K_d values) revealed that the sorption efficiency d to another and mainly the hydrolysis of Np(V) in alkalin water the K_d values decline dramatically because of the rence of various cations (e.g. Ca^{2+} , Fe^{2+}), which effectiv

Under a Creative Commons license 

 open access

Abstract

This review article focuses on the interaction of [radionuclides](#) (americium-241, uranium-232, radium-226, neptunium-237, cesium-137, iodine-125, strontium-90, thorium-234, and potassium-40) with different microplastics (polyamide (PN6), polyethylene (PE), [polyvinyl chloride](#) (PVC)) and single-use surgical face (SSF) masks. It has been shown that microplastics (MPs) and SSF masks can act as carriers of radionuclides thus helping the



ΠΕΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Μελέτη της επίδρασης του τύπου του ΜΡ, του pH και του μεγέθους των σωματιδίων στην προσρόφηση U-232 από διάφορα μικροπλαστικά(PE, PVC, PN6).

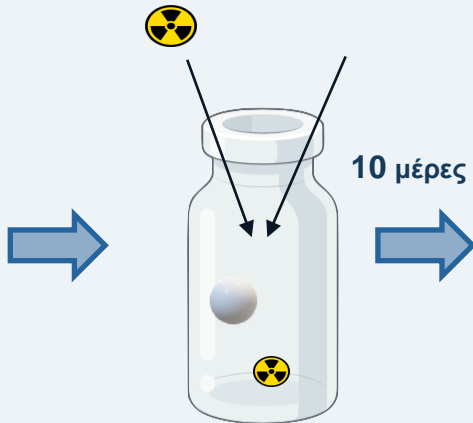


ΓΕΡΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

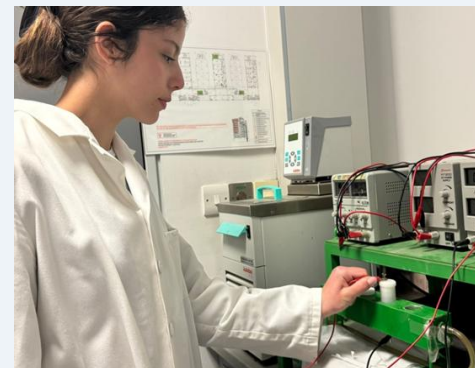
U-232



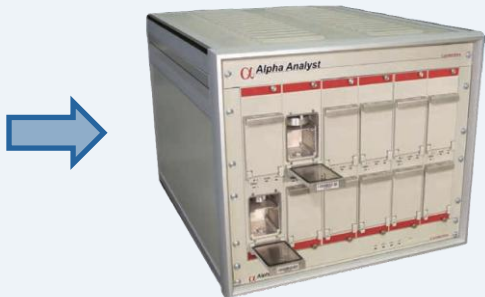
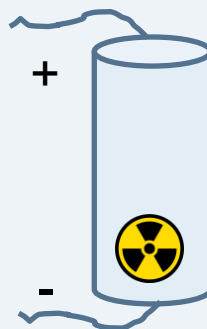
Ζύγιση MPs



Μεταφορά μικρής ποσότητας



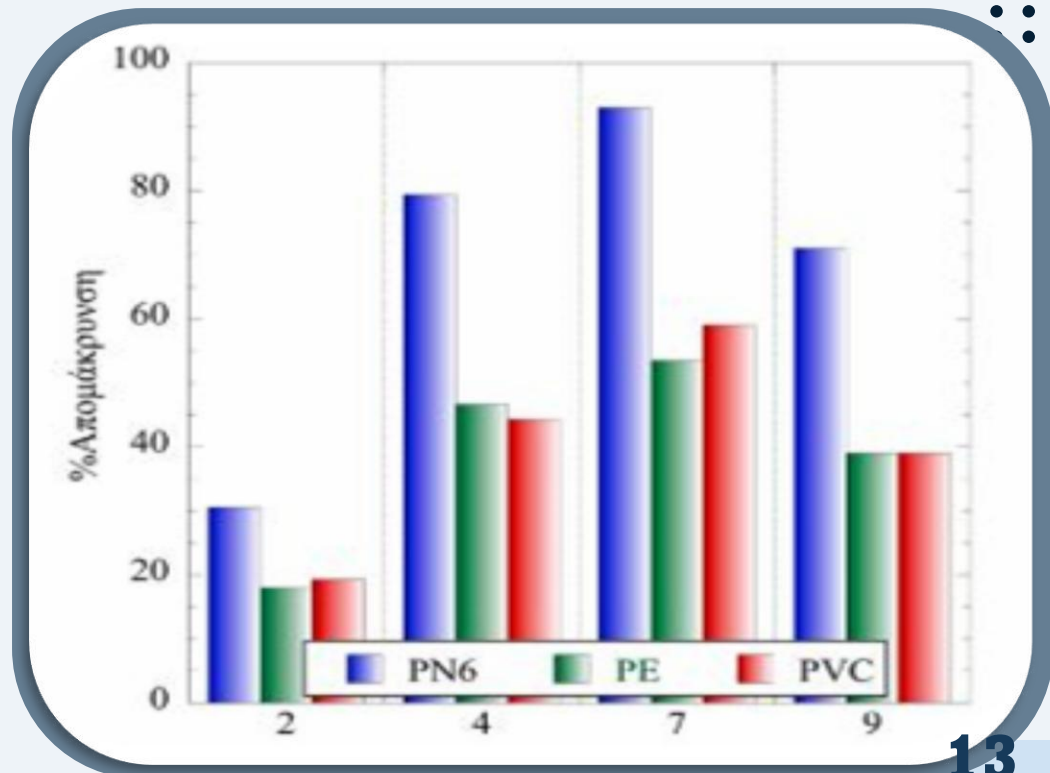
Ηλεκτροεναπόθεση των ραδιοπυρήνων σε δίσκους από ανοξείδωτο χάλυβα



Ανάλυση του U-232 χρησιμοποιώντας ένα φασματόμετρο άλφα (Canberra)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Επίδραση του pH και του τύπου του MPs, στην προσρόφηση U-232

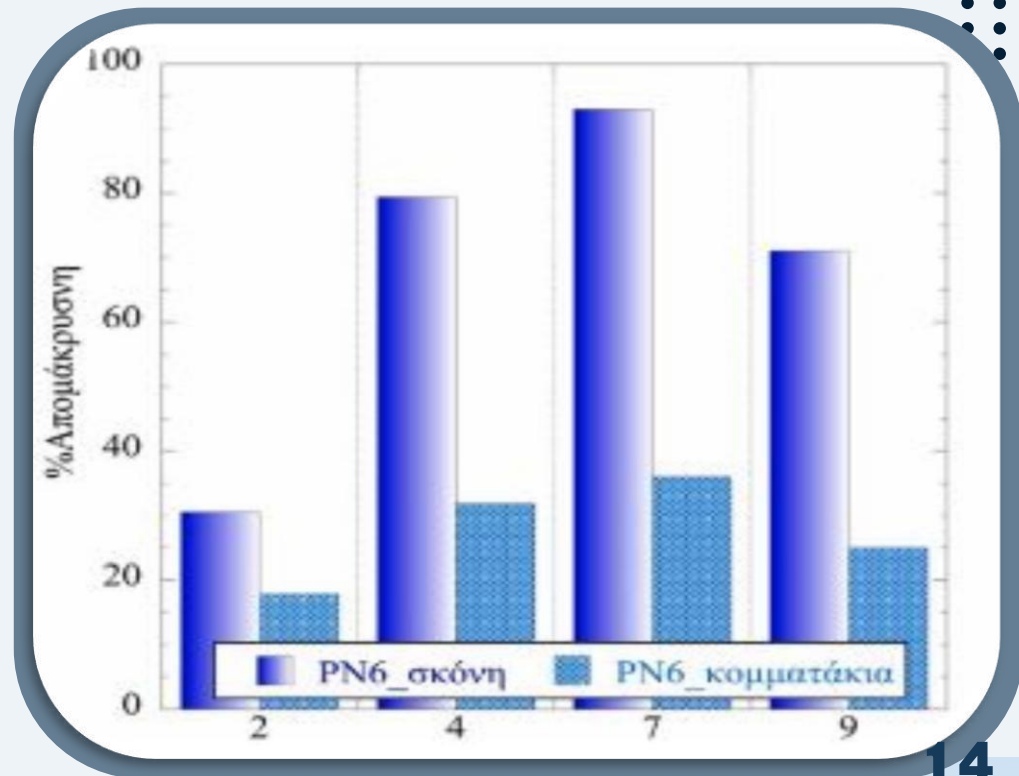
- ☉ Μέγιστη απόδοση προσρόφησης στην ουδέτερη περιοχή pH.
- ☉ Όξινο pH: προσροφητικός ανταγωνισμός H⁺
- ☉ Αλκαλικό pH: σχηματισμός ανθρακικών ανιόντων
- ☉ **PN6 >> PVC ≈ PE**



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Επίδραση του μεγέθους των σωματιδίων στην προσρόφηση U-232 από MPs

- Μεγαλύτερη ικανότητα προσρόφησης του MP όταν βρισκόταν σε μορφή σκόνης, λόγω μεγαλύτερης ειδικής επιφάνειας

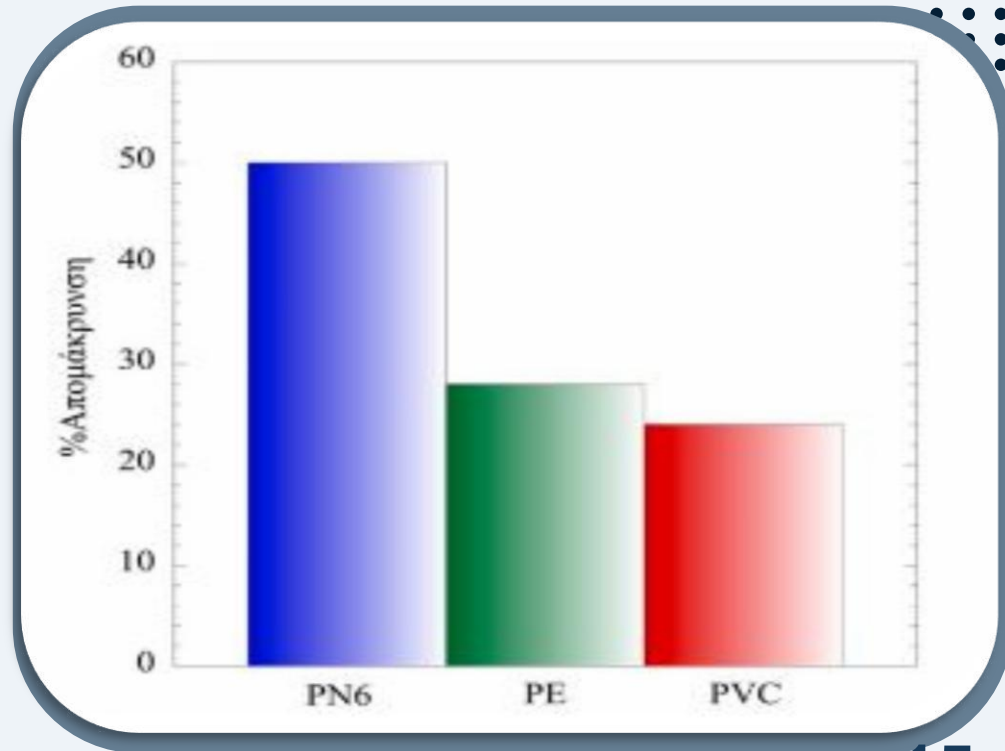


(%απομάκρυνσης U(VI) από MPs PN6 σε σκόνη και μικρά κομματάκια σε συνάρτηση του pH.)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Προσρόφηση U-232 από MPs σε διάλυμα θαλασσινού νερού

● PN6 >> PVC ≈ PE

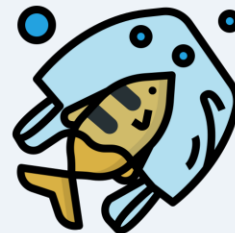
● Χαμηλότερα ποσοστά απομάκρυνσης στο θαλασσινό νερό, λόγω της κυρίαρχης παρουσίας ανταγωνιστικών κατιόντων (π.χ. Ca^{2+} και Fe^{3+}) που καταλαμβάνουν τις θέσεις δέσμευσης στην επιφάνεια του PN6, και ανθρακικών ανιόντων.



(%απομάκρυνσης του U(VI) από τρεις διαφορετικούς τύπους MPs σε θαλασσινό νερό.)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Τα MPs που μελετήθηκαν παρουσιάζουν αυξημένη ικανότητα να προσροφούν ραδιοπυρήνες (U-232) ακόμη και σε εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις (pMol) ουρανίου.
- Η απόδοση της προσρόφησης εξαρτάται από τις χημικές ιδιότητες κάθε MPs και το pH του διαλύματος.
- Η απόδοση απομάκρυνσης του U-232 μειώνεται σε θαλασσίνα νερά λόγω της παρουσίας κατιόντων και ανθρακικών ανιόντων.
- Ανάμεσα στα μελετηθέντα MPs το PN6 έχει την υψηλότερη προσρόφηση U(VI).



ΕΣΗΓΗΣΕΙΣ / ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ

- Συλλογή και χρήση παλιών/χρησιμοποιημένων καλτσόν(PN6) για απομάκρυνση τοξικών και ραδιενεργών μετάλλων από υγρά απόβλητα βιομηχανιών κατεργασίας μετάλλων και επιμεταλλωτηρίων.

Μια τέτοια εφαρμογή θα ήταν πολύ σημαντική και στα πλαίσια της **κυκλικής οικονομίας**, επειδή αφενός θα περιορίζε την απόρριψη καλτσόν στο περιβάλλον, όπου θα κατέληγαν σαν MPs και αφετέρου ένα απόβλητο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν πρώτη ύλη σε φίλτρα καθαρισμού υγρών αποβλήτων.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα θέλαμε να απευθύνουμε στους επιβλέποντες καθηγητές μας **Πολυξένη Πασχαλίδου**, **Άντρη Ερωτοκρίτου** και **Σωτήρη Χατζηζωρζή** για την καθοδήγηση του.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον υποψήφιο διδάκτορα **Ιωάννη Ιωαννίδη** για την συνέντευξη του και τη συμβολή του στην πραγματοποίηση της πειραματικής διαδικασίας.

Τέλος, ευχαριστούμε την **εξεταστική επιτροπή** τόσο για την πρόκριση μας, όσο και για την τιμή να αξιολογήσουν την εργασία μας.

