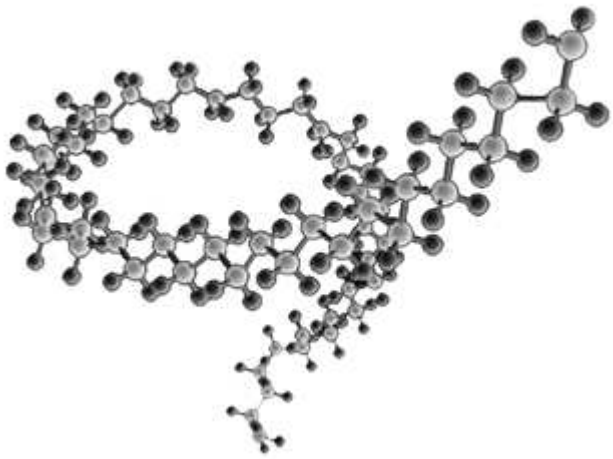
Πείραμα στο μάθημα της Χημείας

«Τα πολυμερή στην καθημερινότητά μας»

Εφαρμογές και θέματα για συζήτηση



Πανδώρα Σιφνιώτη

ΑΘΗΝΑ 2013

Α) Πάνα…η μαγική!

Υλικά - όργανα:

- Πάνα
- Αλάτι
- 500ml απιονισμένο νερό
- Ψαλίδι
- Δοχείο συλλογής (π.χ. δοχείο παγωτού)
- Αναδευτήρα
- Πλαστική σακούλα που κλείνει αεροστεγώς
- Κουτάλι
- Ποτήρι ζέσης ή άλλο δοχείο του 1L
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml
- Γυαλιά προστασίας & γάντια

Εκτέλεση:

Υγιεινή και Ασφάλεια: Φορέστε τα γυαλιά προστασίας και τα γάντια.

1. Πάρτε την πάνα και με ένα ψαλίδι κόψτε και κρατήστε μόνο το μεσαίο κομμάτι της. Το υπόλοιπο πετάξτε το στα σκουπίδια.
2. Βεβαιωθείτε ότι το δοχείο συλλογής είναι απόλυτα στεγνό.
3. Από το τμήμα της πάνας που κρατήσατε αφαιρέστε το εσωτερικό της και βάλτε το στην πλαστική σακούλα. Κλείστε την αεροστεγώς, αφήνοντας ωστόσο αέρα μέσα σε αυτήν και ανακινήστε με δύναμη. Συλλέξτε όσο το δυνατόν περισσότερους μικρούς λευκούς κόκκους πολυμερούς και αδειάστε τους στο δοχείο συλλογής.
   Προσοχή: Να μην εισπνέετε τις ίνες από την πάνα που διαλύεται.
4. Πετάξτε την υπόλοιπη πάνα και τις ίνες που έχουν αφαιρεθεί από το εσωτερικό της.
5. Προσδιορίστε τον όγκο των κόκκων που έχετε μαζέψει στο δοχείο.
6. Τοποθετήστε τους στο ποτήρι ζέσης.
7. Προσθέστε αρχικά 100ml νερού με συνεχή ανάδευση.
8. Συνεχίστε να προσθέτετε νερό έως ότου οι κόκκοι σταματήσουν να το απορροφούν.
9. Υπολογίστε τον τελικό όγκο της υδρογέλης.
10. Αφαιρέστε το μισό όγκο της υδρογέλης και προσθέστε μια κουταλιά αλάτι. Αναδεύστε και καταγράψτε τι παρατηρείτε.

Παρατηρήσεις:

Όγκος κόκκων πολυμερούς: _____

Τελικό όγκος υδρογέλης μετά την προσθήκη νερού: _____

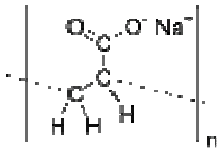
Παρατηρήσεις μετά την προσθήκη αλατιού (δομή, χρώμα, όγκος, κτλ): _____

_____

Ερωτήσεις:

- Να υπολογίσετε την απορροφητική ικανότητα του πολυμερούς.

- Το πολυμερές που βρίσκεται στο εσωτερικό της πάνας ονομάζεται πολυακρυλικό νάτριο ή PaNa και ο χημικός του τύπος είναι ο εξής: $[-CH_2-CH(COONa)-]_n$



Λόγω της ιδιότητάς του να απορροφά μεγάλες ποσότητες νερού, που φτάνει πολλές φορές 200 – 300 φορές το βάρος του, κατατάσσεται κι αυτό στα «έξυπνα υλικά». Μπορείτε να σκεφτείτε άλλες εφαρμογές του συγκεκριμένου πολυμερούς;

- Η αλλαγή που παρατηρήσατε μετά την προσθήκη αλατιού πού οφείλεται;

- Κάποιες φορές, παρατηρείται διαρροή από την πάνα που φοράει ένα μωρό. Μπορείτε να σκεφτείτε σε ποιους παράγοντες μπορεί να οφείλεται κάτι τέτοιο; Πώς μπορεί ο κατασκευαστής να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό καλύτερα;

- Ποιο είναι το βασικότερο μειονέκτημα της πάνας μιας χρήσης;

- Το βαμβάκι που βρίσκεται στο εσωτερικό της πάνας τι ρόλο παίζει; Αναφέρετε τουλάχιστον δύο.

- Σχεδιάστε ένα πείραμα, όπου θα ελέγχετε:
  α) την επίδραση της θερμοκρασίας στην απορροφητικότητα του πολυμερούς
  β) την επίδραση της συγκέντρωσης του νερού σε αλάτι στην απορροφητικότητα του πολυμερούς και
  γ) την καλύτερη πάνα από άποψη απορροφητικότητας.

Β) …Αντίο πετρελαιοκηλίδα!

Υλικά - όργανα:

- Απιονισμένο νερό
- Λιπαντικό μηχανής
- Πολυμερές “Enviro-Bond 403 Polymer”
- Αναδευτήρα
- Κουτάλι
- Ποτήρι ζέσης
- Γυαλιά προστασίας & γάντια

Εκτέλεση:

Υγιεινή και Ασφάλεια: Φορέστε τα γυαλιά προστασίας και τα γάντια.

1. Σε ένα ποτήρι ζέσης βάλτε απιονισμένο νερό.
2. Σε αυτό, προσθέστε λίγο λιπαντικό μηχανής.
3. Πασπαλίστε το λιπαντικό με το πολυμερές και με τον αναδευτήρα μετακινήστε το για να καλύψει όλη την επιφάνειά του. Παρατηρήστε και καταγράψτε τι συμβαίνει.
4. Αφαιρέστε το συσσωμάτωμα του πολυμερούς με το λάδι από το ποτήρι.

Παρατηρήσεις:

Ερωτήσεις:

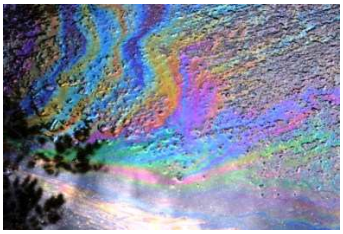
- Το πολυμερές Enviro-Bond 403 Polymer είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να προσδένεται σε πηγές υδρογονανθράκων, όπως είναι το αργό πετρέλαιο, το diesel, η βενζίνη, κ.ά., κάτι που το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο για τον καθαρισμό πετρελαιοκηλίδων. Τι ιδιότητες πρέπει να έχει το πολυμερές αυτό για να είναι χρήσιμο στη συγκεκριμένη εφαρμογή; Πώς διαφέρει από το πολυακρυλικό νάτριο;

- Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται διάφοροι παραδοσιακοί τρόποι καθαρισμού μιας πετρελαιοκηλίδας. Ποιο είναι το μειονέκτημα του καθενός σε σχέση με το πολυμερές του πειράματος (ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ);

1	2	3	4	5	6
Εγκλωβισμός με φράγμα και συλλογή (skimmer) ή άντληση πετρελαίου	Εναπόθεση απορροφητικών υλικών, π.χ. πριονίδια, ίνες, κτλ	Επί- τόπου Καύση πετρελαίου	Χρήση απορρυπαντικού για τη διασπορά του πετρελαίου	Βιοαποικοδόμηση	Φυσική Αποικοδόμηση

- Μπορείτε να σκεφτείτε τι μειονεκτήματα μπορεί να έχει η χρήση του Enviro-Bond 403 στην αντιμετώπιση μιας πετρελαιοκηλίδας;

Προς σκέψη και συζήτηση…



Ελληνική σκούπα... θαλάσσης
Πρωτοποριακό υλικό απορροφά πετρελαιοκηλίδες
Του Γιάννη Ελαφρού

Μπορείτε να φανταστείτε μια πετρελαιοκηλίδα την οποία «σκουπίζει» μια μαγνητική σκούπα; Ε, αυτή είναι η ιδέα μιας ελληνικής ερευνητικής ομάδας, που μετατράπηκε σε πατέντα και έχει λάβει ήδη άδεια χρήσης στην Ελλάδα, στην Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το όνομά της είναι Cleanmag και η φιλοδοξία, να αποτελέσει μια φιλική προς το περιβάλλον, γρήγορη στην εφαρμογή της και οικονομική λύση στην αντιμετώπιση κατ' αρχήν της θαλάσσιας πετρελαϊκής ρύπανσης - από τις πιο δύσκολες στην αντιμετώπισή της.
Τι σημαίνει Cleanmag; «Απλώνουμε πάνω από τη θαλάσσια περιοχή που έχει πληγεί ένα πορώδες υλικό, με μαγνητικές ιδιότητες, που έχουμε αναπτύξει στο εργαστήριό μας. Είναι σαν να πετάμε "ποπ κορν'' πάνω από την πετρελαιοκηλίδα. Το υλικό λειτουργεί σαν σφουγγάρι και αμέσως ρουφάει πετρέλαιο έξι έως δέκα φορές το βάρος του. Παραμένει στην επιφάνεια, αλλά ταυτόχρονα είναι αρκετά βαρύ για να διασκορπιστεί. Στη συνέχεια, ένα σκάφος, εξοπλισμένο με έναν κατάλληλο μαγνητικό ταινιόδρομο, μπορεί να "σκουπίσει'' τα εμποτισμένα στο πετρέλαιο συσσωματώματα, να τα ανεβάσει στο πλοίο και να τα διαχωρίσει στη συνέχεια», περιγράφει στην «Κ» ο κ. Γιώργος Νικολαΐδης, καθηγητής στο ΤΕΙ Πειραιά και επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας.
Η δημιουργία του συγκεκριμένου υλικού της Cleanmag απαίτησε χρόνια ερευνών. «Δεν ήταν εύκολο εγχείρημα, γιατί έπρεπε να αναμειχθούν το ελαφρύ πολυμερές και το βαρύ μαγνητικό μέταλλο, με τελικό αποτέλεσμα ένα υλικό που θα επιπλέει. Επιλέξαμε ένα σπογγώδες υλικό, με εσωτερικές κυψέλες, οι οποίες γεμίζοντας αέρα το κρατούν στην επιφάνεια», λέει ο κ. Νικολαΐδης.
Η τεχνολογία Cleanmag έχει κατακτήσει την ακαδημαϊκή και ερευνητική διάκριση. Πρόσφατα, ήταν μεταξύ των τεσσάρων τεχνολογιών που παρουσίασε το ελληνικό υπουργείο Παιδείας, στο πλαίσιο του Δικτύου Επιστημονικής και Ακαδημαϊκής Αριστείας, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο την αναγνώρισή του. Είχε προηγηθεί η διάκριση στο πρόγραμμα Life, η βράβευση από τον Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας και από τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας. «Αλλά το Cleanmag έχει δοκιμαστεί και στο πεδίο. Ύστερα από δοκιμές σε Αμπού Ντάμπι και Νιγηρία, πήραμε μέρος και στην αντιμετώπιση της καταστροφικής διαρροής της BP στον Κόλπο του Μεξικού. Βεβαίως, δεν είχαμε μεγάλες ποσότητες υλικού να ρίξουμε, αλλά το αποτέλεσμα ήταν πολύ θετικό. Πήραμε άδεια χρήσης στις ΗΠΑ από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος», τονίζει ο κ. Νικολαΐδης.
Η μέθοδος Cleanmag έρχεται να αντιμετωπίσει μια σειρά από προβλήματα των παραδοσιακών πρακτικών καθαρισμού πετρελαιοκηλίδων. Αυτές, πέρα από το ότι εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις καιρικές συνθήκες, διασκορπίζουν ή βυθίζουν σημαντικές ποσότητες της πετρελαϊκής ρύπανσης στη θάλασσα.
Το Cleanmag, σύμφωνα με τους δημιουργούς του, μπορεί να διασκορπισθεί εύκολα από εναέρια ή πλωτά μέσα. Ο χρόνος απορρύπανσης μειώνεται έως 30%. Ακόμα και αν φτάσει στις ακτές δεν αφήνει το πετρέλαιο να διαρρεύσει, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από την πλευρά της ξηράς. Καθώς το πετρέλαιο μένει στους πόρους του υλικού,, δεν προσκολλάται στα θαλάσσια ζώα και πτηνά. Είναι σχετικά μικρού κόστους και το υλικό είναι μη τοξικό. Μάλιστα, μετά την περισυλλογή του μπορεί να ανακυκλωθεί ή να αποτεφρωθεί παράγοντας ενέργεια.
Οι δημιουργοί του Cleanmag έχουν προχωρήσει σε σύσταση εταιρείας και στην εκπόνηση και άλλων προϊόντων, μη μαγνητικών, με ακόμα μεγαλύτερη δυνατότητα απορρόφησης (15 - 22 φορές). Πρόκειται για φίλτρα βιομηχανικών λυμάτων, για την κατακράτηση του κατσίγαρου (απόβλητα) από τα ελαιοτριβεία, αλλά και για oil spill kit, τα οποία πρέπει να διαθέτουν τα σκάφη.
Το ζητούμενο σήμερα είναι αυτή η καινοτόμος τεχνολογία να μπει στην παραγωγή. Σε μια τόσο δύσκολη εποχή είναι άλλο ένα φωτεινό σημάδι από την Ελλάδα των ερευνητών, που δημιουργεί και αγωνίζεται.

Καθημερινή, 26/2/2012.

Πολυμερές απορροφά πετρελαιοκηλίδες και τις κάνει τζελ – "Μαζεύει" 40 φορές το βάρος του

Η έκρηξη της πλατφόρμας εξορύξεων Deepwater Horizon της BP στον Κόλπο του Μεξικού και η τεραστίων διαστάσεων περιβαλλοντική καταστροφή που ακολούθησε υπογράμμισαν την αδήριτη ανάγκη για ανάπτυξη καλύτερων τρόπων αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων.
Διάφορες ιδέες δοκιμάστηκαν, ωστόσο η προσπάθεια ερευνητών του Πολιτειακού Πανεπιστημίου της Πενσυλβάνια δείχνει να είναι πολλά υποσχόμενη. Πρόκειται για ένα πολυμερές που απορροφά ποσότητα πετρελαίου 40 φορές το βάρος του.
Το υπεραπορροφητικό πολυμερές Polyolefin Oil Superabsorbent Polymer μεταλλάσσει το αργό πετρέλαιο σε ένα "μαλακό, στερεό τζελ που περιέχει πετρέλαιο). Οι ερευνητές ισχυρίζονται πως 453 γραμμάρια του πολυμερούς μπορούν να "τραβήξουν" 19 λίτρα πετρελαίου, χωρίς να απορροφήσουν νερό. Στη συνέχεια το τζελ μπορεί εύκολα να συλλεχθεί, να μεταφερθεί και να υποβληθεί σε διύλιση ώστε να ανακτηθεί το "παγιδευμένο" πετρέλαιο.
Πιο παραδοσιακά μέσα απορρόφησης του πετρελαίου όπως τα κότσαλα του καλαμποκιού και τα άχυρα απορροφούν πέντε φορές το βάρος τους, αλλά μαζεύουν και νερό μαζί.
Το πολυμερές ανέπτυξαν οι επιστήμονες T. C. Mike Chung και Xuepei Yuan και η ερευνητική τους εργασία δημοσιεύεται στην επιθεώρηση Energy & Fuels.

http://www.econews.gr/2012/10/05/polymees-petrelaiokilida-gel/, 5/10/2012