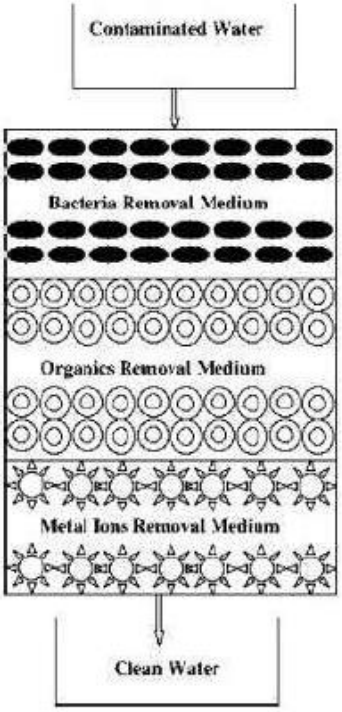
ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΝΕΡΟΥ

Σταματάκης Αλέξανδρος ΜΤΚ 23

Νανοτεχνολογία για Ενεργειακές Εφαρμογές

Ίσως το πιο σημαντικό στοιχείο της φύσης για την ζωή στη γη είναι το νερό. Είναι μια αναντικατάστατη ουσία και ένα από τα βασικά στοιχεία για την διατήρηση της ισορροπίας στον πλανήτη. Η γη αντιμετωπίζει έναν μεγάλο αριθμό προβλημάτων λόγω της έλλειψης καθαρού, πόσιμου νερού: περίπου 1.2 δις άνθρωποι έχουν ανεπαρκή πρόσβαση σε αυτό, 2.6 δις έχουν ελάχιστο ή καθόλου νερό ακόμα και για λόγους υγιεινής, ενώ εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από αρρώστιες σχετικές με την ρύπανση του νερού (Montgomery & Elimelech, 2007; Shannon et al., 2008). Είναι λοιπόν επιτακτική η ανάγκη για ανάπτυξη της τεχνογνωσίας που θα είναι ικανή να αξιοποιήσει με οποιοδήποτε τρόπο ρυπασμένα υδατικά αποθέματα.

Η νανοτεχνολογία, είναι ικανή να δημιουργήσει υλικά, τα οποία εκμεταλλεύονται τα φαινόμενα που υπάρχουν στην κλίμακα νάνο, λόγω της υψηλής δραστικότητας σε σχέση με την μεγάλη επιφάνεια δια του όγκου (Ichinoche et al., 1992). Παρακάτω, φαίνεται πως μια πειραματική διάταξη με νανουλικά είναι σε θέση να επεξεργαστεί το νερό (Mamadou & Savage, 2005).



Εικόνα 1: Αποκατάσταση ρυπασμένου νερού με χρήση νανουλικών (Mamadou & Savage, 2005)

Για τον καθαρισμό του νερού, υπάρχουν τεσσάρων ειδών νανουλικά τα οποία είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν. Αυτά είναι τα δενδριμερή, μεταλλικά νανοσωματίδια, ζεόλιθοι και νανουλικά με βάση άνθρακα. Τα παραπάνω, έχουν μεγάλο εύρος φυσικοχημικών ιδιοτήτων που τα καθιστούν ικανά για τον καθαρισμό. Ο χαρακτηρισμός της αντίδρασης των υλικών με τα μικρόβια που υπάρχουν στο μολυσματικό νερό, γίνεται με Atomic Force Microscopy, transmission electron microscopy και Confocal Laser Scanning Microscopy (Shalini C., Pragnesh N. D., 2019).

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στον καθαρισμό νερού με νανοτεχνολογία, εστιάζουν στο ultra και nano φιλτράρισμα, στην προσφρόφηση και διαχωρισμό σωματιδίων αλλά και στην φωτοκατάλυση. Η τοξικότητα και το πόσο περιβαλλοντικά ασφαλές είναι ένα νανουλικό είναι από τους πιο κρίσιμους παράγοντες στον σχεδιασμό και την επιλογή αυτού κατά την χρήση του στον καθαρισμό του νερού. Η χρήση της νανοτεχνολογίας σήμερα θεωρείται από τις καλύτερες τεχνικές στον καθαρισμό νερού, αλλά η γνώση όσον αφορά την τοξικότητα και την μεταφορά των νανουλικών είναι ακόμα στα αρχικά στάδια (Colvin V.L., 2003).
Μια από τις τελευταίες τεχνολογίες στην επεξεργασία νερού είναι το nano filtration και πιο συγκεκριμένα το electrospun nanofibrous membrane (ENM'S). Τα ENM'S έχουν σημαντικά υψηλή παροχή(flux) και βαθμό απόρριψης (rejection rate) σε σχέση με τις συμβατικές μεμβράνες. Επίσης, έχουν καλύτερο κόστος και χαμηλότερη ενέργεια κατανάλωσης. Τέλος, έχουν υψηλή διαπερατότητα (80%) σε αντίθεση με τα συμβατικά που έχουν από 5-35% (Tlili & Alkahal, 2019). Σημαντικοί παράμετροι για τα ENM'S είναι ο τρόπος παρασκευής τους, η επιφανειακή τροποποίηση, η διαβρεξιμότητα και η διαπερατότητα, τα οποία θα συζητηθούν κατά την διάρκεια της παρουσίασης.

Η διαδικασία του φιλτραρίσματος λοιπόν και συγκεκριμένα με το ENM's method είναι μια εξαιρετική τεχνολογία η οποία δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Είναι σε θέση να ενσωματωθεί σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων με σκοπό την παραγωγή υψηλής ποιότητας νερού.

Βιβλιογραφία

1. *Colvin V.L., 2003. The potential environmental impact of engineered nanomaterials. Nat Biotechnol (10) 1166-70.*
2. *Ichinose N., Ozaki Y., Kashu S., 1992. Superfine particle technology, Springer, London, pp. 18-19.*
3. *Mamadou S.D. & Savage N, 2005. Nanoparticles and water quality. J Nanopart Res 7:325-330.*
4. *Shalini C., Pragnesh N. D., 2019. Water Purification Using Nanotechnology an Emerging Opportunities. Chemical Methodologies 3(1), 115-144.*
5. *World Health Organization, 2003. Climate change and human health: Risks and responses. (1), 7-8. Woodward A., ISBN 92 4 156248 X.*
6. *Tlili I., Alkanhal T. A., 2019. Nanotechnology for water purification: electrospun nanofibrous membrane in water and wastewater treatment. Water Reuse & Desalination 9 (3), 232-248.*
7. *Montgomery, M. A. & Elimelech, M. 2007. Water and sanitation indeveloping countries including health in the equation. Environ. Sci. Technol. 41 (1), 17–24.*
8. *Shannon, M. A., Bohn, P. W., Elimelech, M., Georgiadis, J. G., Mariñas, B. J. & Mayes, A. M., 2008. Science and technology for water purification in the coming decades. Nature 452, 301–310.*