

# Χημικά

## Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

## Τα νανοϋλικά ως ρύποι

Αντιμετωπίζοντας  
τη νοθεία στα τρόφιμα

Εκτυπώσιμες λυχνίες  
OLED



## Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2019-2021)

**Πρόεδρος:** Παπαδόπουλος Αθανάσιος

**Α' Αντιπρόεδρος:** Λαμπή Ευγενία

**Β' Αντιπρόεδρος:** Κατσογιάννης Ιωάννης

**Γενικός Γραμματέας:** Σιταράς Ιωάννης

**Ειδικός Γραμματέας:** Βαφειάδης Ιωάννης

**Ταμίας:** Πάντος Παναγιώτης

**Μέλη:** Γιαννόπουλος Παναγιώτης, Κουλός Βασίλης, Μακρυπούλιας Φώτης, Πάγκαλος Νεκτάριος, Παπιάς Σεραφεΐμ

## Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

**Αττικής και Κυκλάδων** (Κοΐνης Σπύρος ), Κάνιγγος 27, Τ.Κ. 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266, fax : 2103833597, e-mail : ptak@eex.gr

**Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Σαμανίδου Βικτωρία), Αριστοτέλους 6, Τ.Κ. 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ./fax : 2310 278077, e-mail: ptkdm@eex.gr

**Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Γιαννόπουλος Παναγιώτης), Μαιζώνος 211, Τ.Κ. 26222 Πάτρα, τηλ./fax : 2610 362460, e-mail : eexpat@eex.gr

**Κρήτης** (Πρόεδρος: Κουβαράκης Αντώνιος), Επιμενίδου 19, Τ.Κ. 71110 Ηράκλειο Κρήτης, Τ.Θ. 1335, τηλ./fax : 2810 220292, e-mail : crete@eex.gr , eexkritis@yahoo.com

**Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Κούρτη Χαρίκλεια), Σκενδεράνη 2, Τ.Κ. 38221 Βόλος, τηλ./fax : 24210 37421, e-mail : eexthes@eex.gr

**Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κυριακάκου Γεωργία) Γραφείο X2 - 109, Ισόγειο, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Τηλ.: 26510 08358 , e-mail: epiruseex@gmail.com

**Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας** (Πρόεδρος: Ραπτοπούλου Καλομοίρα) Λεβαδίτου 2, Τ.Κ. 35100 Λαμία, τηλ. : 22310 25388, e-mail : eex.astereas@gmail.com

**Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Γεμεντζής Παναγιώτης), Ε.Ε.Χ. – Π.Τ. – Α.Μ.Θ. Μάρκου Μπότσαρη 7, Τ.Κ. 68100 Αλεξανδρούπολη, τηλ./fax : 25510 81002, e-mail : ptamth.eex@gmail.com

**Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Οικονομίδης Δημήτρης) Κλ. Πέππερ 1, Τ.Κ. 85100 Ρόδος, τηλ. : 22410 28638, 22410 37522, fax : 22410 35623, 22410 37522, e-mail : eex@rho.forthnet.gr

**Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Χατζηβασλείου Παναγιώτης), Ηλία Βενέζη 1, Τ.Κ. 81100 Μυτιλήνη, τηλ./fax : 22510 28183, e-mail : n.aegean@eex.gr

**Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών

**Εκδότης:** Ο πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Αθανάσιος Παπαδόπουλος

**Αρχισυντάκτης:** Καραγιάννης Μιλτιάδης

**Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Κιτσινέλης Σπύρος

**Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Κατσαφούρου Αγγελική, Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Τέλλα Ελένη, Ξηρού Μαρία, Χατζημπατάκος Θεόδωρος

**Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** Σιταράς Ιωάννης

**Βοηθός έκδοσης:** Κιτσινέλης Σπύρος

**Τιμή Τεύχους:** 3 €

**Συνδρομές:** Τακτικά μέλη (ενεργά): 40€

Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 25€

Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές

και στρατευμένοι: 15€

Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

**Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης:** Adjust Lane  
Πευκών 147, 141 22 Ν. Ηράκλειο  
τηλ.: 210 7489487

e-mail : info@adjustlane.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του εκδότη

3 Σημείωμα του αρχισυντάκτη

4 Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα

6 Επικαιρότητα

8 Άρθρα

20 Συνέδρια

22 Ανακοινώσεις

25 Δελτία Τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

Το γεγονός που ξεχώρισα κατά τον μήνα του Ιουνίου δεν ήταν άλλο από το 17ο Διεθνές Συνέδριο Χημείας και Περιβάλλοντος (ICCE 2019) που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη από την Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ), δια του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας και το επιστημονικό Τμήμα Περιβαλλοντικής Χημείας (DCE) της Ευρωπαϊκής Χημικής Εταιρείας (EuChemS).

Το συνέδριο έδωσε τη δυνατότητα επικοινωνίας και ανταλλαγής ερευνητικών αποτελεσμάτων σε πολλούς σημαντικούς συναδέλφους από κλάδους σχετικούς με την προστασία του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης. Κατά τη διάρκεια του συνεδρίου που έλαβε χώρα μεταξύ 16 και 20 Ιουνίου, συζητήθηκαν και αναλύθηκαν επίκαιρα και πειστικά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η ρεϊψυδρία, η παρουσία μικρο-πλάστικών και μικρο-ρύπων στα νερά, η κυκλική οικονομία και πολλά άλλα.

Κλείνοντας αυτό το σημείωμα και μένοντας στο θέμα της περιβαλλοντικής χημείας, θα ήθελα να ευχηθώ καλή επιτυχία στους διοργανωτές του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Πράσινης Χημείας και Βιώσιμης Ανάπτυξης το οποίο θα πραγματοποιηθεί υπό την Αιγίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών τον ερχόμενο Οκτώβριο στην Αθήνα. Πληροφορίες τόσο για το συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη όσο και για το επερχόμενο στην Αθήνα, θα βρει ο αναγνώστης στις σχετικές ενότητες Συνεδρίων και Δελτίων Τύπου.

Ο Εκδότης

Σιγά-σιγά φθάσαμε στον έκτο μήνα, που το περιοδικό μας ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ παρουσιάζει, στα κείμενα που δημοσιεύει, επετειακό χαρακτήρα γιορτάζοντας τα 150 χρόνια από την δημοσίευση του Περιοδικού Πίνακα των χημικών στοιχείων από τον Dimitri Mendeleev. Προσπαθήσαμε να καλύψουμε ποικιλότροπα, όσο ήταν δυνατόν, τις εκδηλώσεις και ανταποκρίσεις, τόσο από ιδρύματα της χώρας μας όσο και διεθνώς. Αυτό θα συνεχίσουμε να κάνουμε μέχρι τη λήξη αυτού του χρόνου. Η Ένωση Ελλήνων Χημικών ήταν και ελπίζω ότι θα είναι παρούσα και στο μέλλον.

Σε προηγούμενο τεύχος του περιοδικού μας (Απρίλιος 2019) ενημερώσαμε τους αναγνώστες μας σχετικά με το χαρακτήρα της ChemPubSoc Europe, καθώς και για τα πλεονεκτήματα και τις υποχρεώσεις της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, που προκύπτουν από τη σύνδεσή της με την εταιρεία αυτή. Μία από τις υποχρεώσεις μας είναι και η συμμετοχή μας με επιστημονικά άρθρα από το Ελληνικό επιστημονικό δυναμικό που είτε θα υποβάλλονται απευθείας στα περιοδικά της ChemPubSoc Europe ή μέσω των ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ. Με το σημείωμά μας αυτό κάνουμε έκκληση στους Έλληνες που ασχολούνται ερευνητικά στο πεδίο της επιστήμης της χημείας να μας αποστείλουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα για δημοσίευση στα ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ. Με τη συνεισφορά τους αυτή, εκτός από την δυνατότητα ικανοποίησης της παραπάνω υποχρέωσής μας προς την ChemPubSoc Europe, θα συνεισφέρουν και στην αύξηση του επιπέδου ποιότητας του περιοδικού μας. Επίσης, ένας ακόμη σημαντικός λόγος, για την πράξη τους αυτή, είναι η ενημέρωση των νέων επιστημόνων χημικών για τις ερευνητικές ομάδες και τα ερευνητικά προγράμματα που υπάρχουν στα διάφορα Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα και στα οποία αυτοί θα μπορούσαν να βρουν επιστημονική στέγη και να ικανοποιήσουν τις φιλοδοξίες για συνέχιση των σπουδών τους σε μεταπτυχιακό επίπεδο.

Ζητούμε λοιπόν από τα μέλη των πανεπιστημιακών χημικών τμημάτων και ερευνητικών Ινστιτούτων να υποβάλλουν στο περιοδικό ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ένα άρθρο ανασκόπησης ή γενικής περιγραφής των ερευνητικών τους δραστηριοτήτων, ακόμα και αν αυτό αναφέρεται σε ήδη δημοσιευμένο έργο τους.

Ο Αρχισυντάκτης των Χ.Χ.

Μιλτιάδης Ι. Καραγιάννης  
Ομότ. Καθηγητής Πανεπιστημίου

Στο παρόν τεύχος των ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ παρουσιάζονται τα προφίλ των στοιχείων Ρουβίδιο (Rb) και Βρώμιο (Br), καθώς και ποιήματα για αυτά που έγραψε και ευγενώς μας επέτρεψε να δημοσιεύσουμε ο Καθηγητής Mario Markus.

Μετάφραση-Επιμέλεια: **Μιλτιάδης Ι. Καραγιάννης**

## Ρουβίδιο, Rb

Μαλακό, ασημόλευκο μέταλλο. Πυκνότητα: 1,53 g / cm<sup>3</sup>. Το σημείο τήξης του είναι 37 ° C, καθιστώντας το υγρό κατά τις πολύ ζεστές μέρες. Ανακαλύφθηκε το 1861 από τους Γερμανούς Robert Bunsen και Gustav Kirchhoff και το όνομά του προέρχεται από τη λατινική λέξη ruber «κόκκινο», λόγω του έντονου χρώματος μιας από τις φασματικές του γραμμές. Υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες στα μεγάλης ηλικίας, συμπαγή αστέρια, πριν αυτά μπουν στην τελική τους φάση, όπου μετατρέπονται σε λευκούς νάνους [1]. Οι ατμοσφαιρικοί σε μονάδες παραγωγής ενέργειας βελτιώνουν την αποδοτικότητά τους (στη μετατροπή της θερμότητας σε ηλεκτρική ενέργεια) όταν χρησιμοποιούν το ρουβίδιο ως ρευστό λειτουργίας τους. Η πρόσληψη αλάτων ρουβιδίου χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του **κιρκάδιου ρυθμού\***, του εσωτερικού, σχεδόν καθημερινού, «ρολογιού» ενός οργανισμού [2]. Γενικά, οι ακανόνιστοι φυσιολογικοί ρυθμοί, οι αποκαλούμενες χρονοπαθολογικές διαταραχές, μπορούν να σταθεροποιηθούν ή να προσαρμοστούν σε περιβαλλοντικούς ρυθμούς χρησιμοποιώντας ρουβίδιο. Τα ατομικά ρολόγια, που βασίζονται σε ταλαντώσεις του ρουβιδίου, χρησιμοποιούνται σε συστήματα GPS, για παράδειγμα, στο διαστημικό σκάφος Galileo. Αυτά τα συστήματα καθορίζουν τις αποστάσεις μετρώντας τον χρόνο ταξιδιού των ραδιοκυμάτων με ακρίβειά περίπου 1 μέτρο [3]. Ένα άλλο ρολόι σε συνδυασμό με το ρουβίδιο σε πολύ μεγαλύτερη χρονική κλίμακα λειτουργεί σε συνδυασμό με το στρόντιο: ο λόγος των ισοτόπων ρουβιδίου-87 / στρόντιου-87 αυξάνεται μετά τη στερεοποίηση ενός πετρώματος, έτσι ώστε η ηλικία των γήινων πετρωμάτων ή από τον εξωτερικό χώρο (το διάστημα) μπορεί να προσδιοριστεί με αυτόν τον τρόπο [4]. Το χλωριούχο ρουβίδιο χρησιμοποιείται ως αντιεπιληπτικό και αντικαταθλιπτικό [5]. Επίσης βοηθά στην αντιμετώπιση ρινοϊώνων αυξάνοντας την τιμή του pH στα κύτταρα.

\*Ο **κιρκάδιος ρυθμός** (Αγγλικά: circadian rhythm) είναι μια οποιαδήποτε βιολογική διαδικασία που παρουσιάζει ενδογενή περιοδική μεταβολή στη διάρκεια ενός 24ώρου.

[1] D. A. García-Hernández, Science 2006, 314, 1751-1754. [2] H. Klemfuss, D. F. Kripke, Pharmacology, Biochemistry and Behavior 1994, 47, 409-412. [3] J. Camparo, Physics Today 2007, 60, 33-39. [4] C. J. Allegre κ.ά., Science 1975, 187, 436-438. [5] J. Kroghmoe, J. Am. Chem. Soc. 1960, 82, 6196-6197.

### Ποίημα για το Ρουβίδιο

**Πεζή απόδοση:** Το καλύτερο που μπορείτε να κάνετε αν χάσετε τον εσωτερικό σας ρυθμό είναι να φάτε ένα ρολόι. Ένα με Ρουβίδιο, που βοηθά επίσης κατά της κατάθλιψης, της επιληψίας και των μικροβίων. Οι Μηχανικοί έχουν καλούς λόγους για να το τοποθετήσουν σε στροβίλους. Το ίδιο κάνουν και τα αστέρια, που γεμίζουν με αυτό πριν πεθάνουν. Χρησιμοποιήστε το ως χρονοδιακόπτη για κομήτες και φεγγάρια. Και ποτέ μην ξεχνάτε: Εάν χάσετε το ρυθμό σας, τότε καταπιείτε ένα ρολόι.

The best you can do  
if you loose your inner rhythm  
is to eat  
a clock.

One with Rubidium,  
which also helps  
against depression,  
epilepsy  
and microbes.

Engineers  
have good reason  
to put it in turbines.  
And so do stars,  
which fill up  
with it  
before they die.

Use it as a timer  
for comets and moons.  
And never forget:  
If you loose the beat,  
then swallow  
a clock



Αυτή η αμπούλα περιέχει ένα γραμμάριο εξαιρετικά δραστικού μετάλλου ρουβιδίου και αν ανοίξει θα πάρει γρήγορα φωτιά. Το ρουβίδιο χρησιμοποιείται συνήθως στα φθηνότερα ατομικά ρολόγια (τα πιο ακριβή χρησιμοποιούν το κάισιο) Πηγή: <https://periodictable.com>

# Βρώμιο, Br

Ιώδες, σκούρο κόκκινο, πτητικό, δύσσομο αμέταλλο. Εκτός από τον υδράργυρο, είναι το μόνο στοιχείο που είναι υγρό σε θερμοκρασία δωματίου. Πυκνότητα: 3,1 g / cm<sup>3</sup>. Το όνομά του προέρχεται από τη λέξη βρώμα, δυσωδία στα ελληνικά. Ανακαλύφθηκε από τον Γάλλο Antoine-Jérôme Balard το 1826. Το βρώμιο είναι πολύ δραστικό: Προσβάλλει και διαλύει το στοιχείο χρυσό, καίει το αλουμίνιο, το τιτάνιο και τον υδράργυρο και εκρήγνυται σε επαφή με λευκό φώσφορο και κάρλιο. Ωστόσο, παραδόξως, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως αναστολέας κατά της καύσης ρούχων, επίπλων και ηλεκτρονικών συσκευών [1]. Η έκθεση στους ατμούς του μειώνει τη σεξουαλική δραστηριότητα [2]. Αυτό παρατηρήθηκε για πρώτη φορά όταν έγινε καταγγελία από εργαζόμενους που εισέπνεαν περίσσεια βρωμίου στα εργοστάσια παρασκευής του, όπου εργαζόταν. Το βρώμιο συγκεντρώνεται σε θαλάσσια σαλιγκάρια με σπειροειδή κελύφη του γένους Murex. Από αυτά τα σαλιγκάρια εξάγεται μία πορφυρή χρωστική, η οποία είναι ένωση βρωμίου. Αυτή η χρωστική αναφέρεται, για παράδειγμα, στο δεύτερο βιβλίο του Μωϋσή και το βιβλίο του Ιεζεκιήλ στη Βίβλο και χρησιμοποιήθηκε για τη βαφή των χιτώνων των Ρωμαίων αυτοκρατόρων [3]. Τη δεκαετία του 1950, στη Σοβιετική Ένωση οι Belouson και Zhabotinsky ανακάλυψαν μια ταλαντούμενη χημική αντίδραση. Οι ταλαντώσεις εμφανίζονται μέσω αντιδράσεων ενώσεων του βρωμίου κατά τον ακόλουθο τρόπο: Σε μία «εκρηκτική» ή «αυτοκαταλυτική» αντίδραση, η συγκέντρωση του βρωμιώδους οξέος αυξάνει επειδή ο αριθμός των μορίων του διπλασιάζεται σε κάθε στάδιο της αντίδρασης. Αυτή η αύξηση του βρωμιώδους οξέος προκαλεί την οξειδωση του ιόντος Br<sup>2+</sup> (κόκκινο) στο Br<sup>3+</sup> (μπλε), το δε τελευταίο δημιουργεί βρωμιούχο ιόν. Το βρωμιούχο καταναλώνει τότε το βρωμιώδες οξύ και έτσι σταματά η «έκρηξη». Ακολούθως η διαδικασία ξεκινάει εκ νέου, καθώς μικρές ποσότητες βρωμιώδους οξέος, που παράγεται από μια δεξαμενή βρωμικού ιόντος, αυξάνουν εκρηκτικά και πάλι [4]. Εάν το διάλυμα δεν αναδευτεί, τα μπλε σπειροειδή ή ομοκέντρα κύματα εμφανίζονται σε κόκκινο φόντο [5].

[1] J. Green, J. Fire Sci. 1996, 14, 426-442. DOI: 10.1177 / 073490419601400602. [2] R. S. Carel, I. Belmaker, G. Potashnik, M. Levine, R. Blau, J. Toxicol. Environ. Health 1992, 36, 273-277. DOI: 10.1080 / 15287399209531637. [3] L. Meijer, AL Skaltsounis, P. Magiatis, P. Polychronopoulos, M. Knockaert, M. Leost, X.P. Ryan, C.A. Vonica, A. Brivanlou, R. Dajani, C. Crovace, C. Tarricone, A. Musacchio, SM Roe, L. Pearl, P. Greengard, Chem. Biol. 2003, 12, 1255-1266. [4] I. R. Epstein, K. Kustin, P. De Kepper, M. Orban, Sci. Am. 1983, 248 (3), 112-123. DOI: 10.1038 / scientific american 0383-112. [5] A. T. Winfree, Sci. Am. 1974, 230. (6), 82-95. DOI: 10.1038 / scientific american 0674-82.

## Ποίημα για το Βρώμιο

**Πεζή απόδοση:** Η σπείρα του σαλιγκαριού. Ο μωβ τόνος στη φωνή του Ιεζεκιήλ. Οι τήβεννοι των ευγενών. Η προσφορά του σαλιγκαριού: ένας αγωνιώδης χορός. Το Βρωμιώδες οξύ γεννά τον εαυτό του. Η σπείρα περιστρέφεται. Το κόκκινο γίνεται μπλε. Το Βρωμιούχο ιόν γεννιέται. Το μπλε γίνεται κόκκινο. Το Βρωμιώδες οξύ διασπάται. Το Βρωμικό το ανανεώνει. Η σπείρα συνεχίζει να γυρίζει. Είναι ο χορός της ευγενούς λάμπσης. Αυτό που καταστρέφει κοσμήματα, αντιστέκεται στη φωτιά, βάζει τέλος στο σεξ. Είναι ο χορός των σπειρών των αυτοκρατορικών σαλιγκαριών, έγκυος με χρώμα, φορτωμένος με βρώμιο, πλήρης με δυσσομία.

The spiral of the snail.  
The purple tone  
in Ezekiel's voice.  
The togas  
of the noblemen.

The snail's oblation:  
an unceasing  
dance.  
Bromous acid  
gives birth to itself.  
The spiral  
rotates.  
Red turns blue.  
Bromide is born.  
Blue turns red.  
Bromous acid  
decays.  
Bromate renews it.  
The spiral  
keeps turning.

It's the dance  
of the noble glow.

The one  
that destroys  
jewelry,  
resists  
fire,  
snuffs out  
sex.

It's the dance of spirals,  
of imperial snails,  
pregnant with color,  
loaded  
with bromine,  
pregnant  
with stench.



Το βρώμιο είναι υγρό σε θερμοκρασία δωματίου, αλλά εξατμίζεται πολύ γρήγορα σε ένα πορφυρό-καφέ αέριο που μυρίζει σαν χλώριο. Το βρωμιούχο νάτριο, το ανάλογο του επιτραπέζιου αλατιού με βρώμιο, χρησιμοποιείται συχνά σε θερμά ρουτρά. Πηγή: <https://periodictable.com>

# Γεμίζοντας μια από τις «τελευταίες» τρύπες του περιοδικού πίνακα

Επιμέλεια: Χατζημητάκος Θεόδωρος, Χημικός

Τον Ιούνιο του 2019 ερευνητές από τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ισπανία και τη Γαλλία δημοσίευσαν εργασία στο περιοδικό *Physical Review A* με τίτλο: "Atomic transitions and the first ionization potential of promethium determined by laser spectroscopy". Στην εργασία αυτή περιγράφεται ο πειραματικός προσδιορισμός της ενέργειας ιονισμού του Προμήθιου (Pm), επιλύοντας ένα "μυστήριο" σχεδόν 75 ετών και συμπληρώνοντας ένα από τα τελευταία κενά του περιοδικού πίνακα. Το Προμήθιο είναι ένα μέταλλο με ατομικό αριθμό 61 και ατομικό βάρος 145. Στην Γη υπάρχει μόνο σε ιχνοποσότητες και για αυτό πρέπει να συντίθεται μέσω πυρηνικών αντιδράσεων. Ανακαλύφθηκε στο Oak Ridge των ΗΠΑ, το 1945 από μία ερευνητική ομάδα με επικεφαλής τον Τσαρλς Κορέλι. Έκτοτε, καμία ομάδα δεν κατάφερε να μετρήσει την ενέργεια ιονισμού - την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να αφαιρέσει το πιο ασθενώς δεσμευμένο ηλεκτρόνιο - μέσω πειραμάτων. Αυτό δημιούργησε ένα κενό στον περιοδικό πίνακα, καθιστώντας το Προμήθιο το μόνο στοιχείο μέχρι το Λωρένσιο (στοιχείο 103) που δεν είχε ακριβή τιμή.

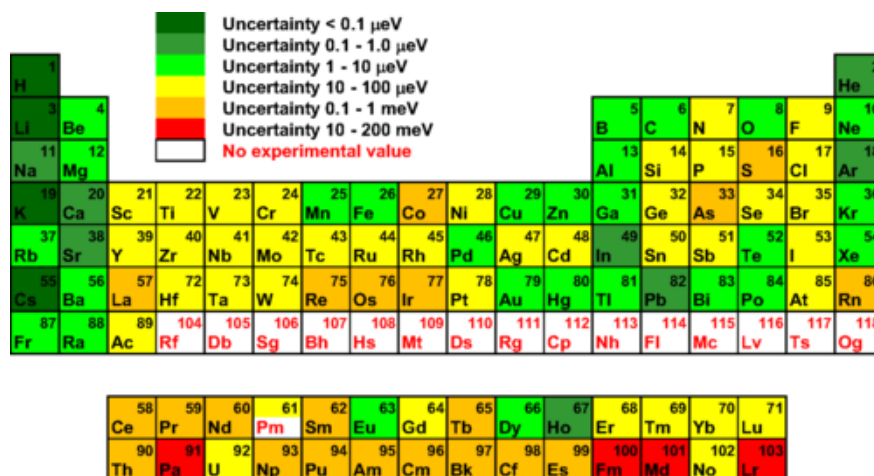
Χάρη τη συνεργασία ερευνητών της Ευρώπης συμπληρώθηκε πλέον και αυτό το κενό. Πως όμως έγινε αυτό; Αρχικά μια ομάδα από το Laue-Langevin Institute (ILL) στη Γκρενόμπλ της Γαλλίας βομβάρδισε ένα δείγμα νεοδυμίου-146 με νετρόνια. Αυτό οδήγησε ορισμένους πυρήνες να συλλέξουν ένα νετρόνιο και να υποβληθούν σε βήτα ραδιενεργό διάσπαση σε προμήθιο-147. Στη συνέχεια, το δείγμα διαχωρίστηκε από το νεοδύμιο στο Ινστιτούτο Paul Scherrer της Ελβετίας, προτού αποσταθεί στο Πανεπιστήμιο του Mainz στη Γερμανία προκειμένου να μελετηθεί διεξοδικά με ατομική φασματοσκοπία. Η ανάλυση αποδείχθηκε πρόκληση, εξηγή ο Ulli Köster, ερευνητής του ILL και συν-συγγραφέας του άρθρου. Οι φανθάνιδες είναι πολύ δύσκολο να

μετρηθούν επειδή έχουν πλούσια και περίπλοκα ατομικά φάσματα. Υπάρχουν τόσες φασματικές γραμμές που δεν γίνεται να αποδοθούν εύκολα σε ένα συγκεκριμένο είδος. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, η ομάδα πραγματοποίησε τόσο φασματοσκοπία όσο και μαζικό διαχωρισμό στο δείγμα, χρησιμοποιώντας δέσμες φωτός λείζερ προκειμένου να διεγείρει ένα ηλεκτρόνιο πριν την εφαρμογή ενός ηλεκτρικού πεδίου προκειμένου αυτό να διαχωριστεί από το άτομο. «Με τη χρήση αυτής της "δευτέρας" διάστασης, σαρώνοντας δηλαδή το ηλεκτρικό πεδίο, μπορεί να προκύψει ένα ηλεκτρόνιο που είναι σχεδόν αποσπασμένο και στη συνέχεια με μια μικρή "ώθηση" να προκύψει το ιόν», λέει ο Köster- και με αυτόν τον τρόπο λαμβάνεται μια ακριβής μέτρηση της ενέργειας ιονισμού.

Η νέα τιμή για το προμήθιο είναι 5.58eV, η οποία είναι σύμφωνη με τις θεωρητικές προβλέψεις. Η ύπαρξη πλέον της πειραματικής τιμής θα αποδειχθεί πολύτιμο σημείο αναφοράς για τους υπολογισμούς της κβαντικής χημείας και της ατομικής φυσικής. Το υπόλοιπο του προμηθίου-147 που δημιουργήθηκε θα χρησιμοποιηθεί για την τρέχουσα συνεργασία του Köster με φυσικούς που διερευνούν την αργή σύλληψη νετρονίων στα αστέρια - τη διαδικασία που δημιουργεί περίπου τα μισά από τα στοιχεία στο σύμπαν που είναι βαρύτερα από το σίδηρο.

Πηγές: [1] Dominik Studer, Stephan Heinitz, Reinhard Heinke, Pascal Naubereit, Rugard Dressler, Carlos Guerrero, Ulli Köster, Dorothea Schumann, and Klaus Wendt, Atomic transitions and the first ionization potential of promethium determined by laser spectroscopy, *Phys. Rev. A* 99, 062513 – Published 26 June 2019

[2] <https://www.chemistryworld.com/news/ionisation-energy-of-promethium-fills-one-of-the-last-holes-in-periodic-table/3010682.article>



# Ανοίγει ο δρόμος για εκτυπώσιμες λυχνίες OLED

- Ερευνητές αναπτύσσουν επιτυχώς μονοστρωματική οργανική δίοδο εκπομπής φωτός -

Επιμέλεια: Δρ. Ηρακλής Κυριακού

Οι οργανικές λυχνίες δίοδου εκπομπής φωτός, OLED, χρησιμοποιούνται σήμερα σε πολλές ηλεκτρονικές συσκευές για εφαρμογές προβολής. Οι επιστήμονες έχουν πλέον αναπτύξει ένα νέο σχέδιο για αυτές τις λυχνίες LED – να μειώσουν τον αριθμό των διαφορετικών στρώσεων που αποτελούν μία δίοδο OLED σε ένα και μόνο στρώμα. Στο μέλλον, αυτό θα μπορούσε να επιτρέψει δίοδοι εκπομπής φωτός να μπορούν εκτυπωθούν με συστήματα ψεκασμού μελάνης. Το αναπτυγμένο πρωτότυπο τέτοιας δίοδου μπορεί ήδη να ανταγωνιστεί τις εμπορικά διαθέσιμες OLED από άποψη φωτεινότητας και απόδοσης. Οι οργανικές δίοδοι εκπομπής φωτός δεν αποτελούνται πλέον από ενώσεις που περιέχουν το ημιαγώγιμο στοιχείο Γάλλιο, αλλά από ενώσεις του άνθρακα. Ωστόσο, συγκριτικά με τις συμβατικές δίοδους εκπομπής φωτός, η φωτεινότητα και ο χρόνος ζωής των OLEDs είναι προς το παρόν χαμηλότερα, γι' αυτό και συγκαταλέγονται ανάμεσα στα σύγχρονα πεδία έρευνας.

Οι επιστήμονες στο MPI-P, με επικεφαλής του ομίλου τον Dr. Gert-Jan Wetzelaer - στο Τμήμα του καθηγητή Paul Blom - έχουν αναπτύξει μια πρωτότυπη δίοδο εκπομπής φωτός, στηριζόμενοι σε μια νέα ιδέα. Οι σημερινές OLEDs αποτελούνται από διάφορα στρώματα λεπτών δίσκων. Κάποια στρώματα χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φορτίων, ενώ άλλα χρησιμοποιούνται για την αποτελεσματική εισαγωγή ηλεκτρονίων στο ενεργό στρώμα στο οποίο παράγεται το φως. Έτσι, οι σύγχρονες OLEDs αποτελούνται από πέντε έως επτά στρώματα. Οι ερευνητές ανέπτυξαν μία λυχνία OLED που αποτελείται από μόνο ένα στρώμα που τροφοδοτείται με ηλεκτρισμό μέσω δύο ηλεκτροδίων. Αυτό απλοποιεί την παραγωγή τέτοιων OLED και ανοίγει το δρόμο για εκτυπώσιμες οθόνες. Με το πρωτότυπο τους, οι επιστήμονες του Mainz έδειξαν ότι μπορούν να πετύχουν φωτεινότητα εκπεμπόμενου φωτός της τάξης των 10.000 cd/m<sup>2</sup> με τάση μόλις 2.9V - κάτι που αντιστοιχεί σε περίπου 100 φορές τη φωτεινότητα των σύγχρονων οθονών. Η επίτευξη τόσο υψηλής φωτεινότητας σε αυτή τη χαμηλή τάση είναι ρεκόρ για τις τρέχουσες OLED. Οι ερευνητές ήταν επίσης σε θέση να μετρήσουν εξωτερική

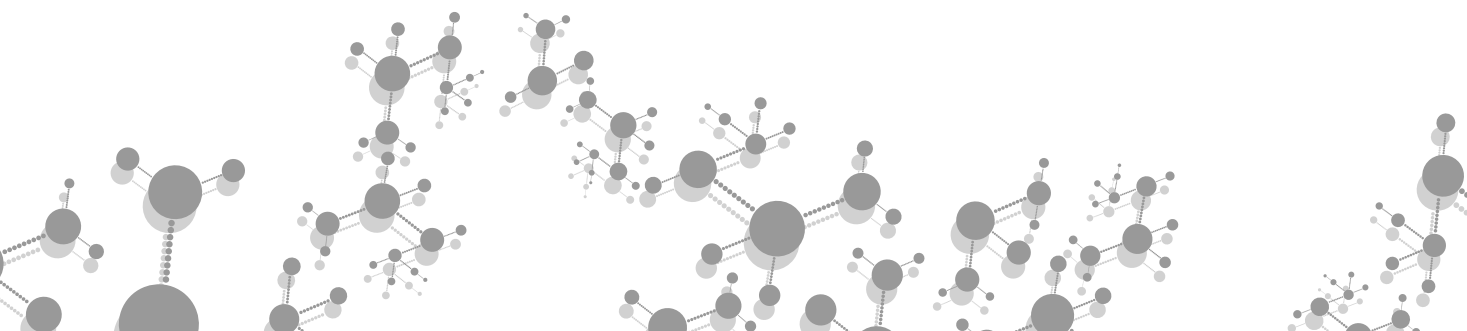
απόδοση ίση με 19%, πράγμα που σημαίνει ότι το 19% της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε φως που βγαίνει προς την κατεύθυνση του θεατή. Με αυτή την τιμή, η πρωτότυπη OLED μπορεί να ανταγωνιστεί τις σημερινές εμπορικές OLED που αποτελούνται από πέντε ή και περισσότερα στρώματα.

Οι ερευνητές μέτρησαν ότι η διάρκεια ζωής (LT50) αγγίζει σχεδόν τις 2000 ώρες συνεχούς λειτουργίας, σε φωτεινότητα ισοδύναμη με δέκα φορές μεγαλύτερη από αυτή των σύγχρονων οθονών. Μέσα σε αυτό το διάστημα, η αρχική φωτεινότητα μειώνεται στο 50% της τιμής της. Σύμφωνα με τον Wetzelaer, «Στο μέλλον, ελπίζουμε να μπορέσουμε να βελτιώσουμε ακόμα περισσότερο τη δίοδο και έτσι να πετύχουμε ακόμη μεγαλύτερους χρόνους ζωής. Αυτό σημαίνει ότι οι OLEDs θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για βιομηχανικούς σκοπούς».

Οι επιστήμονες ελπίζουν ότι χάρη στην πρωτοποριακή μονοστρωματική τους, θα μειωθεί η πολυπλοκότητα των OLED, συμβάλλοντας έτσι, στον εντοπισμό και τη βελτίωση των διαδικασιών που είναι υπεύθυνες για τη μείωση της διάρκειας ζωής. Συγκεκριμένα, αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός στρώματος που εκπέμπει φως με βάση το λεγόμενο «θερμικά ενεργοποιημένο καθυστερημένο φθορισμό» (TADF). Αυτή η φυσική αρχή είναι γνωστή εδώ και αρκετές δεκαετίες, αλλά έγινε το επίκεντρο της έρευνας στις λυχνίες OLED πριν από περίπου 10 χρόνια, όταν στην Ιαπωνία αποδείχθηκε ότι μετατρέπει αποτελεσματικά την ηλεκτρική ενέργεια σε φως. Από τότε, πλήθος ερευνητών εργάζεται για την παραγωγή OLEDs με βάση το TADF, καθώς δεν απαιτεί ακριβά μοριακά συμπλέγματα που περιέχουν μέταλλα σπανίων γαιών όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα σημερινά OLED.

## Πηγή:

Naresh B. Kotadiya, Paul W. M. Blom, Gert-Jan A. H. Wetzelaer. Efficient and stable single-layer organic light-emitting diodes based on thermally activated delayed fluorescence. Nature Photonics, 2019



# Συντονισμένες δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της νοθείας στα τρόφιμα και των διατροφικών κρίσεων

Επιμέλεια: Αγγελική Οικονόμου Κατσαφούρου, Χημικός

Κύρια εργαλεία της ΕΕ για την αντιμετώπιση της νοθείας στα τρόφιμα και των διατροφικών κρίσεων αποτελούν το σύστημα AAC (Administrative Assistance and Cooperation), το σύστημα RASFF (Rapid Alert System for food and Feed) καθώς και η ηλεκτρονική πλατφόρμα **EU Food Fraud Network**.

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή κάθε εβδομάδα προβαίνει σε αξιολόγηση όλων των ενημερώσεων που έχουν αναφερθεί στα ως άνω συστήματα AAC και RASFF. Ο σκοπός είναι να εντοπίσει πιθανές αποκλίσεις από την νομοθεσία που διέπει τις καθημερινές δραστηριότητες και την τροφική αλυσίδα εν γένει. Όλα τα περιστατικά που εντοπίζει η RASFF, εισάγονται στην πλατφόρμα **EU Food Fraud Network**, για περαιτέρω παρακολούθηση και λήψη μέτρων. Μέσω της πλατφόρμας αυτής ενημερώνονται άμεσα και όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς.

Οι υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναλαμβάνουν δράση συντονισμού των ενεργειών αντιμετώπισης, σε κάθε περίπτωση είτε κατόπιν αιτήματος ενός κράτους μέλους είτε με δική τους πρωτοβουλία σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν ενδείξεις ότι υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος για την υγεία ή υπάρχει σημαντικός οικονομικοκοινωνικός κίνδυνος, είτε το συμβάν έχει συντελεστεί εντός της ΕΕ είτε σε χώρα εκτός ΕΕ. Τα κριτήρια για την ανάληψη παρόμοιας δράσης είναι η σοβαρότητα του κινδύνου, η αξιοπιστία της διαθέσιμης πληροφορίας και η εμπειρία από προηγούμενα περιστατικά. Όταν το περιστατικό αφορά τρίτη χώρα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργάζεται με την εμπλεκόμενη τρίτη χώρα για προσκόμιση πληροφοριών και για τις σχετικές έρευνες.

Μέχρι τώρα το ως άνω σύστημα αντιμετώπισης με την συνεργασία της με την συνεργασία και της EFSA (**European Food Safety Authority**) - (Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων) των κρατών μελών αλλά και τρίτων χωρών, αλλά και με την αυξημένη πληροφόρηση των καταναλωτών και την επαγρύπνηση της βιομηχανίας τροφίμων, έχουν αποδώσει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Επικουρικά λειτουργεί και η βάση δεδομένων **Knowledge Centre for Food Fraud and Quality - Joint Research Centre**.

Κατωτέρω αναφέρονται κάποια παρελθόντα περιστατικά, τα οποία έτυχαν επιτυχούς αντιμετώπισης.

**2019**

**Καταπολέμηση της νοθείας στα βιολογικά προϊόντα**

Στις 21/6/2019 η Europol / Interpol δημοσίευσε τα αποτελέ-

σματα εκτεταμένης έρευνας με το όνομα OPSON VIII, σχετικά με την πιθανότητα περιστατικών νοθείας στην βιολογική γεωργία. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν εθελοντικά 16 κράτη μέλη, με συμμετοχή ειδικών στα τρόφιμα και στελέχη από την δικαιοσύνη, την αστυνομία και τα τελωνεία.

Η έρευνα εστίασε σε σύνθετες διακρατικές εφοδιαστικές αλυσίδες, ώστε να εντοπισθούν τα αδύνατα σημεία τους, όπως υποψίες νοθείας και ψεύτικα πιστοποιητικά.

Αν και δεν διαπιστώθηκαν κίνδυνοι για την υγεία, εν τούτοις βρέθηκαν σημεία με παράτυπες διαδικασίες που οδηγούν και σε κατάσχεση προϊόντων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είχε τον συντονισμό των δράσεων Europol and INTERPOL καθώς και υποστηρικτικό ρόλο στα κράτη μέλη που συμμετείχαν παρέχοντας τεχνολογική υποστήριξη και εις βάθος ανάλυση των δεδομένων.

**2018**

**Δράσεις της Επιτροπής κατά της νοθείας με φρέσκο τόνο**

Στις 25/4/2018 η Europol/Interpol δημοσίευσε τα αποτελέσματα έρευνας με την κωδική ονομασία OPSON VII, και με χρήση της πλατφόρμας EU Food Fraud Network, με σκοπό να εξιχνιάσει περιστατικό όπου ψάρι - τόνος που προωριζότο για κονσερβοποίηση επωλήτο ως φρέσκο.

Συμμετείχαν ειδικοί σε τρόφιμα, με στελέχη από την δικαιοσύνη, την αστυνομία και τελωνεία από 11 χώρες ( Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία, Πορτογαλία, Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ουγγαρία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία και Ελβετία).

Το περιστατικό αφορούσε τόνο που προωριζότο για κονσερβοποίηση, ο οποίος υφίστατο μία κατεργασία με ουσία ειδική, ώστε να ενισχύεται το χρώμα του και να μοιάζει σαν φρέσκος. Αυτό θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών, διότι η ενίσχυση του χρώματος οδηγεί σε κάλυψη τυχόν σήψεως, η οποία οδηγεί σε ανάπτυξη βιολογικών αμινών (Ισταμίνη) που είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση του συνδρόμου scombroid στους ανθρώπους.

Σαν αποτέλεσμα της έρευνας αυτής κατασχέθηκαν πάνω από 50 τόνοι τόνου.

**2017**

**Διατροφικό συμβάν σε αυγά λόγω Fipronil - Φιπρονίλη**

Τον Ιούλιο του 2017 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενημερώθηκε μέσω του συστήματος RASFF για την πιθανή επιμόλυνση αυγών και προϊόντων αυγών, από το εντομοκτόνο Fipronil (Φιπρονίλη). Το συμβάν έγινε αντιληπτό σε μονάδες εκτροφής πουλιερικών στην Ολλανδία, αλλά σύντομα αποκαλύφθηκε



ότι το εύρος του προβλήματος ήταν μεγαλύτερο αφού μολυσμένα προϊόντα εντοπίστηκαν και σε άλλες χώρες σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό.

Το συμβάν αντιμετωπίστηκε άμεσα με εκτεταμένες καταστροφές προϊόντων και λήψη διορθωτικών και προληπτικών μέτρων.

### Διατροφικό συμβάν με νόθευση του κεριού από μέλισσες, που προωρίζεται για παραγωγή μελιού

Τον Ιούνιο του 2017 διαπιστώθηκε νόθευση του φυσικού κεριού μελισσών, που προωρίζεται για παραγωγή μελιού με στεαρίνη (stearin) και παραφίνη (paraffin), με σκοπό το οικονομικό όφελος αφού η στεαρίνη και παραφίνη είναι πολύ πιο φθηνά από το φυσικό κέρι μέλισσας, με βλαβερές παρενέργειες τόσο για την υγεία των μελισσών όσο και για την υγεία των καταναλωτών.

Έκτοτε εξελίχθηκαν οι μέθοδοι ανίχνευσης της συγκεκριμένης νόθευσης και έχει ενισχυθεί η ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων φορέων.

### 2016

#### Νόθευση φουντουκιών με φιστίκια

Τον Ιανουάριο του 2016 δύο Γεωργιανές εταιρίες εξήγαγαν αλεσμένα ψημένα φουντούκια, τα οποία ήταν σημαντικά νοθευμένα με φιστίκια σε ποσοστό 15 - 22%. Το περιστατικό έγινε αντιληπτό από το παράπονο κάποιου καταναλωτού στην Γερμανία ο οποίος παρουσίασε αλλεργική αντίδραση από τα φιστίκια. Οι Γερμανικές αρχές ενημέρωσαν σχετικά την RASFF και την πλατφόρμα EU Food Fraud Network.

\* Οι υπαίτιοι την νόθευσης τιμωρήθηκαν

\* Οι κύριοι φορείς αναλόγων προϊόντων στην ΕΕ ειδοποιήθηκαν ώστε να προβούν σε προληπτικούς ελέγχους και να ενδυναμώσουν το σύστημά τους HACCP, ώστε να αποτρέπονται παρόμοια περιστατικά στο μέλλον. Χάρis στην αυξημένη επίγνωση που επιτεύχθηκε διαπιστώθηκαν και σε άλλα κράτη μέλη, παρόμοιες πηγές επιμόλυνσης των φουντουκιών.

\* Οι Γεωργιανές αρχές ακολουθώντας τις σχετικές οδηγίες από την ΕΕ καθιέρωσαν ελέγχους σε κάθε παρτίδα.

\* Καθιερώθηκαν στην Γεωργία ποινές φυλάκισης 2-4 ετών για όποιον προβαίνει σε παραποίηση των φουντουκιών.

\* Χάρis στα μέτρα που ελήφθησαν σαν αποτέλεσμα του περιστατικού αυτού ουδέν άλλο παρόμοιο περιστατικό συνέβη μετά από αυτό.

#### Θαλασσινά από το Βιετνάμ κατεργασμένα με μη επιτρεπόμενες ουσίες.

Χάρis στις ενημερώσεις - ειδοποιήσεις της RASFF σαν αποτέλεσμα ελέγχων στην αγορά και σε τελωνεία, έγινε αντιληπτό ότι οι παραγωγοί γαρίδας στο Βιετνάμ παρά τις σχετικές ενημερώσεις, συνέχιζαν να χρησιμοποιούν απαγορευμένες ουσίες και επίπεδα αντιβιοτικών σε ποσότητα μεγαλύτερη του Maximum Residue Levels - Ανώτατο όριο καταλοίπων (MRLs).

Ζητήθηκε άμεσα από τις αρχές του Βιετνάμ να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες με εφαρμογή ενός προγράμματος δράσης και ενημερώθηκε ότι κάθε παραγωγός που διαπιστώνεται ότι χρησιμοποιεί ουσίες παραβιάζοντας την σχετική νομοθεσία θα διαγράφεται από την λίστα των αποδεκτών εξαγωγέων θαλασσινών προς την ΕΕ.

Αποτελέσματα:

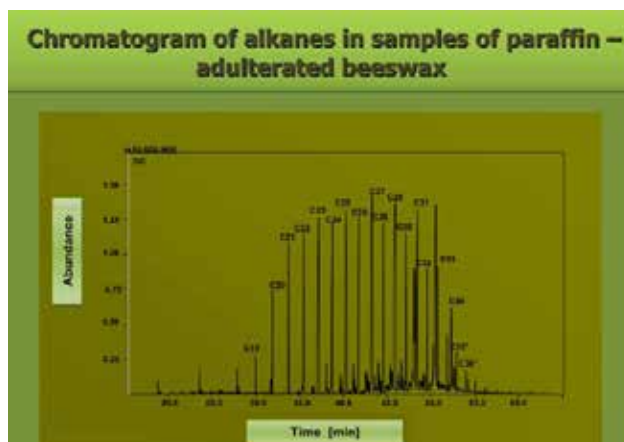
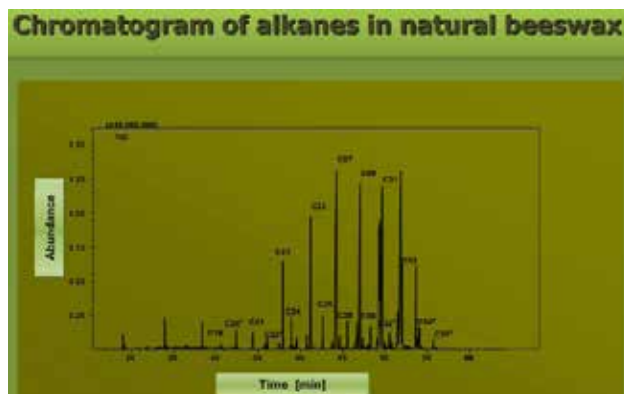
\* Οι αρχές του Βιετνάμ έλαβαν όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα

\* Επίσης οι αρχές του Βιετνάμ καθιέρωσαν ποινή φυλάκισης μέχρι 20 έτη στους παραβάτες της σχετικής νομοθεσίας.

#### Πηγή:

European Commission: [https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/coord-act\\_en#2019](https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/coord-act_en#2019)

#### Κατωτέρω ενδεικτικά οι διαφορές στα χρωματογραφήματα μεταξύ φυσικού και του νοθευμένου με παραφίνη κεριού μέλισσας.



<sup>1</sup> Η Ευρωπαϊκή, όπως αποδίδεται στην ελληνική, είναι η υπηρεσία πληροφοριών σε ζητήματα εγκληματικής φύσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έχοντας ασυλία από δικαστικές διώξεις, η Ευρωπαϊκή τέθηκε σε πλήρη λειτουργία στην 1 Ιανουαρίου 1999

# Φροντιστήριο, τόπος προς μελέτη, μελετητήριο, οιονεί εργαστήριο φροντίδων ή σκέψεων

Ηλίας Τσαφόγιαννος, Χημικός

Ως τώρα ξέραμε ότι ο «θεσμός» του φροντιστηρίου ευδοκίμουσε αποκλειστικά στα ελληνικά... χώματα

«Μα υπάρχουν φροντιστήρια και στη χώρα σας;» ρωτούσε το 2005 εκπαιδευτικός συντάκτης μεγάλης ιαπωνικής εφημερίδας ο οποίος είχε προσκληθεί από έλληνες φροντιστές να δώσει μια διάλεξη.

Επίσημα, το φροντιστήριο και τα ιδιαίτερα μαθήματα θεσμοθετούνται με τον «Αναγκαστικό Νόμο 2525/40, Περί ιδιωτικών σχολείων, φροντιστηρίων και οικοτροφείων», ο οποίος ψηφίστηκε από τη δικτατορική κυβέρνηση του Ι. Μεταξά και ισχύει μέχρι σήμερα. Η θεσμική αναγνώριση του φροντιστηρίου κατοχυρώνει μια θεσμοποιημένη δραστηριότητα που μέχρι τότε λειτουργούσε άτυπα. Οπωσδήποτε πάντως η εμφάνιση του φροντιστηρίου πρέπει να συνδεθεί με τη γενίκευση των εξεταστικών δοκιμασιών ως μέσου επιλογής εκείνων που θα προωθούνταν στα ανώτερα εκπαιδευτικά επίπεδα, όπως για πρώτη φορά προβλέπεται στη μεταρρύθμιση του 1929. Κινητήρια αρχή για την ίδρυση των φροντιστηρίων φαίνεται να αποτελούσε το εξεταστικό σύστημα, στο οποίο δεν προβλεπόταν καθορισμένη ύλη και σε ορισμένες περιπτώσεις δεν υπήρχε αντιστοιχία ανάμεσα στην εξεταστέα και τη διδακτέα ύλη του σχολείου.

Στην παράγραφο 1 του άρθρου 63 δίνεται ο ορισμός του φροντιστηρίου : «Ως φροντιστήριο λογίζεται η εν τω αυτώ χώρω διδασκαλία μαθημάτων εις ομάδα προσώπων πηλειόνων των πέντε εν συνόλω καθ' εβδομάδα, προς συμπλήρωσιν και εμπέδωσιν γνώσεων αναγομένων εις τον κύκλον των μαθημάτων της στοιχειώδους, μέσης, ανωτέρας και ανωτάτης εκπαιδεύσεως επί τρεις το πολύ ώρας ημερησίως ως προς τας εκ των αυτών προσώπων αποτελουμένας ομάδας.»

Το Φροντιστήριο θεωρείται εμπορική επιχείρηση και υπόκειται στις αντίστοιχες διατάξεις , αλλήλ ελέγχεται από το Υπουργείο Παιδείας . Η άδεια χορηγείται από τον ΕΟΠΠΕΠ.

Ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει να στείλει στον ΕΟΠΠΕΠ τα παρακάτω έγγραφα

## ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ

Το έντυπο χορήγησης νέας άδειας ( συμπληρωμένο ανάλογα με τα στοιχεία της δραστηριότητας ) .

Φωτοτυπία της αστυνομικής ταυτότητας ή ισχύοντος διαβατηρίου του αιτούντος .

Υπεύθυνη Δήλωση θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής που να αναφέρει ότι ο αιτών :

– δεν έχει την ιδιότητα του δημοσίου υπαλλήλου, υπαλλήλου Ν.Π.Δ.Δ. και Ο.Τ.Α. και κληρικού

– δεν έχει καταδικαστεί ή παραπεμφθεί με τελεσίδικο βού-

λευμα σύμφωνα με τα άρθρα 8 και 9 του Υπαλληλικού Κώδικα (ν. 3528/2007, Α΄ 26), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,

– δεν έχει απολυθεί από θέση δημόσιου υπαλλήλου ή ιδιωτικού εκπαιδευτικού ή διδάσκοντος στα φροντιστήρια ή κέντρα ξένων γλωσσών, για λόγους πειθαρχικούς ή για ανεπάρκεια στην εκτέλεση των καθηκόντων του και

– δεν του έχει επιβληθεί η διοικητική κύρωση της ανάκλησης της άδειας ίδρυσης ή της άδειας λειτουργίας για ίδιο ή άλλο ιδιωτικό φορέα εκπαίδευσης και κατάρτισης την τελευταία δεκαετία.

– να δηλώνει υπεύθυνα τον τόπο της μόνιμης κατοικίας.

Υπεύθυνη Δήλωση θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής με βεβαίωση περί του γνησίου της υπογραφής , περί πιστών αντιγράφων εκ του πρωτοτύπου , σύμπτωσης του περιεχομένου του φακέλου με τις κείμενες διατάξεις και περί του διακριτικού τίτλου άδειας ίδρυσης και λειτουργίας .

Φορολογική και ασφαλιστική ενημερότητα .

Πιστοποιητικά του Πρωτοδικείου της κατοικίας του αιτούντος περί μη κατάθεσης αίτησης για κήρυξη του αιτούντος σε κατάσταση πτώχευσης , περί μη κήρυξης του αιτούντος σε κατάσταση πτώχευσης ή ισοδύναμο έγγραφο αρμόδιας αρχής του κράτους .

Αποδεικτικό κατάθεσης χρηματικού ποσού υπέρ του ΕΟΠΠΕΠ .

Αντίγραφο της οικοδομικής άδειας του κτιρίου , κατόψεις ( εις τριπλούν ) υπογεγραμμένες από μηχανικό με χαρακτηρισμό των διάφορων χώρων του Φροντιστηρίου, πιστοποιητικό πυρασφάλειας και υπεύθυνη δήλωση δύο μηχανικών περί στατικής επάρκειας .

## ΓΙΑ ΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΣΩΠΑ .

1. Καταβολή χρηματικού ποσού

2.Επικυρωμένο αντίγραφο του τελευταίου Καταστατικού του νομικού προσώπου από το οποίο προκύπτει ότι :

α) η έδρα του ευρίσκεται σε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης

β) ο σκοπός του αφορά και στην παροχή υπηρεσιών εκπαίδευσης και κατάρτισης και

γ) το φυσικό πρόσωπο που το εκπροσωπεί νόμιμα, (νόμιμος εκπρόσωπος) ή σε περίπτωση που ο νόμιμος εκπρόσωπος δεν προκύπτει ή έχει αλλιάξει, ακριβές αντίγραφο της απόφασης της Γενικής Συνέλευσης που τον διορίζει (όταν πρόκειται για Ο.Ε και Ε.Ε) ή ακριβές αντίγραφο της αντίστοιχης απόφασης του Διοικητικού Συμβουλίου όταν πρόκειται για νομικό πρόσωπο άλλης μορφής .

3. Πιστοποιητικό του Πρωτοδικείου της έδρας του περί των



μεταβολών του νομικού προσώπου

4. Ασφαλιστική ενημερότητα, από την οποία προκύπτει εάν το νομικό πρόσωπο, είναι ασφαλιστικά ενήμερο **από το ΙΚΑ**

5. Φορολογική ενημερότητα από την οποία προκύπτει εάν το νομικό πρόσωπο, είναι φορολογικά ενήμερο

6. Δηλώσεις του ν. 1599/1986 όρων των μετόχων ή των εταίρων του νομικού προσώπου, εκτός των ΝΠΔΔ, συμπεριλαμβανομένου και του νομίμου εκπροσώπου του, στις οποίες θα αναγράφεται ότι οι δηλούντες δεν έχουν την ιδιότητα του δημοσίου υπαλλήλου, υπαλλήλου Ν.Π.Δ.Δ., Ο.Τ.Α. ή του κληρικού

7. Πιστοποιητικά του Πρωτοδικείου της έδρας του αιτούντος νομικού προσώπου:

α) περί μη κατάθεσης αίτησης για κήρυξη του νομικού προσώπου σε κατάσταση πτώχευσης

β) περί μη κήρυξης του νομικού προσώπου σε κατάσταση πτώχευσης ή

γ) ισοδύναμο έγγραφο αρμόδιας αρχής του κράτους – μέλους, εφόσον τέτοιο έγγραφο προβλέπεται κατά το δίκαιο του κράτους – μέλους εγκατάστασης. Αν δεν προβλέπεται η έκδοση τέτοιου εγγράφου, αυτό αντικαθίσταται από ένορκη βεβαίωση του φυσικού προσώπου ή, σε περίπτωση που από το δίκαιο του κράτους – μέλους εγκατάστασης δεν προβλέπεται ένορκη βεβαίωση, με υπεύθυνη δήλωση η οποία υποβάλλεται ενώπιον της αρμόδιας δικαστικής ή διοικητικής αρχής ή κατά περίπτωση ενώπιον συμβολαιογράφου του κράτους – μέλους εγκατάστασης, οι οποίοι χορηγούν βεβαίωση περί παροχής της ένορκης ή επίσημης δήλωσης.

**Για τον νόμιμο ή τους νόμιμους εκπροσώπους του νομικού προσώπου**

8. Δήλωση του ν. 1599/1986, στην οποία θα αναγράφεται ότι:

α) δεν έχει την ιδιότητα του δημοσίου υπαλλήλου, υπαλλήλου Ν.Π.Δ.Δ., Ο.Τ.Α. και κληρικού,

β) δεν έχει καταδικαστεί ή παραπεμφθεί με τελεσίδικο βούλευμα σύμφωνα με τα άρθρα 8 και 9 του Υπαλληλικού Κώδικα (ν. 3528/2007, Α' 26), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,

γ) δεν έχει απολυθεί από θέση δημοσίου υπαλλήλου ή ιδιωτικού εκπαιδευτικού για λόγους πειθαρχικούς

δ) δεν του έχει επιβληθεί η διοικητική κύρωση της ανάκλησης της άδειας ίδρυσης ή της άδειας λειτουργίας για ίδιο ή άλλο ιδιωτικό φορέα εκπαίδευσης και κατάρτισης την τελευταία δεκαετία.

9. Ασφαλιστική ενημερότητα, από την οποία προκύπτει εάν ο νόμιμος εκπρόσωπος ή οι νόμιμοι εκπρόσωποι του νομικού προσώπου, είναι ασφαλιστικά ενήμεροι **από τον ΟΑΕΕ** με σαφή αναφορά στην ημερομηνία λήξης.

*Σε περίπτωση ασφάλισης σε άλλο ασφαλιστικό φορέα, π.χ. ΟΓΑ, πρέπει να προσκομιστεί ασφαλιστική ενημερότητα από τον ΟΓΑ και βεβαίωση απαλλαγής από τον ΟΑΕΕ*

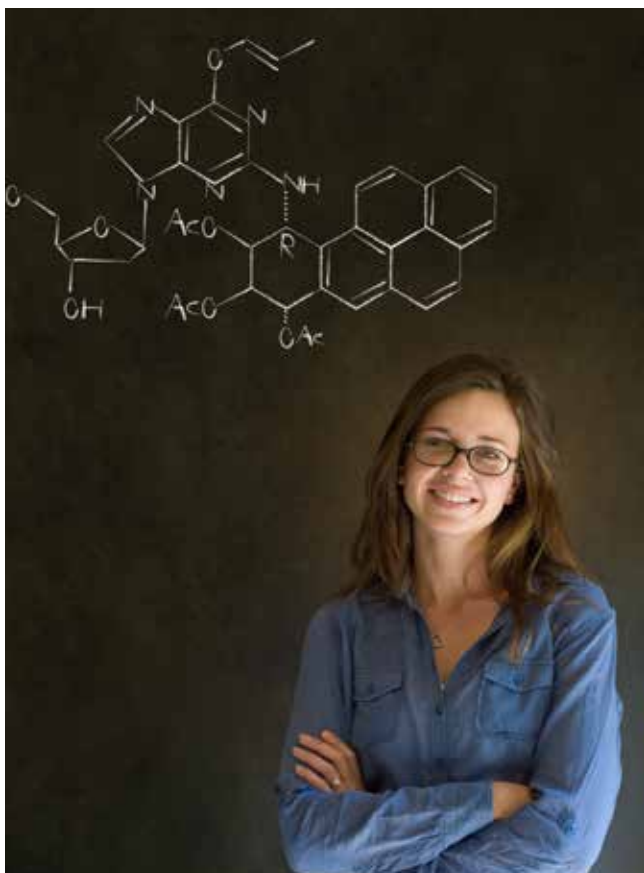
10. Φορολογική ενημερότητα του νομίμου ή των νομίμων εκπροσώπων

11. Πιστοποιητικά του Πρωτοδικείου της κατοικίας του νομίμου εκπροσώπου ή των νομίμων εκπροσώπων :

α) περί μη κατάθεσης αίτησης για κήρυξη του αιτούντος σε κατάσταση πτώχευσης

β) περί μη κήρυξης του αιτούντος σε κατάσταση πτώχευσης ή

γ) ισοδύναμο έγγραφο αρμόδιας αρχής του κράτους – μέλους, εφόσον τέτοιο έγγραφο προβλέπεται κατά το δίκαιο του κράτους – μέλους εγκατάστασης. Αν δεν προβλέπεται η έκδοση τέτοιου εγγράφου, αυτό αντικαθίσταται από ένορκη βεβαίωση του φυσικού προσώπου ή, σε περίπτωση που από το δίκαιο του κράτους – μέλους εγκατάστασης δεν προβλέπε-



ται ένορκη βεβαίωση, με υπεύθυνη δήλωση η οποία υποβάλλεται ενώπιον της αρμόδιας δικαστικής ή διοικητικής αρχής ή κατά περίπτωση ενώπιον συμβολαιογράφου του κράτους – μέλους εγκατάστασης, οι οποίοι χορηγούν βεβαίωση περί παροχής της ένορκης ή επίσημης δήλωσης.

12. Δήλωση του ν. 1599/1986 του νομίμου εκπροσώπου του νομικού προσώπου, στην οποία θα αναγράφεται ότι δεν έχει επιβληθεί στο νομικό πρόσωπο η διοικητική κύρωση της ανάκλησης της άδειας ίδρυσης ή της άδειας λειτουργίας του, για τον ίδιο ή άλλο ιδιωτικό φορέα εκπαίδευσης και κατάρτισης, την τελευταία δεκαετία.

13. Υπεύθυνη δήλωση ν. 1599/1986 του νομίμου εκπροσώπου του νομικού προσώπου στην οποία ο νόμιμος εκπρόσωπος δηλώνει, για λογαριασμό του νομικού προσώπου που εκπροσωπεί, τον διακριτικό τίτλο που το τελευταίο θα χρησιμοποιήσει στον φορέα ιδιωτικής εκπαίδευσης και κατάρτισης για τον οποίο ζητά την έκδοση αδειάς.

*Ο εν λόγω τίτλος θα ονομάζεται «διακριτικός τίτλος άδειας ίδρυσης και λειτουργίας» ο οποίος, προκειμένου να γίνει δεκτός, πρέπει να αποτελείται υποχρεωτικά από τον διακριτικό τίτλο του νομικού προσώπου μαζί με τον τύπο της άτυπης ή τυπικής εκπαίδευσης για την παροχή της οποίας υποβάλλεται η αίτηση περί χορήγησης αδειάς.*

*Ο τύπος της εκπαίδευσης που θα παρέχεται είναι δυνατόν να αντικαθίσταται στον διακριτικό τίτλο άδειας ίδρυσης και λειτουργίας από το αρκτικόλεξό του, (π.χ αντί Ιδιωτικό Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης μπορεί να αναγράφεται το αρκτικόλεξο Ι.Ι.Ε.Κ. κ.λ.π)*

14. Συμπληρωμένη και υπογεγραμμένη, δήλωση του ν. 1599/1986 περί σύμπτωσης του περιεχομένου του φακέλου με τις κείμενες διατάξεις

**Για κάθε κτήριο έως 75 ατόμων ανά ώρα**

15. Οικοδομική άδεια, που έχει θεωρηθεί για σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας ή τα οριζόμενα στις παραγράφους 6,7 & 8 του άρθρου 107 του ν. 4495/2017 (Α'167).

16. Κατόψεις με χαρακτηρισμό χρήσης των χώρων.

17. Πιστοποιητικό πυροπροστασίας για την αιτηθείσα προς αδειοδότηση χρήση.

18. Βεβαίωση δύο (2) μηχανικών περί της στατικής επάρκειας της κτηριολογικής μονάδας (όροφος ή αυτοτελές κτήριο) ως προς το μέγιστο προβλεπόμενο πληθυσμό. Σχ. Υπόδειγμα είναι αναρτημένο στην ιστοσελίδα του Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π.

*(Στην περίπτωση που η ισχύουσα οικοδομική άδεια είναι χρήσης εκπαιδευτηρίου δεν απαιτείται η προσκόμιση της ως άνω βεβαίωσης)*

19. Βεβαίωση χώρου κύριας χρήσης από ιδιώτη μηχανικό, με επισυναπτόμενα σχέδια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης

**Για κάθε κτήριο άνω των 75 ατόμων ανά ώρα**

15. Οικοδομική άδεια που έχει θεωρηθεί για σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας ή τα οριζόμενα στις παραγράφους 6,7 & 8 του άρθρου 107 του ν. 4495/2017 (Α'167), χρήσης εκπαιδευτηρίου, σύμφωνα με τις διατάξεις του κτηριοδομικού κανονισμού

16. Κατόψεις με χαρακτηρισμό χρήσης των χώρων και αποτύπωση της προσβασιμότητας ΑΜΕΑ όπως απαιτείται (τουλάχιστον σε μία κτηριολογική μονάδα-κτήριο ή όροφο, ανά περιφέρεια).

17. Πιστοποιητικό πυροπροστασίας για χρήση εκπαιδευτηρίου.

18. Βεβαίωση χώρου κύριας χρήσης από ιδιώτη μηχανικό, με επισυναπτόμενα σχέδια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης

## ΓΙΑ ΕΝΩΣΗ ΠΡΟΣΩΠΩΝ

1. Καταβολή χρηματικού ποσού

2. Πράξη ορισμού του υπεύθυνου κατά νόμο της ένωσης προσώπων

3. Άπαντα τα δικαιολογητικά που προβλέπονται για τα φυσικά πρόσωπα, όσον αφορά στα φυσικά πρόσωπα που συμμετέχουν σε ενώσεις προσώπων.

4. Άπαντα τα δικαιολογητικά που προβλέπονται για τα νομικά πρόσωπα, όσον αφορά στα νομικά πρόσωπα που συμμετέχουν σε ενώσεις προσώπων, εκτός από το έγγραφο που αφορά στη νομιμοποίηση του νομίμου εκπροσώπου της ένωσης που σε αυτή τη περίπτωση θα είναι αντίγραφο της απόφασης των μελών της ένωσης περί διορισμού του.

**Για κάθε κτήριο έως 75 ατόμων ανά ώρα**

5. Οικοδομική άδεια, που έχει θεωρηθεί για σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας ή τα οριζόμενα στις παραγράφους 6,7 & 8 του άρθρου 107 του ν. 4495/2017 (Α'167).

6. Κατόψεις με χαρακτηρισμό χρήσης των χώρων.

7. Πιστοποιητικό πυροπροστασίας για την αιτηθείσα προς αδειοδότηση χρήση.

8. Βεβαίωση δύο (2) μηχανικών περί της στατικής επάρκειας της κτηριολογικής μονάδας (όροφος ή αυτοτελές κτήριο) ως προς το μέγιστο προβλεπόμενο πληθυσμό. Σχ. Υπόδειγμα εί-

ναι αναρτημένο στην ιστοσελίδα του Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π.

(Στην περίπτωση που η ισχύουσα οικοδομική άδεια είναι χρήσης εκπαιδευτηρίου δεν απαιτείται η προσκόμιση της ως άνω βεβαίωσης)

9. Βεβαίωση χώρου κύριας χρήσης από ιδιώτη μηχανικό, με επισυναπτόμενα σχέδια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης

#### Για κάθε κτήριο άνω των 75 ατόμων ανά ώρα

5. Οικοδομική άδεια που έχει θεωρηθεί για σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας ή τα οριζόμενα στις παραγράφους 6,7 & 8 του άρθρου 107 του ν. 4495/2017 (Α'167), χρήσης εκπαιδευτηρίου, σύμφωνα με τις διατάξεις του κτηριοδομικού κανονισμού

6. Κατόψεις με χαρακτηρισμό χρήσης των χώρων και αποτύπωση της προσβασιμότητας ΑΜΕΑ όπως απαιτείται.

7. Πιστοποιητικό πυροπροστασίας για χρήση εκπαιδευτηρίου.

8. Βεβαίωση χώρου κύριας χρήσης από ιδιώτη μηχανικό, με επισυναπτόμενα σχέδια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης

Από τη στιγμή που η υπηρεσία θα παραλάβει τον φάκελο αυτός αποσφραγίζεται, ελέγχεται η πληρότητά του όσον αφορά τα συνημμένα δικαιολογητικά καθώς και η τήρηση όλων των όρων και προδιαγραφών σύμφωνα με τις διατάξεις και συμπληρώνεται το Δελτίο Πληρότητας – Συμβατότητας. Σε περίπτωση που τα δικαιολογητικά είναι ελλιπή ή δεν είναι συμβατά με τους όρους και τις προδιαγραφές, ζητείται από τους αντίστοιχους φορείς να αποστείλουν, εντός δεκαπέντε (15) ημερών από τη γνωστοποίηση, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά. Μετά την παραλαβή εξετάζονται εκ νέου τα δικαιολογητικά. Σε περίπτωση που δεν προσκομιστούν τα δικαιολογητικά εντός της προθεσμίας των δεκαπέντε (15) ημερών, είτε αυτά τα οποία προσκομίστηκαν δεν είναι συμβατά με όλους τους όρους και τις προδιαγραφές της παρούσας απόφασης, η αίτηση χαρακτηρίζεται ελλιπής και οι συγκεκριμένες ελλείψεις αποτυπώνονται στο Δελτίο Πληρότητας - Συμβατότητας. Αν ο φάκελος είναι πλήρης εκδίδεται και αποστέλλεται η Άδεια Λειτουργίας

#### ΥΓ:

Οι ημέρες διακοπών και αργιών των Φροντιστηρίων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καθορίζονται ως εξής:

##### Α. Διακοπών:

I) Χριστουγέννων, από την 24η Δεκεμβρίου έως και τη 2η Ιανουαρίου,

II) Πάσχα, από τη Μεγάλη Πέμπτη μέχρι και Τρίτη του Πάσχα.

##### Β. Αργιών:

I) όλες τις Κυριακές

II) τις θρησκευτικές γιορτές των Τριών Ιεραρχών και του Αγίου Πνεύματος

III) τις εθνικές επετείους της 28ης Οκτωβρίου και 25ης Μαρτίου

IV) 17η Νοεμβρίου

V) την Καθαρά Δευτέρα

VI) την 1η Μαΐου

VII) την κατά τις ισχύουσες διατάξεις ημέρα αργίας για την έδρα κάθε φροντιστηρίου και κέντρου ξένων γλωσσών λόγω τοπικής θρησκευτικής ή εθνικής γιορτής

VIII) τη γιορτή Κοιμήσεως της Θεοτόκου.

Ως επίλογο ας ρίξουμε μια ματιά και στον υπόλοιπο κόσμο

Αν στην Ελλάδα τα φροντιστήρια τα δημιούργησαν οι αυξημένες απαιτήσεις των εξετάσεων εισαγωγής στην Γ΄ θμια εκπαίδευση, στις **ΗΠΑ** τα φροντιστήρια ανθίζουν με τις ευλογίες του κράτους, στο πλαίσιο ενός γιγαντιαίου προγράμματος ενίσχυσης των οικονομικά ασθενέστερων, οι οποίοι έχουν ταυτοχρόνως χαμηλές σχολικές επιδόσεις

Οι Αμερικάνοι παρέχουν στους μαθητές μια μεγάλη γκάμα από φροντιστηριακές υπηρεσίες για:

- Εξετάσεις για την εισαγωγή στο πανεπιστήμιο
- Εξετάσεις για την εισαγωγή στο κολλέγιο
- Ειδικές υπηρεσίες για θετικές και τεχνολογικές επιστήμες
- Μαθήματα για άτομα με ειδικές ανάγκες
- Μαθήματα για το σχολείο και καλυτέρευση των βαθμών
- Τα φροντιστήρια στις ΗΠΑ είναι πολύ διαδεδομένα, αφού ακόμα και ενορίες κάνουν φροντιστήρια.
- Οι μαθητές πηγαίνουν στα φροντιστήρια από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού μέχρι το Λύκειο (Σύστημα No Child Left Behind), όπου το κράτος χρηματοδοτεί τις ενισχυτικές μονάδες διδασκαλίας.

Στη **Γερμανία** οι μαθητές πηγαίνουν στο φροντιστήριο κυρίως για την εισαγωγή στο πανεπιστήμιο, για να βελτιώσουν τους βαθμούς τους ή για να μην χρειαστεί να επαναλάβουν την ιδιότητα.

- Πολύ διαδεδομένο στη Γερμανία είναι τα κουπόνια εκπαίδευσης. Το κρατικό πρόγραμμα χρηματοδότησης φροντιστηρίων ανέρχεται στα 1,6 δισ. ευρώ το χρόνο.

Τα φροντιστήρια στην **Αυστραλία** αναπτύσσονται παρά πολύ λόγω και των μεταναστών.

- Κοστίζουν μέχρι και 100 δολάρια την ώρα τα ιδιαίτερα μαθήματα.
- Τα φροντιστήρια είναι πιστοποιημένα και πολύ οργανωμένα.

Ολοένα αυξανόμενη είναι η τάση των μαθητών στην Μεγάλη Βρετανία να παρακολουθεί φροντιστηριακά μαθήματα.

Στη **Μεγάλη Βρετανία** κατά κύριο λόγο πραγματοποιούνται ιδιαίτερα μαθήματα.

- Αναπτύσσονται πολύ τα φροντιστηριακά μαθήματα on line.
- Υπάρχουν πρακτορεία δασκάλων – καθηγητών, στα οποία απευθύνονται οι γονείς ανάλογα με τις ανάγκες του παιδιού τους.
- Είναι σε ανάπτυξη η δημιουργία φροντιστηριακών κέντρων σε μεγάλες Βρετανικές πόλεις.

Τέλος φροντιστήρια λειτουργούν και στην μακρινή **Κορέα**.

- Το 70% των μαθητών παρακολουθούν φροντιστήρια.
- Κάνουν 6 ώρες μάθημα την εβδομάδα.
- Υπάρχουν τεράστιες αθυσίδες, ακόμα και με 150.000 μαθητές..
- Οι μαθητές παρακολουθούν τα μαθήματα, είτε για να βελτιώσουν τους βαθμούς τους στο σχολείο, είτε για να εισαχθούν στο πανεπιστήμιο.

# Τα νανοϋλικά ως ρύποι στο υδάτινο περιβάλλον

**Βασιλίας Αλκιβιάδης**, Μεταπτυχιακός φοιτητής, alkisvasilas@gmail.com  
**Χατζημητάκος Θεόδωρος**, Υποψήφιος Διδάκτορας, chatzimitakos@outlook.com  
**Σταλίκας Κωνσταντίνος**, Καθηγητής, cstalika@uoi.gr

Σύμφωνα με την IUPAC, ως νανοϋλικά ορίζονται τα μικροσκοπικά σωματίδια των οποίων το μέγεθος μετριέται σε νανόμετρα. Είναι, επίσης, γνωστά ως νανοσωματίδια (nanosized particles (NSPs) <100 nm σε αεροδυναμική διάμετρο) ή ως εξαιρετικά λεπτά σωματίδια (ultrafine particles)<sup>1</sup>. Στις μέρες μας, τα νανοϋλικά έχουν φέρει την επανάσταση σε πολλούς τομείς της τεχνολογίας και της βιομηχανίας με πολυάριθμες εφαρμογές, έχοντας οδηγήσει σε αρκετά οφέλη, άλλοτε αναμενόμενα κι άλλοτε απροσδόκητα για την κοινωνία. Οι μοναδικές φυσικοχημικές τους ιδιότητες τα καθιστούν ορθότατα και περισσότερο αξιοποιήσιμα σε ποικίλες εφαρμογές, σε τομείς όπως την ενέργεια, το περιβάλλον, την ηλεκτρονική, την πληροφορική, τα τρόφιμα, τη γεωργία καθώς και στους τομείς της υγείας και της βιοϊατρικής. Αν και η εφαρμογή μιας νέας τεχνολογίας, όπως η νανοτεχνολογία, διαθέτει πληθώρα πλεονεκτημάτων και πρακτικών εφαρμογών είναι λογικό οτιδήποτε καινούριο μπαίνει στη ζωή μας να πρέπει να υπόκειται σε ενδελεχή έλεγχο, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα πιθανά προβλήματα

που απορρέουν από την εφαρμογή του. Τα τελευταία χρόνια, το περιβάλλον μας κρούει όλο και περισσότερο τον κώδωνα του κινδύνου καθώς σοβαρά προβλήματα προκύπτουν από την παρουσία των νανοϋλικών στη βίοσφαιρα. Το ευρύ φάσμα εφαρμογής των νανοϋλικών ώθησε την παγκόσμια βιομηχανία στην επένδυση σε άμεσα κερδοφόρα εμπορικά προϊόντα, χωρίς όμως, να ληφθεί υπόψη η ενδεχόμενη τοξικότητά τους. Η χρηματοδότηση της έρευνας σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις που προκαλούν στην υγεία και στο περιβάλλον τα νανοσωματίδια ανέρχεται στο 5% ως μέρος του συνολικού προϋπολογισμού που διατίθεται για την έρευνα και την ανάπτυξη νέων υλικών σε χώρες όπως, η Γερμανία, η Αυστραλία και οι Η.Π.Α. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, βρίσκονται σε εξέλιξη αξιολογήσεις για την εν δυνάμει τοξικότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους<sup>2-5</sup>.

Οι φυσικές ιδιότητες των νανοϋλικών, όπως είναι η κατανομή μεγέθους των σωματιδίων, η μορφολογία, ο βαθμός συσσωμάτωσης και η κρυσταλλικότητα, καθορίζουν την



NANΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	είδη
Μεταλλικά	Χρυσός Σίδηρος Άργυρος
οξειδία μετάλλων	Οξείδιο του αργιλίου Οξείδια του δημητρίου Διοξείδιο του πυριτίου Διοξείδιο του τιτανίου(τιτανία) Οξείδια του ψευδαργύρου
με βάση τον άνθρακα	Φουλλερένια (C <sub>60</sub> ) Νανοσωλήνες άνθρακα μονού τοιχώματος Νανοσωλήνες άνθρακα πολλαπλού τοιχώματος Γραφένιο
Διάφορα νανοσωματίδια	Δενδριμερή Μοριακά αποτυπωμένα πολυμερή

Πίνακας 1. Δεκατρία αντιπροσωπευτικά τεχνητά νανοσωματίδια<sup>9</sup>

τοξικότητά τους. Τα νανοσωματίδια είναι πιο τοξικά από τα αντίστοιχα υλικά μεγαλύτερου μεγέθους, διότι για την ίδια μάζα υλικού η επιφάνεια των νανοσωματιδίων είναι κατά πολύ μεγαλύτερη, γεγονός που ενισχύει την ενεργότητα και τοξικότητά τους. Οι χημικές τους ιδιότητες, όπως είναι η καθαρότητα, η ατομική σύνθεση και δομή καθορίζουν τη συνολική δραστηριότητα και διαλυτότητα τους, συμβάλλοντας σημαντικά στην τοξικότητά τους<sup>6</sup>. Η συσσώρευση νανοσωματιδίων στο περιβάλλον αποτελεί σοβαρή απειλή για τα οικοσυστήματα ενώ ο κυριότερος τρόπος με τον οποίον καταλήγουν στο περιβάλλον είναι μέσω των αστικών αποβλήτων λόγω των οικιακών συσκευών ή προϊόντων που πλέον ενσωματώνουν εφαρμογές της νανοτεχνολογίας. Για παράδειγμα, ο άργυρος διαστάσεων νανο-κλίμακας περιέχεται σε πλυντήρια, σκεύη κουζίνας, συσκευασίες τροφίμων όπου, λόγω φυσικής φθοράς του προϊόντος ή απόρριψής του, απελευθερώνεται στο περιβάλλον και αλληλεπιδρά με διάφορους φυτικούς και ζωικούς (μικρο)οργανισμούς, διαταράσσοντας σημαντικά τα οικοσυστήματα και τις τροφικές αλυσίδες. Φυσικά, οποιαδήποτε επιβάρυνση του περιβάλλοντος οδηγεί αναπόφευκτα και σε επιβάρυνση της υγείας του ανθρώπου. Αν και διάφοροι διεθνείς οργανισμοί και επιτροπές έχουν αντιληφθεί τον κίνδυνο που ελλοχεύει η χρήση των νανοϋλικών, νομικές ασάφειες επιτρέπουν, ουσιαστικά, σε εμπορικές εταιρείες να τα χρησιμοποιούν καθώς το κέρδος, συνήθως, βρίσκεται πάνω από οποιαδήποτε προσπάθεια ελέγχου χρήσης τους. Για παράδειγμα, η ειδική οδηγία REACH της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υπεύθυνη για την έρευνα και την καταγραφή των χημικών ουσιών που παράγονται ή εισάγονται στις χώρες της Ευρώπης, σε ότι αφορά τα νανοϋλικά έχει νομικά κενά, ώστε αρκετά απ' αυτά να διαφεύγουν από τον έλεγχο<sup>7,8</sup>.

### Προέλευση και είδη νανοσωματιδίων

Η μεγάλη ποικιλία γεωγενών, βιογενών και ανθρωπογενών νανοσωματιδίων δημιουργεί ένα λαβυρινθώδες τοπίο που δυσχεραίνει την κατανόηση της συμπεριφοράς και του ρόλου τους στα υδάτινα συστήματα. Σύμφωνα με τον

Wigginton και τους συνεργάτες του, τα νανοσωματίδια στα υδάτινα συστήματα μπορεί να έχουν προέλευση φυσική (από φυσικές βιοτικές ή αβιοτικές διεργασίες) ή να είναι αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας (π.χ. εξόρυξη). Στον Πίνακα 1, παρουσιάζονται ορισμένα αντιπροσωπευτικά τεχνητά νανοσωματίδια (engineered nanoparticles). Τα τεχνητά νανοσωματίδια μπορούν, επίσης, να εισέρχονται τυχαία στα υδρόβια οικοσυστήματα ή να προστίθενται σκόπιμα, όπως τα νανοσωματίδια Fe<sup>(0)</sup>, τα οποία χρησιμοποιούνται στα υπόγεια ύδατα για την απομάκρυνση ρύπων και η νανοτιτανία (TiO<sub>2</sub>) που αξιοποιείται στην επεξεργασία του νερού. Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι τα τεχνητά νανοσωματίδια, σε σύγκριση με τα φυσικά, αποτελούν ένα απειροελάχιστο ποσοστό στο σύνολο αυτών που απαντώνται στο περιβάλλον. Τα φυσικά νανοσωματίδια εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία όσον αφορά τη δομή, τη σύσταση και τις διάφορες ιδιότητές τους. Επιπλέον, διαδραματίζουν βασικό ρόλο στον «κύκλο της ζωής» καθώς είναι απαραίτητα για τους κύκλους της ύλης στα υδάτινα και χερσαία συστήματα, κάτι το οποίο δεν ισχύει και για τα τεχνητά νανοσωματίδια. Η έλλειψη γνώσης για το ρόλο των νανοσωματιδίων και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον αποτελεί ισχυρή αφορμή για τη μελέτη τους, προκειμένου να γίνει κατανοητή η τοξικότητά τους στο περιβάλλον<sup>9</sup>.

### Διαλυτότητα και τοξικότητά τους στα υδάτινα συστήματα

Ο όρος διαλυτότητα, όσον αφορά τη μελέτη των νανοσωματιδίων, είναι γενικός καθώς αυτά τείνουν να σχηματίζουν σταθεροποιημένα εναιωρήματα παρά να διαλύονται πραγματικά. Διάφορα υδρόφοβα νανοϋλικά, όπως οι νανοσωλήνες άνθρακα (CNT) ή τα φουλλερένια είναι πρακτικά αδιάλυτα στα φυσικά νερά (η διαλυτότητα είναι περίπου 10<sup>-18</sup> mol·L<sup>-1</sup> για τα φουλλερένια) ενώ, συνήθως, η διαλυτοποίησή τους απαιτεί ιδιαίτερες συνθήκες, όπως προσθήκη διαιλυτών ή εκτεταμένη επεξεργασία με χρήση υπερήχων για την επίτευξη σταθερών εναιωρημάτων. Πολλές φορές, για τη βελτίωση της διασποράς, εφαρμόζεται δραστηριοποίηση (functionalization) της επιφάνειας που οδηγεί σε λιγότερο

Νανοϋλικά	Επιπτώσεις
Φουλλερένια C <sub>60</sub>	Βιοχημικές μεταβολές στον εγκέφαλο
ZnO	Αναστολή της ανάπτυξης αλγών
Νανοσωματίδια χαλκού	Διαταραχές της παθολογίας των γαρίδων και θνησιμότητα των zebrafish
Νανοσωματίδια αργύρου	Αύξηση των μορφολογικών ανωμαλιών και Νευροτοξικές επιδράσεις σε έμβρυα zebrafish
G4 polyaminoamide (PAMAM) δενδριμερή	Αναστολή της ανάπτυξης εμβρύων zebrafish

Πίνακας 2. Επιπτώσεις των διαφόρων νανοσωματιδίων στους υδρόβιους οργανισμούς<sup>15</sup>

κυτταροτοξικά παράγωγα, εφόσον μειώνεται η ικανότητα παραγωγής δραστικών μορφών οξυγόνου. Αν και τα περισσότερα μεταλλικά νανοϋλικά είναι συνήθως υδρόφιλα, παρουσιάζουν χαμηλή και συγκεκριμένη διαλυτότητα. Βέβαια, το πιο σημαντικό στα μεταλλικά νανοϋλικά είναι το ευδιάλυτο κλάσμα των ιόντων μετάλλων που είναι τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα, σε διάφορες μελέτες από τον Franklin και τους συνεργάτες του, διαπιστώθηκε ότι το νανοσωματιδιακό ZnO, που θεωρούταν γενικά αδιάλυτο, μπορούσε να διαλυθεί ταχέως και να παράγει 6 mg·L<sup>-1</sup> διαλυμένου Zn εντός 6 ωρών και 16 mg·L<sup>-1</sup> εντός 72 ωρών σε νερό με pH 7,5. Να σημειωθεί ότι συγκεντρώσεις Zn μεγαλύτερες των 5 mg L<sup>-1</sup> είναι τοξικές για τους περισσότερους υδρόβιους οργανισμούς. Κατά τη διαλυτοποίηση νανοσωματιδίων Ag δημιουργούνται τα αντίστοιχα ιόντα λόγω της οξειδωσης των επιφανειακών ατόμων Ag κι έχει αποδειχθεί ότι τα νανοσωματίδια Ag είναι πιο τοξικά από τα αντίστοιχα σωματίδια Ag διαστάσεων μικροκλίμακας, εξαιτίας της μεγαλύτερης απελευθέρωσης ιόντων<sup>10</sup>.

### Επίδρασή τους στους υδρόβιους οργανισμούς

Σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι πολλοί οι παράγοντες που συμβάλλουν στην τοξικότητα των νανοϋλικών και οι γνώσεις μας γύρω από αυτούς είναι περιορισμένες. Το ίδιο περιορισμένες, επίσης, παραμένουν οι γνώσεις μας για τις επιβλαβείς επιπτώσεις των νανοϋλικών και σχεδόν ανύπαρκτες για τους υδρόβιους (μικρο)οργανισμούς, κάτι το οποίο αποτελεί βασική ανησυχία. Όσον αφορά τους προκαρυώτες (βακτήρια), αρκετοί απ' αυτούς δεν έχουν τη δυνατότητα να προστατεύονται από την πρόσληψη πολλών τύπων νανοσωματιδίων, καθώς δεν διαθέτουν μηχανισμούς μεταφοράς ογκωδών υπερμοριακών και κολληοειδών σωματιδίων εντός του κυττάρου. Μελέτες τοξικότητας νανοσωματιδίων ZnO που βρίσκονται στο υδάτινο περιβάλλον, σε βακτήρια, όπως το *Escherichia coli*, και το *Staphylococcus aureus* έδειξαν ότι υπήρξε πλήρης αναστολή της ανάπτυξης των βακτηρίων σε συγκεντρώσεις  $\geq 3,4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  και σε  $\geq 1 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  για το *E. Coli* και το *S. Aureus*, αντίστοιχα<sup>11</sup>. Επί-

σης, η τοξικότητα νανοσωματιδίων CuO αποδείχθηκε υψηλότερη παρουσία διαλυμένης οργανικής ύλης όπως φουλλβικών οξέων, σε προκαρυωτικά κύτταρα φυκιών του γένους *Microcystis aeruginosa*, όπου 0,5 mg·L<sup>-1</sup> νανοσωματιδίων CuO σε νερό λίμνης (πλούσιο σε διαλυμένη οργανική ύλη, με TOC 26 mg·L<sup>-1</sup>) προκάλεσαν έως και 54% αναστολή της ανάπτυξης<sup>12</sup>. Ομοίως, 50 mg·L<sup>-1</sup> οξειδίου του γραφενίου προκάλεσαν πλήρη αναστολή της ανάπτυξης του μικροοργανισμού *Pseudomonas putida*<sup>13</sup>. Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και από μελέτες της επίδρασης του οξειδίου του γραφενίου σε μικροβιακές κοινότητες, όπου παρατηρήθηκε, επιπλέον, σημαντική διαταραχή των μεταβολικών διεργασιών των μικροοργανισμών. Πέρα από την αναστολή της ανάπτυξης που προκαλεί το οξείδιο του γραφενίου, προκαλεί και άμεση θνησιμότητα των μικροοργανισμών, καθώς διαταράσσει την ακεραιότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Αντιθέτως, οι ευκαρυώτες (πρωτόζωα και μετάζωα) διαθέτουν ανεπτυγμένους μηχανισμούς για την κυτταρική εσωτερίκευση σωματιδίων νανοκλίμακας (<100 nm) και μικροκλίμακας (>100 μm), όπως η ενδοκυττάρωση και η φαγοκυττάρωση. Για παράδειγμα, μελέτες τοξικότητας νανοσωματιδίων αργύρου, ευρέως χρησιμοποιούμενα λόγω της βακτηριοκτόνου δράσης τους, σε κύτταρα ευκαρυωτικών οργανισμών συμπεριλαμβανομένων και ανθρώπινων, παρουσίασαν αυξημένη τοξικότητα μέσω δημιουργίας δραστικών ειδών οξυγόνου, βλάβη του DNA, οξειδωτικό στρες, μειωμένη βιωσιμότητα των κυττάρων και αυξημένη απόπτωση τους, ακόμα και σε συγκεντρώσεις της τάξης των 10 μg·L<sup>-1</sup> (*Zebrafish embryos, D. rerio*)<sup>14</sup>.

Για τους ανώτερους οργανισμούς, η άμεση κατάποση ή είσοδος από τους επιθηλιακούς ιστούς όπως βράγχια, σφραγιστικά όργανα ή δέρμα αποτελούν τις πιθανότερες οδούς πρόσληψης<sup>15</sup>. Τα νανοσωματίδια οξειδίων των μετάλλων, πέρα των άμεσων δυσμενών συνεπειών στους οργανισμούς, διαλυτοποιούνται σε τοξικά μεταλλοϊόντα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα νανοσωματίδια χαλκού και αργύρου από τα οποία προκύπτουν ιόντα Cu<sup>2+</sup> και Ag<sup>2+</sup> αντίστοιχα, παράγοντας ρίζες υπεροξειδίου. Η διαδικασία αυτή απαιτεί οξυγόνο και πρωτόνια και εικάζεται ότι

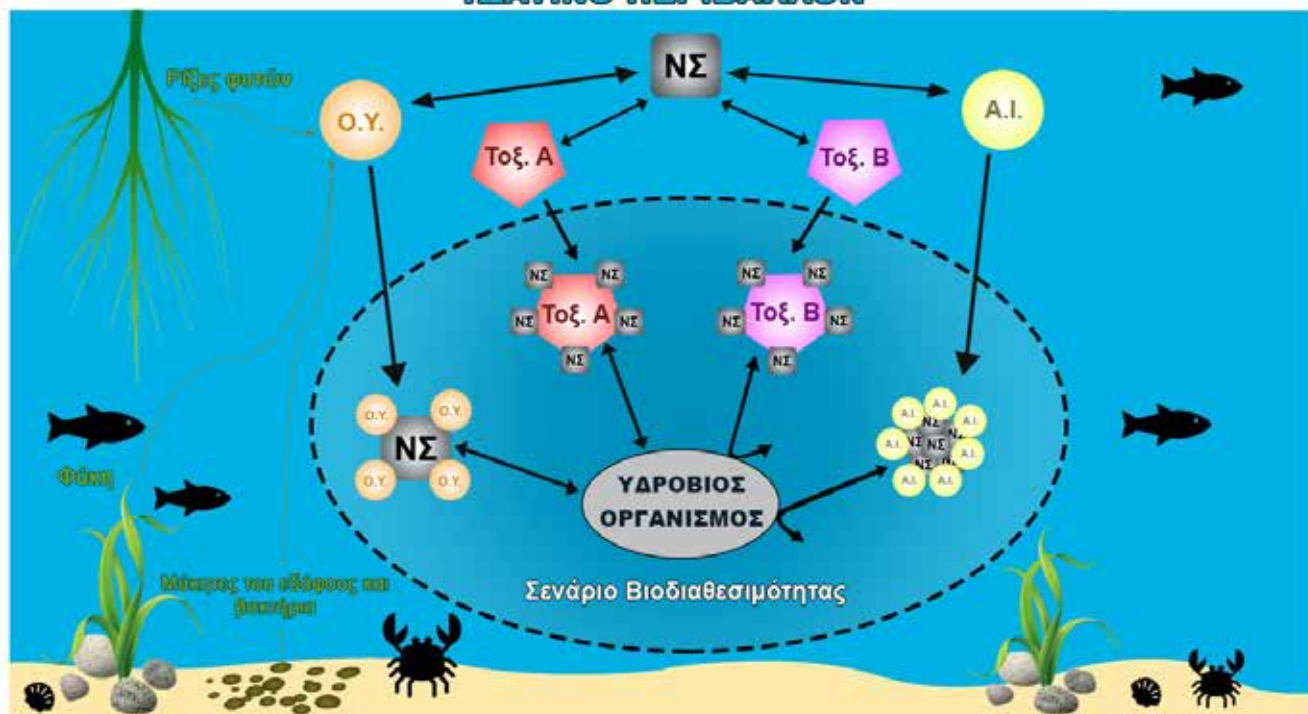


οι ρίζες υπεροξειδίου είναι ενεργά ενδιάμεσα, αν και δεν έχουν ανιχνευθεί σουπεροξειδικές ρίζες. Οι ρίζες υπεροξειδίου μπορούν να μεταβάλλουν τις κυτταρικές μεμβράνες των κυττάρων των υδρόβιων οργανισμών καθώς μπορούν να φράξουν τους βασικούς πόρους με προσκόλληση στη μεμβράνη ενώ, επίσης, με ενδοκυττάρωση ή μέσω συστημάτων μεταφοράς ιόντων εισέρχονται στα κύτταρα. Μόλις βρεθούν στο εσωτερικό του κυττάρου έχουν την ικανότητα να παρέμβουν σε διαδικασίες μεταφοράς ηλεκτρονίων ή να διευκολύνουν την παραγωγή δραστικών ειδών οξυγόνου με διαδικασίες όπως, το οξειδωτικό στρες ή προκαλώντας δυσλειτουργία των κυτταρικών οργάνων. Αυτό, μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη των νουκλεϊκών οξέων, οξείδωση των πρωτεϊνών ή διάσπαση των κυτταρικών μεμβρανών<sup>16</sup>. Επίσης, συσσωρεύονται σε οστρακοειδή καθώς παγιδεύονται στη βλήννα πριν την κατάποση. Προβλήματα παρατηρούνται και σε φυσιολογικές διεργασίες στα ψάρια, όπως για παράδειγμα στην αναπνοή, καθώς τα νανοσωματίδια μετάλλων παγιδεύονται στη βλήννα των βραγχίων. Σε πολλούς οργανισμούς η παρατεταμένη έκθεση σε συγκεντρώσεις χαμηλότερες από τις τοξικές (sublethal doses) έχουν αρνητικές επιπτώσεις. Παράδειγμα αποτελεί η παρατεταμένη έκθεση σε ιόντα Ag, Cu ή Zn που αυξάνουν το οξειδωτικό στρες στο οποίο υπόκεινται οι οργανισμοί, οδηγώντας σε χρόνια προβλήματα υγείας. Η κατανόηση των φαινομένων αυτών είναι δύσκολη, ιδίως στις περιπτώσεις που οι συγκεντρώσεις των μεταλλικών νανοσωματιδίων είναι πολύ μικρές, καθώς και όταν συνυπάρχουν με άλλες οργανικές ενώσεις ή μέταλλα όπως το ασβέστιο. Άλλες σχετικές διαταραχές των φυσικών λει-

τουργιών είναι η μειωμένη κινητικότητα και κοθύμηση, η μειωμένη ανάπτυξη και αναπαραγωγή, η βιοσυσσώρευση σε όργανα και ιστούς, το πεπτικό στρες και η μειωμένη σίτιση. Οι διαταραχές αυτές έχουν παρατηρηθεί σε οργανισμούς γλυκών υδάτων, όπως *Daphnia magna* (waterflea), *Lymnaea stagnalis* (σαθιγκάρι λίμνης) και *Caenorhabditis elegans*. Οι περισσότερες επιπτώσεις λόγω της παρουσίας των νανοσωματιδίων εμφανίζονται στο μικροσκοπικό πλακτονικό στάδιο ανάπτυξης των θαλάσσιων οργανισμών. Έκθεση της γαρίδας *Corophium volutator* σε νανοσωματίδια ZnO για 100 ημέρες, οδήγησε σε σημαντική μείωση της ανάπτυξης της ωρίμανσης και της γονιμότητάς της. Τα νανοσωματίδια ZnO είναι ένα σημαντικό συστατικό των αντηλιακών και η εκτεταμένη χρήση τους αυξάνει τη δυνατότητα εισαγωγής νανοσωματιδίων ZnO σε θαλασσινό νερό κοντά στις παραλίες, προκαλώντας διαταραχές, όπως αυτές που αναφέρθηκαν<sup>16</sup>. Σε ψάρια του είδους *Pimephales promelas* παρατηρήθηκε αυξημένη λιπιδική υπεροξειδωση στον εγκέφαλό τους και τα βράγχια, όταν αυτό εκτέθηκε για 48 ώρες σε φουλερένια (C<sub>60</sub>). Στον οργανισμό *Daphnia magna*, παρατηρήθηκε ότι οι νανοσωληνικές άνθρακα στους οποίους εκτέθηκε, συσσωρεύονται στο έντερο και παρεμποδίζουν την ομαλή λειτουργία του και την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, οδηγώντας σε ελλείψεις των συστατικών και προβλήματα στις φυσιολογικές λειτουργίες.

Το σχήμα των σωματιδίων καθορίζει, επίσης, το ρυθμό διαλυτοποίησής τους. Νανοσωματίδια με ραβδοειδές σχήμα, αναφέρεται ότι είναι πιο τοξικά από τα αντίστοιχα σφαιρικά, λόγω της γρηγορότερης διαλυτοποίησης των άκρων

### ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



Εικόνα 1. Πιθανές αλληλεπιδράσεις νανοσωματιδίων (NS) με τοξικά μόρια (Tox. A και Tox. B), ανόργανα ιόντα (A.I.) και οργανική ύλη (O.Y.).

τους. Ένας άλλος παράγοντας που ενισχύει την τοξικότητα των νανοσωματιδίων είναι οι αιχμηρές ακμές που μπορεί να προκαλέσουν μηχανική βλάβη με διάτρηση των κυτταρικών μεμβρανών των μικροοργανισμών. Τα μικρότερα νανοσωματίδια μπορούν να εισβάλουν στο λεπτό στρώμα πεπτιδογλυκάνης των Gram αρνητικών βακτηρίων, το οποίο είναι διαπερατό από σωματίδια μεγέθους περίπου 2 nm. Η συμπεριφορά των νανοσωματιδίων στα αντίστοιχα μέσα καθορίζει την τοξικότητά τους. Δοκιμές τοξικότητας νανοτιτανίας, γραφενίου και νανοτιτανίας-γραφενίου πραγματοποιήθηκαν σε οργανισμούς όπως *Daphnia magna* και *Oryzias latipes*. Η νανοτιτανία και το νανοσωματιδιακό γραφένιο έδειξαν γρήγορη προσκόλληση, σημαντική συσσωμάτωση και καθίζηση στην επιφάνεια του *D. magna*. Αν και η νανοτιτανία και το νανοσωματιδιακό γραφένιο παρουσίασαν παρόμοια φωτο-τοξικότητα, ο συνδυασμός νανοτιτανίας-γραφενίου προκάλεσε τη δημιουργία περίπου δύο φορές περισσότερων φωτοκαταλυτικών δραστικών ειδών οξυγόνου στο ορατό φως, σε σύγκριση με τα μεμονωμένα νανοϋλικά.

Μια, ακόμα, παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι ότι τα νανοσωματίδια συσσωματώνονται και τείνουν να αποτίθενται στα ιζήματα. Η ετήσια αύξηση της συγκέντρωσης της νανοτιτανίας στο ιζήμα ενός υδάτινου συστήματος είναι περίπου πέντε τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη από την συγκέντρωσή της στα επιφανειακά ύδατα. Ως εκ τούτου, η χλωρίδα και η πανίδα του πυθμένα και οι οργανισμοί που κατοικούν εκεί βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο λόγω της έκθεσής τους στη νανοτιτανία. Το χουμικό οξύ βρέθηκε ότι αυξάνει την πρόσληψη Pb μέσω των βραγχίων του κοινού μυδιού *Mytilus edulis* και, επίσης, αυξάνει την τοξικότητα σε εμβρυϊκές προνύμφες του αχιού της θάλασσας *Paracentrotus lividus*. Τα νανοσωματίδια του Ag που καλύπτονται με βιογενείς πρωτεΐνες είναι πιο τοξικά από τον κολλοειδή Ag. Εντούτοις, τα νανοσωματίδια Ag που έχουν τροποποιηθεί με ελαϊκό οξύ δεν έχουν τοξικές επιδράσεις. Η κατάποση διατόμων επικαλυμμένων με ιόντα Ag ( $0,64 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ), Cu ( $1,2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ), Zn ( $0,3 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) και Ni ( $2,4 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) είχε ως αποτέλεσμα τις μειωμένες αναπαραγωγικές ικανότητες και την αυξημένη θνησιμότητα υδρόβιων οργανισμών, όπως, οι *Copepod* και *Acartia tonsa*<sup>16</sup>. Οι επιπτώσεις των διαφόρων νανοσωματιδίων στον υδρόβιο βιότοπο παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

### Αλληλεπιδράσεις των νανοσωματιδίων στο υδάτινο περιβάλλον

Πέραν της άμεσης τοξικότητας που μπορούν να παρουσιάσουν τα νανοϋλικά στους υδρόβιους οργανισμούς, υπάρχει κίνδυνος κι από την αλληλεπίδραση τους με άλλους ρύπους και ενώσεις που βρίσκονται ήδη στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, σε μονάδες επεξεργασίας νερού, στην παραγωγή βαφών και σε φυσικά συστήματα ύδρευσης υπάρχουν πολλαπλά χημικά μίγματα τα οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν με υπάρχοντα νανοσωματίδια και να αλληλεπιδράσουν με την τοξικότητά τους αλληλά και την πρόσληψη τους από τους οργανισμούς. Η μεταφορά και τελικά η «τύχη» των να-

νωσηματιδίων μπορεί να επηρεαστεί από διάφορες ουσίες που συνυπάρχουν στα υδάτινα συστήματα μεταβάλλοντας, έτσι, την τοξικότητά τους καθώς και την έκθεση των οργανισμών σ' αυτούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το θειικό αργίλιο από την παρουσία του στην επεξεργασία θυμάτων για την αποτελεσματική απομάκρυνση σωματιδίων και ρύπων, το οποίο μπορεί να προκαλέσει συσσωμάτωση νανοσωματιδίων. Τα συσσωμάτωμα που δημιουργούνται με τη χρήση του θειικού αργιλίου μεταφέρονται, με τη πάροδο του χρόνου, από τα ύδατα στο έδαφος ή στα ιζήματα, όπου είναι δυνατόν να δεσμευτούν μη αντιστρεπτά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των νανοσωματιδίων στα ύδατα που, κατά συνέπεια, μειώνει τις δυσμενείς επιπτώσεις που αυτά προκαλούν. Ωστόσο, τα διάφορα οργανικά μόρια που υπάρχουν στο περιβάλλον, όπως η διαλυμένη οργανική ύλη, έχουν την ικανότητα να μειώνουν τη συσσωμάτωση των νανοσωματιδίων, γεγονός που αντισταθμίζει τα προηγούμενα αποτελέσματα και οδηγεί σε αύξηση της έκθεσης των οργανισμών στα νανοϋλικά<sup>17</sup>. Ένα πιθανό σενάριο αλληλεπιδράσεων παρουσιάζεται στην Εικόνα 1, όπου απεικονίζονται οι πιθανές αλληλεπιδράσεις νανοσωματιδίων (ΝΣ) με τοξικά μόρια (Τοξ. Α και Τοξ. Β), ανόργανα ιόντα (Α.Ι.) και οργανική ύλη (Ο.Υ.) όπως χουμικά οξέα ή ενώσεις που απελευθερώνονται από φυτά, μύκητες, βακτήρια και φύκη. Ορισμένοι παράγοντες (όπως η Ο.Υ. ή διάφορα μόρια όπως Τοξ. Α) που υπάρχουν στο περιβάλλον μπορεί να αυξήσουν τη σταθερότητα των νανοσωματιδίων και τη βιοδιαθεσιμότητά τους (συμβολίζονται με αμφίδρομα βέλη που εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς). Άλλες ενώσεις (π.χ. τα Α.Ι.) μπορούν να προωθήσουν τη συσσωμάτωση των νανοσωματιδίων, μειώνοντας έτσι τη βιοδιαθεσιμότητά τους (συμβολίζονται με αμφίδρομα βέλη που δεν εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς). Τέλος, οι αλληλεπιδράσεις με διάφορα άλλα μόρια (π.χ. Τοξ. Β) μπορούν να περιορίσουν τη βιοδιαθεσιμότητα των νανοσωματιδίων λόγω μη-συμβατών αλληλεπιδράσεων μεταξύ νανοσωματιδίων-οργανισμών.

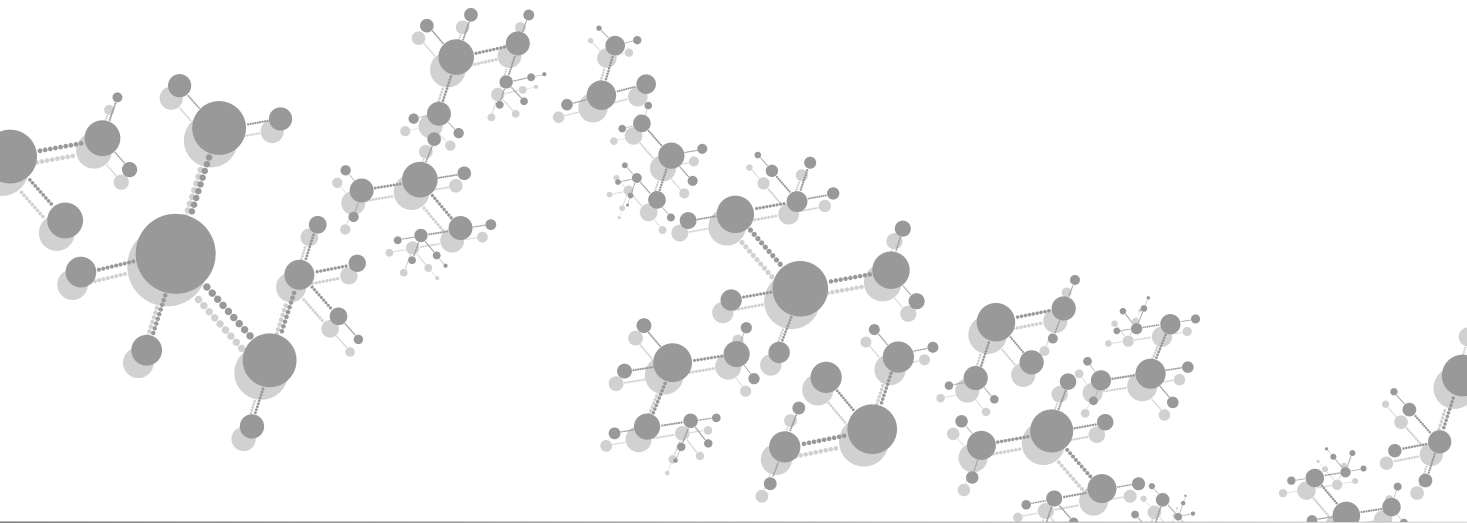
### Επίλογος

Τα νανοϋλικά μπορούν, ποικιλοτρόπως, να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις στους υδρόβιους και όχι μόνο, οργανισμούς. Τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν είναι πολλά, όπως επίσης και τα οφέλη για την κοινωνία. Οι επιστήμονες, οι μηχανικοί ακόμη και οι βιομηχανίες που εμπλέκονται με τα νανοϋλικά μόνο εικασίες μπορούν να κάνουν σχετικά με το μέγεθος των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον. Αυτό που μπορεί να θεωρήσει κανείς ως πρόβλεψη για το τι θα φέρει το μέλλον, κάποιοι άλλοι θα μπορούσαν να το θεωρήσουν ως επιστημονική φαντασία. Το ίδιο ισχύει και για τις μελλοντικές νομικές και κανονιστικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών κινδύνων. Παρά τις σημαντικές προόδους που έχουν σημειωθεί στον τομέα της εκτίμησης κινδύνων που συνδέονται με τα τεχνητά νανοϋλικά, το υπάρχον πλαίσιο δεν παρέχει μια ρεαλιστική, ευέλικτη και ολοκληρωμένη προσέγγιση που να ικανοποιεί τις ανάγκες των φορέων λήψης αποφάσεων. Δεδομένων των ταχέων εξελίξεων στη νανοτεχνολογία, θα ήταν εξαιρετικά επιθυμητό να αναπτυχθεί ένα ολοκλη-

ρωμένο πλαίσιο που δεν θα είναι απλώς πρακτικά χρήσιμο για τους υπεύθυνους για τη λήψη αποφάσεων, αλλά θα παρέχει, επίσης, προσεγγίσεις βασισμένες σε αποδεικτικά στοιχεία για να δοθεί προτεραιότητα στη μελλοντική έρευνα και σύνθεση νανοϋλικών και συναφών προϊόντων με στόχο την υποστήριξη της περιβαλλοντικά βιώσιμης νανοτεχνολογίας. Παρόλο που το τοπίο γύρω από τις επιπτώσεις των νανοϋλικών στο περιβάλλον παραμένει αβυσρινθώδες, ένα μόνο είναι σίγουρο: δεν γίνεται να παραγκωνίζεται η έρευνα για τις επιπτώσεις των νανοϋλικών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. IUPAC Glossary of Terms Used in Toxicology - Terms Starting with N. Environmental Health, Toxicology & Chemical Information. Web. 1 July. 2019, <<https://envirotoxinfo.nlm.nih.gov/toxicology-glossary-n.html>>
2. Musee, N. Foladori, G., Azoulay, D., "Social and Environmental Implications of Nanotechnology. Development in Africa", CSIR (Nanotechnology Environmental Impacts Research Group, South Africa)/ReLANS (Latin American Nanotechnology and Society Network)/IPEN (International POPs Elimination Network), (2012): 7-10, Web. 25 June. 2019, <[https://ipen.org/pdfs/nano\\_booklet\\_sept\\_5.pdf](https://ipen.org/pdfs/nano_booklet_sept_5.pdf)>
3. Bashir, B.S., Liu, L.J., Advanced Nanomaterials and Their Applications in Renewable Energy, 1st Edition, Elsevier, Amsterdam, 2015: 1-50.
4. Ibrahim, N.A., "Nanomaterials for Antibacterial Textiles" in Nanomaterials for Antibacterial Textiles, in Nanotechnology in Diagnosis, Treatment and Prophylaxis of Infectious Diseases, Ed. Mahendra Rai and Kateryna Kon, 1st Ed., Elsevier, Boston, 2015.
5. Mahmoud Nasrollahzadeh, Mohaddeseh Sajjadi, S. Mohammad Sajadi, Zahra Issaabadi, "Green Nanotechnology" in An Introduction to Green Nanotechnology, Ed. Mahmoud Nasrollahzadeh, S. Mohammad Sajadi, Mohaddeseh Sajjadi, Zahra Issaabadi, Monireh Atarod, 1st Ed., Volume 28, Elsevier, 2019.
6. PRELIMINARY OPINION ON SAFETY OF NANOMATERIALS IN COSMETIC PRODUCTS. European Commission 2007. Web. 5 July. 2019, <[http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_sccp/docs/sccp\\_o\\_099.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_099.pdf)>
7. Allhoff A.F., Lin L.P., Nanotechnology & Society. Current and Emerging Ethical Issues. 1st Ed., Springer, Netherlands, 2008.
8. Resnik D.B., Tinkle S.S., "Ethical issues in clinical trials involving nanomedicine", Contemporary Clinical Trials, 28.4 (2007): 433-441
9. Delay, D.M., Frimmel F.H., "Nanoparticles in aquatic systems", Analytical and Bioanalytical Chemistry, 402.2 (2012): 583-592.
10. Batley, G.E., Kirby J.K., and McLaughlin M.J., "Fate and Risks of Nanomaterials in Aquatic and Terrestrial Environments", Accounts of Chemical Research, 46.3 (2013): 854-862.
11. Reddy, K.M., Kevin, K.F., Jason, J.B., Wingett, G.D., Hanley, H.C., Punnoose, P.A., "Selective toxicity of zinc oxide nanoparticles to prokaryotic and eukaryotic systems", Applied Physics Letters, 90.21 (2007): 213-902.
12. Wang, Z., Li, J., Zhao, J., Xing, B., "Toxicity and Internalization of CuO Nanoparticles to Prokaryotic Alga Microcystis aeruginosa as Affected by Dissolved Organic Matter", Environmental Science & Technology, 45.14 (2011): 6032-6040.
13. Montagner, A., Bosi, S., Tenori, E., "Ecotoxicological effects of graphene-based materials", 2D Materials, 4.1 (2016): 012001.
14. Kruszewski, M., "Toxicity of Silver Nanomaterials in Higher Eukaryotes" in Advances in Molecular Toxicology, Ed. Fishbein J.C., 1st Ed., Elsevier, Oxford, 2011.
15. Moore, N., "Do Nanoparticles Present Ecotoxicological Risks for the Health of the Aquatic Environment", Environment International, 32.0 (2007): 967-976.
16. Kahlon, S., "Impact of heavy metals and nanoparticles on aquatic biota", Environmental Chemistry Letters, 16.3 (2018): 919-946.
17. Zhuang, J. and R.W. Gentry, "Environmental Application and Risks of Nanotechnology: A Balanced View", in Biotechnology and Nanotechnology Risk Assessment: Minding and Managing the Potential Threats around Us, Ed. Steven Ripp, Theodore B. Henry, 1st Ed., American Chemical Society, Washington, DC, 2011.



**6th International Conference on the Chemistry and Physics of the Transactinide Elements (TAN 19)**



Wilhelmshaven, Germany  
25 - 30 August 2019  
<https://bit.ly/2POpQcl>

**Chemistry meets Industry and Society**



28 - 30 August 2019  
Salerno, Italy  
<http://cis2019.com/>

**International Symposium on Synthesis and Catalysis (ISySyCat 2019)**



3 - 6 September 2019  
Evora, Portugal  
<https://isysycat2019.eventos.chemistry.pt/>

**7th Asian Symposium on Computational Heat Transfer and Fluid Flow**



3 - 7 September 2019  
Tokyo, Japan  
<http://ascht2019.com/>

**XXI Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry**



9 - 13 September 2019  
Saint Petersburg, Russia  
<http://mendelev2019.ru/index.php/en/>

**Science Forum Chemistry: WiFo (Wissenschaftsforum Chemie)**



15 - 18 September 2019  
Aachen, Germany  
<https://www.wifo2019-aachen.de>

# Green Chemistry and Sustainable Development

## 6<sup>th</sup> Panhellenic Symposium with International Participation

18-20 October 2019, Athens, Greece

### 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη

18-20 Οκτωβρίου 2019, Αθήνα

Αμφιθέατρο Καραθεοδωρή

Πανεπιστημιόπολης Εθνικού & Καποδιστριακού

Πανεπιστημίου Αθηνών

<http://www.green2019.chem.uoa.gr/index.html>

Πρόσκληση – Δεύτερη Παράταση

Δήλωσης Συμμετοχής και Υποβολής Περιλήψεων

Νέες ημερομνίες

Δήλωση συμμετοχής και υποβολή περιλήψεων: 31/7/2019

Αποδοχή εργασίας: 20/8/2019

Υποβολή πλήρους εργασίας: 10/10/2019

Η Δήλωση Συμμετοχής (Registration) και η υποβολή

Περιλήψεων (Abstract) υποβάλλονται με email στο:

[green2019@chem.uoa.gr](mailto:green2019@chem.uoa.gr)

Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής: Χριστιάνα  
Μητσοπούλου, Καθηγήτρια και Πρόεδρος Τμήματος Χημείας  
Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών  
Τοπική Οργανωτική Επιτροπή:

Χριστόφορος Κόκοτος, Επίκ. Καθ., Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ,  
Αναπληρωτής Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής  
Βίκυ Μαγκριώτη, Επίκ. Καθ., Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ, Μέλος  
Οργανωτικής Επιτροπής

Ιωάννης Σ. Παπαευσταθίου, Αναπλ. Καθ., Τμήμα Χημείας,  
ΕΚΠΑ, Μέλος Οργανωτικής Επιτροπής  
Πατρίνα Παρασκευοπούλου, Επίκ. Καθ., Τμήμα Χημείας,  
ΕΚΠΑ, Μέλος Οργανωτικής Επιτροπής  
Γεώργιος Βουγιουκαλάκης, Επίκ. Καθ., Τμήμα Χημείας,  
ΕΚΠΑ, Μέλος Οργανωτικής Επιτροπής

Οργάνωση: Ελληνικό Δίκτυο Πράσινης Χημείας  
Διοργάνωση: Τμήμα Χημείας, Εθνικού & Καποδιστριακού  
Πανεπιστημίου Αθηνών

Συνδιοργάνωση: Τμήμα Χημείας ΑΠΘ, Τμήμα Χημείας Παν/  
μίου Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας Παν/μίου Κρήτης, Τμήμα  
Χημείας Παν/μίου Πατρών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών Παν/  
μίου Πατρών, Τμήμα Περιβάλλοντος Παν/μίου Αιγαίου  
Υπό την Αιγίδα: Ένωσης Ελλήνων Χημικών



Αθήνα, 19 - 20 Μαρτίου 2020

Το επιστημονικό τμήμα «Χρώματα-Βερνίκια-Μελάνια» της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, σε συνεργασία με τη Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τμήμα Επιστήμης των Υλικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.), διοργανώνουν το 14ο Συμπόσιο Χρωμάτων με τίτλο «Ερευνα και Τεχνολογία στα Χρώματα, Βερνίκια και Μελάνια, Ένα φωτεινό μέλλον». Καλείστε να υποβάλλετε τις περιλήψεις σας, περιγράφοντας τα επιστημονικά ευρήματά σας, προκειμένου να κριθούν για παρουσίαση στο Συμπόσιο. Η επιλογή βασίζεται αποκλειστικά στο περιεχόμενο της υποβαλλόμενης περίληψης, γι' αυτό προτείνεται μία καθαρή και αναλυτική περιγραφή του ερευνητικού έργου. Παράλληλα, ενθαρρύνονται φοιτητές και νέοι ερευνητές να υποβάλουν τα αποτελέσματά της έρευνάς τους.

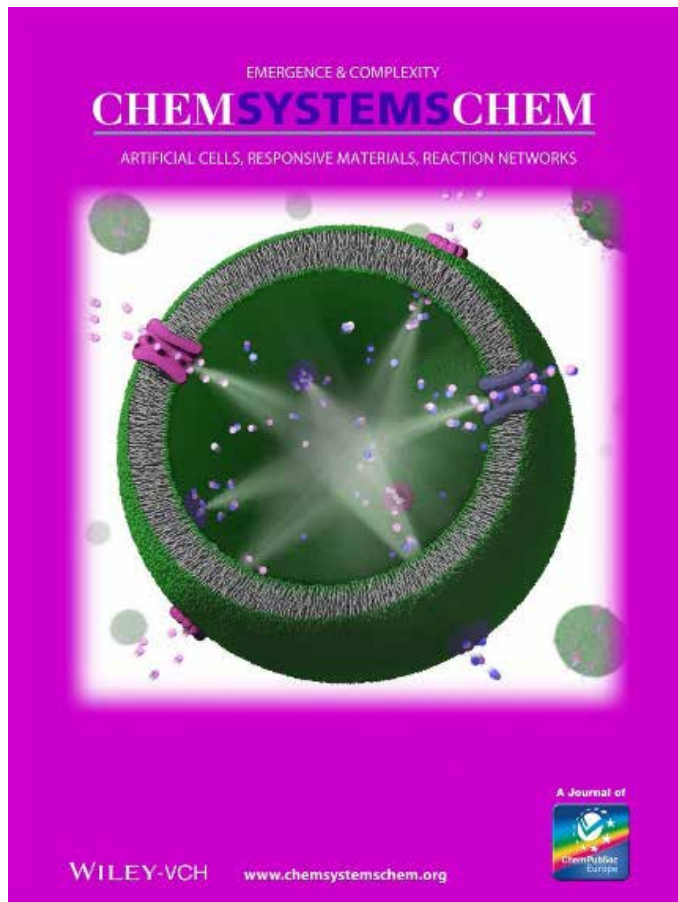
Το 14ο Συμπόσιο Χρωμάτων περιλαμβάνει μία ενότητα αναρτημένων ανακοινώσεων (Posters). Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ζητήσουν την αξιολόγηση της περίληψής τους αποκλειστικά για την παρουσίαση στην ανωτέρω ενότητα. Οι περιλήψεις υποβάλλονται αποκλειστικά μέσω φόρμας και απαιτείται η εγγραφή του παρουσιαστή μέσω της ιστοσελίδας του Συμποσίου. Περισσότερες πληροφορίες:

<https://www.greekpaints.com/συμπόσιο-2020/>

Ελπίζουμε να συμμετάσχετε και να παρουσιάσετε τις εργασίες σας στο 14ο Συμπόσιο Χρωμάτων και να είστε μέρος αυτής της μοναδικής εμπειρίας.

Εκ μέρους της Επιστημονικής και Οργανωτικής Επιτροπής,

# ChemSystemsChem



Συντακτική επιτροπή: Αρχισυντάκτης: Greta Heydenrych  
Ημερομηνία πρώτης δημοσίευσης: 28 Σεπτεμβρίου 2018  
Πνευματικά δικαιώματα: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Συνδεδεμένες εταιρείες: ChemPubSoc Europe

## Στόχοι

Το ChemSystemsChem είναι ένα διεπιστημονικό περιοδικό που δημοσιεύει ερευνητικές μελέτες υψηλού αντίκτυπου για χημικά δίκτυα και χημικά σύνολα με αναδυόμενες ιδιότητες, όπως κίνηση, επικοινωνία και συλλογική συμπεριφορά, ανάπτυξης μεθόδων και θεωρητικής μοντελοποίησης.

Προσθέτει αξία στην τρέχουσα βιβλιογραφία παρέχοντας ολοκληρωμένη κάλυψη σε όλες τις πτυχές της χημείας των συστημάτων, που κυμαίνονται από τη συνθετική βιολογία μέχρι τη βιοφυσική, τις μεθόδους και τη θεωρία. Το ChemSystemsChem δημοσιεύεται για λογαριασμό της ChemPubSoc Europe. Η οικογένεια ChemPubSoc Europe περιλαμβάνει τα περιοδικά: Chemistry—A European Journal, European Journal of Organic Chemistry, European Journal of Inorganic Chemistry, ChemPhysChem, ChemBioChem, ChemMedChem, ChemCatChem, ChemSusChem, ChemPlusChem, ChemElectroChem, ChemPhotoChem, Batteries & Supercaps, ChemistryOpen και ChemistrySelect.

## Χαρακτηριστικά

- Επιστημονικά άρθρα πρωτογενούς και δευτερογενούς έρευνας
- Έγχρωμο (δωρεάν)
- Δυνατότητα δημοσίευσης ανοικτής πρόσβασης μέσω της επιλογής μας OnlineOpen
- Γρήγοροι χρόνοι δημοσίευσης

## Περιεχόμενα

Το ChemSystemsChem δημοσιεύει ένα ελκυστικό μείγμα από

- Άρθρα
- Minireviews και Reviews που παρουσιάζουν τις πιο σημαντικές πτυχές ενός θέματος
- Συνοπτικές αξιολογήσεις σχετικά με τις τρέχουσες χημικές έρευνες
- Έννοιες που τονίζουν τις σημαντικές εξελίξεις σε συγκεκριμένο τομέα και τις επιπτώσεις τους στη μελλοντική έρευνα

## Πεδία ενδιαφέροντος

- Τεχνητά κύτταρα
- Λειτουργικές μεμβράνες
- Μικρορρευστά
- Ελάχιστοι μεταβολισμοί
- Οπτικές λαβίδες
- Συστήματα εκτός ισορροπίας
- Αυτο-οργάνωση
- Μονομοριακές μελέτες
- Έξυπνα υλικά
- Μαλακή ύλη
- Ψηφιακή μικροσκοπία υψηλής ανάλυσης
- Συνθετική βιολογία
- Μοντελοποίηση συστημάτων

# ChemViews Magazine

## ChemViews Magazine of ChemPubSoc Europe



[www.ChemViews.org](http://www.ChemViews.org)

Associated with



WILEY-VCH

Συντακτική επιτροπή: Αρχισυντάκτης, Vera Koester  
Ημερομηνία πρώτης δημοσίευσης: 25 Μαΐου 2010  
Πηγή / εκδότης: Wiley-VCH & ChemPubSoc Europe  
Πνευματικά δικαιώματα: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim  
Συνδεδεμένες εταιρείες: ChemPubSoc Europe

Το ChemViews, το ηλεκτρονικό περιοδικό της ChemPubSoc Europe, συμπληρώνει τα κορυφαία επιστημονικά περιοδικά της ChemPubSoc Europe και της Wiley-VCH, όπως για παράδειγμα το Chemistry - A European Journal. Το περιοδικό ChemViews προσφέρει μια επισκόπηση των καλύτερων άρθρων από αυτά τα περιοδικά και άλλες πληροφορίες για τις Ενώσεις Χημικών, καθώς και ειδήσεις από τη βιομηχανία, σχολιασμούς και πρόσθετο υλικό από κορυφαίους συγγραφείς για την παγκόσμια κοινότητα χημείας. Μπορείτε επίσης να βρείτε πληροφορίες σχετικές με Υποψηφιότητες Βραβείων και Πληροφορίες Χρηματοδότησης.

Το περιοδικό ChemViews περιέχει τους ακόλουθους τύπους άρθρων:

- Κριτικές βιβλίων
- Σχολιασμοί
- Σκίτσα
- Σημειώματα συντακτών
- Προφίλ Συνεδρίων
- Συνεντεύξεις
- Νέα από τη βιομηχανία
- Ειδήσεις
- Κουίζ
- Έρευνες
- Στοχευμένα άρθρα

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

Προκειμένου να βελτιωθεί τόσο η ποιότητα, όσο και η αισθητική της ύλης που δημοσιεύεται στο Περιοδικό ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, η συντακτική επιτροπή παρακαλεί και προτείνει σε όλους τους συνεργάτες, ανταποκριτές και αναγνώστες του, που συνεισφέρουν στον εμπλουτισμό της ύλης, να λαμβάνουν υπόψη τους τα εξής:

- 1) Η συντακτική επιτροπή δέχεται ευχαρίστως συνεργασίες από αναγνώστες σε θέματα που αναφέρονται στους χημικούς, στην επιστήμη της χημείας (ειδήσεις, άρθρα, πληροφορίες κ.λπ.) και σε ανταποκρίσεις από εκδηλώσεις σχετικές με το αντικείμενο της χημείας, που συμβαίνουν σε οποιοδήποτε σημείο της Ελλάδας.
- 2) Πριν αποφασίσουν την αποστολή οποιασδήποτε συνεργασίας να λαμβάνουν υπόψη τον κανονισμό δημοσιεύσεων του περιοδικού ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ που είναι αναρτημένος στον ιστότοπο του περιοδικού  
[www.eex.gr/library/ximika-xronika/kanonismos-ximikon-xronikon](http://www.eex.gr/library/ximika-xronika/kanonismos-ximikon-xronikon)
- 3) Ιδιαίτερα παρακαλεί αυτούς που στέλνουν φωτογραφικό υλικό από εκδηλώσεις, αυτό να είναι κατά το δυνατόν λιτό, αντιπροσωπευτικό της εκδήλωσης και καλής ποιότητας από άποψη ανάλυσης των φωτογραφιών.

**Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για υποβολή προτάσεων  
προς σύναψη 93 συμβάσεων μίσθωσης έργου ιδιωτικού δικαίου**

Ο Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας του Πανεπιστημίου Πατρών (εφ' εξής καλούμενος, για τις ανάγκες της παρούσης πρόσκλησης, Αναθέτουσα Αρχή) εγκρίνει τη δημοσίευση πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος φυσικών προσώπων για τη σύναψη 93 συμβάσεων μίσθωσης έργου στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου με τίτλο «Απόκτηση Ακαδημαϊκή Διδακτικής Εμπειρίας σε Νέους Επιστήμονες Κατόχους Διδακτορικού 2019 – 2020 στο Πανεπιστήμιο Πατρών», που συγχρηματοδοτείται από Ευρωπαϊκούς (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο Ε.Κ.Τ.) και Εθνικούς Πόρους στο πλαίσιο της Πράξης «Απόκτηση Ακαδημαϊκής Διδακτικής Εμπειρίας σε Νέους Επιστήμονες Κατόχους Διδακτορικού 2019 – 2020», με Επιστημονικό Υπεύθυνο την καθηγήτρια Βενετσάνα Ε. Κυριαζοπούλου, Πρύτανη του Πανεπιστημίου Πατρών (Τμήμα Ιατρικής).

Παροχή αυτοδύναμου διδακτικού έργου για το ακαδημαϊκό έτος 2019 - 2020, για το σύνολο των μαθημάτων που ορίζονται ανά Επιστημονικό Πεδίο των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών του Πανεπιστημίου Πατρών για το χειμερινό/εαρινό εξάμηνο, όπως αυτά έχουν εγκριθεί από τη Σύγκλητο του Πανεπιστημίου Πατρών και αναλυτικά περιγράφονται στον πίνακα μαθημάτων και στον πίνακα συνοπτικής περιγραφής μαθημάτων ανά Επιστημονικό Πεδίο, που επισυνάπτονται στην παρούσα πρόσκληση σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του έργου και μέχρι τη λήξη του, ήτοι 30/09/2020.

Οι φάκελοι υποψηφιοτήτων θα πρέπει να έχουν υποβληθεί ηλεκτρονικά το αργότερο έως τις 11.08.2019 και ώρα 23.59' στην ηλεκτρονική πλατφόρμα υποβολής <http://phdlessons.upatras.gr/>.

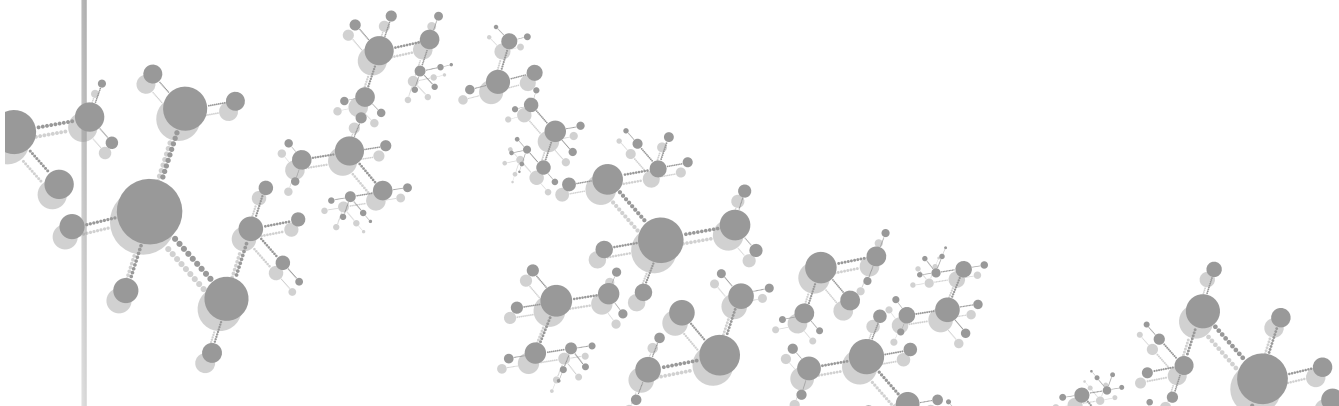
Για πληροφορίες, παρακαλείσθε να επικοινωνείτε με την κα Στυλιανή Κούλη, τηλέφωνο 2610 997885, e-mail: [stykouli@upatras.gr](mailto:stykouli@upatras.gr) Η παρούσα πρόσκληση θα δημοσιευθεί στην ιστοσελίδα της Επιτροπής Ερευνών του Πανεπιστημίου Πατρών (<http://research.upatras.gr>), στην ιστοσελίδα του Ιδρύματος (<http://www.upatras.gr/el>) και στις αντίστοιχες ιστοσελίδες των Τμημάτων του Πανεπιστημίου Πατρών.

**Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για φοίτηση στο Δ.Δ.Π.Μ.Σ.  
«Μοριακή Κυτταρική Βιολογία και Βιοτεχνολογία» (2019-20)**

Το Τμήμα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (αρμοδίο για την διοικητική στήριξη του προγράμματος), το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, το Τμήμα Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και το Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (I.M.B.B.) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (I.T.E.) αναγγέλλουν πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για φοίτηση στο Διδρυματικό Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Δ.Π.Μ.Σ.) «Μοριακή-Κυτταρική Βιολογία και Βιοτεχνολογία», διάρκειας τριών ακαδημαϊκών εξαμήνων (90 ECTS), το οποίο οδηγεί στην απονομή Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Μοριακή-Κυτταρική Βιολογία και Βιοτεχνολογία (Master's Degree in Molecular and Cellular Biology and Biotechnology). (<http://msc-mcbb.ac.uoi.gr>)

Αιτήσεις υποψηφίων για φοίτηση στον κύκλο σπουδών του προγράμματος που ξεκινά το ακαδημαϊκό έτος 2019-20 γίνονται δεκτές από 19-6-2019 μέχρι 13-9-2019.

Στοιχεία επικοινωνίας τηλ. 26510-07715 fax: 26510-07868 email: [efriligo@uoi.gr](mailto:efriligo@uoi.gr)





# Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος 2019

5 - 6 - 2019

Από το 1972 που καθιερώθηκε από τη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ και το 1974 που ξεκίνησε ο εορτασμός της, η Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος έχει εξελιχθεί σε παγκόσμια πλατφόρμα δημόσιας προβολής των περιβαλλοντικών θεμάτων, η οποία γιορτάζεται σε περισσότερες από 100 χώρες. Για το 2019, οικοδεσπότης της ημέρας αυτής είναι η Κίνα, μία χώρα με τεράστια περιβαλλοντικά προβλήματα. Η Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος 2019 επικεντρώνεται στην καταπολέμηση της αέριας ρύπανσης και έχει στόχο να παροτρύνει τις κυβερνήσεις, τη βιομηχανία, τις κοινότητες και τα άτομα να συναντηθούν για να εξερευνήσουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις πράσινες τεχνολογίες και να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα σε πόλεις και περιοχές σε όλο τον κόσμο.

Σχεδόν όλες οι οικονομικές και κοινωνικές δραστηριότητες συνοδεύονται από εκπομπές ρύπων στον αέρα. Παρά την πρόοδο που έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα στον περιορισμό των εκπομπών από διάφορες ανθρωπογενείς πηγές και στη μείωση των συγκεντρώσεων πολλών ρύπων κάτω από τα νομοθετημένα όρια, η ποιότητα του αέρα σε πολλές περιοχές δεν είναι στα επίπεδα που προβλέπονται από τη νομοθεσία ή επιθυμούν οι πολίτες.

Το 92% των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο δεν αναπνέουν καθαρό αέρα, ενώ περίπου 7 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως πεθαίνουν πρόωρα κάθε χρόνο εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (4 εκατομμύρια από αυτούς τους θανάτους συμβαίνουν στην Ασία-Ειρηνικό). Η ατμοσφαιρική ρύπανση κοστίζει στην παγκόσμια οικονομία 5 τρισεκατομμύρια δολάρια ετησίως στο κόστος κοινωνικής πρόνοιας.

Στην Ευρώπη, οι πολίτες θεωρούν την ατμοσφαιρική ρύπανση ως τον μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο μετά την κλιματική αλλαγή. Και αυτό, επειδή παρά την αξιοσημείωτη βελτίωση της ποιότητας του αέρα τα τελευταία 65 χρόνια, πολλές περιοχές συνεχίζουν να εμφανίζουν υπερβάσεις των ορίων που έχει θέσει η Οδηγία 2008/50/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008 «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη». Οι ρύποι που συνεχίζουν να είναι σε υψηλά επίπεδα είναι τα αιωρούμενα σωματίδια ( $PM_{10}$  &  $PM_{2.5}$ ) και το όζον ( $O_3$ ). Σύμφωνα με τις ετήσιες εκθέσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Περιβάλλοντος, η έκθεση του αστικού πληθυσμού της ΕΕ-28 κατά την περίοδο 2014-16 σε συγκεντρώσεις πάνω από τα νομοθετημένα όρια ήταν 7-30% για το  $O_3$ , 13-19% για το  $PM_{10}$  και 20-24% για το καρκινογόνο συστατικό του  $PM_{10}$ , το ΒαΡ. Φυσικά, η έκθεση είναι πολύ μεγαλύτερη (μέχρι και πάνω από 90%) σε σύγκριση με τις καθοδηγητικές τιμές του Π.Ο.Υ. Η Ευρώπη θεωρεί ότι θα πρέπει να επανεξετασθούν πολιτικές και μέτρα που ελήφθησαν για να περιορίσουν την κλιματική αλλαγή, αλλά αποδείχθηκαν εις βάρος της ποιότητας του αέρα στις αστικές περιοχές, όπως η πετρελαιοκίνηση και η ανεξέλεγκτη καύση βιομάζας για οικιακή θέρμανση.

Στην Ελλάδα, η εφαρμογή των κοινοτικών οδηγιών είναι σε μεγάλο βαθμό ελλιπής, τόσο στην παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όσο και στον σχεδιασμό και εφαρμογή προγραμμάτων μείωσης της ρύπανσης σε περιοχές όπου παρατηρείται υπέρβαση των ορίων. Σε σύγκριση με τα άλλα κράτη-μέλη, τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα βρίσκονται κατά κανόνα πάνω από το μέσο όρο των 28 της Ευρωπαϊκής Ένωσης ακόμη και όταν υπάρχει συμμόρφωση με τα όρια.

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ), ως επίσημος σύμβουλος του Κράτους σε θέματα Χημείας, στηρίζει σθεναρά πολιτικές που σκοπό έχουν τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

— Υποστηρίζει την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη σταδιακή απομάκρυνση των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας.

— Ανησυχεί για την αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα αστικά κέντρα από την οικιακή καύση ξύλου που ξεκίνησε από το 2010 λόγω της οικονομικής κρίσης.

— Θεωρεί ότι χρειάζεται πιο συστηματική και πλήρης παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ιδιαίτερα σε περιοχές με μεγάλη συσσώρευση αστικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων.

— Θεωρεί ότι υπάρχει ανάγκη ενίσχυσης των μέτρων ελέγχου των εκπομπών από τη βιομηχανία, τις οδικές μεταφορές και τα συστήματα θέρμανσης, της ποιότητας των καυσίμων.

— Αναγνωρίζει την αναγκαιότητα της νομοθέτησης έκτακτων μέτρων και βραχυπρόθεσμων σχεδίων δράσης για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αλλά θεωρεί ότι πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην μακροπρόθεσμη διαχείριση της ποιότητας του αέρα που θα διασφαλίζει την υγεία και των πιο ευαίσθητων ομάδων πληθυσμού.

— Στηρίζει και ενισχύει επιστημονικά πολιτικές κυκλικής οικονομίας που έχουν στόχο εναλλακτικό μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης και αξιοποίησης κάθε κύκλου παραγόμενων αγαθών και προϊόντων

Τέλος, η ΕΕΧ πιστεύει ότι η αποτελεσματική προστασία του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος δεν είναι μόνο αντικείμενο του νομικού πλαισίου και του ελέγχου εφαρμογής του από την Πολιτεία, αλλά και της καθημερινής πρακτικής μέσω των δράσεων καθενός στο χώρο που ζει και εργάζεται.

# Παγκόσμια Ημέρα Διαπίστευσης 2019

9 - 6 - 2019



Στον εορτασμό της Παγκόσμιας Ημέρας Διαπίστευσης 2019, υπογραμμίζεται η προστιθέμενη αξία της διαπίστευσης στις εφοδιαστικές αλυσίδες.

Οι εφοδιαστικές αλυσίδες διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην διακίνηση και παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών στους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και τον δημόσιο τομέα με έγκαιρο, οικονομικά αποδοτικό και ποιοτικό τρόπο. Οι εφοδιαστικές αλυσίδες εξελίσσονται διαρκώς από σύνθετα συστήματα που διασχίζουν πολυπληθιά σύνορα σε νέες και ποικίλες εφοδιαστικές αλυσίδες, με στόχο την εξασφάλιση όλων των απαιτήσεων των ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης διασφάλισης της βιωσιμότητας και της υπεύθυνης προσφοράς.

Η διαπίστευση και, μαζί με αυτήν άλλα εργαλεία υποδομής ποιότητας, όπως τα πρότυπα, η μετρολογία και η αξιολόγηση της συμμόρφωσης, συμβάλλουν στην εμπιστοσύνη και τη διασφάλιση της ποιότητας τόσο των τελικών προϊόντων όσο και των υπηρεσιών σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο διακινούνται στην αγορά και χρησιμοποιούνται.

Από τα εργαστήρια που ελέγχουν π.χ. την ασφάλεια των παιχνιδιών και την καταλληλότητα των τροφίμων, την επιθεώρηση των διαδικασιών παρασκευής, την πιστοποίηση των κατασκευαστών τροφίμων σύμφωνα με τα πρότυπα ασφαλείας τροφίμων κλπ, η διαπίστευση προσθέτει αξία στις εφοδιαστικές αλυσίδες υποστηρίζοντας το ευρύ φάσμα των αναγκών των ενδιαφερομένων μερών.

Οι παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες που διασχίζουν τα διεθνή σύνορα είναι σημαντικοί δικαιούχοι του παγκόσμιου χαρακτήρα της διαπίστευσης. Το Διεθνές Φόρουμ Διαπίστευσης (IAF) και η Διεθνής Συνεργασία για τη Διαπίστευση Εργαστηρίων (ILAC) διαχειρίζονται τη διαπίστευση βάσει διεθνώς ανεπτυγμένων όσο και αποδεκτών προτύπων. Συνεπώς τα εργαστήρια, οι φορείς ελέγχου και οι ορ-

γανισμοί πιστοποίησης που είναι διαπιστευμένοι σε σχέση με τα διεθνή πρότυπα τα χρησιμοποιούν με την σειρά τους για την αξιολόγηση δειγμάτων, προϊόντων, υπηρεσιών, συστημάτων διαχείρισης και προσώπων. Με το καθιερωμένο αυτό σύστημα παγκόσμιας διαπίστευσης, παρέχεται εμπιστοσύνη σε κάθε σκέλος των αλυσίδων εφοδιασμού, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να παραδώσουν προϊόντα και υπηρεσίες που, κυρίως, μπορούν να εμπιστευτούν οι καταναλωτές.

Το σύστημα διαπίστευσης εκτιμάται ότι καλύπτει οικονομίες που αντιπροσωπεύουν το 96% του παγκόσμιου ΑΕΠ (Πηγή: Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ) και συμβάλλει στη διασφάλιση της συνεκτικότητας του έργου των οργανισμών διαπίστευσης ανά την υφήλιο. Η αποδοχή της διαπίστευσης τόσο από τους πανευρωπαϊκούς φορείς όσο και από τους εγχώριους ρυθμιστικούς φορείς βοηθά επίσης τις κυβερνήσεις των κρατών μελών του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου να ανταποκριθούν στις ευθύνες τους στο πλαίσιο των συμφωνιών των εμπορικών συναλλαγών. Το παράδειγμα αυτό καταδεικνύει έναν από τους βασικούς στόχους της διαπίστευσης για την υποστήριξη του εμπορίου.

Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. χαιρετίζει τον εορτασμό της Παγκόσμιας Ημέρας Διαπίστευσης 2019 επισημαίνοντας την αδιαμφισβήτητη συμβολή της επιστήμης της χημείας στην διασφάλιση της υγείας και ασφαλείας των πολιτών, μέσα από τις υπηρεσίες αξιολόγησης της συμμόρφωσης που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των αλυσίδων εφοδιασμού.

## Επίσκεψη μελών του Περιφερειακού Τμήματος Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης της ΕΕΧ στο οινοποιείο Κίκονες

Αλεξανδρούπολη, 10-06-2019

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος ΑΜΘ της Ένωσης Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε επίσκεψη στο οινοποιείο Κίκονες που εδρεύει στην πόλη της Κομοτηνής.

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ), είναι ΝΠΔΔ (Νόμος 1804/88), θεσμοθετημένος Σύμβουλος του Κράτους σε θέματα Χημείας και Χημικής Εκπαίδευσης και εκπροσωπεί περισσότερους από 15.000 Χημικούς, εποπτεύεται δε από το ΥΠΑΝ. Αποτελεί βαρυσήμαντο στόχο της ΕΕΧ η ανάπτυξη συνεργασίας και κοινών δράσεων με όλους τους φορείς, ώστε να επιτευχθεί ο κοινός στόχος, η παραγωγική ανασυγκρότηση και η βιώσιμη ανάπτυξη της χώρας.



Η επίσκεψη έγινε σε ευχάριστο κλίμα και είχε ενημερωτικό χαρακτήρα. Τα μέλη ενημερώθηκαν για την ιστορία της μονάδας, τα στάδια παραγωγής του οίνου από τον τρύγο έως και την εμφιάλωση, ξεναγήθηκαν στους χώρους παραγωγής, ωρίμανσης και εμφιάλωσης και ενημερώθηκαν για τους χημικούς ελέγχους που διενεργούνται στα προϊόντα της επιχείρησης. Ευχαριστούμε ιδιαίτερα την κ. Μελίνα Τάσσου - οίνοποιο και τον κ. Δεληγιάννη Γιώργο-υπεύθυνο επικοινωνίας- για την όμορφη ξενάγηση στις εγκαταστάσεις της μονάδας, για τις εξαιρετικές πληροφορίες αναφορικά με τον ορθό τρόπο γευσιγνωσίας των κρασιων καθώς και για την γευστική δοκιμή διαφόρων ποικιλιών. Ανανεώνουμε το ραντεβού μας για την περίοδο του τρύγου που ξεκινά τον Αύγουστο.

Ο Πρόεδρος,  
Γεμεντζής Παναγιώτης

Η Γραμματέας,  
Ευαγγελία Ζεμπεκίδου

## 17ο Διεθνές Συνέδριο για την Περιβαλλοντική Χημεία του επιστημονικού τμήματος Περιβαλλοντικής Χημείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης Χημικών

Θεσσαλονίκη, 22-06-2019



Κατά την εναρκτήρια συνεδρία του 17ου ICCE: Η πρόεδρος του ΠΤΚΔΜ-EEX κ. Β. Σαμανίδου, ο πρόεδρος του συνεδρίου και πρόεδρος του DCE-EuChemS κ. Ι. Κατσογιάννης και ο πρόεδρος της EEX κ. Α. Παπαδόπουλος

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών (EEX), δια του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας και το επιστημονικό Τμήμα Περιβαλλοντικής Χημείας (DCE) της Ευρωπαϊκής Χημικής Εταιρείας (EuChemS) διοργάνωσαν με μεγάλη επιτυχία το 17ο Διεθνές Συνέδριο Χημείας και Περιβάλλοντος (ICCE 2019) στη Θεσσαλονίκη μεταξύ 16 και 20 Ιουνίου 2019.

Το συνέδριο τελούσε υπό την αιγίδα της αυτού εξοχότητας του Προέδρου της Ελληνικής Δημοκρατίας κυρίου Προκόπη Παυλόπουλου καθώς και του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Το συνέδριο έλαβε χώρα στο εξαιρετικό συνεδριακό κέντρο του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, το Κέντρο Διάδοσης Ερευνητικών Αποτελεσμάτων (ΚΕ.Δ.Ε.Α.).

Το ICCE 2019 απευθύνθηκε σε επιστήμονες πανεπιστημίων, ερευνητικών κέντρων, βιομηχανίας και αποτέλεσε μια μοναδική πλατφόρμα πληροφόρησης πρόσφατων ερευνητικών αποτελεσμάτων και ένα φόρουμ επαγγελματικής ανταλλαγής με συνεργάτες και συναδέλφους από κλάδους σχετικούς με την προστασία του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης.



Άποψη του κτιρίου του κέντρου διάδοσης ερευνητικών αποτελεσμάτων του Α.Π.Θ.



Το προεδρείο της επίσημης έναρξης του συνεδρίου, αποτελούμενο από τους κ. Ι. Κατσογιάννη, πρόεδρο του συνεδρίου και της DCE-EuChemS, κ. Α. Παπαδόπουλο, πρόεδρο της ΕΕΧ και κ. Philippe Garrigues, τέως πρόεδρο της DCE-EuChemS και εκδότη του περιοδικού *Environmental Science and Pollution Research (Springer)*, που είναι το επίσημο όργανο διάδοσης ερευνητικών αποτελεσμάτων της DCE.

Περισσότεροι από 500 συμμετέχοντες από 65 χώρες έδωσαν το παρών στο συνέδριο, συνολικά δόθηκαν 295 προφορικές ομιλίες και παρουσιάστηκαν 230 εργασίες με τη μορφή του πόστερ ενώ 5 κεντρικοί ομιλητές, διακεκριμένοι παγκοσμίως στο ερευνητικό πεδίο εξειδίκευσης τους έδωσαν πολύ πετυχημένες ομιλίες.



Στιγμιότυπο από τις παρουσιάσεις πόστερ κατά τη διάρκεια του συνεδρίου

Το συνέδριο αποτελούνταν από 19 διαφορετικές θεματικές ενότητες, καλύπτοντας όλο το εύρος της περιβαλλοντικής χημείας και τεχνολογίας, ενώ έλαβαν χώρα εκτεταμένες συνεδρίες σε συγγενή πεδία, όπως της Αναλυτικής Χημείας και της Πράσινης Χημείας.

Πιο συγκεκριμένα αναλύθηκαν επίκαιρα και πιεστικά περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία αφορούν άμεσα τόσο στην Ελλάδα, όσο και στις υπόλοιπες μεσογειακές χώρες. Η λειψυδρία και η επαναχρησιμοποίηση του νερού, η παρουσία μικρο-πλαστικών και μικρο-ρύπων στα νερά, η κυκλική οικονομία και η ανάκτηση πόρων και οι συνέπειες της εκτεταμένης χρήσης της γλυφοσάτης ήταν μερικά από τα θέματα που αναλύθηκαν από διακεκριμένους επιστήμονες, από την Ευρώπη, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, την Ασία, αλλά και από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ.



Στιγμιότυπο από την εναρκτήρια κεντρική ομιλία του συνεδρίου, που δόθηκε από την καθηγήτρια του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ, κυρία Κωνσταντίνη Σαμαρά.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις θεματικές συνεδρίες, τις δορυφορικές εκδηλώσεις και τους προσκεκλημένους διακεκριμένους ομιλητές είναι αναρτημένες στην ιστοσελίδα του συνεδρίου [www.icce2019.org](http://www.icce2019.org).

Η οργανωτική επιτροπή του συνεδρίου, μετά από ομόφωνη απόφαση της ολομέλειας του επιστημονικού τμήματος Περιβαλλοντικής Χημείας της Ευρωπαϊκής Χημικής Εταιρείας βράβευσε τον καθηγητή Περιβαλλοντικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Παναγιώτη Σίσκο, για την προσφορά του στην επιστήμη της Περιβαλλοντικής Χημείας.

Επίσης δόθηκαν 5 βραβεία για τις καλύτερες προφορικές παρουσιάσεις και 5 βραβεία για τις καλύτερες παρουσιάσεις με μορφή πόστερ σε νέους επιστήμονες, κάτω των 35 ετών.



Ο καθηγητής κύριος Σίσκος παραλαμβάνει το βραβείο από τον πρόεδρο του συνεδρίου επικ. Καθ. ΑΠΘ, Κ. Ιωάννη Κατσογιάννη



Το προεδρείο της επίσημης τελετής λήξης του συνεδρίου. Διακρίνονται η καθ. κυρία Β. Σαμανίδου (πρόεδρος ΠΤΚΔΜ-EEX), ο καθ. Κ. Lammel (Υπεύθυνος επιτροπής επιλογής βραβευθέντων), ο επικ. Καθ. Ι. Κατσογιάννης (πρόεδρος ICCE 2019 και DCE-EuChemS) και ο Δρ. Willem De Lange, γραμματέας της DCE.

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών ευχαριστεί θερμά όλους τους συμμετέχοντες στο διεθνές συνέδριο περιβαλλοντικής χημείας και εύχεται κάθε επιτυχία στην Ένωση Ιταλών Χημικών, η οποία θα διοργανώσει το επόμενο συνέδριο της σειράς, στη Βενετία τον Ιούνιο του 2021.



Απονομή βραβείου από τον αναπλ. Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ, καθηγητή κ. Δ. Αχιλλίδα.



Ο πρόεδρος του 17ου ICCE κ. Ι. Κατσογιάννης στην λήξη του συνεδρίου με τον πρόεδρο του 18ου ICCE καθηγητή περιβαλλοντικής χημείας του Πανεπιστημίου Ca Foscari της Βενετίας, κ. Antonio Marcomoni.



Παραδοσιακή φωτογραφία μετά την επίσημη τελετή λήξης του συνεδρίου, στις 20 Ιουνίου 2019 στον προαύλιο χώρο του ΚΕ.Δ.Ε.Α.

# Βραβείο Ιστορικών Ορόσημων της EuChemS για τη βιομηχανία ΑΒΕΑ

Χανιά, 30-06-2019

Το βιομηχανικό συγκρότημα ΑΒΕΑ, βραβεύτηκε με το Βραβείο Ιστορικών Ορόσημων της EuChemS σε αναγνώριση του ρόλου της εταιρείας στην προώθηση μιας βαθιάς σχέσης μεταξύ της χημείας και της τοπικής πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η ΑΒΕΑ - η Ανώνυμη Βιομηχανική Εταιρεία «Ανατολή», ιδρύθηκε το 1889 στα Χανιά και είναι το παλαιότερο εργοστάσιο ελαιόλαδου στην Ελλάδα.

Η τελετή απονομής του βραβείου πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 26 Ιουνίου υπό την παρουσία του Προέδρου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Δρ. Αθανάσιου Παπαδόπουλου.

Ο Μιχάλης Μαρακάκης, πρόεδρος της Συνεργατικής Τράπεζας Χανίων και πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου της εταιρείας, στις δηλώσεις του στο περιθώριο της εκδήλωσης, μίλησε για «μια ιστορική μέρα για τα Χανιά και για την ΑΒΕΑ, ίσως την παλαιότερη εταιρεία στην Ελλάδα».

Ο Αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Χημικής Εταιρείας (EuChemS), καθηγητής David Cole Hamilton δήλωσε ότι «Η παρουσία της ΑΒΕΑ τόσο στο παρελθόν όσο και σήμερα είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας. Η ΑΒΕΑ είναι πάντα κοντά στους αγρότες και αξιοποιεί τα προϊόντα τους».

Στην εκδήλωση συμμετείχαν στελέχη της εταιρείας, μέλη της Ευρωπαϊκής Χημικής Εταιρείας, ο Δήμαρχος Χανίων και άλλοι εκπρόσωποι της τοπικής αυτοδιοίκησης και οργανισμών.



