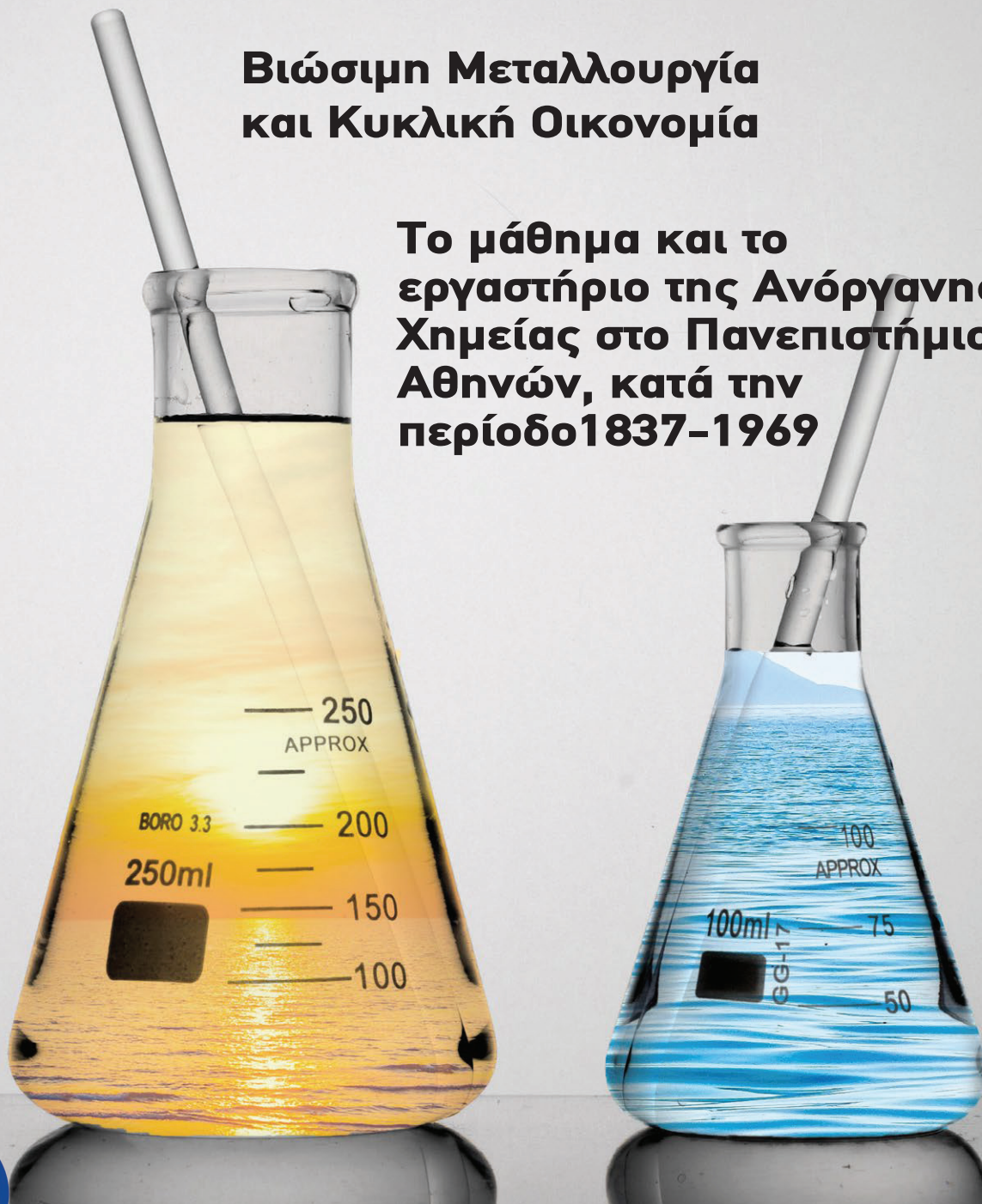


Χημικά Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2023

Βιώσιμη Μεταλλουργία και Κυκλική Οικονομία

Το μάθημα και το
εργαστήριο της Ανόργανης
Χημείας στο Πανεπιστήμιο
Αθηνών, κατά την
περίοδο 1837-1969



Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2022-2024)

Πρόεδρος: Κατσογιάννης Ιωάννης

Α' Αντιπρόεδρος: Κουλός Βασίλειος

Β' Αντιπρόεδρος: Θεοδωράκης Κωνσταντίνος

Γενικός Γραμματέας: Σιταράς Ιωάννης

Ειδικός Γραμματέας: Βαφειάδης Ιωάννης

Ταμίας: Παπαδόπουλος Αθανάσιος

Μέλη: Γιαννόπουλος Παναγιώτης, Κορίλλης Αναστάσιος,

Παππάς Σεραφεΐμ, Τριανταφυλλάκης Αντρέας,

Παναγόπουλος Βασίλειος

Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

Αττικής και Κυκλάδων (Πρόεδρος: Στράτος Ασημέλλης), 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: Ταταράκη Δέσποινα), 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: Γούναρης Στέργιος), Σκενδεράνη 2, Τ.Κ. 38221 Βόλος, τηλ./fax : 24210 37421, e-mail : eexthes@eex.gr

Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας (Πρόεδρος: Υψηλάντης Κωνσταντίνος) Γραφείο Χ2-109, Ισόγειο, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Τηλ.: 26510 08358, e-mail: epiruseex@gmail.com

Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας 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 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: Χατζηθασυλείου 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. Κατσογιάννης Ιωάννης

Αρχισυντάκτης: Καραγιάννης Μιλτιάδης

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Κιτσινέλης Σπύρος

Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Κατσαφούρου Αγγελική, Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Παναγιώτης Πάντος, Τατάρογλου Αθανάσιος, Στέλλα Χατζημιχαλίδου, Χατζημητάκος 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): 35€

Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 35€

Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές και στρατευμένοι: 15€

Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης: Adjust Lane

Ελευθερίας 51Α, 14235 Ν. Ιωνία

τηλ.: 210 7489487

e-mail : info@adjustlane.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του Εκδότη

4 Επικαιρότητα

7 Άρθρα

27 Ανακοινώσεις

30 Δελτία Τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Στο γράμμα του εκδότη αυτού του δίσκινου θα ήθελα να αναφερθώ στα θέματα που προέκυψαν πολύ πρόσφατα σχετικά με τη διδασκαλία της χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με αφορμή την τοποθέτηση της κυρίας υφυπουργού Παιδείας, κυρίας Δόμνας Μιχαηλίδου στην εκπομπή του ΣΚΑΪ Αταίριαστοι στις 12 Σεπτεμβρίου 2023. Συγκεκριμένα, η κυρία υφυπουργός δήλωσε ότι υπάρχει έλλειψη Χημικών για πρόσληψη στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για τη διδασκαλία της Χημείας, καθώς όπως ανέφερε, οι χημικοί απασχολούνται και σε άλλους κλάδους, όπως στη φαρμακοβιομηχανία. Άμεσα το προεδρείο της ΕΕΧ αντέδρασε στις δηλώσεις αυτές, καθώς από τα στοιχεία που διαθέτουμε δεν αναδεικνύεται κάτι τέτοιο. Για παράδειγμα, στους πίνακες της προκήρυξης 2ΓΕ/2023 υπάρχουν 2477 συνάδελφοι διαθέσιμοι από τους οποίους στην Α' φάση προσλήφθηκαν μόλις 159 ως αναπληρωτές, παρά τα τεράστια κενά που υπάρχουν στο μάθημά μας. Η επικοινωνία με το υπουργείο συνεχίζεται και αναμένεται συνάντηση με την υφυπουργό, στην οποία θα συζητηθεί το σύνολο των θεμάτων της διδασκαλίας της χημείας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Γυμνάσιο-Λύκειο).

Με εκτίμηση
Γιάννης Κατσογιάννης
Πρόεδρος ΕΕΧ

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
- 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.

Βελτίωση Υπολογιστικών Υπολογισμών στην Ετερογενή Κατάλυση μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

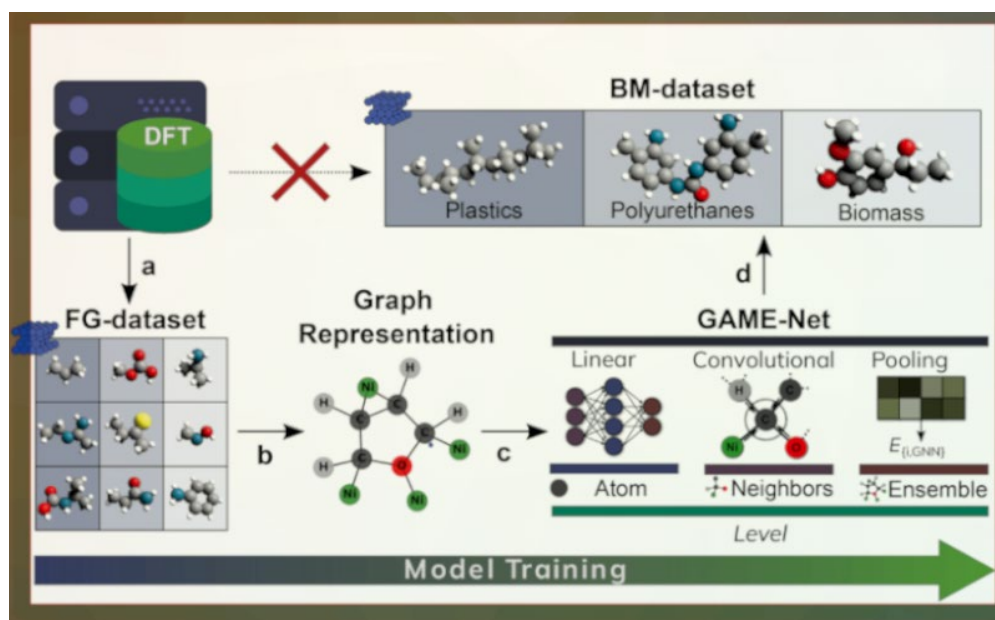
Για την επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας, η χρήση πρώτων υλών όπως πηλαστικά και βιομάζα αντί για πετρέλαιο καθίσταται επιτακτική. Επιπλέον, οι βιομηχανίες αναζητούν συνεχώς πιο αποτελεσματικές και βιώσιμες διαδικασίες, βασιζόμενοι συχνά σε ακριβείς προσομοιώσεις. Στον τομέα της ετερογενούς κατάλυσης, ο προσδιορισμός της ενέργειας των μορίων που προσροφούνται στις επιφάνειες παίζει κρίσιμο ρόλο στην εκτίμηση της απόδοσης του καταλύτη. Συνήθως, αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συναρτησιακής θεωρίας πυκνότητας (density functional theory- DFT). Ωστόσο, όταν ασχολούμαστε με μεγάλα οργανικά μόρια που βρίσκονται στα πηλαστικά και τη βιομάζα, ο υπολογιστικός χρόνος που απαιτείται γίνεται τεράστιος, με αποτέλεσμα να διακυβεύεται η βιωσιμότητα αυτής της προσέγγισης.

Οι ερευνητές Νύρια Λόπεζ από το Ινστιτούτο Χημικής Έρευνας της Καταλονίας (ICIQ-CERCA) στην Ισπανία, Alán Aspuru-Guzik από το πανεπιστήμιο του Τορόντο (Vector Institute for Artificial Intelligence) και Lebovic Fellow από το Καναδικό Ινστιτούτο προηγμένης Έρευνας (Canadian Institute for

Advanced Research, CIFAR), επίσης στο Τορόντο, μαζί με συνεργάτες τους έχουν αναπτύξει ένα μοντέλο που ονομάζεται GAME-Net (Graph-based Adsorption on Metal Energy-neural Network). Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιεί ένα νευρωνικό δίκτυο γράφων (graph neural network - GNN) που αξιολογεί γρήγορα την ενέργεια προσρόφησης όταν τα μόρια προσκολληθούν σε επιφάνειες, επιτρέποντας τη γρήγορη δι-αλογή των καταλυτικών υλικών. Συγκεκριμένα, αυτή η μέθοδος αποδεικνύεται ιδιαίτερα πολύτιμη για συστήματα που είναι πολύ περίπλοκα για να προσομοιωθούν χρησιμοποιώντας παραδοσιακές τεχνικές.

Τα νευρωνικά δίκτυα γράφων (GNN) είναι ένας συγκεκριμένος τύπος νευρωνικών δικτύων ικανός να μάθει το περίπλοκο «σχήμα» των δεδομένων. Ο αλγόριθμος που προτείνεται από τους ερευνητές χρησιμοποιεί μια απλή αναπαράσταση γραφήματος όπου οι κόμβοι αντιστοιχούν σε άτομα και οι ακμές αντιπροσωπεύουν χημικούς δεσμούς.

Οι ερευνητές εκπαίδευσαν το GAME-Net χρησιμοποιώντας ένα καλά ισορροπημένο σύνολο δεδομένων που αποτελείται



από χημικά διαφορετικά μόρια. Το σύνολο δεδομένων περιλαμβάνει μόρια C_{1-4} με λειτουργικές ομάδες που περιέχουν N, O, S και αρωματικούς δακτυλίους C_{6-10} . Για να ξεκινήσουν τη διαδικασία, δημιούργησαν το σύνολο δεδομένων «λειτουργικών ομάδων» (FG) από την αρχή. Αυτό το σύνολο δεδομένων περιελάμβανε 207 οργανικά μόρια προσροφημένα σε 14 διαφορετικά μέταλλα μετάπτωσης (Ag, Au, Cd, Co, Cu, Fe, Ir, Ni, Os, Pd, Pt, Rh, Ru και Zn) στις πλευρές της χαμηλότερης επιφανειακής ενέργειας.

Το μοντέλο επιτυγχάνει μέσο απόλυτο σφάλμα 0,18 eV στο δοκιμαστικό σύνολο και είναι έξι τάξεις μεγέθους ταχύτερο από το DFT. Όταν εφαρμόζεται σε μόρια βιομάζας (ξύλο) και

π्लाστικού που περιέχουν έως και 30 ετεροάτομα, το μοντέλο προβλέπει με ακρίβεια τις ενέργειες προσρόφησης με μέσο απόλυτο σφάλμα 0,016 eV/άτομο. Είναι σημαντικό ότι αυτή η τεχνολογία μπορεί να εκτελεστεί εύκολα σε φορητό υπολογιστή, καθιστώντας την προσβάσιμη σε επιστήμονες σε όλο τον κόσμο.

Ο κώδικας για το GAME-Net, μαζί με το προεκπαιδευμένο μοντέλο, έχει κυκλοφορήσει ως ανοιχτού κώδικα με την άδεια του MIT. Είναι διαθέσιμο για λήψη από ένα αποθετήριο. Το GAME-Net είναι ανοιχτό σε περαιτέρω προόδους, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης συγκεκριμένων σταδίων αντίδρασης και πιο πολύπλοκων καταλυτικών υλικών.

Πηγές

Fast Evaluation of the Adsorption Energy of Organic Molecules on Metals via Graph Neural Networks.

S. Pablo-García, S. Morandi, R. A. Vargas-Hernández, K. Jorner, Z. Ivkovic, N. López, A. Aspuru-Guzik,

Nature Comp. Sci. 2023.

<https://doi.org/10.1038/s43588-023-00437-y>

Chemistry Views

https://www.chemistryviews.org/improving-computational-calculations-in-heterogeneous-catalysis-through-ai/?elq_mid=69793&elq_cid=8179883&utm_campaign=42785&utm_source=eloquaEmail&utm_medium=email&utm_content=20230511_Weekly_ChemistryViews.html

Από τα πεταμένα φίλτρα τσιγάρων μπορεί να διαρρεύσουν τοξίνες και επιβλαβείς ίνες

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Τα αποσίγαρα είναι μια από τις κοινές μορφές απορριμμάτων. Βρίσκονται σε μεγάλους αριθμούς στους δρόμους πολλών πόλεων σε όλο τον κόσμο, αλλά και σε άλλα μέρη που συχνάζει κόσμος, όπως παραλίες. Η μέση συγκέντρωση πεταμένων τσιγάρων βρέθηκε να είναι 2,7 ανά τετραγωνικό μέτρο στο Βερολίνο της Γερμανίας (μέγιστο 49 / m²).

Τα φίλτρα, ειδικότερα, μπορούν να συμβάλουν στη ρύπανση. Συνήθως κατασκευάζονται από οξική κυτταρίνη, η οποία είναι ένα ημισυνθετικό πολυμερές και μπορεί να χρειαστούν χρόνια για να αποικοδομηθεί πλήρως στο περιβάλλον, ανάλογα με τις συνθήκες. Οι ενώσεις στα φίλτρα μπορούν να εκπλυθούν στο νερό και να επηρεάσουν τα υδάτινα οικοσυστήματα. Τα πεταμένα φίλτρα τσιγάρου καταλήγουν σε υδάτινα περιβάλλοντα μέσω του ανέμου, της βροχής και του συστήματος αποχέτευσης ή των υπονόμων όμβριων υδάτων.

Η Therese Nitschke, από το Πανεπιστήμιο του Γκέτεμποργκ στη Σουηδία, και οι συνεργάτες της πραγματοποίησαν μια

διεπιστημονική μελέτη που εξέτασε ποιες προσωπικές και περιστασιακές πτυχές προβλέπουν εάν ένα άτομο θα πετάξει σωστά τα αποσίγαρά του. Διερεύνησαν επίσης την πιθανή τοξικότητα των φίλτρων τσιγάρων σε υδρόβιες προνύμφες *Chironomus riparius* που χρησιμεύουν ως πρότυποι οργανισμοί.

Η ομάδα παρατήρησε τους καπνιστές σε διαφορετικές τοποθεσίες στο Γκέτεμποργκ και σημείωσε ιδιότητες όπως ο καιρός, τα προϋπάρχοντα σκουπίδια, ο αριθμός των σταχτοδοχείων και των κάδων απορριμμάτων στην περιοχή, την εκτιμώμενη ηλικία και το φύλο των καπνιστών αλλά και αν ήταν σε παρέα ή μόνοι. Διαπίστωσαν ότι οι καπνιστές σε παρέες προσέχουν λιγότερο το πού πετάνε τα αποσίγαρα τους σε σχέση με τους καπνιστές που είναι μόνοι και ότι αυτό μειώνονταν με την ηλικία των καπνιστών. Περισσότερα τασάκια επίσης μείωσαν την πιθανότητα ρύπανσης. Αυτό θα μπορούσε να είναι χρήσιμο για τον σχεδιασμό μέτρων



πρόληψης των απορριμμάτων, π.χ. στοχεύοντας νεότερους καπνιστές.

Οι ερευνητές πραγματοποίησαν επίσης τυποποιημένες δοκιμές οικοτοξικότητας χρησιμοποιώντας προνύμφες *Chironomus riparius*, διαφοροποιώντας τα φίλτρα των καπνισμένων και μη καπνισμένων τσιγάρων. Διαπίστωσαν ότι η άμεση έκ-

θεση τόσο σε καπνισμένα και μη καπνισμένα φίλτρα προκάλεσε ακινησία στις προνύμφες. Αυτό υποδηλώνει ότι τόσο οι ουσίες που σχηματίζονται κατά το κάπνισμα όσο και οι ουσίες που υπάρχουν σε «αχρησιμοποίητα» φίλτρα, όπως ο φθαλικός διαιθυλεστέρας, μπορούν να παίξουν ρόλο στην τοξικότητα. Οι ίνες φίλτρου φαίνεται να προσθέτουν στην τοξικότητα των εκπλημάτων. Οι προνύμφες που εκτέθηκαν σε ίζημα μολυσμένο με φίλτρα για επτά ημέρες έδειξαν περισσότερο από 20% υψηλότερη θνησιμότητα, μείωση στην ανάπτυξη και καθυστερημένη ανάπτυξη σε σύγκριση με τις προνύμφες υπό συνθήκες ελέγχου. Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα αποτελέσματα συνολικά δείχνουν ότι τα απορρίμματα φίλτρου τσιγάρων μπορεί να είναι τοξικά για τα ασπόνδυλα του γλυκού νερού.

Τα αποτελέσματά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των προσπάθειών πρόληψης των απορριμμάτων, κατά προτίμηση μέσω ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών εκστρατειών. Οι εκστρατείες θα μπορούσαν να εξηγήσουν την κοινωνική και περιβαλλοντική πολυπλοκότητα της ρίψης απορριμμάτων τσιγάρων, προσαρμόζοντάς τους στους καθορισμένους δείκτες πρόβλεψης ρύπανσης και χρησιμοποιώντας ως περιεχόμενο τα αποτελέσματα οικοτοξικότητας.

Πηγές

Smokers' behaviour and the toxicity of cigarette filters to aquatic life: a multidisciplinary study, Therese Nitschke, Agathe Bour, Magnus Bergquist, Marion Blanchard, Francesca Molinari, Bethanie Carney Almroth, *Micropl. Nanopl.* 2023.

<https://doi.org/10.1186/s43591-022-00050-2>

Chemistry Views

https://www.chemistryviews.org/littered-cigarette-filters-can-leak-toxins-and-harmful-fibers/?elq_mid=69851&elq_cid=8179883&elqCampaignId=42822&utm_campaign=42822&utm_source=eloquaEmail&utm_medium=email&utm_content=20230518_Weekly_ChemistryViews.TrackId=ebcc464d5f29426a8a6276a03630431d&elq=baafde3e25e948238a7d7294205e1fa6&elqaid=69851&elqat=1&elqCampaignId=42822



Βιώσιμη Μεταλλουργία και Κυκλική Οικονομία

Χαράλαμπος Παπαπαναγής

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Επικοινωνία: harpap2020@gmail.com

Κωνσταντίνος Μεθενίτης

Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Επικοινωνία: methenitis@chem.uoa.gr

Περίληψη

Η κυκλική αξιοποίηση των μετάλλων από την χημική βιομηχανία εμφανίζεται ως επιτακτική ανάγκη στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης, και απαιτεί διεπιστημονικές προσεγγίσεις, με επίκεντρο την Ανόργανη Χημεία και την Επιστήμη Υλικών. Στο παρόν άρθρο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές, η πρόοδος αλλά και οι προκλήσεις σε αυτό το ανερχόμενο ερευνητικό πεδίο.

Abstract

The circular valorisation of metals by the chemical industry constitutes a crucial necessity in the context of sustainable development, and requires a multidisciplinary approach, with Inorganic Chemistry and Materials Science at its core. In this article, we present the guiding principles, the progress and the challenges in this rising research field.

Sustainable Metallurgy and Circular Economy

Charalamos Papapanagis, Laboratory of Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens. Email: harpap2020@gmail.com

Constantinos Methenitis, Assoc. Professor of Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens. Email: methenitis@chem.uoa.gr

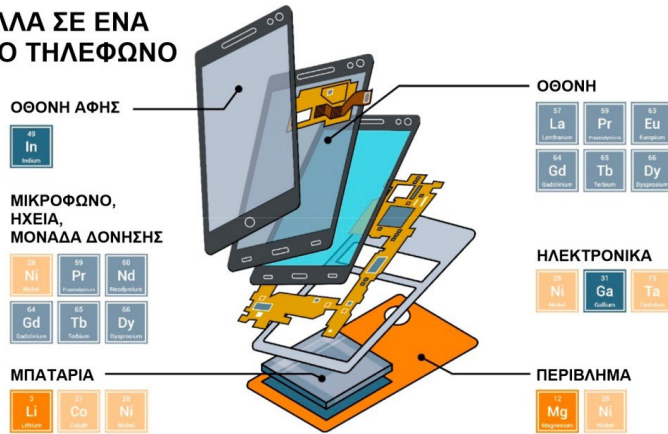
1. Εισαγωγή

Μια πλούσια μεταλλουργική και τεχνολογική ιστορία μπορεί να εντοπιστεί στον ελλαδικό χώρο ήδη από την όψιμη Νεολιθική Περίοδο, φτάνοντας στο απόγειό της τον 5^ο αιώνα π.Χ., με τα μεταλλεία αργύρου και μολύβδου του Λαυρίου να αποτελούν βασική πηγή πλούτου για την αρχαία Αθηναϊκή Δημοκρατία. Ύστερα από την πάροδο δεκάδων αιώνων, η



Εικόνα 1: Η μεταλλουργία ανά τους αιώνες: (α) Εικονογράφηση από το βιβλίο *De re metallica* του «πατέρα της Ορυκτολογίας», Georgius Agricola (1556). (β) Εγκαταστάσεις της Χαλυβουργικής Α.Ε., Ελλάδα.

ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΕΝΑ ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ



Εικόνα 2: Σημαντικά χημικά στοιχεία που αξιοποιούνται στα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα.¹

χρήση μετάλλων συνεχίζει έως και σήμερα να αποτελεί αναπόσπαστο εργαλείο για την χημική βιομηχανία και την τεχνολογία (Εικόνα 1). Η σύγχρονη αξιοποίησή τους εκτείνεται από τα άφθονα μεταλλεύματα και κράματα, όπως ο σίδηρος, το αλουμίνιο, ο χαλκός, ο χάλυβας και ο μπρούτζος, έως τα πολύτιμα ευγενή μέταλλα, όπως ο λευκόχρυσος, το παλλήδιο, το ρουθίνιο και το ιρίδιο, που ξεχωρίζουν μεταξύ άλλων για τις καταλυτικές τους ιδιότητες. Έτσι, ποικίλες ηλεκτρονικές συσκευές και προϊόντα καθημερινής χρήσης (Εικόνα 2) περιέχουν έως και εξήντα διαφορετικά στοιχεία, δηλαδή περισσότερα από τα μισά χημικά στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα.¹

Οι βιομηχανικές διεργασίες που απαιτούνται για την παραγωγή αυτών των μετάλλων, σε ποσότητες που ανέρχονται σε δύο δισεκατομμύρια τόνους ετησίως, έχουν συνδεθεί με πληθώρα κρίσιμων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, η μεταλλουργία ευθύνεται για το 40% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ παράλληλα οδηγεί στην δημιουργία αποβλήτων και υπολειμμάτων έως και είκοσι φορές μεγαλύτερου όγκου σε σχέση με τα μέταλλα που παραλαμβάνονται.¹

Οι συνέπειες των παραπάνω πρακτικών εκδηλώνονται ήδη ως συντριπτικές για το κλίμα, τα οικοσυστήματα, την βιοποικιλότητα, την ανθρώπινη διαβίωση και υγεία, αναδεικνύοντας την παραγωγή μετάλλων ως την κυριότερη συνιστώσα της υπερθέρμανσης του πλανήτη.¹ Επιπρόσθετα, η εξάρτηση της διαρκώς εντεινόμενης παραγωγής από στοιχεία πεπερασμένης διαθεσιμότητας συμβάλλει στον δυσόιωνα χαρακτηρισμό τους ως «κρίσιμων» ή «στρατηγικών». Οι όροι αυτοί χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν χημικά στοιχεία με αναντικατάστατη σημασία για την οικονομία και την τεχνολογία, των οποίων η προσφορά διατρέχει τον κίνδυνο να αδυνατεί να ανταποκριθεί στην ζήτηση, στο άμεσο μέλλον. Αυτή η κρίσιμότητα μπορεί να οφείλεται τόσο σε εξάντληση των φυσικών αποθεμάτων, όσο και σε άλλους παράγοντες, όπως γεωπολιτική αστάθεια, διακυμάνσεις των αγορών και μονοπώλια, ή φυσικές καταστροφές. Ως παραδείγματα ξεχωρίζουν το λίθιο, το κοβάλτιο και το νικέλιο, που χρησιμοποιούνται στις μπαταρίες, ο χαλκός, απαραίτητος για την ηλεκτρο-

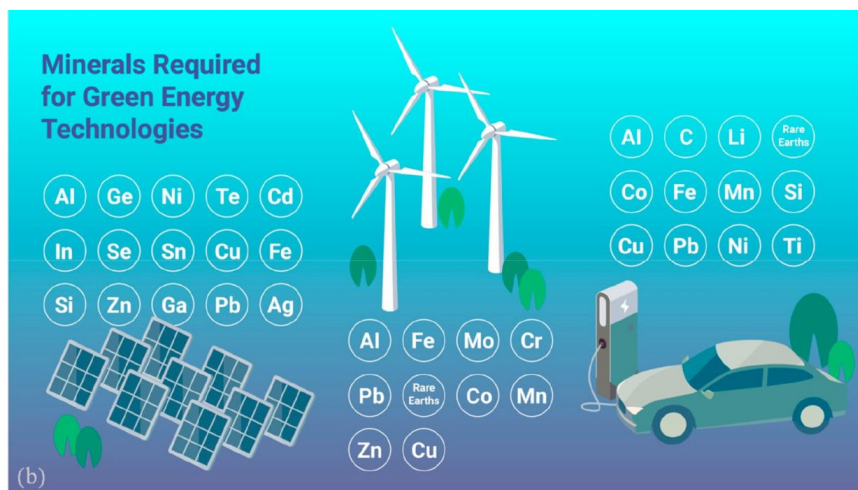
Εναπομένοντα χρόνια μέχρι την εξάντληση των γνωστών αποθεμάτων																					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">5-50 years</div> <div style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">50-100 years</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px;">100-500 years</div> </div>																					
1																	2				
H 1.00794																	He 4.002602				
3	4															5	6	7	8	9	10
Li 6.941	Be 9.012182															B 10.811	C 12.0107	N 14.00674	O 15.9994	F 18.99840	Ne 20.1797
11	12															13	14	15	16	17	18
Na 22.98977	Mg 24.3050															Al 26.98153	Si 28.0855	P 30.97376	S 32.066	Cl 35.4527	Ar 39.948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K 39.0983	Ca 40.078	Sc 44.95591	Ti 47.867	V 50.9415	Cr 51.9961	Mn 54.93804	Fe 55.845	Co 58.93320	Ni 58.6934	Cu 63.546	Zn 65.39	Ga 69.723	Ge 72.61	As 74.92160	Se 78.96	Br 79.904	Kr 83.80				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb 85.4678	Sr 87.62	Y 88.9085	Zr 91.224	Nb 92.90638	Mo 95.94	Tc (98)	Ru 101.07	Rh 102.9055	Pd 106.42	Ag 107.8682	Cd 112.411	In 114.818	Sn 118.760	Sb 121.760	Te 127.60	I 126.9044	Xe 131.29				
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72				
Cs 132.9054	Ba 137.327	La* 138.9055	Hf 178.49	Ta 180.9479	W 183.84	Re 186.207	Os 190.23	Ir 192.22	Pt 195.078	Au 196.9665	Hg 200.59	Tl 204.3873	Pb 207.2	Bi 208.9804	Po (209)	At (210)	Rn (222)				
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
Fr (223)	Ra 226.025	Ac‡ (227)	Rf (257)	Db (260)	Sg (263)	Bh (262)	Hs (265)	Mt (266)	Ds (271)	Rq (272)	Uub (285)	Uut (284)	Uuq (289)	Uup (288)	Lv (292)	Uus (291)	Uuo (292)				
Lanthanides*																					
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71								
Ce 140.9077	Pr 144.24	Nd (145)	Pm 150.36	Sm 151.964	Eu 157.25	Gd 158.9253	Tb 158.9253	Dy 162.50	Ho 164.9303	Er 167.26	Tm 168.9342	Yb 173.04	Lu 174.967								
Actinides‡																					
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103								
Th 232.0381	Pa 231.0289	U 238.0289	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)								

Εικόνα 3: Εκτίμηση για τον εναπομένοντα χρόνο μέχρι την εξάντληση των γνωστών αποθεμάτων χημικών στοιχείων, με βάση δεδομένα του 2015.²

δότηση, και οι σπάνιες γαίες δυσπρόσιτο, ευρώπιο και νεοδύμιο, που αξιοποιούνται σε μαγνητικά υλικά (Εικόνα 3).¹⁻²

2. Χημεία και Αειφόρος Ανάπτυξη

Ως πολλά υποσχόμενη λύση για την μείωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου των χημικών διεργασιών, αναπτύχθηκε στα τέλη του 20^{ου} αιώνα το ερευνητικό πεδίο της Πράσινης Χημείας. Ορόσημο για την θεμελίωσή του αποτέλεσε η δημοσίευση δώδεκα αρχών από τους Paul T. Anastas και John C. Warner, το 1998.³ Με βάση αυτό το καινοτόμο πλαίσιο, η Πράσινη Χημεία μπορεί να οριστεί ως ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή χημικών διεργασιών και προϊόντων, που ελαττώνουν ή εξαλείφουν την χρήση και την παραγωγή ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Αξίζει να σημειωθεί, ειδικά, ο καθοριστικός ρόλος που διαδραματίζει η κατάλυση σε αυτή την φιλοσοφία. Στις δύο δεκαετίες που ακολούθησαν την αρχική δημοσίευση, οι δώδεκα αρχές εδραιώθηκαν, και στάθηκαν αφορμή για την γέννηση επαναστατικών ερευνητικών πεδίων. Αν και η Πράσινη Χημεία έχει επιτρέψει την βελτιστοποίηση των χημικών πρακτικών, θέτοντας τα θεμέλια για την υιοθέτηση μιας περιβαλλοντικά φιλικής νοοτροπίας στην επιστήμη της Χημείας, εξακολουθεί να εξυπηρετεί ένα αυστηρά γραμμικό μοντέλο παραγωγής.⁴ Ειδικότερα, σύμφωνα με το επικρατέον σύστημα, τα αγαθά παράγονται ακολουθώντας έναν γραμμικό κύκλο ζωής από την κατασκευή στην χρήση και την απόρριψή τους, θεωρώντας δεδομένη την απεριόριστη και επαρκή διαθεσιμότητα φυσικών πόρων και ενέργειας.⁵ Καθώς οι μη βιώσιμες μακροπρόθεσμες προοπτικές του συγκεκριμένου συστήματος οργάνωσης γίνονται όλο και περισσότερο εμφανείς, το επόμενο βήμα στην ανάπτυξη της αειφόρου επιστημονικής σκέψης αποτέλεσε η επινόηση της Κυκλικής Οικονομίας.⁴⁻⁶ Αυτή η εναλλακτική προσέγγιση βασίζεται στις αρχές των «έξι R», δηλαδή της επαναχρησιμοποίησης (Reuse), της ελάττωσης (Reduce), της ανακύκλωσης (Recycle), της ανάκτησης (Recover), του επανασχεδιασμού (Redesign), και της ανακατασκευής (Remanufacture). Ο συνδυασμός της Πράσινης Χημείας με την Κυκλική Οικονομία οδήγησε στην αποκρυστάλλωση της Κυκλικής Χημείας και την διατύπωση δώδεκα νέων αρχών για το πεδίο αυτό,⁴ με στόχο την μεγιστοποίηση της οικονομίας ατόμων και πόρων. Παρά την σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί ερευνητικά τα τελευταία χρόνια, η οριζόντια εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας σε παγκόσμια κλίμακα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προβλήματα. Όσον αφορά την μεταλλουργία, η αγορά για τα ευρύτερα χρησιμοποιούμενα μέταλλα και κράματα συνεχίζει να διευρύνεται, επομένως ακόμα και η επίτευξη της πλήρους ανακύκλωσης του συνόλου της τρέχουσας ποσότητας δεν θα επαρκούσε για την ικανοποίηση της ζήτησης σε βάθος



Εικόνα 4: Χρήση κρίσιμων μετάλλων, που απαιτούν υψηλές εκπομπές CO₂ για την παραγωγή τους, για την υλοποίηση ανανεώσιμων τεχνολογιών.¹

χρόνου. Εκτιμάται, έτσι, πως ακόμα και κάτω από βέλτιστες συνθήκες μόνο τα δύο τρίτα της μεταλλουργικής οικονομίας θα μπορέσουν να γίνουν κυκλικά, τουλάχιστον έως το 2060.¹ Επιπρόσθετα, υπ' όψιν πρέπει να ληφθούν οι επιδράσεις που έχουν χαρακτηριστεί ως "rebound effects" (φαινόμενα «αντίρροπου αποτελέσματος»). Αναλυτικότερα, στην προσπάθεια αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν υλικά και διεργασίες που απαιτούν ενέργεια ή επιδρούν με ποικίλους τρόπους αρνητικά στο περιβάλλον, αναιρώντας έτσι την αρχική εξοικονόμηση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η τεχνολογία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που αναπτύχθηκε με στόχο την αποδέσμευση της παραγωγής ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα του άνθρακα. Ωστόσο, οι φωτοβολταϊκές κυψέλες, οι ανεμογεννήτριες και τα ηλεκτρικά οχήματα απαιτούν για την κατασκευή και την λειτουργία τους μια ευρεία ποικιλία «κρίσιμων» μετάλλων, ενισχύοντας έτσι ένα εναλλακτικό περιβαλλοντικό πρόβλημα (Εικόνα 4).

3. Βιώσιμη Ανόργανη Χημεία

Παρά τους παραπάνω προβληματισμούς, η Βιώσιμη Ανόργανη Χημεία έχει εξελιχθεί σε ένα πολλά υποσχόμενο και πολυδιάστατο ερευνητικό πεδίο, θέτοντας ως βασικό στόχο την αντικατάσταση των κλασικών μεταλλουργικών πρακτικών από κυκλικές διεργασίες. Πιο συγκεκριμένα, οι παραδοσιακοί τρόποι εκλεκτικής παραλαβής μετάλλων από τα ορυκτά τους περιλαμβάνουν χρήση υψηλών θερμοκρασιών (πυρομεταλλουργία) ή υδατικών διαλυμάτων (υδρομεταλλουργία). Αρκετές από αυτές τις συμβατικές μεθόδους είναι συνυφασμένες με την χρήση τοξικών διαλυτών, την δημιουργία επιβλαβών ενδιαμέσων και προϊόντων, την ρύπανση της ατμόσφαιρας και των υδάτων, καθώς και την χρήση αναγωγικών παραγόντων βασισμένων σε ορυκτά καύσιμα, επομένως η σύγχρονη έρευνα επιδιώκει τον επανασχεδιασμό τους υπό το πρίσμα της αειφορίας. Σύγχρονες εναλλακτικές μέθοδοι



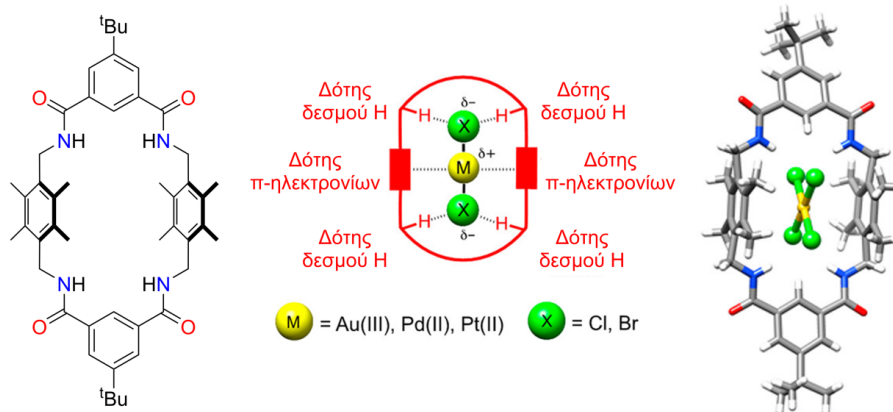
Εικόνα 5: Σημείο συσσώρευσης «κόκκινης λάσπης» (red mud), του υπολείμματος που παράγεται ύστερα από την παραγωγή της αλούμινας (Al_2O_3) από τον βωξίτη. Εμφανίζει, μεταξύ άλλων, σύσταση πλούσια σε οξείδια του σιδήρου και του τιτανίου¹

που έχουν αναπτυχθεί περιλαμβάνουν την χρήση ιοντικών υγρών (ιονομεταλλουργία), πλάσματος (πλάσμαμεταλλουργία), αλλά και μικροοργανισμών (βιομεταλλουργία).¹ Βασική επιδίωξη της αειφόρου χημείας, επιπρόσθετα, αποτελεί η εύρεση κατάλληλων υποκατάστατων υλικών, με σκοπό να αντικαταστήσουν τα κρίσιμα στοιχεία στις κρίσιμες εφαρμογές τους. Ως εναλλακτικές με αξιοσημείωτες προοπτικές έχουν προταθεί τα στοιχεία Fe, Al, Si, Na, Mg, Ca, K, P, S και C, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την αντικατάσταση του λιθίου από νάτριο στις μπαταρίες. Στο πεδίο αυτό, μια απαραίτητη στρατηγική αποτελεί η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (Life Cycle Assessment, LCA), που μεριμνά για την πρόβλεψη του περιβαλλοντικού αποτυπώματος σε κάθε στάδιο της πορείας κατασκευής, χρήσης και ανακύκλωσης ενός προϊόντος. Τέλος, ως εργαλεία αυξανόμενης χρησιμότητας έχουν αναγνωριστεί ποικίλες υπολογιστικές μέθοδοι μοντελοποίησης, που αξιοποιώντας προσεγγίσεις κβαντικής μηχανικής ή μοριακής δυναμικής μπορούν να προβλέψουν τις μακροσκοπικές ιδιότητες

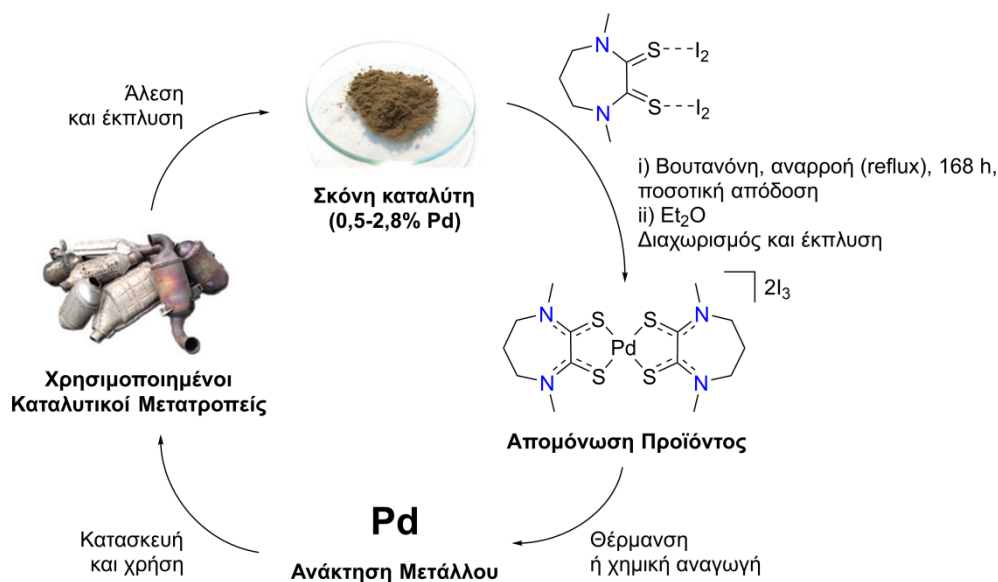
υποψήφιων νέων υλικών, έχοντας γνώση της χημικής δομής και συμπεριφοράς τους στο ατομικό και μοριακό επίπεδο.⁵ Αξίζει να σημειωθεί πως η νοοτροπία της αντικατάστασης στοιχείων, προϊόντων και υπηρεσιών μπορεί να επιφέρει ριζικές αλλαγές όχι μόνο στην χημεία, αλλά και στο ευρύτερο τεχνολογικό, οικονομικό και κοινωνικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, η μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή φωτογραφία οδήγησε στην κατάργηση όχι μόνο των χρησιμοποιούμενων χημικών για την εμφάνιση των φιλμ (όπως το AgBr), αλλά και της αντίστοιχης τεχνολογίας και των σχετιζόμενων υπηρεσιών.⁵

Ακόμα, η αντικατάσταση ενός στοιχείου από ένα άλλο μπορεί με μεγάλη ευκολία να πυροδοτήσει μια αλυσιδωτή σειρά από "rebound effects". Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα ξεχωρίζουν οι καταλυτικοί μετατροπείς των αυτοκινήτων, όπου ο αρχικά χρησιμοποιούμενος λευκόχρυσος, ένα πολύτιμο και ακριβό μέταλλο, αντικαταστάθηκε σταδιακά από παλλάδιο, ένα στοιχείο της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα (Platinum Group Metals, PGMs). Η αλλαγή αυτή είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της τιμής του παλλαδίου σε επίπεδα υψηλότερα από αυτά του λευκόχρυσου. Τα περισσότερα σύγχρονα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα, από την άλλη, αν και συμβάλλουν στην ελάττωση της ζήτησης των PGMs, εξαρτώνται από στοιχεία όπως το λίθιο και το κοβάλτιο (μπαταρίες) αλλά και ορισμένες σπάνιες γαίες (μόνιμοι μαγνήτες NdFeB), αυξάνοντας έτσι δραματικά την κρισιμότητά τους.⁵

Κατά τον σχεδιασμό ενός νέου προϊόντος, θα πρέπει πλέον να λαμβάνεται υπ' όψιν η προοπτική για μια κυκλική πορεία όλων των συστατικών του.⁵ Αναλυτικότερα, κρίνεται αναγκαία η ελαχιστοποίηση της πολυπλοκότητας με την χρήση όσο το δυνατόν λιγότερων συστατικών, η απλοποίηση των χημικών διεργασιών και των συνθετικών σταδίων, και η διασφάλιση της οικονομίας ατόμων και της δυνατότητας ανακύκλωσης όλων των υλικών, συμπεριλαμβανομένων τυχόν πρόσθετων. Από την άλλη, για όσα προϊόντα δεν προορίζονται για ανακύκλωση, όπως οι φαρμακευτικές ενώσεις και τα φυτοφάρμακα,



Εικόνα 6: Σχηματική απεικόνιση μακροκυκλικού υποκαταστάτη, και μοριακή δομή της ένωσης εγκλεισμού (host-guest complex) με το ιόν $AuCl_4^-$, όπως προέκυψε από κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ⁸



Εικόνα 7: Κατοχυρωμένη με ευρεσιτεχνία διαδικασία ανάκτησης παλλαδίου από χρησιμοποιημένους καταλυτικούς μετατροπείς αυτοκινητών.⁹

θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την πλήρη ανοργανοποίηση και αποικοδόμησή τους, κατά την απελευθέρωσή τους στο περιβάλλον στο τέλος του κύκλου ζωής τους.⁶ Θα πρέπει, τέλος, να αποφεύγεται η εκτεταμένη αραίωση και διασπορά των χρησιμοποιούμενων στοιχείων, έτσι ώστε να διευκολύνονται ο διαχωρισμός και η συλλογή τους.⁵

4. Ανακύκλωση Μετάλλων

Το βασικότερο ίσως στάδιο για την ολοκλήρωση του κυκλικού σχεδιασμού της οικονομίας αποτελεί η ανάπτυξη μεθόδων ανάκτησης και ανακύκλωσης των μετάλλων. Σε μια τυπική διεργασία, η προετοιμασία και η διάλυση ακολουθούνται από τον διαχωρισμό και τον καθαρισμό, σε συνάρτηση βέβαια με τις χημικές ιδιότητες και παραμέτρους του εκάστοτε συστήματος.⁵ Για ορισμένα υλικά, όπως το αργίλιο και το ασθάλι, πληρούνται οι τεχνολογικές προϋποθέσεις για την εφαρμογή ενός κυκλικού συστήματος αξιοποίησης,⁵ ωστόσο άλλες δυνητικές πηγές μετάλλων, όπως η «κόκκινη λάσπη» (Εικόνα 5), παραμένουν ανεκμετάλλητες.¹

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα για την ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων, τα οποία είναι παρόντα στην πληροφορική και την ηλεκτρονική, την τεχνολογία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και την ιατρική χημεία. Οι κλασσικές μέθοδοι εξαγωγής τους, όπως η πυρομεταλλουργία και η υδρομεταλλουργία, τείνουν πλέον να θεωρούνται μη φιλικές για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Έχουν αναπτυχθεί, έτσι, εναλλακτικές «έξυπνες» μέθοδοι για την απομόνωσή τους, βασιζόμενες σε θεμελιώδη Ανόργανη Χημεία Συναρμολογίας (Coordination Chemistry). Πιο συγκεκριμένα, με την χρήση κατάλληλων υποκαταστα-

τών και την τροποποίηση των ιδιοτήτων τους, μπορεί να επιτευχθεί η εκλεκτική σύμπληξη και απομάκρυνση πολύτιμων μετάλλων από διάφορα υποστρώματα, είτε ορυκτά (πρωτογενής παραγωγή) είτε απόβλητα, όπως χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (δευτερογενής και τριτογενής παραγωγή).^{1,5}

Για παράδειγμα, ο υποκαταστάτης της Εικόνας 6 μπορεί να αλληλεπιδράσει τόσο ως δότης δεσμών υδρογόνου, όσο και ως π-δότης ηλεκτρονιακής πυκνότητας μέσω των αρωματικών δακτυλίων. Στο εσωτερικό του, έτσι, δύναται να εγκλωβιστεί ένα μεταλλικό αλογονίδιο, όπως το $AuCl_4^-$.⁷⁻⁸ Μια άλλη σημαντική περίπτωση συνιστά η ανάκτηση του παλλαδίου από απόβλητα καταλυτικών μετατροπέων αυτοκινητών, χρησιμοποιώντας τον κυκλικό δισχιδή υποκαταστάτη της Εικόνας 7. Μάλιστα, σε ένα ανάλογο ερευνητικό παράδειγμα, κατέστη δυνατή η απ' ευθείας αξιοποίηση των κηλικών συμπλόκων παλλαδίου που απομονώθηκαν, για την κατάλυση των οργανικών αντιδράσεων τοποεκλεκτικής ενεργοποίησης δεσμού C-H σε κινολίνες.^{7,9}

Τέλος, αξίζει να αναφερθούν οι προκλήσεις που συναντώνται στην ανάκτηση της κατηγορίας στοιχείων που έχουν ονομαστεί «σπάνιες γαίες» (Rare Earth Elements, REEs). Αυτά περιλαμβάνουν τις δεκατέσσερις λανθανίδες (από το ^{58}Ce έως το ^{71}Lu), μαζί με το λανθάνιο (^{57}La), καθώς και τα στοιχεία σκάνδιο και ύτριο της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, και χρησιμοποιούνται σε μια ποικιλία εφαρμογών χάρη στις αναντικατάστατες μηχανικές, μαγνητικές, οπτικές και καταλυτικές τους ιδιότητες.^{5,7}

Εκτός από τον διαχωρισμό τους από άλλα μέταλλα, που μπορεί να επιτευχθεί με την διάλυσή τους σε οξέα ή την

μετατροπή τους σε άλατα, μια απαιτητική συνιστώσα της ανακύκλωσης των σπάνιων γαιών αποτελεί ο διαχωρισμός των στοιχείων αυτών μεταξύ τους, δεδομένων των εξαιρετικά παρόμοιων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων τους, των κοινών σταθερών οξειδωτικών καταστάσεων (με συννηθέστερη την +3) και γεωμετριών ένταξης (με αριθμό ένταξης 8 ή 9). Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στους διαχωρισμούς του Nd από το Dy, που συναντώνται σε μαγνήτες, καθώς και του Eu από το Y, που αξιοποιούνται σε τεχνολογίες φωταύγειας.⁵ Για την τελευταία περίπτωση, παρέχεται η ευκαιρία φωτοχημικής αναγωγής του Eu(III) σε Eu(II), ακολουθούμενης από εκλεκτική καταβύθισή του ως EuSO_4 , μια ένωση πολύ περισσότερο δυσδιάλυτη σε σχέση με τα αντίστοιχα άλατα της μορφής $\text{RE}_2(\text{SO}_4)_3$.⁷

5. Συμπεράσματα και Προοπτικές

Η αναγκαιότητα ελαχιστοποίησης της ρύπανσης και του περιβαλλοντικού αντίκτυπου των ανθρωπογενών χημικών δραστηριοτήτων έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη αειφόρων πρακτικών, και την υιοθέτηση των αρχών της Πράσινης Χημείας από έναν διαρκώς αυξανόμενο αριθμό επιστημόνων και επιχειρήσεων. Αν και συχνά τείνουν να αναγνωρίζονται αποκλειστικά σε συνδυασμό με την Οργανική Χημεία,⁷ η Πράσινη Χημεία και η Κυκλική Οικονομία δεν αποτρέπουν την χρήση και αξιοποίηση μετάλλων. Αντιθέτως, η Βιώσιμη Μεταλλουργία έχει κεντρίσει το ερευνητικό ενδιαφέρον, συνδυάζοντας προσεγγίσεις των φυσικών επιστημών, της μηχανικής και της επιστήμης περιβάλλοντος με κοινωνικούς και οικονομικούς προβληματισμούς.¹

Ως βασικός στόχος αυτού του ανερχόμενου ερευνητικού πεδίου τίθεται η περιβαλλοντική βιωσιμότητα της αλυσίδας παραγωγής, μέσα από την ελάττωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, την ελαχιστοποίηση της χρήσης νερού και την αποφυγή δημιουργίας αποβλήτων. Προτεραιότητα, ακόμα, τίθεται στην μακροπρόθεσμη οικονομική βιωσιμότητα των νέων μεθόδων παραγωγής, την επάρκεια των φυσικών πόρων, και την μέριμνα για κοινωνική δικαιοσύνη στην παγκόσμια κλίμακα, μέσα από την διασφάλιση ασφαλών συνθηκών εργασίας και τον σεβασμό των δικαιωμάτων των τοπικών κοινωνιών.¹

Για την υλοποίηση των παραπάνω στόχων, απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η κατανόηση των φυσικών και χημικών φαινομένων και ιδιοτήτων που βρίσκονται στα θεμέλια των μεταλλουργικών διεργασιών. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τίθενται στο επίκεντρο η Ανόργανη Χημεία και η Επιστήμη των Υλικών, ενσωματώνοντας παράλληλα γνώσεις και μεθόδους από την Θερμοδυναμική, την Χημεία Στερεάς Κατάστασης, την Γεωλογία και Ορυκτολογία, αλλά και την Μοριακή Μοντελοποίηση. Κρίνεται, τέλος, αναγκαία η λήψη πρωτοβουλιών που ανήκουν στην σφαίρα της επονομαζόμενης Διασπαστικής Καινοτομίας (Disruptive Innovation), επιβάλλουν δηλαδή ριζική αναδιαμόρφωση των τεχνολογιών παραγωγής, των οικονομικών μοντέλων και των ισορροπιών της αγοράς.¹ Μόνο μέσα από μια τέτοια αποφασιστική, διεθνή και διεπιστημονική συνεργασία δύναται να πραγματοποιηθεί η οικοδόμηση μιας πραγματικά «πράσινης» και αειφόρου σύγχρονης κοινωνίας.

Βιβλιογραφία

1. D. Raabe, "The Materials Science behind Sustainable Metals and Alloys", *Chem. Rev.* 123 (2023) 2436-2608
 2. A.J. Hunt, A.S. Matharu, A.H. King, J.H. Clark, "The importance of elemental sustainability and critical element recovery", *Green Chem.* 17 (2015) 1949-1950
 3. P.T. Anastas, J.C. Warner, *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, New York, 1998
 4. T. Keijer, V. Bakker, J.C. Sloopweg, "Circular chemistry to enable a circular economy", *Nature Chem.* 11 (2019) 190-195
 5. G. Salviulo, M.C. Lavagnolo, M. Dabalà, E. Bernardo, A. Polimeno, M. Sambì, F. Bonollo, S. Gross, "Enabling Circular Economy: The Overlooked Role of Inorganic Materials Chemistry", *Chem. Eur. J.* 27 (2021) 6676-6695
 6. K. Kümmerer, J.H. Clark, V.G. Zuin, "Rethinking chemistry for a circular economy", *Science* 367 (2020) 369-370
 7. J.J.M. Nelson, E.J. Schelter, "Sustainable Inorganic Chemistry: Metal Separations for Recycling", *Inorg. Chem.* 58 (2019) 979-990
 8. W. Liu, A.G. Oliver, B.D. Smith, "Macrocyclic Receptor for Precious Gold, Platinum, or Palladium Coordination Complexes", *J. Am. Chem. Soc.* 140 (2018) 6810-6813
 9. K.A. Jantan, C.Y. Kwok, K.W. Chan, L. Marchiò, A.J.P. White, P. Deplano, A. Serpe, J.D.E.T. Wilton-Ely, "From recovered metal waste to high-performance palladium catalysts", *Green Chem.* 19 (2017) 5846-5853
- Πηγές Εικόνων 1: (α) en.wikipedia.org/wiki/De_re_metallica, (β) www.halvourgiki.com.

Το μάθημα και το εργαστήριο της Ανόργανης Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, κατά την περίοδο 1837-1969

Αβραάμ Μαυρόπουλος

Χημικός, Δρ. Φιλοσοφικής Σχολής ΕΚΠΑ
makmav72@gmail.com

Περίληψη: Στην εργασία αυτή διερευνάται η ιστορική εξέλιξη του μαθήματος της Ανόργανης Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών¹, καθώς και των βιβλίων Ανόργανης Χημείας που εκδόθηκαν από τους διδάσκοντες σε αυτό, κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Το μάθημα της Ανόργανης Χημείας άρχισε να διδάσκεται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών από την ίδρυσή του το 1837, ως μέρος της Γενικής Χημείας, και από το 1907 διδάσκεται ως αυτοτελές μάθημα, ενώ το 1911 ιδρύθηκε τακτική έδρα Ανοργάνου Χημείας.

Τεκμήρια – πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα: 1) Πρακτικά των συνεδριάσεων της Φυσικομαθηματικής Σχολής / ΦΜΣ (Ιστορικό Αρχείο ΕΚΠΑ), 2) Λογοδοσίες πρυτάνεων και επετηρίδες του Πανεπιστημίου Αθηνών, 3) ΦΕΚ, 4) Βιβλία Ανόργανης Χημείας των διδασκόντων στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Η διδασκαλία και τα εγχειρίδια της Ανόργανης Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίοδος 1837-1843 (Καθηγητής Χημείας: Ξ. Λάνδερερ)



Πρώτος καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών διορίστηκε² το 1837 ο **Ξαυέριος Λάνδερερ** (Xaver Landerer)³, ο οποίος άρχισε να διδάσκει *Πειραματική Χημεία* (Ανόργανη, Αναλυτική και Οργανική) από το θερινό εξάμηνο του 1837 (Δε, Τε και Πα, 8-9 π.μ.), ενώ από το 1838 μέχρι το 1843 δίδαξε *Χημεία* κατά το χειμερινό εξάμηνο (Τρ, Πε και Σα, 4-5 μ.μ.).

Γράφει χαρακτηριστικά ο καθηγητής Ι. Πανταζίδης (1889)⁴ για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας στο Πανεπιστήμιο: «*Η Χημεία κατά τα πρώτα έτη δια την έλλειψιν ου μόνον χώρου αρμοδίου προς παρασκευήν των πειραμάτων και διδασκαλίαν αληθρά και των αναγκαίων οργάνων, εδιδάσκετο εν τω βασιλικώ φαρμακείω υπό του διευθυντού αυτού και καθηγητού Χημείας Ξ. Λάνδερερ.*

Μετά την αποπεράτωσιν της πρώτης πλευράς της οικοδομής του Πανεπιστημίου και την προμήθειαν των απαιτητών αναγκαίων οργάνων, μετηνέχθη η διδασκαλία εις το Πανεπιστήμιον, εν τοις υπογείοις του οποίου κατηρτίσθη ατελής τι και μικρόν χημικόν εργαστήριον όπου παρεσκευάζοντο τα ολίγα πειράματα τα παρακολουθούντα την διδασκαλίαν. Το μάθημα της Χημείας εγίνετο εν τη αιθούση της φιλοσοφικής σχολής, προσηλουμένου εκάστοτε εις το γείσον της διδασκαλικής έδρας πίνακος οριζοντίου, εφ' ου εθέτοντο τα ολίγα χημικά όργανα τα αναγκαία δια την παράδοσιν του μαθήματος».

Αξιοσημείωτο είναι ότι ο Λάνδερερ, εκτός από πειράματα επίδειξης, κατά τη διδασκαλία, έκανε κυρίως διάλογο με τους φοιτητές: «*Η διδασκαλία του ήτο απλή και εύληπτος, μετείχε δε πως διαλόγου μάλλον ή παραδόσεως από έδρας*»⁵.

Ακόμη, ο Λάνδερερ έκανε προσπάθειες για σύσταση Χημείου, οι οποίες όμως δεν ευοδώθηκαν, όπως αναφέρει στη συνεδρίαση της Φιλοσοφικής Σχολής (28 Δεκεμ. 1840): «*δεκάκις σχεδόν μέχρι τούδε ητήσατο υπό της Πρυτανείας την σύστασιν Χημείου, αληθρά τίποτε εισέτι δεν απεφασίσθη*».

Το 1840 εκδόθηκε από τον Λάνδερερ, σε συνεργασία με τον φαρμακοποιό *Ιωσήφ Σαρτώρη*, το πρώτο βιβλίο Ανόργα-

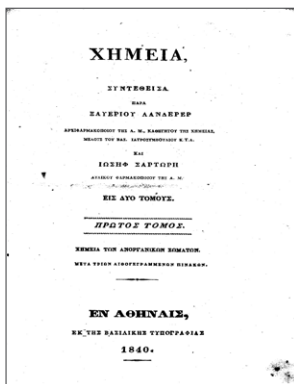
1. Στην εργασία αυτή γίνεται χρήση της ονομασίας «Πανεπιστήμιο Αθηνών». Από την ίδρυσή του το 1837 ονομαζόταν «*Οθώνειον Πανεπιστήμιον*». Το 1862 (μετά την έξωση του Όθωνα) μετονομάσθηκε σε «*Εθνικόν Πανεπιστήμιον*». Το 1911 διαιρέθηκε σε «*Εθνικόν Πανεπιστήμιον*» (με τις σχολές: Ιατρική και Φυσικομαθηματική) και σε «*Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον*» (με τις σχολές: Φιλοσοφική, Νομική και Θεολογική), ενώ το 1922 ενοποιήθηκε σε «*Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών*» (ΕΚΠΑ).

2. Εφ. Κυβ. 16 (24 Απριλ. 1837).

3. Ο **Ξ. Λάνδερερ** (1809-1885) σπούδασε Φυσικές Επιστήμες και Ιατρική στο Πανεπιστήμιο του Μονάχου. Ήρθε στην Ελλάδα το 1833, ως αρχιφαρμακοποιός του βασιλιά Όθωνα.

4. Ι. Πανταζίδης (1889). «*Χρονικόν της πρώτης πενηκονταετίας του ελληνικού Πανεπιστημίου*».

5. Εστία, τχ.499, 1885.



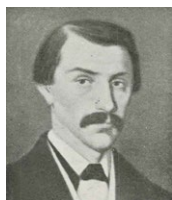
νης Χημείας στο νεοελληνικό κράτος, με τίτλο: «*Χημεία των Ανόργανων Σωμάτων*» (480 σελ.).

Στον πρόλογο του βιβλίου, οι συγγραφείς αναφέρουν και τη βιβλιογραφία που χρησιμοποίησαν: «*Εις την σύνταξιν του πονήματος τούτου είχαμεν υπόψιν τα συγγράμματα των περισσοτέρων της Ευρώπης χημικών, κυρίως δε του διδασκάλου*

μας K. Vogel, καθηγητού της Χημείας εις το εν Μονάχω Πανεπιστήμιο και τας νεωτέρας εκδόσεις του ήρωος της Χημείας K. Berzelius. Παραδίδομεν εις την δημοσιότητα το εν Ελλάδι πρωτοφανές τούτο σύγγραμμα ...».

Στο βιβλίο αυτό δεν υπάρχει συμβολισμός στοιχείων και χημικών ενώσεων, παρά το ότι ο *Berzelius* έχει εισαγάγει τον χημικό συμβολισμό στοιχείων και ενώσεων από το 1814.

Περίοδος 1843-1860 (Καθηγητής Γενικής Χημείας: Αθ. Βενιζέλος)



Μετά την απόλυση του Λάνδερερ ως αθηνοδόπου (3 Σεπτ. 1843)⁶, διορίστηκε (11 Σεπτ. 1843) καθηγητής *Γενικής Πειραματικής Χημείας* ο υφηγητής **Αλέξανδρος Βενιζέλος**⁷, ο οποίος δίδαξε το μάθημα αυτό μέχρι το 1860 (Τρ, Πε και Σα, 4-5 μ.μ., κατά το χειμερινό εξάμηνο).⁸

Το 1854, με απόφαση της συγκλήτου διασκευάστηκε ένα δωμάτιο στην αυλή του Πανεπιστημίου, συνεχόμενο με τη δυτική πτέρυγα, και μετατράπηκε σε «*χημικό εργαστήριο*», διότι, όπως γράφει ο Πρύτανης *K. Κοντογόνης*: «*από τότε που οικοδομήθηκε το Πανεπιστήμιο, το εργαστήριο της Χημείας ήταν σε ένα κάθυγρο υπόγειο, όπου οι χημικές ουσίες και τα αγγεία*

φθείρονταν και τα χημικά πειράματα δεν γίνονταν με άνεση».

Ο Α. Βενιζέλος δεν έγραψε κάποιο βιβλίο Χημείας για τους φοιτητές, παρότι δίδαξε ως καθηγητής στο Πανεπιστήμιο επί 17 χρόνια (1843-1860).

Την περίοδο 1860-1863 η Χημεία δεν διδάχθηκε στο Πανεπιστήμιο (λόγω ασθενείας του Βενιζέλου, και θανάτου του το 1862).

Το ακαδ. έτος 1863-64 δίδαξε τη Χημεία ο Λάνδερερ (Δε, Τε και Πα, 8-9 π.μ.), ενώ την περίοδο 1864-1866 δίδαξαν *Ανόργανη Χημεία* οι τρεις υφηγητές Χημείας (διορίστηκαν τον Νοέμβριο του 1863):

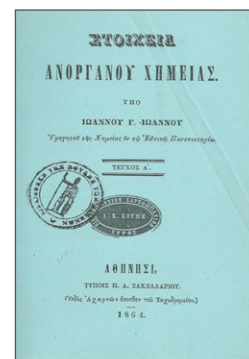
α) ο *Αναστάσιος Χρηστομάνος*⁹ (υφηγητής της *Πειραματικής και Αναλυτικής Χημείας*): 1864-65 (Τρ και Σα, 4-5 μ.μ.) και 1865-66 (Δε, Τε και Πα, 9-10 μ.μ.),

β) ο *Γεώργιος Ζαβιτσάνος*¹⁰ (υφηγητής της *Γενικής πειραματικής Χημείας*): 1864-65 (Τρ, Πε και Σα, 4-5 μ.μ.) και 1865-66 (Τρ και Πε, 4-5 μ.μ.),

γ) ο *Ιωάννης Ιωάννου*¹¹ (υφηγητής της *Ανοργάνου πειραματικής και Οργανικής Χημείας*): 1864-65 και 1866-67 (Δε και Πε, 4-5 μ.μ.).

Ο υφηγητής Ι. Ιωάννου το 1864 εξέδωσε το βιβλίο «*Στοιχεία Ανοργάνου Χημείας*» (458 σελ.) για τους φοιτητές της Φαρμακευτικής και της Ιατρικής.

Στον πρόλογο του βιβλίου γράφει ο Ιωάννου: «*Πρωτοτυπίαν εν τω εμώ πονήματι μη αναζητεί. Τα πάντα σχεδόν είναι έρανος εκ σπουδαίων ξένων συγγραμμάτων, οίον το του Άγγλου Γραχάμου (Graham), τα των Γερμανών Σχερέρου (Scherrer) και Κορούπου (Gorup) και τα των Γάλλων Μαλαγούτη (Malaguti) και Ρενώλτου (Regnault)*».¹²



6. Ο Λάνδερερ επανήλθε το 1844 ως καθηγητής *Φαρμακευτικής Χημείας*, και παραιτήθηκε το 1869.

7. Ο **Αθ. Βενιζέλος** (1812-1862) σπούδασε Ιατρική και Φυσικές Επιστήμες στα Πανεπιστήμια Λειψίας και Βερολίνου. Το 1840 έγινε υφηγητής της Αναλυτικής και Φαρμακευτικής Χημείας.

8. Τον Δεκέμβριο του 1843 οι φοιτητές, επειδή δεν ήταν ευχαριστημένοι από το μάθημα του Βενιζέλου, διαμαρτυρήθηκαν στο υπουργείο Παιδείας αναφέροντας ότι ο νεοδιοριστος καθηγητής Χημείας *Αλεξ. Βενιζέλος* «*αποκαθίσταται παντάπασιν ανωφελής, δια το αμέθοδο αυτοῦ εν τη παραδόσει και την προς τα πειράματα αδεξιότητα*», και ζήτησαν να διδάξει το μάθημα ο Ξ. Λάνδερερ (Κ. Λάπας, *Το Πανεπιστήμιο και οι φοιτητές*, 2004).

9. Ο **Αν. Χρηστομάνος** (1841-1906) σπούδασε Χημεία (1858-1862) στα Πανεπιστήμια Βιέννης, Giessen, Βερολίνου, Καρλσρούης και Χαϊδελβέργης. Το 1862, μετά από πρόσκληση του υπουργού Παιδείας *Ε. Δεληγιώργη*, ήρθε στην Αθήνα για να «*συνδράμη εις την αναδιοργάνωσιν των φυσικών επιστημών*».

10. Ο **Γ. Ζαβιτσάνος** (1838-1893) σπούδασε δύο χρόνια Φυσικές Επιστήμες στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και στη συνέχεια στο ανώτερο φαρμακευτικό σχολείο των Παρισίων. Το 1869, μετά την παραίτηση του Λάνδερερ, έγινε έκτακτος (και το 1875 τακτικός) καθηγητής Φαρμακευτικής Χημείας, και δίδαξε μέχρι το 1881.

11. Ο **Ι. Ιωάννου** (1836-1890) σπούδασε Ιατρική στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (1858) και συνέχισε τις σπουδές του στο Παρίσι και στο Μόναχο.

12. Ο **Ι. Ιωάννου**, στον πρόλογο του βιβλίου του «*Στοιχεία Οργανικής Χημείας*» (1866), διατυπώνει παράπονα, επειδή δεν έγινε κάποια κριτική στο βιβλίο του «*Στοιχεία Ανοργάνου Χημείας*», ώστε να το βελτιώσει: «*Λυπούμεθα διότι οι παρ' ημίν επιστήμονες, περιφρονήσεως ή ολιγωρίας ένεκεν αποστερούσιν ημάς των ευγενών επικρίσεων των, και παρεμποδίζουν τον καταρτισμόν τελείων οπωσδήποτε και παρ' ημίν διδακτικών συγγραμμάτων. Ημείς ουδέποτε πιστεύσαντες ότι επετύχομεν το τέλειον και προς την εκλογήν της ύλης και προς την διαίρεσιν και κατάταξιν αυτής, και προς την σαφήνειαν της γλώσσης*».

Η κριτική ήρθε, και μάλιστα σκληρή αλλα και ειρωνική, από τον μηχανικό **Ι. Ζωιό**, ο οποίος το 1867 εξέδωσε φυλλάδιο (32 σελ.), με τίτλο «*Η Χημική Ανεπιστημοσύνη του υφηγητού εν τω Εθνικώ Πανεπιστημίω Ι. Ιωάννου*», όπου καταγράφει λάθη και ανακρίβειες των βιβλίων του Ιωάννου.

Ο Ιωάννου στο βιβλίο του συμβολίζει τα χημικά στοιχεία με τα αρχικά γράμματα των ελληνικών ονομάτων τους (π.χ. συμβολίζει με Αργ το αργίλιο, με Αρ τον άργυρο, με Χλ το χλώριο) και κατά συνέπεια και τους τύπους των ενώσεων (π.χ. την ένωση μεταξύ αργύρου-χλωρίου την συμβολίζει με τον τύπο ΑρΧλ).



Περίοδος 1866-1906 (Καθηγητής Γενικής Χημείας: Αν. Χρηστομάνος)

Ο Αν. Χρηστομάνος έγινε έκτακτος καθηγητής Γενικής Χημείας το 1866 (και τακτικός το 1869) και δίδαξε Ανόργανη, Αναλυτική και Οργανική Χημεία μέχρι το 1906. Θεωρείται ως ο θεμελιωτής της σύγχρονης Χημείας στην Ελλάδα, καθώς αγωνίστηκε και πέτυχε: α) την καθιέρωση της *εργαστηριακής άσκησης των φοιτητών* (1866), β) την ίδρυση *Χημείου*, κατά τα πρότυπα ξένων πανεπιστημίων (το 1890), γ) την *απόσπαση* του Φυσικού και Μαθηματικού τμήματος από τη Φιλοσοφική σχολή και τη δημιουργία της Φυσικομαθηματικής Σχολής / ΦΜΣ (το 1904).

Από το 1866 ο Χρηστομάνος δίδαξε την Ανόργανη Χημεία, στο πλαίσιο του μαθήματος «Γενική πειραματική Χημεία» (Δε, Τε, Πε και Σα, 8-9 π.μ.), ενώ έκανε και «Ασκήσεις εν τω χημείω» (καθ' εκάστην 9-10 π.μ., και από το 1872, καθ' εκάστην 9-12 και 3-6 μ.μ.).

Συνόδευε επίσης τη διδασκαλία του με *πειράματα επίδειξης*, όπως ενδεικτικά γράφει στην έκθεσή του «Περί Χημείου» (31 Αυγ. 1868): «Κατά το ακαδημαϊκόν έτος 1867-1868 ηύξησα και τον αριθμόν των πειραμάτων [επίδειξης], προσπαθήσας έκαστον επιστημονικόν αξίωμα, έκαστον θεωρητικόν νόμον ν' αποδείξω εις το ακροατήριον δια καταλλήλου πειράματος».

Για τον Χρηστομάνο γράφουν (ενδεικτικά):

α) Ο φοιτητής της Φιλοσοφικής Σχολής Γρηγόριος Ξενοπούλος (1883): «Το μάθημα του Χρηστομάνου στο Χημείο, κάθε μέρα, άρχιζε από τις οκτώ και τελείωνε στις δέκα. Ο μεγάλος αυτός χημικός ήταν και καθηγητής σπουδαίος. Ήταν ωραίος άνθρωπος, επιβλητικός, αυστηρός, ευφραδής, γλαφυρός και ευφυσολόγος. Με πόση λεπτότητα κι' επιδεξιότητα έκανε τα πειράματά του! Ποτέ δεν θυμούμαι να του απέτυχε κανένα, ούτε να έσπασε στα χέρια του κι' ο λεπτότερος γυάλινος σωλήνας. Η τάξη του ήταν απaráμιλλη, και την ίδια τάξη είχε κι η παράδοσή του, τόσο σαφής όσο και μεθοδική».

β) Ο καθηγητής Φαρμακευτικής Χημείας Αναστάσιος Δαμβέργης (1906): «Ως καθηγητής και διδάσκαλος ευρυμαθής ων και ευφραδής. Ως πειραματιστής κέκτηται ζηλευτήν δεξιότητα μετά μεγάλης ευχερείας και τα δυσχερέστερα των πειραμάτων της διδασκαλίας διεξάγων. Εν τω προσφιλεί του εργαστηρίω παραμένει από πρωίας μέχρι βαθείας νυκτός. Είναι ο εισηγητής της επί των πρακτικών ασκήσεων ερειδομένης

διδασκαλίας εν τω Πανεπιστημίω και ο ιδρυτής τού επί της οδού Σόλωνος μεγάρου της Χημείας».

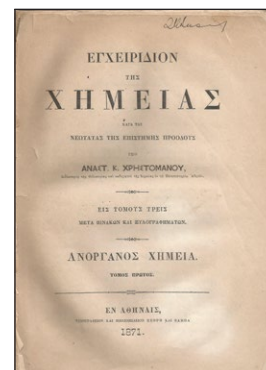
Παραθέτουμε, για κάποια ακαδημαϊκά έτη, τις ώρες που ο Χρηστομάνος δίδαξε Χημεία (ανόργανη και οργανική), όπως τις καταγράφει ο ίδιος στους ετήσιους απολογισμούς του:

- α) 1869-70, «Περάτωσα την ανόργανον χημείαν εις 182 μαθήματα, και την οργανικήν εις 55».
- β) 1880-81, «Παρεδόθησαν 188 μαθήματα ανοργάνου και 38 οργανικής χημείας».
- γ) 1892-93, «Επεράτωσα την ανόργανον και την οργανικήν Χημείαν μέχρι των αλκαλοειδών, διδάξας επί 278 ώρας».

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι, η *ανόργανη χημεία* καλύπτει περίπου το 80% του συνολικού αριθμού των ωρών διδασκαλίας της Χημείας (χωρίς να προσμετρήσουμε τις ώρες διδασκαλίας της *Αναλυτικής Χημείας*¹³).

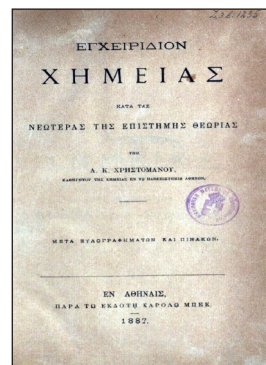
Το 1871 ο Α. Χρηστομάνος εκδίδει βιβλίο με τίτλο «Εγχειρίδιον της Χημείας κατά τας νεωτάτας της επιστήμης προόδους», τόμος 1ος: *Ανόργανος Χημεία* (~ 200 σελ.).

Το βιβλίο αυτό είναι γραμμένο με απλό, μεθοδικό και περιεκτικό τρόπο, και είναι το πρώτο ελληνικό βιβλίο Χημείας το οποίο: α) περιέχει χωριστά το γενικό μέρος (βασικές έννοιες και αρχές) από το ειδικό μέρος (περιγραφή των στοιχείων και των ενώσεών τους), β) χρησιμοποιεί τον διεθνή συμβολισμό στοιχείων, ενώσεων και αντιδράσεων και γ) περιλαμβάνει συστηματική ονοματολογία των ανόργανων ενώσεων.



Το 1887 ο Χρηστομάνος εκδίδει νέο βιβλίο με τίτλο: «Εγχειρίδιον Χημείας κατά τας νεωτέρας της επιστήμης θεωρίας» (Μέρος 1^ο: *Αμέταλλα*, Μέρος 2^ο: *Μέταλλα*, 670 σελ.).

Στον πρόλογο ο Χρηστομάνος αναφέρει ότι για τη συγγραφή του βιβλίου αυτού χρησιμοποίησε την 8^η γερμανική έκδοση του βιβλίου «Kurztes Lehrbuch der Chemie» των καθηγητών Χημείας του Manchester H. Roscoe & C. Schorlemmer¹⁴, καθώς και ότι «αι πρώται σελίδες του βιβλίου μου είναι σχεδόν πιστή μετάφρασις των σελίδων αυτού του συγγράμματος».



13. Α. Μαυρόπουλος. «Το μάθημα της Αναλυτικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, κατά την περίοδο 1837-1967», Χημικά Χρονικά, τχ. 3, 2022.

14. Ο τίτλος του Αγγλικού βιβλίου είναι: «A treatise on Chemistry» (vol. I, Non-metallic elements & vol. II, Metals).

Αναφέρει επίσης και τον σκοπό του βιβλίου: «κυριώτερος σκοπός συγγραφής αυτού του βιβλίου είναι να προσφέρω εις τους επιθυμούντας να διδαχθώσι την Χημείαν, εν πάση εφικτή συντομία, το σύνολον της επιστήμης ταύτης μετά των νεωτάτων ανακαλύψεων, μεθρημνησμένων δια των πρεσβευομένων σήμερον θεωριών και να καταστήσω αυτούς ενήμερους των υψηλών σκοπών ους επιδιώκει η Χημεία επί τον καθ' ημέραν βίον, τας τέχνας και την βιομηχανίαν, επί τας φυσικάς, ιατρικάς και φιλοσοφικάς επιστήμας και επί την προαγωγήν του πολιτισμού των εθνών».

Το βιβλίο αυτό του Χρυστομάνου, είναι το πρώτο ελληνικό βιβλίο Χημείας στο οποίο εμφανίζονται οι ενότητες: α) «Περιοδικόν Σύστημα των Στοιχείων» και β) «Φασματοσκοπική Ανάλυσις». Επίσης, είναι αξιοσημείωτο ότι στο βιβλίο αυτό περιγράφεται και το στοιχείο γερμάνιο (Ge) το οποίο ανακαλύφθηκε το 1886 από τον Winkler¹⁵ (δηλ. ένα χρόνο πριν από την έκδοση του βιβλίου του Χρυστομάνου), γεγονός που δείχνει ότι ο Χρυστομάνος παρακολούθει τις διεθνείς εξελίξεις στη Χημεία.

Το Χημείο του Πανεπιστημίου κατά την περίοδο 1866-1906

Όταν ο Χρυστομάνος έγινε έκτακτος καθηγητής, παρέλαβε (13 Απριλ. 1866) το υπάρχον «Χημείο» από τον Λάνδερερ, το οποίο βελτίωσε (προσθήκη πάγκων και ντουλαπών, παροχή αερίου και νερού, και εμπλουτισμό του με διάφορα όργανα τόσο της ιδιωτικής του συλλογής όσο και άλλων που παραγγέλθηκαν στη Βιέννη). Στον απολογισμό του το 1866 ο Χρυστομάνος γράφει για την αναγκαιότητα διεξαγωγής των πειραμάτων χημείας από τους ίδιους τους φοιτητές: «δεν επαρκεί μόνον η από της έδρας θεωρητική διδασκαλία, αλλ'αφ' φρονώ ότι οι φοιτηταί έπρεπε να εξασκώνται και πρακτικώς εις την εκτέλεσιν των διαφόρων χημικών εργασιών και εκ του σύνεγγυς γνωρίσωσι τας διαφόρους χημικάς ουσίας και την παρασκευήν και ανάλυσιν αυτών», και ζητά άλλο ένα δωμάτιο για τις χημικές ουσίες και τα όργανα.

Το επόμενο έτος, το «Χημείο» μεταφέρθηκε σε δύο ανώγειες αίθουσες του Πανεπιστημίου, από τις οποίες η μία χρησιμοποιήθηκε για τα όργανα και τις ουσίες, και η άλλη για άσκηση

των φοιτητών (με 20 θέσεις). Ο Πρύτανης *Θ. Ορφανίδης* στη λογοδοσία του (1868) γράφει: «Εις το αρτισύστατον χημείον, το οποίον θεωρώ ως εν των καλώς επί της εμής πρυτανείας πεπραγμένων, εγυμνάσθησαν πρακτικώς 22 φοιτηταί της Ιατρικής και 12 του Φαρμακευτικού Σχολείου».

Όμως, και ο χώρος αυτός ήταν μικρός για την άσκηση των φοιτητών, και επιπλέον, όπως αναφέρει ο Πρύτανης *Π. Καλλιγιάς* (1870), υπήρχε φόβος για ενδεχόμενη ανάφλεξη των υλικών με καταστροφικές συνέπειες για τα χημικά όργανα, το φυσιογραφικό μουσείο και την βιβλιοθήκη. Το επόμενο έτος, ο Πρύτανης *Κ. Βουσάκης* (1871) αναφέρθηκε επίσης στην κακή κατάσταση του χημείου («*Το ευφήμως λεγόμενον χημείον, εν ω παρασκευάζονται τα της χημείας, είναι δυσανάλογον μεν προς των φοιτητών πλήθος, ούτω δ' εμπλησιν χημικών παρασκευών, υλών και εργαλείων, ώστε τα πάντα συμφύρονται φύρδην, μίγδην*»), και αποφασίστηκε να ανεγερθεί ισόγειο οικοδόμημα 8 δωματίων για να χρησιμοποιηθεί ως Χημείο και Ανατομείο, με επιπλέον μια αίθουσα παραδόσεων των μαθημάτων, στο οικοπέδο των εκπαιδευτηρίων Γρ. Παπαδοπούλου (στην οδό Μασσαλίας). Το οικοδόμημα αυτό παραδόθηκε πολύ σύντομα προς χρήση (τον Μάρτιο του 1872), αλλ'αφ' με πολλή ελπίδα.

Από το ακαδ. έτος 1873-74 άρχισαν να πραγματοποιούν εργαστηριακές ασκήσεις Χημείας και οι φοιτητές του Φυσικού τμήματος (ο Πρύτανης *Α. Μακκάς* στη λογοδοσία του το 1874 γράφει: «*Ηρξαντο τας ασκήσεις εν τω Χημείω και οι του Φυσικού τμήματος φοιτηταί. Εφέτος ησκήθησαν 8 του Φυσικού*»), και οι οποίες από το επόμενο ακαδ. έτος έγιναν υποχρεωτικές.¹⁶

Ο Χρυστομάνος, στις εκθέσεις του προς τον Πρύτανη, κατά την περίοδο 1875-1885, αναφέρεται συνεχώς στην αναγκαιότητα ύπαρξης πληρέστερου και τελειότερου Χημείου, και ζητά: «*να ευρυνθή το υπάρχον χημείον, ή να οικοδομηθή έτερον πληρέστερον και τελειότερον*».

Στις 6 Ιουνίου 1887 τέθηκε ο θεμέλιος λίθος του νέου Χημείου, στο οικοπέδο που είχε αγοραστεί για τον σκοπό αυτόν στην οδό Σόλωνος από το 1869. Το νέο αυτό Χημείο (ισόγειο και 1^{ος} όροφος) χτίστηκε με σχέδια του *Ε. Τσίλνερ* και με τη βοήθεια του Χρυστομάνου ως προς τους εσωτερικούς χώρους. Η κα-



15. Βλ. Α. Μαυρόπουλος. «Η πρόσληψη του Περιοδικού Συστήματος στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1869-1969», Χημικά Χρονικά, τχ. 10, 2019.

16. Β.Δ. 21 Δεκ. 1874, «Περί ασκήσεων εν τω Χημείω και τω Φαρμακευτικώ φροντιστηρίω»: «Οι φοιτηταί του φυσικομαθηματικού τμήματος και του φαρμακευτικού σχολείου ασκηθήσονται κατά το β' και γ' έτος της φοιτησεώς των, εφ' όλων των ανοργάνων και οργανικών συνθετικών και αναλυτικών εργασιών».

τασκευή του ολοκληρώθηκε μετά από δύο χρόνια, το 1889 και άρχισε να λειτουργεί το 1890 επί Πρυτανείας *M. Χατζημηλιάδη*, ο οποίος στη λογοδοσία του αναφέρει: «*Το Χημείον κατηρτίσθη όσον ένεστι τελειότερον και παρεδόθη εις τον καθηγητήν Αν. Χρηστομάνον, όστις από 18 Ιανουαρίου 1890 ήρξατο των εργασιών εν αυτώ μετά του χαρακτηρίζοντος αυτόν πάντοτε ζήλον*».

Υπεύθυνοι για τις εργαστηριακές ασκήσεις των φοιτητών είναι κυρίως οι επιμελητές του Χημείου (έπρεπε να είναι διδάκτορες των Φυσικών Επιστημών και να έχουν εργαστηριακή εμπειρία), οι οποίοι διορίζονται μετά από πρόταση του καθηγητή, με σκοπό να επιβλέπουν τους ασκούμενους φοιτητές και να προπαρασκευάζουν τα πειράματα του μαθήματος της γενικής χημείας. Επίσης, στο Χημείο εργάζονται οι βοηθοί ή/και οι παρασκευαστές, οι οποίοι μπορούσαν να είναι και τελειόφοιτοι των Φυσικών Επιστημών.

Οι φοιτητές στο Χημείο παραλαμβάνουν από τον επιμελητή ή τον βοηθό πλήρη σειρά των απαιτούμενων οργάνων και αντιδραστηρίων για τις ασκήσεις, και μετά το πέρας των ασκήσεων υποβάλλουν στον διευθυντή γραπτή έκθεση των εργασιών που πραγματοποίησαν.

Στους ετήσιους απολογισμούς του προς τον Πρύτανη, ο Χρηστομάνος καταγράφει τον αριθμό των φοιτητών που ασκήθηκαν στο Χημείο, καθώς και τις ασκήσεις που αυτοί πραγματοποίησαν. Ενδεικτικά:

- α) Το ακαδ. έτος 1892-93: «*Ησκήθησαν 27 φοιτηταί της Φαρμακευτικής και 27 του φυσικού τμήματος*». Οι πρωτοετείς του Φυσικού τμήματος πραγματοποίησαν και τις εξής ασκήσεις: 1) *Αντιδράσεις των μεταλλικών ενώσεων και των οξέων επί 30 ουσιών*, 2) *Παρασκευή σκευασιών απλών και συνθετωτέρων εν συνόλω 20*.
- β) Το ακαδ. έτος 1896-97: «*Εν τω γενικώ Χημείω ησκήθησαν εμπράκτως 40 φοιτηταί του β' και γ' έτους του φυσικού τμή-*

ματος και 61 πρωτοετείς φαρμακοποιοί. Αι ασκήσεις συμπεριέλαβον την παρασκευήν ανόργανων χημικών σκευασιών».¹⁷

γ) Το ακαδ. έτος 1898-99: «*Παρέλαβον όργανα εκ των 80 υπαρχουσών σειρών οργάνων του Χημείου και ειργάσθησαν 70 εν όλω φοιτηταί, εκ των οποίων 39 του φαρμακευτικού σχολείου και 31 του φυσικού τμήματος. Εξετελέσθησαν και 85 σκευασαί ανόργανων σωμάτων*»¹⁸.

Στις 11 Οκτωβρίου 1905 εκδόθηκε το διάταγμα «*Περί εγκρίσεως του κανονισμού του Χημείου του Εθνικού Πανεπιστημίου*», στο οποίο αναγράφονται: α) ο σκοπός του Χημείου, β) το προσωπικό του Χημείου και οι υποχρεώσεις του¹⁹, γ) οι ώρες εργασίας του Χημείου και δ) το πρόγραμμα των ασκήσεων. Για τους φοιτητές του Φυσικού τμήματος, περιλαμβάνονται και οι εξής εργαστηριακές ασκήσεις *Ανόργανης Χημείας*:

Έτος πρώτον: Πράξεις και συνθετικά εργασία (α) Άσκηση εις την χρήσιν των συσκευών και των διαφόρων της Χημείας πράξεων προς προπαρασκευήν και καθαρισμόν χημικών σωμάτων, β) Παρασκευή σκευασιών, γ) Εκτέλεσις καταλλήλων κατ' εκλογήν πειραμάτων).

Έτος δεύτερον: Παρασκευή 8 τουλάχιστον ανόργανων σκευασιών και δοκιμασία αυτών καθ' υπόδειξιν του καθηγητού.

Στο Χημείο, κατά την περίοδο 1875-1906 (Διευθυντής του Χημείου: *A. Χρηστομάνος*), εργάστηκαν ως επιμελητές, βοηθοί ή παρασκευαστές οι εξής: α) *I. Γιαν / Jahn* (1875-1878 επιμελητής), β) *Ιωάννης Τρικαλιανός* (1878-1883 βοηθός και 1886-1897 επιμελητής), γ) *Σπυρίδων Οικονομίδης* (1883-1886 επιμελητής), δ) *Προκόπιος Ζαχαρίας* (1897-1900 επιμελητής), ε) *Νικόλαος Παζαρήλης* (1896-1898 παρασκευα-

17. Το 1897 είχαμε τον «ατυχή» ελληνοτουρκικό πόλεμο, κατά τον οποίο η Ελλάδα ηττήθηκε, με οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις, καθώς και με εδαφικές απώλειες.

18. Το ακαδ. έτος 1898-99 οι φοιτητές του Φυσικού τμήματος παρασκεύασαν τις εξής *ανόργανες ενώσεις*: νιτρικών οξεί, υδροβρωμικών οξεί, θειώδες οξεί, αμμωνία, καυστικών νάτρον, οξειδίων χρωμίου, οξειδίων αντιμονίου, οξειδίων κοβαλτίου, οξειδίων βισμούθιου, υπεροξειδίων μολύβδου, τριχλωριούχος φωσφόρος, πενταχλωριούχος φωσφόρος, υποχλωριούχος κασσίτερος, τετραχλωριούχος κασσίτερος, μονοθειούχος κασσίτερος, διθειούχος κασσίτερος, όξινον θεικόν κάλιο, διχρωμικόν αμμώνιον, εναμμώνιον φωσφορικόν νάτριον, θειώδες νάτριον, όξινον θειώδες νάτριον, ιωδιούχον κάλιο, ανθρακικόν καλιονάτριον, όξινον ανθρακικόν κάλιο, υποχλωριούχος χαλκός, υποϊωδιούχος χαλκός, θεικός εναμμώνιος χαλκός, θεικόν νικέλιο, καλλιοειδής άργυρος, χρωμικός άργυρος, θεικός εναμμώνιος σίδηρος, υποχλωριούχος σίδηρος, στυπτηρία δια σιδήρου, στυπτηρία δια χρωμίου, εναμμώνιον φωσφορικός ασβέστιον, θεικόν κοβάλλιον, φωσφορικόν κοβάλλιον, κ.ά.

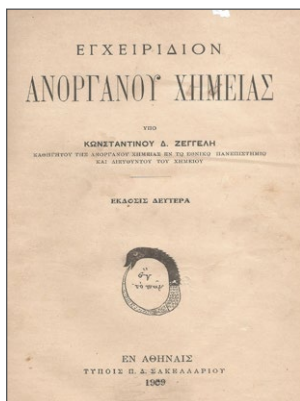
19. Βάσει του **κανονισμού** του 1905, στο **προσωπικό του Χημείου** περιλαμβάνονται:

- α) ο *Διευθυντής* (είναι ο καθηγητής της Γενικής Πειραματικής Χημείας),
 β) ο *Επιμελητής* (οφείλει να είναι διδάκτωρ των Φ.Ε.): επιβλέπει και διεξάγει τις πρακτικές ασκήσεις των φοιτητών, και εκτελεί και συμπράττει εις τας επιστημονικάς εργασίας του διευθυντού,
 γ) ο *Υποεπιμελητής* (οφείλει να είναι διδάκτωρ των Φ.Ε.): επιτηρεί και διεξάγει τας πρακτικές ασκήσεις των φοιτητών, προπαρασκευάζει τα υλικά απάντων των ασκουμένων εν τω Χημείω, έχων προς τούτο υπό τας διαταγάς του τον βοηθόν και προπαρασκευάζει μετά του παρασκευαστού τα πειράματα του μαθήματος της Γενικής Πειραματικής Χημείας,
 δ) ο *Παρασκευαστής* (είναι ο ιδιαίτερος βοηθός του καθηγητού, διδάκτωρ ή τελειόφοιτος των Φ.Ε.): διαχειρίζεται υπό την επίβλεψη του επιμελητού τας αποθήκας οργάνων και υλικού του Χημείου, προπαρασκευάζει το μάθημα της γενικής πειραματικής χημείας και παρίσταται εις αυτό,
 ε) ο *Βοηθός* (είναι διδάκτωρ ή τελειόφοιτος των Φ.Ε.): παρίσταται βοηθών εις το μάθημα της γενικής πειραματικής χημείας και εργάζεται εις την υπηρεσίαν των ασκήσεων των φοιτητών.

στής και 1898-1903 επιμελητής), στ) *Μιητιάδης Ιωαννίδης* (1898-1902 παρασκευαστής), ζ) *Δημήτριος Χρυσικόπουλος* (1902-1906 υποεπιμελητής), η) *Α. Κυριακόπουλος* (1902-1905 παρασκευαστής), θ) *Κωνσταντίνος Μπασσάς* (1903-1908 επιμελητής), ι) *Πάτροκλος Κροντηράς* (1903-1910 παρασκευαστής).

Στα προγράμματα του Πανεπιστημίου, την περίοδο που καθιερωνόταν ήταν ο Χρυστομάνος, αναγράφεται ότι *Γενική Χημεία* δίδαξαν (χωρίς να είναι βέβαιο²⁰) και οι εξής υφηγητές:

- 1) *Σπυρίδων Οικονομίδης* (1887-1893, *Γενικήν πειραματικήν Χημείαν*),
- 2) *Όθων Ρουσόπουλος* (1887-1888 και 1901-1903, *Γενικήν πειραματικήν Χημείαν*),
- 3) *Τηλέμαχος Κομνηνός* (1891-1896, *Χημείαν*),
- 4) *Κων/νος Ζέγγελης* (1898-1906, *Διαλέξεις επί θεμάτων της νεωτέρας Χημείας*).



Ο υφηγητής *Κ. Ζέγγελης* το 1905 εκδίδει βιβλίο με τίτλο «*Εγχειρίδιον Ανοργάνου Χημείας*» (424 σελ.)²¹. Στον πρόλογο του βιβλίου ο Ζέγγελης γράφει: «*Ως προς την διάταξιν, ηκολούθησα πιστώως το σύστημα του Mendelejief με τινες τροποποιήσεις*», καθώς και ότι χρησιμοποίησε ως βιβλιογραφία τους *Dammer, Ostwald, Rudolf - Lupke, Partheil*, κ.ά.

Στο βιβλίο αυτό, εκτός του ότι οι διατυπώσεις (εννοιών και επεξηγήσεων-ερμηνειών) είναι αρκετά δυσνόητες, υπάρχουν και πολλά «χημικά» λάθη. Μάλιστα, ο υφηγητής *Θ. Βαρούνης* το 1908 εξέδωσε φυλλάδιο με τίτλο: «*Η επιστημονική ένδεια του καθηγητού Κ. Ζέγγελη*», όπου γράφει ότι: «*Το βιβλίο του τούτο διακρίνει ασάφεια περί τας εκφράσεις ως εκ της προσπαθείας, ην ο συγγραφεύς καταβάλλει το μιν όπως νεωτερίση περί τους όρους, το δε όπως μη φωραθή μεταφράζων επί λέξει*», και όπου έχει καταγράψει περισσότερα από 100 λάθη που υπάρχουν στο βιβλίο αυτό του Ζέγγελη.

Προσπάθειες για δημιουργία 2^{ης} έδρας Γενικής Χημείας και ο ρόλος του Χρυστομάνου

Ο Χρυστομάνος το 1869 πρότεινε, προκειμένου να βελτιωθεί η διδασκαλία της Χημείας στο Πανεπιστήμιο, «ή να γίνει το μάθημα της Χημείας διετές οπότε θα διδάξει τον πρώτο χρόνο ανόργανη και τον δεύτερο οργανική ή να διοριστεί άλλος καθηγητής οργανικής χημείας». Μάλιστα, το 1874 πρότεινε τον υφηγητή *Λέανδρο Δόσιο* για καθηγητή *οργανικής χημείας*, αναφέροντας ότι: «*Εγώ τότε θέλω διδάξει την ανόργανον και την αναλυτικήν χημείαν*».

Όμως, στη συνέχεια ο Χρυστομάνος αλλιάζει γνώμη, και μάλιστα, όπως θα δούμε, χρησιμοποιεί διάφορες «αιτιολογίες», οι οποίες μερικές φορές είναι και αντιφατικές, προκειμένου να καθυστερήσει-ματαιώσει τον διορισμό δεύτερου καθηγητή Χημείας.

Στη συνεδρίαση της Φιλοσοφικής Σχολής, 19 Φεβρ. 1886, ο κοσμήτορας διαβάζει έγγραφο του υπουργού Παιδείας, με το οποίο ζητείται να αποφανθεί η Σχολή: α) αν υπάρχει ανάγκη διαίρεσης της έδρας της γενικής χημείας σε δύο, όπως συμβαίνει σε άλλα Πανεπιστήμια και β) Ποιόν θεωρεί κατάλληλο να καταλάβει την 2^η έδρα, σε περίπτωση που αποφασιστεί η διαίρεση. Ο Χρυστομάνος διατυπώνει τη διαφωνία του για τη διαίρεση της έδρας της γενικής χημείας, αναφέροντας ότι: α) *μαστιζόμαστε από την φρικωδέστερη οικονομική κρίση*, β) *μένουν κενές σπουδαιότερες έδρες*, όπως βοτανικής, αρχαιολογίας, λατινικής και γ) *επαρκεί ακόμη ο ίδιος*. Επίσης, αναφέρει ότι διαφωνεί και με το ότι το θέμα αυτό το έχει προκαλέσει ο *Σπ. Οικονομίδης*²², με τον οποίο ο Χρυστομάνος δεν είχε καλές σχέσεις²³.

Ο Χρυστομάνος επαναλαμβάνει τη διαφωνία του και στην επόμενη συνεδρίαση της Σχολής (26 Φεβρ. 1886), αναφέροντας επιπλέον ότι: α) η διδασκαλία της Χημείας γίνεται όχι από έδρας, αλλά κυρίως στο χημικό εργαστήριο, β) στο νυν υπάρχον Χημείο είναι αδύνατον να εργαστεί και άλλος καθηγητής, γ) το νέο Χημείο θα είναι περατωμένο στο τέλος του επόμενου έτους. Μάλιστα, θέλοντας να δείξει ότι δεν διαφωνεί (:) με τον διορισμό 2^{ου} καθηγητή (παρότι, όπως αναφέρει, τον θεωρεί *επιβλαβή*), είπε ότι: «*θέλω εγώ ζητήσει πρώτος τον διορισμόν ετέρου καθηγητού άμα τη αποπερατώσει του Χημείου*», καθώς και ότι θα δοθεί ευκαιρία στον Οικονομίδα να αποδείξει «*ζήλον*

20. Ο Πρύτανης Σπ. Σακελλαρόπουλος το 1902, γράφει για τους υφηγητές: «*Εδίδαξαν ολίγοι εκ των υφηγητών, και έτι ολιγώτεροι τακτικώς καθ' όσον το έτος*».

21. Το βιβλίο αυτό έκανε 8 εκδόσεις: 1^η 1905, 2^η 1909, 3^η 1916, 4^η 1920, 5^η 1924, 6^η 1933, 7^η 1937, 8^η 1943.

22. Ο *Σπυρίδων (Σπήλιος) Οικονομίδης* (1854-1894) σπούδασε Φυσικές Επιστήμες επί 3 χρόνια στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και συνέχισε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο Gratz της Αυστρίας, όπου αναγορεύθηκε διδάκτωρ των Φυσικών Επιστημών. Στη συνέχεια σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο της Λειψίας, και μετά την αποφοίτησή του συνέχισε στην Χαϊδελβέργη, στο Παρίσι και στο Μόναχο (Μέγα Ελληνικόν Βιογραφικόν Λεξικόν, Κ. Βοβολίνης, 1962).

23. Ο Χρυστομάνος υποστήριξε επανειλημμένως τον Οικονομίδα ως προς τις σπουδές του (υποτροφίες-συστάσεις), και μάλιστα μόλις γύρισε από το εξωτερικό το 1883, τον πήρε επιμελητή στο Χημείο. Όμως, στη συνέχεια ο Χρυστομάνος δέκομε τη συνεργασία μαζί του, διότι όπως γράφει στον απολογισμό του για το ακαδ. έτος 1884-85: «*Ο κ. Σ. Οικονομίδης έχων εν Πειραιεί και εμπορικών κατάστημα χρωμάτων [το ίδρυσε το 1883 - ονομάστηκε: «Χρωματοουργεία Πειραιώς»/ ΧΡΩΠΕΙ] δεν ηδυνήθη να παρευρίσκηται όσον έπρεπε εις τας ασκήσεις ούτε να φέρη αυτές εις πέρας ή να τας επεκτείνη μέχρι της παρασκευής χημικών παρασκευασμάτων, περιορισθείς να εξασκήση τους μαθητάς μόνον εις την ποιοτικήν ανάλυσιν*».

ουχί υπέρ των συμφερόντων τού εν Πειραιεί καταστήματός του, αλλά υπέρ της επιστήμης, της μαθητιώσης νεολαίας και του Πανεπιστημίου». Στην ψηφοφορία που ακολούθησε μετά τη συζήτηση, η πρόταση για διορισμό 2^{ου} καθηγητή γενικής χημείας έγινε δεκτή με 10 ψήφους υπέρ, 5 κατά και 3 λευκών.

Το θέμα της υπόδειξης 2^{ου} καθηγητή γενικής χημείας επανήλθε μετά από περίπου 5 χρόνια, στη συνεδρίαση της Φιλοσοφικής Σχολής (23 Μαΐου 1891). Ο Χρηστομάνος αυτή τη φορά ανέφερε ότι η 2^η αυτή έδρα κατέστη περιττή διότι απέδειξε ότι «αυτός επαρκεί στο νέο Χημείο το οποίο είναι ευρύχωρο και παρέχει άφθονα τα μέσα ευρείας διδασκαλίας θεωρητικής και εμπράκτου». (Δηλ. ο Χρηστομάνος αναιρεί αυτά που είχε πει στην προηγούμενη συνεδρίαση). Ακόμη, ανέφερε ότι η *ακρόαση των δύο καθηγητών θα προκαλέσει σύγχυση στη διεξαγωγή της διδασκαλίας και των εξετάσεων*, αλλά και *οι διπλές εξετάσεις θα ήταν επαχθείς για τους φοιτητές*. Μετά από συζήτηση, ο Κοσμήτορας ανέθεσε στους Α. Χρηστομάνο (καθηγητή πειραματικής χημείας), Τ. Αργυρόπουλο (καθηγητή πειραματικής φυσικής) και Κ. Μητσόπουλο (καθηγητή φυσικής ιστορίας) να αποφανθούν περί της επιστημονικής αξίας των έργων των υποψηφίων Αν. Δαμβέργη, Σπ. Οικονομίδη και Ο. Ρουσόπουλου.

Στην επόμενη συνεδρίαση της Σχολής (1 Ιουνίου 1891), αφού έγινε ανάλυση των έργων των υποψηφίων, ο Χρηστομάνος επανέλαβε τη διαφωνία του ως προς την ίδρυση 2^{ης} έδρας Χημείας, και πρότεινε ως καταλληλότερο τον Δαμβέργη (ο Αργυρόπουλος πρότεινε επίσης τον Δαμβέργη, ενώ ο Μητσόπουλος πρότεινε τον Οικονομίδη). Μετά από μυστική ψηφοφορία πήραν 8 ψήφους ο Δαμβέργης και 7 ψήφους ο Οικονομίδης (και 3 λευκά).

Σχεδόν ένα χρόνο μετά, στις 21 Μαρτίου 1892, το υπουργείο Παιδείας ζητά από τη Φιλοσοφική Σχολή να υποδείξει τους κατάλληλους να καταλάβουν τις έδρες *Φαρμακευτικής Χημείας* και *Γενικής Χημείας*. Για την έδρα της *Φαρμακευτικής Χημείας*, υποψήφιοι ήταν οι υφηγητές Αν. Δαμβέργης και Ι. Πολίτης, από τους οποίους εκλέχτηκε παμπηφεί ο Αν. Δαμβέργης²⁴. Για τη 2η έδρα της *Γενικής Χημείας* υποψήφιοι ήταν οι υφηγητές Τ. Κομνηνός, Σ. Οικονομίδης και Ο. Ρουσόπουλος (προστέθηκε από τον Χρηστομάνο και ο Γ. Πολίτης).

Ο Χρηστομάνος, αφού διαφώνησε πάλι με τον διορισμό και άλλου καθηγητή στην έδρα γενικής χημείας, πρότεινε να διδάσκει ο ένας καθηγητής *γενική χημεία* και ο άλλος *οργανική χημεία*, χαρακτηρίζοντας ως «πολυτέλεια» την ύπαρξη τριών καθηγητών Χημείας (γενικής, οργανικής και φαρμακευτικής), και ζήτησε την αναβολή του ζητήματος. Όμως, ο κοσμήτορας έκανε πρόταση να προχωρήσει η Σχολή στην υπόδειξη 2^{ου} καθηγητή Χημείας, η οποία πρόταση έγινε δεκτή παμπηφεί. Έτσι, ο Χρηστομάνος αναγκαστικά προχώρησε στην ανάλυση των προσόντων των υποψηφίων, απ' όπου φαίνεται ότι δεν εγκρίνει κανέναν από αυτούς (για τους Κομνηνό και Πολίτη ανέφερε ότι προσφάτως

έγιναν υφηγητές και άρα «αγνοούμε πώς θα διαμορφωθούν ως δάσκαλοι», ενώ για τους Οικονομίδη και Ρουσόπουλο ανέφερε ότι: «*δυστυχώς αφ' ότου εγένοντο υφηγηταί, ουδέν έργον επιστημονικόν εδημοσίευσαν, ρητώς παρά του νόμου απαιτουμένου, ούτε δείγμα παρέιχον ως υφηγηταί της διδασκαλίας των*»), καταλήγοντας στο ότι καταλληλότερος «είναι δυστυχώς ο Σ. Οικονομίδης, ο οποίος το καθαρώς ακαδημαϊκόν στάδιον εγκαταλείψας και αποτελεσματικώς εις το εμπορικόν επάγγελμα επιδοθείς». Επακολούθησε συζήτηση, και στη μυστική ψηφοφορία προς ανάδειξη του καταλλήλου για την 2^η έδρα Χημείας, πήραν: 9 ψήφους ο Οικονομίδης, 6 ψήφους ο Ρουσόπουλος και από 1 ψήφο οι Κομνηνός και Πολίτης (υπήρξαν και 2 λευκά).

Στις 29 Απριλίου 1892 το υπουργείο πρότεινε στη Σχολή να συγκροτήσει επιτροπή για την εκλογή του 2^{ου} καθηγητή για την έδρα της γενικής χημείας. Ο Χρηστομάνος πρότεινε και εξωπανεπιστημιακούς κριτές²⁵, αλλά ο Μητσόπουλος διαφώνησε, προτείνοντας μόνο πανεπιστημιακούς. Με 13 ψήφους (έναντι 4) πέρασε η πρόταση του Μητσόπουλου. Εν τω μεταξύ, το 1894 ο Σπ. Οικονομίδης πέθανε (σε ηλικία 40 ετών).

Έτσι, έκλεισε ο 19^{ος} αιώνας χωρίς 2^ο καθηγητή γενικής Χημείας.

Ο Χρηστομάνος, στις 12 Φεβρουαρίου 1904, υπέβαλε υπόμνημα στο υπουργείο όπου έγραφε: «*Απαιτούνται προς συμπλήρωσιν της διδασκαλίας της χημείας εν τω Πανεπιστημίων τρεις το όλον έδραι: 1) τακτικού καθηγητού της γενικής πειραματικής χημείας και του εν τω χημείω πρακτικών ασκήσεων, 2) εκτάκτου καθηγητού της φυσικής χημείας μετά μαθημάτων διεξοδικών εκ της ανοργάνου χημείας, 3) εκτάκτου καθηγητού της εφηρμοσμένης χημείας μετά μαθημάτων διεξοδικών επί θεμάτων εκ της οργανικής χημείας*».

Στις 15 Δεκεμβρίου 1904 ανακοινώνεται στη Φυσικομαθηματική Σχολή (δημιουργήθηκε στις 3 Ιουνίου 1904) έγγραφο του υπουργείου με το οποίο ερωτάται η Σχολή περί του ικανού να καταλάβει την έδρα *φυσικοχημείας*. Για την έδρα αυτή υπέβαλαν αιτήσεις οι Κ. Ζέγγελης και Π. Ζαχαρίας. Ο Χρηστομάνος αφού αρχικά μίλησε για τις προόδους της Φυσικοχημείας, πρότεινε ως κατάλληλο για την έδρα τον Ζέγγελη, ο οποίος ψηφίστηκε από όλους (εκτός του Μητσόπουλου, που όπως είπε, ψήφισε *τιμήν ενεκεν τον Ρουσόπουλο*), αλλά ο διορισμός του έγινε στις 15 Σεπτεμβρίου 1906. Δηλαδή, χρειάστηκαν 20 χρόνια (1886-1906) για να πραγματοποιηθεί ο διορισμός 2^{ου} καθηγητή Χημείας ή διατυπώνοντάς το διαφορετικά, ο Χρηστομάνος κατάφερε να καθυστερήσει τον διορισμό 2^{ου} καθηγητή Χημείας επί 20 χρόνια.

Να σημειώσουμε ότι η μέθοδος αυτή, των «τεχνητών» καθυστερήσεων, επαναλήφθηκε από τους επόμενους καθηγητές Ανόργανης Χημείας (Καραντάση και Στάθη), προκειμένου να μην ιδρυθεί έδρα ούτε να γίνει διορισμός καθηγητή *Αναλυτικής Χημείας* (Μαυρόπουλος, 2022)²⁶.

24. Ο Αν. Δαμβέργης (1857-1920) σπούδασε φαρμακευτική στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και στη συνέχεια στη Γερμανία, όπου ανακρήχθηκε διδάκτωρ Χημείας στο Πανεπιστήμιο της Χαϊδελβέργης.

25. Πρότεινε τους Φ. Νέγρη, Π. Ζαλοκώστα, Λ. Αραπίδη, Γ. Πολίτη, Γ. Κανελόπουλο, κ.ά.

26. Α. Μαυρόπουλος. «*Το μάθημα της Αναλυτικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, κατά την περίοδο 1837-1967*», Χημικά Χρονικά, τχ. 3, 2022.

Περίοδος μεταβατική: 1906-1911

Το 1906 (2 Οκτωβ.) πεθαίνει ο Αν. Χρηστομάνος. Στη συνεδρίαση της *Φυσικομαθηματικής Σχολής* (4 Οκτωβ. 1906) ο κοσμήτορας ανακοίνωσε αρχικά έγγραφο με το οποίο διορίστηκαν καθηγητές στο Πανεπιστήμιο οι *Κ. Ζέγγελης* της Φυσικής Χημείας, *Θ. Σκούφος* της Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας και *Β. Αιγινήτης* της Θεωρητικής και μαθηματικής Φυσικής. Στη συνέχεια ανακοίνωσε πρόταση της Συγκλήτου για ορισμό από τη Σχολή του προσώπου στο οποίο θα ανατεθεί η διεύθυνση του Χημείου. Η Σχολή πρότεινε να ανατεθεί προσωρινώς η διεύθυνση του Χημείου στον καθηγητή Φυσικής Χημείας *Κ. Ζέγγελη*²⁷, ως καθηγητή μαθήματος εγγυτέρου στο μάθημα γενικής χημείας (η πρόταση αυτή εγκρίθηκε από το υπουργείο στις 4 Νοεμβρίου 1906).

Στις 3 Δεκεμβρίου 1908 συνεδρίασε η ΦΜΣ προκειμένου να αποφασίσει, με βάση έγγραφο του υπουργείου (το οποίο προηγουμένως ανακάλεσε το διάταγμα με το οποίο είχε ανατεθεί η διδασκαλία του μαθήματος στον Ζέγγελη), σε ποιον θα ανατεθεί προσωρινώς η διδασκαλία του μαθήματος της γενικής χημείας. Στη συζήτηση που ακολούθησε, αρχικά έγινε αναφορά στο ατύχημα του Ζέγγελη, ο οποίος είχε χάσει την όρασή του από το ένα μάτι²⁸ και γι' αυτό απουσίαζε στο εξωτερικό, οπότε οι φοιτητές δεν διδάχθηκαν το μάθημα της Χημείας στο πρώτο εξάμηνο. Στη συνέχεια, κάποιοι καθηγητές του μαθηματικού τμήματος πρότειναν να ανατεθεί πάλι το μάθημα στον Ζέγγελη, ενώ κάποιοι του Φυσικού τμήματος πρότειναν να ανατεθεί στον καθηγητή Φαρμακευτικής Χημείας *Α. Δαμβέργη*. Στην ψηφοφορία που επακολούθησε πήρε 6 ψήφους ο Ζέγγελης (3 ήταν των μαθηματικών) και 5 ψήφους ο Δαμβέργης. Οι πλειοψηφήσαντες ενεχείρησαν έγγραφο, με το οποίο ζητούσαν από το υπουργείο να ανατεθεί οριστικά το μάθημα της γενικής χημείας στον Ζέγγελη. Οι μειοψηφήσαντες διαφώνησαν, και τελικά πέρασε παμπηφεί πρόταση του καθηγητή *Θ. Σκούφου*, να ζητηθεί από το υπουργείο να προκηρύξει τη θέση καθηγητή γενικής Χημείας.

Μετά από περίπου ένα χρόνο (20 Ιαν. 1909), το θέμα επανήλθε στη συνεδρίαση της ΦΜΣ. Αρχικά πήρε τον λόγο ο καθηγητής φυτολογίας *Σ. Μηλιαράκης* ο οποίος αφού εκθείασε τις εργασίες του Ζέγγελη, τον πρότεινε ως κατάλληλο για την έδρα. Ο καθηγητής *Δαμβέργης* διαφώνησε με την πρόταση αυτή λέγοντας ότι το υπουργείο έχει συγκροτήσει επιτροπή για να ελέγξει την ακρίβεια των καταγγελιών του υπηγητή Βαρούνη για τα λάθη και τις ανακρίβειες των εργασιών και των βιβλίων του Ζέγγελη, πράγμα που καθιστούσε τον Ζέγγελη «επιστημονικά υπόδικο» ενώπιον του υπουργείου και του επιστημονικού κόσμου. Στη συζήτηση πήραν τον λόγο κυρίως οι υποστηρικτές του Ζέγγελη (ο Μηλιαράκης και οι μαθηματικοί *Ι. και Ν. Χατζηδάκης* και *Κ. Στέφανος*). Τελικά,

στην ψηφοφορία που ακολούθησε (χωρίς τον Ζέγγελη) προτάθηκε με 7 ψήφους (από τις 11) ο *Κ. Ζέγγελης* ως καθηγητής *Ανόργανης Χημείας* (με ταυτόχρονη κατάργηση της έδρας της Φυσικής Χημείας).

Το ακαδ. έτος 1906-07 ο Ζέγγελης δίδαξε «*Γενικήν Χημείαν*» (Δε, Τε και Πα, 9-10 π.μ.) και «*Ασκήσεις πρακτικής*» των Φυσικών και Φαρμακοποιών (καθ' εκάστην 9-12 π.μ. και 3-6.30 μ.μ., πλην Σαββάτου), ενώ την περίοδο 1907-1910 δίδαξε «*Ανόργανον Χημείαν*» (Δε, Τε, Πα, 8.30-10 π.μ.) και «*Ασκήσεις πρακτικής*» (καθ' εκάστην 9-12 π.μ. και 2.30-6 μ.μ., πλην Σαββάτου). Το ακαδ. έτος 1910-11 το μάθημα και τις εργαστηριακές *Ασκήσεις* ανέλαβε ο επιμελητής του Χημείου *Δ. Τσακαλώτος*²⁹, διότι τον Ιούλιο του 1910, στο πλαίσιο των εκκαθαρίσεων, ο Ζέγγελης απολύθηκε από το Πανεπιστήμιο (επανήλθε το επόμενο έτος).

Κατά την περίοδο 1906-1911 αναγράφεται στα προγράμματα του Πανεπιστημίου ότι *γενική χημεία* δίδαξαν και οι υπηγητές:

- 1) *Θεόδωρος Βαρούνης* (1906-1911, *Εισαγωγή εν τη γενική Χημεία*),
- 2) *Κωνσταντίνος Βέης* (1907-1911, *Γενικήν Χημείαν*),
- 3) *Βασίλειος Ησαΐας* (1907-1911, *Κεφάλαια εκ της γενικής και εφηρμοσμένης Χημείας*).

Περίοδος 1912-1938 (Καθηγητής Ανόργανης Χημείας: Κ. Ζέγγελης)

Στις 11 Ιουλίου 1911 δημοσιεύεται το νέο πρόγραμμα της Φυσικομαθηματικής Σχολής (νόμος ΓΩΚΓ) στο οποίο περιλαμβάνονται και τα εξής αντικείμενα: α) «*Ανόργανος Χημεία*» (Α' έτος) και β) «*Ασκήσεις Ανοργάνου Χημείας*» (Β' και Γ' έτος).

Στις 22 Ιουλίου 1911 με το Β.Δ. «*Περί καθορισμού των τακτικών εδρών εν τη Σχολή των Φυσικών και Μαθηματικών επιστημών του Εθνικού Πανεπιστημίου*», καθορίστηκαν δύο τακτικές έδρες Χημείας: 1) της *Ανοργάνου* και 2) της *Οργανικής*.

Στις 29 Ιουλίου 1911 το υπουργείο Παιδείας διόρισε τριμελή επιτροπή για να αναλύσει τα έργα και να εκτιμήσει την επιστημονική και διδακτική ικανότητα των υποψηφίων για τις κενές τακτικές έδρες της ΦΜΣ. Την επιτροπή αποτελούσαν: ο *Θ. Σκούφος* (καθηγητής Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας), ο *Κ. Καραθεοδωρής* (καθηγητής Μαθηματικών) και ο *Π. Ζαλοκώστας* (Χημικός, τμηματάρχης του υπουργείου Οικονομικών), ο οποίος όμως παραιτήθηκε, και τη θέση του πήρε ο *Λ. Αραπίδης* (Χημικός, διευθυντής του ελληνικού πυριτιδοποιείου).

Υποψήφιοι για την έδρα της ανόργανης χημείας ήταν οι *Κ. Ζέγγελης*, *Ο. Ρουσόπουλος* και *Α. Νικολόπουλος*. Η επιτροπή,

27. Ο *Κ. Ζέγγελης* (1870-1957) σπούδασε Φυσικές Επιστήμες στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (πτυχίο 1891). Τα έτη 1892-1896 συμπλήρωσε τις σπουδές του σε *Χαϊδεληβέργη*, *Λειψία*, *Γενεύη* και *Παρίσι*.

28. Ο χημικός *Ι. Κανδήλης* γράφει ότι, αυτό συνέβη στον Ζέγγελη «ύστερα από τραυματισμό, κατά την έκρηξη συσκευής ενός πειράματός του» (βλ. «*Οι θεμελιωτάι των φυσικών επιστημών στη νεώτερη Ελλάδα*», 1976).

29. Ο *Δ. Τσακαλώτος* διορίστηκε επιμελητής το 1908 στη θέση του παραιτηθέντος επιμελητή *Κ. Μπασά*.

αφού μελέτησε το έργο των υποψηφίων, θεώρησε (15 Οκτ. 1911) ότι κατάλληλος για την έδρα της Ανόργανης Χημείας είναι ο *Κ. Ζέγγελης, μεθ' όλης τας παραβλέψεις και τα σφάλματα εις τα διδακτικά του βιβλία*. (Δηλ. η επιτροπή αναγνωρίζει ότι τα βιβλία του Ζέγγελη έχουν παραβλέψεις και σφάλματα).



Να σημειώσουμε ότι έγινε ιδιαίτερα σκληρή κριτική τόσο στην απόφαση αυτή όσο και στα μέλη της επιτροπής. Τελικά, καθηγητής στην έδρα της Ανόργανης Χημείας και διευθυντής του Χημείου³⁰ διορίστηκε (1 Φεβρ. 1912) ο *Κ. Ζέγγελης*.

Ο Κ. Ζέγγελης από το 1912 μέχρι το 1918, ως καθηγητής Ανόργανης Χημείας δίδαξε τα εξής αντικείμενα:

- 1) *Ανόργανον Χημείαν* (Δε, Τε και Πα, 9-10 π.μ. δια τους πρωτοετείς των Φυσικών, των Μαθηματικών, της Ιατρικής και του Φαρμακευτικού σχολείου).
- 2) *Κεφάλαια* κατ' εκλογήν εκ της νεωτέρας χημείας (άπαξ της εβδομάδος).
- 3) «*Ασκήσεις εν τω εργαστηρίω*» δια τους δευτεροετείς και τριτοετείς του φυσικού τμήματος (καθ' εκάστην 10-12 π.μ. και 3-5 μ.μ. πλην Σαββάτου).
- 4) «*Φροντιστήριον δια τους πρωτοετείς των φυσικών επιστημών*» (Τε 10-11 π.μ.).³¹

Επειδή τον Αύγουστο του 1911 το Χημείο καταστράφηκε από πυρκαγιά, τα εργαστήρια Χημείας από το 1912 άρχισαν να πραγματοποιούνται στη *Μαράσλαιο Εμπορική Σχολή* (στο σημερινό Ιπποκράτειο νοσοκομείο - στην οδό βασιλίσσης

Σοφίας). Όσα υλικά περισώθηκαν τα πήρε ο Ζέγγελης για το εργαστήριο ανόργανης χημείας.

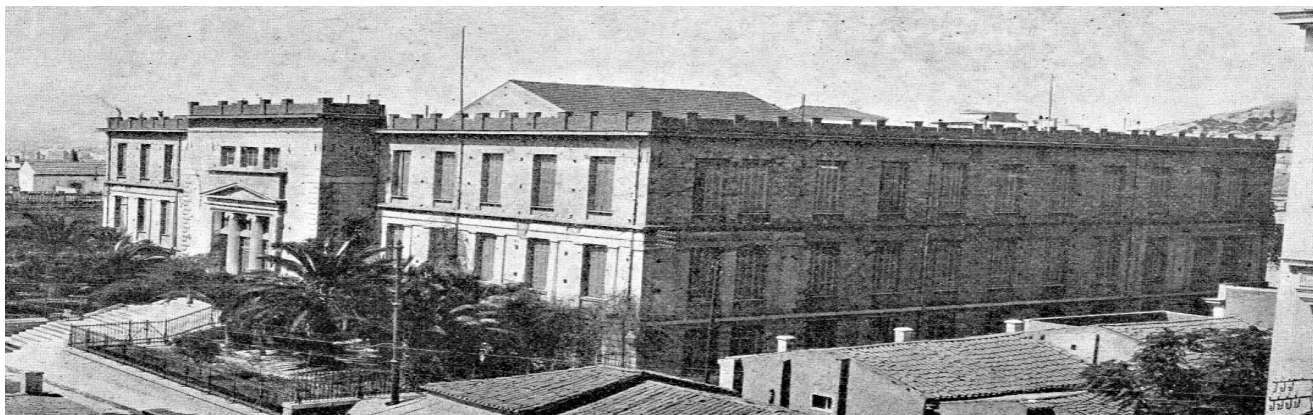
Οι εργασίες αποκατάστασης του Χημείου στην οδό Σόλωνος ολοκληρώθηκαν το 1918, και άρχισε να λειτουργεί κανονικά από το 1919, με έναν ακόμη όροφο (το εργαστήριο ανόργανης χημείας εγκαταστάθηκε στον 1ο όροφο).³²

Το 1918 ιδρύθηκε το *Χημικό τμήμα*³³, στο πρόγραμμα του οποίου περιλαμβάνονταν και τα εξής διδακτικά αντικείμενα σχετικά με την *Ανόργανη Χημεία*:

- α) Α' έτος: *Ανόργανος Χημεία*, 4 ώρες.
- β) Β' έτος: *Ασκήσεις Ανοργάνου Χημείας (ανόργανα παρασκευάσματα, ανόργανοι τεχνικοί αναλύσεις)*, 20 ώρες.
- γ) Γ' έτος: *Ανόργανος Βιομ. Χημεία*, 3 ώρες.

Ο Κ. Ζέγγελης από το 1919 μέχρι το 1938 δίδαξε τα εξής αντικείμενα:

- 1) *Ανόργανον Χημείαν* (Δε, Τε, Πα 9-10 π.μ.) δια τους πρωτοετείς της Φυσικομαθηματικής, της Ιατρικής και του Φαρμακευτικού σχολείου,
- 2) *Φροντιστήρια Ανοργάνου Χημείας*, δια τους πρωτοετείς Φυσικούς και Χημικούς (Σα 8-9 π.μ.),
- 3) «*Ασκήσεις εν τω εργαστηρίω*» δια τους πρωτοετείς και δευτεροετείς φυσικούς και χημικούς (καθ' εκάστην 2-6 μ.μ., πλην Σαββάτου), και *Ασκήσεις* δια τους φοιτητάς της Ιατρικής (καθ' ώρας ορισθσομένως),
- 4) «*Κεφάλαια εκ της Ανοργάνου Βιομηχανικής Χημείας*» δια τους τριτοετείς του Χημικού τμήματος (Δε 11-12 π.μ.), τις περιόδους 1919-1921 και 1926-1933.³⁴



ΧΗΜΕΙΟ 1920 (Σόλωνος και Μαυρομιάλη)

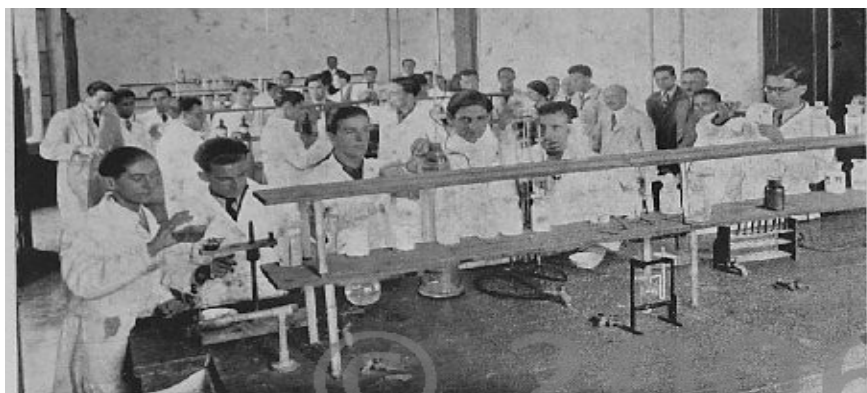
30. Καθηγητής *Οργανικής Χημείας* και υποδιευθυντής του Χημείου διορίστηκε ο *Γ. Ματθαίουπουλος*.

31. Την δεκαετία 1912-1922 η Ελλάδα βρίσκεται διαρκώς σε πόλεμο: α) στους Βαλκανικούς (Οκτ. 1912-Ιούλ. 1913), β) στον Α' παγκόσμιο (1914-1918) και γ) στον Μικρασιατικό (1919-1922).

32. Το 1926 προστέθηκε στο Χημείο και 3ος όροφος.

33. Μαυρόπουλος Α. «*Χρονικό της ίδρυσης του Χημικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών*». Χημικά Χρονικά, τχ. 4. (2018).

34. Ο Ζέγγελης, επίσης δίδαξε: α) την περίοδο 1921-1925: «*Φυσικήν Χημείαν*» (Τρ. και Πε. 11-12 π.μ.), β) την περίοδο 1925-1932: «*Φροντιστήριον Φυσικής Χημείας*» (Τε. 2-3 μ.μ. δια τους τεταρτοετείς Φυσικούς και χημικούς), καθώς και «*κεφάλαια κατ' εκλογήν της Ανοργάνου / Γενικής και Φυσικής Χημείας*» (Πα. 6-7 μ.μ., προαιρετικών), γ) την περίοδο 1933-1938: «*Διαλέξεις και ανώτερα μαθήματα, δια προηγμένους φοιτητάς*» (Τε 6-7 μ.μ., προαιρετικών).



Το εργαστήριο Ανόργανης Χημείας (διακρίνονται, δεξιά, ο καθηγητής Κ.Ζέγγελης και ο επιμελητής Δ.Δάλλμας)

Στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας κατά την περίοδο 1912-1938 (Διευθυντής του εργαστηρίου: Κ. Ζέγγελης) εργάστηκαν ως επιμελητές, βοηθοί ή/και παρασκευαστές οι εξής³⁵:

α) Δ. Τσακαλώτος (1912-1918: επιμελητής - διορισμένος από το 1908)³⁶, β) Σ. Χορς (1913-1917: παρασκευαστής), γ) Δ. Δάλλμας (1916-1924: βοηθός, 1924-1951: επιμελητής), δ) Β. Παπακωνσταντίνου (1916-1923: βοηθός), ε) Αναστασία Αναργύρου (1923-1925: βοηθός, 1925-1933: επιμελήτρια), στ) Ε. Στάθης (1923-1939: βοηθός), ζ) Κ. Καββασιάδης (1923-1935: παρασκευαστής, 1935-1939: επιμελητής), η) Κ. Ευαγγελίδης (1925-1926 και 1934-35: βοηθός, 1935-1939: παρασκευαστής), θ) Αικ. Στάθη (1928-1949: βοηθός).

Το 1938 αφυπηρέτησε ο Κ. Ζέγγελης³⁷. Η προσωρινή διεύθυνση του εργαστηρίου Ανόργανης Χημείας για το ακαδ. έτος 1938-39 ανατέθηκε στον καθηγητή Φυσικής Χημείας Γεώργιο Καραγκούνη, ενώ η διδασκαλία ανατέθηκε στον υφηγητή Ανόργανης Χημείας Ιουλιό Δαλιέτο (ο οποίος ως υφηγητής δίδαξε Ανόργανη Χημεία και Στοιχειομετρία, από το 1933).

Περίοδος 1939-1957 (Καθηγητής Ανόργανης Χημείας: Τ. Καραντάσης)

Στις 10 Μαρτίου 1939 συνεδρίασε η ΦΜΣ για την εκλογή καθηγητή στην έδρα της Ανόργανης Χημείας. Υποψήφιοι ήταν οι: Τ. Καραντάσης (καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης), Ι. Δαλιέτος (καθηγητής ΑΣΟΕΕ), Κ. Καββασιάδης³⁸ και Κ. Μακρής. Μετά από συζήτηση πάνω στα προσόντα των υποψηφίων, στην τελική ψηφοφορία, με 10 ψήφους (από τις 13) εκλέχτηκε καθηγητής ο **Τρύφων Καραντάσης**³⁹.

Το 1939 μέλη της Δ.Ε. της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) επισκέφθηκαν εθιμοτυπικά τον νέο καθηγητή Τ. Καραντάση, και στη συνέχεια έγραψαν στο περιοδικό «Χημικά Χρονικά» (τόμος 4Β, 1939):

«Ο κ. Καραντάσης βλέπει με μελαγχολίαν και απογοήτευσιν την εν κυριολεξία αθλίαν κατάστασιν του εργαστηρίου του οποίου προΐσταται. Πολύ δε περισσότερον γίνεται εις αυτόν αισθητή η υποτυπώδης κατάστασις του εργαστηρίου της ανοργάνου χημείας, εν σχέσει με τα αρτιώτατα εργαστήρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης».

Το δημοσίευμα αυτό των Χημικών Χρονικών επικρίθηκε από τον Κοσμήτορα της Σχολής στη συνεδρίαση της ΦΜΣ (19 Μαΐου 1939), αλλά ο καθηγητής Ζέρβας είπε ότι, «αυτό που γράφτηκε στα Χημικά Χρονικά είναι το 1/1000 της πραγματικότητας», ενώ ο καθηγητής Καραντάσης είπε ότι «έχει αναφερθεί για το θέμα αυτό στην Πρυτανεία αλλά χωρίς αποτέλεσμα, και καλώς έκαναν και έγραψαν ότι έγραψαν».



Ο Τ. Καραντάσης από το 1939 μέχρι το 1957 δίδαξε τα εξής αντικείμενα:

- 1) Ανόργανον Χημείαν: Δια τους πρωτοετείς του Χημικού, του Φυσικού, του Φυσιολογικού και του Φαρμακευτικού τμήματος (Τε 8-10 π.μ. και Πα 8-9 π.μ.).
- 2) Φροντιστηριακάς ασκήσεις Ανοργάνου Χημείας: Δια τους πρωτοετείς του Χημικού, του Φυσικού, του Φυσιολογικού και του Φαρμακευτικού τμήματος (Πα 9-10 π.μ.).
- 3) Εργαστηριακάς Ασκήσεις Ανοργάνου Χημείας: Δια τους

35. Όπως γράφει ο χημικός Ι. Κανδήλης: «Όλα τα εργαστήρια γίνονταν από τους επιμελητές του Ζέγγελη».

36. Ο Δ. Τσακαλώτος (1883-1919) το 1918 εκλέχτηκε καθηγητής Φυσικοχημείας.

37. Με τον αναγκαστικό νόμο 1430 / 1938 του Μεταξά, καθορίστηκε ότι αποχωρούν της ενεργού υπηρεσίας όσοι συμπλήρωσαν το 65ο έτος ηλικίας, κατά το Πανεπιστημιακό έτος 1937-38.

38. Ο Κ. Καββασιάδης το 1940 (23 Φεβρ.) εκλέχτηκε καθηγητής Ανόργανης Χημείας στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

39. Ο Τ. Καραντάσης (1886-1966) σπούδασε στο Πανεπιστήμιο Αθηνών Φαρμακευτική (1909) και Χημεία (1922). Συνέχισε τις σπουδές του στο Παρίσι όπου πήρε πτυχίο του εργαστηρίου των νομισμάτων και μεταλλίων και διδακτορικό από το Πανεπιστήμιο Παρισίων. Ήταν ο πρώτος καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (διορίστηκε το 1928 και δίδαξε Ανόργανη Χημεία μέχρι το 1939).

πρωτοετείς του Χημικού τμήματος (καθ' εκάστην 2-6 μ.μ. πλην Σαββάτου), δια τους δευτεροετείς του Χημικού τμήματος (καθ' εκάστην 2-5 μ.μ. πλην Σαββάτου), δια τους πρωτοετείς του Φυσικού τμήματος (Τρ 2-5 μ.μ., Πε 10-12 π.μ. και 2-4 μ.μ. και Πα 3-5 μ.μ.), δια τους πρωτοετείς του Φυσιογνωστικού τμήματος (Δε 3-6 μ.μ.).

Ως προς τη *διδασκαλία* του Καραντάση, αναφέρει χαρακτηριστικά ο μαθητής του Παύλος Δημοτάκης (καθηγητής Πανεπιστημίου)⁴⁰:

«Ο καθηγητής Τρύφων Καραντάσης δίδασκε δύο φορές την εβδομάδα το μάθημα της Ανόργανης Χημείας, κατά το οποίο τα δεκάδες χημικά στοιχεία και οι αναρίθμητες ενώσεις τους παρουσιάζονταν με δύο τρόπους, εκτός του προφορικού λόγου: πρώτον επί του μαυροπίνακα, δεύτερον με την προβολή από συσκευή που λειτουργούσε με φωτοβολταϊκό τόξο. Για την πρώτη περίπτωση ο τότε βοηθός Παύλος Σακελλαρίδης ήταν υποχρεωμένος να έρχεται στο μεγάλο αμφιθέατρο μιά-δυο ώρες νωρίτερα από το μάθημα και να καταγράφει με την κιμωλία τις δεκάδες των χημικών αντιδράσεων στους μαυροπίνακες ή κατόπιν να τις παρουσιάζει με την προβολή στη δεδομένη στιγμή του μαθήματος, αλλά το ηλεκτρόδιο πολύ συχνά εξαντλούνταν και η εικόνα εξασθενούσε, οπότε απαιτούσε επαναρρύθμιση».

Να επισημόνουμε ότι η χρήση προβολικού μηχανήματος από τον Καραντάση στο μάθημά του, ήταν κάτι ιδιαίτερα πρωτοποριακό, όχι μόνο για την εποχή εκείνη, αλλά και μεταγενέστερα. Όμως, παρότι ο Καραντάσης, δίδαξε ως καθηγητής στο Πανεπιστήμιο επί 30 χρόνια, δεν έγραψε κάποιο βιβλίο Χημείας για τους φοιτητές.

Στις 9 Αυγ. 1939 η ΦΜΣ συνεδρίασε για να αποφανθεί περί του ικανότερου για τη θέση *επικουρικού καθηγητή* για την έδρα της *Ανόργανης Χημείας*. Υποψηφιότητα για τη θέση αυτή υπέβαλαν οι: *Ηλ. Αναστασιάδης* (με εργασίες στη μεταλλογνωσία), ο *Κ. Ασκητόπουλος* (με εργασίες στην ανόργανη χημεία), ο *Αντ. Δεληγιάννης* (με εργασίες στην εφαρμοσμένη ανόργανη χημεία), και οι ο *Δ. Δάλλμας*, *Κ. Μακρής* και *Μ. Περτέσης* (με εργασίες στην Αναλυτική χημεία). Προκρίθηκαν ως ικανότεροι οι Ασκητόπουλος, Δάλλμας και Περτέσης. Στην τελική ψηφοφορία οι Δάλλμας και Ασκητόπουλος ισοψήφισαν (με 6 ψήφους ο καθένας), οπότε δεν εκλέχτηκε κανείς. Στις 10 Νοεμβρίου 1939 με έγγραφο της Πρυτανείας ανακοινώνεται ότι διορίζεται επικουρικός καθηγητής Ανόργανης Χημείας ο *Κ. Ασκητόπουλος*⁴¹, ο οποίος δίδαξε «*Κεφάλαια Ανοργάνου Χημείας*» δια τους πρωτοετείς του Χημικού, Φαρμακευτικού, Φυσικού και Φυσιογνωστικού τμήματος (Τρ. 5-6 μ.μ.).

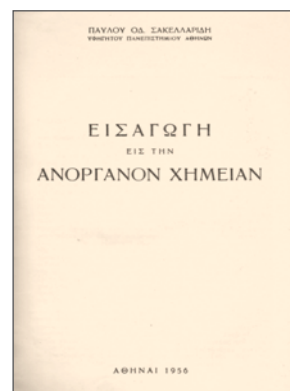
Την περίοδο 1941-1944 έχουμε την γερμανική κατοχή. Τα εργαστήρια του Πανεπιστημίου Αθηνών υπολειπόμενα, ενώ στις 5 Μαΐου 1941 στρατεύματα της κατοχής επιτάσσουν χώρους των εργαστηρίων χημείας για τις ανάγκες του γερμανικού στρατού.

Στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας κατά την περίοδο 1939-1958 (Διευθυντής του εργαστηρίου: *Τ. Καραντάσης*) εργάστηκαν ως επιμελητές, βοηθοί ή παρασκευαστές οι εξής: α) *Δ. Δάλλμας* (1924-1951 επιμελητής), β) *Ε. Στάθης* (1939-1957: επιμελητής), γ) *Αικ. Στάθη* (1928-1949: βοηθός), δ) *Π. Σακελλαρίδης* (1943-1951: παρασκευαστής και 1951-1959: επιμελητής), ε) *Χαρ. Μάντζος* (1955-1959: βοηθός), στ) *Μαρία Κορομάντζου* (1956-1968: βοηθός), ζ) *Μαρία Παναγιώτου* (1956-1968: βοηθός).

Ο *Ε. Στάθης* (έκτακτος άμισθος καθηγητής από το 1949) δίδαξε από το 1950 *εισαγωγικά μαθήματα Ανόργανης Χημείας* στους πρωτοετείς φοιτητές του Χημικού, Φυσικού και Φυσιογνωστικού τμήματος, ενώ το 1953 (23 Οκτωβ.) του ανατέθηκε η διδασκαλία του μαθήματος της Ανόργανης Χημείας.

Το 1955 (9 Δεκεμ.) η ΦΜΣ ενέκρινε την πρόταση του υφηγητή *Π. Σακελλαρίδη*, να διδάξει «*Εισαγωγή εις την Ανόργανον Χημείαν*», μία ώρα την εβδομάδα, κατά το ακαδ. έτος 1955-56.

Ο *Π. Σακελλαρίδης* το 1956 εκδίδει το βιβλίο «*Εισαγωγή εις την Ανόργανον Χημείαν*» (224 σελ. - περιέχει μόνο το γενικό μέρος της χημείας)⁴², στο οποίο περιλαμβάνονται για πρώτη φορά στην ελληνική πανεπιστημιακή χημική βιβλιογραφία οι εξής νέες ενότητες: Φασματογράφος μάζας, Σύγχρονες αντιλήψεις για το άτομο, Κβαντικοί αριθμοί, κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες, Δεσμοί (ιοντικός, ομοιοπολικός, ιόντος-διπόλου, διπόλου-διπόλου, υδρογόνου), Χημική κινητική, Νόμος του Ostwald, διάσπασις πολυβασικών οξέων, Επίδρασις κοινού ιόντος, Ρυθμιστικά διαλύματα, Θεωρία οξέων-βάσεων κατά Bronsted-Lowry, Θεωρία Debye-Huckel, ενεργότητα - συντελεστής ενεργότητας, Περί αμφολυτών, Δυναμικό οξειδοαναγωγής, Περί συμπλόκων αλάτων, κ.ά.



Το 1957 (18 Οκτωβ.) αφυπηρέτησε ο *Τ. Καραντάσης*, και το μάθημα της Ανόργανης Χημείας για το ακαδ. έτος 1957-58 ανατέθηκε στον καθηγητή *Λ. Ζέρβα*, ενώ το επόμενο ακαδ. έτος (1958-59) ανατέθηκε στον καθηγητή *Ι. Ζαγανιάρη*.

40. Χημικά Χρονικά, τχ. 6, 2011.

41. Ο *Κ. Ασκητόπουλος* διορίστηκε το 1940 καθηγητής στην ΑΣΟΕΕ και το 1953 καθηγητής της Γενικής Πειραματικής Χημείας στο ΕΜΠ.

42. Το 1958 ο Σακελλαρίδης εξέδωσε άλλους δύο τόμους: 1. *Αμέταλλα* (312 σελ.), 2. *Μέταλλα* (262 σελ.).

Περίοδος 1959-1968 (Καθηγητής Ανόργανος Χημείας: Ε. Στάθης)

Το 1959 (13 Φεβρ.) προκηρύχθηκε η έδρα της Ανόργανης Χημείας, για την οποία υποψήφιοι ήταν οι *Ε. Στάθης*⁴³ και *Π. Σακελλαρίδης*⁴⁴. Στη συνεδρίαση της ΦΜΣ (25 Μαΐου 1959), μετά από συζήτηση για τα προσόντα των υποψηφίων, κρίθηκαν και οι δύο ικανοί να καταλάβουν την έδρα. Στην πρώτη ψηφοφορία δεν εκλέχτηκε κανείς (διότι κανείς δεν συγκέντρωσε την πλειοψηφία των 2/3). Στην δεύτερη ψηφοφορία εκλέχθηκε καθηγητής Ανόργανης Χημείας ο **Ελευθέριος Στάθης** με 11 ψήφους (από τις 16).



Ο Ε. Στάθης από το 1959 μέχρι το 1968 δίδαξε τα εξής αντικείμενα:

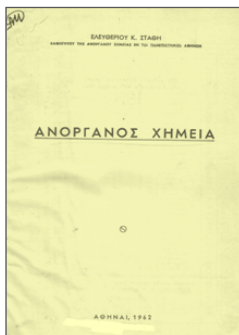
1) *Ανόργανον Χημείαν*, δια τους πρωτοετείς του Χημικού, Φυσικού, Φυσιογνωστικού και Φαρμακευτικού τμήματος (Δε, Τε και Πα: 9-10 π.μ.).

2) *Φροντιστήριον ανοργ. Χημείας*, δια τους πρωτοετείς του Χημικού, Φυσικού

και Φυσιογνωστικού τμήματος (Τε 5-6 μ.μ.).

3) *Εργαστηριακάς Ασκήσεις Ανοργάνου Χημείας*, δια τους πρωτοετείς και τους δευτεροετείς του Χημικού τμήματος (καθ' εκάστην 2-6, πλην Σαββάτου), τους πρωτοετείς του Φυσικού (Τρ 10-12 και 2-4 και Πε 10-12) και τους πρωτοετείς του Φυσιογνωστικού (Δε 3-6 μ.μ.).

Η διδασκαλία του Ε. Στάθη στο αμφιθέατρο, περιοριζόταν στην ανάγνωση, κατά λέξη, του βιβλίου του, ενώ κάποιες ελάχιστες χημικές αντιδράσεις τις έγραφαν στον πίνακα οι βοηθοί.



Το 1962 ο Ε. Στάθης εκδίδει το βιβλίο «*Ανόργανος Χημεία*» (282 σελ.), το οποίο περιέχει μόνο το γενικό μέρος της Χημείας.

Στο βιβλίο αυτό εμφανίζονται για πρώτη φορά στην ελληνική πανεπιστημιακή χημική βιβλιογραφία οι εξής νέες ενότητες: Σχήματα ατομικών τροχιακών, Ενέργεια ιοντισμού, Ηλεκτρονική συγγένεια, Ηλεκτρωνικότητα, Σχηματισμός ενώσεων με βάση τα ατομικά τροχιακά, Υβριδισμός, Θεωρία Lewis για

τα οξέα και τις βάσεις, Γαλβανικά στοιχεία, εξίσωση Nernst, Νεώτερες θεωρίες για τον σχηματισμό των συμπλόκων, κ.ά.

Στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας κατά την περίοδο 1959-1968 (Διευθυντής του εργαστηρίου: Ε. Στάθης) εργάστηκαν ως βοηθοί ή/και επιμελητές οι εξής:

α) Π. Σακελλαρίδης 1951-1963: επιμελητής, β) *Μαρία Κορομάντζου* (1956-1969: βοηθός), γ) *Μαρία Παναγιώτου* (1956-1968: βοηθός, 1968-1969: επιμελήτρια), δ) *Γ. Πνευματικάκης* (1959-1964: παρασκευαστής, 1964-1969: επιμελητής), ε) *Κ. Τριγώνης* (1960-1966: βοηθός), στ) *Ι. Σκουφάκης* (1965-1968: βοηθός), ζ) *Μ. Μαραγκουδάκης* (1966-1969: βοηθός).⁴⁵

Το 1968 αφυπηρέτησε ο Ε. Στάθης, και το μάθημα της ανόργανης χημείας για το ακαδ. έτος 1968-69 ανατέθηκε στον καθηγητή της Αναλυτικής Χημείας Θ. Χατζηγιάννου.

Περίοδος 1969-1998 (Καθηγητής Ανόργανος Χημείας: Δ. Κατάκης)

Στις 16 Ιαν. 1969 η ΦΜΣ διορίζει τριμελή επιτροπή (από τους καθηγητές *Γ. Τσατσά* της Φαρμακευτικής Χημείας, *Θ. Γιαννακόπουλο* της Φυσικής Χημείας και *Κ. Αλεξόπουλο* της Φυσικής) για την εκτίμηση των ικανοτήτων των υποψηφίων για την πλήρωση της έδρας της Ανόργανης Χημείας. Υποψήφιοι για την έδρα ήταν: *Παύλος Δημοτάκης*, *Δημήτριος Κατάκης* και *Γεώργιος Πνευματικάκης*. Στις 10 Ιουλίου 1969



έγινε συζήτηση στη ΦΜΣ για τα προσόντα των δύο υποψηφίων (Κατάκης και Δημοτάκης)⁴⁶. Κατά την 1^η και 2^η ψηφοφορία ουδείς εκλέχτηκε ως τακτικός καθηγητής Ανόργανης Χημείας, ενώ στην 3^η ψηφοφορία για εκλογή έκτακτου εντεταλμένου καθηγητή ανόργανης χημείας επί τριετεί θητεία, εκλέχτηκε ο **Δημήτριος Κατάκης**⁴⁷.

Ο Δ. Κατάκης, όχι μόνο εκσυγχρόνισε ακόμη περισσότερο το περιεχόμενο της ανόργανης χημείας εισάγοντας νέες ενότητες καθώς και το μάθημα «*Μηχανισμοί ανόργανων αντιδράσεων*», αλλά έφερε και ένα νέο πνεύμα στη διδασκαλία. Το 1972 εξέδωσε το βιβλίο «*Μαθήματα Ανοργάνου Χημείας*» (344 σελ.).⁴⁸

43. Ο Ε. Στάθης (1903-1990) σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (πτυχίο 1932 και διδακτορικό 1937). Συνέχισε τις σπουδές του στην Αγγλία (UCL, 1937-38 και Imperial College 1938-39) και στις ΗΠΑ (1951-52).

44. Ο Π. Σακελλαρίδης (1920-2000) σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (πτυχίο: 1944, διδακτορικό 1950) και συνέχισε τις σπουδές του στη Γαλλία (Παρίσι). Έγινε υφηγητής το 1955. Το 1963 διορίστηκε έκτακτος (και το 1968 τακτικός) καθηγητής Γενικής Χημείας στο ΕΜΠ.

45. Την περίοδο αυτή, καθώς και τις προηγούμενες, εργάστηκαν και άλλοι ως βοηθοί ή παρασκευαστές, αλλά για μικρότερα χρονικά διαστήματα.

46. Ο Γ. Πνευματικάκης δεν κρίθηκε, διότι την περίοδο αυτή ήταν σε διαθεσιμότητα.

47. Ο Δ. Κατάκης (1931-2004) σπούδασε στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ (1954). Συνέχισε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο του Σικάγο και έγινε διδάκτωρ το 1960.

48. Περισσότερα για την περίοδο Δ. Κατάκης και μεταγενέστερα, βλ. εργασία του καθηγητή Π. Κυρίτση: «Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας», Χημικά Χρονικά, τχ.4, 2018.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ. Περιεχόμενα βιβλίων Ανόργανης Χημείας

B1. **Ξ. Λάνδερερ & Ιωσήφ Σαρτώρη. «Χημεία των Ανόργανων Σωμάτων», 1840** (480 σελ.).

1. Εισαγωγή (ορισμός και διαίρεσις της χημείας, ιστορία της χημείας, περί συγγενείας, διαίρεσις σωμάτων).
2. Αβαρείς ύληι (φως, θερμογόνο, ηλεκτρισμός, μαγνητισμός).
3. Βαρείαι ύληι (οξυγόνο, νιτρογόνο, υδρογόνο, χλωρίο, ανθρακική ύλη, βόριο, φωσφόρος, θείο, σεληνίο, ιώδιο, βρώμιο).
4. Οξεία (α) δια του οξυγόνου, β) δια του υδρογόνου).
5. Βάσεις αθατογόνοι (αλκάλια, αλκαλοειδείς κυρίως γαίαι).
6. Άλατα (α) δι' οξυγονούχων οξέων, β) δι' υδρογονούχων οξέων).
7. Μέταλλα.

B2. **Ι. Ιωάννου. «Στοιχεία Ανόργανου Χημείας», 1864** (458 σελ.).

1. Εισαγωγή (Περί απλών και συνθέτων σωμάτων. Περί χημικής έλξεως. Περί χημικών ισοδυνάμων. Περί κρυσταλλώσεως. Περί διμόρφου, πολυμόρφου, ισομόρφου, αμόρφου και αλλοτρόπου).
2. Περί μεταλλοειδών.
3. Περί μετάλλων εν γένει.
4. Περί αλκαλικών μετάλλων.
5. Περί μετάλλων και αλκαλικών γαιών.
6. Περί αγενών μετάλλων.
7. Περί ηλεκτραρνητικών μετάλλων.

B3. **Α. Χρηστομάνος. «Εγχειρίδιον της Χημείας κατά τα νεωτάτα της επιστήμης προόδους», τόμος 1ος: Ανόργανος Χημεία, 1871** (~ 200 σελ.).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Ιστορία της Χημείας. Φυσικά ιδιότητες. Μορφαί στερεών σωμάτων. Χημικά ιδιότητες. Απλά και σύνθετα σώματα, Χημικοί νόμοι, Ατομικόν βάρος, Σύμβολα και χημικοί τύποι. Χημικά εξισώσεις. Δύναμις των στοιχείων. Ρίζαι. Χημική αντικατάστασις. Αλλοτροπία. Ισομέρεια, πολυμέρεια. Ηλεκτρολυτικός νόμος, Σειρά ηλεκτροχημικής τάσεως. Ταξινόμια στοιχείων. Ταξινόμια χημικών ενώσεων (οξεία, βάσεις, άλατα), Εξουδετέρωσις. Περί ονοματοθεσίας.
2. ΕΙΔΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ: Τα στοιχεία και αι ενώσεις αυτών (περιγράφονται οι παρασκευές, οι ιδιότητες και οι χρήσεις των

στοιχείων και των ενώσεών τους).

B4. **Κ. Ζέγγηλης. «Εγχειρίδιον Ανόργανου Χημείας», 1905** (424 σελ.).

1. Εισαγωγή: Αρχαί και ιστορία της Χημείας, Στοιχεία, Χημικά ενώσεις και οι διέποντες ταύτας νόμοι. Ατομική θεωρία. Ατομικότης, διαίρεσις στοιχείων. Χημικοί τύποι. Χημικά εξισώσεις. Σθένος.
2. Αμέταλλα και ενώσεις τους
3. Μέταλλα και ενώσεις τους.

B5. **Π. Σακελλαρίδης. «Εισαγωγή εις την Ανόργανον Χημείαν», 1956** (224 σελ.).

1. Βάσεις της ατομικής και μοριακής θεωρίας
2. Καταστάσεις της ύλης
3. Γενικά περί διαλυμάτων
4. Περιοδικόν σύστημα – Σύγχρονος ατομική θεωρία – Δεσμοί
5. Θερμοχημεία
6. Στοιχεία κινητικής των αντιδράσεων – Κατάλυσις
7. Χημικά ισορροπία. Νόμος επίδρασεως της μάζης
8. Ετερογενή συστήματα. Νόμος των φάσεων
9. Ηλεκτρόλυσις και η θεωρία των ιόντων. Ιδιότητες ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων
10. Περί οξειδώσεως και αναγωγής
11. Περί συμπλόκων αλάτων
12. Κολλοειδή – Προσρόφησις
13. Φωτοχημεία- ραδιοχημεία.

B6. **Ε. Στάθης. «Ανόργανος Χημεία», 1962** (282 σελ.).

1. Δομή των ατόμων.
2. Σχηματισμός των χημικών ενώσεων - Σθένος.
3. Περιοδικόν σύστημα.
4. Διαλύματα - Φυσικά ιδιότητες διαλυμάτων.
5. Χημική ισορροπία.
6. Ηλεκτρολυται, Οξεία – Βάσεις – Άλατα
7. Σταθερά ιοντισμού των ασθενών οξέων και βάσεων - pH. Γινόμενον διαλυτότητος - Υδρόλυσις.
8. Οξειδώσις και αναγωγή.
9. Σύμπλοκα ιόντα.
10. Ραδιενέργεια.



ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΟΙ ΜΕΛΕΑΓΡΙΝΕΣ

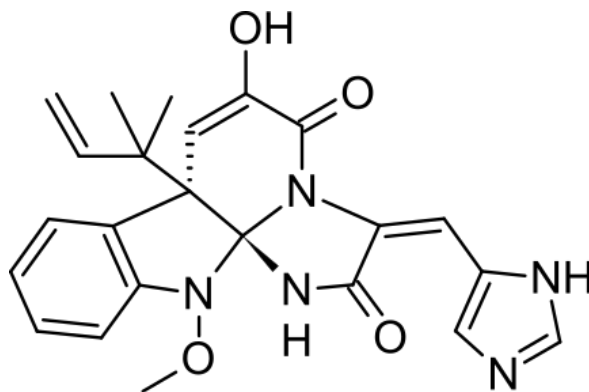
Του **Αναστασίου Βάρβογλη**, Ομότιμου Καθηγητή Χημείας του ΑΠΘ
Communications Manager, agaitani@xtcdconsulting.gr

Ο Μελέαγρος, ήρωας του Τρωικού Πολέμου, με πλούσιο βιογραφικό, οφείλει το όνομά του στον μέλινα αγρό, δηλαδή εύφορη γη της οποίας ήταν κάτοχος ως πριγκιπόπουλο. Έγινε περισσότερο γνωστός από άλλους μαχητές των Τρώων, επειδή αργότερα συμμετείχε στο κυνήγι του καθυδώνιου κάπρου, όμως είχε άδοξο τέλος επειδή σκότωσε μετά από φιλονικία τον θείο και τον εξάδελφό του με αποτέλεσμα να καταδικαστεί σε θάνατο. Οι τέσσερις αδελφές του θρηνούσαν ακατάπαυστα τον χαμό του, ώσπου οι θεοί τις θηπήθηκαν και τις μεταμόρφωσαν σε πουλιά, τις μελεαγρίδες. Ο Λινναίος, γνώστης της αρχαίας μυθολογίας, έδωσε σε μερικά είδη ή γένη τέτοια ονόματα, όπως τη φραγκόκοτα που έγινε *Numida meleagris* αργότερα παρόμοιο όνομα δόθηκε σε άλλα πουλιά και σε έντομα.

Ο παραγωγός της πρώτης μελεαγρίνης είναι ο μύκτας *Penicillium meleagrinum* που συμβιώνει με ένα μαργαριτοφόρο στρείδι, το *Meleagrina margaritifera*. Ο συσχετισμός με τα πουλιά είναι ότι η εξωτερική επιφάνεια του στρειδιού έχει μικρές γραμμές σε σχήμα παράλληλων ταινιών που θυμίζουν την εμφάνιση της φραγκόκοτας. Η μελεαγρίνη αποτελεί ιδιαίτερη μορφή αλκαλοειδούς του ινδολίου το οποίο συμμετέχει σε πάμπολλα παράγωγα όπου συνδυάζεται με τερ-

πενικές ομάδες σχηματίζοντας ανεξάντλητη ποικιλία κυκλικών συστημάτων. Στη μελεαγρίνη υπάρχει μια αξιοσημείωτη ιδιαιτερότητα: ένα άτομο άνθρακα συνδέεται με τρία άτομα αζώτου, με υποθετική μητρική ένωση το τριαμινομεθάνιο. Τέτοιες απλές ενώσεις είναι ασταθείς, όπως συμβαίνει με τα οξυγονούχα ανάλογά τους, τα ορθο-οξέα που σχηματίζουν όμως σταθερούς εστέρες, όπως την τετροδοτοξίνη. Η μελεαγρίνη διακρίνεται για την ποικιλία της βιοδραστικότητάς της με κύριο χαρακτηριστικό την κυτοτοξικότητα που εξειδικεύεται με την ιδιότητα να αναστέλλει τη λειτουργία μιας μικροβιακής κινάσης. Επίσης, αποτρέπει την προσκόλληση οστράκων σε μεταλλικές επιφάνειες.

Άλλοι μύκτες παράγουν τέσσερις ακόμη συγγενούς δομής μελεαγρίνες. Είναι ενδιαφέρον ότι η προέλευσή τους δεν περιορίζεται σε θαλάσσια είδη, όπως μύκτες από την ιλύ του βυθού που ανασύρθηκαν από βάθος 5000 μέτρων, αλλά επεκτείνεται και σε ενδοφυτικούς μύκτες, όπως της ελιάς. Σημειώνεται ότι υπάρχει και μια διαφορετική μελεαγρίνη, πρωτεΐνη που απαντά στα αβγά γαλοπούλλας, με το επιστημονικό όνομα *Meleagris gallopavo*.



Η πρώτη μελεαγρίνη

Η ReAcTiON ενημερώνει και ευαισθητοποιεί!

Η ψυχική υγεία αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της γενικότερης ευεξίας και επηρεάζει την ποιότητα ζωής κάθε ατόμου. Ωστόσο, εξακολουθεί να είναι ένα θέμα με κοινωνικό στίγμα και ανεπαρκή ευαισθητοποίηση. Καθώς παρατηρούνται έντονα ψυχικά προβλήματα και σε νεαρές ηλικίες, η ομάδα Διοργάνωσης Εκδηλώσεων της Reaction αποφάσισε φέτος να διοργανώσει μια ημερίδα με θέμα «Ψυχικές Διαταραχές» μια πρωτοβουλία για να ευαισθητοποιήσει τους συναδέλφους μας και όχι μόνο, για την ψυχική υγεία και να τους παρέχει ενημέρωση και για θέματα που αφορούν άλλους κλάδους της επιστήμης. Ο στόχος, λοιπόν, ήταν διττός. Αφενός να επιτευχθεί η ευαισθητοποίηση των φοιτητών, ανεξάρτητα από το πεδίο σπουδών τους, σχετικά με τη σημασία της ψυχικής υγείας και την ανάγκη υποστήριξης των ατόμων που αντιμετωπίζουν διάφορες ψυχικές διαταραχές. Αφετέρου οι φοιτητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε άλλο τομέα της επιστήμης.

Η ημερίδα περιλάμβανε ομιλίες από ειδικούς στον τομέα της ψυχικής υγείας. Οι άνθρωποι που κατέστησαν το εγχείρημα μας αυτό δυνατό και που τους ευχαριστούμε θερμά για την καθοριστική συμβολή τους είναι η κυρία Παρλαπάνη Ελένη Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΆΨυχιατρικής Κλινικής Τμήματος Ιατρικής, ο κύριος Αγοραστός Αγοραστός Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Ιατρικής και ο κύριος Παναγιωτίδης Παναγιώτης Διδάκτωρ Ψυχίατρος και Επιμελητής Ψυχιατρικής Κλινικής του 424 ΓΣΝΕ. Οι ομιλίες κάλυψαν την κατανόηση των ψυχικών διαταραχών κατάθλιψης, εθισμού, διπολικής και ψυχωτικής διαταραχής καθώς και την ανάγκη για ευαισθητοποίηση και καταπολέμηση του στίγματος. Οι προσκεκλημένοι και καταξιωμένοι ομιλητές προσέδωσαν αυθεντικότητα και ενθάρρυνση στο κοινό.

Η ανταπόκριση από τη φοιτητική κοινότητα ήταν εξαιρετική. Οι συμμετέχοντες εξέφρασαν τον ενθουσιασμό τους για την ποιοτική παρουσίαση των ομιλητών και την ευαισθητοποίηση που αποκόμισαν. Πολλοί φοιτητές ανέδειξαν την ανάγκη για περισσότερες παρόμοιες εκδηλώσεις και ευκαιρίες ευαισθητοποίησης στο μέλλον. Επιπλέον, η ημερίδα δημιούργησε ένα κοινωνικό πείραμα όπου ανέδειξε τους βαθιά ριζωμένους μύθους που επικρατούν σχετικά με τις ψυχικές διαταραχές, μέσω ενός ερωτηματολογίου που αφορούσε στερεότυπα σχετικά με τις ασθένειες. Κλήθηκαν, λοιπόν να απαντήσουν ξανά στο ερωτηματολόγιο και τα ευρήματα έδειξαν ότι μετά τις ομιλίες το κοινό είχε αναθεωρήσει σχετικά με τα στερεότυπα αυτά.

Φυσικά τίποτα από όλα αυτά δεν θα είχε πραγματοποιηθεί χωρίς τη βοήθεια των ομιλητών μας Παρλαπάνη Ελένη, Αγοραστό Αγοραστό και Παναγιωτίδη Παναγιώτη, των χορηγών μας ΕΨΑ ΑΒΕΕ και Ιωνική Ζύμη και τη στήριξη του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος. Από όλη την ομάδα της Reaction τους ευχαριστούμε θερμά! Όπως θερμή ήταν και η στήριξη της Υπεύθυνης Διοργάνωσης Γερογιάννη Ιωάννα και των μελών της ομάδας Αμανιού Βασιλεία, Βερβέρη Μιχαέλα, Γιαννίος Χρήστος Ραφαήλ, Θεολόγου Δανάη, Κανέλλη Μαρία, Καρακώστα Χρύσα, Κουγεμήτρου Δώρα, Ματθιοπούλου Αριάδνη, Νικοποπούλου Ηρώ, Πουλιπούδου Ελισάβετ, Ρούσσα Αντιγόνη, Σαμαρτζή Κατερίνα, Τσίτσας Βασίλης, Τσιτσιλιανού Ζωή, Φαντίδου Χριστίνα, Χαϊνογλου Σοφία, Χαλκίδης Χρήστος και Χατζιαγγέλου Στέλλα, καθώς και της Υπεύθυνης Γραφιστικών, Φωτογραφίας, Προβολής και Διαφήμισης Σκαρλάτου Όλγα Άννας και των μελών Βασιλοπούλου Ασπασία, Λευκόπουλος Αριστείδης, Μπλέσιου Σουζάνα και Παπατάσου Παρασκευή.



Find us on

Instagram: @reaction__auth

Facebook: ReAcTiON

LinkedIn: ReAcTiON

E-mail: reactionauth@gmail.com

Η Chemistry Outreach Group του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης μας συστήνεται!



Η Ομάδα Εξωστρέφειας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης (Chemistry Outreach Group, COG) με την υποστήριξη του Περιφερειακού τμήματος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών υλοποιεί ποικίλες δράσεις

εντός και εκτός του τμήματος Χημείας, απευθυνόμενες σε μαθητές όλων των βαθμίδων αλλά και στο ευρύ κοινό. Έχει στόχο να εμπλακεί με την κοινωνία και να αναδείξει την αξία της Χημείας και την επιρροή της στην καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου. Για τον σκοπό αυτό υλοποιεί ποικίλες δράσεις προσανατολισμένες στην κοινότητα, ώστε να εμπνεύσει κυρίως τους νέους, αυξάνοντας τον ενθουσιασμό τους για τη Χημεία και γενικότερα τις επιστήμες. Στις δράσεις αυτές περιλαμβάνονται εκημερίσματα, ομιλίες, επιδείξεις πειραμάτων χημείας, υλοποίηση βιωματικών εργαστηρίων για παιδιά, συμμετοχές σε παιδικά φεστιβάλ και φεστιβάλ επιστημών.

Η COG απαρτίζεται από διδακτικό προσωπικό, εργαστηριακό διδακτικό προσωπικό, μεταπτυχιακού και προπτυχιακού φοιτητές του Τμήματος Χημείας και έχει σημαντική παρουσία στην κοινότητα μέσω διαφόρων δράσεων και εκδηλώσεων. Το ακαδημαϊκό έτος 2022-23, έχουμε ήδη διοργανώσει δύο εκδηλώσεις «Ανοιχτές Πόρτες στο Τμήμα Χημείας» για μαθητές Λυκείου (Νοέμβριος 2022). Πάνω από 300 μαθητές από 12 σχολεία σε όλη την Κρήτη επισκέφτηκαν το κτίριο της Χημείας στην Πανεπιστημιούπολη των Βουτών στο Ηράκλειο. Κατά την επίσκεψή τους πήραν πληροφορίες για το Τμήμα Χημείας και το επάγγελμα του Χημικού παρακολουθώντας μια σύντομη διάλεξη από μέλος του ακαδημαϊκού προσωπικού, πριν ξεκινήσουν την περιήγησή τους σε φοιτητικά και ερευνητικά εργαστήρια, όπου το διδακτικό προσωπικό και

οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τους παρουσίασαν πειράματα και εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας. Το αποκορύφωμα των επισκέψεων ήταν, κατά κοινή ομολογία, οι ζωντανές επιδείξεις πειραμάτων χημείας, που παρουσίασαν στους μαθητές μέλη της COG.

Επιπλέον, εντυπωσιακά πειράματα χημείας παρουσιάστηκαν από τις φοιτήτριες της ομάδας στα πλαίσια της εκδήλωσης «Γυναίκες στην Επιστήμη» στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης στο Ηράκλειο (11 Φεβρουαρίου 2023). Η COG σε συνεργασία με το Περιφερειακό τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε ανοιχτή εκδήλωση «Γιορτάζουμε την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας», στο κέντρο του Ηρακλείου, (11 Μαρτίου 2023), προσφέροντας σε μικρούς και μεγάλους την ευκαιρία να γίνουν μάρτυρες πειραμάτων που κόβουν την ανάσα. Επιπρόσθετα, σε εκδηλώσεις στα Παιδικά Χωριά SOS και σε δημοτικά σχολεία (Απρίλιος-Μάιος 2023) υλοποιήθηκε το βιωματικό εργαστήριο «Παίζω με οξέα – βάσεις – άλατα» που, σε συνδυασμό με επιδείξεις πειραμάτων που ακολουθούσαν, πραγματικά πρόσφεραν χαρά σε πολλούς μικρούς μαθητές που είχαν την πρώτη τους επαφή με τη Χημεία.

Όλες οι παραπάνω εκδηλώσεις όχι μόνο εκπαίδευσαν και ενέπνευσαν νεαρά μυαλά, αλλά έφεραν επίσης ενθουσιασμό στα μέλη της COG και σε πολλά ακόμα άτομα στην κοινότητα. Το καλοκαίρι του 2023, η COG δηλώνει παρούσα στα ετήσια Παιδικά Φεστιβάλ, που διοργανώνουν οι πόλεις του Αγίου Νικολάου, της Στείας και της Ιεράπετρας, για να δώσει την ευκαιρία σε μαθητές και ανθρώπους σε όλη την Κρήτη να έρθουν σε επαφή με εργαστήρια χημείας και εντυπωσιακά πειράματα.

Στην COG, δεσμευόμαστε να έχουμε θετικό αντίκτυπο μέσω των δραστηριοτήτων μας. Μοιραζόμενοι το πάθος μας για τη χημεία και τις εφαρμογές της, ελπίζουμε να εμπνεύσουμε μια νέα γενιά επιστημόνων, παρακινώντας τους να οδηγήσουν την καινοτομία και την επιστημονική πρόοδο για τα επόμενα χρόνια.



COG 1: "Ανοιχτές Πόρτες στο Τμήμα Χημείας", 18 Νοεμβρίου 2022



COG 2: "Γυναίκες στην Επιστήμη", Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, 11 Φεβρουαρίου 2023



COG 3: "Γυναίκες στην Επιστήμη", Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, 11 Φεβρουαρίου 2023

Μέλη της COG Τμήματος Χημείας ΠΚ
 Γιάννης Παυλίδης (μέλος ΔΕΠ)
 Μαρία Φουσκάκη (μέλος ΕΔΙΠ)
 Αντώνης Κουβαράκης (Μέλος ΕΔΙΠ, πρόεδρος του περιφερειακού τμήματος Κρήτης της ΕΕΧ)
 Γιάννης Μεταξάς (ΥΔ)
 Αλίκη Φωτιάδη (Χημικός, MSc)

Μαριλίζα Ζαντιώτη (ΥΔ)
 Μιχάλης Καλογεράκης, Ευγενία Παπαστεφανάκη,
 Πάρις Αναστασίου (μετ/κοί φοιτητές)
 Η COG βασίζεται σε ένα μεγάλο αριθμό προπτυχιακών φοιτητών του τμήματος, οι οποίοι γεμίζουν ενθουσιασμό συμμετέχουν και υλοποιούν τις δράσεις της!

Η COG υποστηρίζεται από το Περιφερειακό τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και την Περιφέρεια Κρήτης.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε
<https://www.chemistry.uoc.gr/cog-eng/>
 Facebook: ChemistryOutreachGroupUOC

Μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας στο e-mail: cog@chemistry.uoc.gr



COG 4: "Γιορτάζουμε την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας", Λότζια Ηράκλειο, 11 Μαρτίου 2023



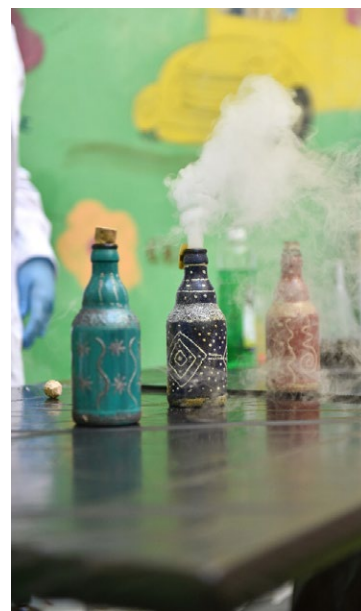
COG 5: "Παίζω με οξέα – βάσεις – άλατα", Παιδικό Χωριό SOS, 29 Απριλίου 2023



COG 6: «Τα παιδιά παίζει» 8ο παιδικό φεστιβάλ δημιουργίας και δράσης, 2ο Δημοτικό σχολείο Σητείας, 12 Ιουνίου 2023



COG 7: 12ο παιδικό φεστιβάλ Αγίου Νικολάου, 18/6/2023



COG 9: "Δοκιμή Tollen's (Ασημένιος καθρέφτης)"



COG 8: "Το τζίνι στο μπουκάλι"

Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας Διάλυμα στο διάλειμμα II



ΔΙΑΛΥΜΑ ΣΤΟ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ²

ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ | 26 ΜΑΪΟΥ 2023
ΓΥΜΝΑΣΙΟ Ν. ΑΓΙΟΝΕΡΙΟΥ | 29 ΜΑΪΟΥ 2023
ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΑ ΤΟΥ Π.Τ.Κ.Δ.Μ. ΥΠΕ Ε.Ε.Χ.



Για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά η δράση επίδειξης πειραμάτων «Διάλυμα στο διάλειμμα» πραγματοποιήθηκε σε δύο Γυμνάσια του νομού Κιλκίς, στο πλαίσιο δράσεων του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Μέσα από το πρόγραμμα ενισχυτικής διδασκαλίας των μαθημάτων της φυσικής και της χημείας, οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να αντιληφθούν το πως εφαρμόζεται η θεωρία στην πράξη. Με τα πειράματα που εκτελέστηκαν στην τάξη από τον εκπαιδευτικό και εκπρόσωπο της Δ.Ε. του Π.Τ.Κ.Δ.Μ. της Ε.Ε.Χ., Αθανάσιο Τατάρογλου οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με το εργαστήριο και τη μεθοδολογία που ακολουθείται στην επιστήμη.

Στο Γυμνάσιο Ευκαρπίας πραγματοποιήθηκε την Παρασκευή 26 Μαΐου η επίδειξη πειραμάτων φυσικής και χημείας μαζί με την εκπαιδευτικό κα Παναγιώτα Παλλησίδου, Φυσικό – Ραδιοηλεκτρολόγο και τη Δευτέρα 29 Μαΐου έγινε επίδειξη πειραμάτων στο Γυμνάσιο Ν. Αγιονερίου μαζί με τους μαθητές και τη συμβολή του εκπαιδευτικού πατέρα Ελευθέριου Ράφτη, Φυσικού – Θεολόγου. Η δράση στο Γυμνάσιο Ν. Αγιονερίου έγινε στο πλαίσιο της ημέρας αθλητικών αγώνων που είναι αφιερωμένη στον εκλιπόντα μαθητή Ουέσι.

Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να προμηθευτούν και έντυπο υλικό

του Π.Τ.Κ.Δ.Μ. που αφορούσε την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας, αλλά και τις επαγγελματικές προοπτικές των χημικών. Ιδιαίτερα ευχαριστούμε τους διευθυντές των γυμνασίων Ευκαρπίας και Ν. Αγιονερίου, κ. Μαυρέα Ανέστη και κα Μπουροτζόγλου Ιωάννα για την αγαστή συνεργασία.



Τακτική Ανοικτή στα Μέλη Συνεδρίαση Δ.Σ. 535/15-6-2023 - Πέμπτη 10:00 π.μ.
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων – Τμήμα Χημείας – Αίθουσα Συνεδριάσεων

ΠΡΑΚΤΙΚΟ

Παρόντες: Δαμιανός Αγαπαλίδης: Πρόεδρος, Στέφανος Γωγάκος: Αντιπρόεδρος, Διονύσιος Μαντέλης: Γενικός Γραμματέας, Αριστοτέλης Κανλής: Ταμίας, Ιωάννης Γεροθανάσης: Αναπληρωτής Γενικός Γραμματέας, Ιωάννης Ζαργάνης: μέλος (αναπληρωματικό), Μιητιάδης Καραγιάννης: Πρόεδρος Εποπτικού Συμβουλίου



Απόντες: Γεωργία Γούλα, Παναγιώτης Μπότσης

Παρόντα μέλη Ηπείρου: Αημιάνης Τριαντάφυλλος, Βαϊμάκης Τιβέριος, Βαρβούνης Γεώργιος, Δεμερτζή-Ακρίδα Κωνσταντούλα, Δεμερτζής Παναγιώτης, Ευμοιρίδης Νικόλαος, Ζαρκάδης Αντώνιος, Κονιδάρη Κωνσταντίνα, Κοντομηνάς Μιχαήλ, Λέκκα Μαρία-Ελένη, Μπόκαρης Ευθύμιος, Πετράκης Δημήτριος, Πηλίδης Γεώργιος, Πηλακατούρας (Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Παν. Ιωαννίνων), Ιωάννης, Ρούσσης Ιωάννης, Σίσκος Μιχαήλ, Τρογκάνης Αναστάσιος, Χατζηδάκης Ιωάννης.

Κηρύσσοντας την έναρξη της Συνεδρίασης ο Πρόεδρος ευχαρίστησε εκ μέρους του Δ.Σ. τον πρώην Πρύτανη κ. Ιωάννη Γεροθανάση, τον Ομότιμο Καθηγητή κ. Μιητιάδη Καραγιάννη και τον Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας κ. Ιωάννη Πηλακατούρα για την άσπρη συνοδική οργάνωση μέχρι και την τελευταία λεπτομέρεια. Έχοντας ήδη διανείμει σε όλους τους παρόντες την Ημερήσια Διάταξη με τα σχετικά έγγραφα μέσα στα Χημικά Χρονικά (με Αρχισυντάκτη το εκλεκτό μέλος μας Μιητιάδη Καραγιάννη), ο Πρόεδρος ξεκίνησε με το κύριο θέμα: της περιφερειακής οργάνωσης της Ηπείρου. Ο στόχος μας ήταν καταγεγραμμένος, ο πόθος μας διακαής, είμαστε ευτυχείς που έγινε η αρχή έστω και καθυστερημένα. Ως γνωστόν όλα τα Σωματεία σκοπό έχουν την σύσφιξη των σχέσεων και την υποστήριξη των μελών. Για το δεύτερο ποσοτικώς βέβαια υστερούμε. Για αυτό πάνω από 10 χρόνια προσπαθούμε να οργανωθούμε πανελλαδικά. Ξεκινήσαμε από την Μακεδονία με πρώτο εκπρόσωπο-Αντιπρόεδρο τον Ομότιμο Καθηγητή Γεώργιο Βασιλικιώτη (τους χαιρετισμούς του οποίου σας διεβίβασε ο διάδοχός του Στέφανος Γωγάκος) προχωρήσαμε στη Θεσσαλία με τον Ταμία μας Αριστοτέλη Κανλή και από την προηγούμενη τριετία έχουμε την κ. Γεωργία Γούλα για την Στερεά Ελλάδα και Εύβοια. Σημειωτέον ότι ο κ. Βασιλικιώτης και ο Ομότιμος Καθηγητής Βασίλειος Καπούλας (τους χαιρετισμούς του οποίου έχετε) πλαισιώνουν τον Πρόεδρο κ. Μ. Καραγιάννη στο Εποπτικό Συμβούλιο. Τώρα με την Ήπειρο ενεργή είμαστε πιο δυνατοί: και στα πλαίσια της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, και έναντι των Αρχών, κυρίως Υπουργείο Εργασίας, e-ΕΦΚΑ και στην Πανελλήνια Ομοσπονδία Συνταξιούχων Επικουρικής Ασφάλισης (ΠΟΣΕΑ) της οποίας είμαστε μέλος. Σημερινό αποτέλεσμα της ένταξής μας στην ΠΟΣΕΑ είναι ότι χθες εισπράξαμε € 5,000 σε ικανοποίηση του τρίτου αιτήματός μας, που βλέπετε στο έγγραφό μας της 30/05/2023 προς την Υπουργό Εργασίας Κυρία Πατρίνα Παπαρηγοπούλου. Για τα δύο πρώτα αιτήματα ο αγώνας θα ενταθεί μετά τις εκλογές της 25/6/2023. Ακολούθως έγινε από πλειυράς Διοικητικού Συμβουλίου παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας του Συνδέσμου. Υπήρξε ανάλυση του Προγράμματος Δράσεων 2023-2026 τόσο τις ετήσιες όσο και της τριετίας, συνολικά 25. Τα μέλη μας σε όλη την Ελλάδα μπορούν να ενεργοποιηθούν σε οποιοσδήποτε δράσεις έχουν ενδιαφέρον.

Σύμφωνα με την Ημερήσια Διάταξη εγκρίθηκαν τα Πρακτικά της Συνεδρίασης 534/24-5-2023 υπογραφόμενα από τα παρόντα μέλη του Δ.Σ.. Στη συνεδρίαση του IRISS-SSbDeδήλωσε συμμετοχή ο Πρόεδρος. Για το θέμα της λειτουργίας του Γραφείου του Συνδέσμου εν όψει της συνταξιοδότησης της Γραμματέως της ΕΕΧ κ. Μαρίας Καλλιάνη αποφασίστηκε να συνεχιστεί η γραμματειακή υποστήριξη του Συνδέσμου με την απαραίτητη μερική απασχόλησή της. Τέλος επισημάνθηκε το 13ο Διεθνές Συνέδριο IMA2023 στα Χανιά 17-20/9/2023 σύμφωνα με το σχετικό τρίπτυχο.

Η ιστορική αυτή ανοικτή στα μέλη Συνεδρίαση του Διοικητικού Συμβουλίου ολοκληρώθηκε με ένα θαυμάσιο γεύμα εργασίας, προσφορά του Συνδέσμου προς όλους τους συμμετέχοντες, στο εστιατόριο του Πανεπιστημίου "Φηγός".

Επειδή έγινε το πρώτο βήμα της αμεσότερης συνεργασίας μας, ενώ ακολουθούν πολλή για την αποτελεσματική οργάνωση της Ηπείρου, κρίθηκε απαραίτητο να υπάρξουν άμεσα δύο τουλάχιστον εκπρόσωποι για να πλαισιώσουν τον κ. Γεροθανάση. Έτσι όλοι μαζί, ο Πανελλήνιος Σύνδεσμός μας να αποτελέσει την ισχυρή "Γερουσία" των Χημικών που μέσα στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, απ' όπου προέρχεται η "Βουλή" των Χημικών, να καταστήσουμε μια δύναμη επιπέδου για την Ελληνική κοινωνία και όχι μόνο.

Δαμιανός Αγαπαλίδης
Πρόεδρος

