

Χημικά

Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2019



**Η πρόσληψη του
Περιοδικού Συστήματος
στην Ελλάδα κατά την
περίοδο 1869-1969**

**Dmitry Mendeleev (1834-1907):
Επιστημονική και κοινωνική δράση**



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

Πρόεδρος: Παπαδόπουλος Αθανάσιος

Α' Αντιπρόεδρος: Αναστάσιος Κορίλλης

Β' Αντιπρόεδρος: Κατσογιάννης Ιωάννης

Γενικός Γραμματέας: Σιταράς Ιωάννης

Ειδικός Γραμματέας: Βαφειάδης Ιωάννης

Ταμίας: Πάντος Παναγιώτης

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

Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

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

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

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

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

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

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

Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας Λεβαδίτου 2, Τ.Κ. 35100 Λαμία, τηλ. : 22310 25388, e-mail : eex.astereas@gmail.com

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

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

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

Ιδιοκτήτης: Ένωση Ελλήνων Χημικών

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

Αρχισυντάκτης: Καραγιάννης Μιλτιάδης

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Κιτσινέλης Σπύρος

Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Κατσαφούρου Αγγελική, Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Τέλλα Ελένη, Χατζημπάκος Θεόδωρος

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

Βοηθός έκδοσης: Κιτσινέλης Σπύρος

Τιμή Τεύχους: 3 €

Συνδρομές: Τακτικά μέλη (ενεργά): 40€

Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 25€

Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές

και στρατευμένοι: 15€

Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

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

e-mail : info@adjustlane.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του εκδότη

3 Σημείωμα του αρχισυντάκτη

4 Διεθνές έτος περιοδικού πίνακα

6 Επικαιρότητα

9 Άρθρα

19 Συνέδρια

21 Ανακοινώσεις

23 Δελτία τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

26 Περιεχόμενα τόμου 81 (2019)

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Με αφορμή το Διεθνές Έτος του Περιοδικού Πίνακα των Στοιχείων της UNESCO, καθώς και τα 100 χρόνια από την ίδρυση της Διεθνούς Ένωσης Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας (IUPAC), η Ένωση Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε σχετική εκδήλωση το Σάββατο, 14 Δεκεμβρίου στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, με τίτλο "Από τον Περιοδικό Πίνακα στη Σύγχρονη Εποχή για ένα Βιώσιμο κόσμο". Στο αμφιθέατρο 'Α. Ζέρβας' το κοινό παρακολούθησε καταξιωμένους ομιλητές και είχε την ευκαιρία να συζητήσει μαζί τους στο τέλος της εκδήλωσης με παρεμβάσεις και ερωτήσεις. Πιο συγκεκριμένα στην ημερίδα έγιναν οι εξής ομιλίες: "Το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού νόμου / πίνακα και ο Mendeleev", του κ. Αβραάμ Μαυρόπουλου, καθηγητή Χημείας, Συγγραφέα, με Διδακτορικό στις Επιστήμες της Αγωγής (ΦΠΨ). "The role of chemists and chemical engineers in a sustainable world", του Καθηγητή David Cole-Hamilton, Πανεπιστήμιο St. Andrews, Ηνωμένου Βασιλείου, Αντιπροέδρου και πρώην Προέδρου της European Chemical Society (EuChemS). και "The New Chemist: Challenges for the Chemist of the 21st century" του Καθηγητή κ. Javier Garcia Martinez, Πανεπιστήμιο του Alicante, Ισπανίας, νυν Αντιπροέδρου και μέλλοντος Προέδρου της IUPAC. Οι ομιλίες βιντεοσκοπήθηκαν και σύντομα θα είναι στην ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

Η εκδήλωση είχε διττό ρόλο, την ανάδειξη της επιστήμης μας στην κοινωνία, αλλά την ενδυνάμωση των σχέσεων μας με την IUPAC και την EuChemS, ενώσεις οι οποίες στο παρελθόν και σε κρίσιμα θέματα, κυρίως Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, στάθηκαν αρωγοί και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην αποκατάσταση της επιστήμης μας.

Με εκτίμηση
Ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών
Δρ Αθανάσιος Παπαδόπουλος

Με το τεύχος του Δεκεμβρίου κλείνουμε το επετειακό έτος για τα 150 από την ανακάλυψη του νόμου της περιοδικότητας και την απεικόνισή του με τον Περιοδικό Πίνακα των Χημικών στοιχείων. Για ολόκληρο το χρόνο 2019, ο κόσμος της χημείας είχε την ευκαιρία να γιορτάσει τη μεγάλη ανακάλυψη του Dimitri Mendeleev και των χημικών ερευνητών που προηγήθηκαν, ή συνυπήρχαν ή ακολούθησαν τη σπουδαία αυτή ανακάλυψη. Η ανακάλυψη νέων στοιχείων, που συμπλήρωναν χρόνο με το χρόνο τα κενά του πίνακα, η συμπλήρωσή του πίνακα με νέες ομάδες στοιχείων (ευγενών αερίων, λανθανιδών, ακτινιδών κλπ.) οι ευφυείς ανακαλύψεις, οι διορθώσεις και ο κόπος που κατέβαλαν δεκάδες επιστημόνων για να συμπληρώσουν το έργο αυτό δικαίωσαν τις αρχικές προφητικές προβλέψεις τόσο του Mendeleev όσο και των πρωτεργατών της ανακάλυψης του νόμου της περιοδικότητας. Σήμερα ο περιοδικός πίνακας περιλαμβάνει 118 φυσικά και τεχνητά στοιχεία. Κατά την διάρκεια του επετειακού έτους είχαμε την ευκαιρία να γνωρίσουμε ιστορίες που σχετίζονται με την ανακάλυψη και ονομασία μερικών από τα στοιχεία καθώς και τις ιδιαίτερες ιδιότητες και τις εφαρμογές τους. Το περιοδικό Χημικά Χρονικά συμμετείχε ενεργά στην επέτειο αυτή με ενημέρωση των αναγνωστών του για τα σχετικά δρώμενα στον κόσμο και την Ελλάδα. Κατέγραψε τις εκδηλώσεις των χημικών στα εκπαιδευτικά μας ιδρύματα και στα ερευνητικά κέντρα με δημοσιεύσεις άρθρων, ομιλιών, φωτογραφιών, δρώμενων ακόμη και ποιημάτων στο πνεύμα της επέτειου.

Ο Αρχισυντάκτης των Χ.Χ.
Μιλτιάδης Ι. Καραγιάννης
Ομότ. Καθηγητής Πανεπιστημίου

Στο τρέχον τεύχος, το δέκατο που εκδόθηκε από την αρχή του τρέχοντος έτους, συνεχίζουμε να συμμετάσχουμε στον εορτασμό και παρουσιάζουμε τα προφίλ των στοιχείων κοβαλτίου (Co) και πλουτωνίου(Pu). Μαζί με τα ιστορικά της ανακάλυψης και της ονομασίας τους παραθέτουμε και από ένα ποίημα που έγραψε για αυτά ο Καθηγητής Χημείας Mario Markus και περιλαμβάνονται στο βιβλίο του *Chemical Poems: One On Each Element* (Dos Madres Press, Loveland, Ohio, 2013).

Κοβάλτιο (Co)

Σκληρό, μπλε-γκριζωπό μέταλλο. Πυκνότητα: 8,9 g / cm³. Ανακαλύφθηκε από τον Σουηδό Georg Brandt το 1735. Το όνομα του προέρχεται από τη γερμανική λέξη Kobold, goblin (Καθλικάντζαρος, ξωτικό), επειδή στη Σαξονία θεωρήθηκε ότι ένα κακό goblin, που αργότερα αναγνωρίστηκε ως αρσενιούχο κοβάλτιο, δυσκόλευε την επεξεργασία των αργυρών μεταλλευμάτων. Στο Nippur, ένα θρησκευτικό κέντρο στο Sumer, στη νότια Μεσοποταμία και στον τάφο του Τουταγχαμών, βρέθηκαν έντονα μπλε αντικείμενα που είχαν χρωματιστεί με μπλε κοβαλτίου (αργιλικό κοβάλτιο). Σήμερα η ένωση αυτή εξακολουθεί να χρησιμοποιείται για τον μπλε χρωματισμό του βενετσιάνικου γυαλιού, και ως χρωστική ουσία στη ζωγραφική. Διάλυμα χλωριούχου κοβαλτίου σε γλυκερόλη είναι γνωστό ως «αόρατη μελάνη» που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκοπεία τον 18ο αιώνα: το διάλυμα αυτό στους 90 ° C γίνεται μπλε, καθώς η γλυκερόλη εξατμίζεται και έτσι γίνεται ορατό το CoCl₂. Το καθαρό χλωριούχο κοβάλτιο εμφανίζεται μοβ ή μπλε σε ατμόσφαιρα με πολύ χαμηλή υγρασία και ροζ σε υψηλή υγρασία.¹

Το κοβάλτιο είναι απαραίτητο στοιχείο για τον οργανισμό μας επειδή είναι συστατικό της βιταμίνης B12.² Η ανεπάρκεια του οδηγεί σε αναμία.

Ο χάλυβας κοβαλτίου μπορεί να μαγνητιστεί έντονα. Οι Ναζί αγκυροβόλησαν έναν τέτοιο μαγνητισμένο χάλυβα στη θάλασσα για να εντοπίσουν πλοία και να πυροδοτήσουν εκρηκτικά. Οι Βρετανοί απάντησαν με την τοποθέτηση ηλεκτρικών πηνίων κάτω από τα πλοία τους για να ανιχνεύσουν τον μαγνητισμένο χάλυβα κοβαλτίου.

Η πιο καταστροφική βόμβα που μπορεί να φανταστεί κανείς είναι μια βόμβα υδρογόνου, η οποία περιβάλλεται από το ισότοπο κοβάλτιο-59. Κατά τη διάρκεια έκρηξης μιας τέτοιας συσκευής, σχηματίζεται το κοβάλτιο-60, το οποίο έχει 320 φορές μεγαλύτερη ραδιενέργεια από το ράδιο.³ Το κοβάλτιο-60 θα εξαπλωνόταν στον πλανήτη μέσα από τον υδάτινο κύκλο του (εξάτμιση, σχηματισμό νέφους, συμπύκνωση και ξανά εξάτμιση) και θα μπορούσε να σκοτώσει όλους τους ζώντες οργανισμούς. Αυτό θα μπορούσε να ονομασθεί «Γήινη αυτοκτονία» (Global suicide)⁴.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. J. Groh, Zeitschrift für Anorganische και Allgemeine Chemie 146, 305-314 (1925)
2. D.E. Becker et al., Science 110, 71-72 (1949)
3. F. Stecher et al., Nuclear Physics A 181, 241-249 (1972)
4. R.E. Langford, "Introduction to Weapons of Mass Destruction", Wiley-Interscience (2004)

Ποίημα για το Κοβάλτιο

Ελεύθερη μετάφραση: Το ξωτικό στις επιγραφές στους ναούς στο Sumer πέρασε χρόνια στους τάφους των Φαραώ. Μετά επέστρεψε στη Σαξονία ως δηλητηριώδες kobold - έτσι ονομάστηκε- σε αργυρά ορυχεία. Αργότερα έκανε συμφωνίες με κατασκόπους, έγραψε μυστικές επιστολές, υπηρέτησε τους Ναζί. Τα λουλούδια που πότισε τρελάθηκαν: ροζ στη βροχή, μπλε στη θιακάδα. Οι προσευχές των ανθρακωρύχων κατά του ξωτικού δεν εισακούγονται πια. Από τότε το ξωτικό γιγαντώθηκε σε μέγεθος. Δείχνει σε ένα μονοπάτι που μπορεί ο κόσμος να πάρει: ένα κουταλάκι του γλυκού ανά τετραγωνικό μίλι θα μπορούσε σε εξαλείψει όλες τις συγκρούσεις μαζί με οτιδήποτε παλεύει και αναπνέει.

The gnome
from the temples in Sumer
spent time in the tombs
of pharaohs.
to Saxony
Then he came back
as poisonous kobold
- so he was called -
in silver mines.
Later he cut deals with spies,
wrote secret letters,
served the Nazis.
The flowers he wet
went mad:
pink in the rain,
blue
in the sunshine.

Prayers of miners
against the gnome
are not heard anymore.
He has grown
to giant size
since those times.
He points to a path
that the world
can take:
a teaspoon
per square mile
could eliminate
all conflicts
along with all
that fights
and breathes.



Το κοβάλτιο χρησιμοποιείται σε χρωστικές, κυρίως μπλε κοβαλτίου, και σε κράματα χάλυβα υψηλής αντοχής και θερμοκρασίας. Το κοβάλτιο υψηλής καθαρότητας λαμβάνεται με ηλεκτρόλυση των ιόντων κοβαλτίου από το διάλυμα. Πηγή: <https://periodictable.com/>

Πλουτώνιο (Pu)

Αργυρόλευκο μέταλλο. Στον αέρα επικαλύπτεται με ένα στρώμα κίτρινης σκουριάς. Πυκνότητα: $19,82 \text{ g / cm}^3$. Ανακαλύφθηκε το 1940 από την ομάδα του Glenn Seaborg στο Berkeley της Καλιφόρνιας. Επειδή το πλουτώνιο εμφανίζεται στον περιοδικό πίνακα μετά το νεπούνιο Np (ποσειδώνιο), πήρε το όνομά του από τον πλανήτη Πλούτωνα, ο οποίος ακολουθεί τον πλανήτη Ποσειδώνα στο ηλιακό σύστημα. Όταν κάποιος κρατήσει στο χέρι του ένα κατάλληλο δοχείο με πλουτώνιο, αισθάνεται μια ισχυρή θερμότητα λόγω της ραδιενεργού ακτινοβολίας. Όπως και στην περίπτωση του νεπουνίου, τα φθορίδια, τα χλωρίδια και τα οξειδία του πλουτωνίου παρουσιάζουν μια εντυπωσιακή ποικιλία χρωμάτων.

Η κρίσιμη μάζα του ισότοπου πλουτωνίου-239, δηλ. η μάζα που απαιτείται για την κατασκευή μιας ατομικής βόμβας πλουτωνίου, είναι μόνο 10 kg, δηλ. μία σφαίρα διαμέτρου 10 cm. Η βόμβα «Fat Man», που περιείχε 62 κιλά πλουτωνίου, έπεσε το 1945 στο Ναγκασάκι. Πέθαναν 70.000 άτομα και τραυματίστηκαν εκατοντάδες χιλιάδες. Η βόμβα είχε αρχικά προγραμματιστεί να πέσει στην πόλη Kokura, αλλά το σχέδιο άλλαξε ξαφνικά επειδή τα σύννεφα εμπόδιζαν την ορατότητα πάνω από το Kokura.¹ Κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, αποθηκεύτηκαν 200 τόνοι πλουτωνίου-239 και δεν έχουν ακόμη διατεθεί για απομάκρυνση. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι το πλουτώνιο εξακολουθεί να παράγεται σε πυρηνικούς αντιδραστήρες. Η μέγιστη, παράνομη διακινηθείσα ποσότητα πλουτωνίου² ανήλθε μέχρι στιγμής στα 5 κιλά, το 1996 σε μια επιχείρηση της τσετσενικής μαφίας στην Costa del Sol της Ισπανίας, που είναι η μισή της κρίσιμης μάζας. Οι εκτιμώμενες σήμερα ποσότητες πλουτωνίου που προορίζονται για όπλα είναι: περίπου 150 τόνοι (Ρωσία), 85 τόνοι (ΗΠΑ), 6-7 τόνοι (Γαλλία), 8 τόνοι (Μεγάλη Βρετανία), περίπου 2 τόνοι (Κίνα), 3 τόνοι (Καζακστάν), 300-500 κιλά (Ισραήλ), 150-250 κιλά (Ινδία) και περίπου 30 κιλά (Βόρεια Κορέα).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. N.D. Kristof, The New York Times, 21.Oct. (2008)
2. R. Edwards, New Scientist 170 (2292), 10-11 (2001)

Ποίημα για το Πλουτώνιο

Ελεύθερη μετάφραση: Σε ηρεμία φαγουρίζει κάτω από το δέρμα, κάτω από τη γη. Μαφία, μόλς. Με μια χούφτα του σωρευμένου μετάλλου και διαβροχόεχθρου της ανθρωπότητας, θα μπορούσε να σημάνει το τέλος της ίδιας της ανθρώπινης φυλής. Τι ευχάριστα πράγματα θα μπορούσα να αναφέρω; Ίσως το χρώμα των αλάτων του: το κανελί, το λεβαντοκυανό, το γαιώδες κόκκινο, το σμαραγδοπράσινο, το ροζ με απόχρωση κίτρινου. Ή τα γκρίζα σύννεφα που προστάτευσαν τη Kokura. Τίποτα άλλο δεν μπορώ να σκεφτώ εκτός από την φαγούρα κάτω από το δέρμα, κάτω από τη γη.

PLUTONIUM

Restless itching
under the skin,
under the earth.
Mafia,
moles.
A handful
of the hoarded metal
and humanity's
archenemy
the human race itself,
would mark its end.

pink with a tinge
of yellow.
Or the gray clouds
that protected
Kokura.
I can think
of nothing else
aside from the itch
under the skin,
under the earth.

What pleasant things
could I mention?
Perhaps the color of its salts:
cinammon,
lavender-blue,
earthy red,
emerald green,



Το χημικό στοιχείο πλουτώνιο είναι ένα υπερουράνιο, ραδιενεργό μέταλλο που ανήκει στις ακτινίδες. Ο ατομικός αριθμός του είναι 94 και η ατομική μάζα του 244 amu . Ανήκει στην περίοδο 7 και στον τομέα f. Έχει θερμοκρασία τήξης $639,5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ και θερμοκρασία βρασμού $3235 \pm 19 \text{ }^\circ\text{C}$. (Πηγή ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ)

Ο νέος χημικός

Άρθρο του **Javier García Martínez**, καθηγητή ανόργανης χημείας στο Πανεπιστήμιο του Alicante και συνιδρυτή της Rive Technology στο C&EN.

Μετάφραση: **Μαρία Κούσκουρα**

Το 2012, ο George Dahl ήταν υποψήφιος διδάκτορας στο πανεπιστήμιο του Τορόντο. Εκείνη τη χρονιά, ηγούνταν της ομάδας που κέρδισε στον διαγωνισμό «Merck Drug Discovery Competition». Είναι μάλιστα αξιοσημείωτο ότι κανένας από την ομάδα αυτή δεν ήξερε χημεία ή βιολογία και απλώς προγραμματίσαν τους υπολογιστές τους ώστε να αναγνωρίζουν ιδιότητες που οι επιστήμονες δεν μπορούσαν αν προβλέψουν. Πρόσφατα, ο Leroy Cronin, καθηγητής στο πανεπιστήμιο της Γλασκώβης, συνέκρινε την ικανότητα των ερευνητών του εργαστηρίου του με αυτή των ρομπότ να ανακαλύπτουν και να μπορούν να κρυσταλλοποιήσουν νέες πολυοξυμεταλλικές ενώσεις. Τα συμπεράσματά του ήταν κάπως «ενοχλητικά»: Τα μηχανήματα φαίνεται να αποδίδουν καλύτερα από τους επιστήμονες τόσο στην ικανότητα πρόβλεψης, όσο και στην ικανότητά τους να διερευνήσουν την κρυστάλλωση (crystallization space). Οπότε, ποιος θα μπορούσε να είναι ο ρόλος που θα παίξουν οι χημικοί σε ένα μέλλον όπου τα μηχανήματα φαίνεται να μας ξεπερνούν στην ικανότητα να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν πειράματα; Η δημιουργικότητα ενός επιστήμονα, η κριτική του σκέψη και ηγετικές του ικανότητες είναι τα στοιχεία που θα είναι οδοδείξα και πιο σημαντικά σε αυτοματοποιημένα εργαστήρια και χημικά εργοστάσια. Τα βέλτιστα χαρακτηριστικά ενός ανθρώπου και η πιο εξελιγμένη μορφή τεχνητής νοημοσύνης αποτελούν τη βάση μιας νέας χημείας, που δεν μπορεί να προβλεφθεί απλώς με προέκταση των σημερινών δεδομένων και γνώσεων. Ωστόσο, για να υλοποιηθεί αυτή η ευκαιρία, οι χημικοί θα πρέπει να μπορούν να «μιλούν» με τις μηχανές. Δυστυχώς όμως, είναι λίγιοι οι χημικοί που μπορούν να γράφουν κώδικα, πόσο μάλλον να προγραμματίσουν ένα ρομπότ ή να γράψουν έναν αλγόριθμο που θα σχεδιάσει και θα υλοποιήσει με επιτυχία τη βέλτιστη σειρά πειραμάτων. Η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη, σπάνια αποτελούν στοιχείο του βιογραφικού ενός χημικού, ακόμη και αυτών που κατέχουν μεταπτυχιακό τίτλο. Αυτό είναι ιδιαίτερα ανησυχητικό, έχοντας υπόψη μία πρόσφατη έκθεση της Dell Technologies που εκτιμά ότι το 85 % των θέσεων εργασίας που θα υπάρχουν το 2030 -όταν οι σημερινοί μαθητές θα είναι 30άρηδες- δεν έχουν ακόμη επινοηθεί, αλλά θα απαιτούν σίγουρα αυτές τις δεξιότητες. Η χημική βιομηχανία θα έχει ολοκληρωτικά μεταμορφωθεί από την σύγκλιση τεχνολογιών που ορίζουν την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση. Σύμφωνα με το Παγκόσμιο οικονομικό Forum, η ψηφιοποίηση της χημικής βιομηχανίας θα δημιουργήσει έσοδα της τάξης των 310 έως 550 δισεκατομμυρίων δολαρίων, θα μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 60 έως 100 εκατομμύρια τόνους, και θα συμβάλει στη αποφυγή 2000 έως 3000 χιλιάδων τραυματισμών, κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας. Κάτι τέτοιο απαιτεί ριζικές τροποποιήσεις, και μάλιστα σε σύντομο χρονικό διάστημα, στο εργατικό δυναμικό, στην

ηγεσία και στην οργάνωση μιας βιομηχανίας αξίας 5 τρισεκατομμυρίων δολαρίων.

Η τεχνητή νοημοσύνη θα βοηθήσει τους χημικούς να κατανοήσουν το τεράστιο μέγεθος των δεδομένων που θα παραχθεί. Η καινοτόμα οπτικοποίηση των δεδομένων και τα ψηφιακά εργαλεία μάθησης θα παράσχουν πρωτοφανείς δυνατότητες και θα μας βοηθήσουν να αποκτήσουμε νέες και βαθύτερες γνώσεις αναλύοντας τα πειράματά μας και τα διαθέσιμα δεδομένα. Ωστόσο, η δυνατότητα να οδηγηθούμε σε νέες ανακαλύψεις είναι μόνο ένα βήμα της διαδικασίας της επίλυσης των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε σήμερα. Όμως για έχουν κάποιο αντίκτυπο αυτές οι καινοτομίες, πρέπει να καταστούν εμπορεύσιμα προϊόντα. Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο αν οι χημικοί είναι πρόθυμοι να πάρουν ρίσκα, να δημιουργήσουν νέες εταιρείες, και να οδηγήσουν τη βιομηχανία σε μία νέα εποχή συναρπαστικών ευκαιριών.

Παρά την τεχνολογική μας δύναμη, οι παγκόσμιες προκλήσεις γίνονται καθημερινά δριμύτερες, πιο επείγουσες και αλληλοεξαρτώμενες. Χρειαζόμαστε απεγνωσμένα ηγέτες που θα έχουν όραμα, βαθύτερες γνώσεις και την ικανότητα να συνδέουν πολύπλοκα δεδομένα, νέες πληροφορίες και φαινομενικά ασύνδετες ιδέες. Είναι επίσης ιδιαίτερα κρίσιμο να έχουν ενσυναίσθηση, τεράστιες δεξιότητες επικοινωνίας, και την ικανότητα να ηγηθούν και να εμπνεύσουν άλλους. Σήμερα, περισσότερο από κάθε άλλη φορά, οι επιστήμονες πρέπει να αναλάβουν τους ρόλους τους ως ηγέτες της κοινής γνώμης και ως πρότυπα για τη νέα γενιά. Αν θέλουμε να ακουστεί η άποψή μας, πρέπει να συμμετέχουμε σε κομβικές συζητήσεις της εποχής μας. Αν από την άλλη δεν το κάνουμε, τότε τη θέση μας σε μία συζήτηση για το μέλλον της επιστήμης θα πάρουν άλλοι. Η μελέτη της πραγματικότητας είναι σημαντική, αλλά αν θέλουμε να την αλλάξουμε θα πρέπει να εμπλακούμε σ' αυτήν και να εμπνεύσουμε τους σημερινούς νέους να γίνουν οι ηγέτες που θα καταστήσουν τις λύσεις που προτείνουμε πραγματικότητα.

Ο George Dahl είναι ένας επιστήμονας-ερευνητής της Google. Πολλοί σαν κι αυτόν, που καινοτομούν σε άλλα επιστημονικά πεδία, θα μας βοηθήσουν να οδηγηθούμε σε νέες ανακαλύψεις στις χημικές επιστήμες μέσω της διεύρυνσης του φάσματος των εργαλείων αλλά και των απόψεών μας. Αλλά οι χημικοί θα εξακολουθούν να παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο: Ακριβώς όπως το να βρει κανείς το πιο δραστικό μόριο για τον επιδωκόμενο στόχο απέχει πάρα πολύ από το να βρεθεί η κατάλληλη θεραπεία μιας συγκεκριμένης ασθένειας, οι χημικοί θα πρέπει να οδηγηθούν, πέρα από μία βασική ανακάλυψη ή εφεύρεση, και στην οικοδόμηση ενός καλύτερου και βιωσιμότερου μέλλοντος. Είστε έτοιμοι για την πρόκληση;

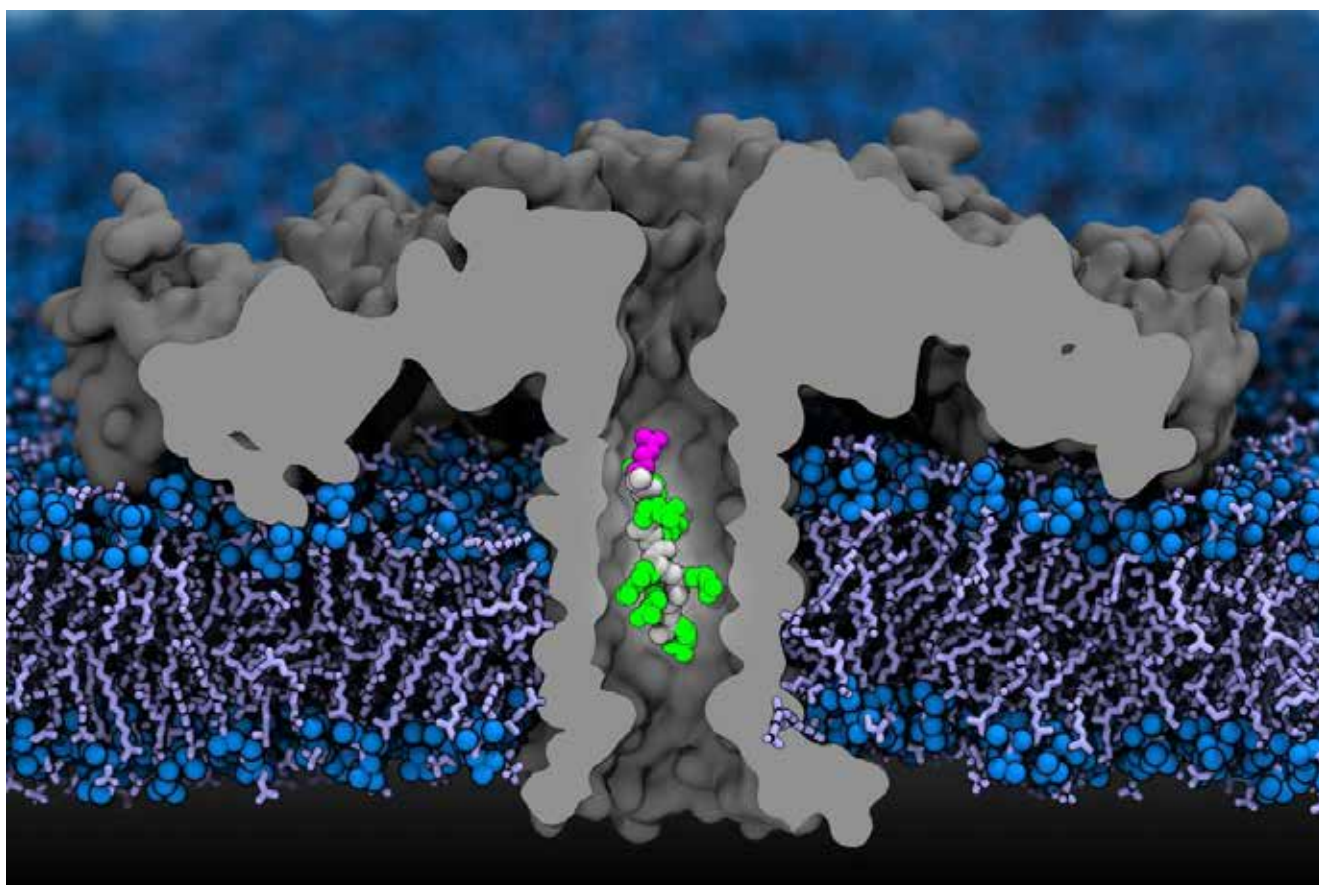
Νανοπόροι αερολυσίνης και αλληλούχιση πρωτεϊνών

Επιμέλεια: Δρ. Ηρακλής Κυριακού

Ένα μεγάλο μέρος των εργασιών που επιτελούνται εντός των κυττάρων πραγματοποιείται από πρωτεΐνες που δρουν ως ένζυμα, μεταφορείς, κανάλια, κινητήρες, υποστηρικτικοί πυλώνες και συστήματα σηματοδότησης. Οι πρωτεΐνες είναι τρισδιάστατα διαμορφωμένες αλυσίδες διαφορετικών αμινοξέων σε γενετικά κωδικοποιημένη αλληλουχία. Αν και οι επιστήμονες έχουν ήδη κατορθώσει να αποκτήσουν πληροφορίες για την αλληλουχία σε απλούς κλώνους DNA, η επόμενη σημαντική πρόκληση στον τομέα της Βιοαναλυτικής είναι ο άμεσος προσδιορισμός της αλληλουχίας των αμινοξέων σε μεμονωμένες πρωτεΐνες. Μια ομάδα ερευνητών από το Πανεπιστήμιο Cergy-Pontoise της Γαλλίας, το Πανεπιστήμιο του Freiburg και το Πανεπιστήμιο του Illinois στις ΗΠΑ έχει πλέον τη δυνατότητα -για

πρώτη φορά- να διαφοροποιήσει μεταξύ τους μεμονωμένα αμινοξέα σε ολιγοπεπίδια, δηλαδή πρωτεϊνικά θραύσματα, χρησιμοποιώντας έναν μικροσκοπικό πόρο μεγέθους ενός νανομέτρου. Οι επιστήμονες έθεσαν έτσι τα θεμέλια για την άμεση αλληλούχιση μεμονωμένων πρωτεϊνών. Τα αποτελέσματά τους παρουσιάστηκαν πρόσφατα στο τρέχον τεύχος του περιοδικού Nature Biotechnology.

Επειδή οι τεχνικές που αναπτύχθηκαν τα προηγούμενα χρόνια, όπως η φασματομετρία μάζας, δεν είναι αρκετά ευαίσθητες, σε μεθόδους όπως ο ακριβής προσδιορισμός της πρωτεϊνικής σύστασης ενός μόνο κυττάρου, μία πρωτεΐνη σχηματισμού πόρων, η αερολυσίνη, ενσωματώθηκε σε μία τεχνητή κυτταρική μεμβράνη και ηλεκτρόδια χρησιμοποιήθηκαν για να περάσουν ένα ρεύμα ιόντων μέσω



Σε αυτή την προσομοίωση υπολογιστή, ένα τμήμα μιας πρωτεΐνης κινείται μέσω ενός νανοπόρου αερολυσίνης. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν λεπτομερείς προσομοιώσεις που χαρτογραφούσαν κάθε άτομο και επιβεβαίωσαν πειραματικά τα ευρήματά τους. Ευγενική προσφορά του Aleksei Aksimentiev

του πόρου, εξηγεί ο καθηγητής Dr. Jan C. Behrends από το Ινστιτούτο Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Freiburg. Πριν από μερικά χρόνια, οι ερευνητές των Πανεπιστημίων του Freiburg και του Cergy είχαν ήδη δείξει ότι ο αποκλεισμός του ρεύματος ιόντων που προκλήθηκε από ένα μόριο που εισήλθε στον πόρο επέτρεψε την πολύ ευαίσθητη μέτρηση του μεγέθους του μορίου αυτού. Σε αυτή τη βάση, η ομάδα μπόρεσε να αποδείξει ότι η ευαισθησία του λεγόμενου πόρου αερολυσίνης είναι τόσο υψηλή ώστε να μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους βραχείες πρωτεΐνες, δηλαδή πεπτίδια, που διαφέρουν κατά ένα μόνο αμινοξύ.

Χρησιμοποιώντας μια - ιδιαίτερα υψηλής ανάλυσης - μέθοδο ηλεκτροφυσιολογικής μέτρησης που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο του Freiburg, η ομάδα κατάφερε να εντοπίσει διαφοροποιήσεις ακόμη και μεταξύ των αμινοξέων θευκίνη και ισοθευκίνη με αξιοπιστία περισσότερο από 90 τοις εκατό. Αυτά τα δύο αμινοξέα έχουν την ίδια σύνθεση και επομένως μάζα και διαφέρουν μόνο στη χωρική διάταξη των μοριακών ομάδων. Η διαφοροποίηση μεταξύ τέτοιων μορίων - των αποκαλούμενων δομικών ισομερών - μέσω του πόρου της αερολυσίνης αποδεικνύει ότι το λαμβανόμενο σήμα δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τη μοριακή μάζα, όπως συνέβαινε προηγουμένως, δείχνοντας έτσι ότι η νέα τεχνολογία είναι ανώτερη, καταρχήν, από τη φασματομετρία μάζας.

Οι ερευνητές στις ΗΠΑ έδειξαν με τη χρήση προσομοιώ-

σεων ότι αυτή η υψηλή ανάλυση βασίζεται σε ένα είδος μοριακής παγίδας που σχηματίζει ο ίδιος ο πόρος. Αυτή η παγίδα ακινητοποιεί τα πεπτίδια για περίπου ένα εκατοστό του δευτερολέπτου, πράγμα που καθιστά δυνατή την ακριβή μέτρηση. Τέτοιες μετρήσεις οδήγησαν στην πρόσφατα δημοσιευμένη μελέτη όπου παρουσιάζεται η επιτυχής και αξιόπιστη διαφοροποίηση έντεκα από τα 20 αμινοξέα που συμμετέχουν στη σύνθεση πρωτεϊνών, χρησιμοποιώντας το ηλεκτρικό σήμα του νανοπόρου χωρίς πρόσθετες χημικές αλληλωσεις.

Πηγή: Ouldali, H., Sarthak, K., Ensslen, T., Piguet, F., Manivet, P., Pelta, J., Behrends, J.C., Aksimentiev, A., Oukhaled, A. (2019): Electrical recognition of the twenty proteinogenic amino acids using an aerolysin nanopore. In: Nature Biotechnology. DOI: 10.1038/s41587-019-0345-2

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.λ.π.) 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.

Η πρόσληψη του Περιοδικού Συστήματος στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1869–1969

A. Μαυρόπουλος, Χημικός, Δρ. Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπ. Αθηνών, makmav72@gmail.com

Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή γίνεται μελέτη της υποδοχής-πρόσληψης του Περιοδικού Συστήματος (Π.Σ.)¹ στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1869–1969, μέσα από τα εγχειρίδια Χημείας και Φυσικής που χρησιμοποιήθηκαν τόσο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (από τους καθηγητές αυτών των μαθημάτων) όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (εγκεκριμένα).

Για κάθε ένα από τα βιβλία που αναλύθηκαν, ως προς την ενότητα «περιοδικό σύστημα», γίνεται αρχικά αναφορά: i) στην έκταση (αριθμός σελίδων) που διαθέτει ο συγγραφέας για την ανάπτυξη της ενότητας, ii) στη θέση της ενότητας στο βιβλίο, σε σχέση με την μελέτη των στοιχείων (μετάλλων-αμετάλλων) και των ενώσεών τους, και iii) στον περιοδικό πίνακα που περιλαμβάνει (κριτήριο ταξινόμησης, αριθμός στοιχείων και αριθμός ομάδων - περιόδων).

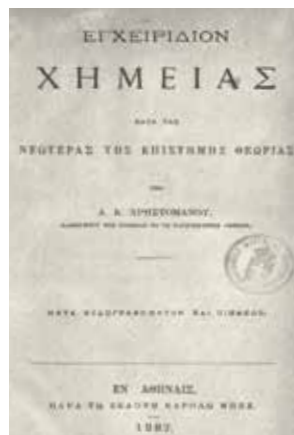
Στη συνέχεια, γίνεται προσπάθεια να δοθούν απαντήσεις σε ερωτήματα που αφορούν:

- α) Στο χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος (κατά πόσο στο βιβλίο αναφέρεται η ιστορική εξέλιξη της ανάπτυξης του περιοδικού συστήματος μέχρι το 1869).
- β) Στην περιοδικότητα και στην «κανονικότητα» (κατά πόσο στο βιβλίο αναφέρεται και αναλύεται η περιοδικότητα και η «κανονικότητα μεταβολής ιδιοτήτων των στοιχείων»).
- γ) Στην χρησιμότητα του περιοδικού συστήματος: i) για πρόβλεψη (κατά πόσο στο βιβλίο αναφέρονται οι προβλέψεις και η σημασία της επαλήθευσης των προβλέψεων στην αποδοχή του περιοδικού νόμου, δίνοντας ως παράδειγμα ένα τουλάχιστον από τα στοιχεία γάλλιο, σκάνδιο, γερμάνιο), ii) για διόρθωση (κατά πόσο στο βιβλίο αναφέρονται οι

διορθώσεις που έκανε ο Mendeleev στα ατομικά βάρη κάποιων στοιχείων με βάση τον περιοδικό νόμο, δίνοντας το αιτιολογικό και ένα τουλάχιστον παράδειγμα τέτοιας διόρθωσης) και iii) για διευκόλυνση της μελέτης των ιδιοτήτων και των παρασκευών των στοιχείων (κατά πόσο στο βιβλίο δείχνεται η διευκόλυνση της μελέτης της χημείας λόγω της συστηματοποίησής της).

A) Η πρόσληψη του Περιοδικού Συστήματος στην ελληνική Πανεπιστημιακή εκπαίδευση (μέσα από τα βιβλία των καθηγητών Χημείας και Φυσικής)

1^ο τεκμήριο (T1): «ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ ΧΗΜΕΙΑΣ» (1887), Αν. Χρηστομάνου², καθηγητού Χημείας εν τω Πανεπιστημίω Αθηνών.



Είναι το πρώτο ελληνικό πανεπιστημιακό βιβλίο³ στο οποίο περιλαμβάνεται «Το Περιοδικόν ήτοι Φυσικόν Σύστημα των Στοιχείων», το οποίο ο Χρηστομάνος αναλύει σε 6 σελίδες (μετά την μελέτη των αμετάλλων, των μετάλλων και των ενώσεών τους). Περιλαμβάνεται επίσης ένας πίνακας 68 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αυξανόμενο ατομικό βάρος σε 5 περιόδους (ή 10 σειρές) και σε 8 ομάδες (χωρισμένες σε δύο υποομάδες η κάθε μία).

1. Συνοπτική ιστορία του περιοδικού συστήματος: Ως συνδιαμορφωτές του Περιοδικού Συστήματος θεωρούνται, σύμφωνα με τον van Spronsen (1969), οι εξής: α) De Chancourtois (1862), β) Odling (1864), γ) Newlands (1864–1866), δ) Meyer (1864 & 1870), ε) Hinrichs (1867) και στ) Mendeleev (1869 & 1871). Από αυτούς ξεχώρισαν οι Meyer και Mendeleev, με τελική επικράτηση του Mendeleev.

Ο Mendeleev το 1869 ταξινόμησε τα 63 γνωστά τότε στοιχεία κατ' αυξανόμενο ατομικό βάρος και παρατήρησε ότι «όταν τα στοιχεία τοποθετούνται με βάση τις τιμές των ατομικών βαρών τους, παρουσιάζουν μια διακριτή περιοδικότητα στις ιδιότητές τους» (περιοδικός νόμος). Στη συνέχεια, χρησιμοποίησε τον περιοδικό νόμο για τη διόρθωση των ατομικών βαρών κάποιων στοιχείων (διόρθωση εμπειρικών δεδομένων με βάση τη θεωρία!) και για την πρόβλεψη άγνωστων στοιχείων και των ιδιοτήτων τους (το 1871 ο Mendeleev δημοσίευσε τις προβλέψεις του για τρία άγνωστα στοιχεία, οι οποίες επαληθεύτηκαν: i) το εκα-αλουμίνιο, που ανακαλύφθηκε από τον γάλλο χημικό Lecoq de Boisbaudran το 1875 και ονομάστηκε γάλλιο, ii) το εκα-βόριο, που ανακαλύφθηκε από τον σουηδό χημικό Lars Nilson το 1879 και ονομάστηκε σκάνδιο, iii) το εκα-πυρίτιο, που ανακαλύφθηκε από τον Γερμανό χημικό Clemens Winkler το 1886 και ονομάστηκε γερμάνιο.

Το 1895 ο Ramsay εντόπισε το He στον αέρα και το 1898 ανακάλυψε τα υπόλοιπα ευγενή αέρια (Kr, Ne και Xe) τα οποία τοποθέτησε σε πρόσθετη ομάδα στον πίνακα του Mendeleev.

Το 1913 ο Moseley θεωρεί τον ατομικό αριθμό ως θεμελιώδες ποιοτικό χαρακτηριστικό του ατόμου, και ο περιοδικός νόμος διατυπώνεται ως εξής: «οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού αριθμού τους».

2. Ο Α. Χρηστομάνος ήταν καθηγητής Γενικής Χημείας στο Πανεπ. Αθηνών από το 1866 μέχρι το 1906.

3. Το πρώτο γερμανικό βιβλίο στο οποίο εμφανίζεται το περιοδικό σύστημα είναι του Victor Richter (1875) «Kurzes Lehrbuch der Anorganischen Chemie wesentlich für Studierende auf Universitäten und Polytechnischen Schulen sowie zum Selbstunterrichte». Οι H. Roscoe & C. Schorlemmer περιλαμβάνουν το περιοδικό σύστημα το 1879 στο βιβλίο τους «A Treatise of Chemistry», ο A. Wurtz το 1889 στο βιβλίο του «Theorie Atomique» και ο W. Ostwald επίσης το 1889 στο βιβλίο του «Grundriss der allgemeinen Chemie».

Ο Χρυστομάνος, κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής:

α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού νόμου.

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και στη συνέχεια αναλύει την «κανονικότητα» μεταβολής των εξής ιδιοτήτων των στοιχείων σε μια περίοδο: i) της ατομικότητας (σθένους) των στοιχείων και κατά συνέπεια των χημικών τύπων των χλωριδίων και των οξειδίων των στοιχείων, ii) του όξινου και του βασικού χαρακτήρα τους, παραπέμποντας στο μέλλον για την εξήγηση αυτής της «κανονικότητας»: «Εξήγησάς τις δικαιολογούσας ενταύθα συντόμως υποδειχθείσας κανονικότητας μέχρι του νυν δεν ευρέθη, αλλ' είναι πιθανόν ότι η περαιτέρω ανάπτυξις της επιστήμης θέλει διαλευκάνει και το ζήτημα τούτο».

γ) Αναφέρει μόνο την προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού συστήματος και δίνει ως παράδειγμα τις προβλήψεις των ιδιοτήτων του Ge από τον Mendeleev καθώς και τη σύγκρισή τους με τις πειραματικά ευρεθείσες: «... δεν είναι δύσκολον να προγνωσθώσιν αι ιδιότητες των εισέτι αγνώστων στοιχείων. Και όντως, μέχρι τούδε συνεπληρώθησαν τέσσαρα τοιαύτα κενά, δια της ανακαλύψεως του γαλλίου, του σκανδίου, του σμαρρίου και του γερμάνιου. Αι ιδιότητες αυτών απεδείχθησαν εντελώς σύμφωνοι προς τας εκ των προτέρων προγνωσθείσας αυτοίς εκ του περιοδικού συστήματος των στοιχείων»⁴.

Σχόλια:

1. Ο Χρυστομάνος τοποθετεί την ενότητα «Περιοδικό Σύστημα» στο τέλος του βιβλίου του, μετά την ανάλυση όλων των γνωστών την εποχή εκείνη στοιχείων και των ενώσεών τους, οπότε δεν δείχνεται η χρησιμότητα-διδασκτική ωφέλεια του περιοδικού νόμου στους φοιτητές-αναγνώστες του βιβλίου.
2. Είναι αξιοσημείωτο ότι ο Χρυστομάνος ενσωματώνει στο βιβλίο του και το σχετικά πρόσφατος για την εποχή εκείνη, ανακαλυφθέν στοιχείο γερμάνιο (1886), και μάλιστα δύο χρόνια νωρίτερα από τον Mendeleev, ο οποίος το περιέλαβε στην 5η έκδοση του βιβλίου του «OSNOVY XHMIH» (ΑΡΧΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ) το 1889.

2^ο τεκμήριο (Τ2): «ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ»⁵ (2^η έκδ. 1908), Κ. Ζέγγελη, καθηγητού Ανοργάνου Χημείας εν τω Εθνικώ Πανεπιστημίω⁶.

Ο Ζέγγελης περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Ταξινόμησις των στοιχείων – Περιοδικόν Σύστημα», την οποία

αναλύει σε 4 σελίδες (μετά την ενότητα «Αμέταλλα και ενώσεις τους» και πριν από την ενότητα «Μέταλλα και ενώσεις τους»). Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα με 77 στοιχεία ταξινομημένα κατ' αυξανόμενο ατομικό βάρος σε 11 περιοδικές σειρές και σε 8 καθέτους στήλας / ομάδας (0 + I-VII)⁷ που υποδιαιρούνται σε περιττή και αρτία ομάδα.

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Ζέγγελης:

α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού νόμου.

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και περιγράφει την «κανονικότητα» ως προς το σθένος: «Εκ των ομάδων I-VII βλήπομεν πόσον συμφωνεί η ατομικότης (σθένος) προς την κατάταξιν και το είδος των μετ' οξυγόνου, θείου, υδρογόνου, αλτατογόνων κλ. ενώσεων (MX, MX₂, MX₃, MX₄, MX₃, MX₂, MX και M₂O, MO, M₂O₃, MO₂, M₂O₅, MO₃, M₂O₇). Ετέρας αναλογίας παρουσιάζει η τοιαύτη κατάταξις ως προς τον ατομικόν όγκον των στοιχείων, τους βαθμούς τήξεως, κλ.».

γ) Αναφέρει μόνο την προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού συστήματος, δίνοντας ως παράδειγμα τη σύγκριση των προβλήψεων των ιδιοτήτων του Ge από τον Mendeleev με τις ευρεθείσες πειραματικά: «Ο Mendelejeff άφησε κενά τα οποία απέδωσε εις στοιχεία μήπω έτι ανακαλυφθέντα. Ούτω εις την θέσιν του γερμανίου υπήρξε κενόν, όπερ απέδωσεν εις το άγνωστον στοιχείον εκαπυρίτιον, ούτινος προδιέγραψε το ατ. βαρος και τας λοιπάς αυτού ιδιότητας λαβών το μέσον των ιδιοτήτων των περικλιούντων αυτό στοιχείων Si, Zn, As και Sn. Έτη τινά βραδύτερον, ο Winkler ανεκάλυψε το γερμάνιον, όπερ αντεπεκρίνετο προς το εκαπυρίτιον του Mendelejeff. ... και τα άλλα μετά την δημοσίευσιν του πίνακος υπό του Mendelejeff, ανακαλυφθέντα στοιχεία, ως το γάλλιον, το σκάνδιον, κλη ειδικαίωσαν τας τοιαύτας προβλήψεις και έδωκαν μέγα κύρος εις το περιοδικόν σύστημα».



4. Ο Χρυστομάνος κατά την περιγραφή των στοιχείων αναφέρει: i) για το γάλλιο: «Το εν έτει 1875 υπό του Lecoq de Boisbaudran δια της φασματοσκοπήσεως ανακαλυφθέν μετάλλιον τούτο εν έτει 1870 ήδη προεμαντεύθη υπάρχον υπό του Mendelejeff επί τη βάσει του παρ' αυτού καταστρωθέντος πίνακος του περιοδικού συστήματος των στοιχείων, υποδείξαντος την θέσιν αυτού μεταξύ του αργιλίου και του ινδίου ... , σκιαγραφήσαντος και τας ιδιότητας αυτού και καλέσαντος αυτό εκα-αργίλλιον, η δε πρόρρησις αυτή εντελώς επιβεβαιώθη», ii) για το σκάνδιο: «εν τη περιοδική σειρά των στοιχείων, υπήρχε πριν ανακαλυφθή το μετάλλιον τούτο, κενόν, εκάλεσε δε ο θεμελιώσας την θεωρίαν της περιοδικής σειράς των στοιχείων, ρώσσοσ χημικός Mendelejeff το κατ' αυτόν πιθανώς ανακαλυφθησόμενον έτι στοιχείον εκαβόριον. Και όντως το κενόν τούτο επληρώθη εντελώς δια της ανακαλύψεως του σκανδίου, διότι συμφωνούσι μετά των προεικασθεισών ιδιοτήτων του εκαβόριου», iii) για το γερμάνιο: «το γερμάνιον εν τη περιοδική σειρά των στοιχείων δέον να τεθή εις την θέσιν του υπό του Mendelejeff προγνωσθέντος εκα-πυρίτιου, ...».

5. Το βιβλίο αυτό του Ζέγγελη έκανε τις εξής εκδόσεις: 1η 1905, 2η 1909, 3η 1916, 4η 1920, 5η 1924, 6η 1933, 7η 1937, 8η 1943. Στις εκδόσεις αυτές γενικά δεν παρατηρούνται αλλαγές ως προς την ενότητα «ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ». Ακόμη, ο Ζέγγελης το 1906 δημοσίευσε άρθρο (19 σελίδων) με τίτλο «ΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ Η ΜΕΘΟΔΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ».

6. Ο Κ. Ζέγγελης ήταν καθηγητής Ανοργάνου Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών από το 1907 μέχρι το 1939.

7. Για 1η φορά ο Ζέγγελης εμφανίζει περιοδικό πίνακα με βάση τον ατομικό αριθμό στην 4η έκδοση (1920). Στην 5η έκδοση (1924) ο Ζέγγελης περιλαμβάνει 87 στοιχεία τα οποία ταξινομεί με βάση τον ατομικό αριθμό σε 7 περιόδους και 9 ομάδες (I-VIII + 0), και στην 7η έκδοση (1937) περιλαμβάνει 92 στοιχεία.

Σχόλια:

1. Ο Ζέγγελης εξετάζει τα αμέταλλα, χωρίς να κάνει αναφορά στο Περιοδικό Σύστημα, παρά το ότι στον πρόλογο της 1ης έκδοσης του βιβλίου γράφει: «Ως προς την διάταξιν, ηκολληθήσα πιστώσ το σύστημα του Mendelejeff με τινας τροποποιήσεις» (μάλλον εννοεί τη διάταξη που είχε ο Mendeleev στο βιβλίο του το 1869!).

2. Αναφέρει τις αναστροφές ως χάσματα και ελλείψεις (στην 1η – 6η έκδ.) δίνοντας ως παράδειγμα τα στοιχεία αργό-κάλιο και τελούριο-ιώδιο. Στην 7η έκδ. (1937) ο Ζέγγελης σχολιάζει τις αναστροφές «Τούτο απροσάρμοστον προς το σύστημα, εφ' όσον ως βάσις αυτού ετίθετο το ατομ. βάρος, είναι συμφωνώτατον προς αυτό με βάσιν τον ατομ. αριθμόν».

3. Στην 4η έκδοση (1920) υπάρχει ενότητα «Εσωτερική σύστασις του ατόμου», και αναφορά στον Rutherford, παρά το ότι ο Bohr από το 1913 έχει διατυπώσει το ατομικό του πρότυπο (το οποίο ο Ζέγγελης εμφανίζει το 1937, στην 7η έκδοση).

3^ο τεκμήριο (Τ3): «ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ» (1925, τόμ. 2), Δ. Χόνδρου, καθηγητού της Φυσικής εν τω Αθήνησιν Εθνικώς και Καποδιστριακώς Πανεπιστημίω.



Ο Χόνδρος περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων», την οποία αναλύει σε περίπου 4 σελίδες (μετά το κεφ. «Ακτίνες Roentgen» και πριν το κεφ. «Ατομικά θεωρήματα»). Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα 92 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 περιόδους και σε 8 ομάδες (I-VIII).

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Χόνδρος:

α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος.

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικός νόμος) και περιγράφει την «κανονικότητα» των μεταλλικών ιδιοτήτων: «Εντός της αυτής περιόδου αι χημικά ιδιότητες μεταβάλλονται αισθητώς. Εφ' όσον το ατομικόν βάρος αυξάνει, ο χαρακτήρ του στοιχείου μεταβάλληται βαθμηδόν από μεταλλικόν εις αμέταλλον».

γ) Δεν κάνει καμία αναφορά στην χρησιμότητα (προβλεπτική, διορθωτική, διευκολυντική) του περιοδικού συστήματος.

Σχόλια:

1. Ο Χόνδρος αναφέρει τις τρεις αναστροφές του Mendelejeff: «το Co πριν από το Ni, το Te πριν από το I, το Th πριν από το Pa, μοιλονότι ως εκ του ατομικού βάρους η σειρά έηρεπε να είναι αντίστροφος», στη συνέχεια αναφέρει για την ύπαρξη των ισότοπων, οπότε «κατά ταύτα η κατάταξις των Co-Ni, Te-I και Th-Pa δεν παρουσιάζει τίποτε το ανεξήγητον».

2. Το βιβλίο αυτό είναι το πρώτο ελληνικό βιβλίο που συνδέει την περιοδικότητα των χημικών ιδιοτήτων με τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας των ατόμων⁸: «Στοιχεία

των οποίων τα άτομα έχουν τον αυτόν αριθμόν ηλεκτρονίων εις την εξωτάτην στοιβάδα, έχουν αναλόγους χημικές ιδιότητες και ανήκουν εις την αυτήν χημικήν ομάδα. Ούτω εξηγείται η περιοδικότης των χημικών ιδιοτήτων των στοιχείων».

4^ο τεκμήριο (Τ4): «ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ» (1937), Γ. Καραγκούνη⁹, καθηγητού της Φυσικοχημείας εν τω Πανεπιστημίω Αθηνών.



Ο Καραγκούνης περιλαμβάνει στο βιβλίο του αυτό ενότητα με τίτλο «Η ιστορική εξέλιξις της ατομικής θεωρίας και το Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων», στην οποία αναλύει σε περίπου 6 σελίδες (πριν από τα ατομικά πρότυπα Rutherford, Bohr) και υποενότητα με τίτλο «Η ερμηνεία του περιοδικού συστήματος δια της αρχής του Pauli» περίπου 2 σελίδων μετά τα ατομικά πρότυπα Rutherford, Bohr. Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα 89 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα

ατομικό αριθμό σε 7 σειρές / περιόδους και σε 9 στήλες / ομάδες (I-VIII + 0) υποδιαιρούμενες (οι I-VII) σε δύο υποομάδες η κάθε μία.

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Καραγκούνης:

α) Ως προς το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος, αναφέρει μόνο τις τριάδες του Dobereiner (1828) και θεωρεί ότι οι επινοήσαντες το περιοδικό σύστημα είναι οι L. Meyer και Mendelejeff (1869).

β) Αναλύει την περιοδικότητα (περιοδικό νόμο Mendelejeff και Moseley) και στη συνέχεια δίνει παραδείγματα «κανονικότητας» και περιοδικότητας: i) ως προς τις μεταλλικές ιδιότητες, ii) ως προς το σθένος: «προχωρούντες εις το περιοδικόν σύστημα εξ αριστερών προς τα δεξιά, συναντώμεν στοιχεία των οποίων το σθένος αυξάνει μέχρις ότου φθάσωμεν εις την 4^η στήλην κ.τ.λ. και στη συνέχεια ελαττούται, iii) ως προς άλλες ιδιότητες: «τα στοιχεία εμφανίζουνσι περιοδικότητα και εις τας ακολούθους φυσικάς σταθεράς: ατομικός όγκος, ηλεκτρική αγωγιμότης, σ.τ και σ.ζ.» και μάλιστα δίνει και τις γραφικές παραστάσεις μεταβολής του ατομικού όγκου και της αγωγιμότητας συναρτήσει του ατομικού αριθμού.

γ) Δεν κάνει καμία αναφορά στην χρησιμότητα (προβλεπτική, διορθωτική, διευκολυντική) του περιοδικού συστήματος.

Σχόλια:

Ο Καραγκούνης στο βιβλίο αυτό εξηγεί αναλυτικά την περιοδικότητα των ιδιοτήτων των στοιχείων με βάση την απαγορευτική αρχή του Pauli, της οποίας ο περιορισμός κατά την οικοδόμηση των στοιχείων επιβάλλει ωρισμένην κατάταξιν των ηλεκτρονίων εντός φλοιών εκ της οποίας προκύπτει και το μήκος των περιόδων.

8. Ο Ζέγγελης σε καμία από τις εκδόσεις του μέχρι το 1943 δεν δίνει εξήγηση της περιοδικότητας.

9. Ο Γ.Καραγκούνης ήταν καθηγητής Φυσικοχημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών από το 1932 μέχρι το 1940.

5^ο τεκμήριο (T5): «ΕΠΙΤΟΜΟΣ ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ» (3^ο έκδ. 1954), Κ. Ασκητόπουλου, καθηγητού Γενικής Πειραματικής Χημείας εν τω Εθνικώ Μετσοβίω Πολυτεχνείω.



Ο Ασκητόπουλος περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Περιοδικόν Σύστημα – Σύγχρονος Ατομική Θεωρία», την οποία αναλύει σε περίπου 6 σελίδες (μετά την ενότητα «Αμέταλλα και ενώσεις τους» και πριν την ενότητα «Μέταλλα και ενώσεις τους»). Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα 98 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 σειρές/περιόδους και σε 9 στήλες/ομάδες (I-VIII + 0) υποδιαίρουμένες σε πρωτεύουσες (α) και δευτερεύουσες (β).

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Ασκητόπουλος:

α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού νόμου.

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και στη συνέχεια δίνει παραδείγματα της παρατηρούμενης «κανονικότητας» και περιοδικότητας: i) των μεταλλικών ιδιοτήτων «του ηλεκτροθετικού μεταλλικού χαρακτήρος προς τον ηλεκτραρνητικόν των αμετάλλων», ii) του σθένους: «Το σθένος των στοιχείων αυξάνεται κανονικώς εις εκάστην περίοδον εξ αριστερών προς τα δεξιά, παραμένον κατά κύριον λόγον αμετάβλητον εις εκάστην ομάδα», iii) άλλων ιδιοτήτων: «Εις το περιοδικόν σύστημα αντικατοπτρίζεται η περιοδικότης των θεμελιωδών φυσικών και χημικών ιδιοτήτων των ατόμων των στοιχείων, ως λ.χ. του ατομικού όγκου, της παραμαγνητικότητας, του χρώματος των ιόντων ή του τρόπου του σχηματισμού των ενώσεων, ...».

γ) Αναφέρει την προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού νόμου, καθώς και σύγκριση των προβλέψεων των ιδιοτήτων του Ge από τον Mendeleev με τις ευρεθείσες πειραματικά: «Κατά την αρχικήν διατύπωσιν του περιοδικού συστήματος υπήρχον αρκετά κενά τα οποία ο Mendelejeff απέδωσεν εις άγνωστα, μέχρι της εποχής εκείνης, μη ανακαλυφθέντα στοιχεία και τα οποία εχαρακτήρισε δια του ονόματος του εν τη αυτή ομάδι υπερκειμένου στοιχείου μετά του προθέματος – έκα. Ούτω π.χ. το εν τω συστήματι υπ' αριθ. 31 άγνωστον τότε στοιχείον εκάλεσεν εκα-αργίλιον, το υπ' αριθ. 32 εκα-πυρίτιον, προείπε δε μετά καταπληκτικής αριθείας τας ιδιότητας των στοιχείων αυτών, συνάγων autás εκ των ιδιοτήτων των γειτονικών».

Δείχνει, επίσης, τη χρησιμότητα του περιοδικού νόμου στην αναζήτηση και ανακάλυψη νέων στοιχείων: «Χαρακτηριστικόν παράδειγμα αποτελεί η ανακάλυψις του στοιχείου αφνίου, το οποίον, ευθύς ως επί τη βάσει θεωρητικών δεδομένων διεπιστώθη ότι ανήκει εις την IV ομάδα και ουχί εις την ομάδα των σπανίων γαιών, ως αρχικώς επιστεύετο, ανακαλύφθη αμέσως, αναζητηθέν ειδικώς στα ορυκτά του υπερκειμένου

στοιχείου, του ζirkονίου», αλλά δεν κάνει καμία αναφορά στην διορθωτική και στην διευκολυντική ικανότητα του περιοδικού νόμου.

Σχόλια:

Ο Ασκητόπουλος αναλύει εμπειριστικώς το περιοδικό σύστημα του Mendeleev, αλλά δεν το συνδέει με τη σύγχρονη ατομική θεωρία (ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων) την οποία αναλύει στο βιβλίο του, με τον περιοδικό πίνακα.

6^ο τεκμήριο (T6): «ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ» (1961), Κ. Καββασιάδη, καθηγητού Ανοργάνου Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.



Ο Καββασιάδης περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Περιοδικόν Σύστημα των Στοιχείων»¹⁰, την οποία αναλύει σε περίπου 23 σελίδες (μετά την ενότητα «Σθένος» και πριν την ενότητα «Δομή του ατόμου»). Περιλαμβάνει επίσης τρεις πίνακες στοιχείων: στον 1^ο («Περιοδικόν, ήτοι φυσικόν σύστημα των στοιχείων κατά Mendeleeff, 1871»), ταξινομούνται 64 στοιχεία κατ' αύξον ατομικό βάρος, σε 8 στήλες / ομάδες (I-VIII) και 5 περιόδους (10

σειρές), στον 2^ο («Κατά το Περιοδικόν σύστημα Mendeleeff»), ταξινομούνται 98 στοιχεία κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό, σε 9 στήλες / ομάδες (I-VIII + 0) και 7 περιόδους (11 σειρές) και στον 3^ο («Εκτεταμένον Περιοδικόν Πίναξ των Στοιχείων»), ταξινομούνται 98 στοιχεία κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό, σε 18 ομάδες (I-VIII + 0) και 7 περιόδους.

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Καββασιάδης:

α) Ως προς το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος, περιγράφει αναλυτικά: i) τις τριάδες (Dobereiner, 1829), ii) τις οκτάδες (Newlands, 1863), iii) τον τελλουρικό κοχήλι (Chancourtois, 1862), καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Στη συνέχεια, περιλαμβάνει υποενότητα με τίτλο «Περιοδικόν σύστημα Mendeleeff» όπου αναφέρει: το 1869, ο Mendeleeff «ήχθη εις την ανακάλυψιν της περιοδικότητας των στοιχείων εκ της μελέτης των χημικών ιδιοτήτων», και ένα χρόνο μετά, ο Meyer «ήχθη εις την ανακάλυψιν της περιοδικότητας των στοιχείων εκ της μελέτης των φυσικών ιδιοτήτων των στοιχείων».

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και δίνει παραδείγματα της περιοδικότητας ορισμένων ιδιοτήτων («αι πλείσται των φυσικών ιδιοτήτων λ.χ. το χρώμα, η πυκνότης, το σημείο ζέσεως και τήξεως, το ελατόν, το όλκιμον, ο συντελεστής διαστολής, ο ατομικός όγκος, η θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότης, κ.ά., μεταβάλλονται κατά τρόπον περιοδικόν συναρτήσει του ατομικού των βάρους»), καθώς και στην «κανονικότητα» (i) του σθένους: «Από της ομάδος I μέχρι της VII, το προς οξυγόνον (θετικόν) σθένος βαίνει ανά ένα αυξανόμενον, ενώ το προς υδρογόνον (αρνητικόν) σθένος

10. Ο Καββασιάδης χωρίζει την ενότητα σε δύο υποενότητες I και II. Η υποενότητα I με τίτλο «Νόμος της περιοδικότητας» αναφέρεται κυρίως στην ιστορία του περιοδικού συστήματος, ενώ η υποενότητα II με τίτλο «Διερεύνησις του πίνακος» αναφέρεται στην ανάπτυξη και ερμηνεία του, με περιορισμένη χρήση του Z, των ηλεκτρονίων και των ισotόπων.

νος αυξάνει ανά ένα από της ομάδος I μέχρι της IV και κατόπιν ελαττούται ανά ένα μέχρι της VII» και ii) του ηλεκτροχημικού χαρακτήρα: «Γενικώς, ο ηλεκτροχημικός χαρακτήρ των στοιχείων κάθε σειράς μεταβάλλεται βαθμιαίως από της στήλης I που περιέχει τα ηλεκτροθετικώτερα, προς την στήλην VII που περιέχει τα ηλεκτροαρνητικώτερα»].

γ) Αναλύει την διορθωτική και προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού συστήματος: «όταν αι περιοδικαί ιδιότητες "εφαινόταν σαν να εχάνοντο" εις κάποιο στοιχείον, ο Mendeleeff διέτυπωσε μίαν από τας πλείον τοιμηράς και μεγαλοφυείς υποθέσεις, υποστηρίζας ότι εκεί το ατομικόν βάρος του στοιχείου έχει εσφαλημένως προσδιορισθή, και επομένως δεν δύναται να είναι εκεί η θέσις του. Τας θέσεις αυτάς ο Mendeleeff άφησε κενάς, και δια προσεκτικής επισκοπήσεως των ιδιοτήτων των πέριξ της κενής θέσεως γνωστών στοιχείων, με πυξίδα πάντοτε τον νόμον της περιοδικότητας, ωδηγήθη να προείπη τας ιδιότητας των εις τας κενάς θέσεις άγνωστων στοιχείων και των ενώσεών των, που εντός ολίγου επαληθεύθησαν με καταπληκτικήν ακρίβειαν»¹¹.

Στη συνέχεια, ο Καββασιάδης δίνει πίνακα με τις ιδιότητες που πρόβλεψε ο Mendeleeff για το εκα-πυρίτιο και τις ιδιότητες που προσδιόρισε ο Winkler για το γερμάνιο.

Ακόμη, περιλαμβάνει υποενότητα με τίτλο «Πλεονεκτήματα και εφαρμογαί του περιοδικού συστήματος», όπου δίνει και άλλα παραδείγματα της χρησιμότητας του περιοδικού συστήματος: «Ο νόμος της περιοδικότητας του Mendeleeff, εκτός της επιστημονικής ταξινομήσεως των στοιχείων βάσει των ιδιοτήτων αυτών και της ικανότητας να προείπη την ύπαρξιν και τας ιδιότητας άγνωστων ακόμη στοιχείων, έχει και πλείστας άλλας εφαρμογάς, όπως: i) Η διόρθωσις των ατομικών βαρών διάφορων στοιχείων (π.χ. καισίου, ινδίου και αργού-καλίου, κοβαλτίου-νικελίου, τελλουρίου-ιωδίου, θορίου-πρωτακτινίου). ii) Η διόρθωσις εις φυσικοχημικά σταθεράς ενώσεων. iii) Η προσθήκη της στήλης των ευγενών αερίων. iv) Η εύρεσις αντικαταστάτου του δαπανηρού και σπανίου μετάλλου οσμίου δια του εφθηνότερου και όχι τόσο σπανίου μετάλλου βοηφραμίου εις τους ηλεκτρικούς λαμπτήρας. v) Ο N.Bohr εκ της σπουδής των σχέσεων του νόμου της περιοδικότητας και της ατομικής δομής υπέδειξε ότι το άγνωστον στοιχείον ατομικού αριθμού 72 πρέπει να ομοιάζη με το ζιρκόνιον. Τούτο ωδήγησε τους G.von Hevesy και D.Coster ν' αναζητήσουν και να ανεύρουν (1923) το νέον στοιχείον άφηνιον εις τα ορυκτά του ζιρκονίου».

Σχόλια:

Ο Καββασιάδης είναι ο μόνος που αναφέρει και αναλύει τα μειονεκτήματα του περιοδικού συστήματος του Mendeleeff, καθώς και τη χρησιμότητα του περιοδικού συστήματος.

7^ο τεκμήριο (T7): «ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ» (1962), Ε. Στάθη, καθηγητού της Ανοργάνου Χημείας εν τω Πανεπιστημίου Αθηνών.

Ο Στάθης περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Περιοδικόν Σύστημα», την οποία αναλύει σε περίπου 8

σελίδες (πριν από την ενότητα «διαλύματα» και μετά την ενότητα «ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων-δεσμοί»). Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα 101 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 οριζόντιες σειρές/περιόδους και σε 9 κατακόρυφες στήλες/ομάδες (I-VIII + 0) υποδιαιρούμενες σε δύο υποομάδες η κάθε μία (I-VII).

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Στάθης:

α) Ως προς το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος, περιγράφει αναλυτικά: i) τις τριάδες (Dobereiner), ii) τις οκτάδες (Newlands), αναφέροντας και τα μειονεκτήματά κάθε μιας ταξινόμησης, και iii) την ταξινόμηση των Meyer και Mendelejeff.

β) Κάνει αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και στη συνέχεια επισημαίνει την «κανονικότητα» μεταβολής του μεταλλικού χαρακτήρα: «εφόσον το ατομικόν βάρος των στοιχείων εις την αυτήν σειράν αυξάνει, μεταβάλλεται βαθμυδόν ο μεταλλικός χαρακτήρ».

γ) Αναλύει μόνο την προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού συστήματος: «Μεγάλη θεωρητική επιτυχία του περιοδικού συστήματος ήτο ότι, ο Mendelejeff ηδυνήθη να προβλέψη την ύπαρξιν άγνωστων την εποχήν εκείνην στοιχείων. Εκ της μελέτης των ιδιοτήτων των πέριξ των κενών θέσεων στοιχείων και συμφώνως προς τον νόμον της περιοδικότητας, ο Mendelejeff ηδυνήθη να καθορίση τας ιδιότητας των άγνωστων στοιχείων. Εις τας κενάς θέσεις κάτωθεν του βορίου, αργιλίου και πυριτίου, τα ελλείποντα στοιχεία ωνόμασεν εκα-βόριον, εκα-αργίλλιον και εκα-πυρίτιον, προείπε τας ιδιότητας αυτών και προδιέγραψε τα ατομικά των βάρη. Πράγματι συνεπληρώθησαν βραδύτερον τα κενά δια της ανακαλύψεως του Ga, του Sc και του Ge και αι ιδιότητες αυτών απεδείχθησαν εντελώς σύμφωνοι προς τας εκ των προτέρων καθορισθείσας».

Σχόλια.

Ο Στάθης στο βιβλίο αυτό:

1. Αναλύει το περιοδικό σύστημα μόνο με βάση την ταξινόμηση του Mendelejeff, αλλά ο πίνακας που περιλαμβάνει είναι με βάση τον ατομικό αριθμό!

2. Αναφέρει τις αναστροφές δίνοντας παραδείγματα και το αιτιολογικό: «δια να διατηρηθή η αναλογία ως προς τας ιδιότητας ωρισμένων στοιχείων ευρισκομένων εις την αυτήν ομάδα, νναγκάσθη ο Mendelejeff να ανατρέψη την τάξιν διαδοχής των στοιχείων αυτών. Τοιουτοτρόπως, προ των στοιχείων K, Ni και I τοποθετούνται τα στοιχεία Ar, Co και Te, των οποίων το ατομικόν βάρος είναι μεγαλύτερον. Η τιαύτη αναστροφή δεν ήτο δυνατόν να εξηγηθή θεωρητικώς και η ανωμαλία υφίστατο μέχρι της ανακαλύψεως του ατομικού αριθμού υπό του Moseley».



11. Γράφει ο Καββασιάδης: «Κάτωθι των στοιχείων B, Al, Si, Mn, Ta, υπήρξαν τα πρώτα κενά εις τον πίνακα του Mendeleeff. Τα εις τα κενά αυτά αντιστοιχούντα άγνωστα στοιχεία ο Mendeleeff ωνόμασε εκα-βόριον, εκα-αργίλλιον, εκα-πυρίτιον, εκα-μαγγάνιον, εκα-ταντάλιον, των οποίων και προείπεν τας ιδιότητας. Αι προρρήσεις του εύρον λαμπράν επιβεβαίωσιν με την ανακάλυψιν πρώτον υπό του Boisbaudran του εκα-αργιλίου (1875), ο οποίος το ωνόμασε γάλλιον, και κατόπιν υπό του Nilson (1879) του εκα-βορίου, ο οποίος το ωνόμασε σκάνδιον και υπό του Winkler (1886) του εκα-πυριτίου, ο οποίος το ωνόμασε γερμάνιον. Το ίδιον συνέβη κατ' αντιστοιχίαν και με τα άλλα στοιχεία».

3. Δεν έχει «εκσυγχρονίσει» την ενότητα αυτή, παρά το ότι στην προηγούμενη ενότητα του βιβλίου αναφέρεται η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου – τροχιακά.

8^ο τεκμήριο (T8): «ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ» (1963), Κ. Αλεξόπουλου, καθηγητού του Πανεπιστημίου Αθηνών.



Ο Αλεξόπουλος περιλαμβάνει στο βιβλίο του αυτό ενότητα με τίτλο «Χημικά ιδιότητες των στοιχείων – Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων», την οποία αναλύει σε μία σελίδα. Περιλαμβάνει επίσης περιοδικό πίνακα με 92 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 περιόδους και σε 9 ομάδες (I-VIII + 0). Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Αλεξόπουλος: α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος, ούτε καν στο σύστημα του Mendelejev.

β) Περιγράφει την έννοια και την εξήγηση της περιοδικότητας με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων: «Αι χημικά ιδιότητες των ατόμων εξαρτώνται, κυρίως, εκ της συμπεριφοράς των εξωτερικών ηλεκτρονίων. Ούτως εξηγείται η περιοδικότης η παρουσιαζομένη εις τας ιδιότητες των διαφόρων στοιχείων: αυξανόμενου του ατομικού αριθμού, παρατηρούμεν ότι έκαστον άτομον με συμπληρωμένον εξωτερικών φλοιόν, *ακολουθεί άλλο* άτομον με εν εξωτερικά ηλεκτρόνια κ.ο.κ. κατ' αυτόν τον τρόπο όλα τα στοιχεία κατανέμονται εις τας περιόδους του περιοδικού συστήματος του Mendelejev. Άτομα, διαφόρων περιόδων, αλλ' έχοντα τον αυτόν αριθμόν εξωτερικών ηλεκτρονίων και, συνεπώς, τας αυτάς, περίπου, χημικάς ιδιότητας, κατατάσσονται εις τον πίνακα του περιοδικού συστήματος το εν κάτω του άλλου και αποτελούν τας καλουμένας ομάδας».

γ) Δεν κάνει καμία αναφορά στην χρησιμότητα (προβλεπτική, διορθωτική, διευκολυντική) του περιοδικού συστήματος.

Σχόλια:

Ο Αλεξόπουλος στο βιβλίο αυτό κάνει συνοπτική παρουσίαση της ενότητας, αλλὰ με συνέπεια, επιλέγοντας να αναφερθεί μόνο στα χαρακτηριστικά των στοιχείων μιας ομάδας και τον ρόλο τόσο των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας (ηλεκτρόνια σθένους) όσο και της ατομικής ακτίνας (που καθορίζονται μονοσημάντως από τον ατομικό αριθμό) στον καθορισμό των χημικών ιδιοτήτων των στοιχείων (δυνάμεθα να είπωμεν ότι αι χημικά ιδιότητες των ατόμων εξαρτώνται εκ του ατομικού των αριθμού).

Σε αντίθεση με τη σύγχρονή του Χημεία του Στάθη (T7), που όπως είδαμε, δεν κάνει καμία σύνδεση του περιοδικού συστή-

ματος με τα νεώτερα δεδομένα (ηλεκτρονιακή δόμηση, κ.ά.).

9^ο τεκμήριο (T9): «ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι ΕΙΣΑΓΩΓΗ» (1969), Π. Σακελλαρίδη¹², καθηγητού Ε.Μ.Πολυτεχνείου.



Ο Σακελλαρίδης περιλαμβάνει στο βιβλίο αυτό ενότητα με τίτλο «Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων», την οποία αναλύει σε περίπου 18 σελίδες (πριν από την ενότητα «περί χημικών δεσμών» και μετά την ενότητα «σύγχρονος ατομική θεωρία»). Περιλαμβάνει επίσης έναν πίνακα 103 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 οριζόντιες σειρές / περιόδους και σε 9 κάθετες στήλες / ομάδες (I-VIII + 0) υποδιαιρούμενες σε κύριες (α) και δευτερεύουσες (β).

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Σακελλαρίδης:

α) Ως προς το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος, περιγράφει: i) τις φυσικές οικογένειες (Frankland), ii) τις τριάδες (Dobereiner), iii) την έλικα (Champrcourtois), iv) τις οκτάδες (Newlands) και v) την κατάταξη των Mendeleeff και Meyer.

β) Κάνει γενική αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) και επισημαίνει την «κανονικότητα» και την περιοδικότητα ορισμένων ιδιοτήτων, όπως: i) του σθένους: «Εφ' όσον προχωρούμεν εκ της πρώτης ομάδος προς την ογδόην, το θετικόν σθένος των στοιχείων (σθένος ως προς οξυγόνον) αυξάνει κατά μονάδα από του ένα μέχρι του οκτώ, ii) των φυσικών ιδιοτήτων: «η ίδια περιοδικότης εμφανίζεται και εις άλλας ιδιότητες, όπως π.χ. ο ατομικός όγκος, η ηλεκτρική αγωγιμότης των αλάτων των στοιχείων, το σημείο τήξεως, κ.ά.».

Στη συνέχεια, αναλύει την περιοδικότητα, δίνοντας και γραφικές παραστάσεις: 1) του σθένους, 2) του ατομικού όγκου, 3) της ενέργειας ιοντισμού, 4) του σημείου τήξεως, 5) του μεγέθους των ατόμων και ιόντων, 6) της ηλεκτραρνητικότητας. γ) Αναφέρει για την προβλεπτική ικανότητα του περιοδικού συστήματος: «Το περιοδικόν σύστημα επέτρεψε την πρόβλεψιν της υπάρξεως αγνώστων στοιχείων και τον καθορισμόν προκαταβολικώς των βασικών φυσικοχημικών ιδιοτήτων των. Ούτως ο Mendeleeff, προκειμένου να διατηρήση την κατάταξιν εις μίαν στήλην με αναλόγους ιδιότητας, εις ωρισμένες περιπτώσεις άφησε κενά ασυμπλήρωτα, εις τα οποία έπρεπε να τοποθετηθούν μετά την ανακάλυψιν των στοιχεία άγνωστα την εποχήν του Mendeleeff. Κατ' αυτόν τον τρόπον ο Mendeleeff προέβλεψε την ύπαρξιν των στοιχείων σκανδίου (21), γαλλίου (31) και γερμανίου (32)».

Σχόλια:

Ο Σακελλαρίδης στο βιβλίο αυτό:

1. Αναφέρει τις «αναστροφές» του Mendeleeff και δίνει τα εξής παραδείγματα: την τοποθέτηση του αργού (ατομ. βάρος 39,9)

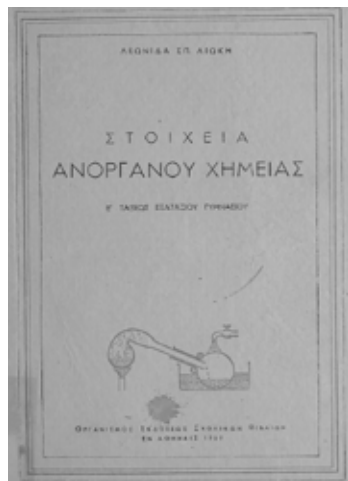
12. Ο Π. Σακελλαρίδης ήταν έκτακτος καθηγητής Γενικής Χημείας στο ΕΜΠ από το 1963 και τακτικός καθηγητής από το 1968. Ως υφηγητής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών είχε συγγράψει το βιβλίο «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΑΝΟΡΓΑΝΟΝ ΧΗΜΕΙΑΝ» (1956), όπου διέθεσε περίπου 5 σελίδες για την ενότητα «Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων».

προ του καλίου (ατομ. βάρος 39,1), του τελλουρίου (ατομ. βάρος 127,61) προ του ιωδίου (ατομ. βάρος 126,92) και του κοβαλτίου (ατομ. βάρος 58,94) προ του νικελίου (ατομ. βάρος 58,69).

2. Εξηγεί αναλυτικά την περιοδικότητα με βάση την ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων.

Β) Η πρόσληψη του Περιοδικού Πίνακα στην ελληνική Δευτεροβάθμια / Μέση Εκπαίδευση (Μ.Ε.) μέσα από τα εγκεκριμένα σχολικά εγχειρίδια Χημείας και Φυσικής

10^ο τεκμήριο (Τ10): «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ» (1959), Λ. Λιώκη, Ε΄ τάξεως εξαταξίου Γυμνασίου (ΟΕΣΒ)¹⁴.



Είναι το πρώτο εγκεκριμένο Σχολικό Εγχειρίδιο Χημείας που περιέχει το «Περιοδικόν Σύστημα των στοιχείων» και χρησιμοποιήθηκε στα σχολεία επί 20 χρόνια (από το 1959 μέχρι το 1978), χωρίς καμία αλλαγή-βελτίωση, και παρά το ότι στο διάστημα αυτό δημοσιεύτηκαν 3 νέα αναλυτικά προγράμματα (1961, 1966, 1969).

Ο Λιώκης αναλύει την ενότητα αυτή σε μία σελίδα (βρίσκεται πριν από τη μελέτη των αμετάλλων, των

μετάλλων και των ενώσεών τους) και περιλαμβάνει έναν πίνακα 92 στοιχείων ταξινομημένων κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό σε 7 οριζόντιες σειρές / περιόδους και σε 9 κατακόρυφες στήλες / ομάδες (I-VIII+0) διαιρούμενες σε δύο υποομάδες (α και β).

Κατά την ανάλυση της ενότητας αυτής ο Λιώκης:

α) Δεν αναφέρει το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος.

β) Κάνει γενική αναφορά στην περιοδικότητα (περιοδικό νόμο) των ιδιοτήτων συναρτήσει του ατομικού βάρους», και ως προς την «κανονικότητα» αναφέρει ότι: «Εἰς τας πρώτας ομάδας I, II, III περιλαμβάνονται κυρίως μέταλλα, ενώ εἰς τας τελευταίας V, VI, VII περιέχονται κυρίως αμέταλλα».

γ) Δεν κάνει καμία αναφορά στην χρησιμότητα (προβλεπτική, διορθωτική, διευκολυντική) του περιοδικού συστήματος.

Σχόλια:

1. Στο βιβλίο αυτό αναφέρεται λανθασμένα ότι «αν τοποθετήσωμεν τα στοιχεία κατ' αύξον ατομικόν βάρος, έπειτα από 8 στοιχεία εμφανίζεται εἰς τὴν σειράν στοιχείον του οποίου αι ιδιότητες εἶναι ανάλογοι προς τας του πρώτου» (μάλλον αναφέρεται στον Newlands 1865!).

2. Ενώ η θεωρία βασίζεται στο ατομικό βάρος, ο περιοδικός πίνακας βασίζεται στον ατομικό αριθμό, ο οποίος, αναφέρεται μετά τον περιοδικό πίνακα. Έτσι, οι μαθητές δεν είναι δυνατό να κατανοήσουν τον λόγο ύπαρξης – τη χρησιμότητα αυτής της ενότητας.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των βιβλίων Χημείας και Φυσικής που περιείχαν το Περιοδικό Σύστημα, προέκυψαν τα εξής:

1) Ως προς τον αριθμό των σελίδων που διέθεταν οι συγγραφείς για την ανάπτυξη της ενότητας:

Τα 4 διέθεταν 3-6 σελίδες (Τ1, Τ2, Τ3, Τ5), τα 2 διέθεταν 8 σελίδες (Τ4, Τ7), τα 2 διέθεταν 1 σελίδα (Τ8, Τ10) και τα 2 διέθεταν περισσότερες από 18 σελίδες (Τ6, Τ9).

2) Ως προς τη θέση της ενότητας στο βιβλίο:

Στα βιβλία που περιέχουν και ειδικό μέρος (Τ1, Τ2, Τ5, Τ10), η ενότητα Π.Σ. βρίσκεται μετά την ανάλυση των στοιχείων (κυρίως των αμετάλλων), οπότε δεν γίνεται και διευκόλυνση της μελέτης τους με βάση τη θέση τους στον Π.Π..

3) Ως προς το χρονικό της ανακάλυψης του Π.Σ.:

Μόνο σε 3 αναφέρεται το χρονικό της ανακάλυψης του Π.Σ. (Τ6, Τ7, Τ9) και μόνο σε ένα από αυτά (Τ6) αναλύεται ικανοποιητικά. 4) Ως προς την περιοδικότητα και την κανονικότητα μεταβολής διάφορων ιδιοτήτων:

Στα περισσότερα αναφέρεται η περιοδικότητα και η κανονικότητα, καθώς και παραδείγματα μεταβολής συγκεκριμένων ιδιοτήτων (εκτός από τα Τ8 και Τ10 που αναφέρονται μόνο στην περιοδικότητα, και χωρίς παραδείγματα).

Όμως, μόνο σε 3 δίνεται εξήγηση της περιοδικότητας (Τ4, Τ8, Τ9).

5) Ως προς τη χρησιμότητα του Π.Σ.:

α) Προβλεπτική ικανότητα: σε 6 βιβλία (Τ1, Τ2, Τ5, Τ6, Τ7, Τ9) αναφέρεται η προβλεπτική ικανότητα, αλλά μόνο σε 2 από αυτά (Τ5, Τ6) εξηγείται ικανοποιητικά η σημασία των προβλέψεων και γίνεται σύγκριση των προβλέψεων του Mendeleev με τις πειραματικά ευρεθείσες, ενώ μόνο σε ένα από αυτά (Τ5) αναφέρεται η χρησιμότητα του Π.Σ. στην αναζήτηση και ανακάλυψη νέων στοιχείων.

β) Διορθωτική ικανότητα: μόνο σε ένα βιβλίο (Τ6) αναφέρεται και εξηγείται ικανοποιητικά η διορθωτική ικανότητα του Π.Σ. με αναφορά στον Mendeleev κυρίως ως προς τις τιμές των ατομικών βαρών.

γ) Διευκολυντική ικανότητα: σε κανένα βιβλίο δεν αναφέρεται η χρησιμότητα του Π.Σ. στη διευκόλυνση της μελέτης των ιδιοτήτων και των παρασκευών των στοιχείων και των ενώσεών τους.

6) Ως προς τη συνέπεια ανάλυσης της ενότητας:

Παρά το ότι ο ατομικός αριθμός (Z) εισάγεται το 1913 (Moseley), το 1^ο βιβλίο που εισάγει τον Z στην ταξινόμηση των στοιχείων, αλλά όχι και στην ανάπτυξη της ενότητας, είναι το Τ2 (Ζέγγελης, 4^ο έκδ. 1920), δηλαδή μετά από 7 χρόνια. Στα περισσότερα από τα βιβλία που αναλύθηκαν, δεν υπάρχει συνέπεια ως προς την ανάλυση της ενότητας. Για παράδειγμα, στο βιβλίο Τ7 (Στάθης), ενώ προηγείται η «σύγχρονη ατομική θεωρία», το περιοδικό σύστημα αναλύεται με βάση το ατομικό βάρος, ενώ στο Τ4 (Καραγκούνης) υπάρχει μια σύγκριση μεταξύ ατομικού βάρους και ατομικού αριθμού, εκτός από το βιβλίο Τ8 (Αλεξόπουλος) όπου γίνεται συνεπής ανάλυση με βάση τα «σύγχρονα» δεδομένα.

13. Τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας που χρησιμοποιήθηκαν στις τελευταίες τάξεις της Μέσης Εκπαίδευσης από το 1884 (έτος που εγκρίθηκε το πρώτο βιβλίο Φυσικής, με συγγραφέα τον Β. Λάκωνα και το πρώτο βιβλίο Χημείας, με συγγραφέα τον Α. Χριστομάνο) δεν έκαναν καμία αναφορά στο Περιοδικό Σύστημα, της μεν Χημείας μέχρι το 1959, της δε Φυσικής μέχρι το 1969.

14. Δεν βρήκαμε δημοσιευμένο το σχετικό Αναλυτικό Πρόγραμμα σε ΦΕΚ.

Dmitry Mendeleev (1834–1907): Επιστημονική και κοινωνική δράση

A. Μαυρόπουλος, Χημικός, Δρ. Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπ. Αθηνών, makmav72@gmail.com

1. Οι σπουδές του Mendeleev

Ο Mendeleev σπούδασε στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο της Πετρούπολης (1850-1855). Είχε την τύχη να έχει εκεί έναν εξαιρετικό δάσκαλο χημείας, τον Aleksandr Voskresensky, αλλά και φυσικό τον E. Lenz και μαθηματικό τον M. Ostrogradsky. Το 1859 ο Mendeleev εξασφάλισε 22-μηνη υποτροφία για μεταπτυχιακές σπουδές (1859-1861) και πήγε στο Παρίσι όπου μαθήτευσε αρχικά στον Henri Regnault, έναν από τους μεγαλύτερους πειραματιστές της εποχής. Στη συνέχεια πήγε στη Χαϊδελβέργη να εργαστεί υπό την καθοδήγηση του Bunsen. Όμως, ήρθε σύντομα σε ρήξη με αυτόν και εγκατέλειψε το εργαστήριο του Πανεπιστημίου, διότι όπως έγραψε στο φίλο του L. Shishkov, στις 2 Δεκ. 1859:

«Δεν μπορούσα να δουλέψω εκεί. Οι αναθυμιάσεις από τις θειούχες ενώσεις με τις οποίες εργαζόταν ο Carius στο εργαστήριο, μου προκαλούσαν πόνους στο κεφάλι και στο στήθος... Δεν έβλεπα τίποτα απαραίτητο σε αυτό το εργαστήριο, και, κυρίως, δεν υπάρχει καθαρή και ήσυχη γωνία όπου θα μπορούσε κανείς να κάνει... λεπτά πειράματα... Όλα τα ενδιαφέροντα σε αυτό το εργαστήριο είναι, δυστυχώς, αρκετά σχολικά: πολλοί από τους συναδέλφους είναι αρχάριοι. Αποφάσισα να οργανώσω τα πάντα στο σπίτι μου».

2. Η συγγραφή βιβλίων Χημείας από τον Mendeleev

Τον Φεβρουάριο του 1861 ο Mendeleev επιστρέφει στην Πετρούπολη και αρχίζει να γράφει εγχειρίδιο Οργανικής Χημείας (ολοκλήρωσε το χειρόγραφο σε 4 μήνες). Αυτό το βιβλίο (500 σελίδων) ήταν το πρώτο εγχειρίδιο ρωσικής Οργανικής Χημείας (η 1η έκδ. εξαντλήθηκε γρήγορα και το επόμενο έτος κυκλοφόρησε η 2η έκδοση). Το 1862 ο Mendeleev πήρε το

«βραβείο Demidov» από την Ακαδημία Επιστημών της Πετρούπολης για το βιβλίο αυτό της Οργανικής.

Το 1868 άρχισε να γράφει για τους φοιτητές του διδακτικό βιβλίο με τίτλο: «Αρχές Χημείας», και η συγγραφή διήρκεσε 2 χρόνια. Το βιβλίο αυτό έκανε 13 εκδόσεις και μεταφράστηκε στα αγγλικά, γαλλικά και γερμανικά.

3. Ο πανεπιστημιακός Δάσκαλος Mendeleev

Ο Mendeleev δίδαξε, ως καθηγητής, στο Πανεπιστήμιο της Πετρούπολης από το 1865 μέχρι το 1890.

Μεταξύ των φοιτητών του Mendeleev ήταν ο μετέπειτα αναρχικός πρίγκιπας Κροπότκιν, σύμφωνα με τις αναμνήσεις του οποίου:

«Η αίθουσα ήταν πάντα κατάμεστη από 200 περίπου φοιτητές... Το μάθημα του Mendeleev ήταν ένα ισχυρό διεγερτικό των νοητικών μας λειτουργιών και ένα μάθημα πάνω στην επιστημονική σκέψη, που έχει αφήσει βαθιά ίχνη στην εξέλιξή μας...».

4. Η κοινωνική δράση του Mendeleev

Ο Mendeleev ήταν προοδευτικός κοινωνικός παράγοντας της εποχής του, και αγωνίστηκε με ζήλο για:

- α) την εξάπλωση της παιδείας,
- β) τη μόρφωση των γυναικών,
- γ) την υποστήριξη του φοιτητικού κινήματος που στόχευε στη βελτίωση των συνθηκών της ζωής των φοιτητών και των σπουδών τους,
- δ) την ανάπτυξη των παραγωγικών δυνάμεων της Ρωσίας (εκμετάλλευση ορυκτών της Σιβηρίας, ανάπτυξη γαλακτοκομικών βιομηχανιών, εφαρμογή επιστημονικής γεωργίας, βελτίωση παραγωγής πετρελαίου, κ.ά.).



1. A. Voskresensky (1808-1880): Ρώσος χημικός, γνωστός ως ο «παππούς της ρωσικής χημείας». Έκανε μεταπτυχιακές σπουδές στη Γερμανία, όπου παρακολούθησε μαθήματα των Mitscherlich, Rose και Liebig (ο Liebig θεωρούσε τον Voskresensky ως έναν από τους πιο ταλαντούχους μαθητές του). Το 1839 πήρε το διδακτορικό του υπό την εποπτεία του Hess. Το 1843 έγινε καθηγητής στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και στο Πανεπιστήμιο της Πετρούπολης. Τα τελευταία χρόνια του ασχολήθηκε με την βελτίωση της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.



Ο Mendeleev στο γραφείο του (1904)²

5. Ο ερωτευμένος και δίγαμος Mendeleev

Ο Mendeleev το 1876 (43 ετών) ερωτεύτηκε μια φοιτήτρια (19 ετών) της σχολής καλών τεχνών, την Anna Popova. Οι γονείς της φοιτήτριας την έστειλαν στη Ρώμη με πρόσχημα τις σπουδές της, αλλά ο Mendeleev την ακολούθησε, και την έπεισε να τον παντρευτεί.

Όμως, ο Mendeleev απαγορευόταν να παντρευτεί, διότι να μην πήρε διαζύγιο το 1881 από τον πρώτο του γάμο (είχε παντρευτεί το 1862 με την Feozna Leshcheyaya), αλλά με βάση τον ρωσικό νόμο έπρεπε να περάσουν 7 χρόνια, μετά το διαζύγιο, για να ξαναπαντρευτεί.

Τι έκανε; «Λάδωσε» με πολλά χρήματα κάποιον ιερέα Kutnevich, ο οποίος έκανε μεν το γάμο (1882), αλλά απολύθηκε αμέσως μόλις μαθεύτηκε η παρανομία του³.

6. Ο Μεντελέγιεβ και η εξουσία

Ο υπουργός εθνικού διαφωτισμού-Παιδείας Dmitry Tolstoy (1866-1880) ήθελε να κάνει μεταρρυθμίσεις (1871) στην εκπαίδευση και διόρισε τον Medeleev μέλος μιας επιτροπής για αναμόρφωση των σχολικών προγραμμάτων. Ο υπουργός ήθελε να μειωθούν οι ώρες διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στα γυμνάσια, προς όφελος των κλασικών σπουδών

(Λατινικών και Αρχαίων ελληνικών). Ο Mendeleev αντέδρασε έντονα και ήρθε σε ρήξη με τον Tolstoy, ο οποίος αργότερα τον εκδικήθηκε γι' αυτό, εμποδίζοντας την εκλογή του στην Ακαδημία Επιστημών!

Το 1890, σε μια από τις εξεγέρσεις των φοιτητών (στις οποίες ο Medeleev έπαιρνε συνήθως το μέρος τους) προσφέρθηκε να μεταφέρει τα αιτήματά τους στον υπουργό Παιδείας. Ο υπερσυντηρητικός υπουργός Παιδείας Ivan Delyanov (1882-1897) αρνήθηκε να δεχτεί τον Mendeleev και τα αιτήματα των φοιτητών, με προτροπή του προς αυτόν «να ασχολείται μόνο με τη διδασκαλία και να μην ανακατεύεται με τους φοιτητές και την πολιτική». Μετά από αυτή την προσβλητική απάντηση του υπουργού, ο Mendeleev παραιτήθηκε από το Πανεπιστήμιο (1890), όπου δίδαξε για περισσότερα από 30 χρόνια.

Στις 3 Απριλίου 1890 ο Mendeleev έδωσε την τελευταία του διάλεξη στους φοιτητές, στο μάθημα γενικής χημείας.

7. Ο Mendeleev και η Ακαδημία Επιστημών

Το 1880 προκηρύχθηκε η έδρα χημικής τεχνολογίας στην Ακαδημία Επιστημών. Ο Mendeleev ήταν ο επικρατέστερος υποψήφιος. Όμως, λόγω των δημοκρατικών του τάσεων, τα αντιδραστικά μέλη του τμήματος φυσικής και μαθηματικών (με τη βοήθεια και του υπουργού Tolstoy!) προώθησαν τον Beilstein, ο οποίος πήρε την έδρα με ψήφους 10-9.

Η επιστημονική κοινότητα διαμαρτυρήθηκε έντονα κατά της απόφασης της Ακαδημίας Επιστημών της Ρωσίας, και πολλή ξένα ιδρύματα και επιστημονικές εταιρείες ανακήρυξαν τον Mendeleev πλήρες ή επίτιμο μέλος.

8. Ο Mendeleev διευθυντής του γραφείου μέτρων και σταθμών της Ρωσίας

Ο Mendeleev, από το 1893 μέχρι τον θάνατό του, διετέλεσε διευθυντής του γραφείου μέτρων και σταθμών. Του ανατέθηκε η βελτίωση και τυποποίηση του ρωσικού συστήματος μέτρων και σταθμών και η εφαρμογή του.

9. Ο Mendeleev και το βραβείο Nobel

Το Νόμπελ Χημείας δόθηκε το 1904 στον Ramsay (για την ανακάλυψη των ευγενών αερίων) και το 1905 στον Bayer⁴ (για τις οργανικές βαφές και τις υδραρρωματικές ενώσεις).

Το 1906, η Επιτροπή Νόμπελ Χημείας πρότεινε στη Σουηδική Ακαδημία τον Mendeleev (με ψήφους 4:1, έναντι του Moissan), για την ανακάλυψη του περιοδικού νόμου⁵.

Στη συνέχεια, η Σουηδική Ακαδημία έπρεπε να εγκρίνει την επιλογή της επιτροπής. Απροσδόκητα, στην ολομέλεια της Ακαδημίας, ο Σουηδός χημικός Johan Clason (1848-1937) διαφώνησε και πρότεινε την υποψηφιότητα του Henri Moissan (για την απομόνωση του φθορίου), διότι όπως είπε «δεν θα μπορούσε να γίνει η ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα, χωρίς τα ακριβή ατομικά βάρη του Cannizzaro», και άρα μαζί με τον Medeleev θα έπρεπε να βραβευτεί και ο Cannizzaro. Όμως, ο Cannizzaro δεν ήταν μεταξύ των υποψηφίων το 1906 (βάσει του κανονισμού, μπορούσαν να εξε-

2. Στον τοίχο πίσω του είναι κρεμασμένα τα πορτρέτα των Γαλιλαίου, Καρτέσιου, Νεύτωνα και Φάραντεϊ.

3. Λέγεται ότι, όταν «κάρφωσαν» τον Mendeleev στον τσάρο ως δίγαμο, ο τσάρος είπε: «Μπορεί ο Mendeleev να έχει δύο γυναίκες, αλλά εγώ έχω έναν Mendeleev».

4. Το 1905 συνυποψήφιοι για το Νόμπελ ήταν και οι Mendeleev και Moissan.

5. Το 1906 η Σουηδική Ακαδημία κάλεσε τον Αναστάσιο Χρηστομάνο (καθηγητή Γενικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών) να υποβάλει υποψηφιότητα για το βραβείο Νόμπελ Χημείας (πρακτικά ΦΜΣ). Όμως, τη χρονιά εκείνη ο Χρηστομάνος πέθανε.

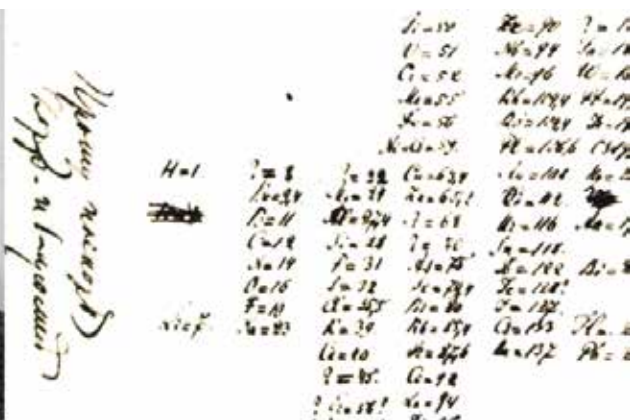
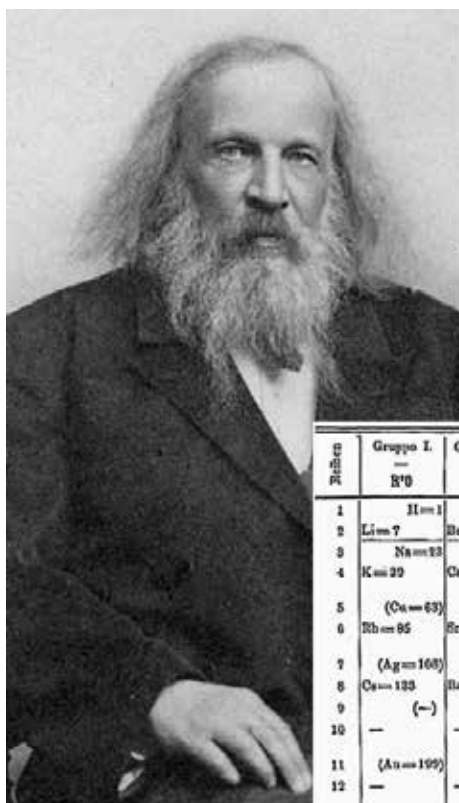
τασούν μόνο οι υποψηφιότητες που είχαν υποβληθεί μέχρι 31 Ιανουαρίου).

Στα βραβεία Νόμπελ Φυσικών Επιστημών, σύμφωνα με τους κανονισμούς, έπρεπε να συμμετέχουν οι εκπρόσωποι και των δύο επιτροπών: Χημείας και Φυσικής. Εκπρόσωπος της επιτροπής Νόμπελ Φυσικής ήταν ο Σουηδός φυσικο-χημικός Svante Arrhenius (1859-1927), ο οποίος είχε μεγάλη επιρροή στην Ακαδημία. Ο Arrhenius πρότεινε την απόρριψη του Mendeleev, υποστηρίζοντας ότι ο 37-ετής «περιοδικός πίνακας» ήταν πολύ παλιός για να αναγνωρισθεί η ανακάλυψή του το 1906⁶, και τελικά, η Ακαδημία ψήφισε τον Moissan. Το 1907, οι Mendeleev και Cannizzaro ήταν μεταξύ των υποψηφίων για το Νόμπελ. Όμως, στις 31 Ιανουαρίου 1907, ο Mendeleev πέθανε.

Βιβλιογραφία (επιλεγμένη)

Gordin M. (2004). *A well-ordered thing, Dimitri Mendeleev and the shadow of the periodic table*. Cambridge: Basic Books.
 Holmyard E. (1931). *Makers of chemistry* (Oxford Press)
 Hudson J. (1992). *The history of chemistry* (MacMillan)
 Jaffe B. (1976). *Crucibles, The story of chemistry* (Dover)
 Jensen W. (2002). *Mendeleev on the Periodic Law, selected writings, 1869-1905*. Dover
 Leicester H. (1956). *The historical background of chemistry* (Dover)

Kaji M., Kragh H., Palló G. (2015). *Early Responses to the Periodic System*. Oxford University press
 Moore F. (1939). *A history of chemistry* (McGraw-Hill)
 Morris R. (2003). *Last Sorcerers Path from Alchemy to the Periodic Table*. Joseph Henry Press
 Partington, J.R. (1957). *A short history of chemistry*, 3rd ed., Dover Publications.
 Petryanov I. - Trifonov D. (1984). *Elementary order: Mendeleev's Periodic System* (Mir Moscow)
 Scerri E. (2007). *The periodic table, its story and its significance*. NY: Oxford University Press.
 Scerri E. (2009). *Selected Papers on the Periodic Table*. Imperial University Press
 Scerri E. (2013). *A tale of seven elements*. NY: Oxford University Press.
 Scerri E. (2018). *Mendeleev to Oganesson, A Multidisciplinary Perspective on the Periodic Table*. Oxford University Press
 Stengers I., Bensaude-Vincent B. (1999). *Ιστορία της Χημείας* (Τραυθός)
 Strathern P. (2000). *Mendeleev's Dream, The Quest for the Elements*. Penguin Books.
 Trifonov D.N., Trifonov V D. 1985). *Chemical Elements - How they were Discovered*. Mir Moscow



Period	Gruppo I. R ⁰	Gruppo II. R ⁰	Gruppo III. R ⁰	Gruppo IV. R ⁰	Gruppo V. R ⁰	Gruppo VI. R ⁰	Gruppo VII. R ⁰	Gruppo VIII. R ⁰
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,5	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=58, Ni=59, Cu=63.
5	(Ca=63)	Zn=65	—=66	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Tell=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	Di=138	Co=140	—	—	—	
9	(—)	—	Er=178	La=180	Ta=182	W=184	—	
10	—	—	—	—	—	—	—	Os=195, Ir=197, Pt=195, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	

6. Ο Arrhenius, σύμφωνα με κάποιους σύγχρονους, υποκινήθηκε από μνησικάκια, διότι ο Mendeleev όχι μόνο δεν είχε αποδεχτεί τη θεωρία του Arrhenius για την «ηλεκτρολυτική διάσταση», αλλά είχε ασκήσει και κριτική σε αυτήν.



<https://materialschemistry.chemistryconferences.org/>



<https://electrochemistry.chemistryconferences.org/>

<https://electrochemistry.chemistryconferences.org/>



<https://organic-chemistry.chemistryconferences.org/>

<https://organic-chemistry.chemistryconferences.org/>



<https://medicinalchemistry.pharmaceuticalconferences.com/europe/>



11th World Congress on
Green Chemistry and Technology
 July 09-10, 2020 Geneva, Switzerland

Theme: Recent Innovations and Concerns of Green Chemistry
 towards Sustainability

<https://greenchemistry.chemistryconferences.org/>



<https://greenchemistry.chemistryconferences.org/>



Euro Chemistry 2020
 International Conference on
CHEMISTRY
 July 15-16, 2020 | Prague, Czech Republic
 Theme: Discovering the Scientific and Innovative
 progressions in Chemistry

<https://chemistry.conferenceseries.com/>

<https://chemistry.conferenceseries.com/>



CHEMISTRY WORLD 2020

11th International Conference on
Chemistry
 July 20-21, 2020 | Florence, Italy

<https://chemistrymeetings.conferenceseries.com/>



<https://chemistrymeetings.conferenceseries.com/>



Polymer Congress 2020

**7th International Conference and Exhibition on Polymer
 Chemistry & Biopolymers**
 Theme: Building for the Future in Polymer Research
 August 17-18, 2019 Paris, France

Mail us @ polymerescimedconference.com

<https://polymerchemistry.insightconferences.com/>

<https://polymerchemistry.insightconferences.com/>

Οι υποτροφίες της Ενώσεως Ελλήνων Εφοπλιστών

Τέσσερις υποτροφίες μεταπτυχιακών σπουδών προδιδακτορικού επιπέδου σε τομείς σχετιζόμενους με το ναυτιλιακό αντικείμενο, προκηρύσσει η Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών.

Συγκεκριμένα:

- Η ΕΕΕ, στη μνήμη του αιμνήστου προέδρου της Αντωνίου Χανδρή χορηγεί υποτροφία, σε πανεπιστήμια των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτός Ελλάδας, ύψους 10.000 δολαρίων ΗΠΑ. Η υποτροφία αφορά στο ακαδημαϊκό έτος 2019 – 2020.
- Η εταιρεία NEPTUNE LINES στην μνήμη του ιδρυτή της, Νικολάου Τραυλού, χορηγεί υποτροφία διαμέσου της ΕΕΕ, σε Πανεπιστήμια των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτός Ελλάδας, ύψους 10.000 Ευρώ για το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021.
- Η κυρία Ειρήνη Νταϊφά, στη μνήμη του Σταύρου Α. Νταϊφά, χορηγεί υποτροφία διαμέσου της ΕΕΕ, σε Πανεπιστήμια των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτός Ελλάδας, ύψους 15.000 Δολαρίων ΗΠΑ για το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020.
- Επίσης, η εταιρεία «Εκθέσεις Ποσειδώνια Α.Ε» χορηγεί υποτροφία για το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021 διαμέσου της ΕΕΕ σε Πανεπιστήμια των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας) ύψους 10.000 Ευρώ.

Για τις απαιτούμενες προϋποθέσεις, τα δικαιολογητικά που πρέπει να υποβληθούν μέχρι την Παρασκευή 28 Φεβρουαρίου 2020 και για άλλες συναφείς πληροφορίες, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στα γραφεία της Ενώσεως Ελλήνων Εφοπλιστών στον Πειραιά, Ακτή Μιαούλη 85 και στα τηλέφωνα 210 4291159 – 65 στην κυρία Ελένη Πρασίνου.

Οι σχετικές προκηρύξεις βρίσκονται στην ιστοσελίδα της ΕΕΕ: www.ugs.gr

Υποτροφίες του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών

Το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών προκηρύσσει τη χορήγηση δέκα (10) υποτροφιών, με διαγωνισμό, για μεταπτυχιακές σπουδές (μάστερ) στον τομέα της παιδαγωγικής επιστήμης, εξ ολοκλήρου στο εξωτερικό (σε μία εκ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης), κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021, από τα έσοδα του «Θεοδωρίδείου Κληροδοτήματος Εκπαιδευτικών» του αιμνήστου Πάνου Δημητρίου Θεοδωρίδη.

Δικαίωμα συμμετοχής έχουν πτυχιούχοι ΑΕΙ της ημεδαπής, δάσκαλοι ή καθηγητές, χωρίς περιορισμό ηλικίας και ανεξάρτητα αν έχουν διοριστεί ως υπάλληλοι του δημοσίου ή αλλού. Η προθεσμία υποβολής αιτήσεων λήγει στις 08/03/2020. Στο πλήρες κείμενο της προκήρυξης με τις προϋποθέσεις συμμετοχής, η αίτηση υποψηφιότητας και οι όροι του διαγωνισμού διατίθενται στο διαδικτυακό τόπο του ΙΚΤ: www.iky.gr

Πληροφορίες παρέχονται στα τηλέφωνα 210-3726346, -395, -406 diagwnismoi@iky.gr

Υποτροφίες της Αυστρίας

Διά του παρόντος ανακοινώνεται ότι η Αυστριακή Κυβέρνηση προσφέρει υποτροφίες και διάφορα επιχορηγούμενα προγράμματα, τα οποία μπορούν να βρουν οι ενδιαφερόμενοι στην αυστριακή βάση δεδομένων: <https://grants.at>, σε γερμανική και αγγλική γλώσσα.

Υποτροφίες Ιδρύματος Ωνάση

Γνωρίζουμε καλά τι σημαίνει να δίνεις ευκαιρίες σε νέους. Ο Αριστοτέλης Ωνάσης ξεκίνησε έχοντας στις αποσκευές του ένα όραμα και κατέκτησε τον κόσμο. Γι' αυτό και από το 1978, το Ίδρυμα Ωνάση απελευθερώνει δυνάμεις, έχοντας προσφέρει περισσότερες από 7.000 υποτροφίες, και συνεχίζει. Στηρίζει με συνέπεια εκείνους που αριστεύουν, που επιθυμούν να διακριθούν στον τομέα τους και να κυνηγήσουν το όνειρό τους.

Προθεσμία υποβολής αιτήσεων: 28 Φεβρουαρίου 2020

Οι αιτήσεις υποβάλλονται μόνο ηλεκτρονικά. Για οποιαδήποτε διευκρίνιση μπορείτε να επικοινωνείτε στα τηλέφωνα: 210 37 13 054, -055, -056, -057 ή μέσω e-mail στο scholarships@onassis.org

Διδακτορικό στη Χημεία, Πανεπιστήμιο Jyväskylä, Φινλανδία

Το Τμήμα Χημείας της Σχολής Μαθηματικών και Επιστημών του Πανεπιστημίου Jyväskylä της Φινλανδίας, προσφέρει υποτροφία για αιτούντες φοιτητές από την ΕΕ και από τρίτες χώρες.

Το Διδακτορικό πρόγραμμα PhD θα έχει διάρκεια 4 ετών, ξεκινώντας από το Μάιο 2020 και ο φοιτητής θα συνεργαστεί με μια ομάδα ερευνητών σε τομείς όπως η δομική και συνθετική χημεία, η υπολογιστική χημεία και η φασματοσκοπία, οι ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και η εκπαίδευση στη χημεία.

Η προθεσμία υποβολής αιτήσεων είναι η 31η Οκτωβρίου 2020. Περισσότερες πληροφορίες για το πρόγραμμα μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα: <https://www.jyu.fi/science/en/chemistry/research/doctoral-programme-in-chemistry>
Διδακτορικές σπουδές στη Θεωρητική Χημεία και Βιολογία, KTH Royal Institute of Technology, Σουηδία.

Το Τμήμα Θεωρητικής Χημείας και Βιολογίας του Βασιλικού Ινστιτούτου Τεχνολογίας του ΚΤΗ, στη Στοκχόλμη, Σουηδία, προσφέρει υποτροφία για διδακτορική διατριβή στη Θεωρητική Χημεία και Βιολογία.

Το πρόγραμμα θα έχει διάρκεια 4 ετών και ο φοιτητής θα συνεργαστεί με ομάδα ερευνητών για την προσομοίωση ιοντικών υγρών καθώς και την ανάπτυξη υπολογιστικών μεθόδων στη μοριακή φασματοσκοπία.

Η προθεσμία υποβολής αιτήσεων είναι η 4η Οκτωβρίου 2020. Περισσότερες πληροφορίες για το πρόγραμμα μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα: <https://www.theochem.kth.se/>

Διδακτορικό στη Φυσικοχημεία / Νανοτεχνολογία, έργο ERC: τεχνολογίες παθητικής ψύξης

Πανεπιστήμιο του Bayreuth, Γερμανία

Το Τμήμα Φυσικοχημείας / Νανοτεχνολογίας στο Πανεπιστήμιο του Bayreuth της Γερμανίας, προσφέρει υποτροφία για διδακτορική διατριβή σε φοιτητές της ΕΕ.

Η προθεσμία υποβολής αιτήσεων είναι η 28η Σεπτεμβρίου 2020. Οι ενδιαφερόμενοι και οι υποψήφιοι πρέπει να στείλουν το βιογραφικό τους σημείωμα και κατάλογο δημοσιεύσεων στην ηλεκτρονική διεύθυνση: markus.retsche@uni-bayreuth.de
Περισσότερες πληροφορίες θα βρείτε στην επίσημη ιστοσελίδα: <http://www.retsche.uni-bayreuth.de/en/index.html>

Διδακτορικό στη Χημεία ή Επιστήμη των Υλικών

EMPA, Ελβετία

Το ερευνητικό ίδρυμα EMPA για την Επιστήμη και την Τεχνολογία των Υλικών, προσφέρει μια υποτροφία για τη Χημεία ή την Επιστήμη των Υλικών για ένα κοινό ερευνητικό πρόγραμμα μεταξύ του Εργαστηρίου Λειτουργικών Πολυμερών, Empa, Dübendorf, Ελβετίας και του Πανεπιστημίου του Μπουένος Άιρες της Αργεντινής.

Το πρόγραμμα θα είναι διάρκειας 4 ετών και ο φοιτητής θα συνεργαστεί με ομάδα ερευνητών για την ανάπτυξη νέων υλικών από διηλεκτρικό ελαστομερές με καλές διηλεκτρικές και μηχανικές ιδιότητες για εφαρμογή σε γεννήτριες και αισθητήρες διηλεκτρικού ελαστομερούς.

Η προθεσμία υποβολής αιτήσεων είναι η 28η Σεπτεμβρίου 2020 και το πρόγραμμα πρέπει να ξεκινήσει τον Νοέμβριο του 2020. Οι ενδιαφερόμενοι και οι υποψήφιοι που πληρούν τις προϋποθέσεις πρέπει να υποβάλουν το βιογραφικό τους σημείωμα μέσω της ιστοσελίδας: <https://apply.refline.ch/673276/1043/tsJ25RudHaOvlyvaU7.al89tbSwa7LgV24sMlaFvib3X9CJbwplnyE/apply>

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα και τις εφαρμογές θα βρείτε στην επίσημη ιστοσελίδα: <https://www.empa.ch/web/empa/jobsandeducation>

Επιστολή για Ειδική Αγωγή

Αθήνα, 05-12-2019

Προς:

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων

Υπουργό: κ. Νίκη Κεραμέως

Κοινοποίηση:

α) Υφυπουργό: κ. Σοφία Ζαχαράκη

β) Γενική Γραμματέα Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης: κ. Αναστασία Γκίκα

γ) Δ/νση Ειδικής Αγωγής και Εκπ/σps-Τμήμα Α' Σπουδών, Υποστηρικτικών Μέσων και Υπηρεσιών Ειδικής Εκπαίδευσης και προστασίας Δικαιωμάτων μαθητών με αναπηρία

Αξιότιμη κ. Υπουργέ,

Δυστυχώς αναγκάζομαστε να παρέμβουμε καθώς για μία ακόμη φορά σχετικά με την αντιμετώπιση της διδασκαλίας της Χημείας, αλλήλ και γενικότερα των Φυσικών Επιστημών, στην τελευταία νομοθετική παρέμβαση του Υπουργείου σας.

Στο ΦΕΚ Α' 181 – 18/11/2019, άρθρο 28 «Θέματα Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης (ΕΑΕ)» τροποποιείται το πρώτο εδάφιο της περίπτωσης γ' της παραγράφου 1 του άρθρου 6 του Νόμου 3699 / 2008 (ΦΕΚ Α' 199), όπως αυτή τροποποιήθηκε με την παράγραφο 5β του άρθρου 40 του Νόμου 4589 / 2019 (ΦΕΚ Α' 13).

Στο άρθρο 28 του Νόμου 4638 / 2019 καθορίζεται ο τρόπος υπολογισμού του αριθμού των Εκπαιδευτικών κατά κλάδο και ειδικότητα που διδάσκουν στα Τμήματα Ένταξης, δηλαδή καθορίζονται οι Οργανικές Θέσεις στα Τμήματα Ένταξης.

Συγκεκριμένα, στο άρθρο 28 του Νόμου 4638 / 2019 αναφέρεται ότι:

«Στα ΤΕ των σχολικών μονάδων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι μαθητές υποστηρίζονται από εκπαιδευτικούς των κλάδων ΠΕ02, ΠΕ03 και ΠΕ04 με εξειδίκευση στην Ε.Α.Ε.

Στα ΤΕ των σχολικών μονάδων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, στις οποίες φοιτούν έως τριακόσιοι (300) μαθητές, τοποθετείται ένας εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ02 και ένας εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ03, ενώ στα ΤΕ των σχολικών μονάδων, στις οποίες φοιτούν περισσότεροι από τριακόσιοι (300) μαθητές, εκ των οποίων τουλάχιστον δεκαπέντε (15) με διαγνωσμένη από αρμόδιο δημόσιο φορέα (Κέντρο Εκπαιδευτικής και Συμβουλευτικής Υποστήριξης (ΚΕΣΥ), Ιατροπαιδαγωγικό Κέντρο, Δημόσιο Νοσοκομείο) αναπηρία και/ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες τοποθετούνται ένας εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ02, ένας εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ03 και ένας εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ04.

Για τους εκπαιδευτικούς του κλάδου ΠΕ04 η τοποθέτηση, σε επίπεδο Διεύθυνσης Εκπαίδευσης, γίνεται σε ποσοστό 42% για την ειδικότητα ΠΕ04.01, 20% για κάθε μία από τις ειδικότητες ΠΕ04.02 και ΠΕ04.04 και 18% για την ειδικότητα ΠΕ04.05.

Ο αριθμός των θέσεων κατά κλάδο και ειδικότητα που προκύπτει σύμφωνα με τα προηγούμενα εδάφια ισοδυναμεί με αριθμό οργανικών θέσεων.

Στα ΤΕ για μαθητές με προβλήματα όρασης ή ακοής μπορεί να τοποθετούνται επιπλέον και εκπαιδευτικοί άλλων κλάδων.».

Διαμαρτυρόμαστε έντονα για την αιφνιδιαστική ρύθμιση, καθώς είναι προφανές ότι σύμφωνα με τον παραπάνω Νόμο:

1) Αποκλείονται οι μαθητές των ΤΕ των σχολικών μονάδων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, στις οποίες φοιτούν έως τριακόσιοι (300) μαθητές, από την υποστήριξή τους στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών και ιδιαίτερα στα μαθήματα της Χημείας και της Βιολογίας, τα οποία και δεν συμπεριλαμβάνονται στις Αναθέσεις των μαθημάτων Γυμνασίου των Εκπαιδευτικών του κλάδου ΠΕ03, καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των σχολικών μονάδων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αριθμεί κάτω από 300 μαθητές

2) Αποκλείονται οι Εκπαιδευτικοί με εξειδίκευση στην Ειδική Αγωγή του κλάδου ΠΕ 04 από τη διεκδίκηση Οργανικών Θέσεων στα ΤΕ των σχολικών μονάδων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, στις οποίες φοιτούν έως τριακόσιοι (300) μαθητές.

Παρακαλούμε όπως προχωρήσετε σε άμεση άρση της στρέβλωσης που δημιουργείται σε βάρος των μαθητών και των εκπαιδευτικών του κλάδου ΠΕ 04. Παράλληλα ζητούμε να επανεξετάσετε και να προχωρήσετε στην επαναφορά των ποσοστών εντός του κλάδου ΠΕ 04, ως ίσχυε, καθώς το ποσοστό 20% που ορίστηκε είναι αναντίστοιχο με τις ανάγκες της χημικής εκπαίδευσης.

Με τιμή

Ο πρόεδρος

Δρ. Αδ. Παπαδόπουλος

Ο Γενικός Γραμματέας

Δρ. Ι. Σιταράς

Ημερίδα για το Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα

Αθήνα, 17-12-2019



ΗΜΕΡΙΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΤΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Εφαρμοσμένης Χημείας (IUPAC), η Ένωση Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε σχετική εκδήλωση το Σάββατο, 14 Δεκεμβρίου στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, με τίτλο «Από τον Περιοδικό Πίνακα στη Σύγχρονη Εποχή για ένα Βιώσιμο κόσμο».

Με αφορμή το Διεθνές Έτος του Περιοδικού Πίνακα των Στοιχείων της UNESCO, καθώς και τα 100 χρόνια από την ίδρυση της Διεθνούς Ένωσης Καθαρής και

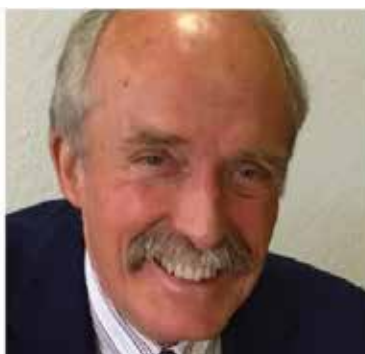
Στο αμφιθέατρο 'Α. Ζέρβας' το κοινό παρακολούθησε καταξιωμένους ομιλητές και είχε την ευκαιρία να συζητήσει μαζί τους στο τέλος της εκδήλωσης με παρεμβάσεις και ερωτήσεις. Την εκδήλωση προλόγισε ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Δρ Αθανάσιος Παπαδόπουλος και ο υπεύθυνος Δημοσίων Σχέσεων και Ειδικός Γραμματέας της ΕΕΧ Ιωάννης Βαφειάδης. Πιο συγκεκριμένα στην ημερίδα έγιναν οι εξής ομιλίες:

«Το χρονικό της ανακάλυψης του περιοδικού νόμου / πίνακα και ο Mendeleev», του κ. Αβραάμ Μαυρόπουλου, καθηγητή Χημείας, Συγγραφέα, με Διδακτορικό στις Επιστήμες της Αγωγής (ΦΠΨ).

"The role of chemists and chemical engineers in a sustainable world", του Καθηγητή David Cole-Hamilton, Πανεπιστήμιο St.



Δρ. Αβραάμ Μαυρόπουλος



Prof. David Cole-Hamilton



Prof. Javier Garc Martinez



Andrews, Ηνωμένου Βασιλείου, Αντιπροέδρου και πρώην Προέδρου της European Chemical Society (EuChemS).

και "The New Chemist: Challenges for the Chemist of the 21st century" του Καθηγητή κ. Javier Garcia Martinez, Πανεπιστήμιο του Alicante, Ισπανίας, νυν Αντιπροέδρου και μέλλοντος Προέδρου της IUPAC.

Ο καθηγητής κ. Μαυρόπουλος μας ταξίδεψε σε άλλους καιρούς, όταν ο επιστημονικός χρόνος κυλούσε αργά, τα διαθέσιμα μέσα για την επιστημονική έρευνα ήταν πενιχρά, η επικοινωνία σε νηπιακό στάδιο. Παρουσίασε την αλληλουχία των ανακαλύψεων που οδήγησαν στην ανακάλυψη του Περιοδικού Πίνακα των Στοιχείων από τον Ντιμίτρι Μεντελέγιεφ, καθώς και στοιχεία της ζωής του διακεκριμένου Ρώσου επιστήμονα.

Ο καθηγητής κ. David Cole-Hamilton ανέπτυξε τη σημασία της Χημείας και των Χημικών στην επίτευξη των 17 στόχων σχετικών με την αειφόρο ανάπτυξη, όπως τους έχει ορίσει ο Ο.Η.Ε. (UN17 Sustainable Development Goals). Ταυτόχρονα τόνισε τις δράσεις σε ατομικό - κοινωνικό επίπεδο, πολιτικές, αλλά και το πώς η ίδια επιστημονική κοινότητα των Χημικών μπορεί θέσει την ατζέντα για λύσεις στα ερωτήματα του αύριο, που θα πρέπει να απαντηθούν σήμερα.

Ο καθηγητής κ. Javier Garcia Martinez, ανέπτυξε τις προκλήσεις που φέρει η Τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, τόσο στην επιστήμη της Χημείας όσο και στο επάγγελμα του Χημικού. Αναφέρθηκε στον θεμελιώδη ρόλο που έχει η χημική βιομηχανία στην βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ στο περιθώριο της ομιλίας του ανέπτυξε την δράση της IUPAC και ενθάρρυνε τους Έλληνες συναδέλφους σε ενεργή συμμετοχή σε αυτήν.

Ακολούθησε ενδιαφέρουσα συζήτηση με τη συμμετοχή ατόμων όλων των ηλικιών. Μετά το πέρας της εκδήλωσης η ΔΕ/ΕΕΧ παρέθεσε δείπνο στους ομιλητές με συμμετοχή μελών της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων.

Οι ομιλίες βιντεοσκοπήθηκαν και σύντομα θα είναι στην ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

Πρόσκληση Εκλογοαπολογιστικής Γενικής Συνέλευσης

16 Δεκεμβρίου 2019

Αγαπητά μέλη,

Ύστερα από την απόφαση του Δ.Σ. 506/4/30-10-2019 σας προσκαλούμε στην Εκλογοαπολογιστική Γενική Συνέλευση των μελών του Συνδέσμου μας, σύμφωνα με τα άρθρα 17 & 18 του Καταστατικού, η οποία θα γίνει στις 5 Φεβρουαρίου 2020 ημέρα Τετάρτη και ώρα 10:00 π.μ. στα γραφεία της ΕΕΧ, οδός Κάνιγγος 27 (6ος όροφος).

ΘΕΜΑΤΑ :

1. Εκλογή τριμελούς Εφορευτικής Επιτροπής για τις Αρχαιρεσίες
2. Έκθεση πεπραγμένων Διοικητικού Συμβουλίου (Δ.Σ.) για το έτος 2019
3. Οικονομικός απολογισμός του Δ.Σ. για το έτος 2019
4. Έκθεση του Εποπτικού Συμβουλίου (Ε.Σ.)
5. Συζήτηση και έγκριση των ανωτέρω
6. Αρχαιρεσίες για την ανάδειξη των οργάνων Διοίκησης και Εποπτείας

Στην περίπτωση που δεν θα υπάρξει απαρτία κατά την ως άνω ημερομηνία, η επαναληπτική θα γίνει την 20η Φεβρουαρίου 2020 ημέρα Τετάρτη στον ίδιο χώρο και την ίδια ώρα.

Αν και πάλι δεν έχουμε απαρτία, τότε η Γ.Σ. θα γίνει οριστικά την 4η Μαρτίου 2020 ημέρα Τετάρτη και ώρα 10:00 το πρωί στον ίδιο χώρο, με τα αυτά θέματα.

Ώρα λήξης Αρχαιρεσιών: 5:00μ.μ.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς

Ο Πρόεδρος
Δαμιανός Αγαπαλίδης

Ο Γενικός Γραμματέας
Ιωάννης Ζαργάνης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΜΟΥ 81 (2019)

ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΤΟΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ	Τεύχος	Σελίδα
Το στοιχείο Προμήθειο Pm	2	5
Το στοιχείο Θόριο Th	2	6
Το στοιχείο Υδρογόνο H	3	4
Το στοιχείο κασσίτερος Sn	3	5
Το Βολφράμιο W	4	5
Το Υπτέριβιο Yb	4	6
Εορτασμοί με Περιοδικό Πίνακα	4	7
Ρουβίδιο Rb	5	4
Βρώμιο Br	5	5
Ασβέστιο Ca	6	4
Φωσφόρος P	6	5
Ρεντγκένιον Rg	7	4
Βισμούθιο Bi	7	5
Υδράργυρος Hg	8	4
Λίθιο Li	8	5
Οξυγόνο O	9	4
Ουράνιο U	9	5
Κοβάλτιο Co	10	4
Πλουτώνιο	10	5

ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ	Τεύχος	Σελίδα
Επίκειται η καθιέρωση εναρμονισμένων δεικτών κινδύνου που αφορούν στην χρήση Γεωργικών Φαρμάκων.	1	5
Νέοι ορισμοί για το κιλό και το mole.	1	6
Χημικοί μηχανικοί αναπτύσσουν γρήγορη μέθοδο μετατροπής φυκιών σε βιοκαύσιμα	2	7
Η ανακάλυψη του "χαμένου" πρώτου μορίου	3	7
Hachimoji DNA Συνθετικό υλικό με 4 επί πλέον βάσεις	3	8
Σύνθεση πολυμερών υλικών μέσα στα κύτταρα	4	8
Γεμίζοντας μια από τις τελευταίες τρύπες του περιοδικού πίνακα	5	6
Ανοίγει ο δρόμος για εκτυπώσιμες ηυχνίες OLED	5	7
Νανούλικά κατά των τσιμπημάτων από τα κουνούπια	6	6
Μια νέα πτυχή του νερού	6	7
Δημιουργία έξυπνου δέρματος που αλληλάζει χρώμα όπως ο χαμαιλέοντας	7	6
Οι πρωτοπόροι της μπαταρίας ιόντων λιθίου πήραν το βραβείο Νόμπελ 2019 στην Χημεία	8	6
Μοντέλο μηχανικής εκμάθησης προβλέπει ηλεκτρονικές πυκνότητες μορίων με ακρίβεια DFT μεθόδου	8	8
Αθυσίδες ατόμων που κινούνται με αστραπιαίες ταχύτητες μέσα στα μέταλλα	8	10
Φτιάχτηκε ο πρώτος άνθρακας σε μορφή δακτυλίου από καθαρό άνθρακα	8	10
Δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα: μια νέα μεγάλη επιχείρηση	9	6
Τα αμερικανικά ούσκι αφήνουν μοναδικούς «ιστούς» όταν εξατμίζονται	9	7
Ο νέος χημικός	10	6
Νανοπόροι αερολυσίνης και αλληλοδύση πρωτεϊνών	10	7

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ	Τεύχος	Σελίδα
Ο Περιοδικός πίνακας είναι ένα επιστημονικό "εικόνισμα", όμως οι χημικοί δεν μπορούν ακόμα να συμφωνήσουν για το πως θα το παρουσιάσουν	1	8
Αυθεντικότητα τυριών. Νέες προσεγγίσεις και τάσεις της έρευνας.	1	13
Τα νέα από τον κλάδο της Ζυθοποιίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά το έτος 2017	2	9
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος: Η ιστορία και η συμβολή του στην προβολή του Τμήματος Χημείας του ΕΚΠΑ	3	9
Τι είναι η ChemPubSoc Europe	3	17
Ανάδειξη και αξιοποίηση των ελληνικών ειδών του Σιδερίτη με την βοήθεια των ολιστικών τεχνολογιών	4	9
Τσοκνίδα : Ένας "θησαυρός" της Ελληνικής υπαίθρου	4	13

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ	Τεύχος	Σελίδα
Προκλήσεις και Επιτεύγματα στη Διδακτική της Χημείας στην Ελλάδα - Μια προσωπική υπόθεση	4	17
Συντονισμένες δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της νοθείας στα τρόφιμα και των διατροφικών κρίσεων	5	8
Φροντιστήριο. Τόπος πρός μελέτη, μελετητήριο, οιονεί εργαστήριο φροντίδων ή σκέψεων	5	10
Τα ναούλικά ως ρύποι στο υδάτινο περιβάλλον	5	14
Κριτική αποτίμηση και διερεύνηση της μετατόπισης των θεμάτων Χημείας των Πανελλαδικών εξετάσεων 2017 έως 2019	6	8
Αναδιτύπωση της οδηγίας 98/83 ΕΚ για το πόσιμο νερό	6	13
Ο δις χάλκινος Ολυμπιονίκης σε Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας Θανάσης Φωκαΐδης - Ψύλλης σε μια συνέντευξη στα Χημικά Χρονικά	6	19
Εισαγωγή βασικών αρχών της ιατρικής Χημείας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση	6	21
Οι γεωγραφικές ενδείξεις στο νέο κανονισμό 2019/787 για τα αλκοολούχα ποτά	7	8
Έξυπνες επιφάνειες - Ετερογενής φωτοκατάλυση σε επιστρώσεις εμπλουτισμένες με TiO ₂ για την αποδόμηση χημικών ρύπων στο εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον.	7	10
ISO 17025 : Μια γρήγορη ματιά στις κύριες αλλαγές της νέας έκδοσης του 2017	7	14
Λίθιο: Η συναρπαστική ιστορία μιας επιτυχίας της ψυχιατρικής	8	12
Σύγχρονοι τύποι ναυοφορέων μη υδατοδιαλυτών αντικαρκινικών ουσιών - Η περίπτωση της Placlitaxel	8	13
Κατασκευή πράσινων αισθητήρων με ηλεκτρική εκκένωση	8	19
Βιο-Περιοδικός Πίνακας: Συνοπτική αναφορά στη βιολογική δραστηριότητα των χημικών στοιχείων	9	8
Φυτοχημικά στην επούλωση των πτηγών	9	14
Η πρόσληψη του Περιοδικού Συστήματος στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1869-1969	10	7

ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΕΧ	Τεύχος	Σελίδα
30ο Διεθνές συμπόσιο Χημείας Φυσικών προϊόντων.	1	21
Ελληνική εκπροσώπηση στον Περιοδικό Πίνακα νέων Χημικών της IUPAC	1	23
Κοπή της χριστουγεννιάτικης πίτας από το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας	1	24
Επίσκεψη του Περιφερειακού Τμήματος Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδος της ΕΕΧ στο Χαμόγελο του παιδιού και το Καραμανδάνειο Νοσοκομείο Παιδών.	1	25
Πρόσκληση ετήσιας Γενικής Συνέλευσης Συνδέσμου Συνταξιούχων Ταμείου Επικουρικής Ασφάλισης Χημικών (Τ.Ε.Α.Χ.)	1	26
Βασιλόπιτα συνδέσμου Συνταξιούχων	1	26
Women's Breakfast	1	27
Βράβευση μαθητών του 32ου Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας - Κοπή πίτας του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων της ΕΕΧ	2	20
Η ελιτά η αειθαλής και αιωνόβια - Συμβολή στην ανάδειξη των προϊόντων της	2	22
Ομιλία του Σταμάτη Κριμιζή στο Νόμισι - Κέντρο Διάδοσης επιστημών και Μουσείο Τεχνολογίας	2	24
Ημερίδα επαγγελματικής απασχόλησης	2	25
33ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας (ΠΜΔΧ)	2	27
Διεθνής ημέρα της Γής και Παγκόσμια Ημέρα Νερού	2	28
Επίσκεψη μελών του περιφερειακού τμήματος Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης της ΕΕΧ στην Ζυθοποιία Θράκης Βεργίνα	3	26
Υπηρεσία της ΕΕΧ στο Athens Science Festival	3	26
Γνωριμία με τον Περιοδικό Πίνακα των Χημικών Στοιχείων	3	27
Εκδήλωση με τίτλο "Γνωριμία με τον μαγικό κόσμο της Χημείας"	3	29
Ημερίδα "Νερό και υγεία"	3	29
Δίκαιο και Τεχνολογία	4	25
Επίσκεψη μελών του περιφερειακού τμήματος Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης της ΕΕΧ στο οινοποιείο Κίκονες	5	26
17ο Διεθνές συνέδριο για την Περιβαλλοντική Χημεία του επιστημονικού τμήματος Περιβαλλοντικής Χημείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης Χημικών	5	27
Βραβείο ιστορικών ορόσημων της EuChemS για την βιομηχανία ΑΒΕΑ	5	31
Χάλκινο μετάλλιο για την Ελλάδα στην 51η Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας 2019	6	28
Συμμετοχή του Περιφερειακού Τμήματος Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδος της ΕΕΧ στο 7ο συνέδριο Περιφερειακής Ανάπτυξης	7	23
Το ΠΤΚΔΜ στη "Βραδιά του ερευνητή" στη Θεσσαλονίκη	7	23

ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΕΧ	Τεύχος	Σελίδα
Συμμετοχή του ΠΤΠΔΕ στη "Βραδιά του ερευνητή".	7	28
Το ΠΤΑΚ στη "Βραδιά του ερευνητή".	7	29
Ημερίδα με θέμα: Παρουσίαση του έργου με τίτλο "Κατάρτιση και Πιστοποίηση Επιστημονικών / Τεχνικών Στελεχών στη Βιομηχανία Τροφίμων και την περιβαλλοντική Διαχείριση" στα μέλη του ΠΤΚΔΜ και του ΕΒΕΘ	8	28
Ενημερωτική εκδήλωση σχετικά με το επιδοτούμενο Πρόγραμμα - κωδικός 5003030	8	29
Εκδήλωση με θέμα το έτος εορτασμού του Περιοδικού Πίνακα	8	30
Ετήσια απολογιστική Γενική Συνέλευση μετά Αρχαιρεσιών	8	30
Επικοινωνία της Χημείας στο ευρύ κοινό	9	20
Ημερίδα Συνδέσμου Συνταξιούχων τ. Τ.Ε.Α.Χ.	9	21
Επίσκεψη του Περιφερειακού Τμήματος Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας της ΕΕΧ στο Χαμόγελο του Παιδιού	9	22
Ημερίδα – 150 χρόνια Περιοδικός Πίνακας των Χημικών Στοιχείων	9	22
3ο Συνέδριο Χημείας Μεταπτυχιακών και Προπτυχιακών Φοιτητών του ΑΠΘ	9	25
«Όρα Χημείας» στο The Mall Athens	9	27
Τα παιδιά μιλούν με τ' άστρα - Βραδιά νέων ερευνητών	9	29
Υποδοχή νέων πτυχιούχων Τμήματος Χημείας ΑΠΘ στα γραφεία του ΠΤΚΔΜ	9	30
Επιστημονική ενημέρωση- συζήτηση με θέμα: «Απορρυπαντικά/ καθαριστικά: σύνθεση-τεχνολογία-νομοθεσία-σύγχρονες τάσεις»	9	31
Ημερίδα για το Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα	10	21
Πρόσκληση εκδηλοαπολογιστικής γενικής συνέλευσης συνδέσμου συνταξιούχων Τ.Ε.Α.Χ.	10	22

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΔΕ/ΕΕΧ	Τεύχος	Σελίδα
Αποφάσεις Δ.Ε./ΕΕΧ 51ns - 53ns Δ.Ε.	1	29
Αποφάσεις Δ.Ε./ΕΕΧ 53ns - 54ns - 55ns Δ.Ε.	2	29
Αποφάσεις Δ.Ε./ΕΕΧ 1ns - 2as - 3ns - 4ns - 5ns - 6ns - 7ns - 8ns Δ.Ε. 2019	4	26
Αποφάσεις Δ.Ε./ΕΕΧ 9ns - 10ns Δ.Ε.	6	29

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΔΕΛΤΙΑ ΤΥΠΟΥ	Τεύχος	Σελίδα
11 Μαρτίου - Πανελλήνια ημέρα Χημείας. Η 11η Μαρτίου έχει καθιερωθεί από το 1995 ως η Πανελλήνια Ημέρα Χημείας	2	25
28η Απριλίου - Παγκόσμια ημέρα για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία. "Χτίζοντας πάνω σε 100 χρόνια εμπειρίας (Building on 100 years of experience)"	3	30
Παγκόσμια ημέρα μετρολογίας 2019. Το διεθνές σύστημα Μονάδων - Θεμελιωδώς καλύτερα.	3	31
Παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος 2019	5	25
Παγκόσμια ημέρα διαπίστευσης 2019	5	26
Δελτίο τύπου σχετικά με τις "Ρυθμίσεις για την ισοδυναμία των τίτλων".	8	31

ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	Τεύχος	Σελίδα
Επιστολή της ΕΕΧ προς τον πρωθυπουργό για την χρήση δακρυγόνων	1	22
Α.Π. 1081 : Επιστολή της ΕΕΧ προς την υπουργό παιδείας κ. Κεραμέως	10	20

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΙΣ - ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ	Τεύχος	Σελίδα
Ευρωπαϊκό δίκτυο νέων Χημικών	1	19
Ίδρυμα Τεχνολογίας και έρευνας. Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής. Πρόσκληση ενδιαφέροντος για θέση μεταδιδακτορικού ερευνητή.	1	20
Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών. Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για μία θέση PhD για σύνθεση και χαρακτηρισμό ηλεκτροκαταλυτών.	1	20
Ίδρυμα Μποδοσάκη. Προκήρυξη 47ου Τακτικού προγράμματος Υποτροφιών ακαδημαϊκού έτους 2019-2020	1	20
Πρόγραμμα υποτροφιών Ινδονησίας	1	20
Υποτροφίες από την Γαλλία για Έλληνες νέους ερευνητές.	1	20
Πρόγραμμα υποτροφιών 2020 από το Διεθνές Ίδρυμα Matsumae	2	13
The Onassis foundation science lecture series 2019 in Biology and Chmeistry "Genome Editing"	2	13
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων Τμήμα Χημείας. Προγράμματα Μεταπτυχιακών σπουδών	2	14

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΙΣ - ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ	Τεύχος	Σελίδα
Β Διατμηματικό πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών των τμημάτων Χημείας, Βιολογικών εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και σε σύμπραξη με τα Τμήματα Αγθοκομίας - Αρχιτεκτονική τοπίου, Φυτικής παραγωγής, Ζωϊκής παραγωγής και Ιχθυοκομίας - Αθλείας της σχολής Γεωπονίας του ΤΕΙ Ηπείρου με τίτλο "Περιβάλλον και Αγριοδιατροφή"	2	14
Γ Διατμηματικό πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών και το τμήμα Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με τίτλο "Ιατρική Χημεία"	2	16
Δ Διατμηματικό Διακρατικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με τα τμήματα Χημείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, του Πανεπιστημίου Πατρών, του Πανεπιστημίου Κρήτης και του Πανεπιστημίου Κύπρου με τίτλο "Ανόργανη Βιολογική Χημεία"	2	17
Διδακτορικές σπουδές στο τμήμα Χημείας	2	18
Διακρατικά προγράμματα	2	19
Η Χημεία γιορτάζει και εντυπωσιάζει	2	27
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Χημείας. Προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών	3	22
Ανακοίνωση για θέση Μεταδιδάκτορα - Ερευνητή στο ΕΚΠΑ με επιβλέποντα καθηγητή Οργανικής Χημείας Γεώργιο Βουγιουκλάκη	4	24
Προκήρυξη για πλήρωση 30 θέσεων μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών καδ. Έτους 2019-2020	4	24
Περίληψη προκήρυξης Δι-ιδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών σπουδών "Ανόργανη Βιολογική Χημεία"	4	24
Προκήρυξη Erasmus για πρακτική άσκηση	4	24
Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Τμήμα Γεωγραφίας Π.Μ.Σ. "Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη πληροφορική" Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος ακαδ. Έτους 2019-2020	4	25
Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για υποβολή προτάσεων προς σύναψη 93 συμβάσεων μίσθωσης έργου ιδιωτικού τομέα	5	24
Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για φοίτηση στο Δ.Δ.Π.Μ.Σ. "Μοριακή Κυτταρική Βιολογία και Βιοτεχνολογία" (2019-2020)	5	24
Υποτροφία για Έλληνες υπηκόους στο Ινστιτούτο Προηγμένων Μελετών	6	27
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος - Τμήμα Χημείας MPhil in Nanotechnology	7	20
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος - Τμήμα Χημείας . ΠΜΣ στην Τεχνολογία Πετρελαίου και φυσικού αερίου	7	20
Προκήρυξη για την κινητικότητα Διδακτικού προσωπικού με σκοπό τη διδασκαλία ακαδημαϊκού έτους 2019-2020	7	22
Υποτροφίες της γερμανικής υπηρεσίας Ακαδημαϊκών Ανταλλαγών (DAAD)	7	22
Προκήρυξη διαγωνισμού ανάδειξης υποτρόφων ακαδημαϊκού έτους 2018-2019 από τα έσοδα κληροδοτημάτων, που υπάγονται στην άμεση διαχείριση του Υπουργείου οικονομικών	8	27
Οι υποτροφίες της Ενώσεως Ελλήνων Εφοπλιστών	10	18
Προκήρυξη 2ου ΒΡΑΒΕΙΟΥ «ΒΙΡΓΙΝΙΑ ΜΑΝΑΣΑΚΗ»	10	18
Erasmus Mundus Master in Quality in Analytical Laboratories The European Master for Laboratory Accreditation.	10	19

ΔΙΑΦΟΡΑ - ΑΛΛΑ ΘΕΜΑΤΑ	Τεύχος	Σελίδα
Αποχαιρετώντας συναδέλφους - Δημήτριος Χούλης	2	31
Αποχαιρετώντας συναδέλφους - Σάββας Μαυροειδάκος	2	31

ΔΙΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	Τεύχος	Σελίδα
Javier Garcí a Martí nez	10	6
Zaric M.M.	1	13
Αναγνώστης Αργυρίου	4	9
Βασιλάς Αθικυιάδης	5	14
Γεωργίου Κ.Α.	1	13
Γιαννακόπουλος Ν.	6	8
Γκιλιόπουλος Δημήτρης	8	13
Δανέζης Γ.Π.	1	13
Καραγιάννης Μιητιάδης	1	6
"	1	8

ΔΙΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	Τεύχος	Σελίδα
Καραγιάννης Μιητιάδης	2	5
"	2	6
"	3	4
"	3	5
"	3	17
"	4	5
"	4	6
"	4	7
"	5	4
"	5	5
"	6	4
"	6	5
"	7	4
"	7	5
"	8	4
"	8	5
"	8	6
"	9	4
"	9	5
Κασίμη Κ.	1	13
Κασούνη Αθανασία	4	13
"	9	14
Κιτσινέλης Σπύρος	1	8
"	6	19
Κηλαδιανός Δ.	6	8
Κοτζιάς Δημήτριος	7	10
Κούσκουρα Μαρία	8	10
"	8	12
Κυριακίδης Γεώργιος	7	10
Κυριακού Ηρακλής	2	7
"	3	8
"	5	7
"	8	8
Κυρίτσος Παναγιώτης	9	8
Μακεδόνας Χριστόδουλος	6	21
Μαυρόπουλος Αβραάμ	10	7
Μπικιάρης Δημήτρης	8	13
Μπίνας Βασίλειος	7	10
Οικονόμου Κατσαφούρου Αγγελική	1	5
"	2	9
"	5	8
"	6	13
Προδρομίδης Μάμας	8	19
Σερμέλης Ι.	1	13
Σιγιάλιας Π.	6	8
Σκορδάκη Αλεξάνδρα	7	8
Σκούλης Μιχαήλ	3	9
Σπυρούλιας Γ.	6	8
Σταθίκας Κωνσταντίνος	5	14
Στεφανίδου Άννα	7	14
Τραχιώτη Μαρία	8	19

ΔΙΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	Τεύχος	Σελίδα
Τριανταφυλλίδης Κωνσταντίνος	8	13
Τρίκκα Φωτεινή	4	9
Τρογκάνης Αναστάσιος	4	13
"	9	14
Τσάγκαρης Α.Σ.	1	13
Τσαπαρλής Γεώργιος	4	17
"	10	23
Τσαφόγιαννος Ηλίας	5	10
Χατζημπατάκος Θεόδωρος	3	7
"	4	8
"	5	6
"	5	14
"	6	6
"	6	7
"	7	6
"	8	10
"	9	6
"	9	7
Χριστοδούλου Εύη	8	13

