

Πρόλογος

Το παρόν βιβλίο με τίτλο «Γενική Χημεία: Θεωρία & Εφαρμογές» εκδόθηκε με σκοπό να εισάγει τους φοιτητές των Σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης, και γενικότερα τους φοιτητές Πανεπιστημιακών και Πολυτεχνικών Σχολών, σε βασικά θέματα Γενικής και Ανόργανης Χημείας.

Πρωτεύοντα ρόλο στη συγγραφή του παρόντος διαδραμάτισε το έλλειμμα “χημικού” υποβάθρου και η ανομοιογένεια, σε μαθησιακό επίπεδο, των πρωτοετών φοιτητών που εισάγονται στα ανώτατα εκπαιδευτικά Ιδρύματα. Μέσα από το βιβλίο αυτό επιχειρείται οι φοιτητές να αποκτήσουν τις γνώσεις εκείνες που θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν τις βασικές αρχές που διέπουν την επιστήμη της Χημείας, χωρίς ωστόσο αυτή η προσπάθεια εισαγωγής, να αποτελεί τροχοπέδη στην εμπάθυνση σε προχωρημένες έννοιες και θεωρίες με τις οποίες καταπιάνεται η σύγχρονη Χημεία.

Κατά δεύτερο λόγο, ευχή και προσπάθεια του συγγραφέα είναι το παρόν σύγγραμμα να κεντρίσει το ενδιαφέρον των φοιτητών σε θέματα που άπτονται της καθημερινότητας, αλλά και της σύγχρονης ερευνητικής δραστηριότητας. Η προσπάθεια αυτή μπορεί να θεωρηθεί επιτυχής όταν οι φοιτητές είναι σε θέση να παρατηρούν τον υλικό κόσμο που μας περιβάλλει, «το μακρόκοσμο», και να «βλέπουν» πίσω απ’ αυτόν το «μικρόκοσμο», τους δομικούς δηλαδή λίθους από τους οποίους συντίθεται και αποτελείται η ύλη. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, θα μπορούν να εξηγούν και να προβλέπουν τη συμπεριφορά και τις ιδιότητες της ύλης βασιζό-

μενοι στα χαρακτηριστικά των ατόμων και των μορίων: βλέποντας τον πάγο να επιπλέει στα παγωμένα νερά μιας λίμνης θα γνωρίζουν ότι αυτό οφείλεται στην ανάπτυξη διαμοριακών δυνάμεων μεταξύ των μορίων του νερού· ζεσταίνοντας το φαγητό τους στο φούρνο μικροκυμάτων θα γνωρίζουν ότι η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στη μοριακή γεωμετρία και κατ' επέκταση στη διπολική ροπή του νερού. Τα παραδείγματα είναι αναρίθμητα, όπως αναρίθμητες είναι και οι εφαρμογές της Χημείας στην καθημερινή μας ζωή.

Η ύλη του παρόντος ταξινομείται σε δεκαεννέα κεφάλαια, τα οποία σε γενικές γραμμές καλύπτουν την ατομική και ηλεκτρονιακή δόμηση, τις κλασικές και σύγχρονες απόψεις περί σχηματισμού δεσμών, τη χημική κινητική και τη χημική ισορροπία, τις βασικές έννοιες περί διαλυμάτων και ηλεκτρολυτών και τέλος την περιγραφή μερικών από τις πλέον εδραιωμένες τεχνικές επιφανειακής και δομικής ανάλυσης των υλικών.

Συγκεκριμένα, στα πρώτα τρία κεφάλαια, επιχειρείται μια εισαγωγή στη δομή και τις ιδιότητες του ατόμου λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις κλασικές όσο και τις σύγχρονες θεωρίες περί ατομικής δόμησης. Μερικές από τις έννοιες που αναπτύσσονται στα κεφάλαια αυτά είναι: τα δομικά συστατικά του ατόμου, τα ατομικά πρότυπα, η κβαντομηχανική εικόνα του ατόμου, οι κβαντικοί αριθμοί, τα ατομικά τροχιακά καθώς και η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα, καθώς και ορισμένες βασικές ιδιότητες των στοιχείων (περιοδικές ιδιότητες) απόρροια της θέσης τους στον περιοδικό πίνακα.

Στα επόμενα δυο κεφάλαια (5 και 6), αναπτύσσεται ο τρόπος δημιουργίας χημικών ενώσεων-μορίων με βάση τις κλασικές απόψεις περί δημιουργίας ετεροπολικού και ομοιοπολικού δεσμού.

Το κεφάλαιο 7 αναφέρεται στη γεωμετρία των μορίων στο χώρο, όπως αυτή προκύπτει με βάση τη θεωρία των ηλεκτρονιακών απώσεων (θεωρία VSEPR), καθώς και στην έννοια της διπολικής ροπής.

Στα κεφάλαια 8 έως 10 παρουσιάζονται οι σύγχρονες θεωρίες περί χημικού δεσμού και πιο συγκεκριμένα αναλύονται οι θεωρίες δεσμού σθένους και μοριακών τροχιακών πάνω στις οποίες βασίζεται σήμερα ολόκληρο το οικοδόμημα που ονομάζεται χημικός δεσμός.

Το κεφάλαιο 11 εξετάζει ένα άλλο είδος χημικού δεσμού, το μεταλλικό δεσμό, βάσει του οποίου είναι δυνατόν να εξηγηθούν οι θερμικές και ηλεκτρικές ιδιότητες των μετάλλων, αλλά και οι ιδιότητες των ημιαγωγών.

Στη συνέχεια, το κεφάλαιο 12 αναφέρεται στη δημιουργία δεσμών ανάμεσα στα ίδια τα μόρια (διαμοριακές δυνάμεις), καθώς και στη σημασία των δεσμών αυτών στον καθορισμό πολλών ιδιοτήτων των αερίων, των υγρών και των στερεών.

Στα δυο επόμενα κεφάλαια 13 και 14 αναπτύσσονται δυο πολύ σημαντικά θέματα που αφορούν στη χημική ισορροπία και στη χημική κινητική, έννοιες πολύ σημαντικές στον καθορισμό της πορείας μιας χημικής αντίδρασης.

Το κεφάλαιο 15 αναφέρεται στα διαλύματα και στους τρόπους έκφρασης της συγκέντρωσης ενός διαλύματος, ενώ στα δυο επόμενα κεφάλαια (16 και 17) αναπτύσσονται θέματα που αφορούν στους ηλεκτρολύτες (οξέα, βάσεις και άλατα), στην οξειδοαναγωγή και στην ηλεκτροχημεία.

Τέλος, στα δυο τελευταία κεφάλαια 18 και 19 επιχειρείται μια σύντομη γνωριμία με κάποιες πολύ σημαντικές τεχνικές επιφανειακής και δομικής ανάλυσης, όπως είναι η τεχνική περίθλασης ακτίνων X, η φασματοσκοπία ακτίνων X, η φασματοσκοπία υπερύθρου, η φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X, κ.α. Οι τεχνικές αυτές είναι απολύτως απαραίτητες σε ένα επιστήμονα προκειμένου να αποφανθεί για το είδος, την ποσότητα, αλλά και τη δραστικότητα των δομικών μονάδων από τις οποίες αποτελείται ένα υλικό και επομένως να κατανοήσει το

μηχανισμό μέσω του οποίου λαμβάνουν χώρα μια σειρά από φυσικές (π.χ. διάβρωση) ή χημικές (π.χ. κατάλυση) διεργασίες.

Κάθε κεφάλαιο κλείνει με μια σειρά από επιλεγμένες ερωτήσεις και προβλήματα, που ως σκοπό έχουν την κατανόηση και τη σωστή εφαρμογή της θεωρίας του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Στο τέλος του βιβλίου παρατίθενται παραρτήματα με πίνακες στους οποίους μπορούν να βρεθούν τα βασικά μεγέθη του διεθνούς συστήματος μονάδων, τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων καθώς και οι συντελεστές μετατροπής μεταξύ των μονάδων (Παράρτημα Α), οι τιμηθέντες με τα βραβεία Nobel χημείας (Παράρτημα Β), η προέλευση των ονομάτων των στοιχείων (Παράρτημα C), καθώς και χρήσιμες πληροφορίες για τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα (παράρτημα IV).

Υποδείξεις για αβλεψίες, παραλείψεις και σφάλματα καθώς και προτάσεις που αποβλέπουν στην αρτιότερη παρουσίαση και βελτίωση του περιεχομένου του παρόντος εκπαιδευτικού συγγράμματος είναι πάντα ευπρόσδεκτες.

Χανιά, Νοέμβριος 2023

Μ.Ι. Κονσολάκης