

Γενική Χημεία

Εισαγωγή στη Χημεία

- Όλα τα αντικείμενα γύρω μας, όπως αυτό το βιβλίο οι μαρκαδόροι ή τα μολύβια μας και όλα γενικά τα πράγματα της φύσης, βράχοι, νερό, φυτά και ζώα, αποτελούν την ύλη του σύμπαντος.
- Καθένα από τα επιμέρους είδη της ύλης, όπως ένα ορισμένο είδος χαρτιού, μετάλλου ή πλαστικού, χαρακτηρίζεται ως υλικό.
- Μπορούμε να ορίσουμε τη **χημεία** ως την επιστήμη της σύστασης και της δομής των υλικών, καθώς και των μεταβολών στις οποίες υπόκεινται τα υλικά.

Εισαγωγή στη Χημεία

Η ιστορία αυτή δείχνει τρεις σημαντικούς λόγους για τους οποίους σπουδάζουμε χημεία:

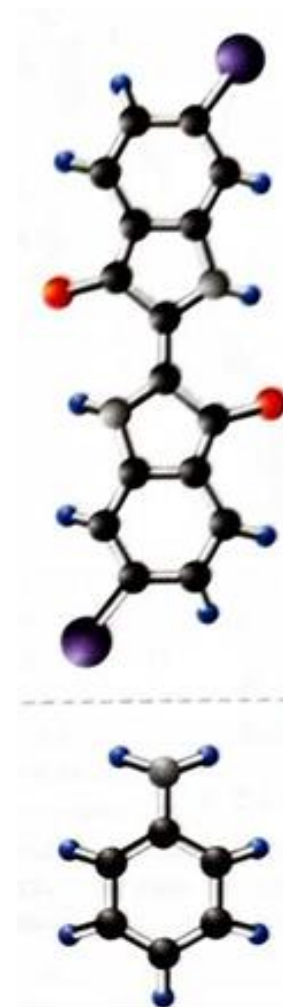
1. η χημεία έχει σπουδαίες πρακτικές εφαρμογές. Εκτός από την ανάπτυξη φαρμάκων που σώζουν ζωές, υπάρχει ένας μακρύς κατάλογος εφαρμογών που αγγίζουν όλα σχεδόν τα πεδία της σύγχρονης τεχνολογίας.
 2. η χημεία είναι ένα πνευματικό εγχείρημα, ένας τρόπος ερμηνείας του υλικού κόσμου μας και
 3. η χημεία εμφανίζεται με πρωταγωνιστικό ρόλο σε πολλά πεδία.
- Με ότι και αν ασχοληθείτε, θα διαπιστώσετε ότι οι γνώσεις χημείας είναι ένα πνευματικό εργαλείο, ιδιαίτερα χρήσιμο για την επίλυση σημαντικών προβλημάτων.

Σύγχρονη Χημεία

- Επί χιλιάδες χρόνια οι άνθρωποι προσπαθούν και μετατρέπουν υλικά της φύσης σε χρήσιμα προϊόντα.
- Η σύγχρονη χημεία σίγουρα έχει τις ρίζες της σε αυτές τις προσπάθειες. Μετά την ανακάλυψη της φωτιάς, οι άνθρωποι άρχισαν να παρατηρούν μεταβολές σε ορισμένα πετρώματα και ορυκτά, όταν τα υπέβαλαν σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Από τέτοιες παρατηρήσεις ξεκίνησε η ανάπτυξη των κεραμικών, του γυαλιού και των μετάλλων, τα οποία και σήμερα συγκαταλέγονται ανάμεσα στα χρησιμότερα υλικά.
- Χρωστικές και φάρμακα ήταν από τα πρώτα προϊόντα που ελήφθησαν από φυσικές ουσίες.

Σύγχρονη Χημεία

- Μολονότι η χημεία έχει τις ρίζες της στην πρώιμη τεχνολογία, η χημεία ως πεδίο μελέτης βασισμένο σε επιστημονικές αρχές ήρθε στο προσκήνιο μόλις στα τέλη του 18ου αιώνα. Τότε, οι χημικοί άρχισαν να δίνουν προσοχή στις ακριβείς ποσότητες των ουσιών που χρησιμοποιούσαν στα πειράματά τους.
- Από τέτοιες εργασίες γεννήθηκε η κεντρική ιδέα της συγχρονης χημείας, ότι δηλαδή τα υλικά γύρω μας αποτελούνται από εξαιρετικά μικρά σωματίδια, ονομαζόμενα **άτομα** και ότι οι συγκεκριμένες διατάξεις αυτών των ατόμων μέσα σε μόρια ή πολυπλοκότερες δομές αιτιολογούν τις πολλές και ποικίλες ιδιότητες των υλικών.
- Από τη στιγμή που οι χημικοί κατανόησαν αυτή τη θεμελιώδη αρχή, ήταν σε θέση να φτιάχνουν μόρια κατά παραγγελία. Μπορούσαν δηλαδή να συνθέτουν μόρια, ή με άλλα λόγια να «κατασκευάζουν» μεγάλα μόρια από μικρά.

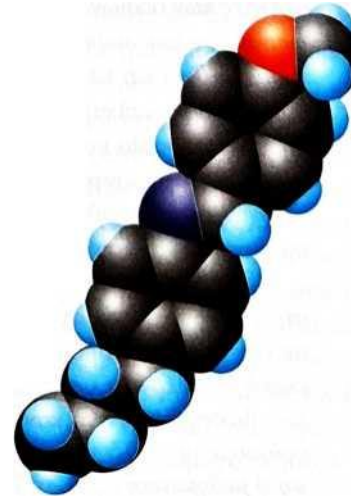


Η πορφύρα της Τύρου (επάνω) είναι μια χρωστική που οι Φοίνικες την έπαιρναν από ένα είδος κοχυλιού της θάλασσας. Τελικά, οι χημικοί κατάφεραν να συνθέσουν τη χρωστική αυτή από ανιλίνη

Σύγχρονη Χημεία



Οπτικές ίνες. Δέσμη οπτικών ινών που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά δεδομένων μέσω παλμών φωτός.



Μοντέλο ενός μορίου που σχηματίζει υγρό κρύσταλλο. Παρατηρούμε τη ραβδοειδή μορφή του μορίου. Σε αυτό το μοντέλο, κάθε άτομο έχει το δικό του χρωματιστό σχήμα. Τα άτομα που εφάπτονται, συνδέονται μεταξύ τους.

Σύγχρονη Χημεία

- Η χημεία έχει επηρεάσει και τον τρόπο της σκέψης μας για τον κόσμο που μας περιβάλλει. Για παράδειγμα, βιοχημικοί και μοριακοί βιολόγοι -επιστήμονες που μελετούν τη μοριακή βάση ζώντων οργανισμών- έχουν κάνει μια σημαντική διαπίστωση: σε όλες τις μορφές ζωής φαίνεται να συμμετέχουν εν πολλοίς τα ίδια μόρια και οι ίδιες μοριακές διεργασίες.
- Ας θεωρήσουμε την πληροφορία της κληρονομικότητας, τη γενετική πληροφορία που μεταβιβάζεται από μία γενεά οργανισμών στην επόμενη. Αυτοτελείς οργανισμοί, είτε αυτοί είναι βακτήρια είτε ανθρώπινα όντα, αποθηκεύουν αυτή την πληροφορία σε ένα ορισμένο είδος μορίου που ονομάζεται δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ ή, εν συντομία, DNA.



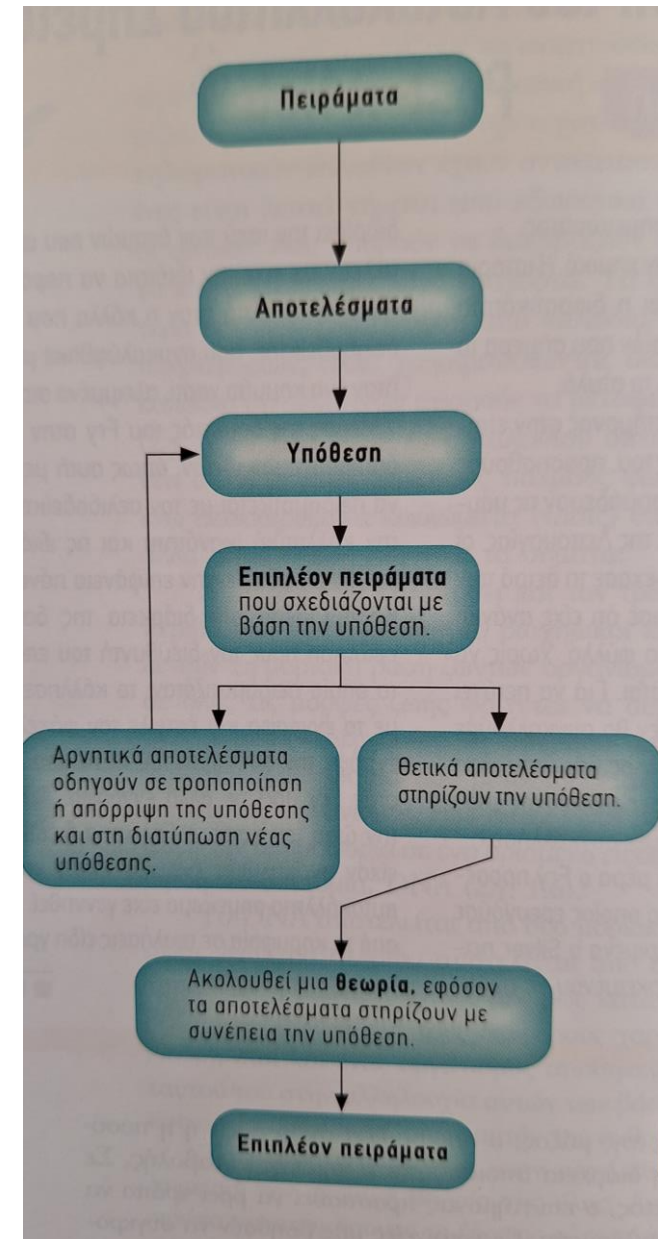
Πείραμα και ερμηνεία

- Πείραμα και ερμηνεία πειράματος είναι η καρδιά της χημικής έρευνας. Ένας χημικός κάνει παρατηρήσεις κάτω από συνθήκες όπου μεταβλητές, όπως θερμοκρασία και ποσότητες των ουσιών, μπορούν να ελέγχονται.
- **Πείραμα** είναι η παρατήρηση ενός φυσικού φαινομένου που διεξάγεται με ελεγχόμενο τρόπο, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να μπορούν να αναπαραχθούν και να εξαχθούν λογικά συμπεράσματα.
- Μετά από μια σειρά πειραμάτων, ο ερευνητής πιθανόν να διακρίνει κάποια σχέση ή κανονικότητα στα αποτελέσματα του. Αν η κανονικότητα ή η σχέση είναι θεμελιώδης και μπορούμε να την ορίσουμε με απλό τρόπο, την ονομάζουμε νόμο.
- **Νόμος** είναι μια περιεκτική διατύπωση ή μαθηματική εξίσωση για κάποια θεμελιώδη σχέση ή κανονικότητα της φύσης.
- Οι ερμηνείες μάς βοηθούν να συγκροτήσουμε τις γνώσεις μας και να προβλέψουμε μελλοντικά γεγονότα. **Υπόθεση** είναι μια προσωρινή ερμηνεία για κάποια κανονικότητα που παρατηρείται στη φύση. Για να είναι μια υπόθεση χρήσιμη θα πρέπει να προτείνει νέα πειράματα που να την θέτουν υπό δοκιμασία.
- Αν μια υπόθεση περάσει επιτυχώς πολλές δοκιμασίες, γίνεται γνωστή ως θεωρία. **Θεωρία** είναι μια δοκιμασμένη ερμηνεία βασικών φυσικών φαινομένων.

Γενικά βήματα Επιστημονικής μεθόδου

Οι δυο πλευρές της επιστήμης, πείραμα και ερμηνεία, σχετίζονται στενά. Ένας επιστήμονας εκτελεί πειράματα και παρατηρεί κάποια κανονικότητα, ένας άλλος ερμηνεύει αυτή την κανονικότητα και προτείνει περισσότερα πειράματα κ.ο.κ.

Η *γενική* μέθοδος προαγωγής επιστημονικής γνώσης μέσω παρατήρησης, η διατύπωση νόμων, υποθέσεων ή θεωριών και η διεξαγωγή επιπλέον πειραμάτων ονομάζεται *επιστημονική μέθοδος*



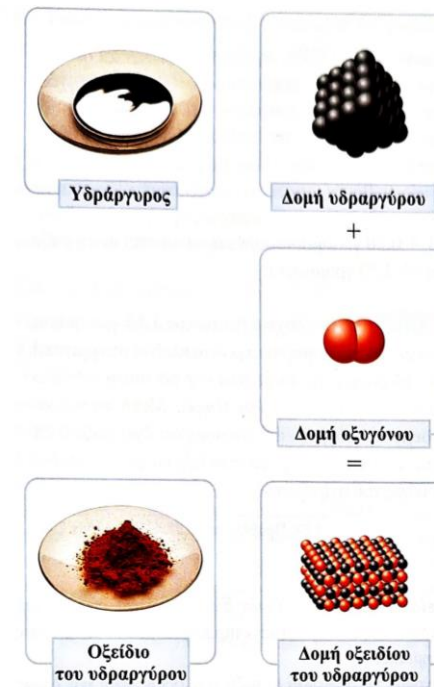
Ο νόμος διατήρησης της μάζας

- Η σύγχρονη χημεία εμφανίστηκε τον 18ο αιώνα, όταν οι χημικοί άρχισαν να χρησιμοποιούν συστηματικά τον ζυγό ως εργαλείο στην έρευνα. Οι ζυγοί μετρούν μάζα, δηλαδή την ποσότητα ύλης που υπάρχει σε ένα υλικό.
- “Υλη” είναι ο γενικός όρος για τα υλικά που μας περιβάλλουν. Οτιδήποτε καταλαμβάνει όγκο και μπορεί να γίνει αντιληπτό με τις αισθήσεις μας είναι ύλη.
- Ο Antoine Lavoisier (1743-1794), Γάλλος χημικός, υπήρξε ένας από τους πρώτους που διέγνωσαν την αξία της χρήσης του ζυγού στη χημική έρευνα.



Ο νόμος διατήρησης της μάζας

- Ζυγίζοντας ουσίες πριν και μετά από μια χημική μεταβολή, ο Lavoisier απέδειξε τον νόμο διατήρησης της μάζας, ο οποίος ορίζει ότι η συνολική μάζα παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια μιας χημικής μεταβολής (χημικής αντίδρασης).
- Σε μια σειρά πειραμάτων, ο Lavoisier εφάρμοσε τον νόμο διατήρησης της μάζας για να αποσαφηνίσει το φαινόμενο της καύσης. Έτσι απέδειξε ότι, όταν κάποιο υλικό καίγεται, ένα συστατικό του αέρα (το οποίο ονόμασε οξυγόνο) ενώνεται χημικά με το υλικό. Για παράδειγμα, όταν το υγρό μέταλλο υδράργυρος θερμαίνεται στον αέρα, καίγεται ή ενώνεται με οξυγόνο δίνοντας μια πορτοκαλέρυθρη ουσία, το οξείδιο του υδραργύρου(II).
- Τη χημική αυτή μεταβολή μπορούμε να την παραστήσουμε ως εξής:
- Υδράργυρος + οξυγόνο \rightarrow οξείδιο του υδραργύρου(II)
- Με ισχυρή θέρμανση ο Lavoisier κατόρθωσε να διασπάσει το πορτοκαλέρυθρο στερεό στις αρχικές ουσίες υδράργυρο και οξυγόνο



Σχήμα 1.10 ▲
Πυρωμένο οξείδιο του υδραργύρου(II). Όταν θερμαίνουμε οξείδιο του υδραργύρου(II), αυτό διασπάται σε υδράργυρο και αέριο οξυγόνο.

© Cengage Learning

- Οι χημικές αντιδράσεις μπορεί να συνδέονται με απορρόφηση ή έκλυση θερμότητας ή άλλης μορφής ενέργειας.
- Σύμφωνα με τον Einstein, μάζα και ενέργεια είναι ισοδύναμα. Έτσι, όταν αποβάλλεται ενέργεια ως θερμότητα, χάνεται και μάζα. Όμως, οι μεταβολές μάζας κατά τις χημικές αντιδράσεις [δισεκατομμυριοστά του γραμμαρίου] είναι τόσο μικρές που δεν γίνονται αντιληπτές.

Διάκριση μεταξύ των ορών μάζα και βάρος

- Το βάρος ενός αντικειμένου είναι η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται επάνω του. Το βάρος ανα ανάλογο προς τη μάζα του αντικειμένου διαιρεμένη με το τετράγωνο της απόστασης ανάμεσα στο κέντρο της μάζας του αντικειμένου και του κέντρου της Γης.
- Επειδή η Γη είναι ελαφρώς πεπλατυσμένη στους πόλους, ένα αντικείμενο στον Βόρειο Πόλο βρίσκεται πιο κοντά στο κέντρο της κι έτσι ζυγίζει περισσότερο από ό,τι στον ισημερινό.
- Η μάζα ενός αντικειμένου είναι η ίδια οπουδήποτε κι αν μετρηθεί.

Περιγραφή του μαθήματος

- Η Γενική Χημεία αποτελεί εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες και τους νόμους της χημείας προκειμένου οι φοιτητές να αποκτήσουν το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο και δεξιότητες για την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση των πιο εξειδικευμένων μαθημάτων των μεγαλύτερων εξαμήνων.
- Το μάθημα περιλαμβάνει θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος.

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Να κατανοήσει τους βασικούς νόμους και έννοιες της χημείας που απαιτούνται για τη μελέτη της λειτουργίας του φυσικού περιβάλλοντος.
- Να εφαρμόζει τους νόμους και έννοιες της γενικής χημείας στην επίλυση ασκήσεων/προβλημάτων διαφόρων τύπων.
- Να χρησιμοποιεί τους νόμους και έννοιες της χημείας στην ερμηνεία φαινομένων της καθημερινής ζωής.
- Να εφαρμόζει βασικές εργαστηριακές τεχνικές χημείας και να πραγματοποιεί βασικά πειράματα γενικής χημείας που απαιτούνται στην περιβαλλοντική ανάλυση.

Περιεχόμενο μαθήματος

- i. Ατομική θεωρία και Ατομική δομή - Χημικοί τύποι - Ονοματολογία απλών ενώσεων
- ii. Τύποι χημικών αντιδράσεων - Στοιχειομετρία
- iii. Θερμότητα αντίδρασης
- iv. Στοιχεία κβαντικής θεωρίας του ατόμου - Ηλεκτρονική Δομή ατόμων - Περιοδικός πίνακας
- v. Χημικός δεσμός (Ιοντικός - Ομοιοπολικός) - Διαμοριακές δυνάμεις
- vi. Χημεία διαλυμάτων - Προσθετικές ιδιότητες διαλυμάτων
- vii. Χημική ισορροπία
- viii. Οξέα και Βάσεις - Ιοντική ισορροπία
- ix. Ισορροπία διαλυτότητας
- x. Αρχές χημικής κινητικής
- xi. Αρχές ηλεκτροχημείας

Βιβλιογραφία

1. Σύγχρονη Γενική Χημεία, D. Ebbing & S. Gammon, Εκδόσεις Τραυλός, 2014
2. Γενική Χημεία, Brown T. - LeMay E. - Burste B. - Murphy C. - Woodward P. - Stoltzfus M., Εκδόσεις Τζιόλα, 2015