

## ΟΜΑΔΑ Δ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΝΟΤΗΣ

Επιστήμες που αναπτύχθηκαν παράλληλα με την Φυσική κατά την διάρκεια της Α΄ Βιομηχανικής επανάσταση

- Χημεία

Πριν από το 19ο αιώνα, οι χημικοί γενικά πίστευαν ότι οι χημικές ενώσεις που λαμβάνονταν σε ζωντανούς οργανισμούς είναι τόσο πολύπλοκες που δεν μπορούσαν να συνθεθούν τεχνητά από τους ανθρώπους. Σύμφωνα με την αρχή του βιταλισμού, η οργανική ύλη ήταν εφοδιασμένη με μια (μυθώδη) «ζωική δύναμη». Έτσι, ονόμασαν αυτές τις ενώσεις οργανικές και κατεύθυναν τις έρευνές τους στις ανόργανες ενώσεις, που φαινόταν πιο εύκολες στο να μελετηθούν.

Κατά το πρώτο ήμισυ του 19ου αιώνα, οι επιστήμονες άρχισαν, σταδιακά, να καταλαβαίνουν ότι και οι οργανικές ενώσεις μπορούσαν να συνθεθούν σε ένα χημικό εργαστήριο. Πιο συγκεκριμένα, γύρω στο 1816 ο Μισέλ Χεβρέλ (Michel Chevreul) άρχισε να φτιάχνει και να μελετάει σαπούνια από διάφορα λίπη και βάσεις. Ακόμη, διαχώρησε τα διάφορα (οργανικά) οξέα ώστε, σε συνδυασμό με βάσεις, να δίνουν σαπούνια. Αφού όλες αυτές οι ενώσεις είναι διαφορετικές μεταξύ τους, απέδειξε με αυτόν τον τρόπο ότι ήταν δυνατό να γίνουν τεχνητά χημικές αντιδράσεις σε οργανικές ενώσεις (όπως τα λίπη), παράγοντας νέες οργανικές ενώσεις, χωρίς τη χρήση ζωντανών οργανισμών και της «ζωικής» τους δύναμης. Η κρίση «επανάσταση» για την οργανική χημεία ήταν το θέμα της χημικής δομής, που αναπτύχθηκε ανεξάρτητα και ταυτόχρονα από τους Φρέντριχ Αουγκούστ Κεκούλε (Friedrich August Kekulé) και Άρτσιμπαλ Σκοττ Κούπερ (Kekulé and Archibald Scott Couper in 1858) το 1858. Και οι δυο επιστήμονες πρότειναν ότι τα τετρασθενή άτομα του άνθρακα μπορούσαν να συνδέονται μεταξύ τους σχηματίζοντας ένα ανθρακικό δίκτυο, και οι λεπτομερείς δομές των ατομικών δεσμών τους μπορούσαν να διακριθούν με επιδέξιες ερμηνίες κατάλληλα επιλεγμένων χημικών αντιδράσεων που οι ενώσεις δίνουν.

Η Ιστορία της Οργανικής Χημείας συνεχίστηκε με την ανακάλυψη του πετρελαίου και του διαχωρισμού του σε κλάσματα διύλισης, σύμφωνα με το εύρος των σημείων βρασμών τους. Η μετατροπή διαφορετικών τύπων ενώσεων ή διαφορετικών ενώσεων με διάφορες χημικές μεθόδους, που δημιουργήθηκαν αρχικά για τη χημεία του πετρελαίου, γέννησαν τελικά στη γέννηση της πετροχημικής βιομηχανίας, που επιτυχημένα κατασκεύασε τεχνητό καοτσούκ, διάφορα οργανικά παράγωγα, διάφορα πρόσθετα πετρελαίου βελτίωσης των ιδιοτήτων του, και φυσικά διάφορα πλαστικά.

Η φαρμακευτική βιομηχανία άρχισε την τελευταία δεκαετία του 19ου αιώνα, όταν άρχισε να παράγεται η ακετυλοσαλικυλικό οξύ (περισσότερο γνωστό ως «ασπιρίνη») στη Γερμανία από την εταιρεία Bayer. Η πρώτη φορά που ένα φάρμακο συστηματικά βελτιώθηκε ήταν η ασφεναμίνη (Salvarsan). Ο Πωλ Έχρλιχ (Paul Ehrlich) και η ομάδα του εξέτασε πολλά από τα παράγωγα της επικίνδυνης τοξικής ατοξύλης και η ένωση με τον καλύτερο συνδυασμό θεραπευτικής αποτελεσματικότητας και τοξικότητας επιλέχθηκε για παραγωγή.

Παρόλο που τα πρώτα παραδείγματα οργανικών αντιδράσεων και εφαρμογών τους ήταν συχνά ευνοϊκή περισσότερο κατά τύχη, το δεύτερο ήμισυ του 19ου άρχισε να γίνεται

## ΟΜΑΔΑ Δ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΝΟΤΗΣ

Επιστήμες που αναπτύχθηκαν παράλληλα με την Φυσική κατά την διάρκεια της Α΄ Βιομηχανικής επανάσταση

μάρτυρας πολύ συστηματικής μελέτης των χημικών ενώσεων. Στις αρχές του 20ού αιώνα, η πρόοδος στην οργανική χημεία επέτρεψε τη σύνθεση πολύ πολύπλοκων μορίων, μέσω διεργασιών παραγωγής που περιείχαν πολλά στάδια. Σε αυτές περιλαμβάνονται πολυμερή και ένζυμα.

ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΣΙΜΠΟΥΡΛΑΣ

Ανάπτυξη της φυσικής επιστήμης

Οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι αναζήτησαν τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται ο κόσμος και προσπάθησαν να ερμηνεύσουν τις μεταβολές που συμβαίνουν στη φύση. Ο Αριστοτέλης πίστευε ότι ο κόσμος συγκροτείται από τέσσερα στοιχεία, τη φωτιά, το νερό, τη γη και τον αέρα. Από αυτά το «πυρ», δηλαδή η φωτιά, συμβόλιζε τις συνεχείς αλλαγές που βλέπουμε γύρω μας. Ο [Ηράκλειτος](#) θεωρούσε ότι μόνο το πυρ είναι το πρωταρχικό στοιχείο από το οποίο γεννιούνται όλα τα όντα και σε αυτό επανέρχονται. Το πυρ δε χάνεται, αλλά παίρνει κάθε τόσο διαφορετικές μορφές και περνάει από διάφορες καταστάσεις. Όλα τα υπόλοιπα αλλάζουν: «τα πάντα ρει». Έτσι, για πρώτη φορά στην ιστορία εμφανίζεται η αντίληψη της διατήρησης ενός μεγέθους (πυρ) το οποίο μπορεί να αλλάζει μορφές, αλλά τελικά διατηρείται (εικόνα 5.1).

Η παραπάνω άποψη του Ηράκλειτου επανήλθε στο προσκήνιο

ως ενέργεια. Ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Γαλιλαίο χωρίς όμως επιστημονικό ορισμό. Η ρίζα της λέξης είναι αρχαιοελληνική από το εν (μέσα) και έργο, δηλαδή σημαίνει την εσωτερική ικανότητα κάποιου να παράγει έργο. Μόλις όμως πριν από 200 περίπου χρόνια η έννοια απέκτησε επιστημονικό περιεχόμενο. Οι φυσικοί αξιοποιώντας την έννοια της ενέργειας κατάφεραν να περιγράψουν με ενιαίο τρόπο φαινόμενα, όπως τα κινητικά, τα θερμικά, τα ηλεκτρικά, τα φωτεινά, τα ηχητικά και τα χημικά, τα οποία ως τότε αντιμετωπιζόνταν ως ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Στις αρχές του εικοστού αιώνα, η έννοια της ενέργειας αποτέλεσε τη βάση για να διατυπωθούν δύο από τις σύγχρονες φυσικές θεωρίες: η θεωρία της σχετικότητας και η κβαντική θεωρία και εξελίχθηκε σε κεντρική ενοποιητική έννοια της γλώσσας που χρησιμοποιούν οι φυσικοί για να περιγράψουν τα φαινόμενα που μελετά η επιστήμη της φυσικής. Επιπλέον, η ενέργεια είναι η έννοια που συνδέει τη φυσική με τις άλλες φυσικές επιστήμες και την Τεχνολογία.

Σήμερα όλοι είμαστε εξοικειωμένοι με την έννοια της ενέργειας (εικόνα 5.2). Ενέργεια με τη μορφή της ακτινοβολίας έρχεται στη γη από τον ήλιο, περιέχεται στις τροφές που τρώμε και διατηρεί τη ζωή. Παρόλο που η ενέργεια είναι η πιο διαδεδομένη έννοια στις φυσικές επιστήμες, ο ορισμός της είναι ιδιαίτερα δύσκολος. *Πώς θα προσεγγίσουμε την έννοια της ενέργειας;*

## ΟΜΑΔΑ Δ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΝΟΤΗΣ

Επιστήμες που αναπτύχθηκαν παράλληλα με την Φυσική κατά την διάρκεια της Α΄ Βιομηχανικής επανάσταση

Ο δρομέας όταν τρέχει, έχει ενέργεια. Ο άλτης όταν πηδά, έχει επίσης ενέργεια. Μια γλάστρα που πέφτει από ένα μπαλκόνι έχει αρκετή ενέργεια και βουλιάζει την οροφή ενός αυτοκινήτου. Οι άνθρωποι, τα ζώα, τα φυτά, τα διάφορα αντικείμενα έχουν **ενέργεια**. Ωστόσο, παρατηρούμε τα αποτελέσματα της ενέργειας μόνο όταν εκδηλώνεται ένα φαινόμενο, μια μεταβολή. Λέμε ότι όταν η ενέργεια μεταφέρεται από ένα σώμα σε άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη, **προκαλεί μεταβολές** (εικόνα 5.3).

Γενικότερα, **η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές, μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη, αλλά κατά τις μετατροπές της η συνολική ενέργεια διατηρείται**. Ο υπολογισμός της ενέργειας που μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη ή μεταφέρεται από ένα σώμα σε άλλο διευκολύνεται σε μερικές περιπτώσεις με την εισαγωγή ενός νέου φυσικού μεγέθους: του **έργου**.