

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 15^{ΗΣ} ΜΑ·Ι·ΟΥ 2001

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΟΝΟΜΗ

Ε Π Ι Σ Η Μ Η Υ Π Ο Δ Ο Χ Η
ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑ·Ι·ΚΟΥ κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΑΡΙΣΑΚΗ

ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΕΔΡΟ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ κ. ΝΙΚΟΛΑΟ ΚΟΝΟΜΗ

Κύριε συνάδελφε,

Με μεγάλη χαρά σᾶς καλωσορίζω σήμερα κατά την επίσημη υποδοχή σας στὸν οἶκο τῆς Ἀκαδημίας.

Μετὰ τὴν ἀποφοίτησή σας ἀπὸ τὴ Βαρβάκειο Πρότυπο Σχολὴ Ἀθηνῶν (1947) εἰσαχθήκατε στὴ Σχολὴ Χημικῶν Μηχανικῶν τοῦ Ὁμοσπονδιακοῦ Πολυτεχνείου Ζυρίχης, ἀπὸ ὅπου ἀποφοιτήσατε τὸ 1953. Τὸ 1955 ἀναγορευθήκατε διδάκτωρ τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν στὸ ἴδιο Πολυτεχνεῖο καὶ γίνατε Ἐπιμελητὴς στὸ Ἰνστιτούτο Ἀνοργάνου καὶ Ἀναλυτικῆς Χημείας. Τὸ 1959 ἐκλεχθήκατε ἑκτακτος καθηγητὴς καὶ τὸ 1968 καθηγητὴς τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου στὴν ἔδρα Ἀναλυτικῆς Χημείας.

Τὸ 1966, ἐντεταλμένος Σύμβουλος τῆς Ἑταιρείας ΑΓΕΤ Ἡρακλῆς, ἀναλάβατε τὸν τομέα Ἐρευνας, Τεχνολογίας καὶ Ἀναπτύξεως. Τὸ ἐρευνητικὸ ἐργαστήριό μετὰ τὴν ἐπωνυμία «Ἑλληνικὸ Κέντρο Ἐρευνῶν Τσιμέντου» ποὺ δημιουργήσατε προσέφερε ἱκανὲς ὑπηρεσίες σὲ ὅσους ἀσχολοῦνται μετὰ κεραμικά, ἀργιλλοπυριτικά καὶ συναφῆ ἀνόργανα ὑλικά.

Ἐπὶ πρῶτον ἦρατε Πρόεδρος τοῦ Ἀνωτάτου Χημικοῦ Συμβουλίου σὲ δύο περιόδους (1991-3) καὶ (1993-5) καὶ Πρόεδρος τῆς Ἑνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν.

Ἐχετε νὰ ἐπιδείξετε ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν σημαντικὸ διδακτικὸ ἔργο. Τὸ ἐρευνητικὸ σας ἔργο καὶ τὰ συγγράμματά σας σᾶς ὡδήγησαν εὖλογα εὖλογα εὖλογα ἐπὶ τὴν Ἀκαδημία. Σᾶς ὑποδεχόμεθα μετὰ μεγάλη χαρὰ καὶ σᾶς εὐχομαι μακρὰ περίοδο δραστηριότητος ἀπὸ τῆς νέας σας θέσης ἐπὶ ἀγαθῶν τῆς Ἀκαδημίας καὶ τῆς ἐπιστήμης γενικότερα.

Μετὰ ἀπόφασιν τῆς Ἀ΄ Τάξεως καὶ τῆς Συγκλήτου τὸ ἔργο σας θὰ παρουσιάσῃ ὁ

συνάδελφος Ἀκαδημαϊκὸς κ. Πάνος Λιγομενίδης, τὸν ὁποῖο καὶ παρακαλῶ νὰ εὐαρεστηθεῖ νὰ λάβει τὸν λόγο.

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ Κ. ΠΑΝΟ ΛΙΓΟΜΕΝΙΔΗ

Ἀγαπητὲ Συνάδελφε Κύριε Παρισάκη,

Μὲ ἐξουσιοδότηση τῆς Συγκλήτου τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν σᾶς ἀπευθύνω ἐξ ὀνόματος ὅλων τῶν συναδέλφων τὸν καθιερωμένο χαιρετισμὸ κατὰ τὴν σημερινὴ ἐπίσημη ὑποδοχὴ σας ὡς Τακτικοῦ Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν στὸν κλάδο τῆς Πειραματικῆς Χημείας.

Δέχομαι τὴν ἐντολὴ τῆς Συγκλήτου νὰ σᾶς προσφωνήσω, ἡ ὁποία μὲ τιμᾶ, καὶ τὴν ἐκτελῶ μὲ ἰδιαίτερη χαρὰ. Μὲ ὅση περιορισμένη διάθεση χρόνου μοῦ ἐπιτρέπει αὐτὴ ἡ σύντομη προσφώνηση θὰ ἀναφερθῶ στὴν πνευματικὴ προσφορά σας καὶ στὶς προσπάθειές σας γιὰ τὴν προώθηση τῆς γνώσης στὴν ἐπιστημονικὴ περιοχὴ ποὺ ἐπιλέξατε, καὶ στὶς μεγάλες προσφορές σας στὴν σχετικὴ τεχνολογία γιὰ τὸ καλὸ τῆς Πατρίδος μας καὶ τοῦ Ἀνθρώπου.

Κύριε Πρόεδρε τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν,

Κύριοι Συνάδελφοι Ἀκαδημαϊκοί,

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Ὁ Γεώργιος Παρισάκης γεννήθηκε στὴν Ἀθήνα τὸ 1929. Ἀπεφοίτησε τὸ 1947 ἀπὸ τὴν Βαρβάκειο Πρότυπο Σχολή, τὸ ἔξοχο πνευματικὸ φυτώριο, ποὺ στὸ ὄνομα «ἐκπαιδευτικῶν ἐκσυγχρονισμῶν» καὶ ἀλόγιστων συμβιβασμῶν ὁμογενοποίησε ἢ ἀκαταλόγιστη μεταπολεμικὴ πολιτικὴ σκοπιμότητα. (Νὰ πῶ ἐδῶ, παρεμπιπτόντως, ὅτι προσφάτως ἀνακάλυψα τὸν δεκάχρονο τότε συμμαθητὴ μου Γεώργιο Παρισάκη σὲ μιὰ παλαιὰ φωτογραφία τῆς Χορωδίας τῆς Βαρβακείου, ὑπὸ τὴν διεύθυνση τοῦ ἀειμνήστου Ἰωάννη Μαργαζιώτη, στὰ σκαλιὰ τοῦ πατροπαράδοτου κτηρίου τῆς Σχολῆς, ποὺ σήμερα ἔχει δώσει τὴν θέση του στὴν «Βαρβάκειο Ἀγορὰ Τροφίμων»).

Τὸ 1953, ὁ Γεώργιος Παρισάκης ἀπεφοίτησε ἀπὸ τὸ Ὁμοσπονδιακὸ Πολυτεχνεῖο τῆς Ζυρίχης μὲ βαθμοὺς «ἀριστα» στὶς ἐξετάσεις τῶν θεωρητικῶν καὶ ἐργαστηριακῶν μαθημάτων στὸν κλάδο τῆς Ἀνοργάνου καὶ Ἀναλυτικῆς Χημείας. Στὴν συνέχεια διορίστηκε ἔμμισθος ἐπιμελητὴς στὸ Ἰνστιτοῦτο Ἀνοργάνου καὶ Ἀναλυτικῆς Χημείας τοῦ Πολυτεχνείου Ζυρίχης, στὸ ὁποῖο τὸν Ἰούνιο 1955, μετὰ ἀπὸ ἐπιτυχεῖς δοκιμασίαι, ἀναγορεύτηκε Διδάκτωρ τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν.

Ἀφοῦ ὑπηρέτησε ὡς Διδάσκων Ἐπιμελητὴς στὴν Ἔδρα τῆς Ἀνοργάνου καὶ Ἀναλυτικῆς Χημείας στὸ Πολυτεχνεῖο τῆς Ζυρίχης, τὸν Ἰούνιο 1959 ἐκλέγεται Ἑκτακτὸς Καθηγητὴς, καὶ πάραυτα ἀναλαμβάνει καθήκοντα ὡς Καθηγητὴς τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσόβιου Πολυτεχνείου τῆς Χώρας μας, θέση τὴν ὁποία ὑπηρετεῖ ἀνελλιπῶς μέχρι τὴν ἀποχώρησή του λόγῳ ὀρίου ἡλικίας τὸ 1996.

Ἡ ἐκτεταμένη καὶ πολύπλευρη ἐπιστημονικὴ δραστηριότητα τοῦ κ. Παρισάκη χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἄνω τῶν 180 ἐπιστημονικῶν ἐργασιῶν δημοσιευμένων σὲ ἔγκριτα περιοδικὰ τῆς ἀλλοδαπῆς καὶ ἡμεδαπῆς, καὶ σὲ διεθνῆ συνέδρια ὑψηλοῦ ἐπιστημονικοῦ ἐπιπέδου. Τὸ ἔργο του ἔχει τύχει σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἀναφορῶν ἀπὸ ἄλλους ἐρευνητὲς σὲ σχετικὲς ἐπιστημονικὲς δημοσιεύσεις καὶ συγγράμματα. Ἡ ἐρευνητικὴ ἐνασχόλησή του περιέλαβε ἐργασίες στὴν «ἀέρια καὶ ὑγρὴ χρωματογραφία», τὴν «χημεία καὶ τεχνολογία τσιμέντου», τὴν «φασματογραφία μάζας πολυμερῶν», τὴν «ἐξοικονόμηση ἐνέργειας στὴ βιομηχανία», καὶ τὴν «ἀξιοποίηση καὶ ἀνακύκλωση βιομηχανικῶν καὶ ἀγροτικῶν παραπροϊόντων». Ὁ κ. Παρισάκης ἔχει διακριθεῖ ἰδιαιτέρως γιὰ τὶς συμβολές του στὴν διαμόρφωση τῶν συγχρόνων τάσεων τοῦ ἐπιστημονικοῦ κλάδου τὸν ὁποῖο ὑπηρετήσε, καὶ στὴν ἀνάπτυξη νέων καὶ πρωτοποριακῶν διαδικασιῶν καὶ τεχνολογικῶν ἐφαρμογῶν γιὰ τὴν παραγωγή νέων ὑλικῶν, τὴν προστασία τοῦ περιβάλλοντος, καὶ τὴν συντήρηση τῆς πολιτιστικῆς κληρονομιάς. Ἡ ἐπιστημονικὴ καὶ ἐρευνητικὴ πορεία τοῦ κ. Παρισάκη, μὲ ἀφετηρία τὸ ἐργαστηριακὸ πείραμα καὶ τὴν προ-βιομηχανικὴ πιλοτικὴ πειραματικὴ δοκιμασία, ὀδήγησε σὲ σημαντικὲς περιπτώσεις βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς ἰδιαίτερης οἰκονομικῆς σημασίας.

Ὁ Γεώργιος Παρισάκης ἔχει δημοσιεύσει 11 διδακτικὰ συγγράμματα, σὲ 8 ἐκ τῶν ὁποίων εἶναι ὁ μοναδικὸς συγγραφέας. Ἔχει ἐποπτεύσει καὶ καθοδηγήσει 34 διδακτορικὲς διατριβὲς ποὺ ἐκπονήθηκαν στὸ ἐργαστήριό του τῆς Ἐπιτροπῆς Ἀναλυτικῆς Χημείας. Ὡς Πρόεδρος τῆς Ἐπιστημονικῆς καὶ Ὁργανωτικῆς Ἐπιτροπῆς εἶχε τὴν εὐθύνη γιὰ τὴν διενέργεια ἐννέα Συνεδρίων καὶ Συμποσίων, καὶ τὴν ἔκδοση τῶν ἀντίστοιχων Πρακτικῶν.

Ἐξελέγη καὶ ὑπηρετήσε ὡς τεχνικὸς καὶ ὡς ἐντεταλμένος σύμβουλος Τεχνολογίας καὶ Ἀναπτύξεως τῆς Γενικῆς Ἀνωνύμου Ἐταιρείας Τσιμέντων «Ἡρακλῆς ΑΓΕΤ», ἀπὸ τὸ 1966 μέχρι τὴν κρατικοποίηση τῆς Ἐταιρείας. Ὁ καθηγητὴς κ. Παρισάκης ἴδρυσε καὶ διηύθυνε τὸ ἐρευνητικὸ ἐργαστήριον μὲ τὴν ἐπωνυμία «Ἑλληνικὸ Κέντρο Ἐρευνῶν τοῦ Τσιμέντου», τὸ ὁποῖο προσέφερε ἀνεκτίμητες ὑπηρεσίες σὲ ἐρευνητὲς καὶ παραγωγοὺς κεραμικῶν, ἀργιλλοπυριτικῶν, καὶ συναφῶν ἀνόργανων ὑλικῶν. Ὅρισμένες ἀπὸ τὶς ἐπιστημονικὲς ἐρευνητικὲς ἐργασίες τὸν ὀδήγησαν στὴν καθιέρωση εὐρεσιτεχνικῶν καὶ τὴν ἀνάπτυξη νέων γνώσεων (know-how), ποὺ βρῆκαν καταξίωση στὴν βιομηχανικὴ πράξη καὶ τὴν δημιουργία νέων προϊόντων τῆς σύγχρονης χημικῆς τεχνολογίας. Ἡ συνεργασία τοῦ καθηγητοῦ κ. Παρισάκη μὲ τὴν Ἐταιρεία «Ἡρακλῆς ΑΓΕΤ», ἰδιαιτέρως στὴν βελτίωση καὶ παραγωγή τοῦ λευκοῦ τσιμέντου, ἀπεδείχθη ἐξαιρετικὰ ἐπιωφελὴς γιὰ τὸ Πολυτεχνεῖο, τὴν βιομηχανία, καὶ γιὰ τὴν τεχνικὴ ἐκπαίδευση.

Ὡς Κοσμητὼρ τῆς Ἀνωτάτης Σχολῆς Χημικῶν Μηχανικῶν, ὡς Ἀντιπρύτανης, καὶ στὴν περίοδο 1980-82 ὡς Πρύτανης, ὁ Καθηγητὴς κ. Παρισάκης πιστεύοντας στὶς ἀναλλοίωτες ἠθικὲς ἀρχὲς καὶ στὶς δημοκρατικὰ κατοχυρωμένες ἀξίες τῆς Ἀ-

νωτάτης Παιδείας, διοίκησε τὸ Ἴδρυμα μὲ γνώμονα τὴν συνεχῆ βελτίωση τῶν ἐκπαιδευτικῶν καὶ ἐρευνητικῶν δραστηριοτήτων του.

Ἀνάμεσα σὲ πολλὲς ἄλλες τιμητικὲς διακρίσεις, ὁ Γεώργιος Παρισάκης ἔχει τιμηθεῖ μὲ τὸ Βραβεῖο τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν, ἔχει ἀναγορευθεῖ σὲ Ἐπίτιμο Διδάκτορα τοῦ Πολυτεχνείου τῆς Μολδαβίας, καὶ σὲ ἐνεργὸ μέλος τῆς New York Academy of Science. Τοῦ ἔχει ἀπονεμηθεῖ τὸ παράσημο τοῦ Ταξίαρχου τοῦ Φοίνικος, καὶ ἔχει διατελέσει δύο φορές Πρόεδρος τοῦ Ἀνωτάτου Χημικοῦ Συμβουλίου (1991-1995), καὶ Πρόεδρος τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν (1991-95).

Ἀγαπητὲ Συνάδελφε Κύριε Παρισάκη,

Μὲ τὸ ἔργο σας ζήσατε τὴν ἐποικοδομητικὴ συμβίωση τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς τεχνολογίας. Ἡ μεγάλη προσφορά σας στοὺς ἐπιστημονικοὺς καὶ τεχνολογικοὺς κλάδους τῆς Πειραματικῆς Χημείας, τοὺς ὁποίους θεραπεύετε, ἀναγνωρίζεται σήμερα μὲ τὴν ἀναγόρευσίν σας ὡς Τακτικοῦ Μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Παρακολούθησα καὶ θὰ παρακολουθῶ τὴν ἐπιστημονικὴ σας ἐξέλιξη καὶ τὶς ἐπιδόσεις σας σὲ ἐπίπεδο διεθνῶν ἀναγνωρίσεων.

Θέλω νὰ σημειώσω ἐδῶ μιὰ παρατήρηση, ποὺ ἀφορᾷ στὴν ἐμβάθυνση τῆς γνώσης καὶ τὴν ἠθικὴ τῆς τεχνολογικῆς ἐφαρμογῆς της. Ἡ τεχνολογία ἔχει δώσει τεράστιες δυνάμεις στοὺς ἀνθρώπους γιὰ τὴν ἀλλαγὴ τῶν συνθηκῶν καὶ τὴν βελτίωση τοῦ τρόπου ζωῆς. Ὅμως, ἓνα αἶσθημα δυσπιστίας καὶ ἀποξένωσης ἔχει ἀναπτυχθεῖ, ποὺ κυρίως ὀφείλεται στὶς φρικαλέες, καὶ συχνὰ ἀλόγιστες καὶ ἀνήθικες, καταχρήσεις στὴν ἐφαρμογὴ τῆς ἐπιστημονικῆς γνώσης. Σημαντικὲς τάσεις τῆς σύγχρονης λογοτεχνίας καὶ φιλοσοφίας ἔχουν προκύψει ἀκριβῶς ἀπὸ αὐτὴ τὴν ἀποξένωση. Ἐπιτακτικὸ καθήκον γιὰ τοὺς ἀνθρώπους τῆς ἐπιστήμης εἶναι σήμερα ἡ καταπολέμηση αὐτῆς τῆς μοντέρνας σχιζοφρένειας ἀνάμεσα στὴν ἀνάπτυξη τῆς ἀντικειμενικῆς γνώσης καὶ στὴν ἠθικὴ ποὺ τὴν προσγειώνει στὴν καθημερινή μας ζωή.

Ἀγαπητὲ συνάδελφε,

Σήμερα ἡ Ἀκαδημία σᾶς ὑποδέχεται στὴν ὠραία αὐτὴ αἴθουσα μὲ ἰδιαίτερη χαρὰ ὡς Τακτικὸ αὐτῆς Μέλος στὴν ἔδρα τῆς Πειραματικῆς Χημείας. Πέραν ἀπὸ τὶς σκληρὲς ἀλήθειες τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρευνας, τῶν τεχνολογικῶν ἐπιτευγμάτων, καὶ τῆς εὐθύνης γιὰ τὴν προαγωγὴ τῆς ἀρμονικῆς συμβίωσης τοῦ ἀνθρώπου μὲ τὴν τεχνολογία, ἀπευθυνόμενος σὲ ἐσᾶς ὡς ἐπιστήμονα καὶ ὡς ἄνθρωπο, καὶ κυρίως ὡς φίλο, σᾶς καλωσορίζω ἀπὸ τὸ Βῆμα αὐτὸ στοὺς κόλπους τῆς Ἀκαδημίας, καὶ σᾶς διαβεβαιώνω πὼς οἱ εὐχὲς ὅλων μας σᾶς συνοδεύουν γιὰ μακροήμερη μὲ ὑγεία, καὶ γιὰ συνέχιση τῆς διεθνοῦς ἐπιστημονικῆς σας πορείας, μὲ τὴν πεποίθηση ὅτι, μὲ ἀμείωτη ζωτικότητα καὶ ἀπὸ τὴν νέα θέση ποὺ καταλαμβάνετε, θὰ ἐνισχύσετε τὶς προσπάθειες καὶ τὸ ἐπιστημονικὸ καὶ ἀνθρωπιστικὸ ἔργο τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Κ. ΠΑΡΙΣΑΚΗ

Κύριε Πρόεδρε,

Σας εύχαριστώ θερμά για τὸν ἐγκάρδιο χαιρετισμὸ καὶ τοὺς φιλόφρονες λόγους σας κατὰ τὴν σημερινὴ ἐπίσημη ὑποδοχὴ μου στὸ Ἀνώτατο Πνευματικὸ Ἰδρυμα τῆς χώρας. Ἰδιαίτερες εύχαριστίες ὀφείλω καὶ στὸν διακεκριμένο συνάδελφο κ. Πάνο Λιγομενίδη, μέλος τῆς Τριμελοῦς Εἰσηγητικῆς Ἐπιτροπῆς, για τὴν παρουσίαση τοῦ ἔργου μου, τὴν τιμητικὴ ἀναφορὰ στὸ πρόσωπό μου καθὼς καὶ για τὶς θερμὲς εὐχὲς του.

Κύριοι Ὑπουργοί,

Κύριοι Βουλευτές,

Κύριε Πρόεδρε,

Κυρίες καὶ Κύριοι Ἀκαδημαϊκοί,

Κύριοι Πρυτάνεις καί,

Κυρίες καὶ Κύριοι,

Τὴν στιγμὴ αὐτὴ ἡ σκέψη μου εἶναι ἰδιαίτερα στραμμένη πρὸς δύο ἀνθρώπους στοὺς ὁποίους χρωστῶ θερμὲς εύχαριστίες, γιατί πιστεύοντας σὲ ἐμένα μὲ βοήθησαν νὰ φθάσω μέχρι τὸν ἐπίζηλο καὶ ἄκρως τιμητικὸ τίτλο, αὐτὸ τοῦ τακτικοῦ μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν. Ἰδιαίτερα ἀναφέρομαι στὸν ἀείμνηστο Ἀκαδημαϊκὸ Περικλῆ Θεοχάρη καὶ στὸν συνάδελφό μας Ἀκαδημαϊκὸ κ. Γρηγόριο Σκαλκέα για τὴν ἀμέριστη συμπαράστασή τους καθ' ὅλη τὴν διάρκεια τῆς προσπάθειάς μου αὐτῆς. Αἰσθάνομαι ἰδιαίτερο χρέος νὰ ἐκφράσω καὶ ἀπὸ τὴν θέση αὐτὴ τὶς θερμότερες εύχαριστίες μου πρὸς τὴν Ὀλομέλεια τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν για τὴν ἐκλογή μου καὶ ἐλπίζω νὰ φανῶ ἀντάξιος τῶν προσδοκιῶν.

Ἄν καὶ κατὰ τὴν διάρκεια τῆς σταδιοδρομίας μου ἡ συμβολὴ πολλῶν ἀνθρώπων στὴν ἀνέλιξή μου ὑπῆρξε σημαντικὴ, ἐπιτρέψτε μου νὰ μνημονεύσω τοὺς γονεῖς μου ἀλλὰ καὶ τοὺς παλαιούς μου καθηγητὲς στὴν Βαρβάκειο Σχολή, για νὰ ἐξάρω τὶς προσπάθειες ποὺ κατέβαλαν —μέσα ἀπὸ τὶς τότε τόσο ἀντίξοες συνθῆκες καὶ τοὺς χαλεποὺς καιροὺς— για νὰ μοῦ ἐμφυσήσουν τὴν τάση για μὀρφωση. Τέλος, θεωρῶ

χρέος μου από την θέση αυτήν να τιμήσω την μνήμη των αείμνηστων καθηγητών του Πολυτεχνείου της Ζυρίχης Teadwell και Schwarzenbach, που τόσο πολύ επέδρασαν στην έπιστημονική μου πορεία. Σημαντική υπήρξε ή συμπαράσταση των συνεργατών μου προς τους οποίους εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες ως και στην σύζυγό μου, που με πολύ καρτερία μου συμπαραστάθηκε στην έπιστημονική μου ανέλιξη.

Ζοῦμε σέ μιὰ περίοδο γρήγορων και ποικίλων ἀλλαγῶν, που συντελοῦνται σέ πολλούς τομεῖς τῆς Ἐπιστήμης και τῆς Τεχνολογίας και ὡς ἐκ τούτου και ἐκ τῶν πραγμάτων θά ἀναφερθῶ σέ μερικούς μόνο ἀπό αὐτούς, που κατὰ τὴν γνώμη μου παρουσιάζουν ξεχωριστὸ ἐνδιαφέρον ἀλλὰ ταυτόχρονα ἐμπεριέχουν στοιχεῖα δικῆς μας δραστηριότητας και ἐμπειρίας. Ὁ πρῶτος ἀφορᾷ στὴν ἀντιμετώπιση τῶν ἀναγκῶν σέ ἐνέργεια και εἰδικὰ στὸ πρόβλημα τῆς ἐνέργειας σέ συνδυασμὸ με τὴν σοβαρὴ παράμετρο τῆς προστασίας τοῦ περιβάλλοντος. Ὁ δεύτερος ἀφορᾷ σέ μιὰ τεχνολογικὰ πολὺ ἐνδιαφέρουσα περιοχὴ, αὐτὴ τῶν ὑπεραγωγῶν, και τὸ πῶς οἱ ἐξελίξεις στὸν τομέα αὐτὸν ἐπηρεάζουν ἢ πρόκειται νὰ ἐπηρεάσουν ὀρισμένες ἀπὸ τις δραστηριότητές μας. Ὁ τρίτος, ἀναφέρεται σέ μιὰ ταχύτατα ἐξελισσόμενη περιοχὴ, αὐτὴ τῶν σύνθετων ὕλικῶν, που ἔχει ἤδη βρεῖ εὐρύτατες ἐφαρμογές. Ἡ ἀναφορά μου στοὺς συγκεκριμένους αὐτοὺς τομεῖς σέ καμμία περίπτωση δὲν σημαίνει ὑποβάθμιση τῆς ἀξίας τῶν ὑπολοίπων. Εἶναι, ὅμως, θέματα που κατ' ἐξοχὴν ἀφοροῦν τὴν Χημεία και τὴν Τεχνολογία, ἐκεῖ δηλαδὴ ὅπου ἡ χημικὴ ἐπιστῆμη ἔχει παίξει σημαντικὸ ρόλο στὴν ἐξελικτικὴ τους πορεία.

Ἡ καθημερινὰ συντελούμενη τεχνολογικὴ πρόοδος ἔχει δημιουργήσει και δημιουργεῖ πλῆθος προβλημάτων, τὰ ὅποια ἐπιζητοῦν τις λύσεις τους. Τὰ πολὺ συχνὰ ἐμφανιζόμενα ὡς τεχνολογικὰ και τεχνικὰ ἐπιτεύγματα σέ μιὰ πιὸ σέ βάθος ἐξέταση ὀδηγοῦν καμμιά φορὰ στὸ συμπέρασμα ὅτι σέ πολλὰ ἀπὸ αὐτὰ ἔπρεπε νὰ ὑπάρξει μιὰ περισσότερο ἐνδελεχὴς μελέτη τῶν ἐνδεχόμενων ἐπιπτώσεων που ἡ ἐφαρμογὴ τους και ἡ χρῆση τους μπορεῖ νὰ συνεπάγεται γιὰ τὸν ἄνθρωπο και γιὰ τὸ περιβάλλον. Ἀξίζει νὰ θυμηθοῦμε δύο μόνο ἀπὸ τις πολλὲς περιπτώσεις που, ὅταν πρωτοεμφανίσθηκαν, προκάλεσαν εὐμενέστατα σχόλια στὴν διεθνῆ ἐρευνητικὴ κοινότητα. Μετά, ὅμως ἀπὸ μερικὰ χρόνια οἱ χρήσεις τους τείνουν ἢ ἔχουν ἤδη ἐξοβελισθεῖ. Ἡ πρώτη ἀφορᾷ τὴν δημιουργία και χρῆση τοῦ ζιζανιοκτόνου DDT —τοῦ ὁποίου, μάλιστα, ὁ δημιουργὸς τιμήθηκε με τὸ βραβεῖο Nobel— τοῦ ὁποίου ἡ ἐφαρμογὴ στὴν καταπολέμηση ἀσθενειῶν τῶν φυτῶν εἶχε ἐντυπωσιακὰ ἀποτελέσματα, ἐνῶ στὴν πορεία τοῦ χρόνου ἡ μὴ ἀποικοδόμησή του, δηλαδὴ ἡ μὴ ἀποσύνθεσή του στὴν φύση, εἶχε πολλὰ

άρνητικά αποτελέσματα στα έμβια όντα. Άλλο παράδειγμα υπήρξε ή προσθήκη στίς βενζίνες τετρααιθυλιούχου μολύβδου, με σκοπό τήν παραγωγή βενζινών καλυτέρας αποδόσεως, για νά διαπιστωθεῖ, όμως, ἀργότερα πώς αὐτή εἶχε ἀρνητικές ἐπιπτώσεις στὴν ὑγεία τῶν ἀνθρώπων.

Δύο κυρίαρχα προβλήματα στα τέλη τοῦ 20οῦ καὶ τῶν ἀρχῶν τοῦ 21ου αἰώνα ἦσαν ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ ἀντιμετώπιση τῶν σταθερὰ ἀύξανομένων ἐνεργειακῶν ἀπαιτήσεων τῆς κοινωνίας καὶ ἀφ' ἑτέρου ἡ διατήρηση τοῦ χρήζοντος προστασίας φυσικοῦ περιβάλλοντος. Πολλὰ ἔχουν γίνει καὶ πολλὰ θὰ γίνουν ἀκόμη για νά ἐξασφαλισθεῖ ἡ ἐπάρκεια τοῦ πλανήτη μας σὲ ἐνεργειακὲς πρῶτες ὕλες. Βεβαίως δὲν παραγνωρίζεται τὸ γεγονός ὅτι μεγάλες προσπάθειες γίνονται για τὴν ἀξιοποίηση τῶν ὀνομαζόμενων ἀνανεώσιμων πηγῶν ἐνέργειας, ὅπως ἡ ἥλιακή, ἡ αἰολική, ἡ ὑδροηλεκτρική, ἡ γεωθερμική, ἡ βιομάζα ὡς καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν κυμάτων, οἱ ὁποῖες, όμως, μέχρι καὶ σήμερα ἀντιπροσωπεύουν ἕνα σχετικὰ μικρὸ ποσοστὸ τῆς συνολικῆς καταναλισκόμενης ἐνέργειας. Ἐνα βασικὸ μειονέκτημά τους εἶναι ὅτι αὐτὲς ἐμφανίζονται ἄμεσα συνδεδεμένες μὲ τὸ φαινόμενο πού τις προκαλεῖ. Παραδείγματος χάριν, ἡ ἥλιακή ἐνέργεια δὲν βρίσκει ἐφαρμογὴ σὲ χώρες μὲ μικρὴ ἡλιοφάνεια, ἐνῶ ἡ αἰολική προϋποθέτει τὴν ὑπαρξὴ ἀνέμων, τοὺς ὁποίους πολλὲς περιοχὲς δὲν διαθέτουν.

Κατὰ συνέπεια, ἀκόμη καὶ σήμερα, κύρια πηγὴ καύσιμης ὕλης εἶναι οἱ ὑδρογονάνθρακες, τῶν ὁποίων, όμως, τὰ ἀποθέματα δὲν εἶναι ἀνεξάντλητα, ἐνῶ ἡ καύση τους δημιουργεῖ ρυπογόνες οὐσίες, βλαβερὲς για τὸ περιβάλλον. Ἐξάλλου, ὀρισμένα ἀπὸ τὰ συστατικὰ τους —κατάλληλα ἐπεξεργαζόμενα—θὰ μπορούσαν νά ὀδηγήσουν σὲ πολὺ πιὸ χρήσιμα προϊόντα, ὅπως π.χ. φάρμακα, πολυμερῆ κ.ο.κ. Ἐπίσης, ἐπομένως, προβάλλει ἡ ἀνάγκη ἀντικατάστασης τῶν ὑδρογονανθράκων ὡς καυσίμων. Μεταξὺ τῶν δυνατοτήτων πού ἐξετάζονται, καὶ ἡ ὁποία φαίνεται ὡς πολλὰ ὑποσχόμενη προοπτική, εἶναι καὶ ἡ χρῆση ὡς καυσίμου τοῦ στοιχείου ὑδρογόνου. Παρὰ τις δυσκολίες πού ἡ χρῆση του μπορεῖ ἐκ πρώτης ὄψεως νά παρουσιάζει, ἡ διερεύνηση τοῦ ὅλου θέματος ὀδήγησε στὸ συμπέρασμα τῆς κατ' ὄρχην μελέτης ὅλων τῶν δυνατῶν παραγόντων, πού ἀποτελοῦν τὰ συστατικὰ τοῦ προβλήματος. Ὡς γνωστόν, τὸ ὑδρογόνου εὐρίσκεται ἐνωμένο στὴν φύση ὑπὸ τὴν μορφή τοῦ ὕδατος (H_2O) καὶ, ἐπομένως, προκειμένου νά χρησιμοποιηθεῖ θὰ πρέπει αὐτὸ νά διασπασθεῖ σὲ ὑδρογόνου (H_2) καὶ ὀξυγόνου (O_2). Παρουσιάζει όμως, τὸ σημαντικὸ πλεονέκτημα νά διαθέτει τὴν ὑψηλότερη ἀναλογία ἐνέργειας πρὸς βάρους ἀπὸ ὅλα τὰ καύσιμα. Ἐτσι, ἕνα κιλὸ ὑδρογόνου (H_2) περιέχει τὸ ἴδιο ποσὸ ἐνέργειας περίπου μὲ δύο κιλά βενζίνης.

Στις χρήσεις του παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα, ενώ οι μέθοδοι παραγωγῆς του, πού ἔχουν ἤδη ἀναπτυχθεῖ, εἶναι συνοπτικά:

- ἡ ἠλεκτρόλυση ὕδατος
- ἡ ἐξάερωση τοῦ ἀνθρακῆ
- ἡ ἀναμόρφωση ὑδρογονανθράκων, καθὼς καὶ
- ἡ θερμικὴ διάσπαση ὑδρογονανθράκων.

Ἐκ τῶν μεθόδων, πού βρίσκονται ἀκόμη στὰ στάδια ἀνάπτυξης καί, ἐπομένως, δὲν ἔχουν ἀκόμη ἐφαρμοσθεῖ βιομηχανικά, ἀναφέρω:

- τὴν θερμικὴ διάσπαση
- τὴν καταλυτικὴ διάσπαση, καὶ
- τὴν φωτοηλεκτροχημικὴ διάσπαση καὶ ὕδατος.

Ἐντούτοις —παρὰ τὰ συγκριτικὰ πλεονεκτήματα τοῦ ὑδρογόνου ἔναντι ἄλλων πηγῶν ἐνέργειας— ἀπομένουν μερικὲς πτυχές, πού ἀκόμη πρέπει νὰ ἐρευνηθοῦν, ὅπως ἡ ἀποθήκευση καὶ ἡ διακίνησή του. Μία δόκιμος μέθοδος ἀποθήκευσης ὑδρογόνου εἶναι ὑπὸ πίεση σὲ κυλίνδρους ἢ κατάλληλες δεξαμενές, ἐνῶ νέες προοπτικὲς διανοίγονται μὲ τὴν δημιουργία ἐνώσεων τοῦ ὑδρογόνου μὲ ἄλλα στοιχεῖα, πού στὴν τελικὴ τους μορφή ὀνομάζουμε ὑδρίδια καὶ μπορεῖ νὰ εἶναι ὑγρά, στερεὰ ἢ ἀέρια. Τὰ πλεονεκτήματα αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἀποθηκεύσεως εἶναι ὅτι μποροῦν νὰ ἐπιτευχθοῦν πολὺ ὑψηλὲς πυκνότητες ἀτόμων ὑδρογόνου, κατὰ πολὺ μεγαλύτερες ἀπὸ ὅ,τι μὲ συμπίεση τοῦ ἀερίου. Ἡ ἀποθήκευση τοῦ ὑδρογόνου ὑπ' αὐτὴν τὴν μορφή ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι τὸ σταθεροποιεῖ, δὲν μπορεῖ δηλαδὴ νὰ ἀντιδράσει μὲ ἄλλα ὑλικά καὶ εἶναι, ὡς ἐκ τούτου, ἀσφαλές.

Ὁ ὀμίλων διαθέτει εἰδικὴ ἐμπειρία στὴν δημιουργία καὶ τὴν διάσπαση ὑδριδίων λιθίου καὶ ἀλουμινίου. Τὸ ὑδρογόνο εἰσάγεται ὑπὸ πίεση μέσα εἰς τὸ δοχεῖο ὅπου κατάλληλες συνθήκες εὐνοοῦν τὴν ἔνωσή του μὲ μέταλλα. Μὲ θέρμανση τοῦ περιέκτου, τὸ ὑδρογόνο ἐλευθερώνεται ὡς ἀέριο καὶ χρησιμοποιεῖται. Οἱ ἔρευνες στὸν τομέα αὐτὸν συνεχίζονται ἐντατικὰ προκειμένου νὰ εὐρεθοῦν συστήματα, πού νὰ μποροῦν νὰ ἀποθηκεύσουν ἀκόμη μεγαλύτερες ποσότητες ὑδρογόνου. Μπροστὰ στὴν ἀλόγιστη χρῆση τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων καὶ τὴν συνεπακόλουθη δημιουργία τοῦ φαινομένου τοῦ θερμοκηπίου στὴν φύση, ἡ ἀντικατάσταση τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων ἀπὸ τὸ ὑδρογόνο εἶναι μίαν ἀπὸ τὶς πρόσφορες λύσεις —ἴσως ἡ πιὸ πρόσφορη— γιὰ τὴν παραγωγή τοῦ ὑδρογόνου ἀπὸ ἀνανεώσιμες πηγές ἐνέργειας, ἐνῶ μελετῶνται ἡ αἰολικὴ, ἡ ἠλιακὴ καὶ ἡ ὑδροηλεκτρικὴ ἐνέργεια.

Τὸ ὑδρογόνο, ὡς ἐλέχθη, μᾶς παρέχει τὴν δυνατότητα νὰ ἀποθηκεύουμε ἐνέργεια. Αὐτὸ σὲ συνδυασμὸ μὲ μία ἄλλη τεχνολογικὴ ἐξέλιξη —τὴν χρησιμοποίηση τῶν λεγομένων στοιχείων καυσίμου ὑδρογόνου, ἐνὸς εἴδους συσσωρευτοῦ ἐνέργειας— σημαίνει ἐπαναστατικὴ πρόοδο στὸν τομέα τῆς ἐνέργειας. Ἐπίσης, βασικὰ πλεονεκτήματα τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ὅτι πρόκειται περὶ ἐνὸς καθαροῦ καυσίμου, ἢ καύση τοῦ ὁποίου δὲν παράγει, ὡς παραπροϊόντα, διοξειδίου τοῦ θείου, διοξειδίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καθὼς καὶ ὑδρογονάνθρακες. Ὡς ἐκ τούτου εἶναι φιλικὸ πρὸς τὸ περιβάλλον, ὅταν δὲ καίγεται μὲ καθαρὸ ὀξυγόνο δὲν παράγει τὰ λεγόμενα ὀξείδια τοῦ ἄζωτου, παρὰ μόνον καθαροὺς ὑδρατμούς.

Εἶναι ἐλπιδοφόρο τὸ γεγονός, ὅτι μεγάλες τεχνικὲς ἐταιρεῖες, ὀργανισμοὶ καὶ κράτη ἔχουν ἀντιληφθεῖ τὴν ἀξία τοῦ ἐγχειρήματος —δηλαδὴ τῆς χρήσεως τοῦ ὑδρογόνου ὡς καυσίμου— καὶ προσανατολίζονται στὴ λύση αὐτῆ. Στὰ ἐπόμενα χρόνια προγραμματίζεται ἡ παραγωγή αὐτοκινήτων καὶ λεωφορείων, ποὺ θὰ κινοῦνται μὲ ὑδρογόνο. Ἰδιαιτέρα ἐντυπωσιακὸ εἶναι ἓνα νέο πρόγραμμα, ποὺ ἄρχισε τὸ 1999 στὴν Ἰσλανδία μὲ σκοπὸ νὰ διερευνηθεῖ ἡ ἀντικατάσταση ὅλων τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων ἀπὸ τὸ ὑδρογόνο, οὕτως ὥστε ἡ χώρα αὐτὴ νὰ ἔχει προετοιμασθεῖ σωστά γιὰ τὴν ἐπερχόμενη νέα τεχνολογία. Παρ' ὅλο ποὺ παραγωγή μὲ ἥπιες μορφές ἐνέργειας κοστίζει ἀκριβά, ὅσο ἡ τεχνολογία στὸν τομέα ἐξελίσσεται, τὸ κόστος θὰ πέφτει καὶ θὰ γίνεται ἀνταγωνιστικὸ ἔναντι τῶν ἄλλων πηγῶν ἐνέργειας.

Στὸν κλάδο τῶν μεταφορῶν πολλὲς μεγάλες ἐταιρεῖες στὴς ΗΠΑ, τὴν Γερμανία, τὴν Ἰαπωνία καὶ τὸ Ἑνωμένο Βασίλειο, κατασκευάζουν καὶ κυκλοφοροῦν πειραματικὰ αὐτοκίνητα, ποὺ κινοῦνται μὲ ὑδρογόνο. Ἡ ἀλλαγὴ ἀπὸ τὰ συμβατικὰ καύσιμα στὸ ὑδρογόνο θὰ γίνῃ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα μέσα στὰ ἐπόμενα χρόνια σταδιακά, δεδομένου ὅτι χρειάζεται νέα τεχνικὴ ὑποδομὴ ἀλλὰ καὶ ἀλλαγὴ νοσοτροπίας ἀπὸ τὴν πλευρὰ τῶν καταναλωτῶν (χρηστῶν). Στὴν Ἑλλάδα γίνεται ἔρευνα πρὸς τὴν κατεύθυνση παραγωγῆς, ἀποθήκευσης καθὼς καὶ μεθόδων χρήσεως ὑδρογόνου. Ἐπίσης, μελετᾶται ἡ παραγωγή ὑδρογόνου ἀπὸ ἀνανεώσιμες πηγές ἐνέργειας. Εἶναι ἀξιο νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ χώρα μας, ὅπως καὶ ἡ Κύπρος, διαθέτουν ἀρκετὸ ἥλιο καὶ ἄνεμο καὶ εἶναι διεθνῶς στὴν πρωτοπορεία τῆς χρήσεως αὐτῶν τῶν πηγῶν γιὰ τὴν παραγωγή ἐνέργειας.

Β. Ἐνα δεῦτερο ἐπιστημονικὸ γεγονός —ποὺ ἤδη διαδραματίζει σημαντικὸ ρόλο καὶ τοῦ ὁποίου ἡ σημασία θὰ ἀυξηθεῖ ἀκόμη περισσότερο τὰ ἐπόμενα χρόνια—

είναι τὸ φαινόμενο τῆς ὑπεραγωγιμότητας. Ὑπεραγωγιμότητα ὀνομάζεται ἡ ιδιότητα ἑνὸς ὕλικου νὰ παρουσιάζει τὸ φαινόμενο τοῦ τέλειου διαμαγνητισμοῦ κατὰ τὴν ἐπιβολὴ ἑνὸς ἐξωτερικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου καὶ τῆς μηδενικῆς ἡλεκτρικῆς ἀντίστασης κατὰ τὴν διέλευση τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀπὸ τὴν μάζα του. Ἀπαραίτητη προϋπόθεση εἶναι βεβαίως, τὸ ὕλικὸ νὰ εὐρίσκεται σὲ θερμοκρασία χαμηλότερης μίας ὀρισμένης τιμῆς, ἡ ὁποία εἶναι χαρακτηριστικὴ γιὰ τὸ κάθε ἓνα καὶ ὀνομάζεται κρίσιμη θερμοκρασία (T_c). Τὸ φαινόμενο τοῦ τέλειου διαμαγνητισμοῦ ἀναιρεῖται ὅταν τὸ ἐξωτερικὰ ἐπιβαλλόμενο μαγνητικὸ πεδίο ὑπερβεῖ μίαν συγκεκριμένη τιμὴν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται κρίσιμο μαγνητικὸ πεδίο (H_c). Κατ' ἀναλογία καὶ τὸ φαινόμενο τῆς τέλειας ἀγωγιμότητας ἀναιρεῖται ὅταν ἡ πυκνότητα τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ποὺ διαρρέει τὸν ὑπεραγωγό, εἶναι μεγαλύτερη μίας κρίσιμης τιμῆς, ποὺ ὀνομάζεται κρίσιμη πυκνότητα τοῦ ρεύματος (J_c).

Ἡ ὑπεραγωγιμότητα ἀνακαλύφθηκε τὸ 1911 ἀπὸ τὸν H. Kamerlingh Onnes στὸ Leiden, δηλαδὴ λίγα χρόνια μετὰ τὴν ἀνακάλυψη τοῦ τρόπου ὑγροποίησης τοῦ ἡλίου ἀπὸ τὸν ἴδιο καί, ἔτσι, ἐπιτεύχθησαν θερμοκρασίες ὀλίγων βαθμῶν Kelvin. Ὑπενθυμίζεται πὼς τὸ μηδὲν τῆς κλίμακας Kelvin ἀντιστοιχεῖ στὸ -273° τῆς κλίμακας Κελσίου. Τὸ πρῶτο στοιχεῖο τὸ ὁποῖο ἐμφάνισε τὴν ιδιότητα τῆς ὑπεραγωγιμότητας ἦταν ὁ Hg μὲ κρίσιμη θερμοκρασία τοὺς 4.2° K. Ἡ ἐρμηνεία τοῦ φαινομένου τῆς ὑπεραγωγιμότητας ἀπασχόλησε τοὺς ἐπιστήμονες μέχρι καὶ τὴν δεκαετία τοῦ '60, ὅπου καὶ παρουσιάστηκε ἓνα ἱκανοποιητικὸ θεωρητικὸ μοντέλο γιὰ τὸ φαινόμενο αὐτό. Μέχρι τὴν δεκαετία τοῦ '80 εἶχε παρατηρηθεῖ ὅτι πάνω ἀπὸ εἴκοσι στοιχεῖα παρουσίαζαν τὴν ιδιότητα τῆς ὑπεραγωγιμότητας σὲ ἓνα εὖρος θερμοκρασιῶν μεταξὺ $0,35^\circ$ K —πρόκειται συγκεκριμένα γιὰ τὸ στοιχεῖο Hf— καὶ τῶν $9,25^\circ$ K —πρόκειται γιὰ τὸ στοιχεῖο Nb. Ἡ ἐξέλιξη τοῦ θέματος τῆς ὑπεραγωγιμότητας ἀπὸ τὴν ἄποψη τῶν ἐφαρμογῶν της σὲ βιομηχανικὸ ἐπίπεδο ἔμεινε στάσιμη γιὰ ἀρκετὰ χρόνια, ὅποτε οἱ Bednorz καὶ Müller ἀνακάλυψαν ἓνα νέο ὑπεραγωγό, κεραμικῆς καὶ ὄχι μεταλλικῆς φύσεως μὲ κρίσιμη θερμοκρασία τοὺς 35° K.

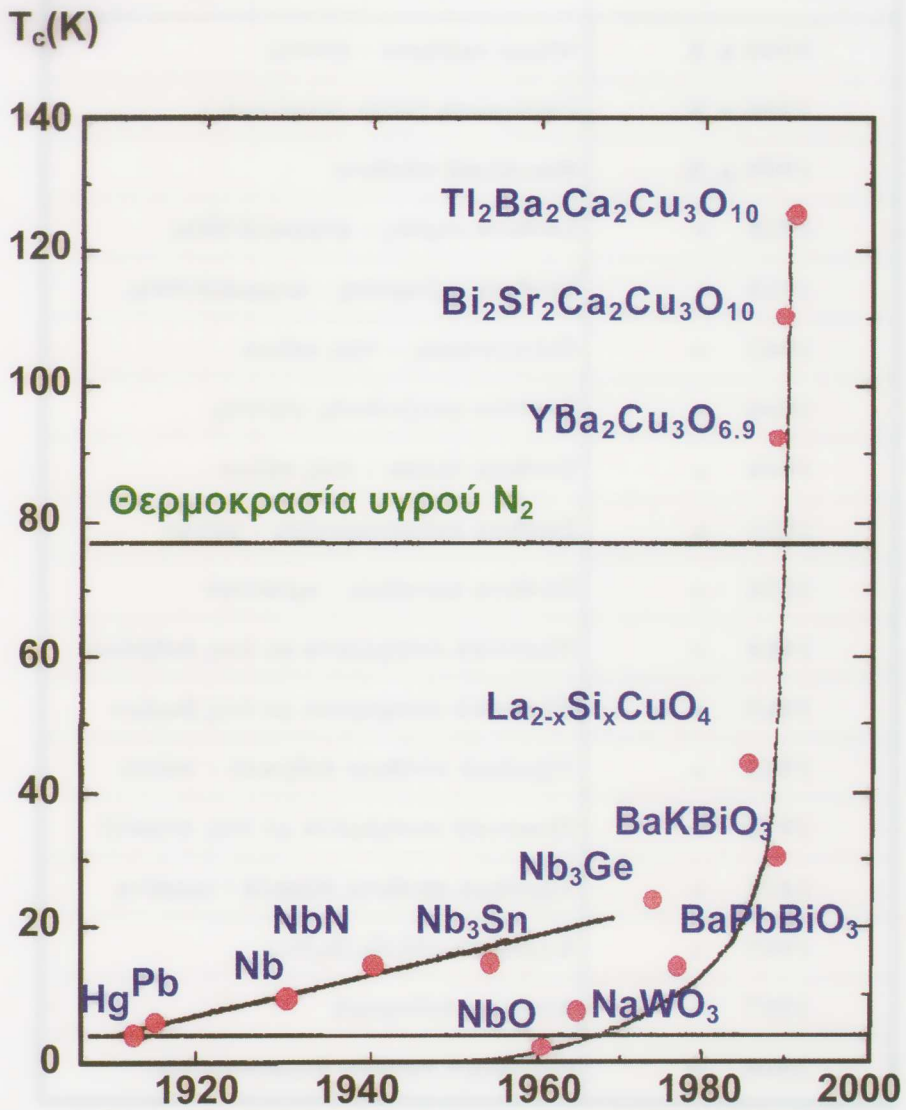
Ἡ νέα αὐτὴ ἀνακάλυψη, ποὺ εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀπονομὴ τοῦ βραβείου Nobel τοῦ 1987 στοὺς δημιουργοὺς της, ἔφερε ἐπανάσταση στὸν τομέα τῶν ὑπεραγωγῶν καὶ ὀδήγησε στὴν δημιουργία σὲ σχετικὰ μικρὸ χρονικὸ διάστημα ἐνώσεων μὲ κρίσιμη θερμοκρασία ἄνω τῶν 77° K (πρόκειται γιὰ τὴν θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ ἀζώτου). Οἱ νέες αὐτὲς ἐνώσεις ὀνομάστηκαν ὑπεραγωγοὶ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν (HTS). Παρουσίαση τῶν χρονολογιῶν ἀνακαλύψεως τῶν ὑπεραγωγῶν ὡς πρὸς τὶς κρίσιμες θερμοκρασίες δίνεται στὸ διάγραμμα 1.

Τὰ ἐπαναστατικά νέα δεδομένα, πού ἐπέβαλε ἡ ἀνακάλυψη αὐτῶν τῶν ἐνώσεων, ἦταν ἀφ' ἑνὸς τὸ τεράστιο ἄλλαγμα πού ἔγινε στὸ ἐπίπεδο τῶν κρίσιμων θερμοκρασιῶν —καθ' ὅτι μέχρι τότε ἡ πρόοδος στὸν τομέα αὐτὸν ἦταν τῆς τάξεως τῶν 4⁰K ἀνὰ δεκαετία— καὶ ἀφ' ἑτέρου τὸ ὅτι μποροῦσε πλέον νὰ χρησιμοποιηθεῖ γιὰ τὴν ἐπίτευξη κρίσιμων θερμοκρασιῶν τὸ ὑγρὸ ἄζωτο, πού ζέει σὲ θερμοκρασία 77⁰ K καὶ εἶναι πολὺ πιὸ εὐχρηστο καὶ πιὸ οἰκονομικὸ ἀπὸ τὸ ὑγρὸ ἥλιο. Γιὰ τὴν νέα αὐτὴ κατηγορία τῶν ὑπεραγωγῶν φαίνεται ὅτι ἰσχύουν τὰ θεωρητικὰ μοντέλα τῶν κλασικῶν ὑπεραγωγῶν, ἀν καὶ τὸ θέμα χρήζει περαιτέρω διερευνήσεως.

Στὴν ἀπρόσκοπτη διέλευση τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος δι' αὐτῶν στηρίζονται ἐφαρμογές, ὅπως ἡ κατασκευὴ δικτύων διακίνησης ρευμάτων ὑψηλῶν ἐντάσεων ἢ ἡ κατασκευὴ μαγνητῶν πολὺ ὑψηλῶν πεδίων. Τὸ δεύτερο χαρακτηριστικὸ φαινόμενο τῆς ὑπεραγωγιμότητος εἶναι ὁ τέλειος διαμαγνητισμός, ὁ ὁποῖος παρατηρήθηκε γιὰ πρώτη φορὰ ἀπὸ τοὺς Meissner καὶ Oehsenfeld. Αὐτοὶ διεπίστωσαν ὅτι, ὅταν ἐπιβληθεῖ ἐξωτερικὰ ἓνα μαγνητικὸ πεδίο σὲ ἓνα ὑπεραγωγό, ὅταν αὐτὸς βρῖσκεται σὲ θερμοκρασίες ἴσες ἢ χαμηλότερες τῆς κρίσιμης θερμοκρασίας (T_c), αὐτὸ ὄχι μόνον ἀποκλείεται ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ τῆς μάζας τοῦ ὑπεραγωγοῦ, ὅπως κάλλιστα θὰ μποροῦσε νὰ προβλεφεῖ ἀπὸ τὴν τέλεια ἀγωγιμότητα πού παρουσιάζει, ἀλλὰ ἀποβάλλεται. Ἡ ιδιότητα αὐτὴ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὸ ἐξῆς φαινόμενο: "Ὅταν ἓνας ὑπεραγωγὸς ἔχει θερμοκρασία ἴση ἢ μικρότερη τῆς κρίσιμης (T_c) καὶ τοποθετεῖται πάνω σὲ ἓνα μαγνήτη, τότε παρατηρεῖται ὅτι αὐτὸς δὲν μένει σταθερὸς πάνω σὲ αὐτὸν ἀλλὰ, λόγῳ τοῦ φαινομένου Meissner, αἰωρεῖται. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ ὀνομάζεται αἰώρηση (levitation) καὶ σὲ αὐτὸ στηρίζονται πολλὲς ἐφαρμογές τῶν ὑπεραγωγῶν.

Ἐκτὸς τῶν χαρακτηριστικῶν τους ιδιοτήτων, οἱ ὑπεραγωγοὶ πρέπει —στὶς διάφορες πρὸς χρῆση μορφές τους— νὰ ἱκανοποιοῦν ὀρισμένα βασικὰ κριτήρια. Ἐνα τέτοιο κριτήριον εἶναι ἡ φυσικὴ ἀντοχή, πού πρέπει νὰ ἔχουν, ἔτσι ὥστε μ' αὐτὴ νὰ μποροῦν νὰ ἀποτελέσουν τμήματα γεννητριῶν καὶ κινητήρων. Ἡ ἀνακάλυψη τῶν ὑπεραγωγῶν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν (HTS) λόγῳ τῶν χαρακτηριστικῶν τους ιδιοτήτων καὶ δυνατοτήτων συνοδεύτηκε ἀπὸ τὴν ἐφαρμογὴ τους σὲ ποικίλα προϊόντα ὑψηλῆς τεχνολογίας.

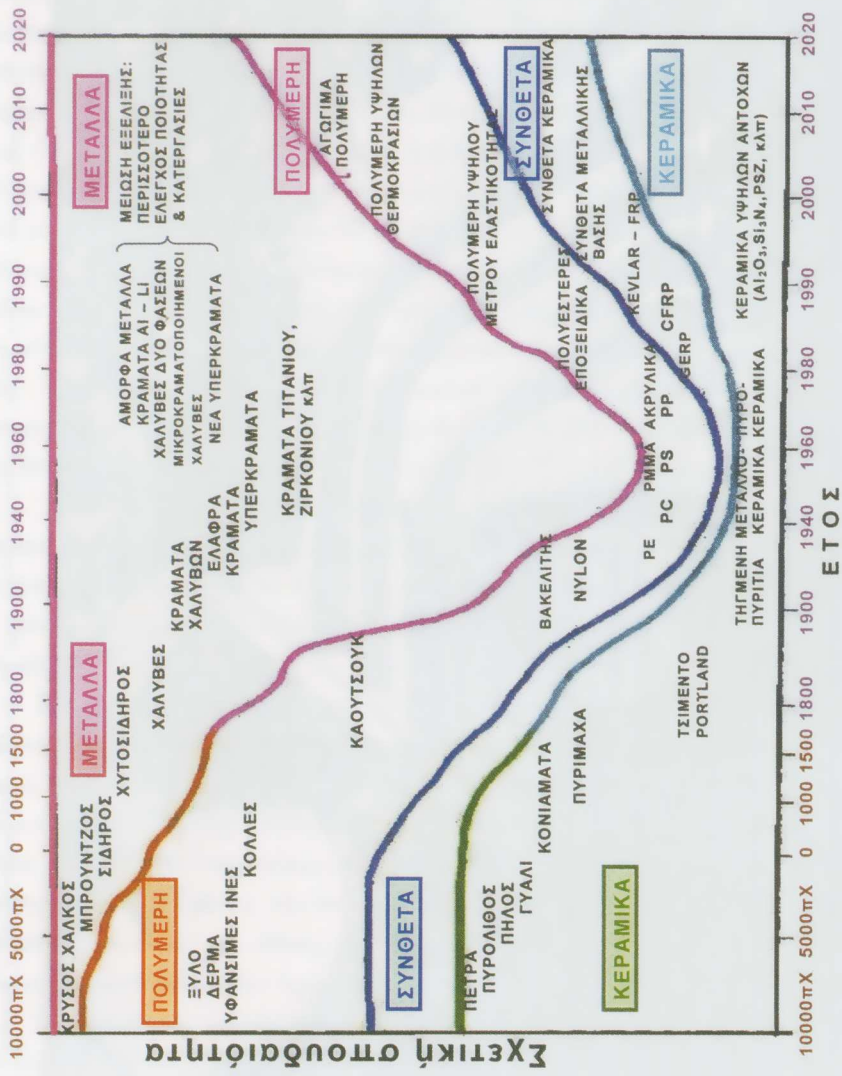
Ἐνδιαφέρουσα ἐπίσης ιδιότητα εἶναι, ὅτι, σύμφωνα μὲ τὸ φαινόμενο Meissner, ὁ ὑπεραγωγὸς θωρακίζεται καὶ ἀποκλείει ἀπὸ τὴν μάζα του τὶς ροϊκὲς γραμμὲς ἐνὸς ἐξωτερικὰ ἐπιβαλλόμενου μαγνητικοῦ πεδίου. Ἐπίσης, λόγῳ τοῦ ὅτι οἱ ὑπεραγωγοὶ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν διατηροῦν τὶς ιδιότητές τους κατὰ τὴν ἐπίδραση πολὺ ἰσχυρῶν μαγνητικῶν πεδίων, μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν γιὰ τὴν παραγωγή τέτοιων πεδίων.



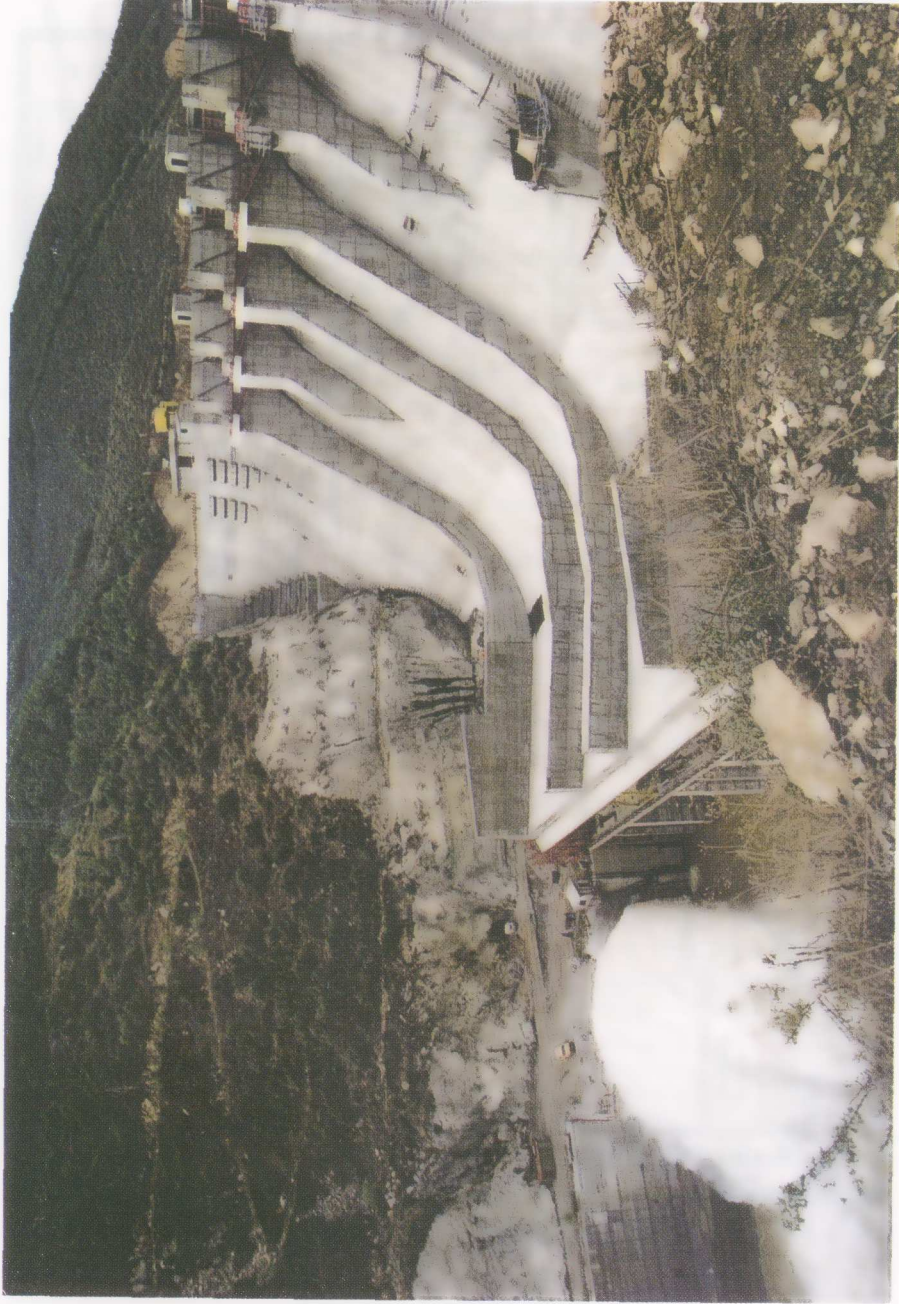
Διάγραμμα 1. Έτος ανακάλυψης υπεραγωγών

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΥΛΙΚΟ
5000 π.Χ.	Μίγμα παπύρου - πίσσας
1500 π.Χ.	Επίστρωση ξύλου (καπλαμάς)
1909 μ.Χ.	Φαινολικά σύνθετα
1928 »	Σύνθετα ουρίας - φορμαλδεϋδης
1938 »	Σύνθετα μελαμίνης - φορμαλδεϋδης
1942 »	Πολυεστέρας – ίνες υάλου
1946 »	Σύνθετα εποξειδικής ρητίνης
1946 »	Σύνθετα Nylon – ίνες υάλου
1951 »	Σύνθετα πολυστυρενίου – υάλου
1956 »	Σύνθετα φαινόλης - αμιάντου
1964 »	Πλαστικά ενισχυμένα με ίνες άνθρακα
1965 »	Πλαστικά ενισχυμένα με ίνες βορίου
1969 »	Υβριδικά σύνθετα άνθρακα – υάλου
1972 »	Πλαστικά ενισχυμένα με ίνες Aramid
1975 »	Υβριδικά σύνθετα Aramid / γραφίτη
1995 »	Κεραμικά (Al_2O_3, Si_3N_4)
1997 »	Αγώγιμα πολυμερή
2000 »	Πολυμερή υψηλών θερμοκρασιών

Πίνακας 1. Σύνθετα υλικά



Εικόνα 1. Περίοδος ανάπτυξεως υλικών. Η κλίμακα δεν είναι γραμμική. (Πηγή: Ashby 1997)



Εικόνα 2. Κατασκευή φράγματος με 20% τιμμένο και 80% τέφρα από την καύση άνθρακος.

Ἡ ιδιότητα αὐτῆ τῶν ὑπεραγωγῶν εἶναι πάρα πολὺ σημαντικὴ καὶ οἱ ἔρευνες γιὰ τὶς διάφορες ἐφαρμογές τῆς βρίσκονται σὲ πλήρη ἐξέλιξη. Μία τεχνολογικὴ ἐφαρμογὴ εἶναι τὰ ὑπεραγωγίμα τρένα MAGLEV (Superconducting Magnetic Levitation System). Ἡ ὀνομασία MAGLEV ἀφορᾷ ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ μέσα μαζικῆς μεταφορᾶς, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται πάνω ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ κινοῦνται μὲ τὴν βοήθεια μαγνητικῶν δυνάμεων. Ἀφοῦ αὐτὰ τὰ ὄχηματὰ δὲν ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ παρὰ μόνον μὲ τὸν ἀέρα, ἡ μοναδικὴ ἀντίσταση ποὺ συναντοῦν στὴν κίνησή τους εἶναι ἡ ἀεροδυναμικὴ τριβή. Γιὰ αὐτὸν τὸν λόγο, ἂν ἐξαιρεθεῖ ἓνα ποσὸ ἐνέργειας ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν ἀρχικὴ ὠθήση τοῦ ὀχήματος, ἡ ἐνέργεια ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ τὴν κίνηση εἶναι ἐλάχιστη. Συγκεκριμένα, δίπλα στὶς γραμμὲς τῶν τρένων αὐτῶν τοποθετοῦνται πηνία μὲ τὴν μορφή ἐλασμάτων. Ὄταν ἓνα ὄχημα τεχνολογίας MAGLEV περνᾷ ἀπὸ τὸ σημεῖο αὐτό, τότε οἱ κινούμενοι ὑπεραγωγίμοι μαγνήτες, οἱ ὁποῖοι βρίσκονται κάτω ἀπὸ τὸ ὄχημα, στὴν θέση τῶν τροχῶν καὶ ἀρκετὰ ἑκατοστὰ κάτω ἀπὸ τὸν ἄξονα αὐτῶν τῶν ἐλασμάτων, προκαλοῦν τὴν παραγωγὴ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος στὰ πηνία. Αὐτὰ τότε συμπεριφέρονται προσωρινὰ σὰν ἠλεκτρομαγνήτες καὶ ὠθοῦν τοὺς ὑπεραγωγίμους μαγνήτες τοῦ ὀχήματος ἄρα καὶ τὸ ἴδιο τὸ ὄχημα πρὸς αἰώρηση πάνω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειά τους.

Ἡ ἔρευνα ἄρχισε τὸ 1962 ἀπὸ τὸ Ἐρευνητικὸ Ἰνστιτοῦτο Railway Technical Research Institute καὶ σὰν στόχο εἶχε τὴν ἐπίτευξη τῆς γραμμικῆς προώθησης καὶ κινήσεως ἑνὸς ὀχήματος τὸ ὁποῖο θὰ αἰωρεῖται πάνω ἀπὸ μαγνήτες. Τὸ 1970 ἄρχισε ἡ μελέτη ἠλεκτροδυναμικῶν συστημάτων αἰώρησης μὲ τὴν χρῆση ὑπεραγωγίμων ὕλικῶν.

Συνεχεῖς ἔρευνες γίνονται στοὺς τομεῖς τῆς βελτίωσης τῶν κρουογενικῶν συστημάτων, στὴν κατασκευὴ νέων καὶ ἰσχυρότερων ὑπεραγωγίμων μαγνητῶν, τὴν παραγωγὴ ὕλικῶν νέας τεχνολογίας ποὺ θὰ χρησιμοποιηθοῦν στὴν κατασκευὴ νέων μοντέλων τρένων. Ἐπίσης γίνεται ἔρευνα γιὰ τὴν ἀποφυγὴ τῶν ἀνεπιθύμητων θερῶν λόγων τῶν μεγάλων ταχυτήτων ποὺ ἀναπτύσσονται, ὅπως καὶ γιὰ τὴν βελτίωση τῶν συστημάτων τῶν φρένων, τὴν ἀνάπτυξη πολὺπλοκων συστημάτων ἐλέγχου τῆς ἀπαιτούμενης ἐνέργειας καί, τέλος, τὴν δημιουργία συστημάτων ποὺ θὰ διακόπτουν τὸ κύκλωμα λειτουργίας τῶν ὀχημάτων μὲ τὶς ἐλάχιστες δυνατὲς δυσλειτουργίες.

Οἱ προοπτικὲς χρῆσης τῶν ὑπεραγωγίμων τρένων εἶναι εὐοίωνες. Ἡδη, ἡ ἀνάπτυξη τῶν τρένων ὑψηλῶν ταχυτήτων εἶναι πολὺ μεγάλη στὴν Ἰαπωνία, τὴν Γαλλία καὶ τὶς ΗΠΑ, ἐνῶ ἡ Γερμανία καὶ ἡ Ἰσπανία ἀναπτύσσουν μὲ γρήγορους ρυθμοὺς τὴν σχετικὴ ἔρευνα. Τὰ τρένα MAGLEV ἀναπτύσσουν ταχύτητα περίπου 500 καὶ ἄνω γλμ/ώρα, ἐνῶ βρίσκονται ἀκόμη σὲ πειραματικὸ στάδιο. Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν προώ-

θηση τῶν τρένων MAGLEV ἔχει ἀρχίσει σὲ ἐρευνητικὸ ἐπίπεδο καὶ ἡ ἐξέταση τῆς δυνατότητας προώθησης ὑποβρυχίων μὲ βάση τὴν ἀρχὴ τῆς Μαγνητοῦδροδυναμικῆς, ἡ ὁποία παρουσιάζει πολλὰ πλεονεκτήματα σὲ σχέση μετὰ συμβατικὰ μηχανικὰ μέσα προώθησης (ἔλικες). Σὲ γενικὲς γραμμές, ἡ ἀρχὴ λειτουργίας εἶναι ἡ ἐξῆς: "Ὅταν μία ἐξωτερικὰ ἐπιβαλλόμενη ἠλεκτρικὴ τάση ἐπιδρᾷ σὲ ἓναν ἀγωγὸ ὁ ὁποῖος περιέχει νερὸ θαλάσσης, τὰ δημιουργούμενα ἠλεκτρικὰ ρεύματα, τὰ ὁποῖα ἐπιδρῶν στὰ σχηματιζόμενα ἀπὸ τοὺς ὑπεραγωγίμους μαγνήτες ἰσχυρότατα μαγνητικὰ πεδία, δημιουργοῦν δυνάμεις, οἱ ὁποῖες προκαλοῦν τὴν ροὴ τοῦ νεροῦ μέσα στὸν ἀγωγὸ καί, συνεπῶς, κίνηση.

Γ. Τὸ τρίτο θέμα, τὸ ὁποῖο θὰ μᾶς ἀπασχολήσει εἶναι αὐτὸ τῶν σύνθετων ὑλικῶν.

Ἡ βασικὴ ἀρχὴ τῆς δημιουργίας ἑνὸς σύνθετου ὑλικοῦ εἶναι ἡ φυσικὴ ἀνάμιξη —κάτω ἀπὸ ὀρισμένες προϋποθέσεις— δύο ἢ περισσοτέρων ὑλικῶν καὶ ἡ δημιουργία ἑνὸς νέου ὑλικοῦ μὲ τελικὲς ἰδιότητες διαφορετικὲς ἀπὸ τὶς ἀντίστοιχες τῶν ὑλικῶν ποὺ τὸ ἀποτελοῦν. Βεβαίως, ἡ ἀνάμιξη πρέπει νὰ γίνεταί μετέπειτα ὡστε ἡ διασπορὰ τοῦ ἑνὸς ὑλικοῦ μέσα στὸ ἄλλο νὰ εἶναι ἐλεγχόμενη, ἔτσι ὡστε νὰ ἐπιτυγχάνονται οἱ ἐπιθυμητὲς τελικὲς ἰδιότητες. "Ἄν καὶ ἡ ἰδέα τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς χρήσεως σύνθετων ὑλικῶν ἀνάγεται στὴν ἀρχαιότητα, ἡ ἀνάπτυξη νέων τεχνικῶν, ἡ χρῆση νέων πρώτων ὑλῶν καθὼς καὶ ἡ ποικιλία τῶν συνδυασμῶν τῶν ὑλῶν αὐτῶν ὀδήγησε στὴν δημιουργία πλήθους νέων ὑλικῶν κατὰ τὸν 20ὸ αἰῶνα. "Ἄς σημειωθεῖ πῶς ἡ ἔρευνα πρὸς τὴν κατεύθυνση αὐτὴ συνεχίζεται μὲ ἀύξανόμενο ρυθμὸ, μὲ συνέπεια τὴν βελτίωση τῶν τεχνικῶν ἀναμίξεως καὶ τὴν δημιουργία πληθώρας νέων ὑλικῶν. Ἀπὸ τὰ παραπάνω γίνεται ἔμφανές ὅτι λόγῳ τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν συνδυασμῶν τῶν ὑλικῶν ἀλλὰ καὶ τῶν μεθόδων κατασκευῆς αὐτῶν, τὰ σύνθετα ὑλικά διακρίνονται σὲ πολλοὺς τύπους καὶ κατηγορίες.

Μία συνοπτικὴ ἀποτύπωση πολυμερικῶν καὶ μὴ συνθέτων ὑλικῶν παρουσιάζεται στὸν πίνακα 1. Παρατηρεῖται ὅτι ἡ ἐξειδικευμένη πορεία συνθέτων ὑλικῶν ἔχει τὶς ἀπαραχῆς τῆς στὴν ἀρχαιότητα καί, βεβαίως, θὰ συνεχίζεται ὅσο παράγονται νέα πρωτογενῆ ὑλικά.

Ἀξιοσημείωτη εἶναι ἡ τάση δημιουργίας συνθέτων ὑλικῶν, ποὺ ἐμπεριέχουν καὶ συστατικὰ ἀνθεκτικὰ σὲ σχετικὰ ὑψηλὰ θερμοκρασίες, π.χ. πολυμερῆ ἐνισχυμένα μὲ ἴνες ἀνθρακα, βορίου-ἀνθρακα, ὑάλων κ.τ.λ., οὕτως ὡστε αὐτὰ νὰ ἀνταποκρίνονται σὲ σύγχρονες τεχνολογικὲς ἀπαιτήσεις.

Στην εικόνα 1 παρουσιάζονται τέσσερις κατηγορίες υλικών και τὸ πῶς αὐτὰ ἀνεπτύχθησαν στὴν πορεία τοῦ χρόνου.

Ἐνδιαφέροντα στοιχεῖα τῆς εἰκόνας αὐτῆς εἶναι:

— ἡ ποικιλία καὶ ἡ ἀνάπτυξη υλικῶν σὲ συσχετισμὸ μὲ τὶς τεχνολογικὲς ἀπαιτήσεις. Διακρίνεται σαφῆς ἡ τάση τῆς δημιουργίας υλικῶν ἱκανῶν νὰ ἐξυπηρετοῦν ἀνάγκες διεργασιῶν, ποὺ λαμβάνουν χώρα σὲ ὑψηλές θερμοκρασίες. Ἔτσι, σύνθετα υλικά πολυμερῶν, τὰ ὁποῖα ἀντέχουν σὲ θερμοκρασίες 500 καὶ ἄνω βαθμῶν, εἶναι στὸ πλαίσιο τοῦ ἐφικτοῦ, ἐνῶ χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνικὴ προσπάθεια γιὰ διεύρυνση τῶν δυνατοτήτων τῆς περιοχῆς αὐτῆς. Βεβαίως, ἡ σημασία κατασκευῶν ἀπὸ μέταλλα καὶ κράματα θὰ παραμείνει εἰς τὴν προμετωπίδα, ἰδιαίτερα γιὰ κατασκευὲς ὑψηλῶν ἀπαιτήσεων, ὅπως π.χ. ἀντοχὴ στὴν τριβὴ σὲ συνάρτηση μὲ ἀνθεκτικότητα στὶς περιοχὲς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν.

— ἓνα γεγονός κατ' ἀρχὴν ἱστορικῆς σημασίας ἀλλὰ μὲ ἐνδιαφέρουσες τεχνολογικὲς ἐπιπτώσεις εἶναι ἡ κάμψη ποὺ παρατηρεῖται σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ κλασικὰ υλικά στὴν περίοδο λίγο πρὸ τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου καὶ ἡ προσπάθεια ἀντικατάστασής τους ἀπὸ ἄλλα ὑψηλοτέρων τεχνολογικῶν ἀπαιτήσεων καὶ

— ἡ μετὰ τὸν Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο εἴσοδος κεραμικῶν υλικῶν, διαφορετικῶν ἰδιοτήτων ἀπὸ ὅ,τι τὰ συνήθη, οὕτως ὥστε αὐτὰ νὰ ἀνταποκρίνονται στὶς ἀπαιτήσεις τῶν καιρῶν.

Ἐνα σύνθετο υλικὸ κοινῆς χρήσεως εἶναι καὶ τὸ τσιμέντο λόγω τῆς δυνατότητας ποὺ ἔχει, κατάλληλα ἀναμιγνύμενο μὲ ἄλλα ὑδραυλικὰ καὶ μὴ υλικά, νὰ ὀδηγεῖ στὴν δημιουργία πλήθους νέων προϊόντων μὲ διαφορετικὲς ἀπὸ ὅ,τι πρὶν ἰδιότητες. Βλέπε εἰκόνα 2. Κατασκευὴ φράγματος μὲ 20% τσιμέντο καὶ 80% τέφρα ἀπὸ τὴν καύση ἄνθρακος.

Τέλος σὲ ὅ,τι ἀφορᾷ μερικὰ νέα υλικά καὶ τὶς ἐφαρμογὲς τους μποροῦν νὰ ἀναφερθοῦν καὶ τὰ παρακάτω:

- Στὸν τομέα τῶν κατασκευῶν, οἱ τεχνολογικὲς ἐξελίξεις ὀδηγοῦν στὴν δημιουργία υλικῶν ὑψηλοῦ πορώδους ἀπὸ ἐλαφρὰ στοιχεῖα, ὅχι ἀπαραιτήτως μεταλλικῶν, μὲ «ἔξυπνη» διάταξη πόρων, καὶ τὰ ὁποῖα μὲ προσθήκη μικρῶν σὲ διαστάσεις ἄλλων στοιχείων, ἐπιτυγχάνουν μεγάλη σταθερότητα καὶ μικρότερο βᾶρος τῆς ἀντιστοίχου σιδηρᾶς κατασκευῆς.
- Στὸν τομέα τῶν ἐπικοινωνιῶν οἱ βελτιώσεις θὰ ὀδηγοῦν σὲ υλικά συνεχῶς μεγαλύτερης ἠλεκτρικῆς συσσωρεύσεως, μικρότερου χρόνου ἀποδόσεως αὐτῆς καὶ μι-

κροτέρας απαιτήσεως σέ ενέργεια. Θα ἐξελιχθούν τεχνολογίες και ὑλικά για τήν κωδικοποίηση και ἐντοπισμὸ πολὺ ἀσθενῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν σημάτων μέσα ἀπὸ ἓνα πλῆθος ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων.

■ Ἐξελίσσονται ὀργανικῆς φύσεως ὑλικά, πού νά εἶναι δυνατὸν νά προσομοιάσουν και νά ἀντικαταστήσουν πάσης φύσεως ἐφαρμένα ὀστᾶ. Αὐτὰ τὰ ὑλικά χρησιμοποιοῦνται ὅλο και περισσότερο στήν βιοϊατρική με ἀποτέλεσμα, μεταξύ ἄλλων, τήν ἀντιμετώπιση καταγμάτων και ἄλλων σωματικῶν βλαβῶν.

■ Μακροχρόνια ἔρευνα διεξάγεται με στόχο ἢ ἐπιφάνεια ἑνὸς ὑλικοῦ νά παρουσιάξει διαφορετική συμπεριφορὰ ἀπὸ ὅ,τι ἢ ἐσωτερική δομή του. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὑλικῶν αὐτῶν ἔχει ὑποστῆ διαφορετική ἐπεξεργασία ἀπὸ αὐτήν τοῦ ἐσωτερικοῦ τους κατὰ τήν στιγμὴν τῆς δημιουργίας ἢ κατὰ τήν διάρκεια τῆς ἐπεξεργασίας τους, οὕτως ὥστε νά ἔχει διαφοροποιημένες φυσικὲς και χημικὲς ιδιότητες σέ σχέση με μερικὲς ἀπὸ αὐτὲς τοῦ κυρίως συστατικοῦ.

Ὡς ἓνα ἀντίστοιχο φαινόμενο στήν φύση θὰ μπορούσε νά ἀναφεροῦν οἱ ἀνθρώπινοι ἴστοι και ἢ διαφορετικὴ ἀνθεκτικότητα, πού παρουσιάζει τὸ δέρμα σέ διάφορα σημεῖα τοῦ σώματός μας.

■ Δημιουργοῦνται ἐνώσεις μικροδομῆς γραφίτου ἢ ἀνθρακος με ἀποτέλεσμα τήν διεύρυνση τοῦ τομέως τῆς ἠλεκτρονικῆς ὡς και ὀργανικῆς φύσεως ὑλικῶν και πολυμερῶν, πού μέλλουν νά παίξουν ἓνα σημαντικό ρόλο στήν ὀπτική, τήν ὀπτοηλεκτρονική και τήν ἠλεκτρονική και πού ἐν μέρει θὰ ὑποκαταστήσουν ὀρισμένα μεταλλικά στοιχεῖα ἐν ἀνεπαρκείᾳ. Ἐντούτοις, τὰ μέταλλα, τὰ κράματα και τὰ μεταλλοξείδια θὰ μείνουν μαζί με τὸν γραφίτη και τὸν ἀδάμαντα, ἰδιαιτέρως σέ ὅ,τι ἀφορᾷ τήν χρήση τους σέ περιοχὲς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, πρὸς τὸ παρὸν ἀναντικατάστατα.

■ Μέταλλα καταλλήλως κατανενημένα σέ μικρὰ ποσοστὰ θὰ παίξουν σημαντικό ρόλο στίς ιδιότητες νέων ὑλικῶν. Τὰ ἄτομα και τὰ κράματα τῶν στοιχείων μεταπτώσεως —ἰδιαίτερα στοιχείων με πολὺ καλὲς μαγνητικὲς ιδιότητες— θὰ παραμένουν ὁμως στήν πρωτοπορία στίς ἐφαρμογὲς μαγνητικῶν ὑλικῶν.

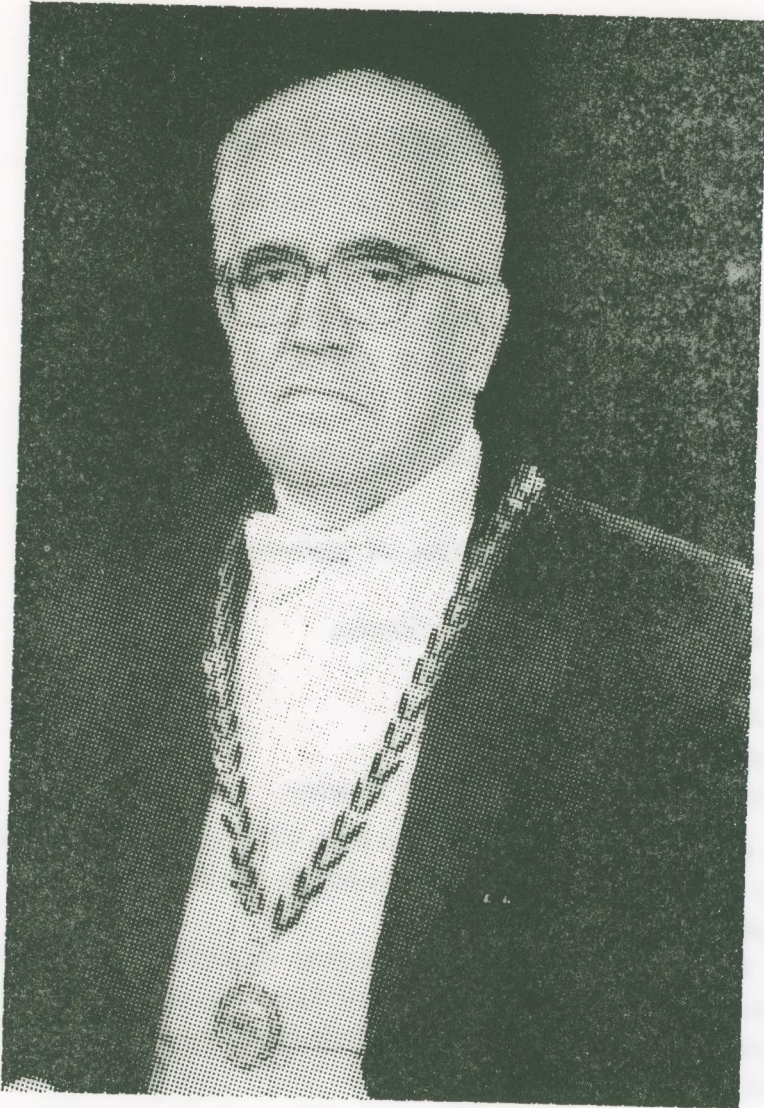
■ Μορφὲς ὑλικῶν με μεγάλες ἐσωτερικὲς ἐπιφάνειες, ὅπως π.χ. οἱ ζεόλιθοι, θὰ χρησιμοποιοῦνται για τήν ἀποθήκευση χημικῶν ἀερίων, ἐπικίνδυνων και μῆ, και πού θὰ μπορούν νά χρησιμεύσουν ὡς καταλύτες και συσσωρευτὲς ἐνεργείας.

Τέλος, ὡς ἐπιχειρήσουμε μὲ ἓνα περιθώριο ἀπόκλισης πέντε ἕως δέκα ἐτῶν, νὰ δώσουμε μίαν εἰκόνα γιὰ τὴν ἐξέλιξη τῆς τεχνολογίας σὲ διάφορους τομεῖς. Ἡ εἰκόνα αὐτὴ ἔχει προκύψει βάσει στοιχείων τῶν 30 τελευταίων ἐτῶν καὶ τῆς προόδου, ποὺ ἔχει κάνει σὲ ὀρισμένους τομεῖς ἢ ἐπιστήμη καὶ ἢ τεχνολογία. Ἀφορᾷ κυρίως σὲ βιομηχανικὰ προηγμένες χώρες μὲ ἔντονη ἐπιστημονικὴ καὶ τεχνολογικὴ δραστηριότητα, π.χ. Ἑνωμένες Πολιτεῖες Ἀμερικῆς, Ἰαπωνία καθὼς καὶ ὀρισμένες χώρες τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἑνώσεως.

- Ἔτσι, τὴν πρώτη δεκαετία τοῦ 21ου αἰώνα πολλὰ αὐτοκίνητα θὰ κινοῦνται μὲ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια ἐνῶ ὅλο καὶ ἐντονότερη θὰ γίνεται ἡ χρῆση «ὕβριδικῶν» αὐτοκινήτων, δηλαδὴ αὐτοκινήτων κινουμένων μὲ ὑδρογόνο καὶ ὑγραέριο, μὲ συνεχῆ τάση μειώσεως τοῦ δευτέρου, πράγμα ποὺ θὰ ἔχει ὡς συνέπεια τὴν μείωση τῆς ρύπανσης τῆς ἀτμόσφαιρας καθὼς καὶ τὴν ἐξοικονόμηση ὑδρογονανθράκων.
- Σημαντικὸ ποσὸ ἐνέργειας θὰ προκύπτει ἀπὸ τὴν καύση ἢ μεταποίηση ὀργανικῆς προελεύσεως ἀποβλήτων μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωση τοῦ ὄγκου τους. Τὰ ἐπόμενα χρόνια προβλέπεται πὼς θὰ ἔχει πλήρως ἀναπτυχθεῖ ἡ δυνατότητα ἀνακυκλώσεως πολλῶν ὑλικῶν.
- Στὰ περισσότερα ἐργοστάσια θὰ χρησιμοποιοῦνται διατάξεις αὐτοματισμῶν, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀποτελεσματικότερη σχεδίαση καὶ παραγωγὴ ὑλικῶν.
- Μεγάλες προσπάθειες καταβάλλονται, καὶ ἐλπίζεται νὰ ἀποδώσουν, γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση τῆς ἀλόγιστης χρήσεως τῶν λιπασμάτων, πολλὰ ἀπὸ τὰ ὅποια χωρὶς οὐσιαστικὰ νὰ χρησιμοποιοῦνται ἐπαρκῶς, σήμερα ὀδεύουν συνήθως πρὸς τὴν θάλασσα.
- Τὸ ἕμισυ περίπου τῶν ὑλικῶν τῶν αὐτοκινήτων θὰ ἀνακυκλώνεται, ἐνῶ θὰ εἶναι σὲ χρῆση ὀπτικοὶ ὑπολογιστὲς καὶ πολλὰ τμήματα τῶν μηχανῶν θὰ εἶναι ἀπὸ κεραμικὰ ὑλικά. Ἐξυπνοὶ ὑπολογιστὲς θὰ χρησιμοποιοῦνται εὐρέως καὶ ἡ χρῆση αὐτόματων συστημάτων μεταφορᾶς ἀνθρώπων καὶ ἄλλων ἀγαθῶν θὰ ἔχει γενικευθεῖ. Πολλὰ ἀντικείμενα καθημερινῆς χρήσεως θὰ εἶναι ἀπὸ σύνθετα ὑλικά καὶ τὰ ὑπερταχέα τρένα μεταξὺ μητροπολιτικῶν σταθμῶν θὰ ἔχουν γίνει πραγματικότητα. Ἐνεργειακὰ κύτταρα θὰ χρησιμοποιοῦνται σὲ μεγάλη κλίμακα καὶ θὰ ἔχουν κατασκευασθεῖ ὡς καὶ αὐτοκινητόδρομοι αὐτόματων διαδρομῶν, τὸ δὲ ὑδρογόνο θὰ εἶναι καύσιμο εὐρείας χρήσεως.

Στὴν παρουσίαση αὐτὴ ἀναφέρθηκα σὲ μερικὲς μόνο ἀπὸ τὶς ἐξελίξεις, στὶς ὁποῖες ἡ Χημεία καὶ ἡ Τεχνολογία διαδραματίζουν καθοριστικὸ ρόλο. Στὸν βαθμὸ πὺ οἱ ἐπιστῆμες αὐτὲς συμβάλλουν στὴν βελτίωση τῆς ποιότητος ζωῆς, ὁ ρόλος τους θὰ παραμείνει καθοριστικός. Ἐντούτοις, παρὰ τὶς ραγδαῖες ἐξελίξεις καὶ τὶς ταχύτατες μεταβολές, πάντοτε προέχει ἡ διαπίστωση πὺς κινήτῃρια δύναμη —καὶ στὸν τομέα αὐτὸν— εἶναι ὁ ἀνθρώπινος νοῦς καὶ ἡ δημιουργικὴ του φαντασία.

Σᾶς εὐχαριστῶ



Ο Παριλλής Θεοχάρης.