

κτονικῶν φαινομένων, τῶν ὁποίων ἡ ἐνέργεια ἴσως ἐξηκολούθησε καὶ μέχρι τῶν ἱστορικῶν χρόνων, ἀλλ' οὐδεὶς ὑπάρχει λόγος ὅπως ἀρνηθῆ τις ὅτι εἰς τὴν κατάκλισιν δὲν συνέτεινεν, ἐκτὸς τεκτονικῆς καταβυθίσεως τῶν ἀπῶν, καὶ ἡ ἀνύψωσις τῆς θαλάσσης· καὶ διὰ τοῦτο μάλιστα ἡ κατάκλισις αὐτῶν γίνεται εἰς βάθος συνήθως μεγαλειότερον ἢ εἰς τὴν Μεσόγειον.

Τοῦναντίον εἰς τὰς κεντρικὰς ἀτλαντικὰς ἀκτὰς τῆς Γαλλίας, ἐγκριτος γεωλόγος ὁ Jules Welsch, καθηγητῆς τῆς γεωλογίας οὐδὲν ἴχνος κατακλύσεως ἠδυνήθη νὰ βεβαιώσῃ ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος (Fixité de la Côte Atlantique du centre-ouest de la France, Annales de Géographie 15 Mai 1914). Ἀλλὰ μὴ λησμονῶμεν ὅτι αἱ ἀκτὰι αὐταὶ εἶναι ἐκτεθειμέναι εἰς τὰ κύματα τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ, ἅτινα διαβιβρώσκουν αὐτάς, ὥστε εἶναι φυσικὸν νὰ ἔχουν ἐξαφανισθῆ αἱ παλαιαὶ ἀκτὰι μὲ τὰ ὑπάρξαντα τυχὸν ἐπ' αὐτῶν ἴχνη τῆς ἀνθρωπότητος.

Οὕτω αἱ ἐκτὸς τῆς Μεσογείου γινόμεναι παρατηρήσεις οὐδόλως ἔρχονται εἰς ἀντίφασιν μὲ τὰς ἐν τῇ Μεσογείῳ. Παρουσιάζονται δὲ τινες ἀνωμαλίαι, ὡς ἡ ἀνύψωσις τῶν ἀπῶν τῆς Σκανδιναβίας ἀνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, ἀποδοτέαι εἰς λόγους τοπικοὺς ὧν ἡ ἀνάπτυξις ἐξέρχεται τῶν ὀρίων τῆς πραγματείας ταύτης.

Φ. ΝΕΓΡΗΣ

## Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ

(Συνέχεια φυλ. 6)

Διὰ νὰ ἐπιτύχῃ λοιπὸν ὁ χημικὸς τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν πρέπει νὰ συνενώσῃ ὅλους τοὺς εὐνοϊκοὺς παράγοντας, θερμοκρασίαν, πίεσιν καὶ καταλύτας. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἠυδοκίμησαν πολλαὶ νεώταται ἀντιδράσεις. Ὁ Ipatieff, ὁ Brocheff καὶ ἄλλοι χημικοὶ, συνδυάζοντες τοὺς καταλύτας πρὸς τὴν πίεσιν κατώρθωσαν νὰ ἐμπλουτίσωσι δι' ὑδρογόνου πολλὰς ὀργανικὰς οὐσίας, παραγαγόντες οὕτω χρησιμωτάτας ἐνώσεις, τῶν ὁποίων ἡ παραγωγή δι' ἄλλων μεθόδων ἦτο δυσκολωτάτη. Ὁμοίως κατώρθωσεν ὁ Mond νὰ παρασκευάσῃ τὰ ἀνθρακῦλια διαφόρων μετάλλων, τοῦ σιδήρου, τοῦ κοβαλτίου, τοῦ μολυβδαινίου, τοῦ ρουθηνίου. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ εἰς συνήθη πίεσιν ἀποσυντίθενται ὑψομένης τῆς θερμοκρασίας, μένει δὲ τὸ μέταλλον καθαρότατον. Εἰς τοιαύτην ἀντίδρασιν στηρίζεται ἡ βιομηχανικὴ μέθοδος τοῦ Mond πρὸς παραγωγὴν καθαροῦ νικελίου.

Τὴν αὐτὴν ὁδὸν ἐρευνῆς ἠκολούθησαν οἱ χημικοὶ κατὰ τὰ τελευταῖα ὄλος ἐτη ὅπως ἐκ τοῦ πετρελαίου καὶ τῶν ὀρυκτῶν ἐλαίων ἐν γένει λάβωσι προϊόντα μὲ κατώτερον βαθμὸν ζέσεως, ἐπομένως πολυτιμότερα. Εἰς τὴν Ἀμερικὴν ἰδίως διὰ συνεργασίας πίεσεως καὶ καταλυτῶν ἤρριξαν ἤδη ἀσχολούμενοι οἱ βιομήχανοι εἰς τὴν ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων τοῦ ἀποστα-

χθέντος πετρελαίου παραγωγὴν βενζίνης μὲ ἀποδόσεις ἐπικερδεῖς. Ἀλλὰ καὶ πρὸς ἄλλας κατευθύνσεις ἔδωσεν ἄριστα ἀποτελέσματα ὁ συνδυασμὸς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων μετὰ καταλυτῶν. Οὕτως ὁ Bergius εἰς θερμοκρασίαν 300<sup>ο</sup> καὶ πίεσιν 100 ἀτμοσφαιρῶν μὲ καταλύτην γλωριούχον τι ἄλλας ἐνὸς μετᾶλλου κατώρθωσε ταχυτάτην καὶ πλήρη ὀξειδῶσιν τοῦ σιδήρου διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὕδατος. Ἡ μέθοδος δὲ αὕτη τοῦ Bergius ἐφημερόσθη ἤδη καὶ βιομηχανικῶς, ὥστε τὸ ὕδρογόνον τὸ ὁποῖον τόσον εἶναι χρήσιμον πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροπλοίων ἀλλὰ κυρίως πρὸς συνθετικὴν παραγωγὴν τῆς ἀμμωνίας στοιχίζει σήμερον μόλις ὀλίγα λεπτὰ κατὰ κυβικὸν μέτρον.

Ὡς πρὸς τὰ στερεὰ συστήματα, καὶ αὐτὰ βεβαίως ὑφίστανται τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τῆς πίεσεως, ἀλλ' εἰς τὰ συστήματα ταῦτα αἱ ἀντιδράσεις εἶναι ὀλιγότερον προσιταὶ εἰς τὴν συστηματικὴν ἐρευναν. Ἡ μεγίστη βραδύτης τῆς διαχύσεως, ἡ μὴ ἀνανέωσις τῶν ἐπιφανειῶν ἐπαφῆς καὶ ἀντιδράσεως ἐμποδίζουσι τὴν κανονικὴν ἐξέλιξιν τῶν χημικῶν φαινομένων καὶ ἐπιβάλλουσι τὴν χρῆσιν ἐξαιρετικῶς ἰσχυρῶν πιέσεων.

### 4. Συμπέρασμα

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει καταφανῆς ἡ σπουδαιότης τῆς πίεσεως κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ἐπὶ συστημάτων εἴτε ἐν ἰσορροπία εὐρισκομένων εἴτε τεινόντων πρὸς ἰσορροπίαν εὐσταθεστέραν. Ἡ τάσις αὕτη πρὸς εὐσταθεστέραν ἰσορροπίαν εἶναι γενικὴ ἡ δὲ πίεσις τὴν φανερῶνει εἰς τὰ συστήματα ἰδίως ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ὑπὸ συνήθεις συνθήκας ὑφίστανται μεταβολὰς τόσον βραδείας ὥστε δυσκόλως νὰ σπουδάζωται. Δὲν εἶναι ἄσκοπον ἐν τούτοις νὰ προσθέσωμεν ὀλίγας λέξεις διὰ νὰ ὑποδείξωμεν ὅτι ἡ σπουδὴ τῆς ἐνεργείας τῶν πιέσεων ἐπὶ τοῦ χημικοῦ πεδίου ὀδηγεῖ εἰς συμπεράσματα γενικωτέρας σημασίας.

Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐξελισσεται ἡ ζωὴ μας καὶ ἐκτελοῦνται αἱ πλείοται ἐπιστημονικαὶ ἐρευναι εἶναι μία ἀξία περιορισμένης σημασίας διὰ τὸ Σύνπαν καὶ ἰσχύουσα εἰς μόνην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανῆτου μας. Ἀλλαχοῦ, εἰς τοὺς ἄλλους πλανήτας καὶ ἀστέρας, εἰς τὰ ἐνδότερα αὐτοῦ τοῦ πλανῆτου μας ἰσχύουσι πίεσεις ποικιλώταται, ἀπὸ τῶν ἀσθενεστέρων ὡς τὸ ἀπόλυτον κενὸν μέχρι τῶν ἰσχυροτάτων πιέσεων ἑκατομμυρίων ἀτμοσφαιρῶν. Ἐὰν ὑποθέσωμεν πρὸς στιγμὴν ὅτι εἰς μίαν ἀτμοσφαιραν ἔχουσαν τὴν σύνθεσιν τῆς ἰδικῆς μας ἡ πίεσις ἦθελεν ἀνέλθῃ κατὰ τινὰς ἑκατοντάδας, πόσον ἡ ὄψις τῶν πραγμάτων ἦθελεν εἶναι διαφορετικὴ! Τὰ μέχρι τοῦδε γινόμενα πειράματα τὸ ἀποδεικνύουσιν. Ἀναμφιβόλως θὰ ὑπῆρχε πλῆθος νέων ἐνώσεων, ἐνώσεις δὲ θεωρούμεναι εὐσταθεῖς θὰ ἦσαν ὄλος ἐφήμεροι. Εἰς τὰς κοομογονικὰς ἐπομένως θεωρίας, παρὰ τὸν παράγοντα τῆς θερμοκρασίας ἀπαραιτήτως πρέπει νὰ ὑπολογίζηται ὁ παράγων τῆς πίεσεως.

Εἰς τοὺς ἀστέρας ἡ κυρία ἐνέργεια τῶν μεγάλων πιέσεων εἶναι ἴσως ἡ ἰσορροπία πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῶν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, ὥστε τὰ μόρια τῶν στοι-

χειών ή τῶν ἐνώσεων νά ὑπάρχωσιν εἰς τὰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας τῶν ἀστέρων, πρᾶγμα δύσκολον ὑπὸ πίεσεις μικράς. Ἐννοεῖται ὅτι θεωρεῖται ὡς ἡ ἀνωτέρω, ἐπαληθευθεῖσαι μόνον εἰς τὰ στενά ὄρια θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων τοῦ ἐργαστηρίου μας, πρέπει μετὰ πάσης ἐπιφυλάξεως νά προσαρμοσθῶσιν εἰς τοὺς κόσμους τοῦ Ἀλείου, ὅπου οἱ παράγοντες οὗτοι ἀποκτῶσι τιμὰς ἑξαιρετικάς.

Ἴδου ἐντούτοις ἡ ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς πίεσεως ἐπὶ τῶν μορίων τοῦ ὕδρογόνου τὰ ὁποῖα διχάζουσιν εἰς ἄτομα κατὰ ποσὰ ποικίλλοντα ἀπὸ 2 μέχρις 99 % . Ὑπὸ πίεσιν συνήθη μιᾶς ἀτμοσφαιρας καὶ εἰς θερμοκρασίαν 3000<sup>ο</sup>, μόνον 6 % τοῦ ὕδρογόνου μεθίσταται εἰς τὴν ἀτομικὴν κατάστασιν. Εἰς 4000<sup>ο</sup> τὸ ἀτομικὸν ὕδρογόνον ἀνέρχεται εἰς 25 %, εἰς 5000<sup>ο</sup> φθάνει εἰς 92 % καὶ εἰς 6000<sup>ο</sup> κορυφούται εἰς 99 %. Ἐξ ἄλλου εἰς θερμοκρασίαν 6000<sup>ο</sup> καὶ ὑπὸ πίεσιν 10 ἀτμοσφαιρῶν 80 % τοῦ ὕδρογόνου εἶναι ἀτομικόν, εἰς 100 ἀτμοσφαιρας 53 %, εἰς 1000 ἀτμοσφαιρας 19 % καὶ εἰς 100000 ἀτμοσφαιρας μόνον 2 % .

Εἰς τὴν θερμοκρασίαν ἐπομένως τῶν 6000<sup>ο</sup> καὶ ὑπὸ πίεσιν ὀλίγων ἀτμοσφαιρῶν ὑπὸ συνθήκας δηλαδὴ πραγματοποιιμῆνας εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἡλίου τὸ ὕδρογόνον θὰ ἦτο ἐν ἀτομικῇ καταστάσει. Τοῦναντίον εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν ἀλλ' ὑπὸ πίεσιν 100000 ἀτμοσφαιρῶν τὸ ὕδρογόνον θὰ ἦτο κατὰ τὸ πλεῖστον ἐν μοριακῇ καταστάσει. Ἐκ τούτου δὲ προκύπτει ὅτι ὄχι μόνον πολυατομικὰ μόρια στοιχείων, ἀλλὰ καὶ μόρια πολυσυνθέντων ἐνώσεων δύνανται νά ὑπάρχωσιν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, φθάνει ἡ πίεσις ὑπὸ τὴν ὁποίαν διατελοῦσι νά εἶναι πολὺ μεγάλη.

Ἡ μικρὰ αὐτὴ μελέτη ἀποδεικνύει πόσον μεγάλη εἶναι ἡ σημασία τῆς σπουδῆς τῶν ὑπὸ πίεσεις μεγάλας ἀντιδράσεων. Εἶναι τοῦτο θέμα ἔχον τὰς πλείστας πιθανότητας μεγίστης ἀποδόσεως γνώσεως. Ἐπὶ τοῦ πεδίου τῆς θερμοκρασίας, αἱ ἔρευναι περιορίζονται πρὸς τὰς κατωτέρας τῶν θερμοκρασίας διὰ τῆς ἄκρας βραδύτητος τῶν ἀντιδράσεων, πρὸς τὰς ἀνωτέρας δὲ διὰ τῆς περιορισμένης ἀντοχῆς τῶν πυρμάων ὀλικῶν τῶν συσκευῶν. Ἐπὶ τοῦ πεδίου ὅμως τῶν πιέσεων ἡ ἔρευνα εἶναι πολὺ εὐρύτερα,

χάρις εἰς τὰ ἔξοχα προϊόντα τῆς σημερινῆς μεταλλουργίας. Αἱ ἔρευναι τοῦ παρόντος εἶναι μικρὸν μόνον μέρος τῶν ἐρευνῶν τὰς ὁποίας ἡ ἐπιστήμη θὰ ἐπιχειρήσῃ εἰς τὸ μέλλον.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ  
Ἐπιθεωρητὴς τῆς Βιομηχανίας

## Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΙΣ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ

Ἡ στενοτάτη ἔνωσις τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς βιομηχανίας εἶναι ἐκ τῶν κυριωτέρων παραγόντων πάσης βιομηχανικῆς εὐδοκίμησεως. Ἡ πρόοδος τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς βιομηχανίας ἀσχέτως πρὸς ἀλλήλας εἶναι τι ἀκατανόητον. Ἡ ἐπιστήμη ἔχει ἀνάγκην τῆς βιομηχανίας διὰ νά δείξῃ τὴν δύναμίν της, ἡ ἐπιστήμη δημιουργεῖ πράγματι ἐφ' ὅσον εἰς τὴν θεωρίαν ἀκολουθεῖ ἡ ἐφαρμογὴ της. Ἐξ ἄλλου ἡ βιομηχανία ἔχει τὴν ἐπιστήμην ὡς τὴν ἀσφαλέστεραν βάσιν, ὡς στήριγμα ἀπαραίτητον.

Ἐν τούτοις ἡ τόσον ἀπαραίτητος αὕτη ἔνωσις τῆς θεωρητικῆς καὶ τῆς ἐφαρμοσμένης ἐπιστήμης, ἡ γονιμοποίησις τῆς μιᾶς διὰ τῆς ἄλλης, δὲν εἶναι τι σύνθησις. Τὴν βλέπομεν κατ' ἔξοχὴν εἰς τὴν Γερμανίαν, τὴν χώραν ἧτις ὑπὲρ πάσας τὰς ἄλλας ἀνέπτυξε τὴν βιομηχανίαν της ἐν βραχυτάτῳ σχετικῶς χρονικῷ διαστήματι, τὴν βλέπομεν ἀτελῆ εἰς ὅλα τὰ ἄλλα κράτη τῆς Εὐρώπης, τὴν ζητοῦμεν ἐν τῷ συνόλῳ εἰς μάτην εἰς τὴν Ἑλλάδα, ὅπου ὡς ἡ τελευταία βιομηχανικὴ ἀπογραφὴ ἀπέδειξε, μεταξὺ διαχιλίων καὶ πλέον μικρῶν καὶ μεγάλων βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων μετρεῖται εἰς τὰ δάκτυλα τὸ τεχνικὸν ἀνώτερον προσωπικόν.

Ἐνομίσαμεν σκόπιμον πρὶν προχωρήσωμεν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ θέματός μας νά παραθέσωμεν τὸν ἐπόμενον πίνακα, δεικνύοντα τὴν κίνησιν τοῦ ἐμπορίου τῶν χημικῶν προϊόντων μόνων τῆς Γερμανίας, τῆς Ἀγγλίας, τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν, τῆς Γαλλίας καὶ τῆς Ἰταλίας ἀπὸ τοῦ 1893 μέχρι τοῦ 1913.

	Γερμανία	Ἀγγλία	Ἡν. Πολιτεῖαι	Γαλλία	Ἰταλία
Εἰσαγωγὴ 1893 . . . . .	288,771,405	217,921,682	292,065,628	118,445,747	69,405,215
Ἐξαγωγὴ 1893 . . . . .	328,103,685	230,067,180	63,366,235	137,984,080	51,185,257
Σύνολον . . . . .	616,875,090	447,988,862	355,431,863	256,429,827	120,590,472
Εἰσαγωγὴ 1903 . . . . .	338,854,360	258,813,519	362,911,867	157,750,808	100,410,237
Ἐξαγωγὴ 1903 . . . . .	486,559,125	295,845,177	128,550,795	187,945,344	55,777,342
Σύνολον . . . . .	825,413,485	554,658,668	491,462,662	345,696,152	156,187,579
Εἰσαγωγὴ 1913 . . . . .	467,690,795	383,315,072	620,274,292	288,364,202	181,405,426
Ἐξαγωγὴ 1913 . . . . .	1,034,465,640	498,694,756	237,520,591	363,601,718	86,088,892
Σύνολον . . . . .	1,502,156,435	882,009,828	857,794,883	652,965,920	267,494,318
Αὐξήσις εἰσαγωγῆς 93-13 .	178,900,000	165,300,000	328,200,000	169,900,000	112,000,000
» εξαγωγῆς 93-13 .	706,300,000	268,600,000	174,100,000	225,600,000	34,900,000
» εξαγωγῆς % . . . . .	31	22	38	26	17