

της αἰθέσεως τῶν ἡμερομισθίων; Συνετέλεσε δὲ ἡ γενικὴ αὕτη ραγδαία ὑψωσις τῶν ἡμερομισθίων τοῦλάχιστον εἰς τὴν τεχνικὴν καὶ ἠθικὴν των βελτίωσιν; Ἡ ἀπάντησις δὲν εἶναι δύσκολος. Χαρακτηριστικὸν τῆς σφαλερᾶς ἀντίληψως ὄλων μας ἐπὶ τοῦ προκειμένου εἶναι ὅτι ὄχι μόνον σήμερον, ὁπότε αἱ ἀξιώσεις τοῦ στομάχου δυσκολώτερον ἰκανοποιοῦνται, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἡμερίαν τῶν προπολεμικῶν ἐτῶν οὐδεμία οὔτε ἐκ μέρους τῶν ἐργατῶν, οὔτε ἐκ μέρους τῶν μᾶλλον ἐκείνων ἐνδιαφερομένων βιομηχανῶν ἠκούσθη φωνὴ διὰ ζητήματα θίγοντα τοὺς ἐργάτας καὶ τοὺς βιομηχάνους ἀμεσώτερον τοῦ ἡμερομισθίου. Ποῖος ποτὲ ἐσεκέρθη διὰ τὴν ψυχικὴν, διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τοῦ ἐργάτου, ὥστε ν' ἀποδίδῃ εἰς ποῖον καὶ ποσὸν ἐργασίας, ὅτι ὁ Ἄγγλος, ὁ Γερμανὸς ὁ Γάλλος ἐργάτης; Καὶ ποῖος διὰ τὴν κατοικίαν, διὰ τὴν ὑγίειαν καὶ τὴν καθαριότητά του, διὰ τὴν ἀνακούφισιν ἀκόμη τῶν δαπανῶν τῆς ζωῆς του μὲ συνεργατικὰς ἐνώσεις καὶ πρατήρια, ὁργανισμοὺς κοινοτάτους ἤδη ὀλόγουρά μας; Καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη πρέπει νὰ λεχθῶσι καὶ νὰ ἀκουσθῶσι μεγάλαὶ ἀλήθειαι. Βιομηχανία σημαίνει πειθαρχίαν, βεβαίως δὲ ὄχι δημοκρασίαν. Βιομηχανία ὅμως σημαίνει ἀκόμη εὐρυτάτην, ἀληθινὴν ἀντίληψιν τῆς σημασίας τοῦ κυρίου αὐτῆς παράγοντος, τοῦ ἐργάτου!

Περισσότερον τῶν ἐργατῶν οἱ βιομήχανοι ἔχουσι καθήκον καὶ συμφέρον νὰ προὔπαντήσωσι καὶ ν' ἀντιρῶσιν τὸ ζήτημα, ἐξετάζοντες αὐτὸ ἀπὸ περιωπῆς, χωρὶς πνεῦμα νοσηρᾶς φιλανθρωπίας ἀλλ' οὔτε λανθάνοντος πείσματος. Πολλοὶ παρεξηγήσεις θὰ λείψωσι, πολλὰ ἐμπόδια θὰ παραμερισθῶσιν ἀμέσως, ἐὰν ἐγκύψωσιν εἰς τὸ σπουδαιότατον αὐτὸ ζήτημα ἐμπνεόμενοι ἀπὸ τὸ νεώτερον βιομηχανικὸν πνεῦμα. Εὐτυχεῖς ὅσοι, ἔχοντες ψυχικὰ καὶ διανοητικὰ ἐφόδια ἀνάλογα τοῦ ἔργου, ἤθελον λάβει τὴν πρωτοβουλίαν τοῦ μεγάλου αὐτοῦ κινήματος! Τὸ κεφάλαιον ἔχει καθήκοντα, περισσότερον δὲ εἰς τὴν χώραν μας, ὅπου δὲν ἐφορολογήθησαν ὅσον εἰς ἄλλας χώρας τὰ ἐκ τοῦ πολέμου κέρδη. Οἱ πολεμισταί, οἵτινες συνετέλεσαν καὶ διὰ τοῦ αἱματός των εἰς τὴν δημιουργίαν του, καὶ ἡ κοινωνία ὅλη δικαίως ἀξιοῦσι νὰ ἴδωσιν αὐτὸ διοχετευόμενον εἰς ἔργα γενικῆς ὠφελείας, στήριγμα μιᾶς μεγάλης ἐθνικῆς βιομηχανίας. Ὑπεράνω ἡμῶν καὶ γύρω μας ὑπάρχει ἡ φυσικὴ ἀλληλεγγύη τῶν ἀνθρώπων, τὴν ὁποίαν ἀδύνατον εἶναι νὰ διαφύγωμεν. Ἡ ἀνθρωπότης δὲν εἶναι ἄλλο παρὰ ἓνας ἀλληλόχρεος λογαριασμός!

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ
Ἐπιθεωρητὴς τῆς Βιομηχανίας

Ἡ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ

(Συνέχεια φύλλ. 6).

Παρατηροῦμεν ἐνταῦθα ὅτι ἡ πίεσις δὲν δύναται ν' ἀναπληρωθῇ δι' ὑψώσεως τῆς θερμοκρασίας, μο-

λονότι ἀμφότεραι αὗται αἱ ἐνέργειαι προκαλοῦσιν ἐπιτάχυνσιν τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων. Διὰ τῆς ὑψώσεως τῆς θερμοκρασίας πράγματι αἱ καταστάσεις τῆς διαμέσου καὶ τῆς τελικῆς ἰσορροπίας θὰ εἶναι διάφοροι ἐκείνων τὰς ὁποίας ἠθέλωμεν ἐπιτύχει διὰ τῆς πίεσεως εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Ἐπανερχόμενοι εἰς τὸ ἴδιον παράδειγμα σημειοῦμεν ὅτι εἰς 700° τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου ἀποσυντίθεται εἰς τὰ στοιχεῖα του, ἐὰν δὲ κατέλθωμεν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ σύστημα θὰ εἶναι μίγμα N_2 καὶ O_2 . Ἀναβιβάζοντες τοῦναντίον μόνην τὴν πίεσιν ὑπὸ συνήθη θερμοκρασίαν λαμβάνομεν σύστημα πολυπλοκώτερον, ἀποτελούμενον ἐξ ἀζώτου καὶ διαφόρων ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου.

Ἐκ τῶν σκέψων τὰς ὁποίας ἀνωτέρω ἀνεπτύξαμεν προκύπτει φυσικώτατα γενικώτερα τις παρατήρησις ὡς πρὸς τὴν ἀποτελεσματικότητα τῆς πίεσεως. Αἱ μεταβολαὶ τοῦ ὄγκου, δηλαδή ἡ συμπίκνωσις τῶν συστατικῶν ἐνὸς συστήματος εἶναι παράγοντες τόσον τῆς ἰσορροπίας αὐτοῦ ὅσον καὶ τῆς ταχύτητος τῆς ἀντιδράσεως, ἐπομένως ἡ συμπίεσις εἶναι ἐνεργητικώτερα εἰς συστήματα ἀέρια, καθ' ὅσον ταῦτα εἶναι πολὺ συμπίεστότερα τῶν ρευστῶν καὶ τῶν στερεῶν. Ἄλλως τε ἡ ἀντίληψις τῆς συμπλησιάσεως τῶν ἀντιδρώντων μορίων, τὴν ὁποίαν ἡ συμπίεσις προκαλεῖ, καθιστᾷ εὐνόητον τὴν συνέπειαν ταύτην. Ἄλλ' ἐὰν ἡ σπουδὴ τῶν ἀερίων συστημάτων εἶναι ἐξ αὐτῆς τῆς ἀφορμῆς περισσότερο ἀποδεικτικὴ τῆς ἐνεργείας τῆς πίεσεως, ὅμως καὶ ἡ σπουδὴ τῶν συμπεπικνωμένων συστημάτων ρευστῶν ἢ στερεῶν δὲν εἶναι ὀλιγώτερον ἐνδιαφέρουσα. Αἱ ἀντιδράσεις αἱ ὁποῖαι συμβαίνουσιν εἰς τὸν φλοιὸν καὶ εἰς τὸν πύρην τῆς γῆς, τῶν ὁποίων ἡ γνώσις εἶναι τόσον σπουδαία ὑπὸ γεωλογικὴν καὶ πετρογονικὴν ἔποψιν δὲν γίνονται ὅλαι ὑπὸ πίεσιν; Αἱ ἔρρευται ἐπὶ τοῦ πεδίου τούτου ἔχουσι δυστυχῶς τὸ μειονεκτημα ὅτι ἀπαιτοῦσιν ὄλους ἐξαιρετικὰς πίεσεις, τὰς ὁποίας εἶναι πολὺ δυσκολώτερον νὰ διαθέσῃ ἐν χημικὸν ἐργαστήριον.

2. Ἐπίδρασις τῆς πίεσεως ἐπὶ τῆς ἰσορροπίας

Μεταξὺ τῶν φαινομένων τὰ ὁποῖα ὑπάγονται εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην ἀναφέρομεν τὴν ἀνάστροφον παραγωγὴν ἐνώσεων στερεῶν ἢ ρευστῶν ἐξ ἀερίων προϊόντων. Αἱ ἐνώσεις αὗται γεννῶνται καὶ σπουδάζονται ἐὰν καὶ ἐφ' ὅσον ἡ πίεσις εἶναι ἀνωτέρα τῆς τάσεως τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτῶν.

Παραδείγματος χάριν τὸ χλωριούχον φωσφόνιον τὸ ὁποῖον ἀνεκάλυψεν ὁ Ougier εἶναι σῶμα στερεὸν λευκὸν τὸ ὁποῖον εἰς τὰς θερμοκρασίας 0°-11 δὲν εἶναι εὐσταθὲς εἰμὴ ὑπὸ πίεσιν ἀνωτέρας 8-15 ἀτμοσφαιρῶν. Εἰς πίεσεις κατωτέρας ἀποσυντίθεται πρὸς ὕδροχλωρικὸν ὀξὺν καὶ φωσφοροῦχόν ὕδρογόνον. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὴν ἔνωσιν διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὀξειδίου τοῦ μεθυλίου ἢ ὁποῖα παράγεται διὰ τῆς συμπίεσεως τῶν δύο τούτων ἀερίων. Συγγενῆς πρὸς τὰς ἀντιδράσεις ταύτας εἶναι ἡ

παραγωγή του υπεροξειδίου του ασβεστίου CaO_2 ή οποία εξ ασβέστου και δευγόνου δεν επιτυγχάνει εἰμὴ εἰς θερμοκρασίας καὶ πιέσεις πολὺ ὑψηλάς. Κατὰ τὸν Bergino ἡ τάσις τῆς ἀποσυνθέσεως τῆς ἐνώσεως ταύτης ἀνέρχεται εἰς 100 ἀτμοσφαιρας εἰς θερμοκρασίαν 200°.

Πρὸς συμπλήρωσιν τῶν ἀνωτέρω, σημειοῦμεν ὀλίγα τινὰ περὶ τῆς μεγάλης σημασίας τῆς πίεσεως εἰς τὴν χημικὴν ἐκείνην ἀντίδρασιν ἣτις ἔλυσε τὸ ζωτικώτατον πρόβλημα τῆς ἐκμεταλλεύσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου, ἐννοοῦμεν τὴν σύνθεσιν τῆς ἀμμωνίας κατὰ τὴν μέθοδον Haber - Rossignol. Κατὰ τὰς θεωρητικὰς προβλέψεις, ἡ πίεσις ἐνεργεῖ ἀποτελεσματικώτατα κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην, ἡ ὁποία ἐκδηλοῦται διὰ συστολῆς τοῦ ὄγκου τῶν συστατικῶν τοῦ συστήματος ἀερίων. Κατὰ τὸν Haber, εἰς διαφόρους πιέσεις παράγονται τὰ ἑξῆς ἐπὶ τοῖς % ποσὰ ἀμμωνίας.

Πίεσις	1	20	100	200	ἀτμοσφαιρῶν
Ἀμμωνία	0,049	1,43	4,17	8,25	%

Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι ἀποδεικνύουσιν ὅτι ἄνευ τῆς πίεσεως ἡ σύνθεσις τῆς ἀμμωνίας ἐκ τῶν στοιχείων τῆς δὲν θὰ εἶχε τὸ μέγα βιομηχανικὸν ἐνδιαφέρον τὸ ὁποῖον σήμερον ἔχει. Κατὰ τὴν βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ταύτης ἡ πίεσις ἐπιταχύνει ἐπίσης καὶ τὴν ἀντίδρασιν, ἡ ἐπιτάχυνσις ὅμως αὐτῆς ὀφείλεται εἰς τοὺς μέσολαβοῦντας καταλύτας ὁμίον καὶ οὐρανίου, οἱ ὁποῖοι τοῦναντίον οὐδεμίαν ἔχουσιν ἐνέργειαν ἐπὶ τῆς ἰσορροπίας τοῦ συστήματος.

Ἡ παραχθεῖσα οὕτως ἀμμωνία μετατρέπεται κατόπιν βιομηχανικῶς εἰς νιτρικὸν ὀξύ. Ἐπομένως ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου, τοῦ ὁποῖου ἀνεξάντλητα ποσὰ εἶναι εἰς τὴν διάθεσίν μας, παράγομεν ἀμμωνιακὰ καὶ νιτρικὰ συστήματα μεγίστης σπουδαιότητος διὰ τὴν γεωργίαν καὶ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

3. Ἐνέργεια τῆς πίεσεως ἐπὶ τῆς ταχύτητος τῆς ἀντιδράσεως

Ἐξαιρετικῶς γόνιμοι εἰς συμπεράσματα ὑπῆρξαν αἱ ἔρευναι πρὸς αὐτὴν τὴν κατεύθυνσίν. Πλεῖστα συστήματα ὁμογενῆ καὶ ἑτερογενῆ ἐδοκιμάσθησαν εἰς ὑψηλάς πιέσεις.

Πολλοὶ ἀέριοι ἐνώσεις ὑποβαλλόμενοι εἰς τὴν πίεσιν ἑκατοντάδων τινῶν ἀτμοσφαιρῶν ὑφίστανται ἀλλοιώσεις διὰ τὰς ὁποίας ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν καὶ εἰς τὴν αὐτὴν συνήθη θερμοκρασίαν θ' ἀπητεῖτο μακρότατος χρόνος. Διὰ συμπίεσεως ἐντὸς ὑαλίνων σωλήνων, τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου N_2O_2 θεωρουμένου εὐσταθῆς εἰς συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν, παρουσιάζει μετὰ τινα δευτερόλεπτα ὅταν ἡ πίεσις ἀνέλθῃ εἰς 700 ἀτμοσφαιρας περιεργον ἀποσύνθεσιν ἡ ὁποία ταχέως προχωρεῖ. Ἡ ἀποσύνθεσις αὕτη χαρακτηρίζεται διὰ τῆς ἐμφανίσεως κνανοῦ ρευστοῦ ἐξ ἀνυδρίτου τοῦ νιτρῶδους ὀξέος N_2O_3 . Τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO εἰς θερμο-

κρασίαν 320° καὶ πίεσιν 400 ἀτμοσφαιρῶν ὑφίσταται ἐπίσης ἀποσύνθεσιν συνοδουμένην ὑπὸ συστολῆς ὄγκου καὶ παραγωγῆς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Τὸ κνάνιον δύναται νὰ θερμανθῇ εἰς 220° ἐπὶ μακρὸν χρόνον χωρὶς νὰ ἀλλοιωθῇ, ἐὰν ὅμως εἰς αὐτὴν τὴν θερμοκρασίαν πιεσθῇ μέχρι 300 ἀτμοσφαιρῶν ἐν μέρει πολυμερίζεται καὶ ἐν μέρει ἀποσυντίθεται εἰς τὰ συστατικά του. Ὑπὸ ἀναλόγους συνθήκας τὸ δευλένιον (ἢ ἀσετυλίην) παρέρχει καρτανόχροα πολυμερίσματα. Ἄλλὰ καὶ μεταξὺ διαφόρων ἐνώσεων ἀερίων ἐν μίγματι διευκολύνονται αἱ ἀντιδράσεις διὰ τῆς πίεσεως. Οὕτω μίγμα διοξειδίου τοῦ θείου καὶ δευγόνου μετατρέπεται εἰς τριοξειδίου τοῦ θείου.

Ἐνδιαφέρει νὰ σημειώσωμεν ἐνταῦθα μίαν παρατήρησιν ἀφορῶσαν εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις γενικῶς καὶ ἰδιαιτέρως εἰς ἐκείνας αἱ ὁποῖαι γίνονται μετὰξὺ ἀερίων συστημάτων. Ἐκτὸς τῆς χημικῆς συγγενείας, ἣτις εἶναι ἡ πρώτη αἰτία παντὸς χημικοῦ φαινομένου, πρέπει νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψει καὶ τὴν ἐνέργειαν τῶν λεγομένων καταλυτῶν, οὐσιῶν ξένων πρὸς αὐτὴν τὴν ἀντίδρασιν, τὴν ὁποῖαν ἐν τούτοις πολὺ ἐπιταχύνουσι καὶ τῶν ὁποίων ὁ τρόπος τῆς ἐνεργείας δὲν εἶναι σαφῶς ὄρισμένος. Ὅλα τὰ στερεὰ σώματα δύναται νὰ δράσῃσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὡς καταλύται, ἐπομένως, θεωρητικῶς τοῦλάχιστον, πρέπει νὰ ὑπολογίσωμεν ὡς παράγοντα τῆς ἐπιταχύνσεως τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων πλὴν τῆς πίεσεως καὶ τὴν ὕλην τοῦ περιεχομένου τὸ σύστημα δοχείου. Δὲν δυνάμεθα συνεπῶς νὰ καθορίσωμεν μετ' ἀκριβείας ποία ἐπιτάχυνσις ὀφείλεται εἰς τὴν πίεσιν μόνον τὴν ὁποῖαν ἐφημερίσαμεν.

Μεταξὺ τῶν στερεῶν ἡ λεῖα ὕαλος εἶναι καταλύτης μικρᾶς ἐνεργείας, ἐπομένως αἱ ἐντὸς τοιούτων ὑαλίνων δοχείων ἀντιδράσεις ὀφείλουσι τὴν ἐπιτάχυνσιν τῶν εἰς μόνην σχεδὸν τὴν πίεσιν, κατὰ τὸ πλεῖστον. Ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ χημικαὶ ἀντιδράσεις ἐπὶ τῶν ὁποίων ἡ ὕαλος, ἔστω καὶ λεῖα, ἔχει ἐπίδρασιν τόσην ὥστε ἡ ἐνέργεια τῆς πίεσεως νὰ μὴ διευκρινίζηται. Τοῦτο συμβαίνει παραδείγματος χάριν κατὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν στοιχείων του. Ἐκ μίγματος ὕδρογόνου καὶ δευγόνου εἰς θερμοκρασίαν 400° ἡ παραγωγή ὕδατος εἰς ἴσους χρόνους ὑπὸ συνήθη πίεσιν ἢ ὑπὸ πίεσιν 300 ἀτμοσφαιρῶν εἶναι ἡ αὐτή. Ἀποβλέπων τις εἰς τὸ ἀποτελεσμα τοῦτο θὰ ἐνόμιζεν ἀμέσως ὅτι ἡ πίεσις οὐδὲν ἐπιταχύνει τὴν προκειμένην ἀντίδρασιν, ἢ ἀντίληψις ὅμως αὕτη δὲν εἶναι ὀρθή. Πράγματι, ὅταν τὸ μίγμα τῶν ἀερίων συμπίεσθῃ, ὁ ὄγκος του εἶναι εἰς ἐπαφὴν πολὺ μικροτέρας ἐπιφανείας ὕαλου, ὁ καταλύτης ἐπομένως δὲν ἐνεργεῖ ὅπως πρότερον, ἀλλὰ τὸν ἀναπληρῶνει ἡ αὐξήσις τῆς πίεσεως.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

(Ἐπεταί συνέχεια)