

καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μὲ χόνδρους τινὰς, οἵτινες ἐκ-  
 τείνουντες τὰ νήματα μὲ περισσοτέραν, ἢ ὀλιγω-  
 τέραν δύναμιν, τὰ κατασθένουσιν ἐπιτήδεια εἰς τὸ  
 νὰ προξενήσωσι πότε πολὺν, πότε ὀλιγώτερον ὄ-  
 ξυν ἦχον. Προσῆρμοσε προσέτι ὁ αὐτὸς μίαν μικρὰν  
 φύσαν (φυσούνη) εἰς μερικὰς τραχεῖας ἔτι νωπὰς,  
 καὶ ὁ διαβαίνων διὰ τῆς γλωττίδος ἀὴρ ἐπροξένησεν  
 ἦχους. Οὗτι εἶπαμεν ἕως τώρα περὶ τῆς ἀνθρωπί-  
 νης φωνῆς, δὲν συμφωνεῖ μὲ τὴν γνώμην τοῦ Δο-  
 δάρτου, ὅς τις ἐσοχάζετο, ὅτι τὰ χεῖλη τῆς γλωτ-  
 τίδος δοκιμάζουσι τρόμον τινά· ἀλλ' ὁ τρόμος οὗ-  
 τος δὲν συνεισφέρει τίποτα εἰς τὴν ποικιλίαν τῶν  
 τόνων, εἰ μὴ κατὰ δεύτερον λόγον, καὶ ὅλη τῆς  
 φωνῆς ἢ μελωδία προέρχεται μόνον ἀπὸ τὸ διάφο-  
 ρον τῆς γλωττίδος ἀνοιγμα. Ἀλλ' ὁ Φερρέϊνος ἐ-  
 παρατήρησεν, ὅτι ὅταν συσέλλεται τὸ χάραγμα  
 τοῦτο, ἂν δὲν μεταβαλῆ τῶν ἰνῶν ἢ τάσις, ὁ  
 τόνος διαμένει πάντοτε ὁ αὐτὸς, καὶ τότε μόνον  
 μεταβάλλεται, ὅταν τῶν ἰνῶν ἢ τάσις ᾖναι διά-  
 φορος. Ἡ φωνὴ ἔπειτα γίνεται ἑναρθρος διὰ τῆς  
 κινήσεως τοῦ σώματος, τῶν ὀδόντων, τῆς γλώσ-  
 σης, τῶν χειλέων, καὶ τοῦ οὐρανίσκου. Ἡ ῥίσις  
 χρησιμεύει καὶ αὕτη εἰς τὴν ὠραιότητα, καὶ εἰς  
 τὴν τῆς φωνῆς καθαρότητα, καὶ ἀποδείχνει ἢ  
 πείρα, πόσον δυσάρεστον εἶναι τὸ ἀκούωμεν ἄν-  
 θρωπον ὁμιλοῦντα μὲ φραγμένους ῥώθωνας.

Περὶ τοῦ ἦχου θεωρουμένου εἰς τὸ ἀκου-  
 στικὸν ὄργανον.

Περιγραφή  
 τοῦ αὐτίου.

601. Τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τοῦ ἀκουστικοῦ ὄρ-  
 γάνου ἔχει σχῆμα χωνίου, κατεσκευασμένον ἀπὸ

ἔλαστικὸν χόνδρον, καὶ τελειώνει εἰς τὴν κόγχην, ἣτις εἶναι ἡ ἀρχὴ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου, ἔσωθεν τοῦ ὁποίου εἶναι ὁ ὑμὴν τοῦ τυμπάνου, σύνθετος ἀπὸ πολλὰς λεπίδας, καὶ εἰς αὐτὸν μέχρι τῆς σήμερον καμμία τρύπα δὲν εὑρέθη ὀπισθεν τοῦ ὑμένοσ εἶναι μία κοιλότης, εἰς τὴν ὁποίαν τελειώνει σωλὴν τις, ὀνομαζόμενος Εὐσταθίου σάλπιγξ, καὶ περατοῦται εἰς ὠῶδες ἄνοιγμα ὀπισθεν τῶν μιχτῆρων εἰς τὸν οὐρανίσκον, καὶ δι' αὐτοῦ τὸ τυμπάνον ἔχει κοινωνίαν μὲ τὸν ἐν τῷ σώματι ἀέρα. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα εὑρίσκονται τέσσαρα μικρὰ κόκκαλα, ἡ σφύρα, ὁ ἀναβολεὺς, καὶ τὸ περιφερὲς ὄσοῦν. Ἡ σφύρα εἶναι κολλημένη μετὰ τὴν λαβὴν εἰς τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου, καὶ ἡ κεφαλὴ της σπρίζεται ἐπάνω τοῦ ἄκμονος, τοῦ ὁποίου ὁ μακρὸς κλάδος δέχεται τὸ τέταρτον ὄσοῦν τεθειμένον ἐπάνω τοῦ ἀναβολέως, καὶ εἰς αὐτὸν μεταδίδει ὅσα κρούματα δέχεται. Ἡ βᾶσις τοῦ ἀναβολέως ἐφαρμόζεται ἀκριβῶς ἐπάνω εἰς μίαν τρύπαν, ἣτις διὰ τὸ σχῆμά της ὠνομάσθη ὠώδης θύρα· καὶ μετ' αὐτὴν εὑρίσκεται μί ἄλλη κοιλότης ὀνομαζομένη λαβύρινθος, ἡ ἐσωτερικὸν τοῦ αὐτοῦ μέρος. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα ἀνήκει ἡ ῥηθεῖσα ὠώδης θύρα, καθὼς καὶ ἡ σρογγύλη, ἡ ὁποία εἶναι κλεισμένη μ' ἓνα λεπτὸν ὑμένα, καὶ δὲν ἀφίγει νὰ περάσῃ ὁ ἀὴρ ἀπὸ τὴν κοιλότητα τοῦ τυμπάνου εἰς τὸν λαβύρινθον. Τὸ ἥμισυ τῆς τελευταίας ταύτης κοιλότητος σχαμμένης εἰς σκληρὸν ὄσοῦν, ὀνομαζόμενον ὑπὸ τῶν ἀνατόμων πετρῶδες ὄσοῦν, λέγεται προπύλαιον. Εἰς ταύτην τὴν κοιλότητα εὑρίσκονται ἡμικυκλοειδεῖς σωλῆνες, οἱ ὅποιοι ἐνόηονταί εἰς τὸ προπύλαιον διὰ μέσου

πέντε σωματων μὲν ἓνα κοχλίαν, ὅστις ἀποτελεῖ δύο σπείρας καὶ ἡμίσειαν, καὶ προχωρεῖ σμικρυνόμενος. Ἀλλ' ὁ σωλὴν αὐτοῦ διαιρεῖται εἰς δύο οἰκίσχους ὑπὸ ἑνὸς παραπετάσματος ὁμοίως σπειροειδοῦς, τὸ ὅποιον ἐκτείνεται ἕως μέσα εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ σωλήνος. Τὸ ἀπαλὸν μέρος τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου ἐμβαίνει εἰς τὸ πετρῶδες ὄσον, καὶ μεираζεται μέρος εἰς τὸ προτύλαιον, καὶ εἰς τοὺς ἡμικυκλοειδεῖς σωλήνας, καὶ μέρος εἰς τὸν κοχλίαν, ἀπὸ τὰ σώματα τοῦ ὁποίου τὸ ἐν ἀνοίγεται εἰς τὸ προτύλαιον, καὶ τ' ἄλλο εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Τὰ σκληρότερα μέρη τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου φέρονται διὰ τῶν διαφόρων κλάδων εἰς τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου, εἰς τὸ ἐξωτερικὸν αὐτίον, καὶ εἰς τὰ πλησίον μέρη.

Πῶς προχωρεῖ ὁ ἦχος εἰς τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς.

Θεω. Ὄταν γονῆ εἰς τὸν ἀέρα ἦχος, προσβάλλει πρῶτον εἰς τὸ ἐξωτερικὸν αὐτίον, καὶ εἰς τὴν κόγχην. Ἐπειτα μεταβαίνει εἰς τὸν ἀκουσικὸν πόρον, καὶ σείει τὸν ὑμένα τοῦ τυμπάνου. Ὁ ὑμὸν κινεῖ τὸν ἐν τῇ κοιλότητι τοῦ τυμπάνου ἀέρα, τοῦ ὁποίου ὁ παλμὸς μεταδίδεται διὰ τῆς στρογγύλης θυρίδος καὶ τῆς ὠροειδοῦς εἰς τὸν ἀέρα τὸν περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ αὐτίου μέρος. Οὗτος κινεῖ τὰς νευρώδεις ἴνες, αἱ ὁποῖαι σκεπάζουσι τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ προτυλαίου, τῶν τριῶν ἡμικυκλοειδῶν σωλήνων, τῆς κοιλότητος τοῦ κοχλίου, καὶ τῆς σπειροειδοῦς λεπίδος. Ἐκεῖθεν ἡ κίνησις μεταφέρεται διὰ τοῦ ἀκουσικοῦ νεύρου ἕως τὸ κοινὸν αἰσθητήριον καὶ ἡ ψυχὴ ἀντιλαμβάνεται τοῦ ἠχοῦ. Φαίνεται, ὅτι αἱ νευρώδεις ἴνες αἱ σκεπάζουσι τοῦ κοχλίου τὰς σπειροειδεῖς λεπίδας, τῶν ὁποίων τὸ μῆκος, ὅσον

προχωρεῖ, διαιρεῖται εἰς κλάδους ἕως τὸ ἄκρον, εἶναι ὡς μικραὶ χορδαί, τῶν ὁποίων τὸ μήκος ἀλιγοσεύει, ἀπὸ τὴν βάσιν προχωροῦν ἕως τὸ ἄκρον. Αἱ μακρότεραι τρέμουσι, ὅταν ἀκούωμεν βαρὺν ἦχον· αἱ δὲ βραχύτεραι, ὅταν ὁ ἦχος ᾖ καὶ ὀξύς. Εἶναι πιθανόν, ὅτι τὸ κυριώτερον μέρος τοῦ ἀκουσικοῦ ὀργάνου εἶναι τοῦ κοχλίου ἢ σπειροειδῆς λεπίς. Συμβαίνει ἐνίοτε, τὰ εἰς τὸν ἐκτὸς ἀέρα διεγειρόμενα δονήματα νὰ ἐμβαίνωσι κατ' εὐθείαν εἰς τὸ τύμπανον διὰ τῆς τοῦ Εὐσταθίου σαλπίνγος, μὴ δυνάμενα νὰ περάσωσι διὰ τοῦ ἀκουσικοῦ πόρου. Ὅθεν διδάσκει τοὺς κωφοὺς ἢ φύσις νὰ ἔχωσιν ἀνοιχτὸν τὸ στόμα, διὰ καὶ ἀκούωσι καλλιώτερα τὸν ἦχον. Ἄν καὶ ᾖναι διπλοῦν τῆς ἀκοῆς τὸ ὄργανον, ἐπόμενον δὲν εἶναι ν' ἀκούωμεν καὶ τὸν ἦχον διπλοῦν, ἀλλ' ἀπλοῦν· διότι τὰς ἐκ τοῦ ἦχου ἐντυπώσεις εἰς τὰ δύο αὐτία, τὰς δέχονται ἀμοιβαῖαι καὶ ὅμοιαι τῶν δύο ἀκουσικῶν νεύρων ἴνες, καὶ τὰς μεταφέρουσι καὶ τὰς δύο ἐν ταύτῃ εἰς τὴν καθέδραν τῆς ψυχῆς. Ὅθεν αἱ δύο αὐταὶ ἐντυπώσεις πρέπει νὰ θεωροῦνται ὡς μία μόνη. Καὶ τῶν ὄντι δὲν προξενούσιν, εἰ μὴ ἂν μόνον αἴσθημα, κατὰ τοῦ αὐτοῦ τρόπου, καθὼς ἐν ἀπλοῦν καὶ μόνον ὑποκείμενον δὲν μᾶς φαίνεται διπλοῦν, ἂν καὶ ἡ εἰκὼν αὐτοῦ ζωγραφίζεται ἐν τ' αὐτῷ καὶ εἰς τὰ δύο ὀμμάτια.

603. Ἡ κωφότης κυρίως προέρχεται ἐκ δύο αἰτιῶν. 1. ἢμπορεῖ νὰ προέλθῃ ἀπὸ τὸν ὑμένα τοῦ κοχλίου, ὅταν γενῆ σαρξὸς, καὶ δὲν ἢμπορῇ νὰ σεισθῇ εἰς τὸ ἐξῆς, ἢ ὅταν κοκκαλωθῇ. Ἡ κωφότης αὕτη εἶναι ἀνίατος. Ἐὰν προέρχεται ἀπὸ ἐμφραξίν τοῦ ἐξωτερικοῦ σωλήνος, τότε εἶναι δυνα-

Πόθεν προέρχεται ἡ κωφότης.



τὸν μὲ τὴν σύριγγα, ἢ ἄλλο ὄργανον νὰ ἐκφράξω-  
 μεν τὸν Σωλῆνα, καὶ νὰ θεραπεύσωμεν τὸ πάθος  
 ἐν μέρει τοῦλάχισον· ἠμποροῦμεν νὰ γνωρίσωμεν,  
 ἂν προέρχεται ἡ κωφότης ἀπὸ τὴν τελευταίαν ταύ-  
 την αἰτίαν, βάλλοντες, φορητικὸν σῶμα εἰς τὸ  
 σῶμα, καὶ κάμνοντες το νὰ ἤχησῃ· διότι θέλει  
 ἀκουσθῆ ὁ ἦχος, εἰάν ὁ Σωλῆν δὲν ἦναι φραγμέ-  
 νος· εἰ δὲ εἶναι σφραγὸς ὁ ὑμῆν, δὲν ἀκούεται.  
 Κοπιάζει τὸ αὐτίον, ἀκούη μεγάλον κρότον, καὶ  
 κωφεύονται οἱ ἄνθρωποι μέχρι τινός, ἢ καὶ δια-  
 βίου. Εἶδομεν πολλοὺς ἀνθρώπους νὰ κωφευθῶσι  
 τελείως· διότι ἤκουσαν πολὺν καιρὸν τὸν κρότον  
 τῶν πυροβόλων ὄπλων. Προέρχεται τὸ φαινόμε-  
 νον τοῦτο, διότι μία σφοδρὰ ἐντύπωσις ἐκπλήτ-  
 τει, καθὼς καὶ εἰς τὰ ἄλλα αἰσθητήρια, τὰ ἄ-  
 θρα καὶ μαλακὰ μέρη, καὶ ταραττει τῆς οἰκονομίας  
 τὴν συμφωνίαν· μετὰ μεγάλον κρότον οἱ δυνατοὶ  
 ἦχοι εἶναι εἰς τὴν ἀκοὴν, ὅποια εἶναι εἰς τὰ ὀμ-  
 μάτια τὰ μικρὰ φῶτα μετὰ μίαν μεγάλην φωτο-  
 χυσίαν.

Δυῖσχυρί-  
 ζονται τινές,  
 ὅτι ἡ μουσι-  
 κὴ ἦχει ἰσχυρὴν  
 ἐπᾶνω εἰς τὰ  
 πάθη καὶ εἰς  
 τὸ δάγκαμα  
 τῆς Ταραν-  
 τόλης.

604. Φαίνεται, ὅτι δὲν πρέπει ν' ἀμφιβάλλω-  
 μεν περὶ τῶν θαυμασίων ἀποτελεσμάτων τῆς πα-  
 λαιᾶς μουσικῆς· διότι ὅλα τὰ πάθη καταπαύου-  
 νται, ἢ ἐρεθίζονται μὲ διαφόρους μουσικὰς συμ-  
 φωνίας· καὶ ἡ πείρα ἀποδείχνει, ὅτι ἡ λύπη, ἡ  
 χαρὰ, ἡ ὀργή, ἡ μανία, ὑποχωροῦσι πολλάκις  
 εἰς τὴν δύναμιν τῆς μουσικῆς. Μερικοὶ ἐδυῖσχυρί-  
 σθησαν, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐνεργείας καὶ ἐπά-  
 νω εἰς μερικὰς ἀσθενείας, καὶ μάλιστα ἐκρίθη ὡς  
 ἀρίστη εἰδικὴ θεραπεία τοῦ δῆγματος τῆς Ταραν-  
 τόλης, δηλαδὴ μιᾶς ἰδιαιτέρας Σαύρας μὲ χρῶμα  
 λευκόφαιον, μὲ δέρμα σκληρὸν, καὶ μὲ σῶμα

σρογγυλότερον, παρὰ τὰς ἄλλας κοινὰς Σαύρας, ἥτις κατ' ἐξοχὴν εὐρίσχεται εἰς τὴν Πούλλιαν. Ὁ Δουτένσιος, ἐπειδὴ ἐπαχειρίσθη καὶ ὑψώση τοὺς παλαιούς ὑπεράνω τῶν νεωτέρων, δοξάζει, ὅτι εἰς τὸν μῦθον τῆς Εὐριδείκης ἀνακληθείσης ὑπὸ τοῦ Ὀρφέως μετὰ τὴν λύραν ἀπὸ τοῦ ἄδην, ἀλληγορεῖται τὸ δάγκαμα τῆς Ταραντόλης θεραπευθὲν μετὰ τὴν μουσικὴν. Τὸ τῆς Ταραντόλης ὅμως δάγκαμα θεραπευόμενον διὰ τῆς μουσικῆς ψευδὲς ἀπεδείχθη τὴν σήμερον.

καὶ τὸ δάγκαμα τῆς Ταραντόλης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

### Περὶ τοῦ ὕδατος.

Περὶ τοῦ  
ὕδατος.

605. **Τ**ὸ ὕδωρ εἶναι σῶμα ἀχρωμάτιστον, διαφανές, ἀραιούμενον ὑπὸ τοῦ πυρός, ἄοσμον, ἀχυμον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ῥευστὸν, καὶ βρέχον τὰ σώματα. Οἱ παλαιοὶ τὸ ἐνόμιζον σιχαῖον. Ὁ Θαλῆς ἐδόξαζεν, ὅτι τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται πανταχοῦ, καὶ εἰς τὰς συνθέσεις, καὶ εἰς τὰς διαλύσεις τῶν σωμάτων. Ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι δὲν ἔχει χώραν εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν σωμάτων, ἀλλὰ μόνον εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν μορίων. Ἄλλοι βλέποντες, ὅτι εἰς τὰς ἀποσάξεις εὐρισκον γῆν, ἐνόμισαν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι ῥευστὴ γῆ. Ἄλλ' ὁ Λαυοῖσιῆρος ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ ῥηθεῖσα γῆ εἶναι ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ ἀπόσαξις καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἄξυγόνου, καὶ ἀπὸ ὑδρογόνου. Τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται εἰς τὰ σώματα, ἢ ἠνωμένον, ἢ συνθεμένον. Ὅταν ᾖ μόνον ἠνωμένον, τὸ αἰσθανόμεθα· διότι τὸ σῶμα ἐκεῖνο τὸ βλέπομεν βρεγμένον. Τὸ συνθεμένον ὅμως δὲν τὸ αἰσθανόμεθα, ὡς εὐρίσκεται εἰς τὸν κρύσταλλον, εἰς τὰ ἄλατα, εἰς τὰ φυτὰ, εἰς τὰ ζῶα κ. τ. Εἰς τρεῖς καταστάσεις εὐρίσκεται τὸ

ὔδωρ, κατὰ τὴν διάφορον ἐνώσειντου μὲ τὸ θερμαντικόν. Ὄταν λάβῃ πολὺ θερμαντικόν, καὶ ἐκζέσῃ, μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν. Ὄταν περιέχῃ τόσον θερμαντικόν, ὅσον δὲν ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ τὴν ἐκζέσιν, τὸ ὔδωρ τότε εἶναι ὑγρόν. Ὄταν σερηθῇ τὸ κρυπτόν θερμαντικόν, τὸ αἷτιον τῆς ὑγρότητός του, μεταβάλλεται εἰς θερμόν. Ἐπειδὴ δὲ ἐκάστου σώματος φυσικὴ κατάστασις εἶναι νὰ μὴ χρειάζεται ἄλλο σῶμα πρὸς ὑπαρξίν, διὰ τοῦτο φαίνεται, ὅτι τὸ θερμόν ὔδωρ εἶναι εἰς τὴν φυσικὴν του κατάστασιν. Ὄθεν ἐκ τούτου θέλω ἀρχίσει.

### Περὶ τοῦ πεπηγμένου ὕδατος.

606. Ὁ πάγος εἶναι κρυσαλλωμένον ὔδωρ διὰ τὴν ἀπουσίαν τοῦ κρυπτοῦ θερμαντικοῦ, τὸ ὁποῖον τὸ διατηρεῖ ἐν ὑγρᾷ καταστάσει. Ὄταν ἦναι ὑπερβολικὸν ψύχος, καὶ ἀρχίσῃ νὰ παγόνῃ ἀργῶς τὸ ὔδωρ, βλέπομεν ἐπάνω τῆς ἐπιφανείας λεπτὴν παγετοῦ ἐπιδερμίδα ὑφουμένην, καὶ ἐγγίζουσαν τὸν ἀέρα. Ἐἴτα μερικὰ νήματα, ἢ βελόνας, ἀρχίζον ἀπὸ τὰς πλευράς τοῦ ἀγγείου, καὶ ἐκτείνονται πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν· καὶ κατόπιν ἔρχονται ἄλλα τοιαῦτα, τέμνοντα τὰ πρῶτα κατὰ διαφόρους γωνίας. Αὐξάνονται τελευταῖον τὰ νήματα, καὶ ἐνούμενα ἀποτελοῦσι πέταλλα, τὰ ὅποια καὶ αὐτὰ αὐξηθέντα κατὰ μῆκος καὶ πᾶχος, γίνονται συνεχές τι σῶμα. Ὁ πάγος οὕτω κατασκευασθεὶς, εἶναι διαφανὴς ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας μέχρι τινός· εἰς τὸν ἄξωνα ὅμως, καὶ εἰς τὰ περίξ, διακόπτεται ἀπὸ πόλλας ἀέρος πομφόλυγας· καὶ ἡ ἐπιφάνεια, ὁμαλὴ οὔσα πρότερον,

Πῆξις τοῦ  
ὑδατος.



καὶ ἐπίπεδος, γίνεται ὀλίγον κυρτὴ, ἀνώμαλος, καὶ τραχεῖα. Ἐὰν δὲ τὸ ψύχος ᾖ σφοδρότατον, δὲν ἔχομεν καιρὸν νὰ παρατηρήσωμεν τὰ ρηθέντα. Τὸ ὕδωρ παγώνει ἀτάκτως, καὶ αἱ πομφόλυγες ἀδιαφόρως διατέμνουσαι τὸ ὅλον σῶμα, ἀποτελοῦσι τὸν πάγον σκιερὸν. Ἐὰν βάλῃς τὸ ἀγγεῖον ἐπάνω εἰς τὸ πῦρ, ἐκκολλᾶται ὁ πάγος, τὸν ὁποῖον ἀντὸν ρίψῃς εἰς τὸ ὕδωρ, κολυμβᾷ.

Ἄξιον παρατηρήσεως εἶναι, ὅτι τὰ κρύματα τέμνονται εἰς γωνίαν 120 μοιρῶν. Τοῦτο φανερά τὸ βλέπομεν εἰς τὴν χιόνα, ἣτις πίπτει πολλάκις ἐν σχήματι μικρῶν ἀσέρων ἐχόντων ἀκτίνας ἐξ, ἀκριβῶς οὕτως, ὡς εἶναι τὰ κανονικὰ ἐξάγωνα.

Ὁ Καρτέσιος, διὰ νὰ ἐξηγήσῃ τὸ φαινόμενον τοῦτο, ὑπέθετεν, ὅτι τὰ μόρια τοῦ ὕδατος ἐπειδὴ εἶναι σφαιρικά, ἐξ σφαιρίδια τούτου ἀραδιάζονται εἰς τὴν ἀρχὴν περὶ ἓν ἑβδομόν, καὶ γίνονται ὁδηγοὶ τῶν ἄλλων λοιπῶν σφαιριδίων, τὰ ὅποια τρέχουν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τὴν διὰ τοῦ κέντρου ἐκάστου τῶν ρηθέντων σφαιριδίων, καὶ τοῦ μεσαϊτάτου.

Ὁ Μαίρανος ὑποθέτει, ὅτι αἱ γωνίαι εἶναι ἀποτελεσμα ροπῆς τινος προερχομένης ἐκ τοῦ τῶν μορίων σχήματος, τὰ ὅποια λέγει, ὅτι εἶναι μικρὰ βελόνα.

Δικαιότερον θέλομεν υποθέσει, ὅτι τὰ μόρια τοῦ πάγου εἶναι τετραέδρα ἀποτελοῦντα ὀκτάεδρα, ὡς βλέπομεν εἰς μερικά εἶδη κρυστάλλου μάγισα ἠξεύρομεν, ὅτι ἂν κόψωμεν κανονικὸν ὀκτάεδρον παραλλήλως εἰς δύο ἀντικειμένους τῆς ἐπι-

φανείας, γίνεται κανονικόν· ἀλλὰ πάντα τὰ εἰρημένα εἶναι ὑποθέσεις.

607. Οἱ Μουσχεμβροέκιος καὶ ὁ Δελαΐρος ἐδυσ-  
 ἰσχυρίζοντο, ὅτι διὰ νὰ παγώσῃ τὸ ὕδωρ, χρει-  
 άζονται σωμάτια τινὰ ψυχραντικά, ἀλατώδη,  
 καὶ νιτρώδη, εἰς τὸν ἀέρα διεσπαρμένα, τὰ ὁ-  
 ποῖα εἰς τοὺς πόρους τοῦ ῥευστοῦ εἰσελθόντα, ἐμ-  
 ποδίζουσι τὴν κίνησιν τῶν μερῶν του· τὸ ἐνένουν  
 εἰς ἓν σῶμα σκληρὸν, καὶ σερεὸν, καὶ διὰ τῆς  
 εἰσόδου τὸ ἀραιούσι, καὶ οὕτως αὐξάνουσι τὸ  
 μέγεθός του, καὶ προξενοῦν τὴν ἐξάτμισιν. Ἀλλ'  
 εἶναι ἀναπόδεικτος ἡ τῶν ῥηθέντων σωματίων ὑ-  
 παρξίς. Πρὸς τούτοις ἠξείρομεν, ὅτι τὰ ἀλατα,  
 ἐξ ὧν τὰ περισσότερα ψυχραίνουσιν τὸ ὕδωρ, ἔχουν  
 καὶ τοῦτο τὸ ἰδίωμα νὰ ἐμποδίζουσιν τὴν πῆξιν,  
 ὡς θέλω τὸ ἀποδείξει κατωτέρω. Τὰ εἰρημένα  
 λοιπὸν ψυχραντικά ἀλατα εἶναι ἄλλης φύσεως  
 παρὰ τὰ ἐγνωσμένα. Δεύτερον, κατασκευάζε-  
 ται πάγος τὸ θέρος ὁμοίος κατὰ πάντα μὲ τὸν  
 ἐν χειμῶνι γινόμενον. Εὐρίσκονται λοιπὸν καὶ τό-  
 τε εἰς τὸν ἀέρα ψυχραντικά ἀλατα; Ἀλλ' εὐρί-  
 σκονται τάχα εἰς τὸ μίγμα, διὰ τοῦ ὁποῖου πα-  
 γώνει τὸ ὕδωρ; ὄχι, διότι ἔπρεπε τὸ μίγμα αὐ-  
 τὸ νὰ παγόνῃ, καὶ ὄχι νὰ διαλύεται. Δὲν ὑπάρ-  
 χουσι λοιπὸν τὰ ψυχραντικά ταῦτα ἀλατα,

608. Διὰ νὰ ἐξηγηθοῦν τὰ ἐν τῷ παγετῷ φαι-  
 νόμενα, πρέπει νὰ ἐνθυμούμεθα, ἰ ὅτι τὸ αἰτι-  
 ον τῆς ὑγρότητος τῶν σωμάτων, εἶναι τὸ θερμαν-  
 τικόν, καὶ ἐπομένως τὸ ὕδωρ ὑγρὸν ὄν, περιέχει  
 θερμαντικόν, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, ὅταν παγώ-  
 σῃ τὸ ὕδωρ; 2 ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει ἐν ἑαυτῷ  
 πηκτὸν ἀέρα, διὰ τὴν πολλὴν τοῦ ὕδατος συγγέ-

Γνώμαιτων  
 παλαιῶν πε-  
 ρὶ τοῦ πάγου

Ἐξηγήσεις  
 τῶν ἐν τῷ  
 παγετῷ φαι-  
 νομένων.

ἄναιαν μὲ τὸ ὀξυγονικὸν πνεῦμα. Ὅταν λοιπὸν παγώσῃ τὸ ὕδωρ, πρέπει νὰ ἐξέλθῃ ὁ ἀήρ ἀπὸ τοὺς πόρους του· καὶ διὰ νὰ γένη πνεῦμα, χρειάζεται θερμαντικὸν· γενόμενον δὲ πνεῦμα, κατέχει περισσότερον διάστημα, παρὰ τὸ πρότερον.

Ὅταν παγώσῃ τὸ ὕδωρ εἰς ἡσυχον καιρὸν, ὀλιγοσεύει ἡ ψυχρότης.

609. Παράδοξον φαίνεται, ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν εἶναι τόσο ψυχρὸν ὅταν παγόνῃ, καὶ πολλάκις παρατηρήθη, ὅτι ἐν αὐτῇ κρᾶσι τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι ὑποκάτω τοῦ μηδαικεῦ μερικῶν βαθμῶν, τὸ ὕδωρ μένει ἀκόμη ὑγρὸν. Τοῦτο συμβαίνει, ὅταν καὶ τὸ ὕδωρ, καὶ ὁ ἀήρ εὐρίσκωνται εἰς ἡσυχίαν. Εἰὰν αἰφνηδίως ταραχθῇ καὶ ὀπισθοῦν ὀλίγον ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ἢ ἄλλου σώματος, εὐθὺς παγώνει, καὶ κάμνει τὸν ὑδράργυρον νὰ ἀναβῇ εἰς τὸ μηδενικὸν· λοιπὸν ὀλιγοσεύει ἡ ψυχρότητος. Ἴδου ἡ ἐξήγησις. Τὸ ὕδωρ περιέχει δύο εἰδῶν θερμαντικὸν, ἡγουν τὸ συνθεμένον, καὶ τὸ κρυπτόν. Ὅταν λοιπὸν τὸ ὕδωρ παγόνῃ, τὸ κρυπτόν γίνεται ἐλεύθερον, καὶ διὰ τοῦτο αἰσθητὸν εἰς τὸ θερμόμετρον, ἐν ὧσιν μένει τὸ θερμαντικὸν τοῦτο μέσα εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν παγώνει. Ἐξέρομεν, ὅτι ἡ ταραχὴ εὐκόλυνει τὴν ἔνωσιν δύο σωμάτων ἐχόντων συγγένειαν, καὶ τὴν ἐξαγωγήν ἄλλης τινὸς τρίτης μὴ πολὺ συγγενοῦς οὐσης. Ἡ ταραχὴ λοιπὸν κινεῖ τοῦ ὕδατος τὰ μόρια, καὶ τὰ φέρει ἐτι μᾶλλον πλησίον ἀλλήλοις, ὥστε νὰ προσψαύωνται αἱ συγγενέστεραι, καὶ ὁμαλώτεραι ἐπιφάγειαι, καὶ οὕτω νὰ προσκολληῶνται. Ἐκ ταύτης δὲ τῆς μετακινήσεως τῶν μορίων, μεταβάλλεται τοῦ σώματος ἡ χωρητικότης, καὶ ἐκπῆδᾷ τὸ θερμαντικὸν.

610. Ἄλλο φαινόμενον ἀκολουθεῖ εἰς τὴν τοῦ ὕδατος πήξιν, ἥγουν ὅτι αὐξάνει τὸ μέγεθός του. Ἐὰν ἔχῃς ὕδωρ εἰς ἀγγεῖον, καὶ παγώσῃ, εἰς τὴν ἀρχὴν ἀναβαίνει, ἔπειτα εὐθὺς καταβαίνει, καὶ ἡσυχάζει ὀλίγον· μετὰ ταῦτα ὑψόνοεται περισσώτερον παρὰ πρότερον, καὶ ὅσω παγόναι, φαίνεται θολὸν ὡς νέφος. Ἀφ' οὗ λοιπὸν τὸ ὕδωρ παγώσῃ, ἀποκτᾷ μεγαλειότερον μέγεθος, καὶ μικροτέραν εἰδικτὴν βαρῦτητα τῆς τοῦ ὕδατος, διότι κολυμβᾷ ἐπάνω εἰς αὐτὸ· ὁ Γαλιλαῖος ἐσφαλμένως ᾤνόμασε τὸν πάγον ἀραιωμένον ὕδωρ, ἐν ᾧ ἐξ ἐναντίας εἶναι μάλιστα πεπυκνωμένον. Ὅταν τὸ ὕδωρ παγώσῃ, ἐξέρχεται ἀπὸ τοῦς πόρουστου ὁ ἀήρ, ὡς εἶπαμεν, ἐν σχήματι πομφολύγων, αἱ ὅποια ἐπειδὴ δὲν δύνανται νὰ ἐξέλθωσι διὰ τὴν πήξιν τῆς ἐπιφανείας, διαχέεται μέσα, καὶ κατέχει περισσώτερον τόπον. Καὶ τοῦτο γίνεται φανερόν, διότι εἰάν τὸ ὕδωρ κενωθῇ ἀπὸ τὸν ἀέρα, καὶ παγώσῃ, δὲν αὐξάνεται τὸ μέγεθός του.

Τοῦ πεπηγυμένου ὕδατος τὸ μέγεθος αὐξάνεται.

611. Ἡ αὐξησης τοῦ μεγέθους τοῦ παγωθέντος ὕδατος προξικεῖ μεγαλειότεραν ἐλασικότητος δύναμιν. Ὅθεν παράδοξόν δὲν εἶναι, ἂν συντρίβῃ τὰ περιέχοντα ἀγγεῖα, τὰ δένδρα κ. τ. ὁ Ὑγιένιος ἐγέμισεν ἀπὸ ὕδατος ἐν τουφέκιον, καὶ ἐσφράγισε τὸ στόμιον μετ' ὀλίγου. Ἀφ' οὗ τὸ ὕδωρ ἐπαγώσεν, ἐπλάκωθη τόσον, ὡς ἐσύντριψε τὸ τουφέκιον. Κατὰ τὸν λογαριασμόν τῶν Ἀκαδημαϊκῶν τοῦ ἐπιφλωρευτή Καμέντου, ἡ ἐκπέτασις τοῦ ὕδατος τοῦ περιεχομένου εἰς σφαῖραν ἔχουσαν δακτύλου διάμετρον, ἦτον ἴση μετ' 27720 λίτρας. Ὁ Βούλος ἔκαμε νὰ παγώσῃ τὸ ὕδωρ εἰς κυλινδρικόν χαλκοῦν ἀγγεῖον ἔχον διάμετρον τριῶν

Ἐκπέτασις τοῦ παγετοῦ.



δακτύλων· καὶ τόσῃν δύναμιν ἀπόκτησαν, ὥστε ἐστίκωσε βάρος 74 λιτρῶν.

Σύγκρισις  
τῆς πήξεως  
τοῦ ἐκζέσαν-  
τος ὕδατος,  
καὶ μὴ ἐκζέ-  
σαντος.

612. Ἀπὸ τὰς πείρας τοῦ Βλάκκου τὰς γενόμενας τὸν χειμῶνα 1775, μανθάνομεν, ὅτι τὸ κοινὸν καὶ μὴ ἐκζέσαν ὕδωρ, ἐκτεθειμένον εἰς χράσιν ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, ἠμπορεῖ νὰ, μὴ παγώσῃ· ἀλλὰ τοῦτο εἶναι ἀδύνατον εἰς τὸ ἐκζέσαν ὕδωρ. Τὸ αἷτιον, νομίζω, εἶναι τοιοῦτον· τὸ ἐκζέσαν ὕδωρ ἔχασεν ὅλον τὸν περιεχόμενον αἶρα· καὶ ἐπομένως τὰ μέρη του προσψάουσαν ἀλλήλαια περισσότερον· ἐξ ἐναντίας εἰς τὸ μὴ ἐκζέσαν ὁ αἶρ ἐμποδίζει τὴν συναφὴν τῶν μερῶν, καὶ προξενεῖ προσέτι ἀργοπορίαν τῆς πήξεως, ὥς νὰ ἐξέλθῃ.

Σύγκρισις  
τοῦ πάγου  
τῶν λιμνα-  
ζόντων, καὶ  
τῶν κινουμέ-  
νων ὑδάτων.

613. Ὄταν ὁ ψυχρὸς αἶρ ἐνεργῆ ἐπάνω εἰς ἴσυχον ὕδωρ, παγώνει πρῶτον ἢ ἐπιφανεία, καὶ κατ' ὀλίγον παγώνει καὶ τὸ ἐντὸς μέχρι τινὸς· ὁ ἐν αὐτῷ αἶρ, μὴ δυνάμενος νὰ ἐξέλθῃ, διαχέεται εἰς τὸ ἐντὸς, καὶ διακόπτει τὴν συνέχειαν τοῦ πάγου· ἀλλ' ὁ οὕτω κατασκευασθεὶς πάγος εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σκληρότατος, ὁμαλώτατος, καὶ διαφανέστατος· ὁ τῶν κινουμένων ὁμως ὑδάτων πάγος εἶναι εὐθραυτος, καὶ σπογγώδης· ἢ ἐπιφάνειά του ἀνώμαλος, καὶ τραχεῖα. Εἶναι σκιερὸς καὶ τὰ ἀκρατοῦ γεμάτα ἀκαθαρσίαις, ἤγουν χόρτα, ἄμμον, γῆν, καὶ ἄλλα τοιαῦτα. Τὸ αἷτιον τοῦ φαινόμενου εἶναι τοῦτο· ὅταν ᾖναι μέγα τὸ ψύχος, παγώνει τὸ ὕδωρ, ὅχι μόνον εἰς τὴν ὄχθην τοῦ ποταμοῦ, καὶ εἰς τὸ μέσον, ὅταν δὲν ταράττεται ἀπὸ ρεῦμα, ἀλλὰ καὶ ὅπου τὰ μέρη του κινουῦνται ὅλα ὁμοῦ, καὶ ἢ κίνησις δὲν ταράττει, οὔτε τὰ ἀπομακρύνει ἀπ' ἀλλήλων.

καὶ τοιοῦτοι τόποι εἶναι εἰς τοὺς ποταμοὺς, ὅπου τὸ ὕδωρ φαίνεται ἀκίνητον. Ἐκ τοιούτων λοιπὸν ὑδάτων γίνονται παγωμένα πέταλα, τὰ ὅποια μεταφερθέντα ὑπὸ τοῦ ρεύματος, παραχωροῦσιν εἰς ἄλλα, καὶ οὕτως ἐφεξῆς. Τὰ περισσότερα τούτων, ἐπεὶ εἶναι λεπτότατα, θραύονται εὐκόλως, καὶ οὕτω σκεπάζουν πᾶσαν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ποταμοῦ. τὰ μεγαλειότερα κατὰ τὸν ὄγκον ἀπαντῶσι τὰ μικρότερα, τὰ ἐμπόδιζον ἀπὸ τῶν δρόμων, καὶ οὕτω τὰ μικρότερα προσκολλῶνται εἰς τὰ μεγάλα, καὶ ἀποτελοῦν ἓνα μόνον ἀνώμαλον ὄγκον, ἀτελῶς συντεθειμένον ἀπὸ πολλὰ μικρὰ πέταλα, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι ἀνώμαλος, καὶ εὐθραυστος. Τὰ δὲ προσκολληθέντα μικρὰ κινούμενα σύρουσι μεθ' ἑαυτῶν ἄμμον, χόρτα κ. τ.

614. Ἀποδεικνύει ἡ πείρα, ὅτι ὅταν πηγνύται ἡσύχως τὸ ὕδωρ, με σφοδρότατον ψύχος, γίνεταί τὸσον σκληρὸν, ὡς ὑπερβαίνει καὶ τὸ μάρμαρον. Εἰς τὸ Σπίτζβεργ, καὶ εἰς τὰς ἀρκτώας θαλάσσης, τὸσον σκληρὸς εἶναι ὁ πάγος, ὡς δὲν κόπτεται οὔτε με τὸ σκεπάρνον. Εἰς τοὺς 1740 κατεσκευάσθη ἐν Πετροπόλει με ὅλους τοὺς κανόνας τῆς ἀρχιτεκτονικῆς παλάτιον, 52 ποδῶν καὶ ἡμίσεος τὸ μῆκος, 16 καὶ ἡμίσεος τὸ πλάτος, καὶ 20 τὸ ὕψος· ἐβάλλθησαν ἐμπροσθέντου 6 τόπια ἀπὸ πάγον. Ἡ βολὴ αὐτῶν εἰς διάστημα 60 βημάτων ἐτύπησε σανίδα ἔχουσαν δακτύλου πάχος· τὸ πείραμα ἔγεινε παρούσης τῆς βασιλικῆς αὐλῆς.

Σκληρότης  
τοῦ πάγου.

Ο βαθμὸς  
τοῦ ψύχους  
εἶναι αἰαρισσο-  
διόπρος.

615. Ἡξεύρομεν ὅτι τὸ ζέον ὕδωρ, ἀφ' οὗ  
φθάση εἰς 80 βαθμοὺς, δεν θερμαίνεται εἰς τὸ  
ἐξῆς· τοῦ ψύχους ὅμως ὁ βαθμὸς εἶναι ἀπροσδι-  
όριστος, διότι ἀφ' οὗ παγώση, εἰάν ἐκτεθῆ εἰς  
ψυχροτέραν κράσιν παγώνει περισσότερον. Καὶ τὸ  
αἷτιον εἶναι σαφές· ὅσω περισσότερον θερμαντι-  
κὸν χάνει τὸ σῶμα, τόσω τὰ μόριάτου πλησιάζου-  
σιν ἀλλήλοις· ἐπειδὴ ὅμως χάνεν σῶμα δὲν  
μένει πάντη σερτημένον θερμαντικοῦ, διὰ τοῦτο  
ἐν ἔσω ἔχει θερμαντικὸν, εἶναι ὑποκείμενον νὰ  
χάνῃ μέρος αὐτοῦ, καὶ νὰ ψύχεται περισσότερον.

Γίνονται καὶ ἐκ τέχνης κάλλισαι πήξεις διὰ  
τῶν ἀλάτων· τὸ ἐπιτηδειότερον ἄλας εἶναι τὸ  
κοινὸν τῆς τραπέξης, ἢ ἡ ἀλικὴ σόδα· ἢ δὲ α  
ναλογία εἶναι ὀκτὼ μέρη πάγου, καὶ τρία ἄλατος·  
Βάλε τὸ θερμόμετρον εἰς τὸν πάγον, καὶ πρόσμε-  
νε, ἕως νὰ καταβῆ ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸ μηδενι-  
κὸν· χύσε τότε ἐπάνω εἰς τὸν πάγον μίαν· ἢ  
δύο οὐγκίας ἄλατος· ὁ πυθμὴν τοῦ ἀγγείου θέλει  
γεμισθῆ ἀπὸ ἀλατισμένον ὕδωρ, καὶ ὁ ὑδράργυ-  
ρος θέλει καταβῆ ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ. Εἰς  
τοῦτο τὸ ἀγγεῖον βάλε ἄλλο ἀγγεῖον μὲ ὕδωρ,  
καὶ θέλει παγώσῃ. Τὸ αἷτιον εἶναι, ὅτι, ἐπει-  
δὴ τὸ μίγμα εἶναι ψυχρότερον, τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ  
ὕδωρ μεταδίδει εἰς αὐτὸ μέρος τι τοῦ θερμαντι-  
κοῦ του, καὶ οὕτω πήγνυται· τὸ δὲ μίγμα ἐξ  
ἐναντίας τήκεται.

Πῆξις διὰ  
τῆς ἑξατμί-  
σεως.

616. Ἀναγινώσκομεν εἰς τὸν Λόγιον Ἑρμῆν  
(1) ὅτι ὁ περίφημος Ἀγγλος Λέσλιος ἔκαμε νὰ  
παγώσῃ τὸ ὕδωρ, ἐλαττώσας τὴν ἐπὶ τοῦ ὕδα-

(1) 1811. Ἰουλίου 1. φῦλ 181.

τος θλίψιν τοῦ ἀέρος, καὶ αὐξήσας τὴν ἀπορρόφησιν τῆς ἐκ τῆς ἐξατμίσεως ἐπιγινομένης νοτίδος, ἢ ὕδατος. Μὲ ποῖα μ'σα ὁμῶς ἐπροξένησε τὴν ἀπορρόφησιν, δὲν ἠθέλησε νὰ φανερώσῃ, ζητῶν ἀμοιβὴν ἀπὸ τὴν Βρεττανικὴν μεγαλόδωρον διοίκησιν τρεῖς χιλιάδας γινέας, διὰ νὰ κάμῃ ὠφέλιμον τὴν ἀνακαλύψιντου καὶ εἰς τὰς τέχνας μετέπειτα. Ἀλλ' ὁ ἐν Παυία περικληθὲς Βόλτας τοῦτο μαθὼν, ἠθέλησε νὰ τὸ ἀνακαλύψῃ αὐτὸς.

Περὶ τὰ μέσα λοιπὸν τοῦ Ἀπριλίου τοῦ 1811

ἐτοῦς ἔκαμε τὸ ἐξῆς πείραμα· ἐτύλιξε μὲ βρεγμένον σπόγγον τὸ σφαιρίδιον τοῦ θερμομέτρου, τὸ ὁποῖον ἐδείκνυεν εἰς τὴν κλίμακα τοῦ Ρ'εωμύρου 14 βαθμοὺς καὶ τὸ ἔβαλεν εἰς τὴν πνευματικὴν ἀντλίαν· ὑποκάτω τοῦ θερμομέτρου ἔβαλεν ἀγγεῖον περιέχον θειῶδες ὄξύ (1) ἐξέβαλε τὸν ἀέρα· καὶ ὅταν ὁ βαρομετρικὸς γνῶμων ἀνέβῃ ἕως τρεῖς γραμμάς, τὸ θερμομέτρον κατέβῃ εἰς τὸ μηδενικὸν σημεῖον, ὅτι τὸ ἐν σπόγγῳ ὕδωρ ἄρχισε νὰ παγόνῃ. Δεύτερον πείραμα ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ φυσικοῦ γενόμενον, εἶναι τὸ ἐξῆς· ἔβαλεν εἰς τὴν πνευματικὴν μηχανὴν μικρὸν ἀγγεῖον περιέχον ὕδωρ, καὶ ὑποκάτω αὐτοῦ ἄλλο ἀγγεῖον μὲ τὸ ῥηθὲν ὄξύ. Ἀφ' οὗ ἐκενώθη ὁ κώδων, καὶ ὁ γνῶμων ἀνέβῃ εἰς τρεῖς γραμμάς, τὸ ὕδωρ ἐπάγωσεν. Ἡξεύρομεν, ὅτι ὅταν ἀφαιρεθῇ τῆς ἀτμοσφαίρας ἡ θλίψις, τὸ ὕδωρ βράζει· ἐξατμίζεται λοιπὸν τὸ ὕδωρ· αἱ δὲ ἀτμίδες εἶναι θερμαντικὸν μὲ μόρια ὕδατος, τὰς ὁποίας ἀπορρόφα τὸ ῥηθὲν ὄξύ, καὶ οὕτω κατ' ὀλίγον ἐξέρχεται τὸ κρυπ-

(1) acide sulfureux.



τὸν θερμαντικὸν· ὁ ἐν τῷ ὕδατι ἀὴρ ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πόρους· τὰ μῦρια πλησιάζουσιν ἀλλήλοις, καὶ ἰδοὺ ἡ πῆξις.

Συμπήξις  
διὰ τῆς τα-  
ραχῆς τοῦ ἀ-  
έρος.

617. Συμπήγνυται πρὸς τούτοις τὸ ὕδωρ μὲ μίαν παραμικρὰν τοῦ ἀέρος ταραχήν. Βύθισε μίαν ὑελίνην σφαῖραν, κατεσκευασμένην ὡς θερμόμετρον, γεμάτην ἀπὸ ὕδωρ, καὶ τυλιγμένην μὲ ὑφασμάτιον (παννάχι) εἰς τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα, ἢ ἀκόμη καλλιώτερα εἰς τὸν θειϊκὸν αἰθέρα· ἔπειτα τὰραξέτην γρήγορα εἰς τὸν ἀέρα, ἀνακαινίζων πολλάκις ταύτην τὴν βύθισιν, καὶ μὲ τὴν ταραχήν θέλεις εὐρεῖ ἐντὸς ὀλίγου τὸ ὕδωρ παγωμένον· εἰς ταύτην τὴν πείραν, ὡς ὠμιλήσαμεν περὶ τοῦ ψύχους, γίνεται ταχεῖα ἐξάτμισις τοῦ πνεύματος τοῦ οἴνου, ἢ τοῦ αἰθέρος, μὲ τὴν δαπάνην τοῦ θερμαντικοῦ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι, τῷ περιεχομένῳ ἐν τῇ ὑελίνῃ σφαίρα. Ἐκ τούτου συνάγεται, ὅτι ὁ ἀνεμος ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ αἰφνῆδιον παγετὸν, ὅταν τὸ ταραττόμενον μέρος τοῦ ἀέρος ἔχη πολλὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδωρ, χωρὶς νὰ προσρέξωμεν εἰς τὰ ψυχραντικὰ σωμάτια. Ὅταν ἔχη χώραν ἢ ῥηθείσα συγγένεια, γίνεται μεγάλη τοῦ ὕδατος ἐξάτμισις, καὶ ἐκ τούτου ἀκολουθεῖ μεγαλώτατος ψύχους βαθμὸς, διότι ἀναγκάζεται νὰ χάσῃ θερμαντικόν. Τί θαυμάσον λοιπὸν, ἂν παγώσῃ τὸ ὕδωρ.

Ἐξακολου-  
θοῦσι τὰ ση-  
μαῖα τῆς  
συμπήξεως,  
καὶ ἀφ' οὗ  
βαλθῆ τὸ ὕ-  
δωρ εἰς τὸ  
πῦρ.

618. Ἀποδείχνει ἡ πείρα, ὅτι τὰ σημεῖα τῆς συμπήξεως εξακολουθοῦσι, καὶ ἀφ' οὗ βαλθῆ ὁ παγετὸς εἰς τὸ πῦρ. Βάλε ἐπάνω εἰς σφοδρότατον πῦρ ἀγγεῖον ὀλίγον πλατὺ, γεμάτον ἀπὸ παγετὸν καὶ ἅλας, καὶ εἰς αὐτὸ βάλε ἄλλο ἀγγεῖον ὕδατος· ὁ παγετὸς διαλυόμενος ὑπὸ τοῦ πυ-

ρὸς, θέλει παγώσει τὸ ὕδωρ τὸ περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον· καὶ τοιαύτη σύμψηξις θέλει γενῆ ταχυτέρα, καὶ φανερωτέρα, ὅσω ταχύτερον διαλύεται τὸ κράμα, καὶ ἐπομένως ὅσω δρασιχώτερον, καὶ ἐνεργητικώτερον εἶναι τὸ πῦρ. Διὰ τὸ ἀποδώσωμεν λόγον τοῦ ἰδιαίτερου τούτου φαινομένου, πρέπει νὰ σημειώσωμεν, ὅτι ἂν βαλθῆ εἰς τὸ πῦρ ἀγγεῖον περιέχον μόνον παγετὸν, ἢ κράσις τοῦ ὕδατος τοῦ ἐκ τοῦ πάγου διατηρεῖται πάντοτε εἰς τὸ μηδενικόν, ἕως νὰ διαλυθῆ τοῦ παγετοῦ τὸ τελευταῖον ἄτομον· διότι ὅλον τὸ ἐμβάν θερμαντικὸν μεταβάλλει τὸν παγετὸν εἰς ὑγρὸν. Ὅτι ἀγγεῖον λοιπὸν βυθισθῆ εἰς τὸν παγετὸν τοῦτον, δοκιμάζει μόνον μίαν κράσιν τοῦ μηδενικοῦ, ἕως τῆς τελείας τοῦ παγετοῦ διαλύσεως· διότι ἕως τότε ἀναγκάζεται νὰ χάνῃ θερμαντικόν. Ἀλλ' ἐπειδὴ ἀπεδείχθη διὰ τῆς πείρας, ὅτι τὸ ἐκ παγετοῦ καὶ ἄλατος κράμα ἀποτελεῖ κράσιν 8 καὶ πλειοτέρων βαθμῶν ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, τὸ κράμα τοῦτο θέλει τραβίσει μὲ περισσοτέραν δύναμιν ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη τὸ περιέχον θερμαντικόν· καὶ ἐν ᾧ μέρος τραβίζεται ἀπὸ τὸ ὑποκάτωθεν τοῦ ἀγγείου πῦρ, ἄλλο μέρος τραβίζεται ἀπὸ τὰ ὕδωρ τὸ περιεχόμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον, ὅθεν παγώνει τὸ ὕδωρ, ἂν καὶ τὸ πῦρ δρασιχώτερον ἐνεργῆ.

619. Ὁ Σώσυρος, καὶ ἄλλοι φυσικοὶ ἐβεβαίωθησαν, ὅτι ὁ πάγος παρὰ πολὺ ἐξατμίζεται· ὁ ῥηθεὶς φυσικὸς ἔβαλε κομματίον πάγου εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον γεμάτον ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἡ κράσις ἦτον ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ, ὅμως ξηροτάτη· καὶ οὕτως εἶδε διὰ τοῦ ὑγρομέτρου, καὶ τοῦ

Ἐξατμῖσις  
τοῦ πάγου.

μανομέτρου, ὅτι ὁ πάγος ἐξατμίζεται. Ὁ ξηρὸς ἀὴρ, ὅστις διὰ τὴν συγγένειάν του μετὰ τὸ ὕδωρ ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὰ ἄλατα τὸ ὕδωρ τῆς κρυσταλλώσεως, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, καὶ κατ' ὀλίγον τοῦ ἀφαιρεῖ πολλὰ μόρια, τὰ ὅποια ἐνούμενα μετὰ τὸν ἀέρα, μεταβάλλονται εἰς ἀεροειδῆ. Ὄταν τὸ ὕδωρ παγόνῃ, ἐξατμίζεται περισσότερο, διότι ἡ τοῦ ἀέρος συγγένεια μετὰ τὸ ὕδωρ βοηθεῖται ὑπὸ τοῦ θερμαντικοῦ τοῦ ἐξερχομένου ἐκ τοῦ ὕδατος.

620. Ἐὐθύς ὡς ἡ κράσις τοῦ ἀέρος ἀναβῆ ὑπεράνω τοῦ μηδενικοῦ, ὁ πάγος ἐνούται μετὰ τὸ θερμαντικόν, καὶ τήκεται, καὶ τόσῳ πλέον, ὅσῳ πυκνότερα εἶναι τὰ προσψάουοντα σώματα, εἰάν πάντα ἔχωσι τὴν αὐτὴν κράσιν. Βάλτε πάγον ἐπάνω εἰς μάρμαρον, καὶ ἄλλον ἰσομεγέθη ἐπάνω εἰς ξύλον· ὁ ἐπὶ τοῦ μαρμάρου θέλει ταχῆ ταχύτερον· διότι τὸ μάρμαρον ἔχει ὁμαλὴν ἐπιφάνειαν, καὶ ψαύει τὸν πάγον εἰς περισσότερα σημεῖα, ὅθεν μεταδίδει εἰς αὐτὸν καὶ περισσότερο θερμαντικόν. Διὰ τοῦτο εὐκολώτερον τήκεται μέσα εἰς τὸ ὕδωρ, παρὰ εἰς τὸν ἀέρα· τὸ παράδοξον εἶναι, ὅτι τὰ διάφορως χρωματισμένα σώματα, εἰ καὶ ὅμοια κατὰ πάντα, διάφορως ὁμῶς τήκουσι τὸν πάγον.

Ἐνεργεῖα  
μερικῶν  
πνευμάτων  
ἐπάνω εἰς  
τὸν πάγον.

621. Ὄταν ὠμίλησα περὶ τοῦ ἀλικοῦ ὀξέος πνεύματος, καὶ τοῦ ἀμμωνίου ὀξέος, εἶδομεν, πόσον ταχέως τήκεται ὁ παγετός, ὅταν βαλθῆ εἰς ἀγγεῖον γεμάτον ἀπὸ τὰ εἰρημένα ἀεροειδῆ ῥευστά. Ἄξιον ὅμως παρατηρήσεως εἶναι, ὅτι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ δὲν τὸ ροφᾷ ὁ πάγος, μ' ὅλον ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν χορταίνει ἀπὸ τὸ νὰ ροφᾷ τοῦτο

τὸ ὄξύ. Ἡ διάλυσις τοῦ παγετοῦ μὲ τὰς εἰρημένας οὐσίας προέρχεται ἀπὸ τὴν μεγάλην συγγένειαν τὴν μεταξὺ αὐτῶν, καὶ τοῦ ὕδατος, ἐκ τῆς ἐνώσεως τῶν ὁποίων προκύπτει ἰδιαίτερόν τι σῶμα μὲ ἄλλας ἰδιότητάς· μάλιστα διὰ τὴν ὁμιλήσω καλλιώτερον, τὸ ἐκ τούτων ρευστὸν εἶναι τὸ ὄξύ ἠνωμένον μὲ πολὺ ὕδωρ.

622. Ὁ παγετὸς πρὸς τούτοις διαλύεται ταχύτερον εἰς τὸν κενόν, παρὰ εἰς τὸν ἀνοιχτὸν ἀέρα· βάλε εἰς δύο ἀγγεῖα ἴσα μέρη παγετοῦ, καὶ τὸ ἐν βάλετο ὑποκάτω τοῦ πνευματικοῦ δοχείου, καὶ θέλει διαλυθῆ ταχύτερον παρὰ τὸ ἄλλο. Ἴδου ἡ αἰτία. Ἀφ' οὗ κενωθῆ τὸ ἀγγεῖον ἀπὸ τοῦ ἀέρα, ὁ ἀὴρ ὁ κλεισμένος εἰς τὸν παγετὸν σπουδάζει μ' ὅλην του τὴν δύναμιν νὰ ἐξειλιχθῆ, μὴ ὦν εἰς ἰσορροπίαν μὲ τὸν ἐκτὸς ἀέρα. Διὰ ταύτης τῆς δυνάμεως σχίζει, συντρίβει, καὶ χωρίζει ἀπ' ἀλλήλων τὰ μέρη τοῦ παγετοῦ, ὅθεν γίνεται εὐκολία εἰς τὸ θερμαντικὸν νὰ τὸν διαχωρίσῃ, καὶ νὰ τὸν ἐξατμίσῃ.

623. Τέλος πάντων ὁ Λαυοῖσιπρος, καὶ ὁ Λαπελάχιος ἀπέδειξαν, ὅτι ἡ ἀναγκαῖα θερμότης διὰ νὰ τήξῃ τὸν παγετὸν, εἶναι ἴση μὲ τρία τεταρτα ἐκείνης, ἣτις ἠμπορεῖ νὰ ὑψώσῃ τὸ αὐτὸ βάρος τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὴν κράσιν τοῦ τηχομένου παγετοῦ, εἰς τὴν τοῦ βράζοντος ὕδατος· ἤγουν διὰ νὰ τήξωμεν λίτραν παγετοῦ, τοῦ ὁποίου ἡ κράσις εἶναι τὸ μηδενικὸν παρ. χά., καὶ νὰ τὴν μεταβάλωμεν εἰς ὑγρὸν χωρὶς καμμίαν διαφορὰν κράσεως μεταξὺ τοῦ παγετοῦ, καὶ τοῦ ἐξ αὐτοῦ ὕδατος, χρειάζονται 60 βαθμοὶ κράσεως, οἱ ὁποῖοι εἶναι τῶ ὄντι τὰ  $\frac{3}{4}$  τῶν 80 βαθμῶν τοῦ βρά-

Ὁ παγετὸς τήκεται ταχύτερον εἰς τὸν κενὸν παρὰ εἰς τὸν ἀεὶ κλεισμένον ἀέρα.

Ὁμοίως τῆς τοῦ παγετοῦ τήξεως.



ζουτος ὕδατος. Εἰς ἀρμόδιον ἀγγεῖον χύσε ἐπάνω εἰς μίαν λίτραν ὕδατος θερμοῦ ἔχοντος θερμότητα 60 βαθμῶν ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς πήξεως. Ὁ παγετὸς διαλύεται, καὶ τὸ κράμα μένει εἰς τὴν αὐτὴν κράσιν τοῦ μηδενικοῦ. Τὸ ὕδωρ λοιπὸν τὸ εἰς 60 βαθμοὺς θερμὸν, ἤγουν εἰς τρία τεταρτημῶρια τῶν 80, παρεχώρησε τὸ θερμαντικὸν του εἰς τὸν παγετὸν, ὁ ὁποῖος μὲ ταύτην τοῦ θερμαντικοῦ τὴν ποσότητα μετεβλήθη εἰς ὑγρὸν, ὅμως δὲν μετέβαλε τὴν κράσιν του. Δὲν ἀκολουθεῖ τοῦτο, ὅταν πρὸ τοῦ κράματος ὁ παγετὸς μετεβλήθη εἰς ὑγρὸν, καὶ ἔχη κράσιν ἐνὸς βαθμοῦ ὑπεράνω τοῦ μηδενικοῦ, ἤγουν ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς πήξεως, ἢ ἔχη κράσιν 6 βαθμῶν ὑποκάτω τῆς πήξεως· διότι τότε τὸ κράμα θέλει ἔχει κράσιν ἴσιν μὲ τὸ ἥμισυ τοῦ κεφαλαίου τῶν δύο κράσεων. Ρίψε μίαν λίτραν ὕδατος ἔχοντος 60 βαθμοὺς θερμοῦ, ἐπάνω εἰς ὕδωρ ἔχον κράσιν ἐνὸς βαθμοῦ ὑπεράνω τῆς πήξεως, καὶ θέλει γενῆ κράμα, τοῦ ὁποῖου ἡ κράσις θέλει εἶσθαι 30 βαθμῶν, καὶ ἡμίσεος, ἤγουν τὸ ἥμισυ τῶν 60 σὺν ἐνί. Κάμε κράμα ἀπὸ παγετὸν, ἢ ὕδωρ εἰς κράσιν 6 βαθμῶν ὑποκάτω τῆς πήξεως· καὶ θέλει ἔχει τὸ κράμα 27 βαθμῶν κράσιν, ἤγουν τὸ ἥμισυ τῶν 60 πλὴν 6.

Ἰδιότητες  
καὶ χρήσεις  
τοῦ παγετοῦ

624. Ὁ παγετὸς ἔχει πολλὰς ιδιότητας. Ἐντυπώνει εἰς τὴν γλῶσσαν σφοδρὰν γεῦσιν, ἡ ὁποία πιθανῶς προέρχεται ἀπὸ τὸ θερμαντικὸν, τὸ ὁποῖον ἔλκει ἀπὸ τὴν γλῶσσαν διὰ τὴν ταχῆ· ἔχει περισσοτέραν ἐλασικότητα τῆς τοῦ ὕδατος· ἔχει μεγάλην συγγένειαν μὲ τὸν ὑδράργυρον· διότι ἂν ἐγγίσῃ τὸν ὑδράργυρον πέταλον παγετοῦ ἔχον

διάμετρον δύο δακτύλων καὶ ἡμίσεος, ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι χρειάζεται μεγάλη δύναμις διὰ τὴν ἐκκολλήσιν. Ὁ καθαρὸς παγετὸς ἔχει τὸ σημεῖον ἡλεκτρισμοῦ τριβόμενος. Ὁ Ἄχαρδος ἔκαμε τὴν πείραν μὲ παγετὸν χωρὶς πομφόλυγας ἀέρος, ἐντελῶς διαφανῆ, κατασκευασθέντα ἀπὸ διασταλακτὸν ὕδωρ. Ὁ Βόλτας πρὸς ταῦταις ἔκαμε πολλὰς πείρας ἐπάνω εἰς τὸν ἡλεκτρισμὸν τοῦ παγετοῦ, καὶ ζύων αὐτὸν, εἶδεν ὅτι παρέχει ἡλεκτρικὰ σημεῖα, καθὼς καὶ ἡ τσιροκκόλλα κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον· εἶδε πρᾶστί, ὅτι ὁ ἡλεκτρισμὸς τοῦ παγετοῦ εἶναι πάντοτε ὑπαρκτικός, ὡς λέγουσιν οἱ ὀπαδοὶ τοῦ Φραγκλίνου, ἔγουν ἡλεκτρίζεται μὲ ὑελώδη ὕλην κατὰ τὸν Δυφάϋον· ὁ παγετὸς τὸ θέρος διατηρεῖ τὰς ζωϊκὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν σπῆσιν· ψυχραίνει τὰ ποτὰ· προσιθέμενος εἰς τὸν ἀφρόν τοῦ γάλακτος εὐκολύνει περισσότερο τὸν κατασκευὴν τοῦ βουτύρου· ὁ χημικός τὸν μεταχειρίζεται εἰς πολλὰς περιπτώσεις, καθὼς εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν αἰθέρων, διὰ τὴν πυκνώσιν τὸ ὀξῶδες ὀξειδιον, τὸ νιτρικὸν ὀξύ, καὶ εἰς τὴν διασάλλαξιν πολλῶν ἄλλων πτητικῶν οὐσιῶν· ἐπειδὴ ἔχει ταύτην τὴν ἰδιότητα νὰ μὴ μεταδίδη τὸ θερμαντικὸν εἰς κἄνεν σῶμα, ἕως νὰ καταντήσῃ εἰς κατάσασιν τήξεως, διὰ τοῦτο χρησιμεύει εἰς τοὺς φυσικοὺς νὰ κατασκευάζωσι τὸ θερμαντικόμετρον. Τὸν μεταχειρίσθησαν μὲ ὄφελος εἰς τὴν ἰατρικὴν, τὸν δίδουσιν ἐσωτερικῶς διὰ τὰς αἰμορροΐδας, αἰμορραγίας, καὶ εἰς μερικὰς ὀφθαλμίας, εἰς τοὺς νευρικοὺς πυρετοὺς, καὶ εἰς ἄλλας πολλὰς ἀσθενείας. Μάλιστα εἰς μερικὰ νοσοκομεῖα τῆς Ἰταλίας δὲν μεταχειρίζονται ἄλλο

ιατρικὸν τὸ θέρος, εἰ μὴ τὸν πάγον εἰς τὴν λοιμικὴν νόσον· μερικοὶ παγόνουν τὸ ὕδωρ ἠνωμένον μὲ λειμώνιον, κοινῶς λειμωνάδα, καὶ τὴν μεταχειρίζονται εἰς τὴν ῥηθείσαν νόσον.

625. Εἰς πολλοὺς τόπους εὐσίσκονται μερικοὶ ὄγκοι μεγαλώτατοι ἀπὸ παγετὸν ὀνομαζόμενοι Κρυσταλλοθήκαι· μερικὰ βουνὰ εἶναι πάντοτε σκεπασμένα ἀπὸ παγετὸν, καθὼς τῆς Εἰλβετίας, καὶ αἱ μεσημβριναὶ θάλασσαι εἶναι πολὺ φορτωμέναι ἀπ' αὐτὸν. Τὸ πεπηγμένον ἄλμυρὸν ὕδωρ διαλυόμενον εἶναι γλυκὺ, καὶ εἰς μερικὰς ἐπαρχίας τῆς ἄρκτου πυκνούμενον τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, κατακαθίζει τὸ ἐν αὐτῷ διαλυμένον ἅλας. Οἱ Δορνίαι, ὕξερρον ἀπὸ πολλὰς μετ' ἐπιμελείας πείρας, εὗρηκεν, ὅτι τὸ μόνον μέσον διὰ τὴν γλυκανθῆ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι τὴν παγωθῆ πολλάκις· ὁ Χαπτάλιος εἶδεν, ὅτι πολλὰ μεταλλικὰ ἅλατα κατακάθονται, ἀπ' οὗ ἐπροξένησεν εἰς τὴν διάλυσίντων κρᾶσιν ἰκανὴν τὴν πήξιν, χωρὶς τὴν μείνη σημεῖον τοῦ διαλυθέντος ἅλατος εἰς τὸν ἐκ τῆς ῥηθείσης πήξεως παγετὸν. Ἡ χάλαζα, καὶ ἡ χιών εἶναι καὶ αὐταὶ εἶδη παγετοῦ· ἀλλὰ περὶ τούτων θέλομεν ὁμιλήσει ἄλλαχού.

### Υἰδωρ Υἰγρόν.

Υἰγρόν Υἰδωρ.

626. Ὄταν ὁ παγετὸς ἐνωθῆ μὲ πολλὴν ποσότητα θερμαντικοῦ, τήκεται, καὶ γίνεσται ὑγρόν. Τὸ ὕδωρ, ὅταν ἦναι ὑγρόν, περιέχει δύο διαφόρους ποσότητας θερμαντικοῦ, μίαν ἀναγκαίαν εἰς τὴν ὑγρὰν του κατάστασιν, ἔχουσαν κρᾶσιν τοῦ