

αὐτὸ ἔτος τὸ μέγιστον τῆς ἡμερησίας ἀποδόσεως τοῦ ὑδραγωγείου ἀνῆλθεν εἰς 138663 κ. μ. ἢ δὲ μέση κατ' ἄτομον ἡμερησία κατανώσεως εἰς 141 λίτρα ἕκ τῶν ὁποίων καθαρῶς ἰδιωτικῆ κατανώσεως 92 λίτρα.

Ἡ κατανώσεως ἐκτιμᾶται διὰ γνώμονος. Τοιοῦτοι γνώμονες λειτουργοῦσι σήμερον ἄνω τῶν 10,000. Εἶναι δὲ ἡ τιμὴ τοῦ ὕδατος 18 λεπτά κατὰ κ. μ. μέχρι κατανώσεως 1500 κ. μ. κατὰ τριμηνίαν. Διὰ μεγαλειτέραν κατανώσειν ἡ τιμὴ τοῦ ὕδατος ἐκπίπτει εἰς 15 λεπτά. Εἰς τὰς κατοικίας τῶν ἔργατῶν τὸ ὕδωρ εἶναι ἀκόμη εὐθηνότερον, ἦτοι 10 λεπτά κατὰ κ. μέτρων. Κατὰ τὸ τρέχον ἔτος θὰ ἐφαρμοσθῆ τιμολόγιον εὐεργετικώτερον. Μέχρι 1500 κ. μ. κατὰ τριμηνίαν. τιμὴ κ. μέτρου δέκα λεπτά, ἀπὸ 1501—2250 κ. μ. ἐννέα λεπτά, ἀπὸ 2251—3000 κ. μ. ὀκτὼ λεπτά, τέλος διὰ τρίμηνον κατανώσειν ἄνω τῶν 3000 κ. μ. ἕξ λεπτά. Πῶς νὰ μὴ σκεφθῆ κανεὶς ἐδῶ ὅτι τὸ δράμιον τοῦ Ἀθηναϊκοῦ ὕδατος ἦτοι 1 κ. μ. κατὰ εἰκοσιτετράρων—εἰκονικὸν εἰς τὰς πλείστας περιπτώσεις—παρέχεται πρὸς 80 δρ. ἦτοι πρὸς 22 λεπτά τὸ κ. μ; Μὲ ὕδωρ δὲ πολὺ κατώτερον τοῦ εὐθηνωτάτου ὕδατος τοῦ Μιλάνου;

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

**Ἐκφρασις τῶν ἀποτελεσμάτων
τῆς χημικῆς ἀναλύσεως
καὶ τῆς ραδιονεργείας
τῶν ἱαματικῶν ὑδάτων**

(Ἀνάλυσις ἱαματικοῦ ὕδατος ἐκ Χαλκιδικῆς).

Φανερόν εἶνε ὅτι τὰ ἀποτελέσματα ἀναλύσεως τινος ἱαματικοῦ ὕδατος πρέπει νὰ ἐκφράζονται κατὰ τρόπον ὅσον τὸ δυνατόν ἐπιστημονικώτερον, ἵνα οὕτω δηλοῦσι τὴν πραγματικὴν σύστασιν τῆς ἱαματικῆς πηγῆς. Συγχρόνως δ' ὁ τρόπος οὗτος τῆς ἐκφράσεως τῶν ἀποτελεσμάτων νὰ εἶνε γενικῶς παραδεδεγμένος, ἵνα ἡ μεταξὺ τῶν διαφόρων ἱαματικῶν ὑδάτων σύγκρισις γίνεταί ευκόλως. Ἐν τούτοις ἐπὶ πολὺ οἱ χημικοὶ δὲν εἶχον καθορίσει μέθοδον ὠρισμένην ἐκφράσεως τῶν ἀποτελεσμάτων ἀναλύσεως τῶν ἱαματικῶν ὑδάτων καὶ ἠκολούθουν δύο κυρίως μεθόδους· ἄλλοι μὲν τούτων τὴν μέθοδον ταῦ R. Bunsen βασιζομένην ἐπὶ τῆς σειρᾶς διαλυτότητος τῶν διαφόρων ἀλάτων, ἄλλοι δὲ τὴν μέθοδον τοῦ R. Fresenius ἣτις ἐβασίζετο κυρίως ἐπὶ τῆς δυνάμεως τῶν ὀξέων καὶ τῶν βάσεων.

Πολλοὶ συνεζητήθη ἂν οἱ τρόποι οὗτοι ἐκφράσεως τῶν ἀποτελεσμάτων εἶνε ἐπιστημονικῶς ἀκριβεῖς καὶ ὑπὸ πολλῶν ἐπιστημῶν κατεδείχθησαν τὰ σφάλματα ἀμφοτέρων τῶν μεθόδων. Εἰς τὸν Ostwald¹⁾ ὅμως ὀφείλεται κυρίως ἡ εἰσαγωγή τῆς νεωτέρας ἐπὶ τῶν διαλυμάτων θεωρίας, ἣτις τῆς θεωρίας τῆς ἠλεκτρολυτικῆς διαστάσεως εἰς τὴν ἐκφρασίαν τῶν ἀποτελεσμάτων τούτων.

Ἐπειδὴ δὲ παρ' ἡμῖν ἐπεκρίθησαν μέχρι σήμερον οἱ παλαιότεροι τρόποι ἐκφράσεως τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν ἀναλύσεων τῶν ἱαματικῶν ὑδάτων, ἀναγράφομεν κατωτέρω, ἐν γενικαῖς μόνον γραμμαῖς, τὴν νεωτέραν καὶ τὴν μόνην ἀληθῶς ἐπιστημονικὴν μέθοδον τῆς ἐκφράσεως τῶν ἀποτελεσμάτων τούτων ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἐργασιῶν τῶν H. Kœppe²⁾ καὶ τῶν E. Hintz καὶ L. Grünhut³⁾ ἐφαρμοζόντες συγχρόνως ταύτην, ὅπως τὴν κατανόησιν καταστήσωμεν ἀπλουστέραν, ἐπὶ συγκαταμένου παραδείγματος ἦτοι ἐπὶ ἀναλύσεως ἱαματικοῦ ὕδατος ἐκ Χαλκιδικῆς τῆς Μακεδονίας.

Ἡ ποιοτικὴ ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος τούτου ἔδωκε τὰ ἑξῆς ἀποτελέσματα:

α') Μέταλλα

(καὶ ριζικὰ ἀντιστοιχοῦντα πρὸς μέταλλα)

Κάλιον
Νάτριον
Ἀμμώνιον
Ἀσβέστιον
Μαγνήσιον
Σίδηρος
Ἀργίλλιον
(Στρώνιον).

β') Ὄξεα καὶ ἀλατογόνα

Ἀνθρακικὸν ὀξύ
Θεικὸν ὀξύ
Πυριτικὸν ὀξύ
Χλώριον
(Βρώμιον)
(Φωσφορικὸν ὀξύ).

¹⁾ W. Ostwald, Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Zweite Auflage, Leipzig 1897, σελ. 198.

²⁾ H. Kœppe, Physikalische Chemie in der Medizin. Wien 1900, σελ. 122.

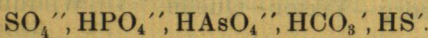
³⁾ E. Hintz καὶ L. Grünhut, Besondere Grundsätze für die Darstellung der chemischen Analysenergebnisse. Deutsches Bäderbuch, Leipzig 1907 σ. I.

Τὰ ἐντὸς περενθέσεως συστατικά τοῦ ὕδατος εὐρίσκονται εἰς ἴχνη καὶ ἔνεκα τούτου δὲν ἐγένετο ποσοτικὸς αὐτῶν προσδιορισμός. Τῶν λοιπῶν ἐγένετο ποσοτικὸς προσδιορισμὸς κατὰ τὰς γνωστὰς μεθόδους.

**

Ὡς ἐδείχθη ἰδίως ὑπὸ τοῦ Ostwald πρέπει νὰ ἐκφράζονται τὰ ἀποτελέσματα τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως μόνον ὑπὸ μορφήν *iónτων*, ἐφ' ὅσον πρόκειται περὶ συστατικῶν τὰ ὁποῖα ἐν ὕδαρῃ διαλύσει παρουσιάζουσι πρακτικῶς τὸ φαινόμενον τῆς ἠλεκτρολυτικῆς διαστάσεως, ἐν ᾧ τὰ λοιπὰ συστατικά νὰ ἐκφράζονται ὑπὸ μορφήν μορίων. Τοιαῦτα συστατικά εἶνε τὸ ἐλεύθερον βορικὸν δέξυ, τὸ ἐλεύθερον πυριτικὸν δέξυ, τὸ ἐλεύθερον τιτανικὸν δέξυ κλ. καὶ τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ ὑπολογίζονται ὡς μόρια HBO_2 , H_2SiO_3 , H_2TiO_3 κλ. Ἐπίσης ὑπὸ μορφήν μορίων πρέπει νὰ ὑπολογίζονται καὶ τὰ διαλελυμένα ἐν τῷ ὕδατι ἀέρια ὡς τὸ ἀνθρακικὸν δέξυ, τὸ ὑδροθειον, τὸ δξυγόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ μεθάνιον κλ. ἤτοι ὡς CO_2 , H_2S , O_2 , N_2 , CH_4 , κλ.

Ὁ ὑπολογισμὸς τῶν ἄλλων συστατικῶν ὑπὸ μορφήν *iónτων* παρουσιάζει συζήτησιν τινα ὡς πρὸς τὸ εἶδος αὐτῶν. Καὶ περὶ μὲν τῶν *κατιόντων* τὸ ζήτημα εἶνε ἀπλοῦν, διότι ταῦτα δὲν παρουσιάζονται εἰς τὰ ἀραιὰ διαλύματα ὑπὸ τὴν μορφήν συμπλόκων *iónτων*. Ἐπομένως ταῦτα θὰ ὑπολογίζονται ὡς ἀπλᾶ *iónτα* μετ' ἄλλων καὶ ἁμμωνίου ἤτοι K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Fe^{**} κ.λ. Ἐπίσης δὲν προκαλεῖ δυσκολίαν τινὰ καὶ ὁ ὑπολογισμὸς τῶν *iónτων* τῶν μονοβασικῶν ὀξέων· ταῦτα δὲν δύναται εἰμὴ νὰ ὑπολογίζονται ὡς *iónτα* Cl' , Br' , J' , NO_3 . Προκειμένον ὅμως περὶ τῶν ἀνιόντων πολυβασικῶν ὀξέων, ταῦτα ἐν ὅσῳ ἐν τῷ ὕδατι περιέχονται τόσα *iónτα* (H^*) ὅσα καὶ ὑδροξυλίου (OH') ὡς τοῦτο συμβαίνει διὰ τὰ πλείστα ἱαματικά ὕδατα, τότε δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν ὡς μορφήν τῶν ἀνιόντων τούτων ἐκείνην, καθ' ἣν τὰ δι' ἀλκαλιῶν ἄλατα διαλελυμένα ἐν καθαρῷ ὕδατι πλησιάζουν ὡς οἷον τε πρὸς τὴν οὐδετέραν κατάστασιν. Οὕτω τὰ ἀνιόντα τῶν πολυβασικῶν ὀξέων θὰ ὑπολογίζονται ὡς



Κατὰ ταῦτα ἡ *μόνη επιστημονικὴ ἔκφρασις* τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως τοῦ περὶ οὗ ὁ λόγος ὕδατος εἶνε ἡ ἀκόλουθος:

ΠΙΝΑΞ Α'.

(*iónτων*)

Ἐν ἐνὶ χιλιογράμμῳ ὕδατος περιέχονται:

<i>Κατιόντα</i>	}	Καλίου (K^*)	γρ. 0,00647
		Νατρίου (Na^*)	0,0483
		Ἀμμωνίου (NH_4^*)	0,00060
		Ἀσβεστίου (Ca^{**})	0,3470
		Μαγνησίου (Mg^{**})	0,0702
<i>Ἀνιόντα</i>	}	Σιδήρου (Fe^{**})	0,00448
		Ἀργιλίου (Al^{***})	0,00053
		Χλωρίου (Cl')	0,0262
		Θειϊκοῦ ὀξέος (SO'')	0,0262
		μονατομικὰ ἀνθρακ. ὀξέος (HCO_3')	1,484
		2,014	
		Μεταπυριτικὸν δέξυ (H_2SiO_3)	0,0157
		Ἐλεύθερον διοξειδίου ἀνθρακ. (CO_2)	1,195
		Ἀθροισμα ἀπάντων τῶν συστατικῶν	<u>3,225γρ.</u>

Ἐτι δὲ ἴχνη *iónτων* Βρωμίου, Φωσφορικοῦ ὀξέος, καὶ Στροντίου.

**

Παρὰ τὸν πίνακα τῶν *iónτων* ἀναγράφεται καὶ ὁ πίναξ τοῦ ὑπολογισμοῦ τῶν συστατικῶν τοῦ ὕδατος εἰς ἄλατα. Ὁ πίναξ οὗτος ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν ἀκριβῆ σύστασιν τοῦ ὕδατος διότι ἐν πολλοῖς βασίζεται εἰς ὄλως ἀθαιρέτους *ὑποθέσεις*. Ὅπως δὲ τοῦτο σαφῶς δηλοῦται πρέπει πρὸ τοῦ πίνακος τοῦ εἰς ἄλατα ὑπολογισμοῦ νὰ ἀναγράφεται: «Ἡ σύστασις τοῦ ἱαματικοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περὶπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος τὸ ὁποῖον ἐν ἐνὶ χιλιογράμμῳ περιέχει . . .».

Κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦτον τὰ σπάνια συστατικά φέρονται συνήθως ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν αὐτῶν ἁλάτων, ἵνα ἡ σύγκρισις τῶν διαφόρων ἱαματικῶν πηγῶν ὡς πρὸς τὰ στοιχεῖα ταῦτα γίνεται εὐκολωτέρα. Οὕτω ἀναγράφονται: τὸ βρώμιον καὶ ἰώδιον ὡς ἄλατα νατρίου τὸ στρόντιον καὶ βάριον ὡς ὕδανθρακικά τὸ ἁμμώνιον ὡς χλωριούχον

Προκειμένου ὅμως περὶ τοῦ λιθίου γίνεται διάκρισις δύο περιπτώσεων. Προκειμένου περὶ «ἀλκαλικῶν» ὕδατος τὸ λίθιον ἀναγράφεται ὡς ὑδροανθρακικόν, ἐν ᾧ εἰς τὰς ἄλλας περιπτώσεις ὡς χλωριούχον.

Τὸ «ἠνωμένον» ὑδροθειον ἀναγράφεται ὡς ὑδροθειούχον νάτριον (NaHS).

Τὸ ἀργίλλιον, ἂν ἐν τῷ ἀναλυθέντι ὕδατι ὑπάρχη φωσφορικὸν δέξυ ἀναγράφεται, ὅλως ὑποθετικῶς, ὡς ὑδροφωσφορικὸν ἀργίλλιον ($\text{Al}_2[\text{HPO}_4]_3$). Ἐν τῷ φωσφορικῶν δέξυ δὲν

ἐπαρκεί τότε ἀναγράφεται ὡς θειικὸν ἀργίλλιον ($Al_2[SO_4]_3$).

Διὰ τὰ λοιπὰ ἰόντα χρησιμοποιεῖται ἡ ἀκόλουθος σειρά:

NO_3'	K^*
Cl'	Na^*
SO_4''	Ca^{**}
HCO_3'	Mg^{**}
CO_3'	Zn^{**}
OH'	Fe^{**}
	Mn^{**}

καὶ λοιπὰ ἰόντα
βαρέων μετάλλων.

Ἐπὶ τῇ βίσει τῶν ἀνωτέρω ὁ πίναξ τοῦ εἰς ἅλατα ὑπολογισμοῦ τοῦ ὕδατος Χαλκιδικῆς θὰ καταρτισθῇ ὡς ἑξῆς:

ΠΙΝΑΞ Β'
(ἀλάτων).

Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς τὴν σύστασιν τοῦ διαλύματος περιέχοντος ἐν ἐνὶ χιλιογράμμῳ:

Χλωριούχου Καλίου (KCl)	γρ. 0,0124
Χλωριούχου Νατρίου ($NaCl$)	» 0,0325
Θεικοῦ Νατρίου (Na_2SO_4)	» 0,0346
Ὑδροανθρακικοῦ Νατρίου ($NaHCO_3$)	» 0,0902
Χλωριούχου Ἀμμωνίου (NH_4Cl)	» 0,00178
Ὑδροανθρ. Ἀσβεστίου ($Ca[HCO_3]_2$)	» 1,403
Ὑδροανθρ. Μαγνησίου ($Mg[HCO_3]_2$)	» 0,4224
Ὑδροανθρακ. Σιδήρου ($Fe[HCO_3]_2$)	» 0,0143
Θεικοῦ Ἀργιλίου ($Al_2[SO_4]_3$)	» 0,00336
(μετα-) Πυριτικοῦ ὀξέος (H_2SiO_3)	» 0,0157
Ἄθροισμα	2,030
Ἐλεύθερον Ἀνθρακικὸν ὀξὺ (CO_2)	1,195
ἄθροισμα ἀπάντων τῶν συστ. γρ.	3,225

Προσέτι δ' ἴχνη Φωσφορικοῦ ὀξέος, Βρωμίου, Στροντίου.

Τὸ ποσὸν τοῦ ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος εἶνε μικρότερον τοῦ πραγματικῶς εἰς τὸ ὕδωρ ἐν αὐτῇ τῇ πηγῇ ὑπάρχοντος. Ὁ ἀκριβὴς αὐτοῦ προσδιορισμὸς δὲν δύναται νὰ γείνη εἰμὴ ἐπ' αὐτῆς τῆς πηγῆς. Τὸ ποσὸν τοῦ ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀντιστοιχεῖ εἰς κυβικὰ ἑκατοστά:

Ἐλεύθερον ἀνθρακικὸν ὀξὺ (CO_2)=609,9 κυβ. ἑκ. ὑπὸ πίεσιν 760 χλμ. καὶ θερμοκρασίαν 0° .

* *

Ἐκ τῶν φυσικοχημικῶν σταθερῶν τοῦ ὕδατος πρέπει νὰ προσδιορίζεται τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἰς θερμοκρασίαν 15° ὡς πρὸς τὸ

ἀπεσταγμένον ὕδωρ 4° , ἡ ἠλεκτρολυτικὴ ἀγωγιμότης τοῦ ὕδατος εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν (συνήθως 25°) καὶ ἡ ταπείνωσις τοῦ σημείου πήξεως, ἕξ ἧς δύναται νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ὁσμωτικὴ πίεσις.

* *

Χαρακτηρισμὸς τῆς πηγῆς. Αἱ ἱαματικαὶ πηγαὶ διαιροῦνται εἰς τὰς ἑξῆς τάξεις: 1)

- 1) ἀκρατοπηγαὶ ἢ ἀπλαῖ ψυχραὶ πηγαὶ
- 2) ἀκρατοθέρμαι ἢ » θερμαὶ »
- 3) ἀπλαῖ ὀξυπηγαὶ
- 4) τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν ὀξυπηγαὶ
- 5) ἀλκαλικαὶ πηγαὶ
- 6) ἀλατοπηγαὶ
- 7) πικραὶ πηγαὶ
- 8) σιδηροῦχοι πηγαὶ
- 9) θειοῦχοι πηγαὶ

Τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν ὀξυπηγαὶ καλοῦνται αἱ περιέχουσαι εἰς 1 χιλιογράμμον ὕδατος 1 γρ. τοῦλάχιστον ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ 1 γρ. διαλελυμένων στερεῶν συστατικῶν, ἕξ ὧν προεξάρχουν ἕκ μὲν τῶν ἀνιόντων τὰ ὑδροανθρακικὰ ἰόντα, ἕκ δὲ τῶν κατιόντων τὰ ἰόντα τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ μαγνησίου.

Ἐν τῷ ἀναλυθέντι ὕδατι τὸ σύνολον τοῦ ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπερβαίνει τὸ 1 γρ., 195. Τὸ σύνολον τῶν διαλελυμένων στερεῶν συστατικῶν εἶναι 2 γρ., 030, ἕκ τῶν ἰόντων δὲ προεξάρχουσι, ἕκ μὲν τῶν ἀνιόντων τὰ ἰόντα τὰ ὑδροανθρακικὰ (1 γρ., 484), ἕκ δὲ τῶν κατιόντων τὰ τοῦ ἀσβεστίου (γρ. 0,3470) καὶ τοῦ μαγνησίου (γρ. 0,0702). Ἐπομένως ἡ πηγὴ δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς ὀξυανθρακικὴ πηγὴ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν καὶ εἰδικώτερον ὡς ἀσβεστοῦχος ὀξυανθρακικὴ πηγὴ.

Παραβαλλόμενον τὸ ἀναλυθὲν ὕδωρ πρὸς τὰς Γερμανικὰς ἱαματικὰς πηγὰς, εὐρίσκεται ὁμοιάζον ἰδίως πρὸς τὸ ὕδωρ τῶν ἀκολούθων πηγῶν:

Gasperquelle N° 2	ἐν Imnau
Charlottensprudel	» Altheide
Neue Quelle	» Billthal
Reinhardtsquelle	» Reinhardshausen
Georg—Viktor—Quelle	» Wildungen

καὶ πρὸς τὰς γαλλικὰς ἱαματικὰς πηγὰς
Alet ἐν Aude: Saint—Galmier ἐν Loire

1) Deutsches Bäderbuch, Leipzig 1907 σελ. LXV.

Ἐκ τῆς πλήρους χημικῆς ἀναλύσεως ἔπονται καὶ αἱ θεραπευτικαὶ ιδιότητες τοῦ ὕδατος τούτου. Τὸ ἀναλυθὲν ὕδωρ δύναται νὰ χρησιμεύσῃ: 1) ὡς ἄριστον *επιτραπέζιον ὕδωρ* διὰ τὸ εὐγευστον αὐτοῦ καὶ τὸ εὐχάριστον συναίσθημα τὸ προκαλοῦμενον ὑπὸ τοῦ ἑλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, οὐτινος ἡ παρουσία συντείνει προσέτι εἰς διευκόλυνσιν τῆς πέψεως. 2) Ὡς *ιαματικὸν πόσιμον ὕδωρ* ἕνεκα τοῦ περιεχομένου ἑλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τῶν ὑδροανθρακικῶν ἀλάτων.

Ἡ πόσις τοῦ ὕδατος ὀξυανθρακικῶν πηγῶν τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν ἐπιενεργεῖ θεραπευτικῶς ἰδίως ἐπὶ τῆς ἀρθρίτιδος, ἐπὶ τῶν οὐρικῶν συγκριμμάτων, ἐπὶ κατάρρου τῆς οὐροδόχου κύστεως, ἐπὶ κατάρρου τῶν οὐροποιητικῶν ὀδῶν, ὡς καὶ ἐπὶ τῆς χρονίας διαρροίας. Προσέτι ἡ πόσις αὐτοῦ ἀναμειγμένου μετὰ θερμοῦ γάλακτος ἐνεργεῖ θεραπευτικῶς ἐπὶ τῶν χρονίων κατάρρων τῶν ἀναπνευστικῶν ὀδῶν.

3) *Διὰ λουιτρά ὀξυανθρακοῦχα*, ἂν λαμβάνεται φροντίς ὅπως ἐμποδίζεται ἡ ἔκλυσις τοῦ ἑλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ὕδατος.

*
**

Πρὸς συμπλήρωσιν τῆς χημικῆς ἐξετάσεως ἱαματικῆς πηγῆς πρέπει νὰ γίνῃ καὶ προσδιορισμὸς τῆς ραδιοενεργείας αὐτῆς. Ἐν τῇ προκειμένῃ περιπτώσει δὲν ἐγένετο, διότι ὁ προσδιορισμὸς οὗτος πρέπει νὰ ἐκτελεσθῇ ἐπ' αὐτῆς τῆς πηγῆς. Ἡ γνώσις τῆς ραδιοενεργείας τοῦ ἀναλυθέντος ὕδατος ἤθελεν ὑποδείξει ἡμῖν καὶ ἐτέρας θεραπευτικὰς αὐτοῦ ιδιότητας, καίτοι ἐκ τῆς ἀπλῆς αὐτοῦ χημικῆς ἐξετάσεως ἀμέσως καταφαίνεται ὅτι τὸ ὕδωρ τοῦτο κατέχει πολυτίμους θεραπευτικὰς ιδιότητας.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν κατέχει ὁ προσδιορισμὸς τῆς ραδιοενεργείας εἰς ἱαματικὰς πηγὰς, ὧν ἡ χημικὴ σύστασις δὲν παρουσιάζει τι τὸ ἐξαιρετικόν. Τότε πᾶσαι αἱ θεραπευτικαὶ ιδιότητες τοῦ ὕδατος πρέπει νὰ ἀποδοθῶσιν εἰς τὴν ραδιοενεργειαν. Οὕτω λ. χ. αἱ πηγαὶ τοῦ Bad Gastein ἐν Αὐστρίᾳ καὶ Plombières ἐν Γαλίᾳ εἶνε κατὰ τὴν χημικὴν σύστασιν ἀπλᾶ θερμὰ ὕδατα. Ἐν τούτοις πολυετῆς παρατήρησις κατέδειξεν ὅτι αἱ πηγαὶ αὗται κατέχουν ἐκτάκτους θεραπευτικὰς ιδιότητας. Ἡ μελέτη τῆς ραδιοενεργείας τῶν πηγῶν τούτων κατέδειξεν ὅτι ἔχουσι ραδιοενεργειαν λίαν ἰσχυρὰν καὶ οὕτως ἐξηγήθησαν καὶ αἱ θεραπευτικαὶ ιδιότητες τῶν λουτρῶν τούτων.

Ἡ ραδιοενεργεια τῶν ἱαματικῶν πηγῶν ἐκφράζεται εἰς μονάδας *χιλιο-μικρο κυρί* (milli-micro-curie) ἧτοι εἰς ποσὸν ἐκπομπῆς ραδίου (νιτοῦ) εὐρισκόμενον εἰς ἰσορροπίαν πρὸς ἕν

ἑκατομυριοστὸν τοῦ χλιοστογραμμίου ραδίου. Οὕτως αἱ πηγαὶ Bad Gastein ἔχουσι ραδιοενεργειαν 508, διὰ 1 λίτρον ὕδατος καὶ αἱ Plombières 86, ἐνῶ τῶν ἐν Vichy πηγῶν ἡ ραδιοενεργεια δὲν υπερβαίνει τὰς 4 μονάδας. Οὕτως αἱ μὲν θεραπευτικαὶ ιδιότητες τῶν δύο πρώτων πηγῶν θὰ ἀποδοθῶσιν εἰς τὴν ραδιοενεργειαν αὐτῶν, ἐν ᾧ αἱ τῶν πηγῶν τοῦ Vichy εἰς τὴν χημικὴν σύστασιν τῶν. Εἰς ἄλλας ὁμως πάλιν πηγὰς αἱ θεραπευτικαὶ ιδιότητες εἶνε ἀποτέλεσμα ἀμφοτέρων τῶν παραγόντων τούτων.

ΔΗΜ. Ε. ΤΣΑΚΑΛΩΤΟΣ

ΠΟΙΚΙΛΑ

Τὰ θύματα τῶν ἀεροπλάνων

Ἐπάρχουσιν ἀκόμη πολλοὶ δυσμενῶς κρίνοντες τὴν θαυμαστὴν ἐξέλιξιν τῆς ἀεροπλοΐας, στηριζόμενοι κυρίως εἰς τὸν μεγαλείτερον κατ' ἔτος ἀριθμὸν τῶν θυμάτων τῆς. Ἡ στατιστικὴ πράγματι ἀποδεικνύει ὅτι τῷ 1908 συνέβη ἕν μόνον δυστύχημα, ἐνῶ τὸ 1909 ἀναφέρονται τρία, τὸ 1910 εἰκοσιένέα, τὸ 1911 ἑβδομήκοντα ὀκτώ καὶ τὸ 1912 ἑκατὸν τεσσαράκοντα δυστυχήματα. Οἱ ἀριθμοὶ ὁμοῦ οὗτοι δὲν πρέπει νὰ ληφθῶσιν ὑπ' ὄψει ἀπολύτως ἀλλὰ σχετικῶς πρὸς τὰ διανυθέντα διαστήματα καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀεροπόρων, ὁπότε ὁμοῦ ὅλως διάφορα εἶναι τὰ συμπεράσματα

1908	χ/μ	1600 ἀεροπ.	6 θύμ.	1
1909	»	44,000 »	50 »	3
1910	»	960,000 »	500 »	29
1911	»	3,700,000 »	1,500 »	78
1912	»	20,000,000 »	51,800 »	140

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ἐνῶ κατ' ἀρχὰς ἕν δυστύχημα συνέβη ἀνά 1,600 χ/μ πτήσεως, ἔπειτα περιορίσθη εἰς 1: 14,000 χ/μ, εἰς 1: 33,000 χ/μ, εἰς 1: 47,400 χ/μ, εἰς 1: 140,000 χ/μ. Βεβαίως — παρατηρεῖ ὁ Painlevé — τὰ ἔξ ἀεροπλάνων δυστυχήματα εἶναι ἀκόμη συχνὰ, ἀλλ' ἡ χιλιμετρικὴ ἀναλογία τῶν τείνει νὰ προσεγγίσῃ πρὸς τὴν τῶν αὐτοκινήτων. Ὁ ἀεροπόρος μάλιστα Veymann δὲν διστάζει νὰ ὑποστηρίξῃ ὅτι μετ' ὀλίγον θὰ εἶναι ὀλιγότερον ἐπικίνδυνον νὰ διευθύνη κανεὶς ἀεροπλάνον παρὰ αὐτοκίνητον.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ