



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ



ΕΤΟΣ ΙΕ'

ΑΘΗΝΑΙ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1914

ΑΡΙΘ. 12.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

"Υδρογόνον καὶ Ζέππελιν, Α. Σ Σκιντζοπούλου, (συνέχεια φύλλου 11).

Συμβολαι. εἰς τὴν γνῶσιν τῶν ἀποελιθωμένων πρωτοζώων τῆς Ἑλλάδος, Γ. Κ. Γεωργαλᾶ.

Κίνησις τοῦ λιμένος Πειραιῶς, Α. Σ. Σκιντζοπούλου. Πίναξ περιεχομένων ΙΕ'. ἔτους.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ ΚΑΙ ΖΕΠΠΕΛΙΝ

(Συνέχεια φύλλ. 11).

ΠΑΛΑΙΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Αἱ διάφοροι δοκιμαὶ καὶ τὰ πειράματα τῶν Γάλλων ἀεροπόρων ἀπέληξαν τὸ 1885 εἰς τὰ ἔξης συστήματα.

1) Παραγωγὴ ὑδρογόνου εἰς μόνιμα συνεργεῖα διὰ θεικοῦ ὅξεος καὶ τορνευμάτων σιδήρου. 2) Παραγωγὴ ὑδρογόνου εἰς συνεργεῖα φορητὰ διὰ θεικοῦ ὅξεος καὶ χόνδρων ψευδαργύρου. Ἡ ἀντίδρασις, θεωρητικῶς ἀπλουστάτῃ, ἀπαιτεῖ εἰς τὴν ἐφαρμογήν της συμπληρωματικάς τινας ἐργασίας π. χ. τὴν πλῦσιν τοῦ ἀερίου δι' ὑδατος, τὴν ἔνθρανσιν αὐτοῦ διὰ καυστικῆς σόδας, τέλος τὴν ἀπαλλαγὴν τοῦ ἀπὸ ἵχνῶν ὑδροθείου διὰ καθαριστηρίων Laming, ὅπως μὴ τὸ ὑδρογόνον ὅξειδούμενον πρὸς θεικὸν ὅξην προσβάλῃ τὸ ὄλικὸν τοῦ ἀεροστάτου.

Ο παλαιὸς κλασικὸς τύπος κινητοῦ συνεργείου ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἐκ δύο λεβήτων παραγωγῆς, ἐναλλάξ λειτουργούντων, μιᾶς δε-

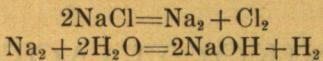
ζαμενῆς ὅξεος καὶ ἐνὸς πλυντηρίου. Πρὸς παραγωγὴν 600 κ. μ. ἀερίου ἀπητοῦντο 2 Τ. ψευδαργύρου. Τοιοῦτο συνεργεῖον, καίτοι δυσκίνητον καὶ μικρᾶς παροχῆς, ἔχοησίμευσεν ἐν τούτους ἀρκετά πρὸς πλήρωσιν δεσμών ἀεροστάτων καὶ παρέσχε σημαντικάς ὑπηρεσίας εἰς τὴν ἐκστρατείαν τοῦ Τογκίνου.

Τὴν παλαιὰν αὐτὴν μέθοδον τῆς ἀποσύνθεσεως τοῦ θεικοῦ ὅξεος διὰ τῶν μετάλλων δ Renard ἐπεχείρησε ν' ἀντικαταστήσῃ διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως ἀραιῶν ἀλκαλικῶν διαλυμάτων, γνωστῆς πρὸ πολλοῦ εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια, ὅπου ἐμελετήθη ἐπιστημονικῶς ὑπὸ τοῦ Faraday, τοῦ Van't Hoff καὶ τοῦ Arrhenius. "Ο,τι ἐπέτυχεν δ Renard ἥτο νὰ καταστήσῃ τὴν μέθοδον ταύτην βιομηχανικήν, μεταχειριζόμενος ἡλεκτρούδια ὑπὸ μορφὴν πυκνῶν συγκεντρικῶν κυλίνδρων ἐξ ἐλάσματος σιδήρου, χωρίζομένων ἀπ' ἀλλήλων δι' ὑφάσματος ἐξ ἀμιάντου.

"Η ἡλεκτρολυτικὴ παραγωγὴ ὑδρογόνου δὲν ἐφαρμόζεται πρακτικῶς εἰμὴ εἰς συνεργεῖα μόνιμα, καθ' ὅσον ἀπαιτεῖ ἡλεκτρικὴν ἔγκατάστασιν πλήρη καὶ ἀεριοφυλάκιον συνεπείᾳ τῆς βραδείας παραγωγῆς τοῦ ἀερίου. Εντυχῶς πρὸς εἰκοσατίας ἡ βιομηχανία κατασκενάζει χαλυβδίνους κυλίνδρους δυναμένους νὰ περιλάβωσιν ἀσφαλῶς ἀρέια ὑπὸ μεγάλην πίεσιν καὶ τὸ πρόβλημα τῆς ἀνατροφοδοτήσεως τῶν ἀεροστάτων, δεσμών ἢ πηδαλιούχουμένων, ἔχει ἀλλην κατεύθυνσιν. 'Εὰν τὰ ἀερόστατα δύνανται νὰ ἐπιστρέψωσιν εἰς τὸ συνεργεῖον τοῦ ὑδρογόνου, ενδίσκουσιν ἔτοιμον ἀερίου πρὸς ἀνατροφοδότησιν ἐκ τῶν κυλίνδρων. "Αν τοῦτο δὲν είναι δυνατόν, εὔκολος είναι ἡ μεταφορὰ τῶν κυλίνδρων τούτων μέχρι τοῦ πεδίου ἐνεργείας τοῦ ἀεροστάτου. Πρώτη ἡ Ἀγγλία, ἐπειτα ἡ

Γαλλία καὶ ἡ Γερμανία ἐφήρμοσαν τὸν σημαντικὸν αὐτὸν νεωτερισμόν.

Ἡ ἡλεκτρικὴ μέθοδος τὴν δποίαν ὁ Renard ἐνεκατέστησεν ἵτο πολυδάπανος, ἔλαβεν δμως ἄλλην μορφὴν ἀπὸ τοῦ 1900, ἀφ' ὅτου ἴδρυθησαν ἐργοστάσια παράγοντα ἡλεκτρολυτικῶς τὴν σόδαν ἐκ τοῦ θαλασσίου ἄλατος.



Οπότε τὸ ὑδρογόνον δὲν παράγεται ἐκ τοῦ ὕδατος ἀμέσως ἀλλ' ἐμμέσως, δὲν εἶναι τὸ κύριον προϊόν, ἀλλὰ τὸ δευτερεῦν προϊόν ἄλλης μεγάλης βιομηχανίας. Τὸ ὑδρογόνον εἶναι τοιούτορπως σπουδαῖον στήριγμα τῆς βιομηχανίας τῆς σόδας. Συλλεγόμενον καθαρὸν ὡς παράγεται, συμπιέζεται καὶ ἀποθηκεύεται ἐντὸς χαλυβδίνων σωλήνων. Παραδειγμα τοιαύτης παραγωγῆς ὑδρογόνου ἔχομεν τὰ ἐργοστάσια τῆς Griesheim παρὰ τὴν Φραγκφούρτην καὶ τῆς Lamotte-Breuil παρὰ τὴν Κομπιένην, τοῦ δποίου τὸ ὑδρογόνον χρησιμεύει διὰ τὰ ἐργοστάσια πηδαλιουχουμένων Clement-Bayard.

ΝΕΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πρὸ τῶν δυσκολιῶν τῶν παλαιῶν μεθόδων τόσον εἰς τὴν Γαλλίαν, δον καὶ περισσότερον εἰς τὴν Γερμανίαν, δποὺ δέ μέγας κυβισμὸς τῶν Ζέππελιν (20·22000 κ. μ.) καθίστα δυσκολώτερον ἀκόμη τὸ πρόβλημα, ἥναγκάσθησαν οἱ εἰδικοὶ νὰ ἐπινοήσωσι μεθόδους φιλοκῶς καλλιέργειας, μεθόδους δυναμένας νὰ δώσωσιν ἀρθρονον καὶ καθαρὸν τὸ ὑδρογόνον μὲν εὐκολίαν καὶ χωρὶς μεγάλας δαπάνας. Εἰς τὴν Γαλλίαν μετὰ τὰς μελέτας τοῦ ἀεφοναυτικοῦ ἴδρυματος τοῦ Chalais-Meudon ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν τοῦ συνταγματάρχον Bouttieaux καὶ τοῦ λοχαγοῦ Lelarge ἐφήρμοσαν διὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ στρατοῦ τὰς μεθόδους καὶ τὰ προνόμια τοῦ Jaubert. Εἰς τὴν Γερμανίαν ἐτελειοποίησαν τὴν μέθοδον Rincker καὶ Wolter πρὸς σκοπὸν δλίγον διάφορον τοῦ προκειμένου, συγχρόνως δὲ μὲ τοὺς Γάλλους ἐτελειοποίησαν τὴν μέθοδον ἡτοὶ στηρίζεται εἰς τὴν ἀντίδρασιν τοῦ πυριτίου ἐπὶ τῆς καυστικῆς σόδας.

ΓΑΛΛΙΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Αἱ μέθοδοι αὗται εἶναι τρεῖς, ἐκ τῶν δποίων αἱ δύο τελευταῖαι πράγματι ἀποτελοῦσι μίαν.

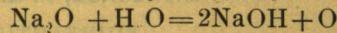
1) Μέθοδος ὑδρολίθου δι' ἀντιδράσεως τοῦ ὕδατος ἐπὶ τοῦ ὑδρογονασθεστίου.

2) Μέθοδος πυριτίου δι' ἀντιδράσεως δια-

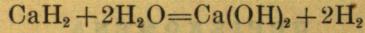
λύματος καυστικῆς σόδας ἐπὶ σιδηροπυριτίου ἢ μαγγανιοπυριτίου.

3) Μέθοδος ὑδρογονίτου δι' ἀντιδράσεως στερεᾶς καυστικῆς σόδας ἐπὶ σιδηροπυριτίου ἢ μαγγανιοπυριτίου.

Μέθοδος ὑδρολίθου. Ἀπὸ τοῦ 1902 ὁ Jaubert ἐπέτυχε τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου Na_2O_2 , τὸ δποῖον παραγόμενον ἥδη βιομηχανικῶς φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς μεγάλα ποσὰ ὑπὸ τὸ σνομα τοῦ ὅξυλίθου καὶ χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν ὅξυγόνου, ἔκλιόν αὐτὸν κατὰ τὸ ἥμισυ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδατος



Κατ' ἀναλογίαν, ὁ αὐτὸς χημικὸς παρεσκεύασε τὸ ὑδρογονασθεστίον CaH_2 τὸ δποῖον διὰ τοῦ ὕδατος ἔκλινε τὸ ὑδρογόνον του, ὑπολειπομένης καυστικῆς ἀσβέστου.



Τὸ ὑδρογονασθεστίον, κοινῶς λεγόμενον ὑδρολίθος, παρασκευάζεται ὃς ἔξης: Ἐκ τοῦ δικλωριασθεστίου ἀποχωρίζεται ἡλεκτρολυτικῶς τὸ μέταλλον ἀσβέστου ὑπὸ μορφὴν σκληρῶν χελωνῶν εἰδ. βάρους 1,83 αἴτινες θερμαίνονται ἵσχυρῶς ἐντὸς ὁρίζοντίων κεράτων παρουσίᾳ ὑδρογόνου, τὸ δποῖον συνδέεται χημικῶς μετὰ τοῦ ἀσβέστου. Ὁ ὑδρολίθος παράγεται βιομηχανικῶς εἰς τὴν Γαλλίαν ὑπὸ τῆς Societé d'Electrochimie εἰς τὸ ἐργοστάσιον τῆς Clavaux ἔχει περικτικότητα 95% CaH_2 καὶ εἰδ. βάρος 1,7 ὥστε εὐκόλως μεταφέρεται. Ἡ παραγωγὴ ὑδρογόνου ἐκ τοῦ ὑδρολίθου εἶναι ἀμεσος, ἀρκεῖ νὰ ἔλθῃ ὁ ὑδρολίθος εἰς ἐπαφὴν μὲν ὑδρο, καὶ τὸ παραγόμενον δὲ ὑδρογόνον εἶναι καθαρόν. Ἐπομένως ἐν Ζέππελιν δὲν ἔχει ἀνάγκην προσγειώσεως πρὸς ἀνατροφοδότησιν, ἀρκεῖ νὰ ἔχῃ μετ' αὐτοῦ ποσόν τι ὑδρολίθου καὶ ὕδατος.

Ἀπὸ τοῦ 1907 κατὰ τὴν κατάκτησιν τοῦ Μαρόκου είχον ἐπινοηθῆ μικραὶ συσκεναὶ χρησιμοποιήσεως τοῦ ὑδρολίθου αἱ δποῖαι ἀπεδείχθησαν πράγματι χρησιμόταται. Τὰ μεγάλα δμως φροντά συνεργεία ὑδρογόνου ἐξ ὑδρολίθου ὀφείλονται εἰς τὸ λοχαγὸν Lelarge. Ἡ δυσκολία εἰς τοιαῦτα μηχανήματα ἔγκειται εἰς τὴν ψῦξιν τοῦ παραγομένου ὑδρογόνου, τὸ δποῖον κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν τοῦ ὑδρολίθου ἐθερμαίνετο εἰς 100°, συμπαρασύρον πολὺν ὑδρατμόν. Ἐπειτα πρέπει νὰ ἀπαλλαγῇ τὸ ὑδρογόνον καὶ δλίγης ἀμμωνίας, παραγομένης ἐκ τῶν ἀκαθαρσῶν τοῦ ὑδρολίθου. Τοῦτο κατορθοῦνται διὰ καθαριστηρίων πεπληρωμένων δι' οὐσιῶν αἴτινες ἀπορροφῶσι τὴν ἀμμωνίαν, ἐνῷ ἡ ψῦξις τοῦ ὑδρογόνου ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ πλυντηρίου Lelarge, συ-

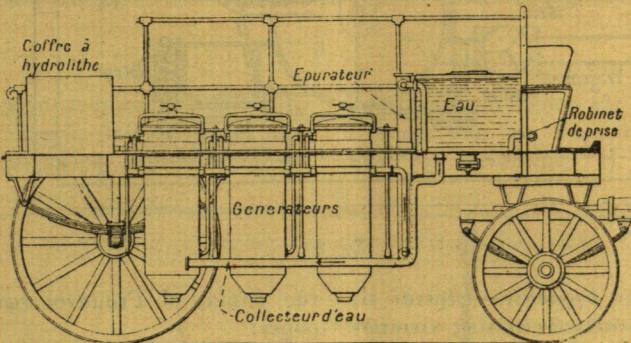
σκευῆς ἀποτελουμένης ἐκ σπειρῶν χαλκοῦ ἐπὶ τῶν ὅποίων καταρρέει ὑδωρ ἀντιθέτως πρὸς τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὅποῖον ἔξερχεται μὲν θερμοκρασίαν 15° καθ' ὃν χρόνον τὸ ὑδωρ θερμαίνεται εἰς 95°.

Τὸ σχ. 1 δεικνύει τομὴν τοιαύτης φροητῆς συσκευῆς. Τὰ περιέχοντα τὸν ὑδρολίθον τρία δοχεῖα ἔχουσιν ἐντὸς ἐπαλλήλους δίσκους ἐπὶ τῶν ὅποίων τοποθετοῦνται οἱ πλακούντες τοῦ ὑδρολίθου πρὸς εὐκολίαν τῆς ἐκλύσεως τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ ὑδωρ εἰσάγεται εἰς ἐν τῶν δοχείων τούτων ἐκ τοῦ πυθμένος των τὸ δὲ ὑδρογόνον μετὰ τοῦ συμπαρασυρομένου ὑδρατμοῦ διέρχεται διὰ τῶν λοιπῶν δοχείων. Οὕτως ἔξικονομεῖται ὑδωρ καὶ ψύχεται ἐν μέρει τὸ ὑδρογόνον. Ἐκ τοῦ τελευταίου δοχείου τὸ ἀέριον μεταβαίνει εἰς τὸ ἄνωθεν καθαριστήριον πρὸς ἀφαίρεσιν τῆς ἀμμώνιας του καὶ ἐκ τοῦ καθαριστήριου τούτου εἰς τὸν πλυντήριον πύργον Lelarge (μὴ σημειούμενον ἐν τῷ σχήματι) πρὸς ψῦξιν. Μία τοιαύτη συσκευὴ μὲν ἔξι λέβητας ὑδρολίθου παράγει 500 κ. μ. ὑδρογόνου καθ' ὥραν.

Ἡ δι' ὑδρολίθου παραγωγὴ ὑδρογόνου, πολύτιμος διὰ τὴν ἀπλότητά της, δὲν εἶναι ἐν τούτοις ἡ οἰκονομικωτέρα. Αἱ πρόσδοι τῆς βιομηχανικῆς χημείας κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐπρούκισαν τὴν στρατιωτικὴν ὑπηρεσίαν μὲ μεθόδους συμφερωτέρας. Τόσον εἰς τὴν Γαλλίαν ὅσον καὶ εἰς τὴν Γερμανίαν ἀπὸ τοῦ 1909 ἐγενικεύθη ἡ χρῆσις τοῦ λεγομένου σιλικολίου (σιδηροπυριτίου ἢ μαγγανιοπυριτίου) πρὸς παραγωγὴν ὑδρογόνου δι' ἀντιδράσεως μὲ φευστὴν ἡ στρεψὲν καυστικὴν σόδαν.

Μέθοδος σιλικολίου. Ή μέθοδος αὕτη, μελετηθεῖσα ὑπὸ τοῦ Jaubert καὶ προσαρμοσθεῖσα εἰς τὰς ἀνάγκας τῆς στρατιωτικῆς ὑπηρεσίας ὑπὸ τοῦ λοχαγοῦ Lelarge εἰς Chalais-Meudon, στρεψέται ἐπὶ τῆς ἀποσυνθέτοῦ σιδηροπυριτίου ἢ τοῦ μαγγανιοπυριτίου διὰ πυκνοῦ διαλύματος καυστικῆς σόδας. Τὸ πυρίτιον ἐνοῦται μετὰ τῆς σόδας καὶ τοῦ δευτέρου τοῦ ὑδατος καὶ τὸ ὑδρογόνον του ἐκλύεται.

$\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$
Τὰ κράματα ταῦτα τοῦ πυριτίου εἶναι πολὺ



Σχ. 1.

οἰκονομικωτέρα τοῦ καθαροῦ πυριτίου τὸ ὅποῖον εἰς τὸν Γερμανίαν (μέθοδος Schuckert) ὑπεδείχθη συνδεδυασμένον μὲν ἀραιὸν διάλυμα καυστικῆς σόδας. Μὲ τὰ κράματα τοῦ πυριτίου δὲν ἔχομεν ἀνάγκην, δπως μὲ τὸ Γερμανικὸν σύστημα, θερμάνσεως πρὸς ἐνίσχυσιν τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ ἡ τιμὴ ἐνὸς κ. μ. ὑδρογόνου περιορίζεται εἰς 1 δρ. ἐνῷ ἀνέρχεται εἰς Δρ. 1,50 διὰ τῆς Γερμανικῆς μεθόδου καὶ εἰς Δρ. 4,00 διὰ τῆς μεθόδου τοῦ ὑδρολίθου.

Συμφώνως πρὸς τὴν ἀνωτέρω ἀρχὴν, ἡ στρατιωτικὴ ὑπηρεσία ἔδρυσεν εἰς τὴν Γαλλίαν δύο τύπους συνεργείων ὑδρογόνου, τὰ μόνιμα, παραγόντα μέχρι 1500 κ. μ. καὶ τὰ φορητὰ παραγόνται μέχρι 400 κ. μ. καθ' ὥραν. Τὰ

τελευταῖα ταῦτα ἀποτελοῦνται ἐκ δύο ἀμαξῶν βάρους 2700 καὶ 3000 κ./γ.

Τὸ σχ. 2 δεικνύει κάτοψιν μονίμου ἐγκαταστάσεως παραγωγῆς ὑδρογόνου διὰ σιλικολίου, ἣτις δὲν διαφέρει τῶν φορητῶν ἐγκαταστάσεων παρὰ κατὰ τὰς διαστάσεις καὶ τὴν διάταξιν τῶν διαφόρων μηχανημάτων. "Ολαὶ αὗται αἱ ἐγκαταστάσεις περιλαμβάνουσι δεξαμενὴν πρὸς διάλυσιν τῆς σόδας, λέβητα ἀντιδράσεως, πλυντήριον καὶ ἔηραντήριον τοῦ ὑδρογόνου.

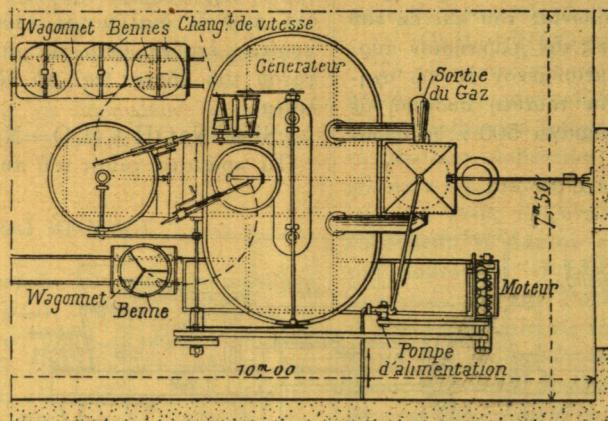
Ἡ σόδα συντριβομένη εἰς τεμάχια εἰσάγεται διὰ διατρήτου δοχείου εἰς τὴν δεξαμενὴν, δπόθεν διαλυθεῖσα ἀποστέλλεται εἰς τὸν λέβητα τῆς ἀντιδράσεως ἐντὸς τοῦ ὅποιου ἀνατα-

ράσσεται μετά τοῦ σιλικολίου διὰ κυκήθρων. Τὸ σιλικόλιον εἰσάγεται εἰς τὸν λέβητα ὡς λεπτὴ κόνις δι' εἰδικοῦ μηχανικοῦ διανομέως, συγχρόνως δὲ ἔτερον μηχάνημα εἰσάγει εἰς τὸν λέβητα μικρὸν ποσὸν παραφρίνης ἢ ἐλαῖου νάρφης πρὸς καταστολὴν τοῦ παραγομένου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ἀφοῦ.

Τὸ ὑδρογόνον μεταβαίνει κατὰ πρῶτον εἰς πλυντήριον συσκευὴν ἀποτελουμένην ἐκ σιρωμάτων μεταλλικῶν σπειρῶν ἐναλλάξ δοξοντίων καὶ καθέτων, ἐπὶ τῶν δοπίων ρέει ὑδρογόνον. Συνήθως τὸ ἀέριον μεταβαίνει ἐκ τῆς πρώτης καὶ εἰς δευτέραν δομοίαν πλυντήριον συσκευὴν, οὕτω δὲ συμπληροῦνται ἡ ψυξὶς καὶ ὁ καθαρισμός του, ὑπολείπεται δὲ νὰ ἔχοανθη

ὅπως χρησιμεύσῃ. Πρὸς ἔχοανσιν διοχετεύεται μὲν μεγάλην ταχύτητα διὰ σπειροειδῶν σωλήνων, δπον τὰ μόρια τοῦ ὑδατος ἔξακοντίζονται διὰ τῆς κεντρόφυγος δυνάμεως πρὸς τὰς καμπάς τῶν σωλήνων δπον καὶ συλλέγονται, καθ' ὃν χρόνον μόνον τὸ ὑδρογόνον ἔξακολουθεῖ τὴν πορείαν του διὰ τῶν σπειρῶν.

Μέθοδος ὑδρογονίτου. Ὁ Jaubert ἐμελέτησε τροποποίησαν τῆς ἀνωτέρῳ μεθόδου συνισταμένην εἰς τὴν ἐν Ἑρῷ ἀντίδρασιν τῶν αὐτῶν ὑλικῶν μὲ τὴν βοήθειαν τῆς θερμότητος. Μήγιμα σιλικολίου καὶ καυστικῆς σόδας—ὅδρογονίτης—ἐκλύει εὐκόλως ὑδρογόνον, ἔστω καὶ διὰ πυρείου ἀν θερμανθῆ, παράγον 1 κ.μ. ἀέριον ἀνὰ 3 χ/γ ὑδρογονίτου. Τὸ προϊόν τοῦτο συντηρούμενον ἀριστα,—φθάνει νὰ τὸ προ-



Σχ. 2

φυλάσσωμεν ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν—φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς μεταλλικῶν τελείων κλειστῶν βαρελίων βάρους 25 ἢ 50 χ/γ., παροχῆς ἐπομένως 8 ἢ 16 κ. μ. ὑδρογόνου (Σχ. 3). Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ἐντὸς αὐτῶν τούτων τῶν βαρελίων καὶ ταχύτατα ὡς ἔξης. Εἰσάγονται, ἀφοῦ ἀνοιχθῶσιν, ἐντὸς λεβήτων τεταγμένων ἀκτινοειδῶς πέριξ τῶν πλυντήριών καὶ ἔχοαντηρίων συσκευῶν. Οἱ λέβητες κλείονται ἐδμητικῶς, φέρονται δὲ ἀσφαλιστικὴν δικλεῖδα. Δι' εἰδικῆς δοπῆς τοῦ πάματος αὐτῶν, τὴν δοπίαν ἀμέσως κλείομεν, εἰσάγομεν πυρεία τὰ δοπια ἐκλύουσι καὶ ἀναφλέγονται μέρος τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ δοπίου ἢ θερμότης ἐκλύει τὸ ὑπόλοιπον ἀέριον, τὸ δοπίον διοχετεύεται κατὰ ἀρχὰς εἰς πλυντήριον πύργον πλήρη κὸκ, ἔπειτα δὲ εἰς ἔχοαντηρίον πύργον πλήρη πριονιδίων ξύλου.

ΓΕΡΜΑΝΙΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Μεταξὺ τῶν διαφόρων μεθόδων παραγωγῆς ὑδρογόνου διὰ τὴν σιρατιωτικὴν ἀεροπλοΐαν

τὰς δοπίας οἱ Γερμανοὶ ἐφήρμοσαν, ἀναφέρομεν:

1) Τὴν ἡλεκτρόλυσιν ἀλκαλικῶν διαλυμάτων μὲ ἡλεκτρόδια ἐκ σιδήρου διὰ συσκευῶν Garutti, Schmidt κτλ.

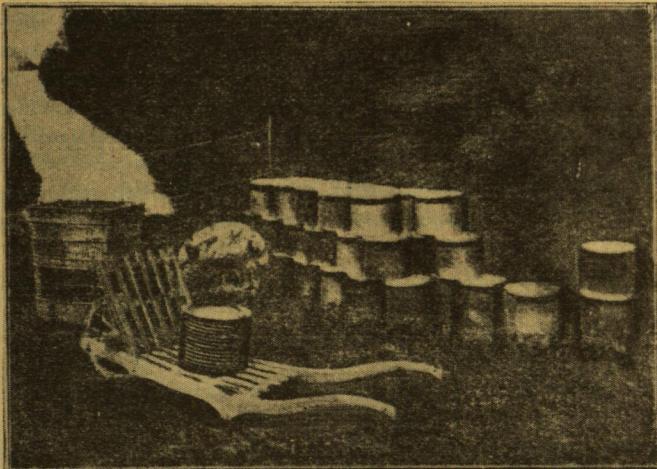
2) Τὴν ἡλεκτρόλυσιν διαλύματος ἀλατος θαλασσίου, τὴν δοπίαν προηγούμενως ὑπεδεξαμεν, ἐφαρμοζόμενην ὑπὸ τῆς Chemische Fabrik Griesheim Elektron πρὸς παραγωγὴν καυστικῆς σόδας καὶ ὑδρογόνου.

3) Τὴν μέθοδον Schuckert χρησιμοποιοῦσαν καυστικὴν σόδαν καὶ πυρίτιον καθαρὸν (ὄχι κράματά του ὡς τὸ σιλικόλιον). Ἡ ἐταιρεία Schuckert παράγει τὸ πυρίτιον ἀρκετὰ εὐθηνὸν πρὸς 1 δρ. κατὰ χ/γ ὥστε νὰ συμφέρῃ ἡ μέθοδος, ἀπαιτούμενων 800 γρ. πυρίτου καὶ 1200 γρ. καυστικῆς σόδας ἀνὰ ἐκ κ. μ. ὑδρογόνον.

Αἱ ἐγκαταστάσεις παραγωγῆς, μόνιμοι ἢ φορηταί, περιλαμβάνουσι δεξαμενάς διαλύσεως τῆς σόδας ἀνωθεν τῶν λεβήτων τῆς ἀντιδρά-

σεως και ἀτέρμονας κοχλίας πρὸς βαθμιαίαν εἰσαγωγὴν τῆς κόνεως τοῦ πυριτίου. Πρὸς ἐκκίνησιν τῆς ἀντιδράσεως ἀπαιτεῖται θερμότης, ταύτην δὲ παράγουμεν εἰσάγοντες εἰς τὸ διάλυμα τῆς σόδας δλίγα τεμάχια στερεᾶς σόδας, τῶν δποίων ή διάλυσις προκαλεῖ τὴν ἀπατούμενην ψφωσιν θερμοκρασίας.

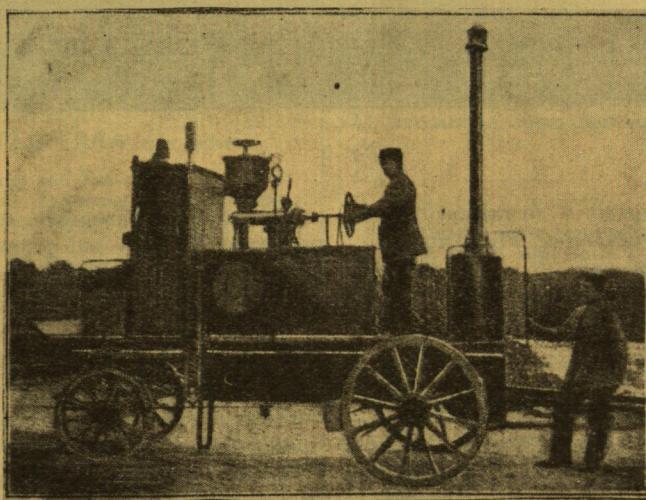
Αἱ συσκευαὶ ἐκστρατείας παράγουσιν 60-120 κ.μ. ὑδρογόνου καθ' ὥραν, ἀναλόγως τῆς ἔγκατταστάσεώς των ἐπὶ μιᾶς ή δύο ἀμαξῶν (Σχ. 4). Μόνιμον συνεργεῖον παρέχει ἔως 300 κ. μ. καθ' ὥραν. Τὰ ἀντιδραστήρια φέρονται ἐντὸς δοχείων κατὰ τὰς ὁρισμένας ἀναλογίας ὥστε ὁ χειρισμὸς εἶναι εὐκολος.



Σχ. 3.

4) Τὴν ἔξ ὑδρογονανθράκων παραγωγὴν ὑδρογόνου, κυρίως ἐκ τῆς ἀσετυλίνης. Ἡ ἀσετυλίνη C_2H_2 συμπιεζομένη ἀποσυντίθεται δι'

ἡλεκτρικῶν σπινθήρων εἰς τὰ στοιχεῖα της, τὸν ἀνθράκα και τὸ ὑδρογόνον, ὑπὸ συνθήκας δμως ὅχι ἀκινδύνους. Ἡ Gesellschaft Car-



Σχ. 4.

bonium ή δποία εξεμεταλλεύθη τὴν μέθοδον ταύτην, μετεχειρίζετο διὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τῆς ἀσετυλίνης κύλινδρον μεγάλης ἀντιστάσεως, ἐνδος τοῦ δποίου ὁ ἀνθρακ ἀπεβάλλετο ὡς λε-

πτοτάτη αἰθάλη, χρησιμοποιουμένη διὰ τὴν τυπογραφικὴν μελάνην.

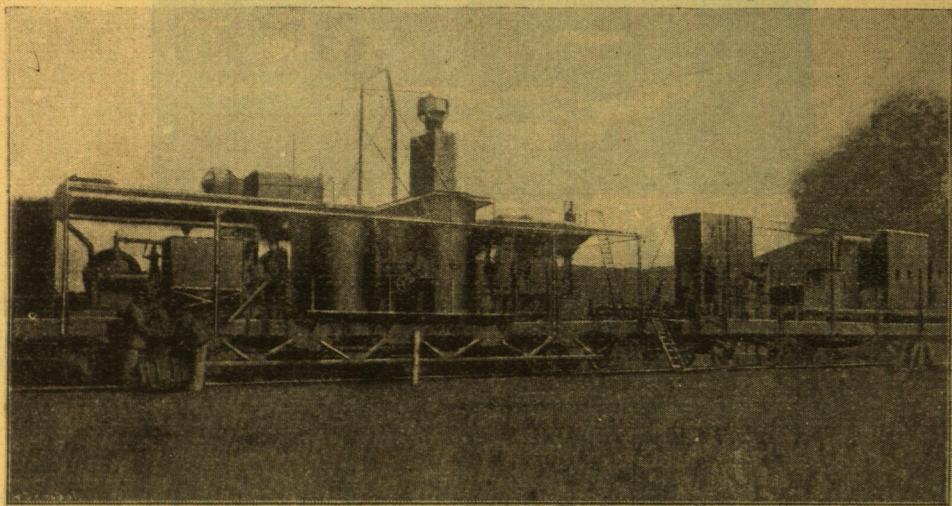
Τὸ ἐργοστάσιον ἐν τούτοις, τὸ δποῖον ἡ ἀνωτέρω Ἐπιφεία ἰδρυσεν εἰς Friedrichsha-

fen παρὸν τὴν λίμνην τῆς Κωνσταντίας πρὸς τροφοδότησιν τῶν Ζέπελιν, κατεστράφη σχεδὸν ἔξ δύοκλήρου συνεπείᾳ ἐκρήξεως τὸ 1910. Η μέθοδος ἐπομένως δὲν εἶναι ἀξία συστάσεως.

5) Τέλος τὴν μέθοδον Rincker καὶ Wolter, ἡτις κυρίως σκοπὸν εἶχε τὴν παραγωγὴν οἰκονομικοῦ καὶ καλοῦ φωτιστικοῦ ἀερίου, τὸ δποῖον ὅμως ὃς ἐκ τοῦ μικροῦ εἰδικοῦ βάρους του (0,33 - 0,26) ἥδυνατο νὰ χρησιμεύσῃ καὶ πρὸς πλήρωσιν ἀεροστάτων. Διὰ καταλλήλου καθαρισμοῦ τοῦ ἀερίου καὶ μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀντιδράσεως, δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἀκόμη ἐλαφρότερον τὸ ἀερίον, ἐμπλουτίζοντες αὐτὸν δι' ὑδρογόνου μέχρις εἰδ. βάρους 0,16. Τὸ κύριον πλεονέκτημα τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι ὅτι τὰ ἐφαρμόζοντα

αὐτὴν ἐργοστάσια δύνανται νὰ παράγωσιν ἐναλλάξ φωτιστικὸν ἀέριον ἢ ἀέριον ἐλαφρότερον διὰ Ζέπελιν, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἐργασίας.

Η μέθοδος Rincker καὶ Wolter χρησιμοποιεῖ τὰ ἔξης ὑλικὰ 1) Μεταλλουργικὸν κὸκ 2) Υπολείμματα ἀποστάξεως πετρελαίου 3) Πίσσαν φωταερίου. Τὸ ὑδρογόνον παράγεται διὰ ψεκασμοῦ μίγματος ὑπολειμμάτων πετρελαίου καὶ πίσσης φωταερίου κατ' ἀναλογίαν 2: 1 διὰ τοῦ διαπυροῦ κὸκ, περιεχομένου ἐντὸς καθέτου ἀεριογόνου. Τὸ κὸκ διαπυροῦται περιοδικῶς διὰ προσφυσήσεως ἀέρος ἐπὶ 3', διακοπομένου ἐκάστοτε ἀνὰ 2' τοῦ ψεκασμοῦ τῶν ὑδρογονανθράκων, καθ' ὃσον ἡ διὰ τοῦ κὸκ ἀποσύνθεσις αὐτῶν ἀπορροφᾶ τὴν θερ-



Σχ. 5.

μότητά του, ἡτις πρέπει ν' ἀναπληρωθῇ διὰ τὴν πρόοδον τῆς ἀντιδράσεως. Πρὸιν προσφυσήσωμεν ἀέρα, εἰσάγομεν εἰς τὸ ἀεριογόνον ποσόν τι ὑδρατμοῦ πρὸς ἐκδίωξιν τοῦ ἐν αὐτῷ ὑδρογόνου, παραγόντες οὕτω καὶ μικρόν τι ποσόν δραερίου.

Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν δέριον ἐλαφρότερον εἰδικῶς πρὸς πλήρωσιν Ζέπελιν, ὑφοῦμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ κὸκ, οὕτω δὲ καὶ αὐτὸν τὸ μεθάνιον CH_4 ἐν μέρει ἀποσυντίθεται καὶ τὸ ἀέριον ἐμπλουτίζεται δι' ὑδρογόνου. Τοιαύτην τροποποίησιν τῆς μεθόδου ἐπιτυχῶς ἐφαρμόζει δ Γερμανικὸς στρατὸς εἰς τὰ κινητὰ συνεργεῖα ὑδρογόνου τὰ δποῖα ὃς δεικνύει τὸ σχ. 5 σύγκεινται ἐκ δύο βαγονίων, τοῦ ἐνδός διὰ τὰ ἀεριογόνα καὶ τὰ ἐξαρτήματα των καὶ τοῦ ἄλλου διὰ τὰς καθαριστηρίους συσκευάς.

Τὰ ἀεριογόνα εἶναι δύο, ἐπενδεδυμένα διὰ πυριμάχων πλίνθων καὶ φέροντα θύφαν καθαρισμοῦ παφὰ τὸν πυθμένα καὶ ἀνωθεν χοάνην ἀναχορηγήσεως κὸκ αὐτομάτως κλεισμένην. Η δεξαμενὴ τῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι ὅπισθεν τῶν ἀεριογόνων θερμαίνεται δὲ ὀλίγον διὰ τοῦ ἐκφεύγοντος ἐκ τῆς κινήσεως τῶν ἀνεμιστήρων ἀτμοῦ τῆς ρυμουλκούσης τὰ βαγόνια ἀτμομηχανῆς.

"Ἐκαστὸν τῶν δύο ἀεριογόνων δέχεται ἐναλλάξ τὸν ψεκασμὸν τῶν ὑδρογονανθράκων, τὸ δὲ παραγόμενον ἀέριον διέρχεται διὰ τοῦ ἐτέρου ἀεριογόνου πρὸιν διολετευθῆ εἰς τὰ καθαριστήρια, ὃστε ἡ ἀποσύνθεσις τῶν ὑδρογονανθράκων γίνεται πληρεστέρα. Ἐξερχόμενον ἐκ τοῦ δευτέρου ἀεριογόνου τὸ ἀέριον εἰσοδύει δι' ἀρθρωτῶν συνδέσμων εἰς τὰ καθαριστή-

ρια τοῦ δευτέρου βαγονίου καὶ πρῶτον εἰς πλυντήριον πύργον ὅπου ἀφίνει τὰ συμπαρασυρόμενα στερεὰ μόρια. Εἰς δευτέρουν πύργον συγκρατεῖται τὸ θειῶδες δέξι, εἰς τρίτον πύργον συγκρατεῖται ἡ ὑγρασία διὰ θεικού δέξιος καὶ τέλος ἀφαιρεῖται τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ κατὰ τὴν μέθοδον Franck καὶ Caro διὰ νατρασβέστου ὑπὸ ὑψηλὴν πίεσιν διὰ μηχανῆματος τὸ ὅποιον θερμαίνεται διὰ πετρελαίου. Ὑπὸ τοιούτους ὅρους τὸ ἀέριον περιέχει 98,4 ὑδρογόνον, 1,2 ἄζωτον καὶ 0,4 μονοξείδιον ἀνθρακοῦ.

Τὸ συνεργεῖον τίθεται εἰς λειτουργίαν ἐντὸς δύο ὠρῶν, παράγει δὲ 100 κ. μ. ἀερίου καθ' ὥραν. Χρησιμεύει εἴτε πρὸς πλήρωσιν τῶν Ζέππελιν, εἴτε πρὸς πλήρωσιν σωλήνων ὑδρογόνου μεταφερομένων εἰς σταθμὸν ἀνατροφοδοτήσεως ἀερίου. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει προστίθεται τρίτον βαγόνιον μὲν τὰς ἀναγκαίας καταθλιπτικάς ἀντλίας τοῦ ἀερίου.

Οπως εἴδομεν, αἱ μέθοδοι τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς τοῦ ὑδρογόνου εἶναι πολλαὶ ἡ δὲ δυσκολία συνίσταται μᾶλλον εἰς τὴν ταχεῖαν ἀνατροφοδότησιν τῶν Ζέππελιν δι' ἀμαξῶν καὶ συσκευῶν ἔλαφρῶν. Ως πρὸς τοῦτο αἱ μέθοδοι τοῦ ὑδρολίθου καὶ τοῦ σιλικολίου εἶναι ἀρισταὶ διὰ τὸν κινητὸν σταθμὸν ἀνατροφοδοτήσεως ἀεροστάτων, διότι αἱ ἐγκαταστάσεις των εἶναι ἔλαφραι καὶ μεγάλης παροχῆς ἀερίου, μεταφέρονται δ' εὐκόλως διὰ τῶν συνήθων ὁδῶν ἢ τῶν οιδηροδρόμων.

A. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΔΡΟΣ Γ. Κ. ΓΕΩΡΓΑΛΑ φυσ. ἐπιστ.

Ἐπιμελητοῦ τοῦ Γεωλογικοῦ καὶ Ηαλαιοντολογικοῦ Εργαστηρίου καὶ Μουσείου τοῦ ΕΘν. Πανεπιστημίου
Βοηθοῦ τῆς Ὀρυκτολογίας καὶ Γεωλογίας
ἐν τῷ Μ. Πολυτεχνείῳ.

ΣΥΜΒΟΛΑΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΓΝΩΣΙΝ ΤΩΝ ΑΠΟΛΕΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΟΖΩΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΣΟΣ

ΕΠΙ ΤΗΣ ΑΠΟΛΕΛΙΘΩΜΕΝΗΣ ΠΑΝΙΣΚΗΣ ΕΚ
ΤΡΗΜΑΤΟΚΟΓΧΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΠΛΕΙΟΚΑΙΝΙΚΩΝ
ΜΑΡΓΩΝ ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
(Προσωρινή ἀνακοίνωσις).

A'.

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦτο ἐρευνῶν τῶν γενομένων ἐν Ἑλλάδι ὑπὸ διαφόρων γεωλόγων, Ἐλλήνων τε καὶ ξένων, πολλὰ ἐγένοντο

γνωστὰ ἐπὶ τῶν ἀπολελιθωμένων τρηματοκόγχων (Foraminiferen) τῆς (παλαιᾶς) Ἑλλάδος.

Οὕτω π. χ. διὰ τῶν ἐργασιῶν τῶν κ. κ. Deprat J.¹⁾ καὶ Renz C.²⁾ ἐγένετο γνωστὴ ἡ ὑπαρχεῖς τῶν γενῶν *Fusulina*, *Schwagerina* καὶ *Neoschwagerina* εἰς ἀσβεστολίθους τοῦ ἀνθρακικοῦ συστήματος (Carbon) τῆς Εὐβοίας, τοῦ Πάρνηθος, Κιθαιρῶνος, "Υδρας καὶ ἀλαζοῦ.

Ἐπίσης τρηματόκογχα τοῦ μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος ἐγένοντο γνωστὰ ἐκ μὲν τοῦ Ιουρασίου συστήματος ὑπὸ τοῦ γεωλόγου κ. Cayeux L.³⁾, ἐκ δὲ τοῦ κρητιδικοῦ ἀφ' ἐνὸς μὲν ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ γεωλόγου⁴⁾ εἰς ἀσβεστολιθικὰ στρώματα τοῦ Παλαμηδίου, Ἀκροναυπλίας (τὰ γένη *Textularia*, *Rotalina*, *Globigerina*, *Pulvinulina*(?)), ἀφ' ἐτέρου δὲ ὑπὸ τῶν κ. κ. Ehrenberg Ch. G.⁵⁾, Steinmann G⁶⁾ (τὸ εἶδος *Idalina antiqua* M. Ch. u. Schl. εἰς τὸν ἀνωκρητιδικοῦ ἀσβεστολίθους μετὰ ρουδιστῶν τοῦ Κερατοβούνιου παρὰ τὴν Λεβάδειαν), Philippson A.⁶⁾ καὶ Νέγρη Φ.⁷⁾ (*Miliolidae* εἰς τὸν μετὰ φλεβῶν ἵσπιδος ἀσβεστολίθους τοὺς καταλαμβάνοντας ἐν Λαυρείῳ τὸ ἀνώτερον μέρος τῶν σχιστῶν— καὶ τὸ γένος *Orbitoides* εἰς δεῖγμα φαιοῦ ἀσβεστολίθου τοῦ ἀνώτερουν κρητιδικοῦ συστήματος ἐκ τοῦ ὅρους Παναχαϊκοῦ).

Τέλος τρηματόκογχα τοῦ καινοζωϊκοῦ αἰῶνος ἐγένοντο γνωστὰ ὑπὸ πολλῶν ἐπιστημόνων, κυρίως δύμως τὰ παλαιοτριτογενοῦς ἥλικιας καὶ δὴ τὸ γένος *Nummulites*, τὸ τόσον οὐσιωδῶς συμμετέχον εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἡσαντικῶν ἀσβεστολίθων τῆς Ἑλλάδος. Οὕτω ἔχομεν τὰς ἐργασίας τῆς γαλλικῆς ἐπιστημονικῆς ἀποστολῆς, ἡτις ἡρεύνησε τὴν Πελοπόν-

¹⁾ Deprat J. Note préliminaire sur la géologie de l'île d'Eubée Bull. de la Soc. geol. de France (4) 3. 1903

²⁾ Deprat J. Étude géologique et petrographique de l'île d'Eubée Besanson 1904.

³⁾ Renz C. Διάφοροι ἐργασίαι τοῦ: Neue geologische Forschungen in Griechenland. Centralblatt für Mineral. 1911 κτλ.

⁴⁾ Cayeux L. Existence du jurassique supérieur et de l'infracrétacé en Argolide. Bull. de la Soc. geol. de France (4) 4. 1894.

⁵⁾ Ehrenberg Ch. G. Über einen plastischen Mergel der Kreide von Ägina aus mikroskop. Organismen. Sitz. Ber. d. Kgl. Preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1842.

⁶⁾ Steinmann G. Einige Fossilreste aus Griechenland. Zeitschr. d. d. Geol. Gesel. 1890. Bd. 42. S. 770.

⁷⁾ Philippson A. Der Peloponnes. Berlin 1892. s. 610.

⁸⁾ Négrer Φ. Roches cristallophylliennes et tectoniques de la Grèce. Athènes 1914 p. 21 καὶ 54.