

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31 ΜΑΡΤΙΟΥ 1927

ΠΡΟΕΔΡΙΑ Κ. ΖΕΓΓΕΛΗ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ

ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.—Φαινόμενα ένδομορφοισμού εις τὴν λάβαν τῆς τελευταίας ἐκρήξεως τῆς Σαντορίνης*, ὑπὸ κ. Κωνστ. Α. Κτενᾶ.

Καθὼς ἀπεδείχθη εἰς προγενεστέρας μελέτας τῶν κ. κ. LACROIX καὶ WASHINGTON ὅσον καὶ ἔμου¹, ἡ δακιτικὴ λάβα τῆς τελευταίας ἐκρήξεως τοῦ ἠφαιστείου τῶν Καμένων (1925-1926) περιέχει περισσεῖαν πυριτικοῦ ὀξέος, ἣτις ἀνέρχεται περίπου εἰς 18⁰/₀. Τὸ ὀξύ αὐτὸ ἐστερεοποιήθη ὡς ἄμορφος ὀψιδιανικὴ ὕλη καὶ ἀποτελεῖ τὸ οὐσιῶδες συστατικὸν τῆς κυρίας μάζης, ἣτις εἰς ἐξαιρετικὰ σπανίας μόνον περιπτώσεις παρουσιάζει ἰστὸν μικρολιθικόν.

Ἐντελῶς διάφορον χημισμόν δεικνύουν τὰ τμήματα ἐκεῖνα τῆς λάβας, τὰ ὅποια ἐστερεοποιήθησαν ἀφου προηγουμένως ἔλαβον χώραν ἐντὸς αὐτῶν φαινόμενα ἐκκριματώδη ἢ τὰ ὅποια προήλθον ἀπὸ μίαν διάσπασιν τοῦ μάγματος ἐφ' ὅσον τοῦτο εὐρίσκειτο ἀκόμη εἰς τὸν ἀρχικόν του πυρήνα ἐντὸς τῆς γῆς.

Ἡ ὀρυκτολογικὴ σύστασις τῶν τεμαχίων αὐτῶν χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν βασικῶν πλαγιοκλάστων (βυτωθνίτου καὶ ἀνορθίτου), αὐγίτου, ὀλιβίνου καὶ μαγνητίτου, ἐνῶ ὑαλώδης ὕλη συμμετέχει εἰς μικρὰν ἀναλογίαν καὶ εἰς ποσότητας αἰ ὅποια δὲν εἶναι σταθεραί. Εἰς σπανίας περιπτώσεις ἡ ὑαλος λείπει καθ' ὅλοκληρίαν καὶ τότε τὸ ὁμοιογενὲς μὲν, ἀλλόμορφον ὅμως ἔγκλεισμα ἔχει τὴν σύστασιν καὶ τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν ἐνὸς ὀλιβινικοῦ γάββρου².

* CONST. A. ΚΤΕΝΑΣ.—Les enclaves enallogènes et les laves endomorphisées de Fouqué-Kaméni. — Ἀνακοίνωσις (ἀρ. 32) ἐκ τοῦ Ὄρυκτολογικοῦ καὶ Πετρολογικοῦ Ἐργαστηρίου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

¹ LACROIX, A., et ΚΤΕΝΑΣ, CONST. A., Les laves actuelles de Fouqué-Kaméni. *Comptes rendus*, 181, 1925, σ. 893 (séance du 16 novembre).—ΚΤΕΝΑΣ CONST. A., L'éruption du volcan des Kaméni (Santorin) en 1925. I. *Bulletin volcanologique*, 3, 1926, σ. 52.—Οἱ χαρακτηριστὲς τῆς ἐκρήξεως τοῦ ἠφαιστείου τῶν Καμένων. *Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 1, 1926, σ. 75.—WASHINGTON, H. S., The Santorini Eruption of 1925. *Bulletin of the Geological Society of America*, 37, 1926, σ. 376.

² ΚΤΕΝΑΣ, CONST. A., Les enclaves et les cendres de Fouqué-Kaméni. *Comptes rendus*, 182, 1926, σ. 74 (séance du 28 décembre 1925).

Εἰς μίαν ἀνακοίνωσίν μου, ἣ ὁποία ὑπεβλήθη εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Ἐπιστημῶν τῶν Παρισίων κατὰ τὴν συνεδρίασιν τῆς 15 Νοεμβρίου 1926¹, ἀπέδειξα ὅτι τὰ ὁμοιογενῆ πλησιόμορφα ἐγκλείσματα τῆς Καμένης Φουκὲ εἰς τὴν Σαντορίνην δὲν ἔχουν ὅλα τὴν ἰδίαν χημικὴν σύστασιν· αἱ μαγματικαὶ παράμετροι αὐτῶν ἀνήκουν εἰς μίαν σειρὰν λαβραδοριτικὴν, τῆς ὁποίας τὰ ἀκραῖα μέλη ἀντιστοιχοῦν ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς ἓν μάγμα ἐντελῶς κεκορησμένον, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς ἓνα δακτιοειδῆ λαβραδορικόν, ὃ ὁποῖος ἔχει 8,16 % ἐλεύθερον SiO².

Δίδω συνημμένως τὰ ἀποτελέσματα (πίναξ I) τῶν πλήρων χημικῶν ἀναλύσεων, αἵτινες ἐξετελέσθησαν ἀπὸ τὸν κ. RAOULT, τριῶν διαφόρων ἐγκλεισμάτων ὁμοιογενῶν, τὰ ὁποῖα ἐδημοσιεύθησαν ἤδη εἰς τὴν σχετικὴν μελέτην μου εἰς τὰ *Comptes rendus*. Ὁ πίναξ II δεικνύει τὴν ἀντιστοιχοῦσαν δυνητικὴν ὀρυκτολογικὴν σύστασιν καὶ παρέχει στοιχεῖα πρὸς ἀντιπαραβολὴν μὲ τὴν ὀρυκτολογικὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων, διὰ τὰ ὁποῖα θὰ ὁμιλήσω κατωτέρω.

ΠΙΝΑΞ I

	α	β	γ	δ
SiO ²	64.68	56.66	50.14	48.70
Al ² O ³	16.10	17.22	18.54	21.37
Fe ² O ³	1.96	3.44	6.04	3.60
FeO	3.78	5.31	4.55	5.17
MgO	1.08	2.71	3.70	3.92
Ca O	4.15	7.82	12.34	13.08
Na ² O	4.86	4.12	2.87	2.57
K ² O	1.90	1.05	0.57	0.61
TiO ²	0.94	1.22	1.02	0.90
P ² O ⁵	0.16	0.07	0.09	0.09
H ² O ⁺	0.35	0.20	0.13	0.15
H ² O ⁻	0.07	0.05	0.08	0.05
MnO	0.11	0.19	0.14	0.07
	100.14	100.06	100.21	100.28

Αἱ ἀνωτέρω ἀναλύσεις ἀντιστοιχοῦν:

α.—Μέση τιμὴ τεσσάρων ἀναλύσεων τοῦ κυρίου μαγματικοῦ ὕλικου: Προξενικός δακτιοειδῆς ἀνδραιοειδής, (I) Π. 4'. 3. 4.

β.—Δακτιοειδῆς λαβραδορικός. Π. 4 (5). (3) 4. 4 (5).

γ.—Λαβραδορίτης. Π. 5. 4. 4 (5).

δ.—Λαβραδορίτης βυτωβνιτικός. Π. 5. 4'. 4 (5).

¹ Sur la nature chimico-minéralogique des enclaves de Fouqué-Kaméni (Santorin). *Comptes rendus*, 183, 1926, σ. 980.

ΠΙΝΑΞ II

	α	β	γ	δ	
Q	18.96	8.16	4.02	—	
Or	11.22	6.12	3.34	3.34	
Al	40.87	35.11	24.10	21.48	
An	16.63	25.30	36.14	45.31	
Di {	SiO ³ Ca	1.16	5.67	10.44	8.24
	SiO ³ Mg	0.50	3.10	7.90	5.10
	SiO ³ Fe	0.66	2.51	1.45	2.64
Hy {	SiO ³ Mg	2.30	3.50	1.50	4.10
	SiO ³ Fe	3.36	3.17	0.26	2.24
Ol {	SiO ⁴ Mg ²	—	—	—	0.42
	SiO ⁴ Fe ²	—	—	—	0.20
Mt	2.78	5.10	8.82	5.34	
Il	1.82	2.28	1.98	1.76	
H ² O	0.42	0.25	0.21	0.20	
	100.63	100.27	100.16	100.37	
An %	25	42	60	68	

Μεταξύ του ύλικου το όποιον εξέητασα μέχρι τουδε δεν υπάρχουν όμοιογενή έγκλείσματα με όλιγόκλαστον, όπως εκείνα τα όποια έμελέτησεν ο Φουκέ εις την λάβαν του 1866-1870¹, με περιεκτικότητα 58,4% εις SiO². Άλλα και ή τυχόν παρουσία αυτών και εις την σημερινήν λάβαν δεν θα μετέβαλλε το ανώτερω πόρισμα, τουναντίον μάλιστα θα απέδεικνυε ότι ή λαβραδοριτική σειρά έχει το έν θριον πολυ πλησιέστερα προς τας παραμέτρους του κυρίου μάγματος, παρ' ότι συμβαίνει αυτό με τον λαβραδορικόν δακτιοειδή, περι το όποιου ώμίλησα προηγουμένης.

Το θέμα της σημερινής ανακοινώσεως αφορά εις την μελέτην φαινομένων, τα όποια είναι έντελώς διάφορα από τα όμοιογενή έγκλείσματα, τόσον ως προς την φύσιν των, όσον και ως προς τας γενετικές συνθήκας. Ήδη μεταξύ του ύλικου, το όποιον συνέλεξεν ή Πανεπιστημική αποστολή κατά τας περιόδους έρευνής του 1926 ανευρέθησαν μερικά σπάνια προϊόντα, τα όποια οφείλονται εις ένδομορφικές μεταβολάς του μάγματος.

Το ζήτημα αυτό έλαβα άφορμήν να έρευνήσω λεπτομερέστερα πρό τριών έβδομάδων, κατά την επίσκεψιν του ήφαιστείου των Καμένων από της 6 μέχρι της 13 Μαρτίου 1927. Κατά την εξέτασιν αυτήν του πεδίου των λαβών συνέλεξα, βοηθούμενος και από τον επιμελητήν έν τή Πανεπιστημίω κ. ΚΟΚΚΟΡΟΝ, μέγαν αριθμόν από έγκλείσματα έναλλογενή και από τεμάχια μάγματος, τα όποια υπέστησαν ένδομορφικές μεταβολάς. Ωρισμένα τμήματα του ήφαιστείου φαίνεται να είναι πλουσιώ-

¹ Santorin et ses éruptions. Paris, 1879, σ. 209.

τερα εἰς παρομοίους σχηματισμοὺς ἢ ἄλλα: Ἀναφέρω π. χ. τὴν περιοχὴν τοῦ δόμου, ὅστις εἶχεν ἀρχίσει νὰ διαμορφοῦται ἤδη ἀπὸ τοῦ Ὀκτωβρίου 1925 καὶ ὅστις ἀναπτύσσεται σήμερον εἰς ὕψος 50 μ., εἰς τὸ κέντρον τοῦ ἀνατολικοῦ βραχίονος, ἐπίσης δὲ τὰ τμήματα πρὸς Δ τοῦ κυρίου ρεύματος, εἰς τὸν βόρειον βραχίονα.

Κατὰ τὴν μελέτην τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων εἰς τὴν λάβαν τῆς ἐκρήξεως 1866-1870, ὁ κ. LACROIX ἐδέχθη ὅτι μεταξὺ τῶν ἐγκλεισμάτων αὐτῶν καὶ τῶν ἐκκρμάτων, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζει ἡ παρουσία βασικοῦ πλαγιόκλαστου καὶ ὀλιβίνου, δὲν ὑπάρχουν σαφεῖ ὅρια καὶ ὅτι ἐπομένως τὰ τελευταῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ἐπίσης ὡς προϊόντα ἐνδομορφισμοῦ¹. Ἡ ἔρευνα τῶν σημερινῶν ἐγκλεισμάτων φέρεи ἐν μέρει εἰς συμπέρασμα διάφορον: Τὸ βασικὸν πλαγιόκλαστον καὶ ὁ ὀλιβίνης παρουσιάζονται ἐνίοτε ὡς τυχαῖα συστατικὰ καὶ αὐτοῦ τοῦ κυρίου μάγματος, ἐπομένως ἡ γένεσις αὐτῶν εἶναι δυνατὴ δι' ἀπ' εὐθείας κρυσταλλώσεως, χωρὶς νὰ ἐμποδίξῃ αὐτὴν ἡ ὀξύτης, τὴν ὁποίαν ἔχει τὸ μάγμα τῶν Καμένων. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ μάγμα δὲν ἀπερρόφησεν ἐξωμαγματικὰς ὕλας ἀπὸ τὸ παλαιὸν ὑπόδαθρον τοῦ ἠφαιστείου.

Νομίζω ἐπομένως ὅτι μὲ τὰ ὑπάρχοντα σήμερον πολὺ πλέον λεπτομερέστερα δεδομένα, τὰ ὅρια μεταξὺ τῶν δύο κατηγοριῶν πρέπει νὰ καθορισθοῦν ὡς ἑξῆς: Τὰ ὁμοιογενῆ ἐγκλείσματα καὶ ὅταν ἀκόμη ἢ δυνατήν ὀρυκτολογικὴ τῶν σύστασις ἀντιστοιχεῖ εἰς πλήρη κορεσμὸν τῶν ἀκρότων, ὅπως συμβαίνει εἰς τὸν βυτωβνιτικὸν δακτιοειδῆ (ἀνάλυσις δ), ἐσχηματίσθησαν εἰς ἐκκρίματα κατὰ τὴν μαγματικὴν διάσπασιν. Τοῦναντίον, ὅσα τμήματα τοῦ μάγματος παρουσιάζουν φαινόμενα ἐνδομορφισμοῦ, χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν ἀνάμειξιν ὀρυκτῶν μεταμορφωσιγενῶν, ὅπως εἶναι ὁ βολλαστονίτης.

Τὰ ἐναλλογενῆ ἐγκλείσματα εἶναι σφαιροειδῆ ἢ ἀκανόνιστα μὲ διάμετρον, ἡ ὁποία κυμαίνεται μεταξὺ ὀλίγων ἑκατοστῶν, δύο ἕως τριῶν, καὶ δύο δεκάτων τοῦ μέτρου. Τὸ χρῶμα τῶν εἶναι λευκὸν ἕως λευκότεφρον ἢ κιτρινότεφρον ἀνάμικτον πολλακίς μὲ ταινίας πρασινομαύρους ἀλαμπεῖς. Συσσωμάτωσις σιφρὰ ἕως μικροκρυσταλλοφυῆς.

Σύμφωνα μὲ τὰ πορίσματα τῆς μικροσκοπικῆς ἀναλύσεως, τὰ ἐγκλείσματα αὐτὰ ἀνήκουν εἰς ἀσβεστικὸν κερατῆν². Εἰς τὴν σύστασιν αὐτῶν μετέχουν: βολλαστονίτης, μελίλιθος (οὐμβολδόλιθος), αὐγίτης (φασσαίτης), μαγνητίτης, γρανάτης (μελανίτης), καὶ πολὺ σπανίως ἀσβεστίτης καὶ ὀλίγη ὕαλος.

¹ Sur les transformations endomorphiques de l'andésite de Santorin sous l'influence d'enclaves enallogènes calcaires. *Comptes rendus*, 130, 1900, σ. 272.

² Ἦδη ἀπὸ πολλοῦ ὑπέδειξα τὴν χρῆσιν τοῦ ὄρου κερατῆς διὰ νὰ χαρακτηρίσω εἰς τὴν ἑλληνικὴν τοὺς σχηματισμοὺς, τοὺς ὁποίους ἡ διεθνὴς ὀνοματολογία ὀνομάζει: Cornéennes καὶ Hornfelse (ἴδε: Ἐρευναὶ περὶ τῆς μεταλλογενείας τῆς ΝΑ Αἰγιῆδος. Ἐπιστημονικὴ Ἐπετηρὶς Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, 13, 1917, σ. 115). Ἀσβεστικοὶ κερατῆται εἶναι τὰ κερατιτικά προϊόντα μεταμορφώσεως τῶν πλουσιῶν εἰς ἀσβεστιὸν ἰζημάτων.

Οι κρύσταλλοι του βολλαστονίτου είναι τελείως ιδιόμορφοι, ἐφ' ὅσον τὰ ἄκρα αὐτῶν προέχουν ἐντὸς κοιλοτήτων τοῦ ἐγκλείσματος, ἂν καὶ πάντοτε παρατηρεῖ κανεῖς, τόσον εἰς αὐτὸν ὅσον καὶ εἰς τὰ λοιπὰ συστατικά τοῦ κερατίτου, μίαν τάσιν πρὸς ἰδιόμορφον ἀνάπτυξιν (Εἰκ. 1 καὶ 2). Συνήθεις ἔδραι: (100), (101), (001), (122) καὶ (120). Τὸ ἐπίπεδον ὀπτικῶν ἀξόνων εἶναι κάθετον πρὸς τὴν διεύθυνσιν ἐπιμηκύνσεως, β. Ὁ ὀπτικὸς χαρακτήρ, ἀρνητικὸς. Ὁ βολλαστονίτης σχηματίζει πολλάκις, ἰδίως μάλιστα εἰς τὰ περιφερικὰ τμήματα τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων, ἄθροίσματα κατ' ἐξοχὴν σπιφρά, ὅπου οἱ μικροὶ ἰνώδεις κρύσταλλοι συνευνοῦνται συνήθως εἰς δέσμας καὶ σφαιροειδῆ σώματα.

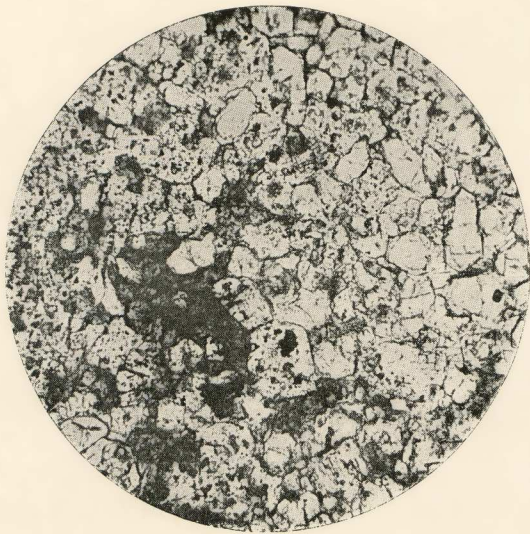
Ὁ Φουκὲ ὅστις ἐμελέτησε κατὰ πρῶτον τὸν βολλαστονίτην εἰς τὰ ἐναλλογενῆ ἐγκλείσματα τῆς ἐκρήξεως τοῦ 1866, δέχεται, ὅτι ἡ πλέον ἀνεπτυγμένη ἔδρα εἶναι σχεδὸν πάντοτε ἡ (001).

Ὁ μελίλιθος παρουσιάζεται εἰς βραχέα πρίσματα (Εἰκ. 1), ὅπως καὶ εἰς τὰ ἐγκλείσματα τῆς Καμένης Γεωργίου Α' (LACROIX). Αἱ τομαὶ αὐτῶν εἶναι ὀρθογώνιοι ἕνεκα τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἐδρῶν (110) καὶ (001). Τὰ χρώματα τῆς ἐγχρόου πολύσεως εἶναι ἀσθενέστατα, πολλὰ τομαὶ μάλιστα εἶναι ἰσότροποι χωρὶς ἀντίδρασιν κωνοσκοπικὴν. Οἱ παχύτεροι κρύσταλλοι δεικνύουσι πλεοχροῖσμον μὲ ἀσθενεῖς ὑποπρασίνους καὶ ὑποκιτρίνους χρώσεις· ἄλλως τε ὅλαι αἱ τομαὶ ἔχουσι ἀσθενῆ τερφοκιτρίνην χροιάν, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἀχρόους τομας τοῦ βολλαστονίτου.

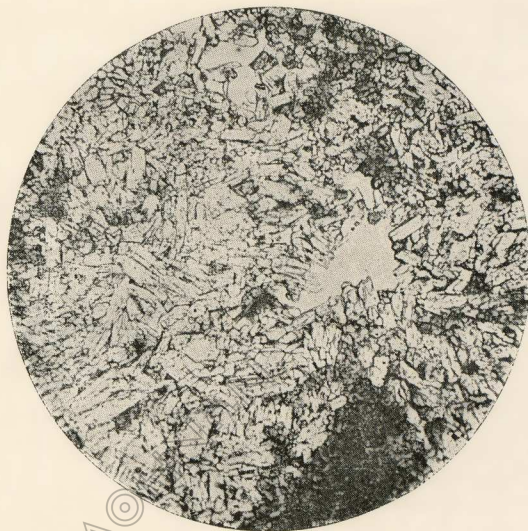
Ὁ γρανάτης σχηματίζει συνήθως κόκκους ἰσοτρόπους μὲ σπανίας περατωτικὰς ἔδρας, αἵτινες συναντῶνται ὑπὸ γωνίας περίπου 120°. Εἶναι διαφανῆς μὲ χρῶμα πράσινον πρὸς τὸ καστανόχρουν, ἀδιάλυτος δὲ εἰς HCl.

Ὁ ὕδαμα κανονικότης ὑπάρχει εἰς τὴν κερατιτικὴν σύνδεσιν τῶν διαφόρων ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν ἐντὸς τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων. Ὁ βολλαστονίτης σχηματίζει συνήθως χωριστὰς ταινίας ἀπὸ τὸν μελίλιθον καὶ τὸν αὐγίτην φασσαίτην, ἐνῶ ὁ γρανάτης παρεντίθεται μεταξὺ τῶν συστατικῶν αὐτῶν, συνοδεύει δὲ ἰδίως τὸν μελίλιθον. Ἄλλοτε πάλιν τὰ περιφερικὰ τμήματα τῶν ἐγκλεισμάτων, τὰ ὅποια ἔρχονται εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸ μάγμα, ἀποτελοῦνται ἀπὸ σπιφρὸν βολλαστονίτην ἢ καὶ κατὰ ταινίας ἀνάμιξιν βολλαστονίτου καὶ αὐγίτου, ἐνῶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν προέχει ποσοτικῶς εἰς μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν ὁ μελίλιθος, εἰς δὲ τὴν δευτέραν λευκὸν ἄθροισμα βολλαστονίτου.

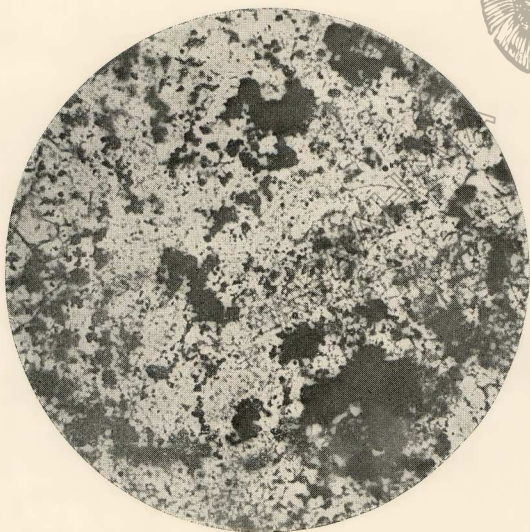
Ἰδιαιτέραν ἀποκτᾶ σημασίαν ἡ μεγάλη συμμετοχὴ μαγνητίτου εἰς τὴν σύστασιν μερικῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων. Τὸ ὀρυκτὸν αὐτό, εἰς κοκκῶδεις ἢ ἰδιομόρφους κρυστάλλους, εἴτε συγκεντροῦται ἐντὸς τῶν κρυστάλλων τοῦ μελίλιθου εἴτε σχηματίζει ἄθροίσματα ἀνάμιχτα μὲ ὅλα τὰ συστατικά, (Εἰκ. 3). Τὰ ἐγκλείσματα αὐτὰ τὰ χαρακτηρίζω ὡς ἀσβεστικούς κερατίτας μαγνητομυεῖς· πρόκειται περὶ προϊόντων,



Εικ. 1



Εικ. 2



Εικ. 3



Εικ. 4

Εικ. 1. 'Ασβεστικός κερατίνης. "Άθροισμα κοκκοβλαστικών μελιλίθου και μελανίτου. Κρύσταλλοι μαγνητίτου έντός του μελιλίθου.— Εικ. 2. 'Ασβεστικός κερατίνης. "Άθροισμα βολλαστονίτου και φασσαίτου.— Εικ. 3. 'Ασβεστικός κερατίνης πλούσιος εις μαγνητίτην.— Εικ. 4. Προϊόν ένδομορφισμού τής λάθας. Πρίσματα αβγίτου έντός άθροίσματος άνορθίτου και βολλαστονίτου.
(Γραμμική μεγέθυνσις: Εικ. 1, X91. — Εικ. 2, X68. — Εικ. 3, X50. — Εικ. 4, X55).

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ

τά ὁποῖα εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογα πρὸς ὠρισμένους ἀσβεστικούς κερατίτας μὲ γρανάτην, ἐπίδοτον, βολλαστονίτην καὶ μαγνητίτην, οἱ ὁποῖοι ἐμφανίζονται ἐντὸς τῆς ζώνης μεταμορφώσεως τοῦ γρανίτου τῆς Σερίφου¹. Ὅπως ἐκεῖ τὸ γρανιτικὸν ὄξινον μάγμα ἐνεπλούτισε πολλάκις μὲ μαγνητιτικὸν ὕλικὸν τὰ προϊόντα τῆς μεταμορφώσεως, τοιοῦτοτρόπως καὶ εἰς τὴν Σαντορίνην τὰ σιδηροῦχα πτητικὰ συστατικὰ τῆς δακτικῆς λάβας προεκάλεσαν τὴν γένεσιν παρομοίων πετρωμάτων².

Ἡ ἀναλογία μεταξὺ τῶν δύο νήσων ἀπ' αὐτὴν τὴν ἔποψιν εἶναι πλήρης, παρὰ τὴν διαφορὰν ἣ ὁποία ὑπάρχει ὡς πρὸς τὰς συνθήκας στερεοποιήσεως τοῦ μάγματος. Ὁ ἠφαισίτης εἰς τὴν Σαντορίνην προτοῦ ἐκχυθῆ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, διήλθε ἀπὸ τὴν φάσιν, ἔστω καὶ διὰ βραχὺ χρονικὸν διάστημα, τῆς πλουτωνείου κρυσταλλώσεως· κατὰ τὴν περίοδον αὐτὴν ἐσχηματίσθησαν οἱ φαινοκρύσταλλοὶ τοῦ καὶ τὸ μεγαλείτερον τμήμα τῶν ἐγκλεισμάτων του. Ὁ ὀλιβίνης καὶ τὰ πλέον βασικὰ πλαγιόκλαστα εἶναι τὰ πρωταρχικὰ προϊόντα κρυσταλλώσεως, ὁ σχηματισμὸς αὐτῶν προηγήθη ἀπὸ τὴν γένεσιν τῶν λοιπῶν φαινοκρυστάλλων.

Τὸ μέγεθος τῶν τεμαχίων τοῦ μάγματος, τὰ ὁποῖα ἐστερεοποιήθησαν ἀφοῦ προηγουμένως ἀπερρόφησαν ἐξωμαγματικὰ ἀσβεστούχους ὕλας εἶναι ποικίλον. Τὰ μεγαλείτερα ἔχουν διάμετρον μέχρις 2ῷ ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου, εἶναι δὲ πολλάκις κοίλα ἐσωτερικῶς μὲ κρυσταλλικὴν ἐπένδυσιν. Τὸ χρῶμα των εἶναι πάντοτε πράσινον ἕως πρασινόμαυρον, παρὰ τοὺς ἰδιομόρφους καὶ πλουσίους εἰς ἔδρας κρυστάλλους τοῦ ἀνορθίτου, ὅστις ἀναπτύσσεται εἰς τὰ γεώδη.

Ὁ ἐξωτερικὸς φλοιὸς τῶν ἐγκλεισμάτων αὐτῶν εἶναι πολλάκις συμπαγῆς μὲ ἀνοικτὸν τεφροπράσινον χρῶμα, συνήθως ὅμως ὀλόκληρον τὸ προϊόν ἔχει ὑψὴν μιχρολιτικὴν μὲ τὸ τοίχωμα ἐπίσης πλήρες ἀπὸ κοιλότητος μικροτέρας.

Ἡ μικροσκοπικὴ ἀνάλυσις παρέχει τὰς πλέον χαρακτηριστικὰς ἐνδείξεις διὰ τὸν τρόπον τῆς γενέσεως. Οἱ φαινοκρύσταλλοι ἀνήκουν συνήθως μὲν εἰς βασικὸν πλαγιόκλαστον (βυτωνίτην-ἀνορθίτην) πλούσιον εἰς ἐγκλείσματα ὑαλώδη, σπανιώτερον δὲ εἰς αὐγίτην, ἐνῶ ἡ κυρία μᾶζα ἀποτελεῖ ἕνα ἄθροισμα ἀνάμικτον ἀπὸ αὐγίτην,

¹ ΚΤΕΝΑΣ, CONST. A., Les phénomènes métamorphiques à l'île de Seriphos. *Comptes rendus*, 158, 1914, σ. 720.—Κοιτάσματα ἐπαφῆς ἐντὸς κρυσταλλοσχιστώδους φάσεως. Ἐπιστημονικὴ Ἐπετηρὶς Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, 13, 1917, σ. 102.

² Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς σιδηροῦχους θερμὰς πηγὰς, αἱ ὁποῖαι ἀνέβλυζον ὑποθαλασσίως κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς σημερινῆς ἐκρήξεως (ἴδε τὰ συστατικὰ αὐτῶν ἐν *Bulletin volcanologique*, 3, 1926, σ. 27), σιδηροῦχα ἰζήματα σχηματίζονται καὶ ἀπὸ διαφόρους ἀτμίδας τοῦ ἠφαιστείου. Σύμφωνα πρὸς τὰς γενομένας μικροσκοπικὰς καὶ χημικὰς ἀναλύσεις, αἰτίνες εὑρίσκονται ὑπὸ δημοσίευσιν, ἐβεβαίωσα τὴν παρουσίαν μεταξὺ τῶν προϊόντων τῶν ἀτμίδων, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἄλλουογενῆ, τὸ αὐτοφρὲς θεῖον καὶ τὴν γύψον, καὶ πηκτωματωδῶν μαζῶν, αἱ ὁποῖα εἶναι κόκκινοι καὶ λίαν ὑγροσκοπικὰ καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ $FeCl^3$, μὲ ἀνάμειξιν $AlCl^3$ καὶ $MgCl^2$.

πλαγιόκλαστον, βολλαστονίτην (Εἰκ. 1) καὶ ὕαλον. Ὁ τιτανίτης εἰς ζωηρῶς κιτρίνους κρυστάλλους εὐρίσκεται ἐνίοτε ἐντὸς τῶν κοιλοτήτων. Τὸ ὕλικόν αὐτὸ δύναται ἐπομένως νὰ χαρακτηρισθῆ ὡς βολλαστονικὸς μικρογάβθρος, ἐφ' ὅσον ἔχει πορφυριτικὸν ἴστον, ἢ ὅταν ἐλλείπῃ ὁ ἴστος αὐτός, ὡς βολλαστονικὸς γάβθρος. Ὁ αὐγίτης δεικνύει ἐνίοτε διάταξιν κελυφικὴν γύρω ἀπὸ τοὺς πλαγιοκλαστικοὺς φαινοκρυστάλλους.

Ἡ παρουσία τοῦ βολλαστονίτου, ἄλλοτε εἰς μικροτέρας καὶ ἄλλοτε εἰς μεγαλειτέρας ποσότητος, χαρακτηρίζει κατ' ἐξοχὴν τὰ προϊόντα αὐτὰ τῶν ἐνδομορφικῶν ἀντιδράσεων καὶ παρέχει διακριτικὸν γνώρισμα ἀπέναντι τῶν πλησιομόρφων ὁμοιογενῶν ἐγκλεισμάτων.

Ἡ μελέτη τῶν διαφόρων κατηγοριῶν τῶν ἐγκλεισμάτων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς λάβας τῆς τελευταίας ἐκρήξεως τοῦ ἠφαιστείου τῶν Καμένων τῆς Σαντορίνης, καὶ τὰ ὁποῖα ἐξήτασα τόσον εἰς τὴν προκειμένην ὅσον καὶ εἰς προηγουμένας ἀνακοινώσεις μου¹, φέρει εἰς πορίσματα, τὰ ὁποῖα δύναμαι νὰ συνοψίσω ὡς ἑξῆς:

1.—Ἡ λάβα εἶναι σχετικῶς πλουσία εἰς ἐγκλείσματα ὁμοιογενῆ πλησιόμορφα, τὰ ὁποῖα εἴτε εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐκχυθέντος ὕλικου εἴτε ἀνεβλήθησαν ἀπὸ τὸν κεντρικὸν κωνόδομον ὡς μάζαι αὐτοτελεῖς. Ὁ ὄγκος αὐτῶν ἀνέρχεται πολλάκις εἰς ἓν κυβικὸν μέτρον. Ἡ ὀρυκτολογικὴ καὶ χημικὴ σύστασις τῶν πλησιομόρφων ἐγκλεισμάτων δὲν εἶναι σταθερά, ὅπως τῆς κυρίας λάβας, τὸ γεγονός δὲ αὐτό, τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύεται σήμερον κατὰ τρόπον σαφῆ καὶ πλήρη, ἔχει αἰτίαν τὴν ἐκκριματώδη γένεσιν αὐτῶν.

2.—Ἐγκλείσματα ὁμοιογενῆ μὲν, ἀλλὰ μὲ ἀλλόμορφον ἀνατομικὴν κατασκευὴν εἶναι ἐξαιρετικῶς σπάνια καὶ μικρά. Ἡ γένεσις αὐτῶν εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸν σχηματισμὸν τῶν πλησιομόρφων ἐγκλεισμάτων: Ἐκρυσταλλώθησαν ἀπὸ τὸ ἀρχικὸν μάγμα χωρὶς αὐτὸ νὰ ἀπορροφήσῃ προηγουμένης ἐναλλογενῆ ἀσβεστολιθικὴν ὕλην.

3.—Ἡ μόνη ὑπάρχουσα ἀκόμη μέχρι τῆς στιγμῆς λιθολογικὴ διαφορά μεταξὺ τῆς λάβας τῆς ἐκρήξεως τοῦ 1866 καὶ τῆς τοῦ 1925, ἐξαλείφεται καὶ αὕτη, ἀφοῦ ἀπεδείχθη πλέον ἡ παρουσία καὶ ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων ἐντὸς τῆς τελευταίας. Τὰ ἐγκλείσματα αὐτὰ εἶναι τεμάχια μαργαίτου ἀσβεστολίθου, τὰ ὁποῖα τὸ μάγμα παρέσυρεν ἀπὸ τὸ ὑπόβαθρον τοῦ ἠφαιστείου καὶ τὰ μετέβαλεν εἰς ἀσβεστικούς κερατίτας.

4.—Πολλὰ ἀπὸ τὰ ἀσβεστοῦχα αὐτὰ τεμάχια ὑπέστησαν διάλυσιν κατὰ τὴν μετακίνησίν των ἐντὸς τοῦ μάγματος, ἀπερροφήθησαν παρ' αὐτοῦ καὶ προεκάλεσαν

¹ Ἡ πλήρης πρωτότυπος βιβλιογραφία περὶ τοῦ θέματος αὐτοῦ σημειοῦται εἰς τὰς παραπομπὰς τῆς προκειμένης μελέτης.

τοιουτοτρόπως τὰ ἐνδομορφικά φαινόμενα. Ὡς προϊόντα τῶν γενομένων ἀντιδράσεων εὐρίσκομεν τὰ συνήθη ὀρυκτολογικά συστατικά τῶν ἐγκλεισμάτων τῆς λάδας ἀνάμικτα μὲ πυριτικά ἄλατα πλούσια εἰς ἀσβέστιον, ὅπως ὁ βαλλαστονίτης. Ὁ ὀλιβίνης δύναται νὰ λείπη καθ' ὀλοκληρίαν μεταξὺ αὐτῶν.

Ἡ ἀνακοίνωσις αὐτὴ θὰ ὑποβληθῆ συνοπτικῶς καὶ εἰς προσεχῆ συνεδρίασιν τῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν τῶν Παρισίων.

ΦΥΣΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ.—Ἐρευναὶ ἐπὶ τῶν ἀερίων, ὑπὸ κ. Κ. Ζέγγελη.

Α'. ΓΕΝΙΚΑ-ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΜΑΖΗΣ

Ἴνα σώμά τι λάβῃ τὴν ἀέριον μορφήν πρέπει ὁ μεταξὺ τῶν ἀποτελούντων τὸ μόριον δεσμός ἔλξεων ἢ συνοχῆς νὰ ἔχη τελείως (ιδεώδη ἀέρια) ἢ σχεδὸν ἐκμηδενισθῆ, οὕτως ὥστε νὰ ἔχουν ἀπόλυτον ἐλευθερίαν κινήσεων καὶ νὰ ὑπακούουν οὕτω εἰς μόνην τὴν κινητικὴν αὐτῶν ἐνέργειαν.

Εἶναι ὅθεν ἀναγκαῖον νὰ γνωρίζωμεν εἰς ποίας περιπτώσεις καὶ ἐκ τίνων ἐξαρτᾶται ἢ μεταξὺ τῶν μορίων ἀπόστασις, ὁ μορ. αὐτὸς ὄγκος καὶ τίνος φύσεως εἶναι καὶ ἐκ τίνων ἐξαρτᾶται παραγόντων ἢ μεταξὺ τῶν ἀτόμων καὶ τῶν μορίων συνοχή.

Ἐκ τῆς καθολικῆς ἐρεύνης τῶν ὄρων ὑφ' οὗς σχηματίζονται σύνθετα ἀέρια ἐξ ἀερίων ἢ ἐνώσεως στερεῶν σωμάτων μετ' ἀερίων καὶ τῶν νόμων τῶν ὄγκων καθ' οὗς ἐνοῦνται δυνάμεθα ὡς εἶδομεν¹ νὰ ἔχωμεν ἐνδείξεις μόνον τινὰς χρησίμους εἰς τὴν ἔρευναν τῶν ἀνωτέρω ζητημάτων, ἵνα περισσότερον φῶς ριφθῆ ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐμβαθύνωμεν εἰς τὴν σύστασιν τῆς ἀερίου μορφῆς ἀνεξαρτήτως τῶν νόμων καθ' οὗς ἀποτελοῦν χημικὰς ἐνώσεις, ἀφ' ἐνὸς μὲν στηριζόμενοι εἰς τὴν κινητικὴν θεωρίαν, ἣτις ἐξηγεῖ τὰ τῆς φυσικῆς συστάσεως τῶν ἀερίων, ἀφ' ἑτέρου δὲ καὶ εἰς τὰ τῆς ἐσωτερικῆς συστάσεως τῶν ἀτόμων, ἣτις δύναται νὰ μᾶς σαφηνίσῃ τὸ πρόβλημα περὶ τῆς φύσεως τῶν δυνάμεων, αἵτινες συνέχουν τὰ ἄτομα καὶ τὰ μόρια μεταξὺ των, ἥτοι τὴν φύσιν τῆς συνοχῆς (kohäsion).

Ὁ πρῶτος παράγων ὅστις καὶ λογικῶς καὶ ἐκ τῆς ἐπιπολαίας ἔτι ἐξετάσεως φαίνεται ἐπιδρῶν ἐπὶ τῆς ἐξαερωτικῆς ἱκανότητος τῶν σωμάτων εἶναι ἡ μάζα, ἐκπροσωπούμενη ὑπὸ τοῦ ἀτομικοῦ καὶ μοριακοῦ βάρους. Ἄν ἐξετάσωμεν τὸ ἀτομικὸν βᾶρος τῶν ἀπλῶν ἀερίων ἢ τῶν συστατικῶν τῶν συνθέτων ἀερίων παρατηροῦμεν

α^{ον} Τὰ ἀπλᾶ ἀέρια ὅλα διακρίνονται διὰ τὸ μικρὸν ἀτομικὸν βᾶρος αὐτῶν, ἥτοι
^υ H, O, N, F, Cl. Εἰς ταῦτα δὲν περιλαμβάνονται καὶ πάντα τὰ εὐγενῆ ἀέρια, ἐκ τῶν

¹ Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Τευχὸς 3ον ἔτος 1926.