

## ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 31 ΜΑΡΤΙΟΥ 1927

ΠΡΟΕΔΡΙΑ Κ. ΖΕΓΓΕΛΗ

### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ

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

Καθὼς ἀπεδείχθη εἰς προγενεστέρας μελέτας τόσον τῶν κ. κ. LACROIX καὶ WASHINGTON ὅσον καὶ ἐμοῦ<sup>1</sup>, ἡ δακτικὴ λάβα τῆς τελευταίας ἐκρήξεως τοῦ ἠφαιστείου τῶν Καμένων (1925-1926) περιέχει περισσεῖαν πυριτικοῦ ὀξέος, ἣτις ἀνέρχεται περίπου εἰς 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Τὸ δξὺ 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 ἀφοῦ προηγουμένως ἔλαβον χώραν ἐντὸς αὐτῶν φαινόμενα ἐκκριματώδη ἢ τὰ ὅποια προῆλθον ἀπὸ μίαν διάσπασιν τοῦ μάγματος ἐφ' ὅσον τοῦτο εὐρίσκειτο ἀκόμη εἰς τὸν ἀρχικόν του πυρῆνα 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 γάββρου<sup>2</sup>.

\* 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.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 1926<sup>1</sup>, 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 SiO<sup>2</sup>.

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 ὄρυκτολογικὴν σύστασιν καὶ παρέχει στοιχεῖα πρὸς ἀντιπαροβολὴν μὲ τὴν ὄρυκτολογικὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων, διὰ τὰ ὁποῖα θὰ ὁμιλήσω κατωτέρω.

ΠΙΝΑΞ I

	α	β	γ	δ
SiO <sup>2</sup> .....	64.68	56.66	50.14	48.70
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	16.10	17.22	18.54	21.37
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	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 <sup>2</sup> O .....	4.86	4.12	2.87	2.57
K <sup>2</sup> O .....	1.90	1.05	0.57	0.61
TiO <sup>2</sup> .....	0.94	1.22	1.02	0.90
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.16	0.07	0.09	0.09
H <sup>2</sup> O+ .....	0.35	0.20	0.13	0.15
H <sup>2</sup> 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 ἀνδραιοικός, (I) Π. 4'. 3. 4.

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

γ.—Λαβραδορίτης. Π. 5. 4. 4 (5).

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

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



ΠΙΝΑΞ Η

	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 <sup>3</sup> Ca .....	1.16	5.67	10.44	8.24
	SiO <sup>3</sup> Mg .....	0.50	3.10	7.90	5.10
	SiO <sup>3</sup> Fe .....	0.66	2.51	1.45	2.64
Hy {	SiO <sup>3</sup> Mg .....	2.30	3.50	1.50	4.10
	SiO <sup>3</sup> Fe .....	3.36	3.17	0.26	2.24
Ol {	SiO <sup>4</sup> Mg <sup>2</sup> .....	—	—	—	0.42
	SiO <sup>4</sup> Fe <sup>2</sup> .....	—	—	—	0.20
Mt .....	2.78	5.10	8.82	5.34	
Il .....	1.82	2.28	1.98	1.76	
H <sup>2</sup> 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 εξήτασα μέχρι τουδε δὲν ὑπάρχουν ὁμοιογενῆ ἐγκλείσματα μὲ ὀλιγόκλαστον, ὅπως ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἐμελέτησεν ὁ Φουκὲ εἰς τὴν λάβαν τοῦ 1866-1870<sup>1</sup>, μὲ περιεκτικότητα 58,4% εἰς SiO<sup>2</sup>. Ἄλλὰ καὶ ἡ τυχὸν παρουσία αὐτῶν καὶ εἰς τὴν σημερινὴν λάβαν δὲν θὰ μετέβαλλε τὸ ἀνωτέρω πόρισμα, τὸυναντίον μάλιστα θὰ ἀπεδείκνυε ὅτι ἡ λαβραδοριτικὴ σειρά ἔχει τὸ ἐν ὄριον πολὺ πλησιέστερα πρὸς τὰς παραμέτρους τοῦ κυρίου μάγματος, παρ' ὅτι συμβαίνει αὐτὸ μὲ τὸν λαβραδορικὸν δακτιοειδῆ, περὶ τοῦ ὁποίου ὠμίλησα προηγουμένως.

Τὸ θέμα τῆς σημερινῆς ἀνακινώσεως ἀφορᾷ εἰς τὴν μελέτην φαινομένων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐντελῶς διάφορα ἀπὸ τὰ ὁμοιογενῆ ἐγκλείσματα, τόσον ὡς πρὸς τὴν φύσιν των, ὅσον καὶ ὡς πρὸς τὰς γενετικὰς συνθήκας. Ἦδη μεταξὺ τοῦ ύλικου, τὸ ὁποῖον συνέλεξεν ἡ Πανεπιστημικὴ ἀποστολὴ κατὰ τὰς περιόδους ἐρεύνης τοῦ 1926 ἀνευρέθησαν μερικὰ σπάνια προϊόντα, τὰ ὁποῖα ὀφείλονται εἰς ἐνδομορφικὰ μεταβολὰς τοῦ μάγματος.

Τὸ ζήτημα αὐτὸ ἔλαβα ἀφορμὴν νὰ ἐρευνήσω λεπτομερέστερα πρὸ τριῶν ἐβδομάδων, κατὰ τὴν ἐπίσκεψιν τοῦ ἡφαιστείου τῶν Καμένων ἀπὸ τῆς 6 μέχρι τῆς 13 Μαρτίου 1927. Κατὰ τὴν ἐξέτασιν αὐτὴν τοῦ πεδίου τῶν λαβῶν συνέλεξα, βοηθούμενος καὶ ἀπὸ τὸν ἐπιμελητὴν ἐν τῇ Πανεπιστημίῳ κ. ΚΟΚΚΟΡΟΝ, μέγαν ἀριθμὸν ἀπὸ ἐγκλείσματα ἐναλλογενῆ καὶ ἀπὸ τεμάχια μάγματος, τὰ ὁποῖα ὑπέστησαν ἐνδομορφικὰ μεταβολὰς. Ὁρισμένα τμήματα τοῦ ἡφαιστείου φαίνεται νὰ εἶναι πλουσιώ-

<sup>1</sup> Santorin et ses éruptions. Paris, 1879, σ. 209.

τερα εἰς παρομοίους σχηματισμούς 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 σαφῆ ὅρια καὶ ὅτι ἐπομένως τὰ τελευταῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ἐπίσης ὡς προϊόντα ἐνδομορφισμοῦ<sup>1</sup>. Ἡ ἔρευνα τῶν σημερινῶν ἐγκλεισμάτων φέρει 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 ἡ δυναμικὴ ὀρυκτολογικὴ τῶν σύστασις ἀντιστοιχεῖ εἰς πλήρη κορεσμὸν τῶν ἀνιόντων, 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 κερατῆν<sup>2</sup>. Εἰς τὴν σύστασιν αὐτῶν μετέχουν: βολλαστονίτης, μελίλιθος (οὐμβολδόλιθος), αὐγίτης (φασσαίτης), μαγνητίτης, γρανάτης (μελανίτης), καὶ πολὺ σπανίως ἀσβεστίτης καὶ ὀλίγη ὕαλος.

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

<sup>2</sup> Ἦδη ἀπὸ πολλοῦ ὑπέδειξα τὴν χρῆσιν τοῦ ὄρου κερατῆς διὰ νὰ χαρακτηρίσω εἰς τὴν ἑλληνικὴν τοὺς σχηματισμούς, 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), ( $\bar{1}01$ ), (001), ( $\bar{1}22$ ) 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 ἐγκλείσμάτων, 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).

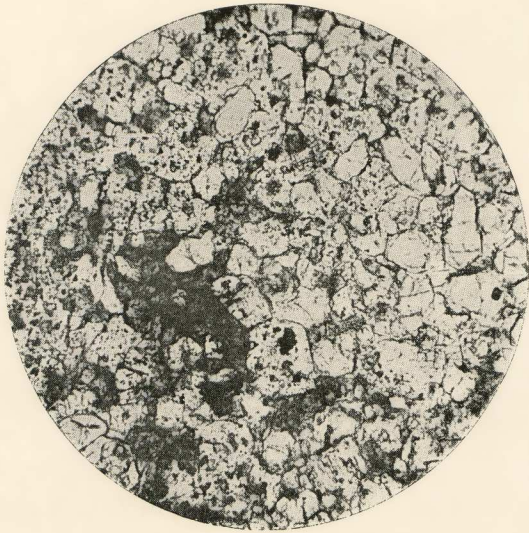
Ὁ μελίλιθος παρουσιάζεται εἰς βραχέα πρίσματα (Εἰκ. 1), ὅπως καὶ εἰς τὰ ἐγκλείσματα τῆς Καμένης Γεωργίου Α' (LACROIX). Αἱ τομαὶ αὐτῶν εἶναι ὀρθογώνιοι ἕνεκα τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἐδρῶν (110) καὶ (001). Τὰ χρώματα τῆς ἐγχρόου πολύσεως εἶναι ἀσθενέστατα, πολλαὶ τομαὶ μάλιστα εἶναι ἰσότροποι χωρὶς ἀντίδρασιν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

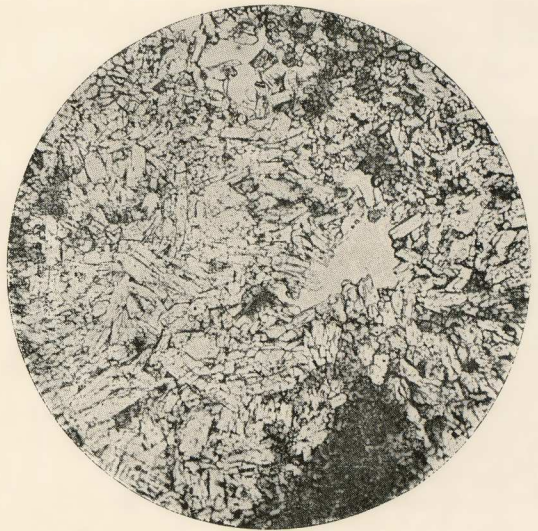
Οὐδεμία κανονικότης ὑπάρχει εἰς τὴν κερατιτικὴν σύνδεσιν τῶν διαφόρων ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν ἐντὸς τῶν ἐναλλογενῶν ἐγκλείσμάτων. Ὁ βολλαστονίτης σχηματίζει συνήθως χωριστὰς ταινίας ἀπὸ τὸν μελίλιθον καὶ τὸν αὐγίτην φασσαίτην, ἐνῶ ὁ γρανάτης παρεντίθεται μεταξὺ τῶν συστατικῶν αὐτῶν, συνοδεύει δὲ ἰδίως τὸν μελίλιθον. Ἄλλοτε πάλιν τὰ περιφερικὰ τμήματα τῶν ἐγκλείσμάτων, τὰ ὅποια ἔρχονται εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸ μάγμα, ἀποτελοῦνται ἀπὸ σπιφρὸν βολλαστονίτην ἢ καὶ κατὰ ταινίας ἀνάμειξιν 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 ἐγκλείσμάτων. Τὸ ὀρυκτὸν αὐτό, εἰς κοκκῶδεις ἢ ἰδιομόρφους κρυστάλλους, εἴτε συγκεντροῦται ἐντὸς τῶν κρυστάλλων τοῦ μελίλιθου εἴτε σχηματίζει ἄθροίσματα ἀνάμεικτα μὲ ὅλα τὰ συστατικά, (Εἰκ. 3). Τὰ ἐγκλείσματα αὐτὰ τὰ χαρακτηρίζω ὡς ἀσβεστικούς κερατίτας μαγνητομυεῖς· πρόκειται περὶ προϊόντων,





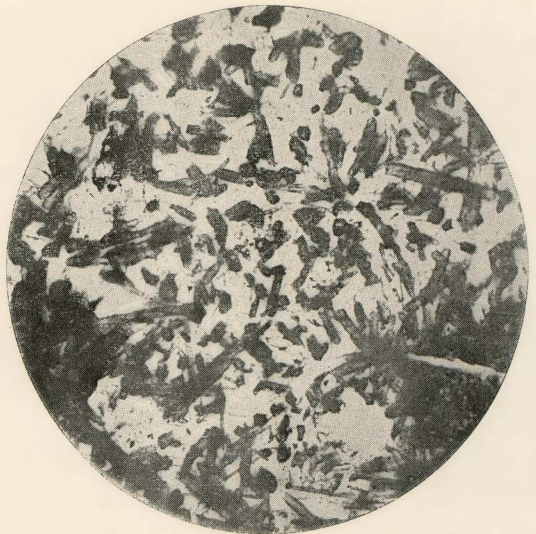
Εικ. 1



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 αγγίτου έντός άθροίσματος άνορθίτου και βολλαστονίτου.  
(Γραμμική μεγέθυνσις: Εικ. 1, X91. — Εικ. 2, X68. — Εικ. 3, X50. — Εικ. 4, X55).





τά ὅποια εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογα πρὸς ὠρισμένους ἀσβεστικούς κερατίτας μὲ γρανάτην, ἐπίδοτον, βολλαστονίτην καὶ μαγνητίτην, οἱ ὅποιοι ἐμφανίζονται ἐντὸς τῆς ζώνης μεταμορφώσεως τοῦ γρανίτου τῆς Σερίφου<sup>1</sup>. 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 πετρωμάτων<sup>2</sup>.

Ἡ ἀναλογία μεταξὺ τῶν δύο νήσων ἀπ' αὐτὴν τὴν ἔποψιν εἶναι πλήρης, παρὰ τὴν διαφορὰν ἣ ὅποια 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 πλουτωνίου κρυσταλλώσεως· κατὰ τὴν περίοδον αὐτὴν ἐσχηματίσθησαν οἱ φαινοκρύσταλλοὶ του 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 ὅποια ἐστερεοποιήθησαν ἀφοῦ προηγουμένως ἀπερρόφησαν ἐξωμαγματικὰ ἀσβεστούχους ὕλας εἶναι ποικίλον. Τὰ μεγαλείτερα ἔχουν διάμετρον μέχρι 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 ὑφὴν μαρολιτικὴν 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,

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς σιδηροῦχους θερμὰς πηγὰς, αἱ ὅποια 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 εὐρίσκονται ὑπὸ δημοσίευσιν, ἐβεβαίωσα τὴν παρουσίαν μεταξὺ τῶν προϊόντων τῶν ἀτμίδων, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἄλλουογενῆ, τὸ αὐτοφνῆς θεῖον καὶ τὴν γύψον, καὶ πηκτωματωδῶν μαζῶν, αἱ ὅποια εἶναι κόκκινοι καὶ λίαν ὑγροσκοπικαὶ καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ  $\text{FeCl}_3$ , μὲ ἀνάμειξιν  $\text{AlCl}_3$  καὶ  $\text{MgCl}_2$ .



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 ἴστόν, ἧ ὅταν ἐλλείπη ὁ ἴστός αὐτός, ὡς βολλαστονικὸς γάβθρος. Ὁ αὐγίτης δεικνύει ἐνίοτε διάταξιν κελυφικὴν γύρω ἀπὸ τοὺς πλαγιόκλαστικoὺς 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 διαφορῶν κατηγοριῶν τῶν ἐγκλεισμάτων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς λάθας τῆς τελευταίας ἐκρήξεως τοῦ ἠφαιστείου τῶν Καμένων τῆς Σαντορίνης, καὶ τὰ ὁποῖα ἐξήτασα τόσον εἰς τὴν προκειμένην ὅσον καὶ εἰς προηγουμένας ἀνακοινώσεις μου<sup>1</sup>, φέρει εἰς πορίσματα, τὰ ὁποῖα δύναμαι νὰ συνοψίσω ὡς ἑξῆς:

1.—Ἡ λάθα εἶναι σχετικῶς πλουσία εἰς ἐγκλείσματα ὁμοιογενῆ πλησιόμορφα, τὰ ὁποῖα εἴτε εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐκχυθέντος ὕλικου εἴτε ἀνεβλήθησαν ἀπὸ τὸν κεντρικὸν κωνόδομον ὡς μᾶζαι αὐτοτελεῖς. Ὁ ὄγκος αὐτῶν ἀνέρχεται πολλάκις εἰς ἓν κυβικὸν μέτρον. Ἡ ὀρυκτολογικὴ καὶ χημικὴ σύστασις τῶν πλησιομόρφων ἐγκλεισμάτων δὲν εἶναι σταθερά, ὅπως τῆς κυρίας λάθας, 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 διαφορὰ μεταξὺ τῆς λάθας 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

<sup>1</sup> 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 σῶμά 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 ὕφ' οὓς σχηματίζονται σύνθετα ἀέρια ἐξ ἀερίων ἢ ἐνώσεως στερεῶν σωμάτων μετ' ἀερίων καὶ τῶν νόμων τῶν ὄγκων καθ' οὓς ἐνοῦνται δυνάμεθα ὡς εἶδομεν<sup>1</sup> 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' οὓς 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<sup>ον</sup> Τὰ ἀπλᾶ ἀέρια ὅλα διακρίνονται διὰ τὸ μικρὸν ἀτομικὸν βᾶρος αὐτῶν, ἥτοι  
<sup>υ</sup> H, O, N, F, Cl. Εἰς ταῦτα δὲν περιλαμβάνονται καὶ πάντα τὰ εὐγενῆ ἀέρια, ἐκ τῶν

<sup>1</sup> Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Τευχὸς 3ον ἔτος 1926.