ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ-ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΕΥΜΟΡΦΙΑ
ΑΕΜ : 3764

ΘΕΜΑ : ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ- ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ-ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Μιχάλης Βαβελίδης

Θεσσαλονίκη 2008

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ-ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΕΥΜΟΡΦΙΑ

ΑΕΜ : 3764

Επιβλέπων καθηγητής : Μιχάλης Βαβελίδης

Θεσσαλονίκη 2008

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ -ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Μελέτη και Ταξινόμηση μεταλλικών ορυκτών από το Μουσείο Ορυκτολογίας και Πετρολογίας» εκπονήθηκε στον Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας, της Σχολής Θετικών Επιστημών, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου της Θεσσαλονίκης.

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη και ταξινόμηση μεταλλικών ορυκτών που βρίσκονται στο Μουσείο Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας για την ανάδειξη και μελλοντική τους έκθεση. Επίσης συγκεντρώθηκαν στοιχεία τόσο μακροσκοπικά όσο και μικροσκοπικά για την καλύτερη δυνατή ταυτοποίηση των ορυκτών.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες προς όλους όσους συνέβαλαν ή με βοήθησαν στην ολοκλήρωση της εργασίας αυτής. Τον Καθηγητή Μιχάλη Βαβελίδη για το ενδιαφέρον και τις συμβουλές σε όλα τα στάδια της εργασίας καθώς και την επίβλεψη της διπλωματικής μου εργασίας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ Βασίλη Μέλφο για τις υποδείξεις του, την άριστη συνεργασία μας, τη βοήθεια που μου παρείχε στην μικροσκοπική μελέτη των παρασκευασμάτων καθώς και για την παροχή βιβλιογραφίας για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη του Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας για την κατασκευή των παρασκευασμάτων, την ακτινογραφική εξέταση και ιδιαίτερα την Δρ Λαμπρινή Παπαδοπούλου για τη βοήθεια της στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως (SEM).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ……..…….....5
2.ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ…… ….……...6
4.ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ…..……..…...8
4.1 Κωδικός δείγματος : 4.1.1.1.1……..……..……...8
4.2 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.7……..13
4.3 Κωδικός δείγματος : 6.2.1.3.5…….……...15
4.4 Κωδικός δείγματος : 2.9.1.1.1…….……...18
4.5 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.5…….……22
4.6 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.4…….……26
4.7 Κωδικός δείγματος : 3.4.3.2.1……..……29
4.8 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.1…….……31
4.9 Κωδικός δείγματος : 6.1.3.1.1……..…..33
4.10 Κωδικός δείγματος : 4.3.1.2.3……...……..…..35
4.11 Κωδικός δείγματος : 2.5.2.1.1..……..…37
4.12 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.7……40
4.13 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.3……43
4.14 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.3……45
4.15 Κωδικός δείγματος : 6.1.1.2.5……..48
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....50

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το «Μουσείο Ορυκτολογίας-Πετρολογίας» του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ιδρύθηκε το 1940 και ανήκει στον Τομέα Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας. Οι συλλογές του χρονολογούνται από την ίδρυση του Εργαστηρίου Γεωλογίας, Πετρολογίας και Ορυκτολογίας το 1929 της τότε Σχολής Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών.

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας επιλέχθηκαν συνολικά 114 δείγματα μεταλλικών ορυκτών από το Μουσείο Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας για την ταυτοποίηση, μελέτη και ταξινόμησή τους. Οι εργασίες αναφέρονται στη μελέτη των μακροσκοπικών και μικροσκοπικών χαρακτηριστικών των ορυκτών, στη φωτογράφηση και την ταξινόμηση τους, σύμφωνα με τους κανόνες της International Mineralogical Association (IMA) καθώς επίσης την καταγραφή, και αποθήκευση όλων των στοιχείων τους σε βάση δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα έγινε:

- λεπτομερής καταγραφή σε βάση δεδομένων όλων των δεδομένων για κάθε ορυκτό όπως του κωδικού, ονόματος κατά IMA, ονόματος στη συλλογή, χημικός τύπος, κρυσταλλικό σύστημα, κατηγορία ταξινόμησης κατά DANA, κατηγορία ταξινόμησης κατά STRUNZ, προέλευση, χώρα, δωρεά, τμήμα συλλογής, παλιοί κωδικοί, χρονολογία κτήσης, παραγενέσεις, πέτρωμα ξενιστής, θέση στη συλλογή και μέγεθος.
- καθαρισμός του κάθε δείγματος
- φωτογράφησή του
- ταξινόμηση και τοποθέτηση σε κιβώτια του Μουσείου.

Για την ηλεκτρονική καταγραφή των ορυκτών επιλέχθηκε η Νεότερη Ταξινόμηση κατά DANA (Gaines et al. 1997) που διατίθεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση http://www.webmineral.com και έγινε κατάλληλη επεξεργασία και καταγραφή στο πρόγραμμα Η/Υ Excel. Όλα τα ορυκτά που καταγράφηκαν παρουσιάζονται σε Πίνακα στο Παράρτημα Α.

Για τα ορυκτά που δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία, με σκοπό την ταυτοποίηση τους, επιλέχθηκαν 10 δείγματα και κατασκευάστηκαν στιλπνές τομές για μικροσκοπική μελέτη και για ακτινογραφική εξέταση.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αρχικά έγινε μακροσκοπική μελέτη των μεταλλικών ορυκτών που επιλέχθηκαν από την συλλογή του μουσείου καθώς και καταγραφή αυτών. Κάποια από τα δείγματα επιλέχθηκαν για να εξεταστούν μικροσκοπικά.

Για την μελέτη των δειγμάτων αυτών απαιτείται η κατασκευή ειδικών στιλπνών τομών που έχουν επίπεδη και στιλβωμένη την πάνω επιφάνειά τους. Η διαδικασία κατασκευής των στιλπνών τομών διακρίνεται σε τρία στάδια :

1) Προετοιμασία και εγκιβωτισμός του δείγματος

2) Λείανση της τομής

3) Στίλβωση της τομής

Αρχικά το δείγμα κόβεται σε ικανοποιητικό μέγεθος έτσι ώστε το σχήμα της τομής αν είναι στρόγγυλο να έχει διάμετρο 2,5 εκ. ή αν είναι τετράγωνο να έχει ακμή 2,5 εκ. Αφού τα τεμάχια τοποθετηθούν σε ειδική ρητίνη, με την βοήθεια κατάλληλης πρέσας, θα συμπιεστούν μέσα σε μεταλλικά ή πλαστικά καλούπια. Η διαδικασία αυτή καλείται εγκιβωτισμός.

Μετά την δημιουργία του δείγματος η πάνω επιφάνεια παρουσιάζει ανωμαλίες, που απομακρύνονται με την διαδικασία πολλές λείανσης. Η διεργασία λείανσης των τομών πραγματοποιείται σε διαδοχικά στάδια με τη χρησιμοποίηση λειαντικών υλικών ορισμένης κοκκομετρικής σύστασης για κάθε στάδιο (π.χ. σμύριδα και καρβίδια).Οι τομές τοποθετούνται σε περιστρεφόμενο και διαβρεχόμενο δισκίο λείανσης καλυμμένο με ειδικά πανιά, πάνω στο οποίο πιέζεται με κάποιο βάρος η επιφάνεια της τομής. Μετά από κάθε στάδιο καθαρίζονται οι τομές και απομακρύνονται τα υλικά λειάνσεως.

Ακολουθεί η τελευταία διεργασία που αφορά την στίλβωση της τομής. Χρησιμοποιούνται λειαντικά υλικά 15-6 μm, αδαμανταλοιφές πάνω σε μη χνουδωτά υφάσματα ή χαρτιά που καλύπτουν τον περιστρεφόμενο δίσκο στιλβώσεως κάτω από την πίεση βάρους. Η στίλβωση με λειαντικά υλικά 6 μm αποτελεί το πιο σημαντικό στάδιο και γίνεται με μεγάλη προσοχή, αργά, χωρίς μεγάλα βάρη ώστε να απομακρυνθούν οι πολλές χαράξεις αφενός και αφετέρου να μην δημιουργηθεί ανάγλυφο στα σκληρά ορυκτά. Στο τελευταίο στάδιο στιλβώσεως (1 μm ή 0,25 μm) μπορεί να χρησιμοποιηθεί γαλάκτωμα α-Al_2O_3 (1-0,3 μm) ή γ-Al_2O_3 (0,05 μm) πάνω σε χνουδωτό πανί.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

Πραγματοποιήθηκε καταγραφή των ορυκτών κάθε δείγματος καθώς και γραφική απεικόνιση της κάθε τομής. Για περιπτώσεις που υπήρχε ενδιαφέρον σε ότι αφορά την ορυκτολογική σύσταση και τα ιστολογικά χαρακτηριστικά έγινε φωτογράφηση.

Για τη μικροσκοπική μελέτη έγινε χρήση μικροσκοπίου ανακλώμενου φωτός, τύπου Leitz Laborlux 11 Pol S στον Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας. Για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης των ορυκτών έγινε χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σαρώσεως (SEM) τύπου JEOL 840A με αναλυτικό σύστημα EDS Link AN10000. Η παρατήρηση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως έγινε με τη βοήθεια εικόνας οπισθοανακλώμενων ηλεκτρονίων (back scattering image). Η διάμετρος της δέσμης ήταν περίπου 1 μm και ο χρόνος μέτρησης 30 sec

Η ακτινογραφική εξέταση έγινε με τη βοήθεια περιθλασίμετρου ακτινών Χ (XRD). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα περιθλασίμετρα τύπου Philips του Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η ακτινοβολία που χρησιμοποιήθηκε για τις ακτίνες Χ ήταν CuKa με φίλτρο Ni, η ταχύτητα ανίχνευσης (scanning speed) 1° και 0,25°2θ/min και ο ρυθμός των μετρήσεων (count rate) 10^3/sec. Η μελέτη με τις ακτίνες Χ έγινε για το εύρος μεταξύ 3° και 36°.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

4. ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

4.1 Κωδικός δείγματος: 4.1.1.1.1 (A26)

Στοιχεία δείγματος

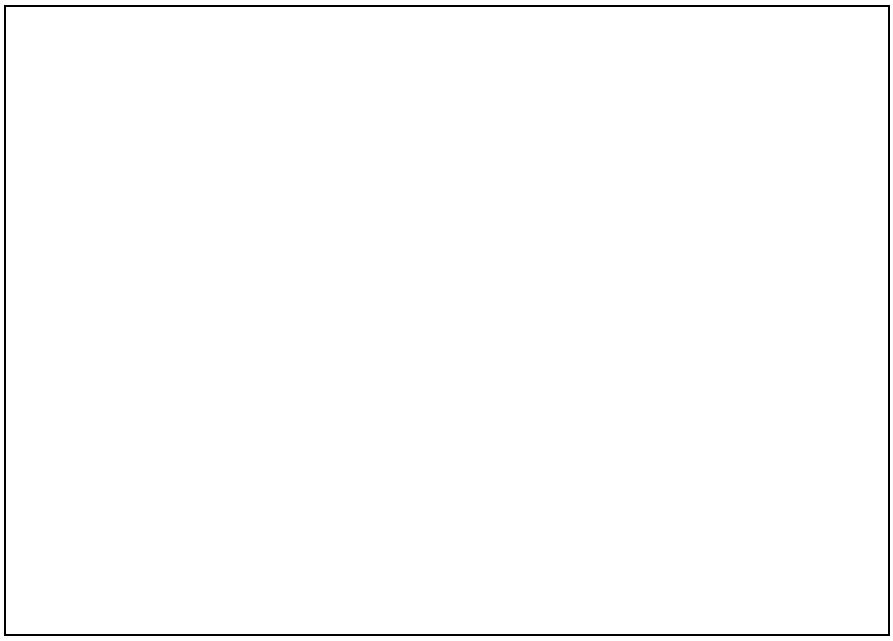
Προέλευση: Roughton Hill

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Κυπρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Τενορίτης, Ατακαμίτης, Μαλαχίτης

Ορυκτά σε ίχνη: Αυτοφυής χαλκός, Μαρσίτης



Εικ. 4.1.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 4.1.1.1.1 (A26). Μήκος φωτογραφίας :11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα έχει μήκος 9 cm και πλάτος 6 cm (Εικ. 4.1.1). Αποτελείται κυρίως από κυπρίτη, που σχηματίζει μαζώδη συσσωματώματα κόκκων μεγέθους που φθάνουν έως 0,5 mm. Επίσης αναγνωρίζονται μαλαχίτης που έχει πράσινο χρώμα και βρίσκεται με τη μορφή βοτρυοειδών συσσωματωμάτων ή μικροσκοπικών βελόνων. Το καστανέρυθρο ορυκτό είναι λειμωνίτης και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Μικροσκοπική παρατήρηση

Ο κυπρίτης βρίσκεται με τη μορφή συσσωματωμάτων. Το μέγεθος των κόκκων του φθάνει έως 0,5 mm. Παρουσιάζει έντονες κόκκινες εσωτερικές ανακλάσεις. Σπανιότερα εντοπίζεται με τη μορφή διάσπαρτων κόκκων ή μικροφλεβιδίων κατά μήκος των μικροδιακλάσεων του πετρώματος. Ο κυπρίτης συμφύεται με αυτοφυή χαλκό, τενορίτη, ατακαμίτη, μαρσίτη και μαλαχίτη. Οι μικροαναλύσεις έδειξαν ότι ο κυπρίτης έχει τυπική χημική σύσταση χωρίς την παρουσία ιχνοστοιχείων. Ο χημικός τύπος του κυπρίτη που αναλύθηκε είναι Cu_2O (Πίν. 4.1.1).

Μέσα στον κυπρίτη εντοπίζονται μικρά εγκλείσματα μικρών κόκκων αυτοφυούς χαλκού. Το σχήμα τους είναι ανώμαλο και το μέγεθος τους φτάνει έως 100 μm (Εικ. 4.1.5).

Ο τενορίτης βρίσκεται με τη μορφή συσσωματωμάτων και συμφύεται με τον κυπρίτη. Τα συσσωματώματα αυτά βρίσκονται είτε μέσα στον κυπρίτη, είτε περιφερειακά γύρω από μεμονωμένους διάσπαρτους κόκκους κυπρίτη (Εικ. 4.1.4). Ο τενορίτης εμφανίζεται κατά θέσεις μέσα στο σύνδρομο σε μαζώδη συσσωματώματα. Με βάση τις μικροαναλύσεις περιέχει 80,55 % Cu και ο χημικός του τύπος είναι CuO (Πίν. 4.1.1).

Σε σύμφυση με τον κύπριτη και τον τενορίτη εντοπίζεται ο ατακαμίτης σε κόκκους με ανώμαλο σχήμα και μέγεθος που φθάνει τα 200 μm (Εικ. 4.1.3). Οι μικροαναλύσεις έδειξαν ότι ο ατακαμίτης έχει τυπική χημική σύσταση με χημικό τύπο $Cu_2Cl(OH)_3$ (Πίν. 4.1.1).

Μέσα στον κυπρίτη εντοπίζεται ο μαρσίτης (marshite), ένα ιωδιούχο ορυκτό, υπό μορφή εγκλεισμάτων και σε σύμφυση με τον τενορίτη. Οι κόκκοι του μαρσίτη έχουν ανώμαλο σχήμα και το μέγεθος τους φθάνει έως 10 μm. Οι μικροαναλύσεις έδειξαν ότι ο μαρσίτης περιέχει 32,60 % Cu και 66,68 % I και ο χημικός του τύπος είναι CuI (Πίν. 4.1.1). Ο μαρσίτης και ο τενορίτης σε πολλές θέσεις παρουσιάζονται με την μορφή μικροφλεβιδίων μέσα στο σύνδρομο ορυκτό (Εικ. 4.1.8).

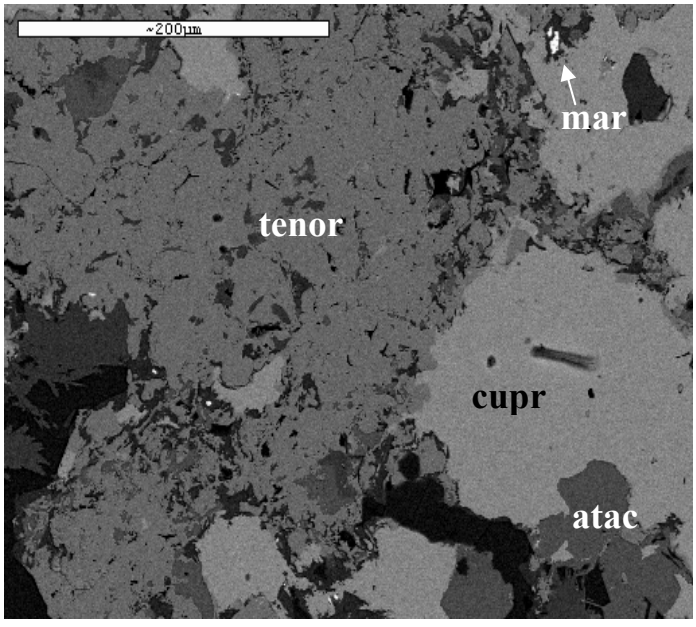
Τέλος ο μαλαχίτης εμφανίζεται κατά θέσεις μέσα στο πέτρωμα. Είναι δευτερογενές ορυκτό του χαλκού, που σχηματίσθηκε από τη δράση ανθρακικών διαλυμάτων στα χαλκούχα ορυκτά και συμφύεται με όλα τα μεταλλικά και τα διαφανή ορυκτά.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Πίνακας 4.1.1. Χημική σύσταση των ορυκτών του δείγματος 4.1.1.1. με βάση τις μικροαναλύσεις. Η κάθε ανάλυση αποτελεί μέσο όρο 3 μικροαναλύσεων. -: δεν αναλύθηκε.

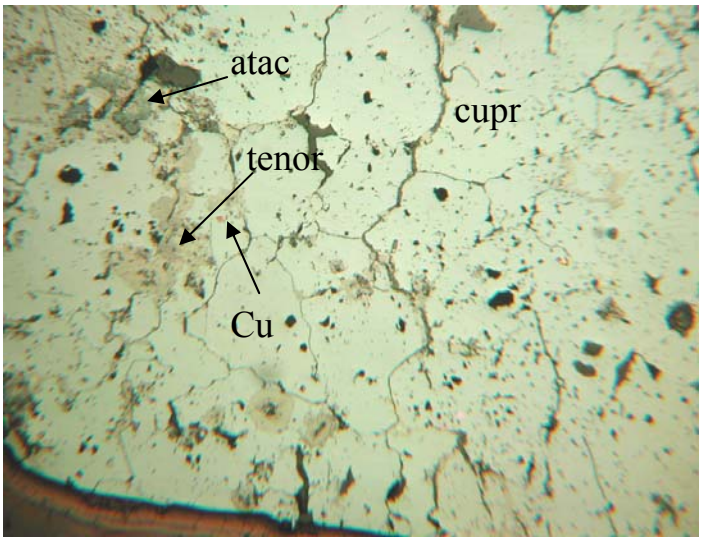
	Κυπρίτης	**Τενορίτης**	**Ατακαμίτης**	**Μαρσίτης**
Cu	87.58	80.55	60.93	32.60
Cl	-	-	16.92	-
I	-	-	-	66.68
O	12.42	19.78	22.10	-
Σύν	100.00	100.33	99.95	99.28
Αριθμός ιόντων				
Cu	2.0	1.0	2.0	1.0
Cl	-	-	1.0	-
I	-	-	-	1.0
O	1.0	1.0	-	-
Σύν	3.0	2.0	3.0	2.0



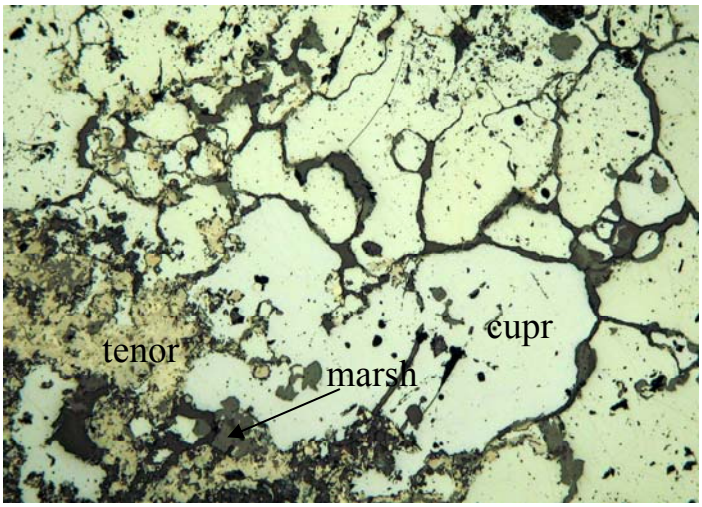
Εικ. 4.1.2. Κυπρίτης (cupr) σε σύμφυση με τενορίτη (tenor) και μικρά εγκλείσματα μαρσίτη (mar). Κατά θέσεις εντοπίζεται ατακαμίτης (atac). Στιλπνή τομή, SEM, εικόνα οπισθοανακλώμενων ηλεκτρονίων.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

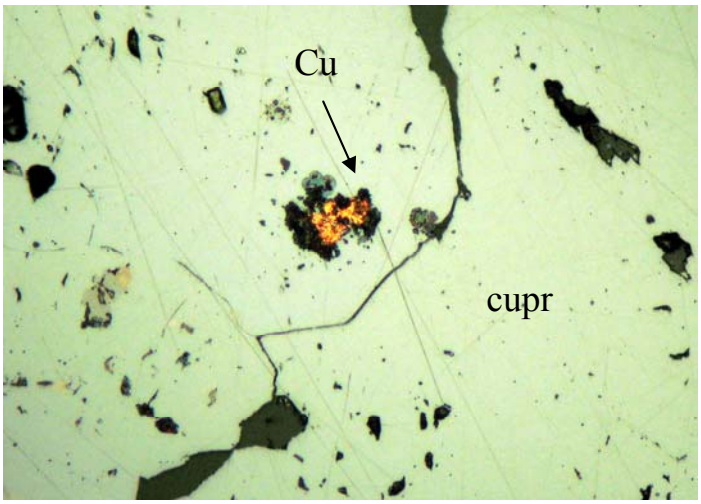
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ



Εικ. 4.1.3 Κυπρίτης (cupr) σε σύμφυση με τενορίτη (tenor) και μικρά εγκλείσματα αυτοφυούς χαλκού (Cu). Κατά θέσεις εντοπίζεται ατακαμίτης (atac). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

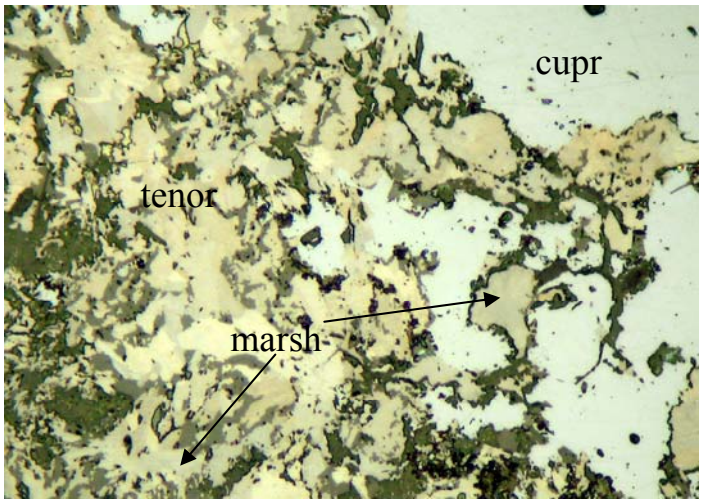


Εικ. 4.1.4. Κυπρίτης (cupr) σε σύμφυση με μαρσίτη (marsh) και τενορίτη (tenor). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.1.5. Μικρά εγκλείσματα αυτοφυούς χαλκού (Cu) μέσα στον κυπρίτη (cupr). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.1.6. Τενορίτης (tenor) σε σύμφυση με μαρσίτη (marsh) μέσα στον κυπρίτη (cupr). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Εικ. 4.1.8. Πυκνό δίκτυο μικροφλεβιδίων από μαρσίτη (marsh) και τενορίτη (tenor) μέσα στο σύνδρομο ορυκτό. Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

4.2 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.7 (Γ23)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Κως

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Σιδηροπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά : -

Ορυκτά σε ίχνη: -

Μακροσκοπική παρατήρηση

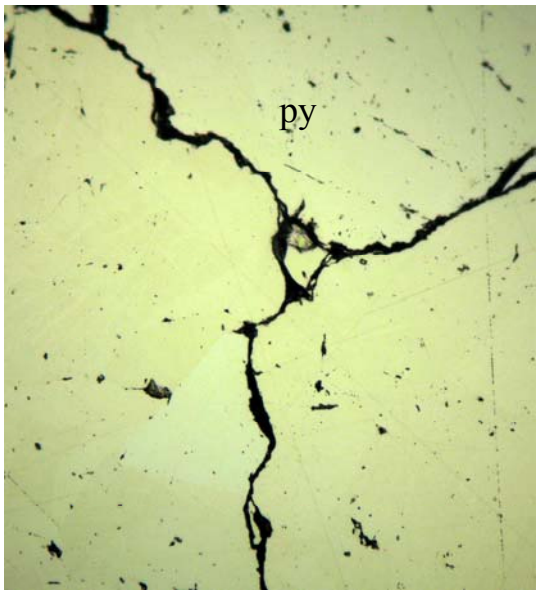
Ο σιδηροπυρίτης στο δείγμα έχει λευκοκίτρινο χρώμα και εγκλείεται σε γραφιτικό σχιστόλιθο μαύρου χρώματος. Κρυσταλλώνεται στο κυβικό σύστημα. Παρουσιάζει ιδιόμορφο σχήμα τόσο μακροσκοπικά όσο και μικροσκοπικά, καθώς και συσσωματώματα αλλοτριόμορφων κόκκων.

Μακροσκοπική παρατήρηση

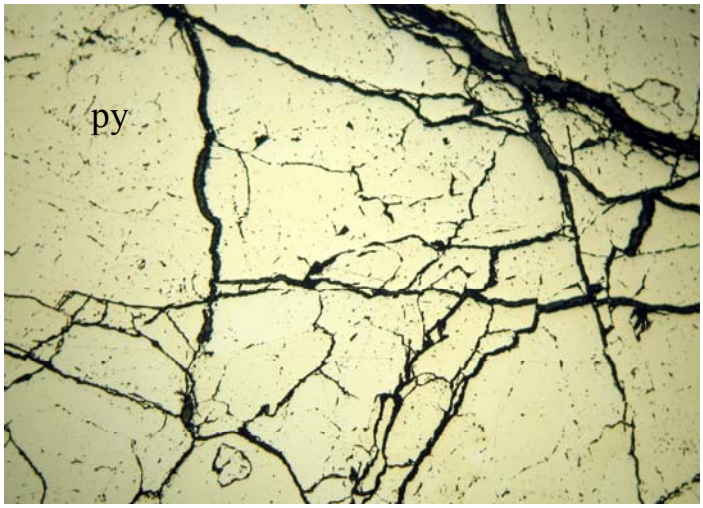
Το δείγμα αποτελείται μόνο από σιδηροπυρίτη καθώς είναι και το μοναδικό μεταλλικό ορυκτό. Απαντά με ιδιόμορφους κρυστάλλους υπό μορφή εξαέδρων καθώς και πενταγωνικών δωδεκαέδρων. Κάτω από το μεταλλογραφικό μικροσκόπιο παρατηρήθηκαν τομές σιδηροπυρίτη που έχουν σχήμα τετραγωνικό, πενταγωνικό, εξαγωνικό, τριγωνικό και ορθογώνιο. Συμφύσεις ιδιόμορφων κρυστάλλων εντοπίζονται συχνά και είναι απλές ή σύνθετες. Το μέγεθος των κρυστάλλων σιδηροπυρίτη κυμαίνεται από 5 μm έως 2 mm. Εντοπίζονται επίσης και αλλοτριόμορφοι κόκκοι σιδηροπυρίτη καθώς και συσσωματώματα.

Ο σιδηροπυρίτης παρουσιάζει έντονη κατακλαστική υφή λόγω της τεκτονικής παραμόρφωσης (Εικ. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3). Ο χώρος μεταξύ των κατακλάσεων πληρώνεται από πυριτικά ορυκτά.

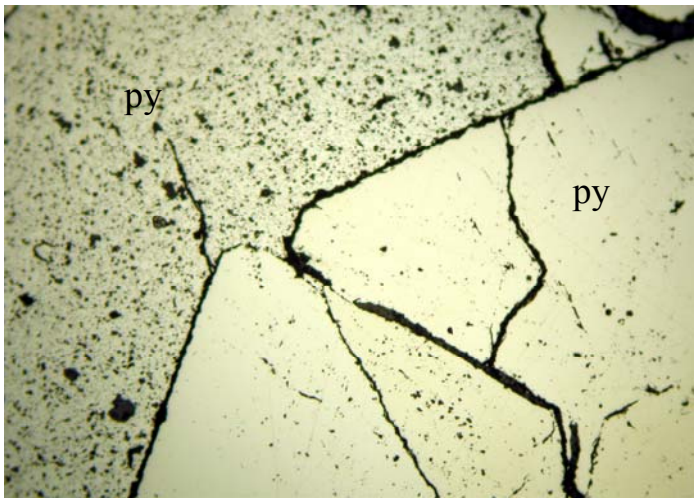
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.2.1. Κατακλαστική υφή του σιδηροπυρίτη (py). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.2.2. Κατακλαστική υφή του σιδηροπυρίτη (py). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.2.3. Σύμφυση ιδιόμορφων κρυστάλλων σιδηροπυρίτη (py) παρουσία αδρομερούς σιδηροπυρίτη (py). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

4.3 Κωδικός δείγματος : 6.2.1.3.5 (B16)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Συλλογή C.C.H.N.

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Πυρολουσίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Μαγγανίτης, Βραουνίτης

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.3.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 6.2.1.3.5 (B16). Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από την μακροσκοπική μελέτη προκύπτει ότι το δείγμα αποτελείται από οξείδια του Mn και κυρίως από πυρολουσίτη (Εικ. 4.3.1). Τα δευτερεύοντα ορυκτά δεν διακρίνονται μακροσκοπικά. Το χρώμα του δείγματος είναι μολυβδότεφρο και οι κόκκοι των ορυκτών δημιουργούν συμπαγείς μάζες. Το μήκος του δείγματος είναι 6 cm και το 5 cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

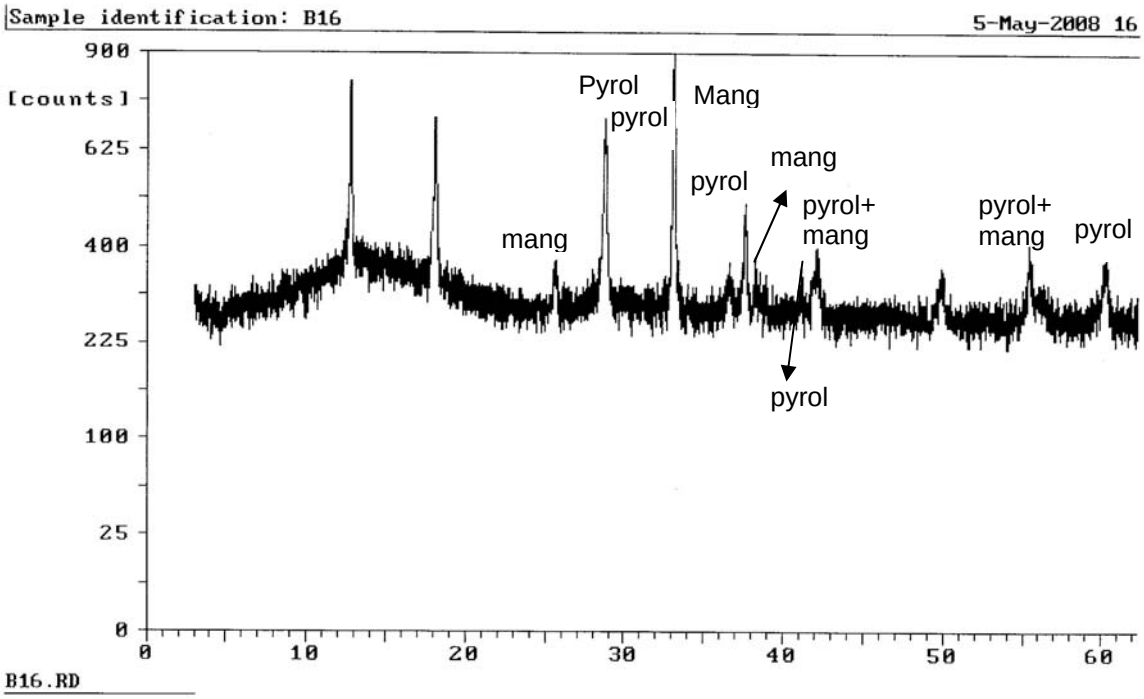
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

Μικροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα αποτελείται από πυρολουσίτη, μαγγανίτη και βραουνίτη. Ο πυρολουσίτης είναι πολύ λεπτόκοκκος και εμφανίζεται με την μορφή ακανόνιστων κόκκων ή μικροβελονοειδών κρυστάλλων (Εικ. 4.3.3). Η μορφή αυτή προκύπτει από την μετατροπή του μαγγανίτη, καθώς αυτή συνοδεύεται από απώλεια ύδατος, προκαλεί συστολή και δημιουργεί σπασίματα. Σε ορισμένες θέσεις ο πυρολουσίτης εντοπίζεται με ιδιόμορφους κρυστάλλους και πλακώδη μορφή (Εικ. 4.3.4).

Ο μαγγανίτης βρίσκεται σε σύμφυση με τον βραουνίτη και μετατρέπεται σε πυρολουσίτη. Παρουσιάζει κατακλαστική υφή και έχει ακανόνιστο και ανώμαλο σχήμα. Το μέγεθος των κόκκων φθάνουν έως 0.5 mm.

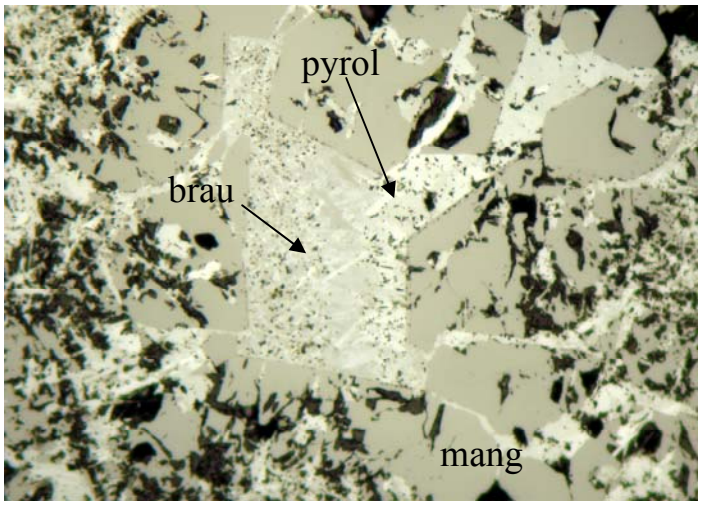
Ο βραουνίτης σχηματίζει λεπτοκοκκώδεις μάζες και υπιδιόμορφους κρυστάλλους. Ακόμα έχει την ιδιότητα να μετατρέπεται σε πυρολουσίτη, όπως ο μαγγανίτης.



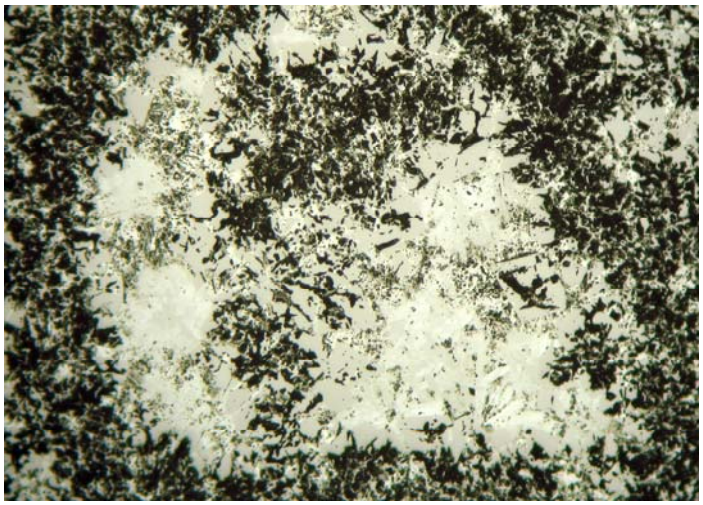
Σχήμα 4.3.1. Η ακτινογραφική εξέταση επιβεβαιώνει ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από πυρολουσίτη (pyrol).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

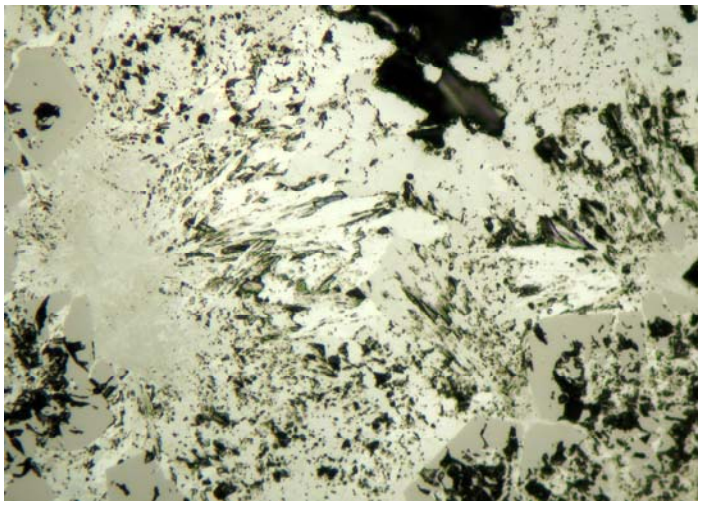
Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.



Εικ. 4.3.2. Πυρολουσίτης (pyrol), μαγγανίτης (mang) και βραουνίτης (brau). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.3.3. Πυρολουσίτης (pyrol) με τη μορφή μικροβελονοειδών κρυστάλλων. Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.3.4. Πλακώδεις κρύσταλλοι πυρολουσίτη (pyrol). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.4 Κωδικός δείγματος: 2.9.1.1.1 (Α41)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Κορνουάλη Αγγλίας

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Χαλκοπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Χαλκοσίνης, Σφαλερίτης, Κοβελλίνης, Σιδηροπυρίτης.

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.4.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 2.9.1.1.1 (Α41). Μήκος φωτογραφίας 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από τη μακροσκοπική εξέταση φαίνεται ότι το δείγμα αποτελείται από χαλκοπυρίτη, χαλκοσίνη και κοβελλίνη. Το ορειχάλκινο ορυκτό είναι ο χαλκοπυρίτης, το σκούρο τεφρό ο χαλκοσίνης και το πιο ανοιχτό τεφροκύανο ο κοβελλίνης. Το μήκος του δείγματος είναι 8 cm και το πλάτος 6 cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Μικροσκοπική παρατήρηση

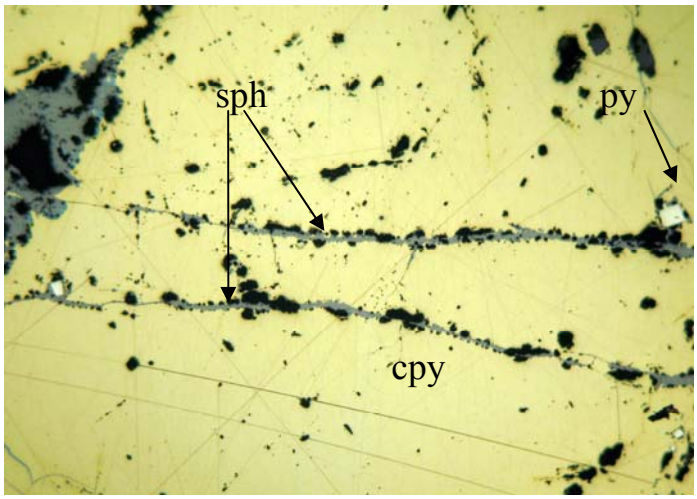
Το κυριότερο μεταλλικό ορυκτό του δείγματος είναι ο χαλκοπυρίτης. Ο χαλκοπυρίτης απαντά υπό μορφή εγκλεισμάτων, κυρίως μέσα στο σιδηροπυρίτη και σφαλερίτη. Εντοπίζεται σε μαζώδη συσσωματώματα κόκκων και έχει κατακλαστική υφή (Εικ.4.4.2-5). Ο χαλκοπυρίτης μετατρέπεται σε χαλκοσίνη και κοβελλίνη κατά μήκος των σπασιμάτων του και περιφερειακά των κόκκων. Το μέγεθος των κόκκων του χαλκοπυρίτη φθάνει έως 1 mm.

Ο σιδηροπυρίτης βρίσκεται ως εγκλείσματα μέσα στον χαλκοπυρίτη με την μορφή μικρών κόκκων που το μέγεθος τους φτάνει έως 100 μm. Οι κόκκοι αυτοί έχουν συνήθως ιδιόμορφο σχήμα και δεν αλλοιώνονται (Εικ. 4.4.2-3). Συχνά παρουσιάζει κατακλαστική υφή.

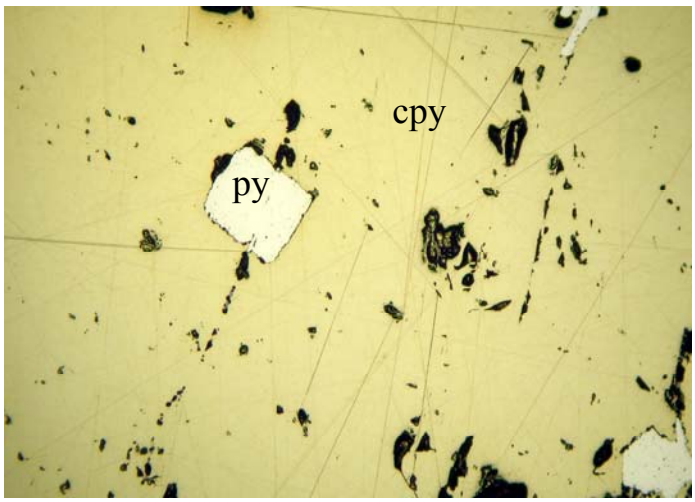
Ο σφαλερίτης εγκλείεται στο χαλκοπυρίτη και βρίσκεται κυρίως υπό τη μορφή μικροφλεβιδίων, κατά μήκος των σπασιμάτων του χαλκοπυρίτη. Διακρίνεται στο δείγμα λόγω των εσωτερικών ανακλάσεων που παρουσιάζει στο μικροσκόπιο. Σπανιότερα εντοπίζεται σε διάσπαρτους κόκκους μεγέθους έως 300 μm, που έχουν ανώμαλο σχήμα. Ακόμα αναπτύσσεται επιταξικά στον σιδηροπυρίτη και διεισδύει σ'αυτόν με μορφή φλεβιδίων. Παρουσιάζει εξιδρωματικό ιστό απόμειξης με σταγονίδια χαλκοπυρίτη («ασθένεια χαλκοπυρίτη»), κάτι που δείχνει ότι το μετάλλευμα είναι υδροθερμικού τύπου (Εικ. 4.4.6). Ο σφαλερίτης μετατρέπεται σε κοβελλίνη και χαλκοσίνη περιφερειακά (Εικ. 4.4.6).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

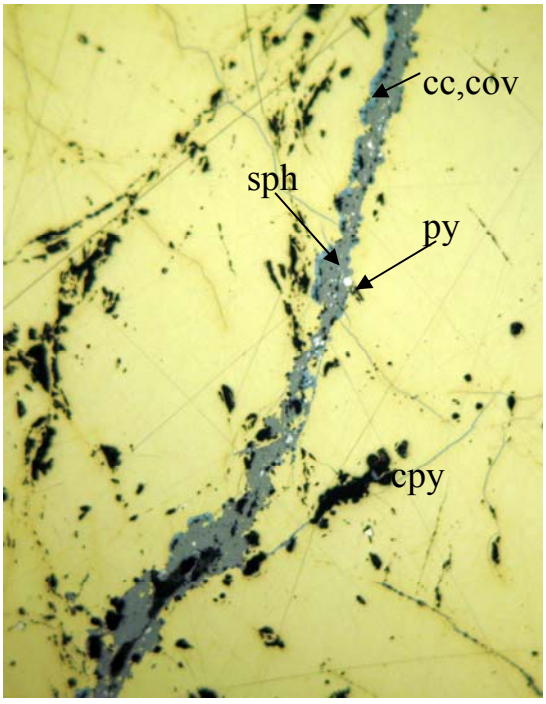
Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.



Εικ. 4.4.2. Σφαλερίτης (sph) που πληρώνει τα κενά που δημιουργούνται από την κατακλαστική υφή του χαλκοπυρίτη (cpy) και ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.

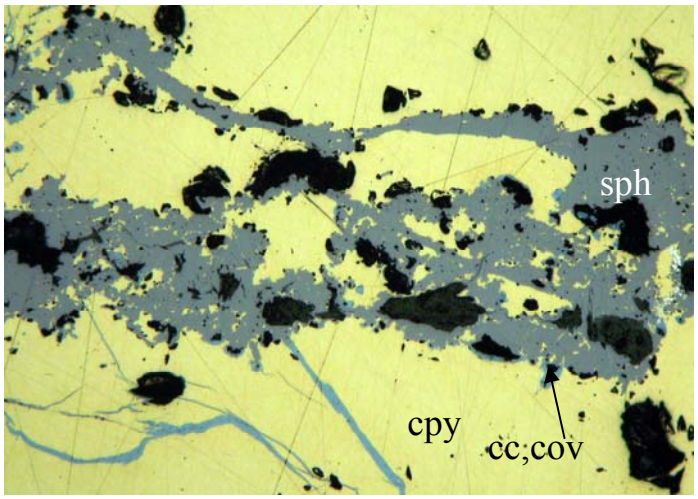


Εικ. 4.4.3. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) μέσα στον χαλκοπυρίτη (cpy). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

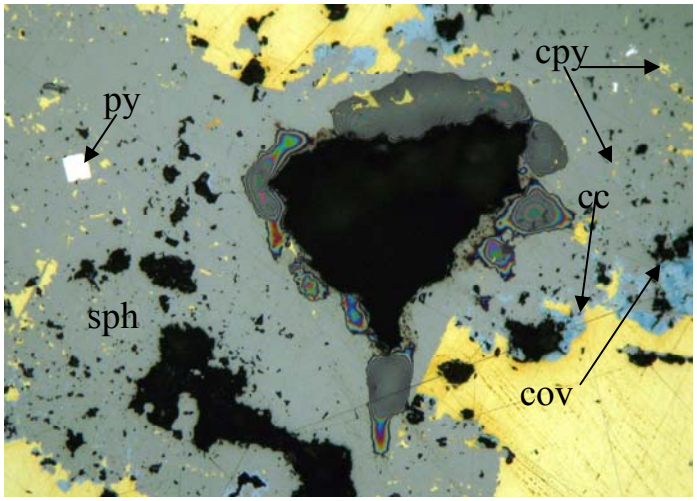


Εικ. 4.4.4. Φλεβίδια σφαλερίτη (sph) και μικροσκοπικοί κόκκοι σιδηροπυρίτη (py) μέσα στον χαλκοπυρίτη (cpy). Ο σφαλερίτης (sph) μετατρέπεται περιφερειακά σε χαλκοσίνη (cc) και κοβελλίνη (cov). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.4.5. Φλεβίδια σφαλερίτη (sph) που μετατρέπονται περιφερειακά σε χαλκοσίνη (cc) και κοβελλίνη (cov), μέσα στον χαλκοπυρίτη (cpy). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.4.6. Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι σιδηροπυρίτη (py) και χαλκοπυρίτης (cpy) μέσα σε σφαλερίτη (sph). Ο σφαλερίτης (sph) μετατρέπεται σε χαλκοσίνη (cc) και κοβελλίνη (cov) περιφερειακά. Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.5 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.5 (A36)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Φιλανδία (δωρεά κ.Μαραβελάκη)

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Σιδηροπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Χαλκοπυρίτης, Σφαλερίτης, Μαγνητοπυρίτης.

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.5.1. Το κύριο ορυκτό του δείγματος 2.12.1.1.5 (A36) είναι ο σιδηροπυρίτης. Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από την μακροσκοπική εξέταση συμπεραίνουμε ότι ο σιδηροπυρίτης του δείγματος παρουσιάζει ένα λευκοκίτρινο χρώμα και εμφανίζεται με τη μορφή συσσωματωμάτων κόκκων (Εικ. 4.5.1). Το μήκος του δείγματος είναι 10 cm και το πλάτος 6 cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Μικροσκοπική παρατήρηση

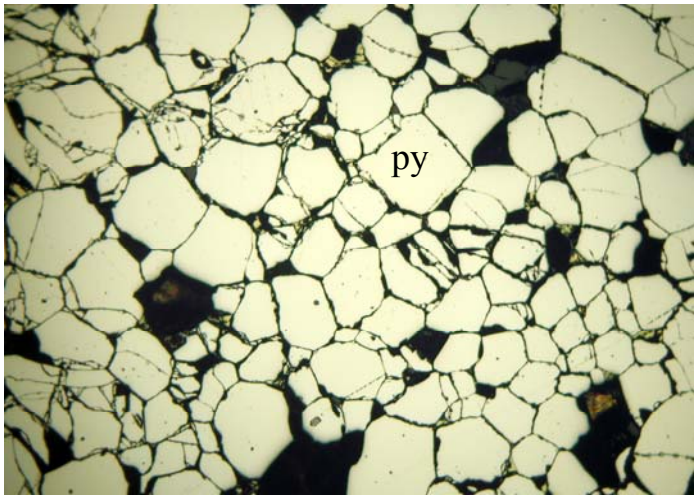
Το δείγμα αποτελείται από σιδηροπυρίτη, χαλκοπυρίτη, σφαλερίτη και κατά θέσεις μαγνητοπυρίτη. Ο σιδηροπυρίτης εμφανίζεται σε συσσωματώματα από ιδιόμορφους κρυστάλλους (Εικ. 4.5.2-3), με μέγεθος που φτάνει το 1 mm. Επίσης εντοπίζεται διάσπαρτος και σε ορισμένες περιπτώσεις με υπιδιόμορφους κρυστάλλους. Παρουσιάζει έντονη κατακλαστική υφή (Εικ. 4.5.4, 4.5.5, 4.5.7). Συνήθως εγκλείεται σε σφαλερίτη και σε ορισμένες περιπτώσεις σε χαλκοπυρίτη. Σε άλλες περιπτώσεις παρουσιάζει ο ίδιος εγκλείσματα. Τα εγκλείσματα αυτά αποτελούνται από χαλκοπυρίτη, σφαλερίτη και μαγνητοπυρίτη. Πολλές φορές εγκλείσματα χαλκοπυρίτη μέσα στο σιδηροπυρίτη φαίνεται ότι προέρχονται από μικροφλεβίδια χαλκοπυρίτη που διεισδύουν στις κατακλάσεις του σιδηροπυρίτη (Εικ. 4.5.5).

Ο χαλκοπυρίτης σχηματίζεται επιταξικά στον σιδηροπυρίτη (Εικ. 4.5.3) ή διεισδύει σ΄αυτόν με μορφή φλεβιδίων. Ακόμα αναπτύσσεται γύρω από τα σπασίματα του σύνδρομου ορυκτού. Σε δείγματα που παρουσιάζεται σιδηροπυρίτης με πλήθος κατακλάσεων, η συμπεριφορά του χαλκοπυρίτη είναι να αναπτύσσεται επιταξικά ή να διεισδύει σ΄αυτόν με μορφή φλεβιδίων.

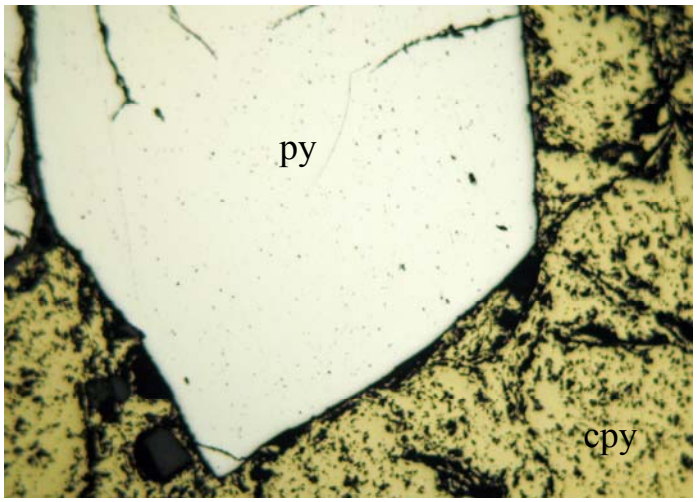
Στο δείγμα υπάρχει σφαλερίτης που διεισδύει υπό μορφή φλεβιδίων μέσα στον χαλκοπυρίτη αναπτύσσεται επιταξικά σε αυτόν. Καθώς επίσης εντοπίζεται και ο εξιδρωματικός ιστός απόμειξης. Ο σφαλερίτης εμφανίζει εξιδρωματικό ιστό απόμειξης, σταγονίδια χαλκοπυρίτη («ασθένεια χαλκοπυρίτη») (Εικ. 4.5.6).

Ο μαγνητοπυρίτης βρίσκεται σε σύμφυση με τον σιδηροπυρίτη και τον χαλκοπυρίτη (Εικ. 4.5.7). Είναι μικρό το ποσοστό του μαγνητοπυρίτη στο δείγμα και σχηματίζεται κυρίως ως αποτέλεσμα της υδροθερμικής εξαλλοίωσης, γύρω από έναν κρύσταλλο βιοτίτη.

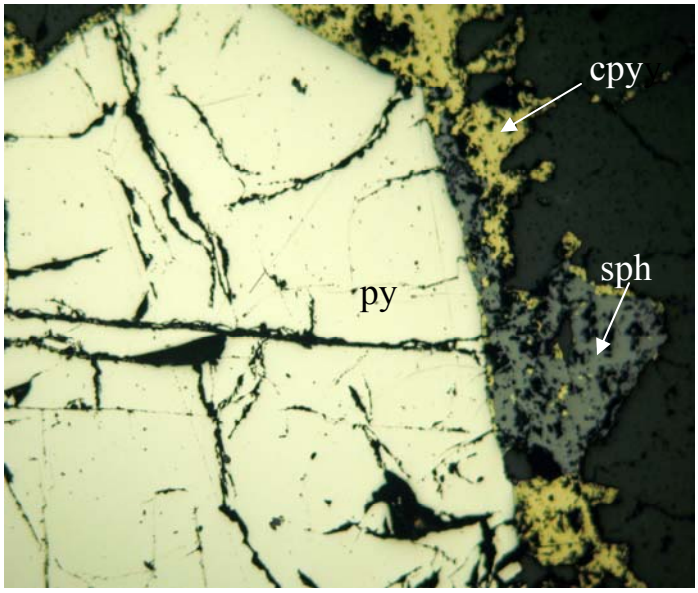
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.5.2. Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι σιδηροπυρίτη (py).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



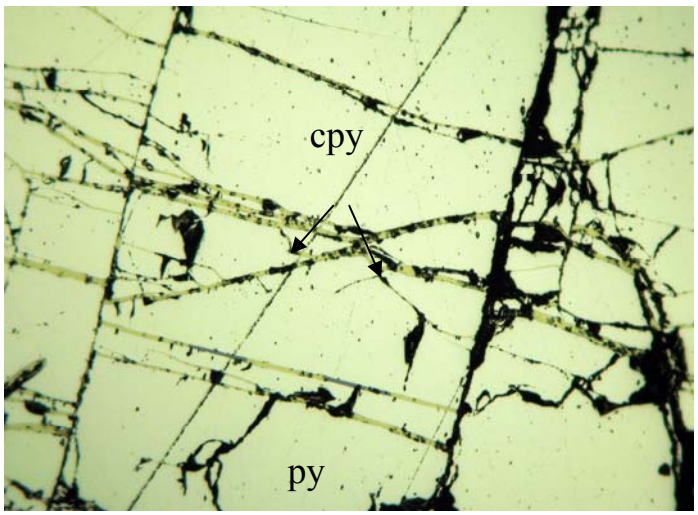
Εικ. 4.5.3. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) που περιβάλλεται από χαλκοπυρίτη (cpy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



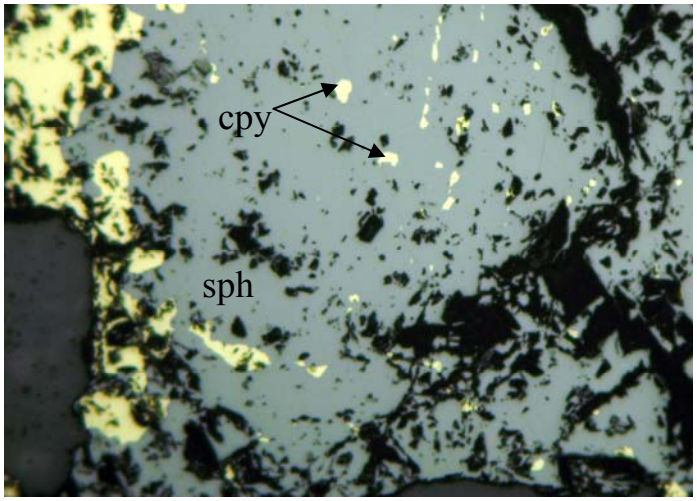
Εικ. 4.5.4. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) που περιβάλλεται από σφαλερίτη (sph) και χαλκοπυρίτη (cpy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

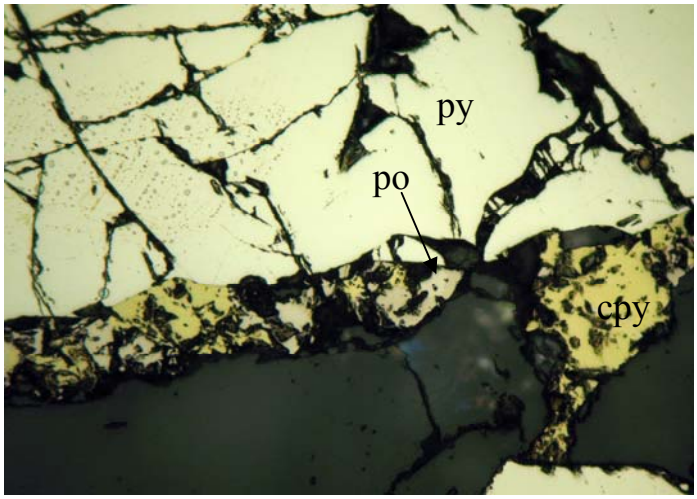
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ



Εικ. 4.5.5. Κατακλαστική υφή σιδηροπυρίτη (py) τα κενά του οποίου πληρώνει ο χαλκοπυρίτης (cpy) .
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.5.6. Εγκλείσματα χαλκοπυρίτη (cpy) μέσα στον σφαλερίτη (sph).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.5.7. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) στις άκρες του οποίου εντοπίζεται χαλκοπυρίτης (cpy) και μαγνητοπυρίτης (po).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.6 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.4 (A27)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Μαρόκο

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Σιδηροπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Αρσενοπυρίτης, Λειμωνίτης, Τετραεδρίτης

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.6.1. Το δείγμα 2.12.1.1.4 (A27) αποτελείται κυρίως από σιδηροπυρίτη. Σε μικρότερη ποσότητα επικρατούν ο τετραεδρίτης και ο αρσενοπυρίτης. Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα έχει μολυβδότεφρο χρώμα και δεν διακρίνεται η παρουσία κάποιου χαρακτηριστικού ορυκτού. Πρόκειται για ένα δείγμα που παρουσιάζει συμπαγή συσσωματώματα σιδηροπυρίτη, αρσενοπυρίτη και τετραεδρίτη (Εικ. 4.6.1). Το μήκος του δείγματος είναι 5 cm και το πλάτος 3,5 cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

Μικροσκοπική παρατήρηση

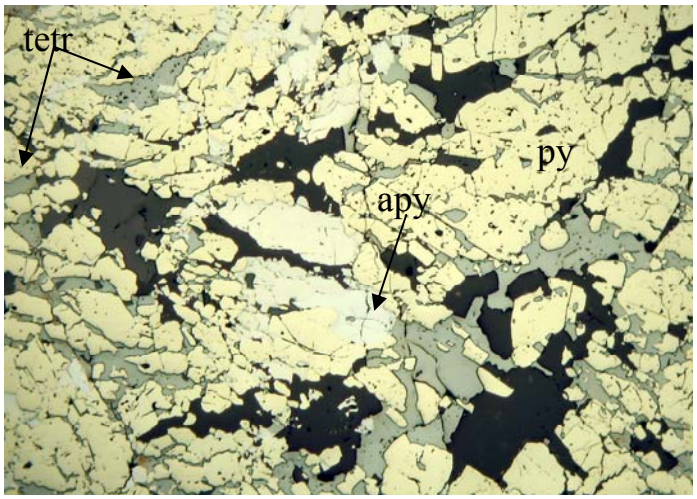
Το κυριότερο μεταλλικό ορυκτό του δείγματος είναι ο σιδηροπυρίτης (Εικ. 4.6.2-4). Εμφανίζεται υπό μορφή ιδιόμορφων κρυστάλλων διάσπαρτων στα σύνδρομα ορυκτά ή σε συσσωματώματα. Το μέγεθος τους φθάνει έως 1 mm (Εικ. 4.6.3). Συχνά παρουσιάζει κατακλαστική υφή και συμφύεται με ασενοπυρίτη και τετραεδρίτη (Εικ. 4.6.2).

Ο αρσενοπυρίτης έχει μια χαρακτηριστική ιδιότητα η οποία καλείται ρομβική ψευδομόρφωση και για το λόγο αυτό εμφανίζεται με τη μορφή ρόμβων (Εικ. 4.6.3). Εντοπίζεται κυρίως με διάσπαρτους ιδιόμορφους κρυστάλλους μεγέθους έως 0.5 mm.. Επίσης βρίσκεται υπό μορφή εγκλεισμάτων στον σφαλερίτη και συμφύεται με σιδηροπυρίτη. Ο αρσενοπυρίτης πληρώνει τα κενά από τις κατακλάσεις του σιδηροπυρίτη.

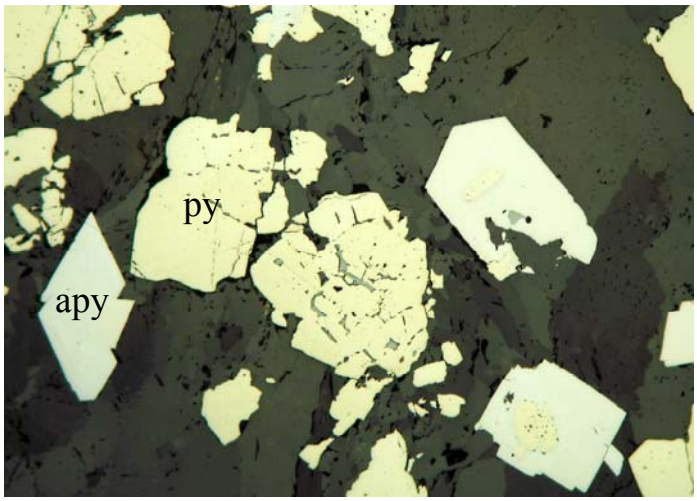
Ο τετραεδρίτης εντοπίζεται με μορφή πλήρωσης των σπασιμάτων του σιδηροπυρίτη και γι'αυτό το λόγο συχνά βρίσκεται υπό μορφή μικροφλεβιδίων (Εικ. 4.6.2). Σε ορισμένες περιπτώσεις ο τετραεδρίτης πληρώνει κενά ανάμεσα στο σύνδρομο ορυκτό (Εικ. 4.6.4). Συχνά συμφύεται με μικρούς κόκκους αρσενοπυρίτη.

Τέλος, ο λειμωνίτης σχηματίζεται από την οξείδωση του σιδηροπυρίτη και του αρσενοπυρίτη περιφερειακά των κόκκων ή κατά μήκος των σπασιμάτων.

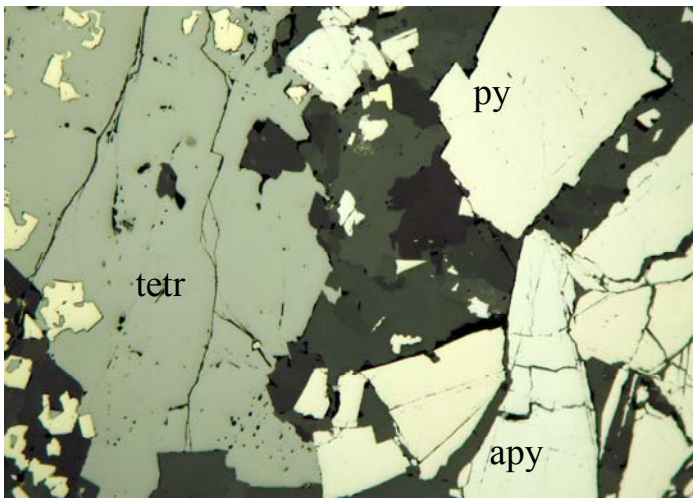
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.6.2. Σιδηροπυρίτης (py) και αρσενοπυρίτης (apy) με κατακλαστική υφή στα κενά των οποίων διεισδύει τετραεδρίτης (tetr). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.6.3. Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι σιδηροπυρίτη (py) και ρομβικοί κρύσταλλοι αρσενοπυρίτη (apy). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.6.4. Σιδηροπυρίτης (py), αρσενοπυρίτης (apy) και τετραεδρίτης (tetr). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.7 Κωδικός δείγματος : 3.4.3.2.1 (A15)

Στοιχεία δείγματος

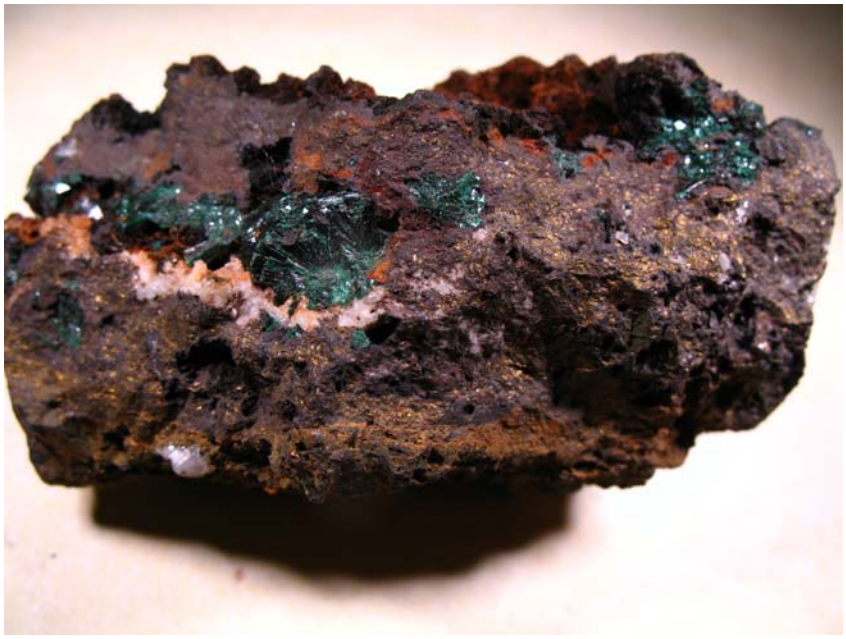
Προέλευση: Νασσάου (συλλογή C.C.H.N.)

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Βουρνονίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Σιδηροπυρίτης, Λειμωνίτης, Μαλαχίτης

Ορυκτά σε ίχνη: -



Εικ. 4.7.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 3.4.3.2.1 (A15). Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Στο δείγμα είναι εμφανείς οι κρύσταλλοι του μαλαχίτη και του σιδηροπυρίτη που έχει λευκοκίτρινο χρώμα (Εικ.4.7.1). Το μήκος του δείγματος είναι 7 cm και το πλάτος 3 cm.

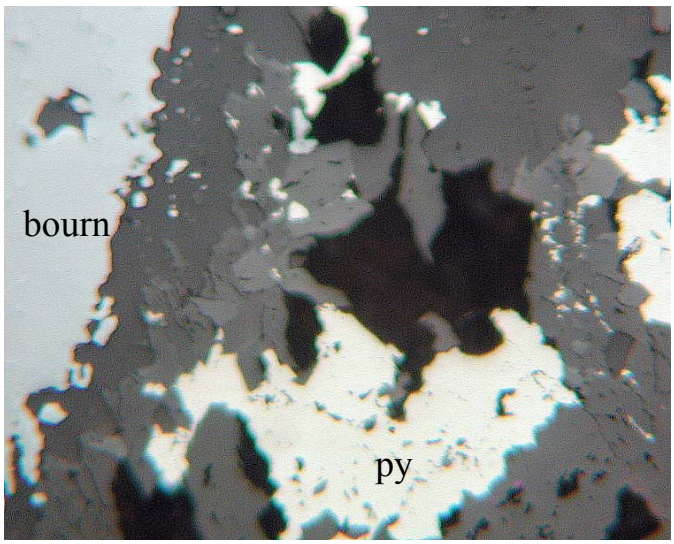
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

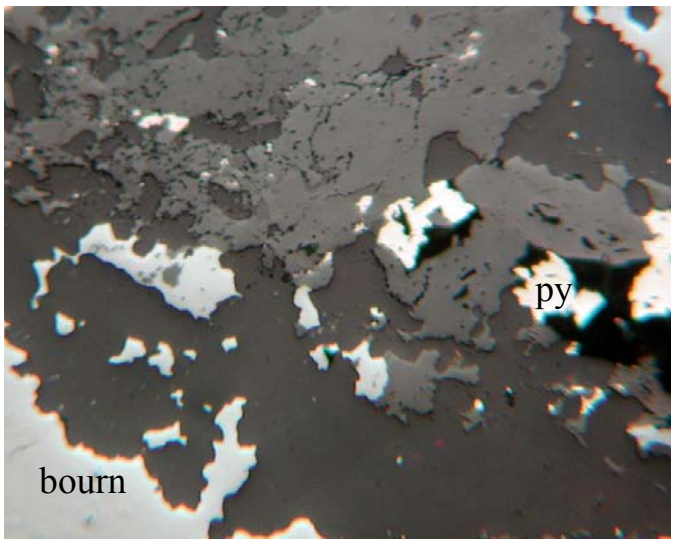
Μικροσκοπική παρατήρηση

Ο βουρνονίτης καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του δείγματος και εμφανίζεται με διάσπαρτους κόκκους ή συσσωματώματα κόκκων μεγέθους έως 0.5 mm (Εικ. 4.7.2-3). Το σχήμα των κόκκων είναι ανώμαλο και τα όρια έχουν σχήμα οδοντωτό. Ο βουρνονίτης εμφανίζει χαρακτηριστικές πολυδυμίες ¨παρκέ¨.

Ο σιδηροπυρίτης βρίσκεται υπό μορφή διάσπαρτων κόκκων, μέσα στο σύνδρομο, με μέγεθος έως 50μm. Οι κόκκοι αυτοί συνήθως έχουν ανώμαλο σχήμα και σπανιότερα εντοπίζονται σε ιδιόμορφους κρυστάλλους (Εικ. 4.7.2-3). Συχνά εμφανίζονται με τη μορφή μικροφλεβιδίων μέσα στο σύνδρομο ορυκτό.



Εικ. 4.7.2.Σιδηροπυρίτης (py) με ανώμαλο σχήμα και βουρνονίτης (bourn). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.7.3.Σιδηροπυρίτης (py) με ανώμαλο σχήμα και βουρνονίτης (bourn). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.8 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.1 (A18)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Γαλλία (συλλογή C.C.H.N.)

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Αντιμονίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: -

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.8.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 2.11.2.1.1 (A18) που αποτελείται από αντιμονίτη. Μήκος φωτογραφίας: 9,5 cm.

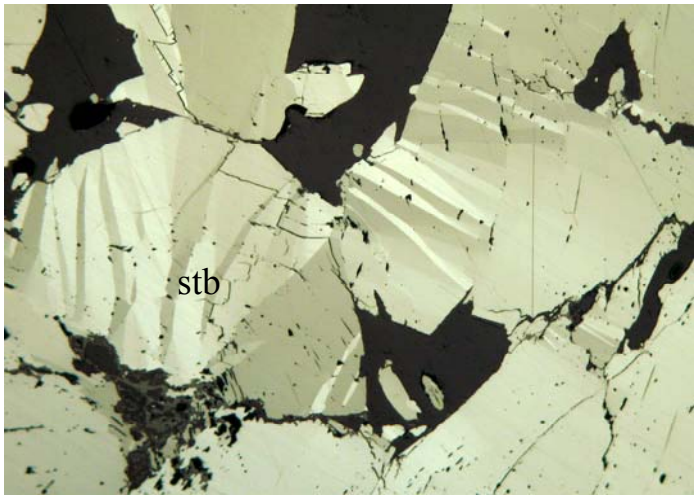
Μακροσκοπική παρατήρηση

Το κυανότεφρο ορυκτό που εμφανίζεται στο δείγμα αντιστοιχεί στον αντιμονίτη. Έχει ανώμαλο σχήμα. Το μήκος του δείγματος είναι 10 cm και το πλάτος 6 cm.

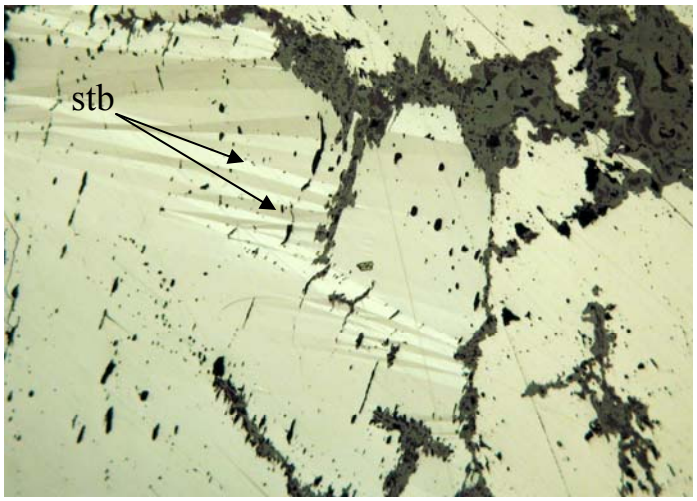
Μικροσκοπική παρατήρηση

Το μοναδικό μεταλλικό ορυκτό του δείγματος είναι ο αντιμονίτης. Ο αντιμονίτης εμφανίζεται με τεφρόλευκο χρώμα και με μορφή πλακών και σανίδων (Εικ. 4.8.2-4). Εντοπίζεται με τη μορφή αλλοτριόμορφων κόκκων που έχουν ανώμαλο σχήμα και μέγεθος που ξεπερνάει τα 2 mm. Χαρακτηριστικό είναι το φαινόμενο της πολυδυμίας καθώς και της παραμόρφωσης λόγω τεκτονικής (Εικ. 4.8.2).

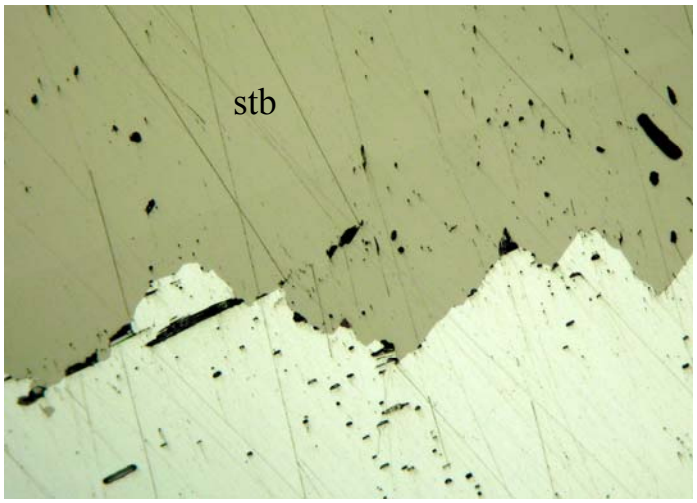
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.8.2. Αντιμονίτης (stb) με εμφανή παραμόρφωση.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.8.3. Αντιμονίτης (stb) με έντονη διπλοανακλαστικότητα.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.8.4. Οδοντωτή συρραφή των κόκκων του αντιμονίτη με έντονη διπλοανακλαστικότητα.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.9 Κωδικός δείγματος : 6.1.3.1.1 (A11)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Ρουμανία

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Κρυπτομέλανας

Δευτερεύοντα ορυκτά: -

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ.4.9.1. Το δείγμα 6.1.3.1.1 (A11) αποτελείται από κρυπτομέλανα. Μήκος φωτογραφίας: 10.1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

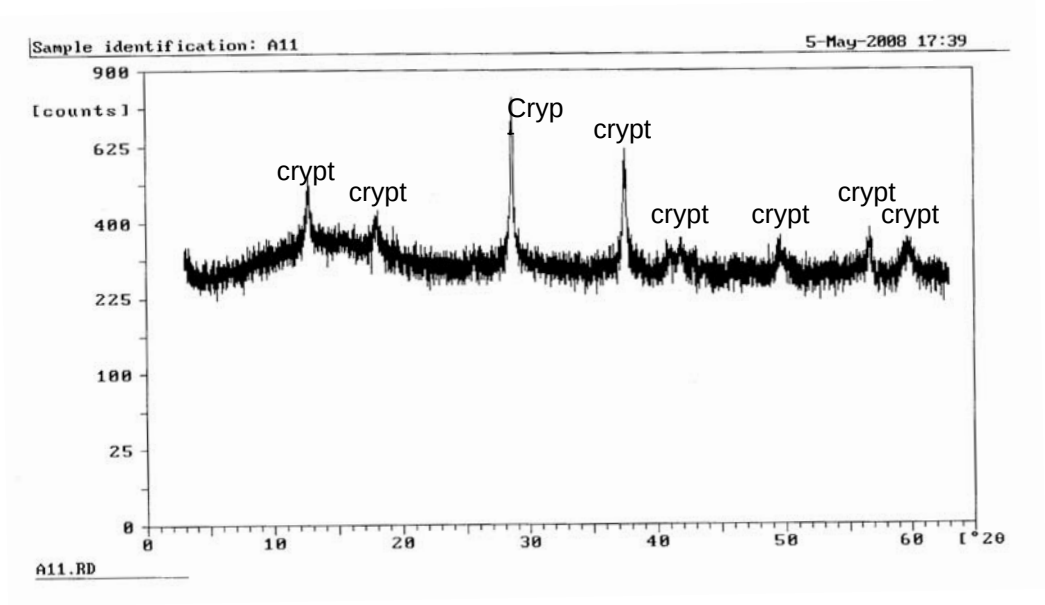
Από την μακροσκοπική εξέταση προκύπτει ότι το δείγμα αποτελείται από ένα μαγγανιούχο ορυκτό που έχει ανώμαλο σχήμα και μολυβδότεφρο χρώμα (Εικ. 4.9.1). Το μήκος του δείγματος είναι 8 cm και το πλάτος 4 cm.

Μικροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα αποτελείται μόνο από το μεταλλικό ορυκτό κρυπτομέλανα (Σχ. 4.9.1). Ο κρυπτομέλανας αναπτύσσεται σε πολύ μικρούς κόκκους με μέγεθος <10 μm. Εμφανίζεται σε συσσωματώματα, σε φλεβίδια και μικροφλεβίδια, σε βοτρυοειδή συγκεντρικά συσσωματώματα καθώς και σε πληρώσεις κενών (Εικ. 4.9.2-3).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ



Σχήμα 4.9.1. Η ακτινογραφική εξέταση υποδεικνύει την παρουσία κρυπτομέλανα.(crypt).

Εικ. 4.9.2. Κρυπτομέλανας (crypt). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Εικ. 4.9.3. Κρυπτομέλανας (crypt). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.10 Κωδικός δείγματος : 4.3.1.2.3 (A45)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Δεν αναφέρεται

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Αιματίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Μαγνητίτης

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ 4.10.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 4.3.1.2.3 (A45). Μήκος φωτογραφίας: 8,5 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

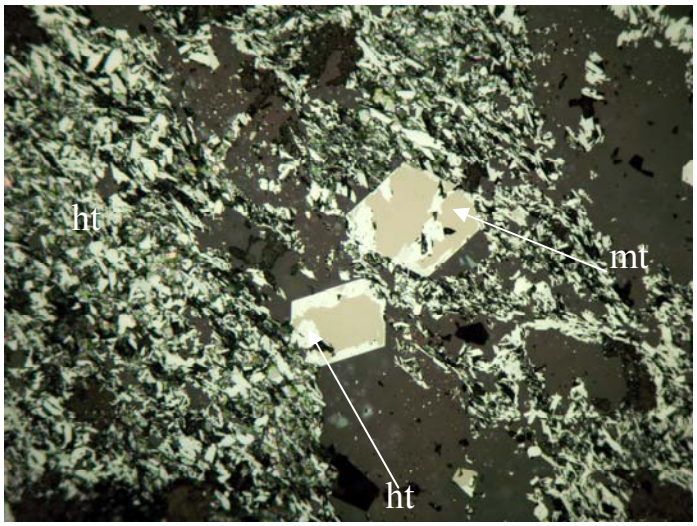
Το δείγμα έχει κόκκινο χρώμα λόγω της εκτεταμένης παρουσίας αιματίτη. Ο μαγνητίτης δεν διακρίνεται μακροσκοπικά. Το μήκος του δείγματος είναι 8 cm και το πλάτος 5 cm.

Μικροσκοπική παρατήρηση

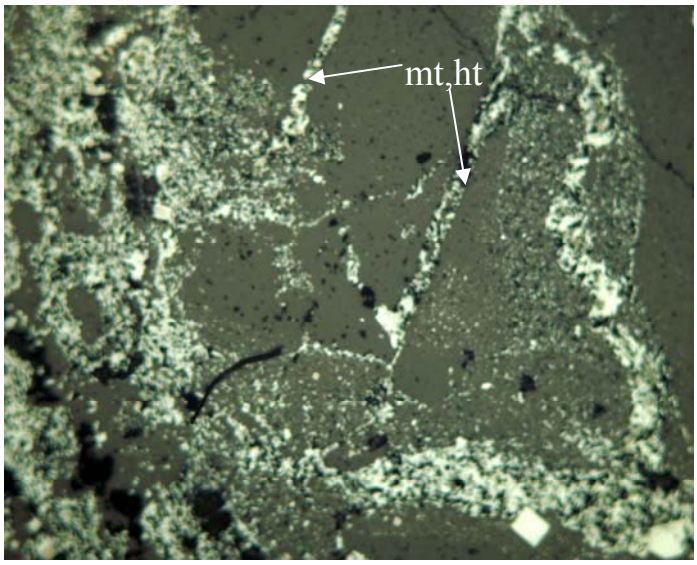
Το δείγμα αποτελείται από λεπτόκοκκο μαγνητίτη και αιματίτη. Ο μαγνητίτης εμφανίζεται με ιδιόμορφους κρυστάλλους μικρού μεγέθους της τάξης των 20 μm. Οι κρύσταλλοι του μαγνητίτη αλλοιώνονται είτε περιφερειακά, είτε κατά μήκος των σπασιμάτων του, σε αιματίτη (μαρτιτίωση) (Εικ. 4.10.2). Συχνά ο μαγνητίτης και ο αιματίτης πληρώνουν μικροφλεβίδια στα σύνδρομα ορυκτά.

Ο αιματίτης εμφανίζεται υπό τη μορφή μικροσκοπικών φυλλαρίων σε συσσωματώματα, σε πτυχωμένα στρώματα μαζί με τα σύνδρομα ορυκτά. Στο δείγμα επικρατεί ο αιματίτης έναντι του μαγνητίτη (Εικ. 4.10.4).

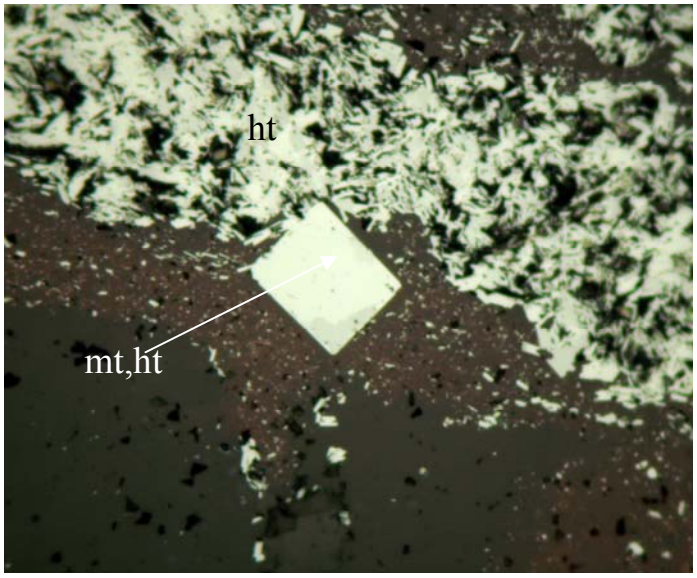
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.10.2. Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι μαγνητίτη (mt) που μετατρέπονται σε αιματίτη (ht) και αιματίτης (ht) με τη μορφή μικροφυλλαρίων.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.10.3. Μικροφλεβίδια μαγνητίτη (mt) και αιματίτη (ht).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.10.4. Ιδιόμορφος κρύσταλλος μαγνητίτη (mt) που μετατρέπεται σε αιματίτη (ht) και αιματίτης (ht) υπό μορφή φυλλαρίων.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.11 Κωδικός δείγματος : 2.5.2.1.1 (B3)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Χιλή (συλλογή C.C.H.N.)

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Χαλκοπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Βορνίτης

Ορυκτά σε ίχνη: Χαλκοσίνης, Κοβελλίνης, Λειμωνίτης, Μαλαχίτης

Εικ. 4.11.1. Χαρακτηριστική η παρουσία του χαλκοπυρίτη, του βορνίτη και του μαλαχίτη, στο δείγμα 2.5.2.1.1 (B3). Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από την μακροσκοπική εξέταση προκύπτει ότι το ορειχάλκινο ορυκτό είναι ο χαλκοπυρίτης, το ιώδες ορυκτό είναι ο βορνίτης και το πράσινο είναι ο μαλαχίτης (Εικ. 4.11.1). Το μήκος του δείγματος είναι 6 cm και το πλάτος 5 cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

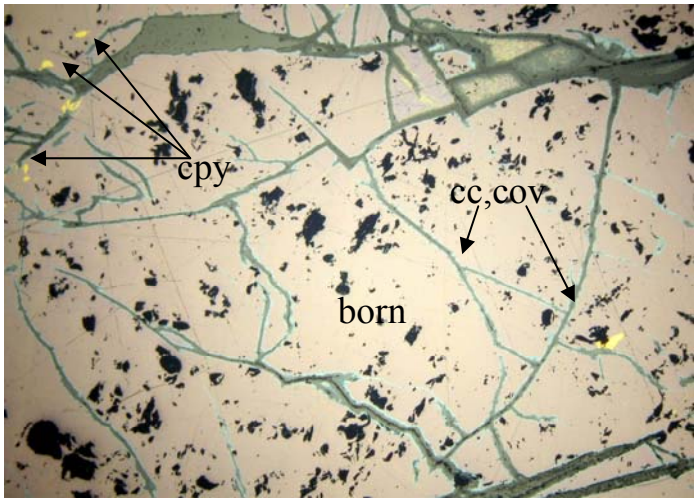
Μικροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα αποτελείται από χαλκοπυρίτη, βορνίτη, χαλκοσίνη, κοβελλίνη και λειμωνίτη.

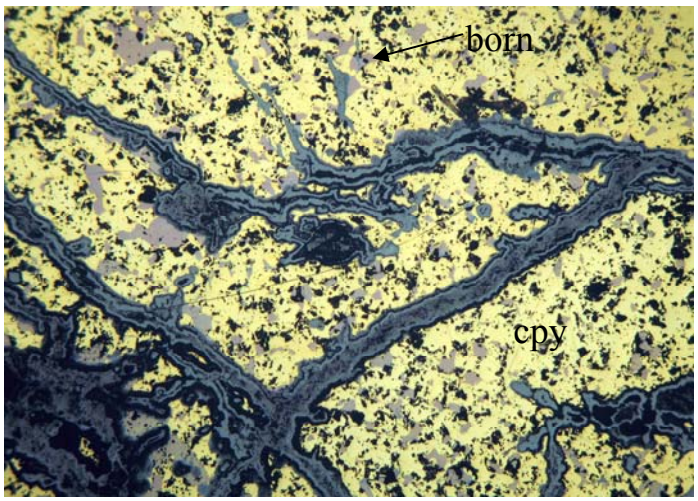
Ο χαλκοπυρίτης είναι το επικρατέστερο ορυκτό του δείγματος. Παρουσιάζει αλλοτριόμορφους κόκκους με μέγεθος που φτάνουν τα 2 mm και έντονη κατακλαστική υφή. Ο χαλκοπυρίτης συμφύεται με το βορνίτη, ο οποίος βρίσκεται υπό μορφή εγκλεισμάτων ή αναπτύσσεται επιταξικά στον χαλκοπυρίτη και πληρώνει τα κενά με τη μορφή μικροφλεβιδίων (Εικ. 4.11.2-4). Αλλοιώνεται σε χαλκοσίνη και κοβελλίνη περιφερειακά και κατά μήκος των σπασιμάτων του.

Ο βορνίτης βρίσκεται υπό μορφή κόκκων με ανώμαλο σχήμα μέσα στο χαλκοπυρίτη. Συχνά εγκλείει μικρούς κόκκους χαλκοπυρίτη. Ο βορνίτης αλλοιώνεται σε χαλκοσίνη και κοβελλίνη περιφερειακά και κατά μήκος των σπασιμάτων του (Εικ. 4.11.2). Σε πολλές περιπτώσεις ο χαλκοπυρίτης και ο βορνίτης παρουσιάζουν ιστούς απόμειξης (Εικ. 4.11.4).

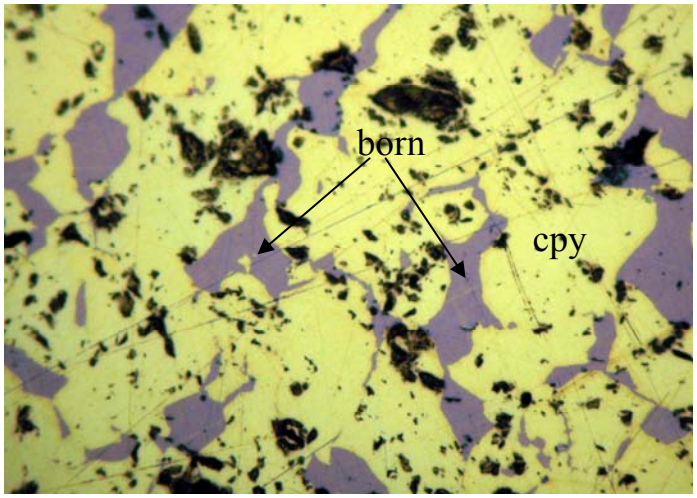
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.11.2. Βορνίτης (born) που μετατρέπεται σε χαλκοσίνη (cc) και κοβελλίνη (cov) κατά μήκος των κατακλάσεων του και διάσπαρτος χαλκοπυρίτης (cpy) μέσα στο βορνίτη.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0.65 mm.



Εικ. 4.11.3. Χαλκοπυρίτης (cpy) που μετατρέπεται σε χαλκοσίνη (cc), κοβελλίνη (cov) και λειμωνίτη (lim) καθώς και διάσπαρτος βορνίτης (born).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.



Εικ. 4.11.4. Ιστοί απόμειξης του βορνίτη (born) και του χαλκοπυρίτη (cpy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.12 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.7 (Γ15)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Δεν αναφέρεται

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Σιδηροπυρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: : Αντιμονίτης, Αρσενοπυρίτης, Χαλκοπυρίτης, Σφαλερίτης.

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.12.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 2.11.2.1.7 (Γ15). Μήκος φωτογραφίας: 10,3 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από την μακροσκοπική εξέταση μπορεί να διακριθεί μόνο το κύριο ορυκτό του δείγματος που είναι ο σιδηροπυρίτης που έχει κιτρινόλευκο χρώμα και βρίσκεται σε συμπαγή μορφή (Εικ. 4.12.1). Το μήκος του δείγματος είναι 7 cm και το πλάτος 5 cm.

Μικροσκοπική παρατήρηση

Τα μεταλλικά ορυκτά του δείγματος είναι σιδηροπυρίτης, αρσενοπυρίτης, χαλκοπυρίτης, αντιμονίτης και λίγος σφαλερίτης (Εικ. 4.12.2-6). Ο σιδηροπυρίτης εμφανίζει ιδιόμορφους κρυστάλλους μεγέθους έως 200μm και έντονη κατακλαστική υφή. Συχνά λόγω της έντονης τεκτονικής παραμόρφωσης εμφανίζεται με τη μορφή λατυποπαγούς (breccia) (Εικ. 4.12.2). Προηγείται του σχηματισμού του αντιμονίτη.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

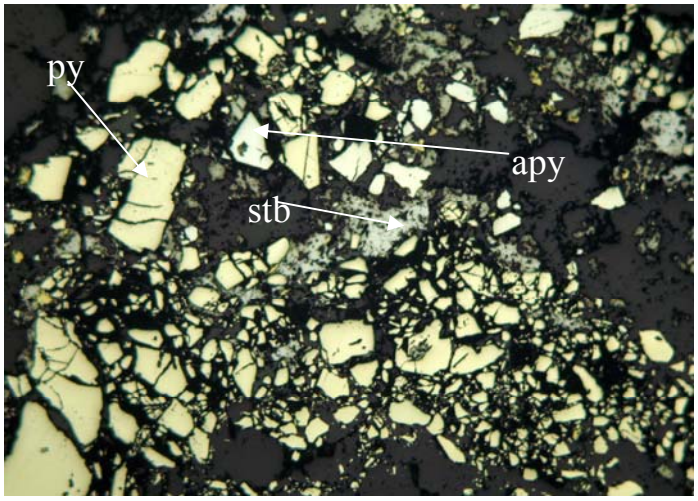
Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Ο χαλκοπυρίτης εμφανίζει μικρούς αλλοτριόμορφους κόκκους σε σύμφυση με σιδηροπυρίτη και σφαλερίτη. Οι κόκκοι του χαλκοπυρίτη έχουν ανώμαλο σχήμα και μέγεθος έως 50 μm (Εικ. 4.12.5).

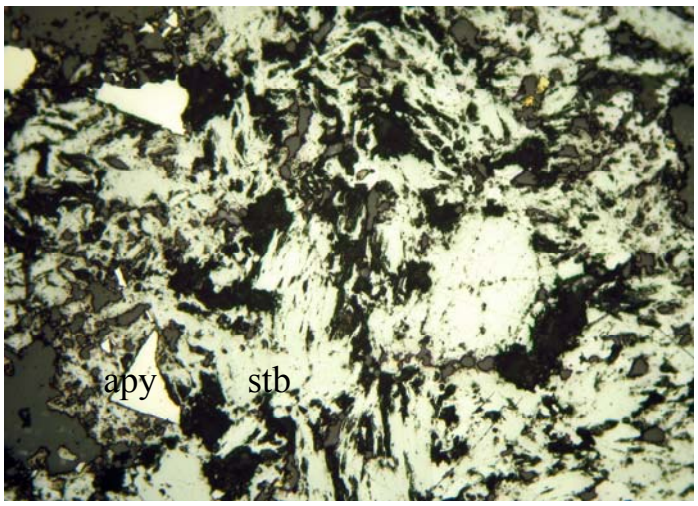
Ο αντιμονίτης παρουσιάζεται υπό τη μορφή επιμήκων αλλοτριόμορφων κρυστάλλων έως 0,5 mm και μικροφλεβιδίων στα σπασίματα του σύνδρομου ορυκτού. Ο αντιμονίτης συμφύεται με χαλκοπυρίτη, αρσενοπυρίτη και σιδηροπυρίτη.

Ο σφαλερίτης συμφύεται με χαλκοπυρίτη, κατά μήκος των σπασιμάτων του σε λίγες θέσεις και βρίσκεται υπό μορφή εγκλεισμάτων μέσα στο σιδηροπυρίτη (Εικ. 4.12.5).

Ο αρσενοπυρίτης εμφανίζει ρομβική ψευδομόρφωση, οι κρύσταλλοι του έχουν ιδιόμορφο σχήμα μεγέθους εώς 200 μm και παρουσιάζουν κατακλαστική υφή (Εικ. 4.12.4).

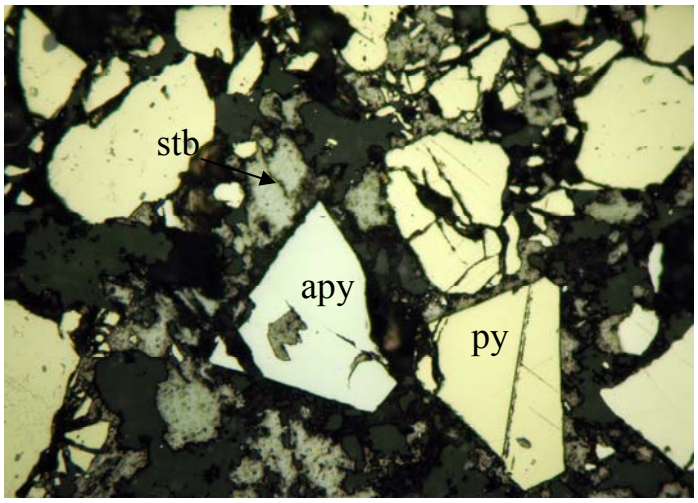


Εικ. 4.12.2. Μορφή λατυποπαγούς από σιδηροπυρίτη (py) και αρσενοπυρίτη (apy) με πλήρωση των κενών τους από αντιμονίτη (stb). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.

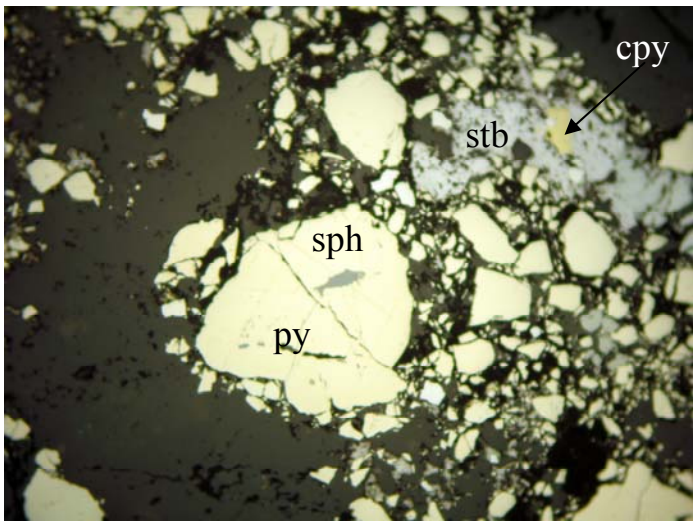


Εικ. 4.12.3. Ιδιόμορφος κρύσταλλος αρσενοπυρίτη (apy) που περιβάλλεται από αντιμονίτη (stb). Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

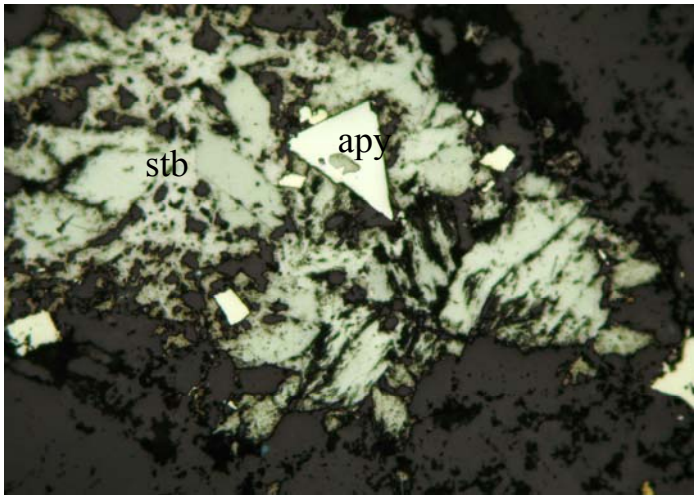
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.12.4. Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι σιδηροπυρίτη (py), αρσενοπυρίτης (apy) και αντιμονίτης (stb).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.12.5. Σιδηροπυρίτης (py) που εγκλείει σφαλερίτη (sph) και αντιμονίτης (stb) σε σύμφυση με χαλκοπυρίτη (cpy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.12.6. Αντιμονίτης (stb) σε σύμφυση με αρσενοπυρίτη (apy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.13 Κωδικός δείγματος : 2.11.2.1.3 (Γ21)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Δεν αναφέρεται

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτά: Αντιμονίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Σφαλερίτης

Ορυκτά σε ίχνη: -

Εικ. 4.13.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 2.11.2.1.3 (Γ21). Μήκος φωτογραφίας: 9,5 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

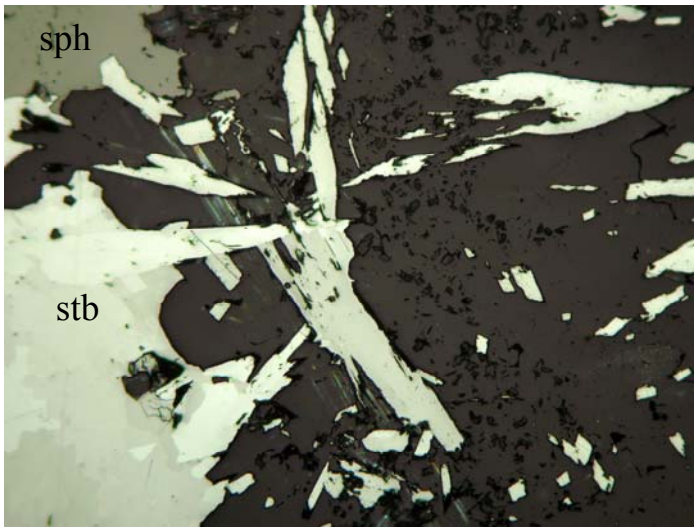
Από την μελέτη του δείγματος συμπεραίνουμε ότι το δείγμα αποτελείται από αντιμονίτη, λόγω του χαρακτηριστικού μολυβδότεφρου χρώματος του ορυκτού (Εικ. 4.13.1). Το μήκος του δείγματος είναι 10 cm και το πλάτος 5 cm.

Μικροσκοπική παρατήρηση

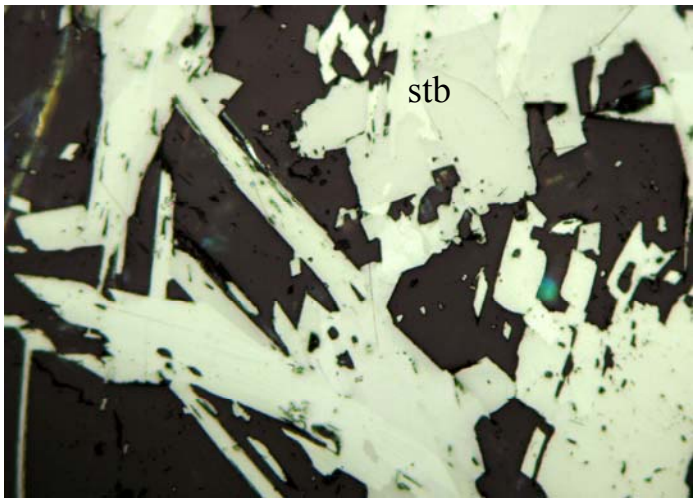
Το δείγμα αποτελείται από αντιμονίτη και σφαλερίτη (Εικ. 4.13.2-4). Ο αντιμονίτης εμφανίζεται με επιμηκυσμένους και βελονοειδείς κόκκους, με ανώμαλο σχήμα υπό μορφή πλακών και με μέγεθος που φτάνει το 1 mm. Στο δείγμα ο αντιμονίτης εντοπίζεται και με μαζώδη μορφή (Εικ. 4.13.4). Ο αντιμονίτης πληρώνει τα κενά του σφαλερίτη (Εικ. 4.13.2).

Ο σφαλερίτης προηγείται του αντιμονίτη, εμφανίζει ανώμαλο σχήμα και έντονες εσωτερικές ανακλάσεις. Το μέγεθος των κόκκων του σφαλερίτη φτάνει έως 0,5 mm.

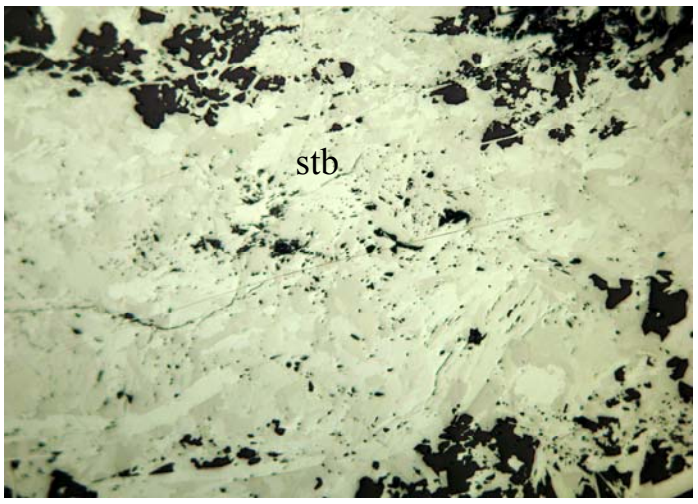
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.13.2. Αντιμονίτης (stb) με την μορφή βελόνων σε σύμφυση με σφαλερίτη (sph).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.13.3. Αντιμονίτης (stb) με έντονη διπλοανακλαστικότητα.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 1,3 mm.



Εικ. 4.13.4. Μαζώδης μορφή αντιμονίτη (stb).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

4.14 Κωδικός δείγματος : 2.12.1.1.3 (Α22)

Στοιχεία δείγματος

Προέλευση: Γαλλία.

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Σιδηροπυρίτης, Τετραεδρίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: Χαλκοπυρίτης, Σφαλερίτης, Βουρνονίτης.

Ορυκτά σε ίχνη: Αυτοφυής χαλκός, μαρσίτης

Εικ.4.14.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 2.12.1.1.3 (Α22). Μήκος φωτογραφίας: 8,7 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Από την μακροσκοπική εξέταση συμπεραίνουμε ότι το δείγμα αποτελείται από σιδηροπυρίτη, χαλκοπυρίτη και σφαλερίτη λόγω των χαρακτηριστικών χρωμάτων τους. Το λευκοκίτρινο ορυκτό αποτελεί τον σιδηροπυρίτη, το ορειχάλκινο ορυκτό αποτελεί τον χαλκοπυρίτη και το τεφρό ορυκτό τον σφαλερίτη. Το μήκος του δείγματος είναι 7 cm και το πλάτος 5 cm.

Μικροσκοπική παρατήρηση

Το δείγμα αποτελείται από σιδηροπυρίτη, χαλκοπυρίτη, σφαλερίτη, τετραεδρίτη και βουρνονίτη. Ο σιδηροπυρίτης αποτελεί το κυριώτερο ορυκτό του δείγματος. Εμφανίζει συσσωματώματα με ιδιόμορφους και υπιδιόμορφους κρυστάλλους που έχουν μέγεθος από 20μm έως 1mm (Εικ. 4.14.2). Οι κρύσταλλοι του σιδηροπυρίτη είναι συχνά διάσπαρτοι. Ο σιδηροπυρίτης συμφύεται με σφαλερίτη και τετραεδρίτη (Εικ. 4.14.5).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

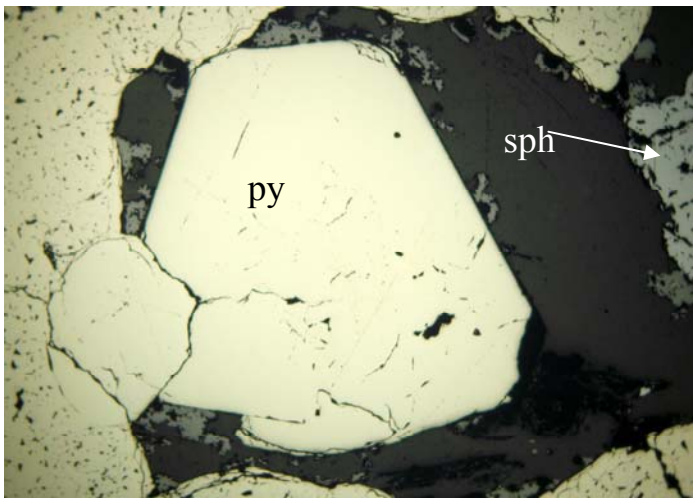
Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Ο χαλκοπυρίτης εμφανίζεται σε μικρότερη ποσότητα και έχει ανώμαλο σχήμα Συμφύεται κυρίως με σφαλερίτη και τετραεδρίτη. Ο χαλκοπυρίτης παρουσιάζει σταγονίδια σφαλερίτη (Εικ. 4.14.4).

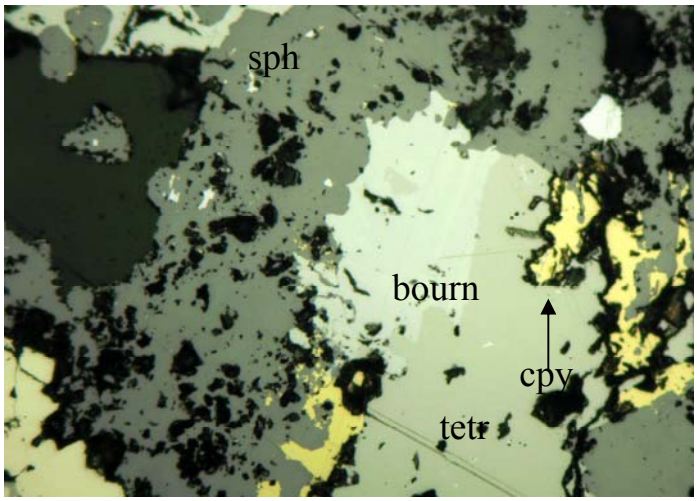
Ο σφαλερίτης παρουσιάζει αλλοτριόμορφους κρυστάλλους, γεμίζει τα κενά του σιδηροπυρίτη και συμφύεται με χαλκοπυρίτη και τετραεδρίτη (Εικ. 4.14.3).

Ο τετραεδρίτης εντοπίζεται σε μεγάλη ποσότητα και εμφανίζει αλλοτριόμορφους κρυστάλλους οι οποίοι παρουσιάζουν μια καστανή χροιά. Ο τετραεδρίτης γεμίζει τα κενά του σιδηροπυρίτη και συμφύεται με χαλκοπυρίτη, σφαλερίτη και βουρνονίτη.

Ο βουρνονίτης είναι σχετικά λίγος μέσα στο δείγμα, έχει ανώμαλο σχήμα και το μέγεθος του φτάνει εώς 100 μm. Ακόμα εμφανίζει χαρακτηριστικές πολυδυμίες με μορφή ¨παρκέ¨. Ο βουρνονίτης συμφύεται με τετραεδρίτη κυρίως με μορφή εγκλεισμάτων (Εικ. 4.14.6).

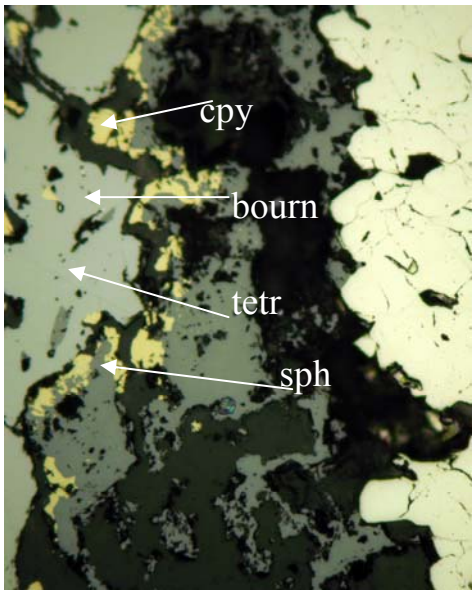


Εικ. 4.14.2. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) και σφαλερίτης (sph).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 0,65 mm.

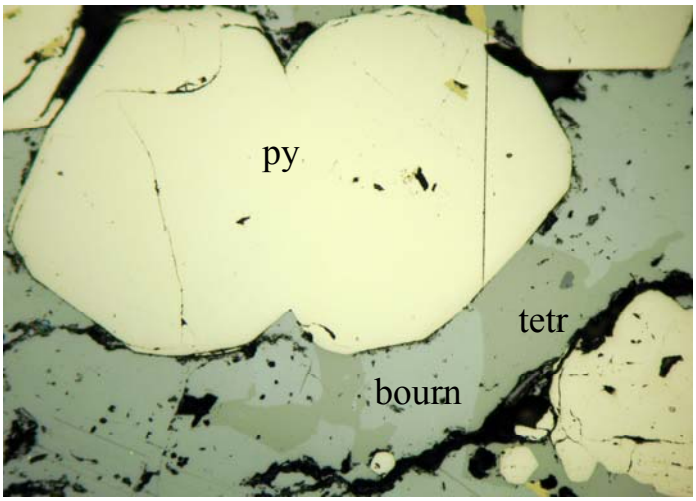


Εικ. 4.14.3. Βουρνονίτης (bourn) σε σύμφυση με σφαλερίτη (sph), τετραεδρίτη (tetr) και χαλκοπυρίτη (cpy).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

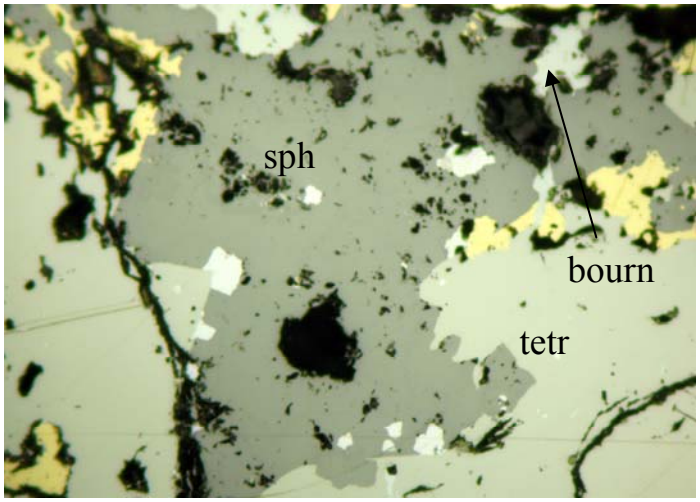
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικ. 4.14.4. Τετραεδρίτης (tetr), βουρνονίτης (bourn), σφαλερίτης (sph) και χαλκοπυρίτης (cpy) σε σύμφυση. Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.14.5. Ιδιόμορφος κρύσταλλος σιδηροπυρίτη (py) που περιβάλλεται από τετραεδρίτη (tetr) και βουρνονίτη (bourn).
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.



Εικ. 4.14.6. Σφαλερίτης (sph), τετραεδρίτης (tetr), χαλκοπυρίτης (cpy) και βουρνονίτης (bourn) σε σύμφυση.
Στιλπνή τομή, μεταλλογραφικό μικροσκόπιο, //N, μήκος φωτογραφίας 2,6 mm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

4.15 Κωδικός δείγματος : 6.1.1.2.5 (A25)

Στοιχεία δείγματος

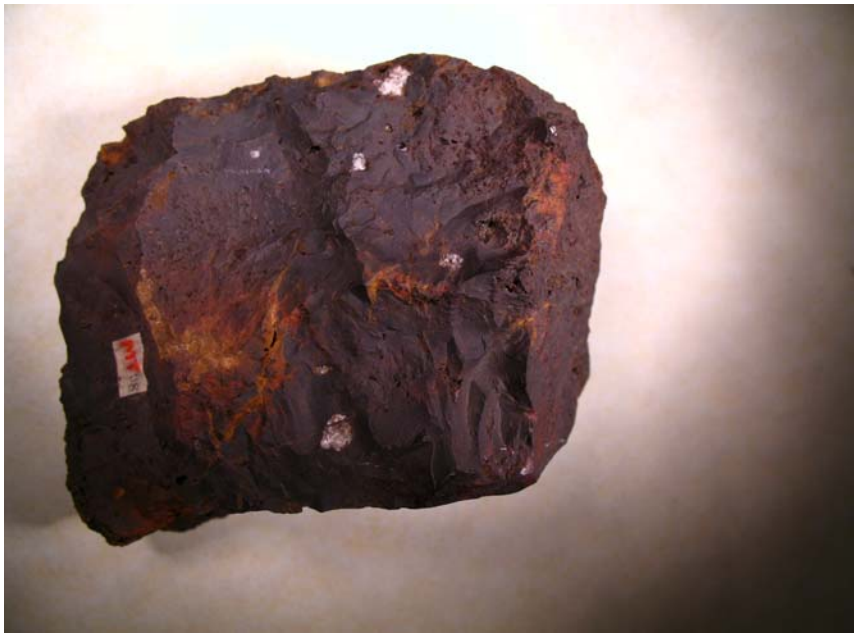
Προέλευση: Γαλλία

Ορυκτολογική σύσταση

Κύριο ορυκτό: Γκαιτίτης

Δευτερεύοντα ορυκτά: -

Ορυκτά σε ίχνη: -



Εικ.4.15.1. Μακροσκοπική φωτογραφία του δείγματος 6.1.1.2.5 (A25). Μήκος φωτογραφίας: 11,1 cm.

Μακροσκοπική παρατήρηση

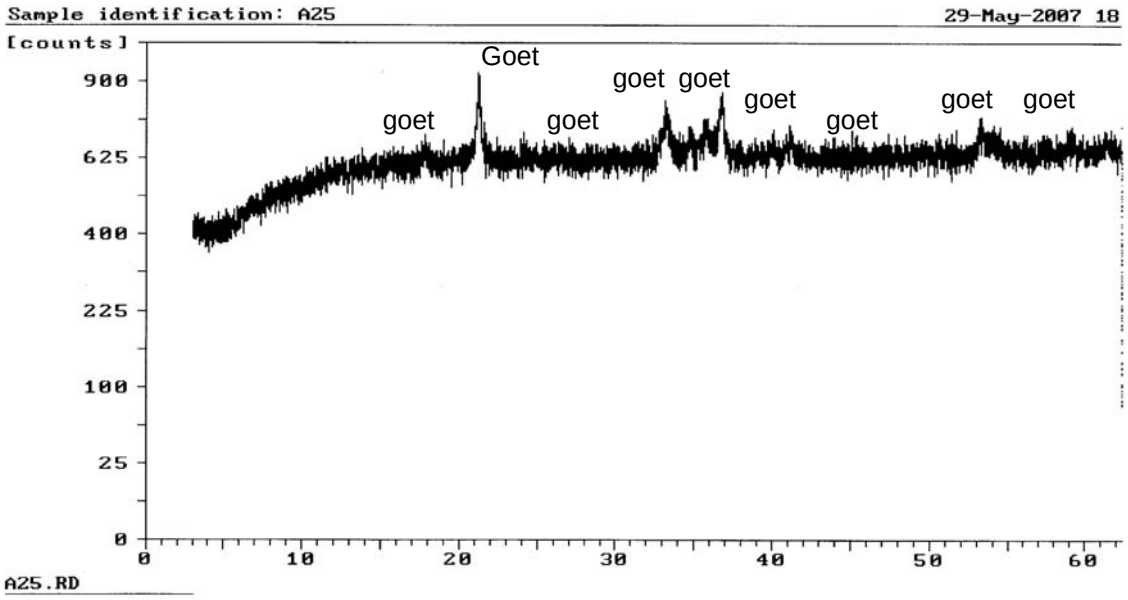
Από την μακροσκοπική εξέταση προέκυψε ότι το δείγμα αποτελείται από γκαιτίτη λόγω του καστανέρυθρου χρώματος που παρουσιάζει (Εικ. 4.15.1). Το μήκος του δείγματος είναι 7 cm και το πλάτος 3cm.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Ακτινογραφική εξέταση

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την ταυτοποίηση του δείγματος είναι η ακτινογραφική εξέταση (Σχ. 14.15.1). Τα αποτελέσματα της μεθόδου έδειξαν ότι το μοναδικό ορυκτό του δείγματος είναι ο γκαιτίτης. Σε μερικές περιπτώσεις η περιφερειακή μετατροπή φτάνει να αλλοιώσει σχεδόν όλο το κρύσταλλο του σιδηροπυρίτη.



Σχήμα 4.15.1. Η ακτινογραφική εξέταση δείχνει ότι στο δείγμα υπάρχει μόνο γκαιτίτης.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- David J. Vaughan, James R. Craig (1978). Mineral chemistry of metal sulfides. Cambridge University Press.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης