

ΟΡΥΚΤΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ ὀρυκτοδιαγνωστικὴ ἀποτελεῖ τὸ τμήμα ἐκεῖνο τῆς Ὀρυκτολογίας, πού ἔχει σάν ἀντικείμενο τὴ διάγνωση (ἀναγνώριση) καὶ τὸν προσδιορισμὸ τῶν διαφόρων ὀρυκτῶν εἰδῶν μὲ τὴ βοήθεια τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν τῶν ιδιοτήτων. Ἡ ἀναγνώριση ἑνὸς ἄγνωστου ὀρυκτοῦ καὶ ἡ ταυτοποίησή του μὲ ἕνα γνωστὸ μπορεῖ νὰ γίνεταί σέ πολύ λίγο χρόνο ἢ μπορεῖ νὰ ἀπαιτήσῃ προσεχτικὲς καὶ πολὺῶρες δοκιμές. Αὐτὸ θὰ ἐξαρτηθεῖ ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ δείγματος, τὴν ταυτότητά του καὶ τίς γνώσεις καὶ τὴν ἐμπειρία τοῦ ἐξεταστῆ.

Ἡ διάγνωση ἑνὸς ὀρυκτοῦ εἰδους εἶναι πολὺ πλεονεκτήματα ἀπὸ τὴ διάγνωση ἑνὸς ζῶντος ἢ φυτικῆς εἰδους, γιατί τὸ σύνολο τῶν ὀρυκτῶν εἶναι πολὺ μικρότερο σέ σχέση μὲ τοὺς ζῶντες οργανισμοὺς. Ἀκόμη πολλὰ ὀρυκτὰ εἶναι πολὺ σπάνια καὶ ἡ πιθανότητα νὰ ἀντιμετωπίσουμε τὴν ἐξέταση ἑνὸς ἀπ' αὐτὰ εἶναι πολὺ μικρὴ. Μολαταῦτα, γιὰ τὸν ἀρχάριο σπουδαστὴ ἀκόμη καὶ ὁ περιορισμένος ἀριθμὸς δειγμάτων, πού περιλαμβάνονται σ' ἕνα εἰσαγωγικὸ ἐργαστηριακὸ μάθημα, παρουσιάζει ἀρκετὲς δυσκολίες στὴν ἀναγνώρισή του. Γι' αὐτὸν ἡ εὐκολία, πού ἕνας ἐμπειρὸς ὀρυκτολόγος ἀναγνωρίζει ἕνα ἀπροσδιόριστο δαίγμα, ἀπλῶς καὶ μόνο μὲ τὴν παρατήρηση ἢ βοηθούμενος πιθανῶς ἀπὸ τὸ ζύγισμα τοῦ δείγματος στὸ χέρι του ἢ ἀπὸ τὸ ξύσιμό του μ' ἕνα μαχαίρακι, ἀποτελεῖ κάτι τὸ ἀξιοζήλευτο καὶ προφανῶς κάτι τὸ ἀκατόρθωτο. Ἡ ἐξοικίωση μὲ τὰ ὀρυκτὰ ἀποτελεῖ ἐδῶ ἕνα πλεονέκτημα. Ὁ ἐμπειρὸς ὀρυκτολόγος συγκεντρώνει ἀμέσως καὶ ἀσυναίσθητα τοὺς χαρακτῆρες τοῦ ἄγνωστου δείγματος καὶ τίς συγκρίνει μὲ τίς εἰκόνας τῶν ἀναρίθμητων δειγμάτων, πού ἔχει στὸ μυαλό του καὶ πού μελέτησε προηγουμένως. Γιὰ τὴν ἀπόκτηση αὐτῆς τῆς ἐμπειρίας χρειάζεται ἡ συχνὴ μελέτη τῶν ὀρυκτῶν τόσο ἀπὸ συλλογές, ὅσο καὶ στὸ ὑπαίθρο. Ἀκόμη χρειάζεται ἡ προσεχτικὴ μελέτη πολλῶν δειγμάτων τοῦ εἰδους, γιατί ἔτσι θὰ μπορέσουμε νὰ διαπιστώσουμε ἐκεῖνες τίς ιδιότητες, πού εἶναι χαρακτηριστικὲς καὶ συνεπῶς βασικὲς γιὰ τὴν διάγνωση. Τὰ διάφορα σχήματα ὀρυκτοδιαγνωστικῆς ἀποτελοῦν ἀσφαλῶς χρήσιμους ὁδηγούς, ἢ ἐμπειρία ὅμως καὶ ἡ κατάλληλη πληροφόρηση συντομεύουν ὅπως ὅποτε τὸ χρόνο τῆς ὀρυκτοδιάγνωσης. Ἀκόμη κι ἂν δὲν μπορέσουμε νὰ προσδιορίσουμε ἕνα ὀρυκτὸ μὲ μιὰ πρόχειρη καὶ γρήγορη ἐξέταση, θὰ περιορίσουμε τίς προσπάθειές μας σέ σχετικὰ λίγα πιθανὰ ὀρυκτὰ καὶ μὲ μιὰ ἐργαστηριακὴ δοκιμασία θὰ μπορέσουμε πολὺ σύντομα νὰ προχωρήσουμε στὸν προσδιορισμὸ του.

Ἡ πλήρης μελέτη ἑνός ὄρυκτοῦ γίνεται ἀσφαλῶς μέ τόν προσδιορισμό τῶν κρυσταλλογραφικῶν καί ὀπτικῶν του σταθερῶν, καθῶς καί μέ τήν πλήρη ποσοτική χημική ἀνάλυση καί τήν ἀκτινογραφική του ἔρευνα. Ἐπειδὴ ὅμως γιά τούς παραπάνω προσδιορισμούς ἀπαιτοῦνται διάφορες εἰδικές συσκευές καί ἐξειδικευμένο προσωπικό, ἡ ὄρυκτοδιαγνωστική καί μάλιστα ἡ πρόχειρη ὄρυκτοδιαγνωστική, χρησιμοποιεῖ κατ'ἐξοχή τίς προχειρότερες καί πιό εὐκόλα προσδιοριζόμενες φυσικές ἰδιότητες τῶν ὄρυκτῶν. Οἱ ἰδιότητες αὐτές εἶναι κατά κύριο λόγο ἡ λάμψη, τό χρῶμα τοῦ ὄρυκτοῦ, τό χρῶμα τῆς γραμμῆς σκόνης καί ἡ σκληρότητα. Κάπως μικρότερη ὄρυκτοδιαγνωστική σημασία, γιά τά περισσότερα ὄρυκτά, ἔχουν ἔννοιες κρυσταλλικῶν ἰδιοτήτων, ὅπως εἶναι π.χ. τό κρυσταλλικό σύστημα, ἡ μορφή τῶν κρυστάλλων, ἡ μορφή συσσωματώσεως καί ἡ διδυμία καί τοῦτο γιάτὶ ἡ ἰδιόμορφη μακροσκοπική ἐμφάνιση κρυσταλλικῶν ἀτόμων εἶναι σχετικά σπάνια. Σάν βοήθεια στήν ὅλη φυσιογνωστική αὐτή διάγνωση ἔρχονται φυσικές ἰδιότητες, ὅπως ὁ σχισμός, ὁ ἀποχωρισμός, ὁ θραυσμός καί ὁ μαγνητισμός, καθῶς καί τά σύνδρομα ὄρυκτά, πού μέ τό ἐξεταζόμενο ὄρυκτό ἀποτελοῦν τή λεγόμενη παραγένεση.

Ἄν ἡ χρησιμοποίηση τῶν παραπάνω φυσικῶν καί ἄλλων ἰδιοτήτων δέν ἐπαρκέσει γιά τόν προσδιορισμό ἑνός ἐξεταζόμενου ὄρυκτοῦ εἴδους, τότε καταφεύγουμε στή βοήθεια τῶν χημικῶν δοκιμασιῶν.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΟΡΥΚΤΩΝ

Λάμψη

Ἡ λάμψη εἶναι μιὰ φυσική ἰδιότητα, πού ἀναφέρεται στή γενική ἐμφάνιση μιᾶς ἐπιφάνειας ἑνός ὄρυκτοῦ καί πού ὀφείλεται κυρίως στό ποσό τοῦ φωτός, πού ἀνακλᾶται ἀπό τήν ἐπιφάνεια αὐτή. Εἶναι ἰδιότητα ἀρκετά ὑποκειμενική, γι' αὐτό θά πρέπει πάντοτε ἡ ἐξέτασή της νά γίνεται σέ ἐπιφάνειες, πού δημιουργήθηκαν πολύ πρόσφατα μέ ἀπόξεση ἢ θραυσμό. Ἡ ἔνταση τῆς λάμψεως ἐξαρτᾶται βασικά ἀπό τό ποσοστό τοῦ ἀνακλόμενου φωτός καί σέ γενικές γραμμές εἶναι μεγαλύτερη ὅσο μεγαλύτερος εἶναι ὁ δείκτης διαθλάσεως τοῦ ὄρυκτοῦ. Ἀντίθετα εἶναι σχεδόν ἀνεξάρτητη ἀπό τό χρῶμα τοῦ ὄρυκτοῦ.

Διακρίνουμε δύο τύπους λάμψεως, τή **μ ε τ α λ λ ι κ ῆ** καί τή **μ ἡ μ ε τ α λ λ ι κ ῆ** ἢ **ἀ μ ἔ τ α λ λ ῆ**, χωρίς ὅμως νά ὑπάρχει σαφές διάκριση μεταξύ τους. Μεταλλική λάμψη ἔχουν ὄρυκτά μέ λαμπρή ἐμφάνιση, πού δίνουν τήν ἐντύπωση μετάλλου. Τέτοια ὄρυκτά εἶναι ἐντελῶς ἀδιαφανή στό φῶς καί δίνουν μαύρη ἢ πο-

λύ σκούρα γραμμή-σκόνης. Όρυκτά με τυπική μεταλλική λάμψη είναι ο σιδηροπυρίτης, ο γαληνίτης, ο μαγνητοπυρίτης, τὰ αὐτοφυή μέταλλα κ.ἄ. Ὁ δείκτης διαθλάσεως τῶν μεταλλικῶν ὄρυκτῶν εἶναι γενικά >3.

Τὰ ὄρυκτά με μή μεταλλική λάμψη εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀνοικτόχρωμα καὶ διαφανή, τουλάχιστο σέ λεπτά πλακίδια καὶ τομές καὶ δίνουν γραμμή σκόνης λευκή ἢ ἀνοικτόχρωμη. Ὁ δείκτης διαθλάσεώς τους εἶναι κατὰ κανόνα <2,6. Γιά τή λεπτομερέστερη περιγραφή τῆς λάμψεως τῶν μή μεταλλικῶν ὄρυκτῶν χρησιμοποιοῦνται διάφοροι ὄροι ἐνδεικτικοί τῆς ἐμφανίσεως τῆς λάμψεως. Οἱ ὄροι αὐτοὶ εἶναι οἱ ἑξῆς:

Υ α λ ὠ δ η ς λάμψη: Μοιάζει με τή λάμψη σπασμένου γυαλιοῦ (χαλαζίας, τουρμαλίνης καὶ ὅλα σχεδόν τὰ πυριτικά, ἀνθρακικά - ἀσβεστίτης, θεϊκά - βαρύτης). Ἡ ὑαλώδης λάμψη εἶναι ἡ πιό συνηθισμένη καὶ περιλαμβάνει τὸ 70% περίπου τῶν ὄρυκτῶν με μή μεταλλική λάμψη.

Ἄ δ α μ α ν τ ὠ δ η ς λάμψη: Εἶναι λαμπερή σάν ἐκεῖνη τοῦ διαμαντιοῦ καὶ εἶναι σέ γενικές γραμμές χαρακτηριστική γιά ὄρυκτά με δείκτη διαθλάσεως μεταξύ 1,9 καὶ 2,6 (διαμάντι, ζιρκόνιο, κασσιτερίτης, ρουτίλιο, σφαλερίτης).

Ρ η τ ι ν ὠ δ η ς λάμψη: Ἔχει τή λάμψη ρητίνης. (Σφαλερίτης, θεῖο).

Σ τ ε α τ ὠ δ η ς (ἐλαιώδης) λάμψη: Τὸ ὄρυκτό ἐμφανίζεται σά νά καλύπτεται ἀπό ἕνα στρώμα λαδιοῦ. (Μερικά διαμάντια, νεφελίνης, σερπεντίνης, τάλκης συμπαγῆς, χαλαζίας).

Μ α ρ γ α ρ ι ὠ δ η ς λάμψη: Εἶναι λάμψη, πού ἱριδίζει καὶ μοιάζει με τή λάμψη τοῦ μαργαριταριοῦ. Συναντᾶται συνήθως σέ ἐπιφάνειες ὄρυκτῶν, πού εἶναι παράλληλες σέ σχισμογενή ἐπίπεδα (ἀνθοφυλλίτης, τάλκης, γύψος, μαρμαρυγίες).

Μ ε τ α ξ ὠ δ η ς λάμψη: Ἔχει τή λάμψη τοῦ μεταξιοῦ καὶ εἶναι ἀποτέλεσμα ἀνάκλασης τοῦ φωτός ἀπό συσσωματώματα λεπτῶν παράλληλων ἰνῶν (μαλαχίτης, σερπεντινικός ἀμίαντος (χρυσοτίλης), ἰνώδης γύψος).

Ἄλλοι ὄροι πού ἀναφέρονται γιά τή μή μεταλλική λάμψη εἶναι ἡ κ η ρ ὠ δ η ς με ἐμφάνιση κεριοῦ (κρυπτοκρυσταλλικά καὶ ἄμορφα ὄρυκτά, ὅπως χαλκηδόνιος καὶ ὀπάλλιος) καὶ ἡ ἄ λ α μ π ῆ ς (θαμπή), πού ἐμφανίζεται σέ πορώδη συσσωματώματα ὄρυκτῶν (ἄργιλλος, καολίνης).

Σάν ἐνδιάμεση λάμψη μεταξύ τῆς μεταλλικῆς καὶ τῆς μή μεταλλικῆς ἀναφέρεται ἡ ἡ μ ι μ ε τ α λ λ ι κ ῆ . Τέτοια λάμψη ἔχουν ὄρυκτά, πού ὁ δείκτης διαθλάσεώς τους κυμαίνεται γενικά μεταξύ 2,6 καὶ 3. Εἶναι ὄρυκτά ἀδιαφανή ἢ σχεδόν ἀδιαφανή με σκούρο καστανό ἢ μαῦρο χρῶμα (κινναβαρίτης, κυπρίτης, αἱματίτης).

Χρώμα

Ο τρόπος με τον οποίο εμφανίζονται τα όρυκτά από άποψη χρώματος, αποτελεί φυσική ιδιότητα, πού για όρισμένα άπ' αυτά πού τό χρώμα τους παραμένει σταθερό (ιδιοχρωματικά) είναι βασικό διαγνωστικό στοιχείο. Π.χ. ό μαλαχίτης (πράσινο), ό κινναβαρίτης (κόκκινο), ό κοβελίνης (κυανό) κ.λπ. Έπειδή όμως σέ πολλά άλλα τό χρώμα μεταβάλλεται (άλλοχρωματικά) πάρα πολύ, όπως π.χ. συμβάλνει στους γρανάτες (καστανό, κόκκινο, κίτρινο, μελί, πράσινο κ.ά.), πρέπει νά χρησιμοποιείται μέ μεγάλη προσοχή καί προφύλαξη, πάντοτε δέ σέ πρόσφατες καί άναλλοιώτες επιφάνειες.

Χρώμα σκόνης ή γραμμή σκόνης

Μέ τον όρο αυτό άναφερόμαστε στό χρώμα ενός κονιοποιημένου όρυκτου, πού πολλές φορές μπορεί νά είναι διάφορο άπό τό χρώμα του όρυκτου. Τό χρώμα της σκόνης μπορούμε νά τό προσδιορίσουμε σπάζοντας, λιμάροντας ή ξύνοντας τό όρυκτό ή άκόμη τρίβοντάς το πάνω σέ μιá άστίλβωτη επιφάνεια ενός λευκού πλακιδίου πορσελάνης. Γράφουμε δηλαδή μιá γραμμή πάνω στό πλακίδιο της πορσελάνης, γι' αυτό έχουμε καί τον όρο **γ ρ α μ μ ή σ κ ό ν η ς**. Τό χρώμα της γραμμής της σκόνης ενός όρυκτου είναι συνήθως πιό σταθερό καί άμετάβλητο άπό τό χρώμα του όρυκτου καί γι' αυτό αποτελεί ένα πολύ άσφαλές καί χρήσιμο διαγνωστικό στοιχείο στην όρυκτοδιάγνωση. Πολλά διαφανή καί ήμιδιαφανή όρυκτά έχουν γενικά λευκή γραμμή σκόνης, σκούρα όρυκτά μή μεταλλικής λάμψης έχουν χρώμα σκόνης συνήθως άνοικτότερο άπό τό χρώμα τους, ενώ όρυκτά μεταλλικής λάμψης έχουν χρώμα σκόνης συχνά σκουρότερο άπό τό χρώμα τους.

Έδω πρέπει νά σημειώσουμε ότι τό πλακίδιο πορσελάνης δέν χρησιμοποιείται για την εύρεση της γραμμής σκόνης όρυκτων μέ σκληρότητα μεγαλύτερη άπό τή δική του. Τό πλακίδιο της πορσελάνης έχει σκληρότητα γύρω στό $6^{1/2}$, συνεπώς όρυκτά μέ σκληρότητα $>6^{1/2}$ δέ μπορούν νά "ξυσθοϋν" άπό την πορσελάνη καί νά αφήσουν ίχνη της σκόνης τους. Τότε λέμε ότι τό όρυκτό δέν αφήνει γραμμή σκόνης ή ή γραμμή σκόνης του είναι άχρωμη. Στην πραγματικότητα όμως τό χρώμα της σκόνης προσδιορίζεται σ' αυτές τίς περιπτώσεις (δηλ. για όρυκτά μέ σκληρότητα μεγαλύτερη άπό εκείνη της πορσελάνης) άπό τό χρώμα, πού παίρνει τό όρυκτό όταν κονιοποιηθεί. Συνεπώς όταν άναφερόμαστε π.χ. στη γραμμή σκόνης του τοπαζίου (λευκή) δέν έννοοϋμε τό χρώμα της γραμμής πού αφήνει τό όρυκτό στην πορσελάνη (δέν αφήνει), αλλά τό χρώμα του κονιοποιημένου τοπαζίου.

Τά όρυκτά άνάλογα μέ τή γραμμή σκόνης τους τά διακρίνουμε σέ δύο κατηγορίες,