ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΗ – ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΑΣΙΤΩΝ (ΠΡΑΣΙΝΙΤΩΝ) ΤΗΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥΣ

K. ARIKAS¹, M. PAPE¹, K. Σ EPEAH Σ ² & A. T Σ AFKAAI Δ H Σ ²

ΣΥΝΟΨΗ

Η ΝΑ Αττική, μέφος της Αττικοκυκλαδικής μάζας αποτελείται από γνεύσιους, χαλαζίτες, μεγάλες σειφές μαφμάφων και σχιστόλιθων και διάφοφα μεταβασικά και μεταϋπεφβασικά πετφώματα. Οι μεταβασίτες - πρασινίτες στη Λαυφεωτική εντοπίζονται σε πεφισσότεφες από 60 εμφανίσεις. Τα σημαντικότεφα οφυκτά τους είναι ο ακτινόλιθος, η ακτινολιθική κεφοστίλβη και ο γλαυκοφανής ο οποίος συχνά αντικαθίσταται από χλωφίτη, αλβίτη και επίδοτο – κλινοζωισίτη. Με βάση την οφυκτολογική τους σύσταση θεωφείται ότι έχουν υποστεί μέσης πρασινοτοιχοιστολιθικής φάσης μεταμόφφωση. Η παφουσία όμως του γλαυκοφανούς δείχνει ότι προηγήθηκε μια μεταμόφφωση υψηλής πίεσης σε συνθήκες υποβύθισης. Η λεπτομεφής μελέτη των διακριτικών διαγφαμμάτων ταξινόμησης κύφιων στοιχείων και ιχνοστοιχείων των πρασινιτών της Λαυφεωτικής δείχνει ότι οι πρωτόλιθοι ήταν βασάλτες με υποαλκαλικό χαφακτήφα. Το γεωτεκτονικό πεφιβάλλον γένεσης των μαγμάτων ήταν η μεσοωκεάνεια φάχη MORB. Τα μάγματα αυτά έχουν θολεϊτικό χαφακτήφα και κατατάσσονται στους εμπλουτισμένους βασάλτες τύπου Ε- ή P-MORB.

ABSTRACT

The SE part of Attica belong to the Attico Cycladic massif and comprises gneiss, quartzites series of marble and scists, metabasites and metaultrabasites. The metabasites (prasinittes) of Laurium area recognized in over 60 outcrops. The main mineral of the metabasites are actinolites, actinolitic hornblende glaucophan frequently altered to chlorite, albite, epidot – clinozoisite and chlorite which in the most frequent mineral. According to the mineral composition those metabasites have been affected by an intermediate to high temperature green – schist metamorphic phase. Nevertheless the presence of glaucophane shows that a high pressure metamorphic phase under subduction conditions was preceded. The detailed study of distinctive classification diagrams based on the main and trace elements of the Laurium prassinites showed a subalkalic basaltic character. The geotectonic environment of thoss basaltic magmas should be of MORB type with a tholeiitic character belonging the E or P-MORB type basalts.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Λαύριο, μεταβασίτες, πρασινίτες, ορυκτολογία, πετρολογία, γεωτεκτονικό περιβάλλον. **ΚΕΥ WORDS**: Laurio, metabasites, prasinites mineralogy, petrology, geotectonic environment.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΝΑ τμήμα της Αττικής, η Νότια Εύβοια και όλες σχεδόν οι Κυκλάδες ανήκουν στην Αττικοκυκλαδική μάζα που επεκτείνεται ανατολικά στη μεταμορφωμένη μάζα του Μεντερές στη Μ. Ασία. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα της μάζας αυτής αποτελούνται κυρίως από γνεύσιους, χαλαζίτες και μεγάλες σειρές μαρμάρων με παρεμβολές μεταβασιτών και μεταϋπερβασικών πετρωμάτων.

Τεκτονικές φάσεις των Μέσο και Νεοελληνίδων διαμόρφωσαν τη δομή της Αττικής. Στις φάσεις αυτές διείσδυσαν γρανιτοειδή πλουτώνια πετρώματα που τα συναντάμε συχνά στις Κυκλάδες αλλά και στη Λαυρεωτική. Οι LEPSIUS (1893), KOBER (1929), κ.ά. ήταν οι πρωτοπόροι στη γεωλογική μελέτη της Αττικής.

Λεπτομεφής γεωλογική και κοιτασματολογική περιγραφή του ΝΑ τμήματος της Αττικής έγινε από τους MAPINO & PETRASCHECK (1956), οι οποίοι διέκριναν δύο σειρές γεωλογικών σχηματισμών: α) μία αυτόχθονη, που αποτελείται από μάρμαρα και μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, και β) μία αλλόχθονη υπό μορφή φυλλιτικού, καλύμματος που περιέχει σώματα μεταβασιτών οι οποίοι φέρουν το όνομα «πρασινίτες».

^{1.} Mineralogisch-Petrographisches Inst., Grindelallee 48, 20146, Hamburg, Germany.

^{2.} Εργ. Ορυκτολογίας-Γεωλογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα.



Σχ. 1 Γεωλογικός χάρτης της Λαυρεωτικής (Γ. Μαρίνου & W. Petrascheck, 1956)
Fig. 1 Geological map of Laurium by G. Marinos & W. Petrascheck, 1956)

Στο γεωλογικό χάφτη της πεφιοχής (ΜΑΡΙΝΟΣ & PETRASCHECK, 1956) έχουν χαφτογφαφηθεί πεφισσότεφες από 60 εμφανίσεις μεταβασιτών. Στα πλαίσια της εφγασίας αυτής έγινε δειγματοληψία από τις 28 σημαντικότεφες εμφανίσεις. Μελετήθηκε μεγάλος αφιθμός λεπτών τομών με πολωτικό μικφοσκόπιο και πφαγματοποιήθηκαν 36 χημικές αναλύσεις. Οι αναλύσεις έγιναν με XRF σε συσκευή τύπου Philips PW 1410 του πετφογφαφικού εφγαστηφίου του Πανεπιστημίου του Αμβούφγου. Μικφοαναλύσεις οφυκτών έγιναν σε 15 δείγματα με μικφοαναλυτή τύπου Cameca, Camebax-microbeam, στο ίδιο Πανεπιστήμιο.

Μορφολογία των μεταβασιτών - πρασινιτών

Ο όρος «πρασινίτης» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον KALKOWSKY το 1886. Προέρχεται από τη λέξη <<πράσινο>>, που είναι το χρώμα του πετρώματος λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε χλωρίτη, επίδοτο και αμφίβολο.

Οι πρασινίτες, ως μεταμορφωμένα βασικά και εν μέρει υπερβασικά πετρώματα έχουν αρκετά χαμηλές τιμές σε SiO₂ (έως 41,6%). Τα ιστολογικά χαρακτηριστικά των πρασινιτών δείχνουν ότι τα πετρώματα αυτά είχαν εν μέρει ηφαιστειακό έως πορφυριτικό ιστό και ρευστική υφή, συχνά όμως δείχνουν κρυπτόλιθους με πλουτωνικό χαρακτήρα. Στην ύπαιθρο ορισμένες εμφανίσεις πρασινιτών έχουν τη μορφή <<Pillow lava>> ή ενστρώσεις που δίνουν την υφή ρευστικής βασαλτικής λάβας. Οι πρασινίτες, ως ανθεκτικά πετρώματα στη μηχανική και χημική διάβρωση, εμφανίζονται - λόγω της διαφορικής διάβρωσής τους σε σχέση με τα περιβάλλοντα πετρώματα - στις οξύληκτες κορυφές πολλών λόφων όπως.στο Μαύρο Λιθάρι, στη Μεγάλη Βίγλα κ. ά. βόρειοδυτικά του Σουνίου και στο Βελατούρι, βόρεια της πόλης του Λαυρίου.

Ο υπτολογία - Πετρολογία

Οι πρασινίτες παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία όσον αφορά τον ιστό, την ορυκτολογική σύσταση και το χημισμό τους.

Τα χύρια ορυχτά τους είναι ο αχτινόλιθος, ο χλωρίτης, το επίδοτο, ο ζωισίτης χαι ο αλβίτης. Συχνά συμμετέχει κατά τόπους σε σχετικά μεγάλη ποσότητα και ο ασβεστίτης. Σε μερικά δείγματα (από το λόφο Βελατούρι) ο γλαυχοφανής αποτελεί το χύριο ορυχτό. Στα δευτερεύοντα ορυχτά ανήχουν ο γλαυχοφανής, ο φεγγίτης και ο τιτανίτης. Σε ελάχιστες ποσότητες συμμετέχουν επίσης ο βιοτίτης, ο χαλαζίας και τα μεταλλικά ορυχτά μαγνητίτης και χαλχοπυρίτης. Σε ένα δείγμα (52) βρέθηχαν πολλοί χρύσταλλοι πρενίτη.

Κλινοπυρόξενοι: Μόνο στις βόρειες εμφανίσεις της Λαυρεωτικής, Α και ΒΔ του ακρωτηρίου Μαυροβούνι, διατηρήθηκαν υγιείς μαγματικοί κλινοπυρόξενοι των αρχικών βασικών πετρωμάτων. Το μέγεθος των κρυστάλλων τους είναι συνήθως 1X0,5 mm και μερικές φορές 2X1 mm. Με βάση τη χημική τους σύσταση ταξινομούνται στο διάγραμμα του MORIMOTO et al. (1988) στο πεδίο του διοψιδίου έως το πεδίο του διοψιδικού αυγίτη (σχήμα 2). Από τη μικροσκοπική εξέταση προκύπτει ότι οι κλινοπυρόξενοι της μεγαλύτερης εμφάνισης (δείγμ. 50 & 51) αποτελούν το κύριο ορυκτό ενός αρχικού γάββρου, ενώ σε δύο γειτονικές εμφανίσεις πρασινιτών (δείγμ. 52 & 53) αποτελούν φαινοκρύσταλλους βασάλτου με πορφυριτικό ιστό.

Ακτινόλιθος: Οι αμφίβολοι που επικρατούν στους πρασινίτες μας εντάσσονται στην κατηγορία του ακτινό λιθου ή της ακτινολιθικής κεροστίλβης HAWTHORNE (1981) (σχήμα 4). Ο ακτινόλιθος σχηματίζει συχνά λεπτοπρισματικούς κρυστάλλους που συμφύονται στενά μεταξύ τους. Συχνά όμως εμφανίζεται και με τη μορφή μεγάλων ινωδών πορφυροβλαστών. Επιμήκεις κρύσταλλοι ακτινόολιθων εγκλείονται συχνά σε αλβίτη.

Γλαυκοφανής: Απαντά σε ορισμένες μόνο εμφανίσεις. Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. στο λόφο Βελατούρι) αποτελεί το κύριο ορυκτό του πετρώματος και συνοδεύεται από αλβίτη και χλωρίτη. Σχηματίζει συνήθως ιδιόμορφους επιμήκεις και μερικές φορές ακτινοειδείς – σφαιρολιθικούς κρυστάλλους. Σε όλα τα δείγματα που παρατηρήθηκαν στο μικροσκόπιο διαπιστώθηκε ότι ο γλαυκοφανής αντικαθίσταται από όλα τα άλλα ορυκτά του πετρώματος. Πιο συχνή είναι η αντικατάστασή του από χλωρίτη, όπου διακρίνονται όλα τα στάδια μερικής μέχρι και πλήρους αντικατάστασής του. Με βάση τη χημική του σύσταση και σύμφωνα και με το διάγραμμα ταξινόμησης κατά HAWTHORNE (1981) διακρίνεται σε σίδηρο-γλαυκοφανή και σε κροσσίτη (σχήμα 4).

Χλωρίτης: Ο χλωρίτης ανήκει στα κύρια ορυκτά του πρασινίτη. Παρουσιάζει μικρές αποκλίσεις στη χημική του σύσταση. Στο διάγραμμα των DEER et al. (1972) καταλαμβάνει μια στενή περιοχή μεταξύ ριπιδόλιθου, πυκνοχλωρίτη και βρουνσφιγκίτη (σχήμα 3).

Αλβίτης: Από 35 μιχροαναλύσεις αλβίτη δύο μόνο έδωσαν τιμές CaO 2,3% και 1,6%. Στις υπόλοιπες αναλύσεις η τιμή του CaO ήταν κάτω από 0,2%. Ο αλβίτης εμφανίζεται με διάφορες μορφές. Συχνά παρουσιάζεται με τη μορφή κόκκων και συνυπάρχει με ιδιόμορφους κρυστάλλους επίδοτου. Επίσης, συχνά πληροί τους χώρους μεταξύ των άλλων ορυκτών του πετρώματος. Σε ορισμένα δείγματα στα οποία τα ορυκτά διατηρούν κάπως τον ιστό του πρωτόλιθου (όπως αυτά με τους υπολειμματικούς κλινοπυρόξενους) τα αλβιτιωμένα πλαγιόκλαστα διατηρούν ακόμη την αρχική πρισματική τους μορφή. Επίδοτο-κλινοζωισίτης: Το ουυκτό επίδοτο-κλινοζωϊσίτης εμφανίζεται σε όλα τα δείγματα αλλά σε διαφορετικές αναλογίες. Σε μερικά δείγματα αποτελεί το επικρατέστερο ουυκτό, ενώ σε ένα δείγμα (24) ήταν το μοναδικό σχεδόν ουνκτό του πετρώματος (επιδοτίτης). Το μέγεθος (0,3 - 1,8 mm) και η μορφή των κουστάλλων του διαφέρει από δείγμα σε δείγμα. Στα δείγματα που είναι πλούσια σε γλαυκοφανή εμφανίζονται αποστρογγυλεμένοι, θαμποί και ουπαροί κόκκοι, που δίνουν την εντύπωση ότι είναι ποοϊόντα μιας παλαιότερης μεταμόρφωσης. Συνήθως όμως οι κρύσταλλοι του επιδότου-κλινοζωισίτη είναι διαυγείς, γωνιώδεις και ιδιόμορφοι. Από 33 μικροαναλύσεις προέκυψε μεγάλη διακύμανση σε Fe₂O₃ (από 0,9% έως 14,6% κ.β.) και σε Al₂O₃ (από 32,8% έως 21,3% κ.β). η οποία καλύπτει σχεδόν όλο το φάσμα χημισμού από κλινοζωισίτη έως πλούσιο σε σίδηρο επίδοτο. Μερικοί από τους κουστάλλους που αναλύθηκαν έδωσαν 2,88% MgO (ασυνήθιστα υψηλό για επίδοτο-κλινοζωισίτη) και ανάλογα χαμηλότερες τιμές σε CaO.







Σχ. 3 Διάγραμμα ταξινόμησης χλωριτών κατά DEER et al. (1972)

Fig. 3 Chlorites classification diagram after DEER et al. (1972)

Ασβεστίτης: Απαντά συχνά και σε σχετικά μεγάλες ποσότητες (βλ. ποσοστά CO_2 στον πίνακα αναλύσεων 1). Οι μικροαναλύσεις έδειξαν ότι πρόκειται για καθαρό ασβεστίτη.

Πρενίτης: Μόνο σε μία εμφάνιση πρασινίτη (1,5 χιλιόμ. ΒΔ του ακρωτηρίου Μαυροβούνι, δείγμα 52) διαπιστώθηκε η παρουσία πρενίτη υπό μορφή ιδιόμορφων επιμήκων κρυστάλλων μεγέθους έως 0,7X0,1mm. Οι μικροαναλύσεις έδειξαν ότι έχει σταθερή σύσταση με: SiO₂=38.5%, Al₂O₃= 31.7% & CaO=18%.

 Ω_{S} επουσιώδη ορυκτά εμφανίζονται ο Φεγγίτης (MgO έως 4,8 & FeO έως 5,4%), ο βιοτίτης, ο χαλαζίας, ο τιτανίτης και τα μεταλλικά ορυκτά μαγνητίτης, μαγνητοπυρίτης, σιδηροπυρίτης και χαλκοπυρίτης.







- 904 -

Πετρογένεση και πετρολογική ταξινόμηση των πρασινιτών της Λαυρεωτικής

Η ορυκτολογική σύσταση των πρασινιτών της Λαυρεωτικής δείχνει ότι έχουν υποστεί πρασινοσχιστολιθικής φάσης μεταμόρφωση.

Η ύπαρξη υπολειμμάτων γλαυχοφανούς, ο οποίος συχνά αντιχαθίσταται από χλωρίτη του οποίου είναι μητρικό ορυκτό, δείχνει ότι προηγήθηκε μεταμόρφωση υψηλών πιέσεων – χαμηλών θερμοκρασιών κυανοσχιστολιθικής φάσης. Κατά τον BALTATZIS (1996), η μεταμόρφωση αυτή έγινε σε περιβάλλον υποβύθισης με συνθήκες πίεσης 7–7,5 Kbar και θερμοκρασίας 300 – 340°C.

Παρόμοιες συνθήκες μεταμόρφωσης παρατηρήθηκαν στην Εύβοια και στα νησιά των Κυκλάδων Ανδρο, Τήνο Φολέγανδρο και Σίφνο (ALTHER 1979, 1982, DIXON, 1968, DIETRICH & DAVIS 1986). Λαμβάνοντας υπόψη τις ομοιότητες αυτές φαίνεται να δικαιολογείται η άποψη των KATSIKATSOS et al. (1986) και του JACOBSHAGRN (1986) ότι η Ν. Αττική, η Ν. Εύβοια και οι Β. Κυκλάδες αποτελούν ενιαία γεωτεκτονική ενότητα.

Από το συνδυασμό ορισμένων διαχριτιχών διαγραμμάτων ταξινόμησης συμπεραίνονται τα εξής:

- Σύμφωνα με τα διαγράμματα των COX et al. (1979) (σχήμα 8) και IRVINE & PARAGAR (1971) (σχήμα 9), οι πρασινίτες έχουν υποαλκαλικό αλκαλικό βασαλτικό χαρακτήρα.
- Στο διάγραμμα Na₂O vs SiO₂ (σχήμα 11) τα περισσότερα δείγματα προβάλλονται στο πεδίο των αλκαλικών βασαλτών, ενώ στο διάγραμμα K₂O vs SiO₂ (σχήμα 10) προβάλλονται στο πεδίο των υποαλκαλικών βασαλτών και εν μέρει στο πεδίο των βασαλτών με χαμηλές περιεκτικότητες καλίου.
- Λαμβάνοντας υπόψη την προσφορά νατρίου και την έντονη αλβιτίωση κατά τη μεταμόρφωση των πρασινιτών, πρέπει να δεχθούμε ότι ο υποαλκαλικός χαρακτήρας ανταποκρίνεται καλύτερα στον αρχικό πετρολογικό χαρακτήρα των πρασινιτών. Η θέση των πρασινιτών κυρίως στο πεδίο των υποαλκαλικών βασαλτών στα διαγράμματα διάφορων ιχνοστοιχείων (Zr, Nb, Y) με SiO₂ και TiO₂ (σχήματα 6 και 7) κατά WINHCESTER & FLOYD (1976) ενισχύουν αυτή την άποψη.

Γεωτεκτονικό περιβάλλον δημιουργίας των πρωτόλιθων

Σχετικά με το γεωτεκτονικό περιβάλλον της γένεσης των βασαλτικών αυτών μαγμάτων η συσχέτιση ορισμένων ιχνοστοιχείων με οξείδια κύριων στοιχείων έδωσε συγκεκριμένα συμπεράσματα. Το διάγραμμα που φαίνεται στο σχήμα 12 δίνει στους πρωτόλιθους θολεϊτικό χαρακτήρα. Η προβολή των δειγμάτων στο διακριτικό διάγραμμα V vs Ti (σχήμα 13) κατατάσσει τους πρωτόλιθους στο πεδίο που προβάλλονται βασάλτες μεσοωκεάνιας ράχης (Ocean Floor Basaltes, OFB ή Mid Ocean Ridge Basaltes, MORB).



Σχ. 6 & 7. Διαγράμματα ταξινόμησης κατά WINHCESTER & FLOYD (1976) Fig. 6 & 7. Classification diagrams after WINHCESTER & FLOYD (1976)

Πιν.1: ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΑΣΙΤΩΝ (ΠΡΑΣΙΝΙΤΩΝ) ΤΗΣ ΛΑΒΡΕΩΤΙΚΗΣ Table1: CHEMICAL ANALYSIS METABASITES (PRASINIT) OF LAVRION

| Δειγματα | Pr 2 | Pr 3 | Pr 4c | Pr 5 | Pr 6 | Pr 7 | Pr8 | Pr14 | Pr15 | Pr16 | Pr17b | Pr18 | Pr20 | Pr21 | Pr22 | Pr | 23 | Pr24 | Pr25a |
|---|--|--|---|---|---|---|--|--|---|--|--|---|---|---|---|--|---|--|---|
| SiO | 47 53 | 46.84 | 44.05 | 49 53 | 41 50 | 45.84 | 46 13 | 44.08 | 42.69 | 45 73 | 47 56 | 46.82 | 47 37 | 373 | 3 48 | 21 4 | 9 00 | 47.03 | 47 39 |
| Al ₂ O ₃ | 16.58 | 17.68 | 13.61 | 11.94 | 14.59 | 15.03 | 14.43 | 16.40 | 15.12 | 15.21 | 12.97 | 14.44 | 15.82 | 12.0 | 4 13 | .31 1 | 3.88 | 14.80 | 16.54 |
| Fe ₂ O ₃ | 10.69 | 7.71 | 15.48 | 14.07 | 12.43 | 9.94 | 11.87 | 8.07 | 11.42 | 9.81 | 13.81 | 9.58 | 13.21 | 6.9 | 9 13 | .18 1 | 1.38 | 10.96 | 11.71 |
| MnO | 0.24 | 0.16 | 0.21 | 0.21 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.16 | 0.17 | 0.15 | 0.19 | 0.16 | 0.18 | 0.1 | 8 0 | 20 | 0.16 | 0.17 | 0.14 |
| CaO | 4.82 | 9.02 | 7.89 | 8.20 | 10.52 | 14.57 | 9.39 | 4.25 | 13.18 | 10.31 | 7.49 | 11.30 | 7.74 | 18.8 | 5 7 | 65 | 8.32 | 10.87 | 8.91 |
| Na ₂ O | 2.96 | 2.80 | 3.61 | 3.48 | 2.76 | 2.56 | 3.39 | 4.99 | 2.38 | 3.15 | 3.22 | 3.00 | 3.84 | 3.8 | 6 3 | .75 | 2.95 | 3.44 | 4.73 |
| K ₂ O | 1.25 | 0.34 | 0.19 | 0.08 | 0.68 | 0.07 | 0.13 | 0.17 | 0.22 | 0.96 | 1.03 | 0.80 | 0.31 | 0.6 | 8 0 | .23 | 1.31 | 0.07 | 0.78 |
| TiO2 | 1.41 | 1.71 | 1.63 | 1.65 | 1.41 | 0.97 | 1.37 | 0.93 | 1.30 | 1.49 | 1.29 | 1.27 | 1.16 | 0.7 | 0 1 | .24 | 1.21 | 1.22 | 1.86 |
| P205 | 0.19 | 0.27 | 0.17 | 0.02 | 0.13 | 0.09 | 0.15 | 0.15 | 0.11 | 0.16 | 0.12 | 0.14 | 0.17 | 0.1 | | 06 0 | 0.10 | 0.11 | 0.39 |
| H ₂ O t | 5.41 | 5.01 | 4.29 | 2.37 | 3.13 | 2.56 | 2.97 | 3.02 | 3.65 | 3.10 | 3.14 | 2.84 | 3.51 | 2.3 | 4 2 | .94 3 | 2.33 | 2.64 | 2.36 |
| CO ₂ | 0.14 | 0.20 | 1.33 | 0.70 | 4.04 | 2.64 | 1.33 | 5.10 | 2.99 | 2.52 | 1.01 | 2.19 | 0.36 | 12.3 | 9 2 | 20 | 1.60 | 0.37 | 1.51 |
| | 00.44 | 00.04 | 00 50 | 00.07 | 00.00 | 100.10 | 00.50 | 00.00 | | 00.74 | | 00.00 | 100.00 | | 1 100 | | 0.00 | 07.04 | 100.00 |
| LUV. | 99.44 | 98.61 | 99.52 | 99.97 | 98.50 | 100.18 | 98.58 | 99.09 | 99.65 | 98.74 | 99.61 | 99.88 | 100.29 | 99.2 | 1 100 | 26 9 | 9.36 | 97.94 | 100.00 |
| (ppm) | | 3.51.32 | | | 1. 1. 1. 1. | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Ba | 296 | 43 | 22 | 22 | 69 | 26 | 34 | 23 | 35 | 101 | 70 | 92 | 31 | 4 | 8 | 18 | 125 | 15 | 88 |
| Ce | 46 | 61 | 34 | 40 | 54 | 27 | 22 | 12 | 32 | 32 | 30 | 26 | 56 | 1 | 4 | 44 | 35 | 21 | 58 |
| Cr | 258 | 199 | 146 | 286 | 272 | 193 | 137 | 254 | 262 | 155 | 128 | 147 | 225 | 12 | 4 | 138 | 314 | 179 | 106 |
| Cu | 21 | 41 | 159 | 95 | 110 | 70 | 82 | 118 | 107 | 95 | 117 | 107 | 84 | 8 | 6 | 117 | 70 | 84 | 47 |
| Ga | 24 | 24 | 17 | 10 | 21 | 20 | 18 | 20 | 23 | 19 | 11 | 20 | 15 | 1 | 9 | 18 | 15 | 21 | 18 |
| La | 9 | 6 | 18 | 3 | 10 | 9 | 9 | 7 | 1 | 0 | 3 | 15 | 2 | + + | 1 | 11 | 0 | 7 | 9 |
| Nd | 17 | 26 | 12 | 10 | 16 | 6 | 14 | 8 | 15 | 13 | 11 | 14 | 15 | + 1 | 8 | 16 | 16 | 10 | 19 |
| Ni | 43 | 90 | 75 | 100 | 85 | 81 | 72 | 84 | 92 | 80 | 64 | 81 | 71 | 6 | 7 | 62 | 82 | 79 | 47 |
| Pb | 8 | 6 | 11 | 5 | 3 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | | 6 | 1 | 0 | 2 | 49 |
| Rb | 29 62 | 6 | 801 | 3 | 22 | 192 | 2 | 261 | 131 | 26 | 22 | 19 | 12 | 2 | 4 | 9 | 28 | 132 | 21 |
| Th | 02 | 0 | 1 | 2 | 6 | 0 | 0 | 201 | 0 | 8 | 00 | 3 | 128 | 29 | 9 | 1 | 0 | 5 | 4 |
| U | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| V | 269 | 218 | 270 | 290 | 314 | 249 | 316 | 222 | 331 | 309 | 305 | 300 | 283 | 19 | 5 3 | 281 | 283 | 282 | 332 |
| Y | 41 | 33 | 122 | 22 | 29 | 27 | 28 | 28 | 29 | 31 | 24 | 27 | 29 | 2 | 9 | 26 | 19 | 30 | 52 |
| Zr | 130 | 168 | 67 | 97 | 67 | 49 | 66 | 51 | 64 | 73 | 76 | 70 | 65 | 4 | 6 | 72 | 64 | 70 | 129 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | and the second | - | | un a company de viccina de la |
| Δείγματα | Pr25b | Pr26 | P | 27 | Pr32 | Pr33 | Pr36 | Pr37 | Pr38 | Pr39 | Pr40 |) Pr4 | 2 Pr | 45 | Pr46 | Pr47 | P | r48 | Pr49 |
| | | | | | | | | | | | 1 | 12.14 | 1220-224 | 1.1 | Say Del 1 | STE NI | | 1. | 6.15 |
| SiO ₂ | 44.96 | 50.9 | 4 44 | 55 | 47.38 | 46.93 | 46.61 | 47.77 | 49.22 | 47 2 | 7 42. | 71 4 | 25 4 | 4.94 | 48 57 | 422 | 21 | 46 29 | 49 22 |
| A1 0 | | and the second sec | and the second se | Contraction of the second s | and the second | | | and a second | the second s | | Territoria di Constantino di Constanti di Constanti di Constanti di Constanti di Constanti di Constanti di Const | | | | 40.07 | Tabasette | | 70.60 | TV - Balla |
| Al ₂ O ₃ | 15.29 | 16.1 | 4 14 | .35 | 15.74 | 13.52 | 13.91 | 14.37 | 14.13 | 15.49 | 9 12. | 32 15 | .33 1 | 4.61 | 13.53 | 13.5 | 59 | 13.20 | 14.82 |
| Fe ₂ O ₃ | 15.29 | 16.1 | 4 14 | .35 | 9.84 | 13.52 9.07 | 13.91 12.05 | 14.37 11.05 | 14.13 | 15.49 | 9 12. | 32 15 41 9 | i.33 1 | 4.61 | 13.53 11.34 | 13.5 | 59 30 | 13.20 13.38 | 14.82 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO | 15.29 11.19 0.17 | 16.1 8.1 0.1 | 4 14 7 10 3 0 | 35 17 16 | 15.74 9.84 0.19 7.57 | 13.52 9.07 0.17 | 13.91 12.05 0.21 7.78 | 14.37 11.05 0.22 6.63 | 14.13 11.03 0.19 | 15.49 11.45 0.21 | 9 12. 5 12. 1 0. 5 | 32 15 41 5 64 0 | 0.33 1 0.66 0.18 | 4.61 8.62 0.22 6.43 | 13.53 11.34 0.17 7 39 | 13.5 9.3 0.1 | 59 30 15 | 13.20 13.38 0.20 | 14.82 8.68 0.13 7.58 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO MgO CaO | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 | 4 14 7 10 3 0 78 5 12 11 | .35 .17 .16 .49 .83 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 | 15.49 11.45 0.21 7.40 | 9 12. 5 12. 1 0. 0 5. 2 10. | 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 | 0.33 1 0.66 0.18 0.68 0.97 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 | 59 30 15 43 79 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO MgO CaO Na ₂ O | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 | 4 14 17 10 13 0 78 5 12 11 12 4 | 35 .17 .16 .49 .83 .03 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 | 15.49 11.45 0.21 7.40 9.02 3.05 | 9 12 5 12 1 0 0 5 2 10 5 3 | 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 | i.33 1 9.66 0.18 5.68 9.97 2.92 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 | 59 30 15 43 79 59 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO MgO CaO Na ₂ O K ₂ O | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 | 16.1 8.1 7.7 7.4 4.2 0.3 | 4 14 17 10 13 0 78 5 12 11 12 4 13 0 | 35 17 16 49 83 03 21 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 | 15.49 11.45 0.2 7.40 9.02 3.05 3.05 | 9 12. 5 12. 1 0. 2 10. 5 3. | 32 15 41 5 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 | i.33 1 i.66 1 i.68 1 i.68 1 i.97 1 i.92 1 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 | 59 30 15 43 79 59 79 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 |
| Al2O3 Fe2O3 MnO MgO CaO Na2O K2O TiO2 | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 | 16.1 8.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 | 14 14 17 10 13 0 78 5 12 11 12 4 133 0 14 1 | 35 17 16 49 83 03 21 05 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 | 15.45 11.45 0.2 7.40 9.02 3.05 3.05 0.13 | 9 12. 5 12. 1 0. 0 5. 2 10. 5 3. 3 0. 3 2. | 32 15 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 | i.33 1 0.66 0.18 0.68 0.97 2.92 0.12 0.12 0.11 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 | 59 30 15 43 79 59 79 03 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 |
| Al2O3 Fe2O3 MnO MgO CaO Na2O K2O TiO2 P2O5 | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.5 | 14 14 17 10. 13 0. 78 5 12 11 12 4 13 0. 14 1 13 0. | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 | 15.45 11.45 0.2 7.40 9.00 3.05 0.13 1.33 | 9 12. 5 12. 1 0. 2 10. 5 3. 3 0. 3 2. 2 0. | 32 15 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 | i.33 1 i.66 1 i.18 1 i.68 1 i.97 1 i.92 1 i.11 1 i.13 1 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 | 59 30 15 13 79 59 79 03 10 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 |
| Al2O3 Fe2O3 MnO MgO CaO Na2O K2O TiO2 P2O5 SO3 | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 | 16.1 8.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.5 0.1 | 14 14 17 10 13 0 78 5 12 11 12 4 13 0 14 1 13 0 14 0 15 0 16 0 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.04 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.01 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 2.20 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 | 15.45 11.45 0.2 7.40 9.00 3.00 0.13 1.33 0.13 0.12 | 9 12. 5 12. 1 0. 2 10. 5 3. 3 0. 3 2. 0 0. | 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 | 3.33 1 0.66 1 0.18 1 0.18 1 0.197 1 1.92 1 0.12 1 0.13 1 0.13 1 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 |
| $\begin{array}{c} A_{12}O_{3} \\ \hline Fe_{2}O_{3} \\ \hline MnO \\ MgO \\ CaO \\ \hline MgO \\ CaO \\ \hline Na_{2}O \\ \hline K_{2}O \\ \hline TiO_{2} \\ \hline P_{2}O_{5} \\ \hline SO_{3} \\ \hline H_{2}O \\ t \\ CO_{2} \end{array}$ | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.1 0.5 0.1 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 | 14 14 17 10 13 0 78 55 12 11 12 4 13 0 14 1 13 0 14 1 13 0 14 0 13 0 14 0 13 0 14 0 15 2 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 03 04 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 | 15.48 11.45 0.2 7.40 9.00 3.00 0.11 0.11 0.11 0.00 0.00 0.00 | 9 12. 5 12. 1 0. 5 3. 3 0. 5 3. 3 0. 3 2. 2 0. 0 0. 1 3. 0 5. | 32 15 41 6 64 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 15 26 15 | 3.33 1 0.66 18 0.18 10 0.12 11 0.13 10 0.14 10 11 10 12 11 13 10 16 16 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.0 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 56 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.15 0.01 4.73 3.54 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 -4.16 8.52 |
| $\begin{array}{c} A_{12}O_{3} \\ Fe_{2}O_{3} \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_{2}O \\ K_{2}O \\ TiO_{2} \\ P_{2}O_{5} \\ SO_{3} \\ H_{2}O \ t \\ CO_{2} \\ \end{array}$ | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 | 16.1 8.1 7.7 4.2 0.3 0.5 0.1 0.0 0.1 0.0 0.2 | 14 14 17 10. 13 0 78 5 12 11 122 4 13 0 14 1 13 0 14 1 15 0 14 0 00 2 15 5 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 04 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 | 15.45 11.45 0.2 7.40 9.02 3.00 0.13 1.33 0.13 0.12 0.00 6 3.55 | 9 12 5 12 1 0 5 3 3 0 3 2 0 0 1 3 2 0 0 5 | 32 15 41 5 64 0 58 6 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 86 1 | 3.33 1 0.66 1 0.18 1 0.68 1 0.97 1 0.92 1 0.12 1 0.13 1 0.01 1 2.64 1 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.0 1.2 9.5 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 56 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 -4.16 8.52 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO MgO CaO Na ₂ O K ₂ O TiO ₂ P ₂ O ₅ SO ₃ H ₂ O t CO ₂ Eúv. | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 | 16.1 8.1 0.1 7.7 4.2 0.3 0.5 0.1 0.0 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 | 14 14 17 10. 13 0 78 5 12 11 122 4 33 0 04 1 13 0 04 1 13 0 04 1 050 22 52 5 06 99 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 03 04 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.12 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 | 15.45 15.45 11.45 0.2 ⁻ 7.40 9.02 3.00 9.02 3.00 9.02 1.33 0.13 1.33 0.12 0.00 3.55 0.00 98.96 | 9 12 5 12 1 0. 5 3. 2 10 5 3. 2 0. 0 0. 1 3. 2 0. 0 0. 1 3. 0 5. 8 99. | 32 15 41 5 64 () 58 6 90 2 20 () 47 1 28 () 00 () 15 2 59 99 | 3.33 1 0.66 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.1 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 56 39 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 -4.16 8.52 99.75 |
| Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ MnO MgO CaO Na ₂ O K ₂ O TiO ₂ P ₂ O ₅ SO ₃ H ₂ O t CO ₂ Σύν. Ιχνοστ. | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 1.4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 | 16.1 8.1 7.1 7.4 4.2 0.3 0.5 0.1 0.1 0.2 99.5 | 14 14 17 10. 13 0 78 5 12 11 122 4 33 0 04 1 13 0 04 1 13 0 04 2 13 0 04 0 13 0 04 0 13 0 04 0 14 0 15 0 16 99 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 11 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.12 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 | 15.45 15.45 11.45 0.22 7.44 9.02 0.11 1.33 0.11 0.00 3.55 0.00 98.96 | 9 12: 5 12: 1 0. 0 5 2 10. 5 3. 3 0. 3 2: 2 0. 0 0. 1 3. 0 5. 8 99. | 32 15 41 5 64 () 58 6 90 2 20 () 47 1 28 () 00 () 15 2 59 99 | 1.33 1 0.66 1 0.18 1 0.68 1 0.97 1 1.12 1 1.13 1 0.01 2 1.11 1 1.13 1 0.01 2 1.16 1 0.15 9 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.0 0.1 2.9.5 100.3 | 59 30 15 13 79 59 79 03 10 01 21 56 39 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 | 14.82 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 4.16 8.52 999.75 |
| Al2O3 FeyO3 MmO MgO CaO Na2O K2O TiO2 P2O5 SO3 H2O t CO2 Eúv. IxvoσT. (ppm) | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 | 16.1 8.1 0.1 7.4 4.2 0.3 0.5 0.1 0.1 0.2 99.5 | 14 14. 17 10. 13 0. 78 5 12 11. 12 4. 13 0. 14 1. 13 0. 14 0. 150 2.2 50 2.2 50 2.2 50 2.2 50 2.2 50 2.2 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 | 15.45 11.45 0.22 7.44 9.02 0.11 1.33 0.11 0.00 3.55 0.00 98.96 98.96 | 9 12: 5 12: 1 0: 5 3: 2 10: 5 3: 3 0: 3 2: 2 0: 0 0: 1 3: 0 5: 8 99: 4 | 32 16 41 56 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 86 1 59 96 20 | 1.33 1 0.66 1 0.18 1 0.68 1 0.97 1 0.97 1 1.12 1.11 0.13 1.01 1.64 1 1.15 9 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 | 59 30 15 13 79 59 79 03 10 01 21 56 39 39 39 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 4.16 8.52 99.75 |
| Al2O3 FeyO3 MmO MgO CaO Na2O K2O TiO2 P2O5 SO3 H2O t CO2 Σúv. I/xvort. (ppm) Ba | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 899 | 16.1 8.1 0.1 7.7 4.2 0.3 0.5 0.1 0.5 0.1 0.5 0.2 99.5 | 14 14. 17 10. 13 0. 78 55 122 11. 122 4. 133 0. 144 1. 13 0. 144 0. 50 22 56 99 19 1. | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 11 1 1 1 48 20 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.3.66 1.20 99.76 | 15.45 11.45 0.21 9.00 3.00 0.11 1.33 0.12 0.00 0.11 0.00 0.00 1.3.55 0.00 1.98.96 98.96 | 9 12: 5 12: 1 0: 5 3: 2 10: 5 3: 3 0: 3 2: 0 0: 1 3: 0 5: 8 99: 1 1: 2 10: 1 0: 1 | 32 16 41 56 64 (58 60 06 13 90 2 20 (47 1 28 60 00 (15 2 86 1 59 95 39 27 | .33 1 0.66 .18 0.18 .68 0.97 .92 0.12 .11 0.13 .001 2.64 .16 0.15 9 225 0 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0 1.2 9.5 100.3 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 56 39 09 13 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 99.37 | 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 4.16 8.52 99.75 |
| $\begin{array}{c} Al_2 O_3 \\ Fe_2 O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2 O \\ Na_2 O \\ Na_2 O \\ TiO_2 \\ P_2 O_5 \\ SO_3 \\ H_2 O \\ t \\ CO_2 \\ \hline E \dot{u} v. \\ I \chi vo \sigma \tau. \\ (ppm) \\ Ba \\ Ce \\ Co \\ Co \\ Co \\ Co \\ Co \\ Co \\ Co$ | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 89 89 28 | 16.1 8.1 7.7 7.4 0.3 0.5 0.5 0.1 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 | 14 14. 17 10. 13 0. 78 55 12 11. 122 4. 33 0. 94 1. 13 0. 14 0. 50 22 56 99 9 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 03 04 11 1 1 48 29 51 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 29 22 74 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 17 1 1 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.00 3.30 1.15 99.22 13 18 66 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 3.6 3.6 5.7 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 99.76 | 15.45 11.45 0.2' 7.40 9.00 9.00 9.00 9.00 9.01 1.33 0.12 0.00 9.00 9.00 3.5' 9.00 9.00 3.5' 9.00 9.00 3.5' 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.0000 9.0000 9.0000 9.00000 9. | 9 12: 5 12: 1 0: 5 3: 3 0: 5 3: 3 0: 3 2: 0 0: 0 5: 3 0: 3 2: 0 0: 0 0: 1 3: 0 5: 8 99: 1 3: 5 5: 1 2: 1 3: 1 3 | 32 16 41 5 64 (58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 (15 2 86 1 59 95 39 27 39 | .33 1 0.66 .18 0.18 .68 0.97 .92 0.12 .11 0.13 .01 2.64 .16 0.15 9 225 0 0 93 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 194 23 67 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 43 21 61 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 1.0 0.1 0.0 1.2 9.5 100.3 100.3 | 59 30 15 43 79 59 79 03 10 01 21 56 39 09 13 58 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 28 28 27 53 | 14.82 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 1.06 0.15 0.01 4.16 8.52 99.75 67 14 68 |
| AlgO3 FegO3 MmO Mg0 CaO Kg0 TiO2 P203 SO3 H2O t CO2 Eúv. Igvoort. (ppm) Ba Ce Co Cr | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 89 28 51 51 | 16.1 8.1 7.1 7.4 4.2 0.3 0.1 0.1 0.2 0.1 0.2 0.2 | 14 14. 14 14. 17 10. 13 0 14 11. 12 11. 12 4. 13 0 14 11. 13 0 14 0. 50 22 50 22 56 99 19 | 35 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 29 22 74 74 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.05 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 17 1 1 46 67 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 66 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 1.91 99.86 36 15 67 139 | 14.13 11.03 0.19 7.999 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 19 55 58 58 | 15.45 11.45 0.2' 7.444 9.00 3.00 0.10 1.33 0.11 0.00 0.00 0.00 98.99 98.99 1.33 1.33 1.33 1.33 1.33 1.33 1.33 1 | 9 12: 5 12: 1 0: 5 3: 1 0: 5 3: 3 0: 5 3: 3 0: 3 2: 0 0: 0 0: 1 3: 0 5: 8 99: 1 3: 5 7: 7 | 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 000 0 15 2 86 1 59 99 39 27 39 27 39 52 | .33 1 .66 .18 .68 .97 .92 .11 .13 .01 .14 .13 .015 9 .25 0 .93 .298 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 194 23 67 284 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 43 21 1.61 155 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.0 0.1 2.9.5 100.3 100.3 | 59 30 15 13 79 59 79 59 79 53 10 01 21 56 51 58 51 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 28 27 53 53 92 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85 10.16 1.06 0.01 14.16 8.52 99.75 99.75 67 14 14 68 8251 |
| Ai ₂ O ₃ MinO MigO CaO CaO MigO CaO MigO CaO MigO CaO MigO CaO CaO MigO CaO MigO CaO MigO CaO Kivo Cippini) Ba CaO Cr Cr Cu | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 4.60 99.42 99.42 99.42 89 28 51 159 61 | 16.1 8.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.1 0.2 0.2 99.5 99.5 | 14 14. 17 10. 13 0 13 0 14 11. 12 11. 12 11. 13 0 14 11. 13 0 14 1. 13 0 14 0. 13 0 14 0. 13 0 14 0. 13 0 14 0. 13 0 14 0. 13 0. 13 0. 19 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 11 48 29 51 37 77 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.12 0.12 29 22 74 44 48 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 1.50 0.14 0.00 1.15 99.22 13 18 66 158 79 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 36 15 67 139 63 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 99.76 99.76 52 19 58 75 63 | 15.44 11.45 0.2 9.00 3.00 3.00 3.01 1.1.3 0.11 0.11 0.01 3.5 5 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0. | 9 12. 5 12. 1 0. 5 2 10. 5 3. 2 10. 5 3. 2 0. 2 0. 0 0. 1 3. 0 5. 8 99. 1 . 3 5. 7 7. 7 | 32 16 341 9 64 0 58 66 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 86 1 59 99 39 27 39 27 39 52 55 | .33 1 .066 .18 .086 .97 .92 .12 .11 .13 .01 .64 .15 9 .25 0 .93 .298 .114 .14 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 194 23 67 284 89 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 43 21 61 155 66 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.0 1.2 9.5 100.3 100.3 100.3 100.3 8 8 8 | 59 30 15 43 79 59 33 79 33 00 11 56 39 39 33 39 33 33 39 33 33 39 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 999.37 999.37 28 27 53 992.37 | 14.82 14.82 14.82 8.68 0.13 7.58 10.16 3.11 0.46 0.15 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.01 5 0.05 0 0.15 0.01 5 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 0. |
| Ai ₂ O ₃ FegO ₃ MnO MgO CaO Na ₂ O K ₂ O TíO ₂ P ₂ O ₃ GO CO2 Eŭv. Iχvoστ. (ppm) Co | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 89 99.42 89 288 51 159 61 61 4.24 | 16.1 8.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.5 0.1 0.2 99.5 99.5 | 14 14. 14 14. 17 10. 3 0 78 5 12 11. 12 4. 13 0 14 1 13 0 14 1 13 0 14 1 13 0 14 0 150 22 5 6 19 21 13 33 16 99 21 1 13 1 13 1 13 1 13 1 13 1 13 1 13 1 14 1 15 1 16 99 17 1 18 1 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 11 48 29 51 37 77 20 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 29 22 74 44 44 84 84 18 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 99.58 99.58 67 17 1 1 46 67 99.16 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 1.50 0.14 99.22 99.22 13 18 66 158 79 95 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 36 15 67 139 .67 139 .63 15 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 | 15.44 11.45 0.2 7.44 9.07 3.00 1.1.3 0.11 0.01 0.01 0.01 0.00 98.96 1.3.3 1.33 0.00 0.00 1.3.5 1.33 0.00 0.00 1.33 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 0.00 1.33 1 | 9 12 5 12 5 12 1 0 5 3 2 10 5 3 3 0 5 3 3 2 2 0 0 5 8 99 1 3 5 7 7 5 | 32 15 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 441 9 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 386 1 39 27 39 52 55 17 | .33 1 .66 .18 .668 .97 .92 .12 .11 .13 .0.12 .11 .13 .001 .664 .16 .9.15 .9 .93 .298 .114 .17 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 9.14 23 67 284 89 15 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 43 21 61 155 66 16 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 1.2 9.5 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.100. | 59 30 15 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 99.37 28 27 53 99.37 911 11 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.16 1.06 0.15 0.01 0.15 0.01 0.15 0.01 0.16 0.13 0.11 0.16 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 |
| Ai ₂ O ₃ MinO MigO CaO CaO MigO CaO NagO K ₂ O K ₂ O NigO Coo | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.322 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 89 28 511 159 61 159 61 159 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 | 14 14. 14 14. 17 10. 3 0 8 5 12 11. 12 11. 13 0 94 1 13 0 94 1 13 0 94 0 90 22 16 99 19 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 11 48 29 51 37 77 20 13 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.09 2.45 0.26 0.26 00.12 29 22 22 22 74 44 84 18 1 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 4.79 0.14 0.01 1.71 10.37 10.37 10.37 11 46 67 67 94 94 16 0 0 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.10 1.50 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 158 79 15 15 0 0 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 36 15 67 139 63 15 8 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 53 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 | 15.44 11.44 7.44 9.02 3.02 0.11 1.33 0.12 0.00 3.55 0.00 98.96 3.55 0.00 0.0 | 9 12. 5 12. 1 0. 2 10. 5 3. 2 0.0 3 2. 0 0. 3 2. 0 0. 3 2. 0 0. 1 3. 5 7. 7 5. 0 0. | 32 15 32 15 41 9 64 0 58 6 06 13 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 86 1 59 95 55 55 17 2 | .33 1 .66 .18 .68 .97 .92 .12 .11 .13 .01 2.64 .15 9 .25 0 .93 298 114 17 .17 1 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 9.14 194 23 67 284 89 9.15 15 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 43 21 61 155 66 61 16 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 2.5 9.5 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.1 100.3 100.10 | 59 30 15 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.015 0.015 0.015 0.015 0.015 0.15 0. | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0 |
| Ai ₂ O ₃ MinO MigO CaO Na ₂ O K ₂ O TiO ₂ P ₂ O ₃ SO ₃ H ₂ O t CO ₂ Eúv. Eúv. Qpmn) Ba Cce Co Cr Cu Ga La Nb | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 99.42 61 59 61 24 51 51 55 61 159 61 | 16.1 8.1 7.1 7.4 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 | 14 14 17 10 3 0 78 5 10 7 10 3 11 3 12 14 13 0 14 1 13 0 14 1 13 0 14 0 13 0 14 0 13 0 14 0 17 1 18 0 0 7 | 35 17 16 49 83 03 21 05 115 04 03 04 111 48 29 51 37 77 20 13 13 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.12 00.12 29 22 74 84 84 1 1 10 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 4.79 0.14 0.95 0.14 0.01 10.37 10.37 10.37 11 10.37 17 1 1 46 67 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 2.85 0.10 1.50 0.10 0.00 0.00 3.30 1.15 99.22 13 18 66 66 66 66 158 79 15 0 0 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 36 15 67 67 139 63 15 8 8 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 55 63 15 63 15 | 15.44 11.44 0.22 7.44 9.00 9.01 0.11 0.11 0.11 0.01 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.02 | 9 12. 5 12. 1 0. 5 3. 2 10. 5 3. 2 0. 0 5. 2 0. 0 0. 1 3. 0 5. 8 99. 1 3. 5 5. 7 7. 5 0. 2 0. | 32 15 32 15 41 9 64 0 58 6 90 2 20 0 41 128 00 0 115 2 38 1 59 95 39 27 55 17 2 16 44 44 | .33 1 .66 .18 .68 .97 .92 .12 .11 .13 .12 .11 .13 .01 2.64 .16 .15 9 .25 0 .93 .298 114 .17 .1 .11 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 23 67 284 89 15 1 13 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.28 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 43 21 61 155 66 61 165 66 16 0 0 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0 1.2 9.5 100.3 100.3 100.3 100.3 100.1 12 55 88 11 15 525 88 11 1 5 525 88 11 12 5 88 11 12 5 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 | 39 30 30 15 15 15 15 10 10 11 156 11 157 10 13 10 14 10 15 10 16 11 17 11 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 99.37 28 27 53 99.37 28 27 53 92 111 12 25 53 92 | 14.82 14.83 |
| Ai ₂ O ₃ FegO ₃ MinO MigO Cao Na ₂ O K ₂ O TiO ₇ P ₂ O ₅ SO ₃ H ₂ O t CO ₂ Eŭv. Iχvoστ. (ppm) Ga Ce Co Cr Cu Ga La Nb Nit | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.12 0.32 0.04 1.91 4.80 99.42 99.42 889 28 51 159 61 124 159 61 124 159 61 124 159 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 | 14 14 17 10 3 0 78 5 92 11 22 4 13 0 14 1 33 0 14 1 30 0 22 5 22 5 23 0 19 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 03 04 11 48 29 51 51 37 77 20 13 15 66 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 00.12 29 22 74 4 84 18 1 10 11 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 7.9 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.01 -1.71 10.37 99.58 99.58 17 1 1 0.37 99.58 67 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 158 66 155 7 7 5 7 | 14.37 11.02 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 99.86 15 67 139 63 15 83 15 83 15 83 15 83 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 4 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 52 58 58 58 58 58 58 58 58 58 58 58 59 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 | 15.44 11.44 0.22 7.40 9.00 9.00 1.33 0.11 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.02 | 9 12. 5 12. 1 0. 0 5. 2 10. 3 0. 0 5. 8 99. 1 3. 5 7. 7 5. 0 0. 2 3. | 32 15 32 15 41 5 64 6 58 6 06 13 90 2 20 6 15 2 86 1 59 96 39 27 39 52 55 17 2 16 11 12 | .33 1 .66 .18 .66 .13 .18 .68 .97 .92 .12 .11 .13 .13 .01 .64 .13 .13 .01 .64 .15 9 .92 .93 .298 .114 .17 .11 .6 .94 | 4.61 8.62 0.22 0.22 0.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 1.22 0.13 3.69 6.21 9.14 9.14 23 6.7 284 89 15 1 13 9 122 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 43 21 61 155 66 16 16 0 0 0 | 13.5 9.3 0.1 6.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 | 39 30 15 13 15 13 16 13 179 13 100 11 11 15 15 0 11 6 100 11 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 99.37 99.37 28 27 53 99.37 28 27 53 99.37 111 12 55 54 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0 |
| Ai ₂ O3 MinO MinO MinO CaO CaO CaO Viral P2O3 SO3 SO3 CO2 CO2 CO3 SO3 KyO Lixvort. (ppm) Ca La Nb Nb | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 10.81 1.12 0.32 0.04 1.91 4.60 99.42 89 99.42 89 28 61 511 159 61 159 61 159 61 24 4.80 159 61 159 61 24 4.80 99.42 89 99.42 89 89 89 89 89 89 89 89 89 89 89 89 89 | 16.1 8.1 0.1 7.7 7.4 4.2 0.3 0.3 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 | 14 14 17 10 13 0 78 5 12 4 33 0 44 1 33 0 44 1 33 0 24 1 33 0 22 5 36 99 21 33 33 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 6 - | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 04 11 48 29 51 37 77 20 13 15 66 0 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.26 0.245 0.26 0.26 0.26 0.12 0.012 0.012 0.012 0.12 0.12 10 10 11 11 11 11 11 | 13.62 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.01 1.71 10.37 99.58 99.58 99.58 99.58 0.01 1.7 1 1 46 67 94 1 6 67 0 0 1 1 6 65 3 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 3.30 1.15 99.22 13 18 66 66 66 65 158 79 0 155 0 57 7 7 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 15 67 139 63 67 139 63 15 8 4 14 2 84 42 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.04 0.00 3.666 1.20 99.76 99.76 52 52 52 53 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 | 15.44 15.44 11.45 0.22 7.44 9.07 3.00 1.33 0.11 0.13 0.13 0.13 0.13 0.14 3.55 0.00 0.00 98.94 3.3 1.33 0.00 0.0 | 9 12. 5 12. 1 0. 2 10. 5 3. 3 0. 2 0. 0 5. 3 0. 5 3. 7 5. 7 5. 2 2. 3 5. 7 5. 0 5. 0 0. | 32 15 32 15 41 9 64 6 658 6 200 6 200 12 200 12 200 12 200 12 200 12 200 12 200 12 200 15 38 1 55 55 55 55 17 2 16 11 13 13 | .33 1 .66 .18 .68 .97 .92 .12 .11 .13 .01 .64 .15 9 .25 0 .93 .293 .293 .15 .15 9 .14 .17 .17 .14 .17 .15 .93 .298 .14 .17 .15 .9 .16 .15 .15 .15 .15 .15 .15 .15 .15 .15 .16 .15 .17 .11 .16 .11 .17 .11 .18 .11 .19 .11 .11 .11 .13 .11 .14 .11 .17 .11 .18 .11 .19 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 3.69 6.21 9.14 23 67 1 9.14 284 284 284 284 15 1 13 9 9 88 9 129 8 8 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.11 0.02 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 7 | 13.5 9.3 0.1 13.5 9.3 0.1 16.4 12.7 2.5 0.7 1.0 0.0 1.2 9.5 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.1 1 1 1 1 1 1 1 | 39 30 15 15 13 15 59 179 59 179 30 10 11 11 15 0 11 11 16 11 17 11 18 11 19 11 10 10 | 13.20 13.38 0.20 6.85 6.10 3.32 0.12 1.69 0.15 0.01 4.73 3.54 99.37 99.37 99.37 28 27 53 99.37 28 27 53 92 111 12 5 3 14 14 54 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0 |
| Ai ₂ O ₃ Mayo MgQ CaO MgQ CaO TiO ₂ P ₂ O ₅ SO ₃ H ₄ O t Co Cr Cu Ba Nb Nd Ni Pb Rh | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.432 0.32 0.91 1.12 0.32 0.32 0.91 1.91 4.60 99.42 99.42 99.42 89 28 89 28 89 28 51 159 61 1 55 159 61 13 48 8 9 24 4 5 24 5 24 5 24 5 24 5 24 5 24 5 | | 14 14 17 10 17 10 13 0 12 11 12 4 13 0 14 13 13 0 14 0 50 22 5 6 99 21 17 1 18 0 0 7 17 1 12 1 | 35 17 16 49 83 03 21 05 15 04 03 11 1 48 29 51 37 77 20 13 15 66 0 7 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.26 0.26 0.26 0.245 0.26 0.245 0.26 0.24 10.24 0.24 0.24 0.24 0.24 0.24 0.24 0.24 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.17 1 10.37 99.58 90.58 90.59 90.58 90.590 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 1.50 99.22 99.22 13 18 66 66 158 79 15 5 7 7 7 7 7 7 7 0 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 15 67 139 63 15 63 15 8 8 4 4 4 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 99.76 52 52 52 52 55 63 15 52 55 255 4 57 57 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 | 15.44 11.44 0.22 7.46 9.00 9.00 9.00 1.32 0.11 0.11 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.02 | 9 12. 5 12. 5 12. 7 3 0 0. 1 3. 3 0. 1 3. 3 0. 1 3. 5 5. 0 2. 2 2. 2 2. 2 2. 5 0. 2 2. | 32 15 32 15 41 5 64 0 58 6 90 2 20 0 47 1 28 0 0.00 0 15 2 39 27 39 55 52 52 52 52 17 1 11 143 13 2 | .33 1 .066 .0.18 .066 .0.18 .08 .0.97 .92 .0.12 .11 .0.13 .0.13 .0.11 .0.64 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 194 23 67 284 89 9.14 194 194 23 67 15 1 1 9.88 15 1 51 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.12 1.38 0.11 0.02 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 71 1.155 1.157 1.25 1.157 1.25 1.55 1.157 1.25 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.3 10.5 10.3 100.3 | 39 30 55 5 79 59 59 79 59 33 00 01 121 1 566 56 339 55 51 39 15 5 01 6 6 6 | 13.20 13.28 0.20 0.20 0.685 6.10 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0 | 14.82 14.83 |
| Ai ₂ O ₃ MipO MipO CaO Na ₂ O K ₂ O TiO ₂ P ₂ O ₃ SO ₃ H ₂ O CO SO ₃ H ₂ O t CO Sit St | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.11 0.32 0.04 1.91 4.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 99.42 51 51 159 611 24 48 48 48 48 262 262 | | 14 14 14 17 10. 3 0 13 0 3 11 12 11 12 11 13 0 0 30 0 13 0 0 30 2 2 4 1 33 0 13 0 0 30 2 2 5 99 9 1 33 | 33 35 117 16 149 30 21 30 21 30 15 30 16 30 17 16 48 29 51 37 777 20 13 13 15 66 0 7 661 661 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 0.13 0.92 0.13 0.92 0.14 0.00 2.45 0.26 0.026 00.12 29 22 22 74 44 88 1 10 11 11 11 120 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.17 10.37 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 13 18 66 66 66 66 158 79 9 15 7 7 7 0 0 105 | 14.37 11.05 0.22 6.63 9.50 0.21 1.41 0.15 0.00 3.05 1.91 99.86 99.86 99.86 99.86 15 67 139 63 15 67 139 83 67 15 83 15 84 14 22 84 12 24 84 12 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 53 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 | 15.45 15.45 17.46 0.22 7.44 9.05 9.05 1.33 0.11 0.11 0.01 0.01 0.35 0.00 98.90 98.90 98.90 98.90 1.33 | 9 9 12. 5 12. 10. 0 0 5. 3 0 0. 0 1 3. 2 0.0 0. 0 1 3. 2 0.0 0. 0 1. 3. 5 5. 5. 7 7 7. 5 5. 5. 0 2. 2. 0 2. 2. | 32 15 32 15 41 5 64 0 58 6 90 2 20 0 47 1 28 0 00 0 15 2 39 52 55 55 55 55 16 11 13 2 08 08 | .33 1 .66 .18 .66 .18 .68 .97 .92 .12 .11 .13 .01 .264 .15 9 .264 .15 .15 9 .288 .114 .17 .11 .18 .94 .54 .114 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.84 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 194 110 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.22 1.38 0.22 0.92 0.92 0.92 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 155 666 666 666 66 165 155 7 7 7 7 7 177 177 177 177 177 177 | 13.5 9.3.5 9.3.6 13.5 9.3.6 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 13.5 | 39 30 55 5 79 59 99 33 100 11 156 6 133 15 133 15 133 15 133 15 133 15 133 15 133 15 133 15 14 16 150 11 16 11 16 16 134 16 | 13.20 13.28 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 0.13 1.06 0.15 0.01 1.06 0.15 0.01 1.06 0.15 0.01 1.06 0.13 0.01 1.06 0.13 0.01 1.06 0.13 0.01 1.06 0.13 0.01 1.06 0.01 0.01 |
| ALCO ALCO MIRO MIRO CaO NacO MIRO CaO SO2 TIO, P2O3 SO3 MCO Co Rb Str Th | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 99.42 99.42 99.42 99.42 1.59 99.42 1.59 99.42 1.59 99.42 1.59 99.42 1.59 99.42 1.59 99.42 1.59 1.59 99.42 1.59 1.59 1.59 1.59 1.59 1.59 1.59 1.59 | 16.1 8.1 7.4 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 | 44 14 14 7 7 100 7 100 7 100 88 55 11 12 12 11 12 14 13 0 04 0 13 0 14 0 13 0 14 1 13 0 13 0 14 1 13 0 14 1 13 0 14 1 15 16 16 99 17 1 17 1 17 1 18 1 13 1 14 1 15 1 16 1 17 1 17 1 18 1 | 36 117 16 49 03 21 05 115 04 03 04 111 48 29 51 37 77 20 113 15 66 7 2 | 15.74 9.84 9.84 9.84 9.84 9.84 9.84 9.84 9.8 | 13.62 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.01 1.71 10.37 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 0.01 1.71 1 1.71 1 1.71 1 1.71 1 1.7 1 1 1.6 67 94 1 6 65 6 5 2 1 65 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.5 | 14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 9.50 0.21 1.41 0.15 0.00 1.91 99.86 15 67 7139 99.86 63 36 15 8 8 4 4 2 2 84 4 4 50 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.00 3.66 1.20 99.76 99.76 52 52 52 53 15 56 255 255 255 255 255 255 255 255 255 | 15.44 15.44 11.45 0.22 7.44 9.07 3.00 1.3.55 0.01 0.12 0 | 9 12. 5 12. 5 12. 2 10. 5 3. 2 10. 5 3. 2 0. 0 5. 3 2. 0 0. 5 5. 7 7. 5 5. 0 2. 2 1. 3 5. 5 0. 2 2. 1 1. | 32 11 41 6 58 6 006 13 20 0 115 22 220 0 115 22 39 52 55 55 55 55 111 13 2 08 | 3.33 1 3.33 1 3.66 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 8.34 1.91 1.22 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 9.14 1.94 2.3 67 2.84 9.14 1.94 2.3 67 1.5 8 9.14 1.9 2.8 4.5 9.14 1.9 9.14 1.9 9.12 2.8 1.9 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.8 1.9 2.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 1.9 2.9 2.9 1.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 2.84 0.22 1.38 0.02 1.38 0.02 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.5 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.5 10.5 10.5 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.3 100.1 100.3 100.10 | 99 90 15 15 79 15 79 10 10 11 566 13 399 15 309 15 313 15 399 15 399 15 0 11 6 10 6 16 34 0 | 13.20 13.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0 |
| Ai ₂ O ₃ Mayo MgQ CaO MgQ CaO TiO ₂ P ₂ O ₄ SO ₃ H ₂ O t CO ₂ Eúv. Eúv. Eúv. Co Co Co Co Co Co Co Co Co Cr Cu Ga Nb Nd Ni Pb Rb Sr Th U | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.91 1.91 4.60 99.42 99.42 99.42 99.42 1.91 28 51 51 51 51 24 48 262 262 262 1 0 0 0 | 16. 8. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. | 14 14 14 14 14 14 13 0 3 0 7 10 3 0 3 8 5 2 11 122 14 1 3 0 2 2 2 2 5 - - 33 0 2 2 - 99 - - - - 11 - 0 - - 77 7 1 - - 10 - 7 - - 11 - - - - | 336 117 116 449 483 221 005 115 004 11 48 29 51 37 777 20 13 15 666 0 7 15 15 16 2 1 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.88 2.82 0.13 0.92 0.92 0.92 0.92 0.00 0.00 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.19 12 0.00 12 12 0.00 12 12 12 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.15 0.17 1 10.37 99.58 90.55 9 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 13 18 66 158 79 15 0 13 18 57 7 7 0 105 0 0 0 | 14 37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.41 0.15 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.65 6.7 7 1.39 99.86 3.65 1.55 5.67 7 1.39 5.50 5.50 5.50 5.50 5.50 5.50 5.50 5.5 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 52 55 55 55 55 55 55 55 55 | 15.45 15.45 17.46 0.22 7.40 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.0000 9.000 9.000 9.000 | 9 12. 5 12. 5 12. 0 0 5 3. 2 10. 0 5. 3.3 0. 0 5. 3.3 2.2 0.0 0. 5 5. 7 7. 7 5. 5 5. 0 2. 2 1. 1 3. 5 5. 0 2. 2 1. 1 0. | 32 15 341 5 64 (658 6 900 2 200 (11 28 155 95 39 52 39 52 55 55 11 13 12 2 008 2 1 1 | 3.33 1 3.33 1 3.66 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 1.91 1.91 1.22 2.81 1.91 1.22 2.81 1.91 1.22 0.01 3.69 9.14 9.14 8.9 15 1 13 9.9 129 9.8 15 11 2.2 8.8 9.14 2.2 8.9 13 3.2 2.2 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 7.39 2.84 0.22 1.38 0.22 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 11.5 155 666 165 155 666 165 155 666 115 155 15 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.5 10.5 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 | 99 90 15 15 15 16 16 10 10 11 10 11 10 15 11 16 13 11 16 11 17 11 18 11 19 13 10 15 11 16 16 10 10 11 10 11 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 12 11 13 11 14 11 15 11 16 11 17 11 18 11 19 < | 13.20 13.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85 |
| Ai ₂ O ₃ MigO MigO Cao Na ₂ O K ₂ O TíO ₇ P ₂ O ₅ SO ₃ H ₂ O t CO2 Eŭv. Igvoort. (ppm) Ga Ce Co Co Co Co Co Co Co Cita Ga La Nb Pb Pb Pb V | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.11 4.32 0.04 1.91 4.32 0.04 1.91 4.60 99.42 99.42 99.42 89 99.42 51 159 61 1 12 48 48 4 4 4 262 262 2 62 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 7 8 9 9.42 1 1 9 9.42 1 1 9 9.42 1 1 9 9.42 1 1 9 9.42 1 9 9.42 1 9 9.42 1 9 9.42 1 9 9.42 1 9 9.42 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 1 9 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 1 2 8 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 9 4 2 8 9 9 4 2 8 9 9 9 8 9 9 1 1 9 9 9 8 9 9 8 9 9 8 9 9 8 9 9 8 8 9 9 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 9 9 8 8 9 9 8 8 9 9 8 9 8 9 8 9 9 8 8 9 9 8 9 8 9 9 8 9 9 8 9 9 8 9 9 9 8 9 9 9 9 8 9 9 9 9 8 9 | 16. 8. 16. 16. 16. 16. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17 | 14 14 14 14 14 73 7 10 3 0 7 10 11 12 12 11 12 14 13 0 0 2 25 6 99 9 - - 9 - - 91 - - 9333 - - 7 7 - 7 - - 6 - - 1 1 - 10 2 - | 335 117 116 449 303 21 305 115 303 304 303 304 303 311 11 11 11 11 11 11 12 29 51 37 77 20 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 14 15 66 16 172 | 15.74 9.84 9.84 9.84 9.84 9.84 9.84 1.57 1.268 2.82 0.13 0.92 0.92 0.92 0.92 0.92 0.92 0.92 0.92 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 0.15 0.17 10.37 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 91.17 10.37 11.17 11. | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 1.50 0.14 0.00 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 | 14 37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 0.00 1.91 99.86 99.86 99.86 15 15 8 8 4 4 2 2 4 4 4 155 0 0 1 328 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 52 52 53 53 55 25 25 31 55 25 30 75 30 30 7 7 108 8 9 7.10 7 99.76 90.75 90 | 15.45 15.45 17.46 0.22 7.44 9.00 0.02 9.00 0.13 0.13 0.01 0.00 0.13 0.13 0.01 0.00 0.13 0.00 0.00 0.13 0.01 0.00 0.0 | 9 9 12. 5 12. 1 0 5. 5. 2 10.0 0 5 3.3 0. 5 3.3 2. 0 0.0 0. 0 0.5 3.3 2 0.0 0. 0 0.5 5 1 3.3 5 7 7 7 5 5 0. 0 2 2 1 1 1 1 1 1 0 0 2 2 1 1 1 1 0 6 4 4 | 32 11 341 6 64 (658 6 90 2 20 (15 2 16 15 39 59 99 55 11 55 12 16 11 13 2 2 1 133 | 3.33 1 3.33 1 3.66 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 8.34 8.34 1.91 1.22 0.13 0.01 3.69 6.21 9.14 1.91 4.23 6.7 6.7 1.13 8.62 1.13 1.91 9.14 1.94 2.84 8.95 1.10 2.84 1.10 2.24 2.24 1.10 2.24 1.10 2.24 2.24 1.10 2.24 2.24 2.24 1.10 2.24 2.24 2.24 2.24 2.24 2.24 2.24 2.2 | 11.3.63 11.3.4 0.17 7.3.9 10.17 7.3.9 10.17 7.3.9 10.17 7.3.9 10.17 7.3.9 10.17 10.17 10.17 10.00 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 11.5 16.1 16.1 16.1 16.1 17.5 17.5 17.5 17.5 17.5 17.5 17.5 17 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.3.5 13.5 13.5 14.5 14.5 14.5 14.5 14.5 14.5 14.5 14 | 99 100 15 15 15 13 15 13 15 13 16 10 10 11 156 11 166 11 167 11 168 15 150 11 16 11 16 11 16 11 16 11 17 11 18 11 19 11 17 11 18 11 19 11 19 11 19 11 10 11 10 11 10 11 10 11 10 11 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 12 | 13.20 13.30 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 0.13 1.06 0.15 0.011 1.06 0.15 0.011 4.16 8.52 99.75 |
| ALCO ALCO Mind Mind CaO NacO Mind CaO NacO CaO CaO CaO CaO <th>15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 99.42 99.42 99.42 99.42 99.42 1.5 1.5 99.42 1.5 9.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1</th> <th>16. 8. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7.</th> <th>14 14 14 14 14 14 13 0 13 0 13 0 14 1 152 14 14 1 13 0 144 1 133 0 144 1 153 1 17 1 18 1 1 1 1 1 1 1 1 1 122 1</th> <th>335 117 116 449 480 303 21 005 115 004 20 51 37 77 20 113 13 15 666 0 7 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2</th> <th>15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.092 0.14 0.092 0.14 0.02 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.245 0.26 0.00 2.245 0.26 0.00 2.245 0.26 0.19 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.44 1.10 2.22 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 1.11 1.11 1.11 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 1.11 1.11 2.22 2.22 7.44 1.12 2.22 7.44 1.12 2.22 7.44 1.11 1.11 1.14 2.22 2.20 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 7.24 7.24 7.24 7.24 7.24 7.24 7.2</th> <th>13.62 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.11 10.37 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 17 1 46 67 94 16 0 11 65 3 2 163 0 0 259</th> <th>13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.5</th> <th>14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.41 0.15 1.91 99.86 67 7 99.86 63 36 15 15 56 7 7 139 63 36 15 15 15 15 15 20 21 20 20 21 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20</th> <th>14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 55 255 15 56 33 155 255 255 255 255 255 255 255 255 255</th> <th>15.44 15.44 11.45 0.22 7.44 9.07 3.00 1.3.5 1.0.12 0.12</th> <th>9 9 12. 5 12. 10. 0 5. 3. 2 10. 0. 5 3. 3. 2 2.0. 0. 1 3. 3. 2 2.0. 0. 1 3. 3. 5 5. 5. 0 2. 1. 0 5. 5. 0 0. 2. 1 1. 0. 5 5. 0. 2 1. 1. 0 0. 0. 2 1. 1. 0 0. 0. 0 0. 4. 8 0. 1.</th> <th>32 11 41 6 64 (58 6 90 2 20 (11 28 128 (000 (15 22 16 15 59 96 39 55 55 55 11 12 12 11 13 2 2 1 1333 52 55 55</th> <th>3.33 1 3.66 1.8 3.67 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.69 1.12 3.12 1.11 1.13 2.64 3.16 1.15 9 2.25 0.0 9.3 2.02 2.8 1.14 1.1 6 5 4 1 1 1.6 2.8 2.8 2.82 2.8</th> <th>4.61 8.62 0.22 6.43 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 9.14 1.22 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14</th> <th>13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 7.39 10.17 7.39 10.17 7.39 10.17 10.10</th> <th>13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.5 10.3 10.1 10.0 12 100.3 100.1 100.</th> <th>99 90 300 15 413 79 959 99 930 10 100 10 101 121 106 10 107 10 108 10 109 10 100 10 101 10 105 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 102 10 103 10 104 10 105 10 106 10 107 10 108 10 109 10</th> <th>13.20 13.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20</th> <th>14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0</th> | 15.29 11.19 0.17 3.78 10.81 4.32 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 99.42 99.42 99.42 99.42 99.42 1.5 1.5 99.42 1.5 9.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1 | 16. 8. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. 7. | 14 14 14 14 14 14 13 0 13 0 13 0 14 1 152 14 14 1 13 0 144 1 133 0 144 1 153 1 17 1 18 1 1 1 1 1 1 1 1 1 122 1 | 335 117 116 449 480 303 21 005 115 004 20 51 37 77 20 113 13 15 666 0 7 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.68 2.82 0.13 0.92 0.14 0.092 0.14 0.092 0.14 0.02 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.45 0.26 0.00 2.245 0.26 0.00 2.245 0.26 0.00 2.245 0.26 0.19 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.4 1.10 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.45 1.10 2.22 2.22 7.44 1.10 2.22 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 2.24 2.22 7.44 1.10 1.11 1.11 1.11 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 2.22 2.22 7.44 1.11 1.11 1.11 2.22 2.22 7.44 1.12 2.22 7.44 1.12 2.22 7.44 1.11 1.11 1.14 2.22 2.20 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 2.22 7.44 1.14 2.22 7.24 7.24 7.24 7.24 7.24 7.24 7.2 | 13.62 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.11 10.37 99.58 99.58 99.58 99.58 99.58 17 1 46 67 94 16 0 11 65 3 2 163 0 0 259 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.5 | 14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.41 0.15 1.91 99.86 67 7 99.86 63 36 15 15 56 7 7 139 63 36 15 15 15 15 15 20 21 20 20 21 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 52 55 255 15 56 33 155 255 255 255 255 255 255 255 255 255 | 15.44 15.44 11.45 0.22 7.44 9.07 3.00 1.3.5 1.0.12 | 9 9 12. 5 12. 10. 0 5. 3. 2 10. 0. 5 3. 3. 2 2.0. 0. 1 3. 3. 2 2.0. 0. 1 3. 3. 5 5. 5. 0 2. 1. 0 5. 5. 0 0. 2. 1 1. 0. 5 5. 0. 2 1. 1. 0 0. 0. 2 1. 1. 0 0. 0. 0 0. 4. 8 0. 1. | 32 11 41 6 64 (58 6 90 2 20 (11 28 128 (000 (15 22 16 15 59 96 39 55 55 55 11 12 12 11 13 2 2 1 1333 52 55 55 | 3.33 1 3.66 1.8 3.67 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.68 1.8 3.69 1.12 3.12 1.11 1.13 2.64 3.16 1.15 9 2.25 0.0 9.3 2.02 2.8 1.14 1.1 6 5 4 1 1 1.6 2.8 2.8 2.82 2.8 | 4.61 8.62 0.22 6.43 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 9.14 1.22 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 9.14 | 13.53 11.34 0.17 7.39 10.17 7.39 10.17 7.39 10.17 7.39 10.17 10.10 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.5 10.3 10.1 10.0 12 100.3 100.1 100. | 99 90 300 15 413 79 959 99 930 10 100 10 101 121 106 10 107 10 108 10 109 10 100 10 101 10 105 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 101 10 102 10 103 10 104 10 105 10 106 10 107 10 108 10 109 10 | 13.20 13.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 10.16 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.06 1.0 |
| Ai ₂ O ₃ May Mano MgQ CaO CaO TiO, P204 SO3 HyO t Co Cr La Nb Nd V Y Zn Zn Zn Zn Zn Zn Co Co Co Co Co Co Co <th>15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.94 1.12 0.32 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.19 0.99.42</th> <th></th> <th>14 14 14 14 14 14 13 0 0 13 0 11 12 11 12 14 1 13 0 13 0 2 2 14 1 1 3 13 0 2 2 14 0 0 2 13 1 3 0 1 17 1 1 1 1 17 1 1 1 1 14 1 1 1 1 12 1 1 2 1 12 1 1 1 1 133 1 1 1 1 14 1 1 1 1 133 1 1 1 1 14 1 1 1 1 <t< th=""><th>36 36 117 117 116 49 49 303 221 005 115 15 106 15 115 16 111 1 48 29 51 37 777 20 133 17 15 66 0 7 115 22 12 21 137 77 20 13 13 15 66 0 77 22 237 77 22 12 237 77 22 12 237 77 24 13 25 13 26 64 87 7</th><th>15.74 9.84 0.19 7.57 12.88 2.82 0.13 0.92 0.14 0.92 0.00 2.45 0.26 0.26 0.26 0.26 0.22 74 4.4 88 4 84 11 10 0.11 11 120 0.00 2.29 22 22 22 24 5 0.3 0.00 9 2.29 22 22 22 22 7.45 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57</th><th>13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 1.14 0.95 99.58 </th></t<><th>13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 158 79 15 15 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 0 0 105 0 0 337 300 74</th><th>14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 6.7 1.39 99.86 3.15 6.7 1.39 99.86 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 4.41 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51</th><th>14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 55 63 15 56 63 15 56 63 15 57 57 63 15 15 63 15 15 63 15 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25</th><th>15.45 15.45 17.46 17.40 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000</th><th>9 9 12. 5 12. 10. 0 5. 3. 0 5. 3. 2 10. 5. 3 0. 0. 5 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 3. 5 7. 7. 7 7. 7. 7 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 5 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 6 4. 8. 9 3. 4.</th><th>32 15 34 1 5 41 5 6 58 6 0 58 0 11 90 2 2 11 28 0 15 2 39 27 39 39 27 55 55 11 13 2 208 2 11 433 13 2 20 2 11 133 52 99 99 91 2</th><th>3.33 1 3.33 1 3.66 </th><th>4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 1.22 0.13 0.01 9.14 9.14 89 9.14 89 129 8 51 15 1 1 3 9 9 1226 89 8 51 1 10 2 2 26 51 22 55 56 56 56 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 57 2</th><th>13.53 11.34 11.34 2.84 0.22 2.84 0.11 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 11.56 666 666 66 66 83 7 7 2 1177 0 0 0 313 33 375 5 66</th><th>13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.3.5 14.5 14.7</th><th>39 </th><th>13.20 13.38 0.20 0.12 0.12 0.12 0.12 0.01 0.01 0.01 0.47 3.54 99.37 228 277 53 3.54 3</th><th>14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85</th></th> | 15.29 11.19 0.17 3.78 0.91 1.12 0.32 0.91 1.12 0.32 0.94 1.12 0.32 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.12 0.94 1.19 0.99.42 | | 14 14 14 14 14 14 13 0 0 13 0 11 12 11 12 14 1 13 0 13 0 2 2 14 1 1 3 13 0 2 2 14 0 0 2 13 1 3 0 1 17 1 1 1 1 17 1 1 1 1 14 1 1 1 1 12 1 1 2 1 12 1 1 1 1 133 1 1 1 1 14 1 1 1 1 133 1 1 1 1 14 1 1 1 1 <t< th=""><th>36 36 117 117 116 49 49 303 221 005 115 15 106 15 115 16 111 1 48 29 51 37 777 20 133 17 15 66 0 7 115 22 12 21 137 77 20 13 13 15 66 0 77 22 237 77 22 12 237 77 22 12 237 77 24 13 25 13 26 64 87 7</th><th>15.74 9.84 0.19 7.57 12.88 2.82 0.13 0.92 0.14 0.92 0.00 2.45 0.26 0.26 0.26 0.26 0.22 74 4.4 88 4 84 11 10 0.11 11 120 0.00 2.29 22 22 22 24 5 0.3 0.00 9 2.29 22 22 22 22 7.45 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57</th><th>13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 1.14 0.95 99.58 </th></t<> <th>13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 158 79 15 15 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 0 0 105 0 0 337 300 74</th> <th>14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 6.7 1.39 99.86 3.15 6.7 1.39 99.86 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 4.41 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51</th> <th>14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 55 63 15 56 63 15 56 63 15 57 57 63 15 15 63 15 15 63 15 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25</th> <th>15.45 15.45 17.46 17.40 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000</th> <th>9 9 12. 5 12. 10. 0 5. 3. 0 5. 3. 2 10. 5. 3 0. 0. 5 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 3. 5 7. 7. 7 7. 7. 7 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 5 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 6 4. 8. 9 3. 4.</th> <th>32 15 34 1 5 41 5 6 58 6 0 58 0 11 90 2 2 11 28 0 15 2 39 27 39 39 27 55 55 11 13 2 208 2 11 433 13 2 20 2 11 133 52 99 99 91 2</th> <th>3.33 1 3.33 1 3.66 </th> <th>4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 1.22 0.13 0.01 9.14 9.14 89 9.14 89 129 8 51 15 1 1 3 9 9 1226 89 8 51 1 10 2 2 26 51 22 55 56 56 56 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 57 2</th> <th>13.53 11.34 11.34 2.84 0.22 2.84 0.11 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 11.56 666 666 66 66 83 7 7 2 1177 0 0 0 313 33 375 5 66</th> <th>13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.3.5 14.5 14.7</th> <th>39 </th> <th>13.20 13.38 0.20 0.12 0.12 0.12 0.12 0.01 0.01 0.01 0.47 3.54 99.37 228 277 53 3.54 3</th> <th>14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85</th> | 36 36 117 117 116 49 49 303 221 005 115 15 106 15 115 16 111 1 48 29 51 37 777 20 133 17 15 66 0 7 115 22 12 21 137 77 20 13 13 15 66 0 77 22 237 77 22 12 237 77 22 12 237 77 24 13 25 13 26 64 87 7 | 15.74 9.84 0.19 7.57 12.88 2.82 0.13 0.92 0.14 0.92 0.00 2.45 0.26 0.26 0.26 0.26 0.22 74 4.4 88 4 84 11 10 0.11 11 120 0.00 2.29 22 22 22 24 5 0.3 0.00 9 2.29 22 22 22 22 7.45 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 7.57 | 13.52 9.07 0.17 6.06 9.14 0.95 0.14 0.95 0.14 0.95 1.14 0.95 99.58 | 13.91 12.05 0.21 7.78 9.62 2.85 0.10 1.50 0.14 0.00 3.30 1.15 99.22 99.22 13 18 66 158 79 15 15 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 0 0 105 0 0 337 300 74 | 14.37 11.05 0.22 6.63 3.58 0.21 1.41 0.15 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 1.91 99.86 3.05 6.7 1.39 99.86 3.15 6.7 1.39 99.86 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 2.2 4.41 4.41 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51 5.51 | 14.13 11.03 0.19 7.99 7.17 3.61 0.22 1.20 0.14 0.00 3.66 1.20 99.76 52 52 52 55 63 15 56 63 15 56 63 15 57 57 63 15 15 63 15 15 63 15 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 | 15.45 15.45 17.46 17.40 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 9.000 | 9 9 12. 5 12. 10. 0 5. 3. 0 5. 3. 2 10. 5. 3 0. 0. 5 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 2. 0 0. 0. 1 3. 3. 5 7. 7. 7 7. 7. 7 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 5 0. 0. 2 2. 1. 1 1. 1. 6 4. 8. 9 3. 4. | 32 15 34 1 5 41 5 6 58 6 0 58 0 11 90 2 2 11 28 0 15 2 39 27 39 39 27 55 55 11 13 2 208 2 11 433 13 2 20 2 11 133 52 99 99 91 2 | 3.33 1 3.33 1 3.66 | 4.61 8.62 0.22 6.43 8.34 2.81 1.91 1.22 0.13 0.01 1.22 0.13 0.01 9.14 9.14 89 9.14 89 129 8 51 15 1 1 3 9 9 1226 89 8 51 1 10 2 2 26 51 22 55 56 56 56 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 8 57 2 57 2 | 13.53 11.34 11.34 2.84 0.22 2.84 0.11 1.38 0.11 0.00 2.64 0.92 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 99.29 11.56 666 666 66 66 83 7 7 2 1177 0 0 0 313 33 375 5 66 | 13.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 9.3.5 13.5 9.3.5 14.5 14.7 | 39 | 13.20 13.38 0.20 0.12 0.12 0.12 0.12 0.01 0.01 0.01 0.47 3.54 99.37 228 277 53 3.54 3 | 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.82 14.85 |



Ανάλογα συμπεράσματα προχύπτουν και από την προβολή των δειγμάτων στα διακριτικά διαγράμματα Ti vs Zr vs Y κατά PEARCE & CANN (1973), Ti vs Cr κατά PEARCE et al. (1975) και Ti vs Zr vs Sr κατά PEARCE & CANN (1973), που φαίνονται στα σχήματα 14, 15, 16.

Στη συνέχεια γίνεται μία προσπάθεια για τον περαιτέρω διαχωρισμό των πετρωμάτων τύπου MORB, η οποία έχει ως σκοπό να προσδιορισθεί ο βαθμός εμπλουτισμού ή μη της αρχικής μανδυακής πηγής. Ετσι διακρίνονται οι κατηγορίες των κανονικών N-MORB και των εμπλουτισμένων P-MORB ή E-MORB, καθώς και ο μεταβατικός τους τύπος T-MORB (BRUAN et al. 1976, SUN et al. 1979, SCHILLING et al. 1983). Οι διαφορές των τύπων αυτών συνίστανται στο κατά πόσο οι λιθότυποι που εξετάζονται είναι πτωχοί ή εμπλουτισμένω σε λιθόφιλα στοιχεία. Η προβολή των δειγμάτων για τη διάκριση αυτή γίνεται στο διάγραμμα Nb vs Zr vs Y κατά MESCHEDE (1986), που απεικονίζεται στο σχήμα 17.



Σχ. 10 & 11. Διαγφάμματα δείχτη αλκαλικότητας κατά MIDLEMOST (1975) Fig. 10 & 11. Alkaline index diagrams after MIDLEMOST (1975)







Σχ. 13. Διακριτικό διάγραμμα (OFB ή MORB) του V vs Ti zatá SHERVAIS (1982) Fig. 13. Discrimination diagram (OFB ή MORB) V vs Ti after SHERVAIS (1982)

Το διάγραμμα επομένως κατατάσσει το αρχικό μάγμα στον ιδιαίτερο τύπο E-MORB ή P-MORB, δηλαδή στους εμπλουτισμένους βασάλτες που περιέχουν στοιχεία από το χαμηλότερο μανδύα (όπως οι βασάλτες της Ισλανδίας) και επίπλέον σχετικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασύμβατα (incompatibles) στοιχεία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι μεταβασίτες (πρασινίτες) της Λαυρεωτικής, ως πετρώματα ανθεκτικά στη μηχανική και χημική διάβρωση, επηρέασαν τη γενικότερη μορφολογία της περιοχής.

Τα χύρια ορυχτά των πρασινιτών της Λαυρεωτιχής είναι οι πράσινοι αμφίβολοι, ιδιαίτερα ο αχτινόλιθος που στο διάγραμμα ταξινόμησης καταλαμβάνει το πεδίο ακτινόλιθου και ακτινολιθικής κεροστίλβης Οι μπλέ αμφίβολοι οι οποίοι συχνά αντικαθίστανται από χλωρίτη, ταξινομούνται χημικά ως σιδηρο-γλαυκοφανής και κροσσίτης. Ο χλωρίτης, κύριο ορυκτό του πρασινίτη, χαρακτηρίζεται ως ριπιδόλιθος, πυκνοχλωρίτης ή βρουνσφιγκίτης. Τα πλαγιόκλαστα είναι αλβίτες. Τέλος, στα κύρια ορυκτά εντάσσεται τα επίδοτο κλινοζωισίτης, που συμμετέχει σε όλα τα δείγματα αλλά σε διαφορετικές αναλογίες.



Ti/100

Σχ. 14. Διακριτικό διάγραμμα Ti vs Zr vs Y κατά PEARCE & CANN (1973)

Fig. 14. Discrimination diagramme Ti vs Zr vs Y, after PEARCE & CANN (1973)



Σχ. 15. Διακριτικό διάγραμμα Ti vs Cr PEARCE et al. (1975) Fig. 15. Discrimination diagramme Ti vs Cr PEARCE

et al. (1975)



Σχ. 16. Διακριτικό διάγραμμα Ti vs Zr vs Sr κατά PEARCE & CANN (1973) Fig. 16. Discrimination diagramme Ti vs Zr vs Sr κατά PEARCE & CANN (1973)



 Σχ. 17. Διακριτικό διάγραμμα Nb vs Zr vs Y κατά MESCHEDE (1986)
Fig. 17. Discrimination diagramme Nb vs Zr vs Y κατά MESCHEDE (1986)

Σύμφωνα με βάση την ορυκτολογική τους σύσταση εκτιμάται ότι οι πρασινίτες μεταμορφώθηκαν σε συνθήκες πρασινοσχιστολιθικής φάσης, ενώ η παρουσία του γλαυκοφανούς δείχνει ότι προηγήθηκε μια μεταμόρφωση κυανοσχιστολιθικής φάσης.

Η μελέτη των χύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων των πρασινιτών της Λαυρεωτικής οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι πρωτόλιθοι ήταν βασάλτες με υποαλχαλικό χαραχτήρα και με χαμηλή εν μέρει περιεκτικοτήτα σε κάλιο.

Ο χαρακτήρας των βασαλτικών αυτών μαγμάτων είναι θολεϊτικός. Το γεωτεκτονικό περιβάλλον γένεσης των βασαλτών αυτών εντάσσεται σε εκείνο των μεσοωκεάνιων ράχεων MORB και μάλιστα στους εμπλουτισμένους βασάαλτες (E-MORB ή P-MORB) που περιέχουν στοιχεία από το χαμηλότερο μανδύα, όπως είναι οι βασάλτες της Ισλανδίας με σχετικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασύμβατα (incompatibles) στοιχεία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALTHERR, R. & SEIDEL, E. (1979): Speculations on the geodynamic evolution of the Attic-Cycladic Cyristalline Complex during alpidic times. - Proceed. 6th Colloq. Geol. Aegean Region Athens 1977, 1: 347 - 352, Athen.
- ALTHERR, R.; KREUZER, H.; WENDT, J.; LENZ, H.; WAGNER, G. A.; KELLER, J.; HARRE, W. & HÖHNDORF. A. (1982): A late Oligocene/early Miocene high temperature belt in the Attic-Cycladic Cristalline Complex (SE Pelagonian, Greece). - Geol. Jb., E23: 97 - 164, Hannover.
- BALTATZIS, E. (1996): Blueschist-to-greenschist transition and the P-T path of Prasinites from the Lavrion area, Greece. Min. Mag., 60: 551 561.
- BRUAN, W.B., THOMPSON, G., FREY, F.A. & DICKEY, J.S. (1976): Inferred setting and differentiation in basalts from the Deep Sea Drilling Progect. J. Geoph. Res., 81, 4285-4304.
- COX, K. G., BELL, J. D. & PANKHURST, R. J. (1979): The interpretation of igneous rocks. Allen and Unwin, London, 450 p.

DEER, W., HOWIE, R. A., ZUSSMAN, J. (1974): Rock forming Minerals. - Longman, London, Vol. 1 - 5.

DIETRICH, V. J. & DAVIS, E. N. (1986): Ophiolitic Relicts in the Cycladic Blueschist-belt (AEGEAN SEA) A geochemical approach IGME Special Issue. Ceol. & Geoph. Res. P.p. 89-97.

DIXON, J. E. (1968): The metamorphic rocks of Syros, Greece. - Unveröff. Ph. D. Thesis Univ. Cambridge.

IRVINE, T. N. & BARAGAR, W. R. A. (1971): A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. - Can. J. Earth Sci., 8(5).

JACOBSHAGEN, J. Hrsgb. (1986): Geologie von Griechenland. - Gebrüder Bornträger, Berlin, 363 S.

- KATSIKATSOS, G., MIGIROS, G., TRIANTAPHYLLIS, E., & METTOS, A., (1986): Geological Structure of Internal Hellenides (E. Thessaly, SW. Macedonia, Euboea, Attica, Nortn. Cyclades Islands & Lesvos) I.G.M.E.Geoph. Res., Special Issue, p.p. 191-212
- KOBER, L. (1929): Beiträge zur Geologie von Attika. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 1, 138(7): 299 327, Wien.

LEPSIUS, R. (1893): Geologie von Attika. - Reimer, Berlin, 196 S.

MARINOS, E. P. & PETRASCHEK, W. E. (1956): Laurium. - Geol. Geophys. Res., 4(1): 1 - 252.

MESCHEDE, M. (1986): A method of discriminating between different types of mid-ocean ridge basalt and continental tholeiites with the Nb-Zr-Y-diagram. - Chem. Geol., 56: 207 - 218.

- MIDDLEMOST, E. A. K. (1975): The Basalt Clan. Earth Sci. Rev., Amsterdam, 28: 337 364.
- MORIMOTO, N., FABRIES, J., FERGUSON, A.K., GINZBURG, I.V., ROSS, M., SEIFERT, P.A., ZUSSMAN, J., AOKI, K. & GOTTARDI, G. (1988): Nomenclature of pyroxenes. Am. Mineral. 73, 1123-1133.
- PEARCE, J. A. & CANN, J. R. (1973): Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. - Earth Planet. Sci. Lett., 19: 290 - 300.
- PEARCE, T. H., GORMAN, B. E. & BIRKETT, T. C. (1975): The TiO₂-K₂O-P₂O₅ diagram: a method of discriminating between oceanic and non-oceanic basalts. - *Earth Planet. Sci. Lett.*, 24: 419 - 426.
- SCHILLING, J.-G.; ZAJAC, M.; EVANS, R.; JOHNSTON, T.; WHITE, W.; DEVINE, J. D. & KINGSLEY, R. (1983): Petrologic and geochemical variations along the Mid-Atlantic Ridge from 27°N to 73°N. - Am. J. Sci., 283: 510 - 586.
- SHERVAIS, J. W. (1982): Ti-V plots and the petrogenesis of modern and ophiolitic lavas. Earth Planet. Sci. Lett., 57: 101 118.
- SUN, S. S., NESBITT, R.W. & SHARASKIN, A. Y., (1979): Geochemical characteristics of mid-ocean ridge basalts. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 44, 119-138.
- WEG, O. (1931): Die Zwischengebirgische Prasinitscholle bei Hainichen Berbersdort Abhdl. D. Sachs Geol. Landesamtes Kaufmann Leipzig. 140 S
- WINCHESTER, J. A. & FLOYD, P. A. (1976): Geochemical magma type discrimination; application to altered and metamorphosed basic igneous rocks. - *Erth Planet. Sci. Lett.*, 28: 459 - 469.