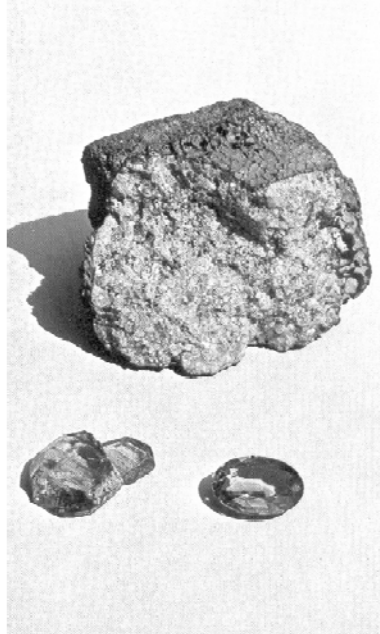


ΟΛΙΒΙΝΗΣ



Forsterite, 40 mm, Sappat, Pakistan



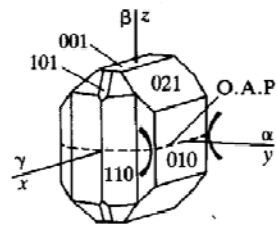
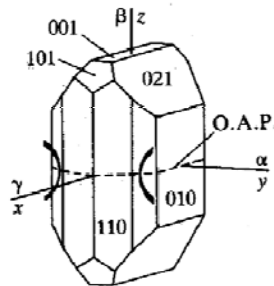
Ορυκτολογία

Ορυκτό	Χημικός τύπος	SG	H
Ολιβίνης	$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ 32% MgO	3,2-4,3	6,5-7

Orthorhombic (+)(-)

Forsterite Mg_2SiO_4

Fayalite Fe_2SiO_4



Δομή

Τα μέλη της ομάδας των ολιβινών κρυσταλλώνονται με ορθορομβική συμμετρία.

Οι δομές αποτελούνται από ανεξάρτητα τετράεδρα SiO_4 συνδεδεμένα μεταξύ τους με άτομα (Mg, Fe) που το καθένα έχει έξι οξυγόνα ως κοντινότερους γείτονες.

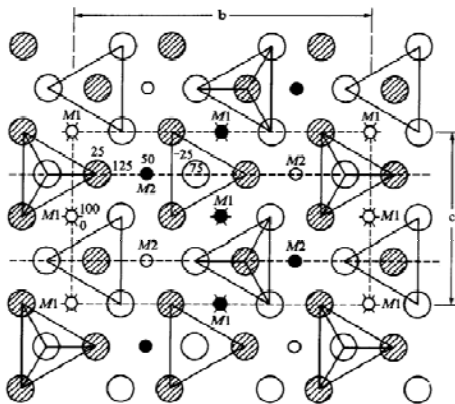


Fig. 1. Idealized olivine structure parallel to (100) plane. Si atoms are at the centres of the tetrahedra and are not shown. Small open circle; Mg atoms at $x = 0$. Small solid circles; Mg atoms at $x = \frac{1}{2}$ (after Bragg and Brown, 1926).

Σύμφωνα με την πλήρη ορθορομβική συμμετρία τα τετράεδρα πυριτίου-οξυγόνου «βλέπουν» εναλλάξ κατά μήκος των κρυσταλλογραφικών διευθύνσεων x και y.

Τα μισά διαθέσιμα οκταεδρικά κενά καταλαμβάνονται από άτομα M (Mg, Fe), ενώ το ένα όγδοο από τα διαθέσιμα τετραεδρικά κενά καταλαμβάνεται από άτομα Si.

Τα άτομα M δεν καταλαμβάνουν όλα ισοδύναμες θέσεις στο κρυσταλλικό πλέγμα: Τα μισά καταλαμβάνουν κέντρα συμμετρίας (M1) ενώ τα άλλα μισά βρίσκονται σε επίπεδα συμμετρίας (M2). Κάθε οξυγόνο ενώνεται με ένα πυρίτιο και τρία άτομα οκταεδρικής συνδιάταξης.

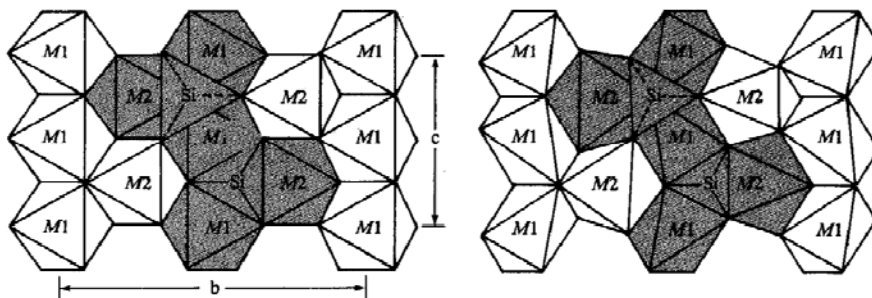


Fig. 2 Olivine structure parallel to (100) plane showing relationship of (a) ideal hexagonal close-packing model, (b) actual structure (after Hazen, 1976).

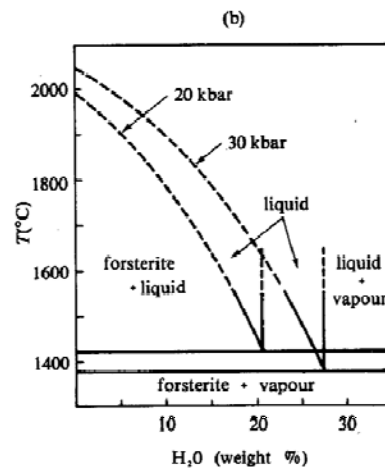
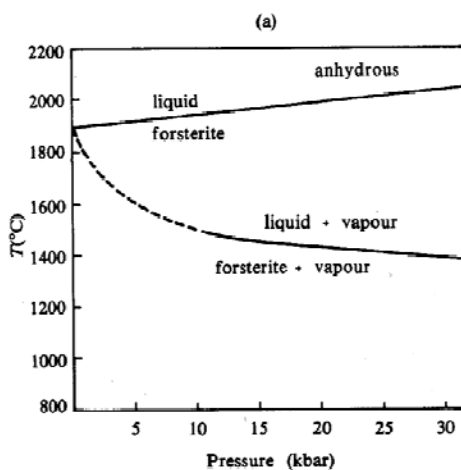
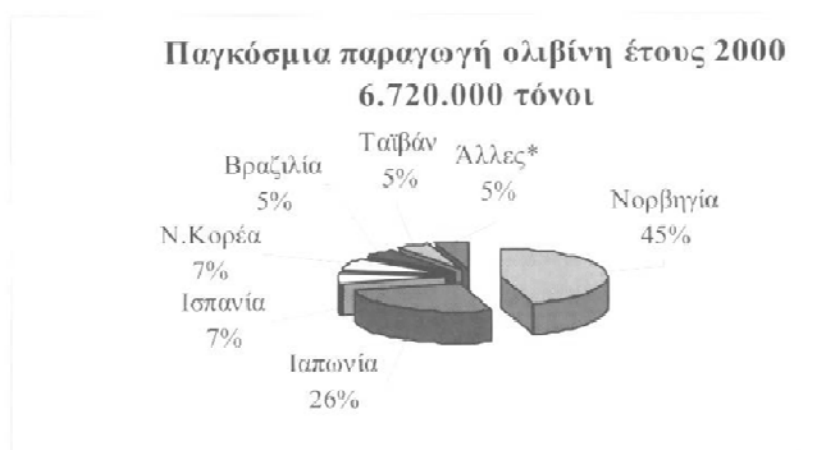


Fig. 56. (a) Melting curve of forsterite under anhydrous and water-saturated conditions (Kushiro and Yoder, 1969). (b) Phase relations in the system $Mg_2SiO_4-H_2O$ at 20 and 30 kbar (after Hodges, 1973, 1974).

Προέλευση και περιβάλλοντα σχηματισμού

- Ο ολιβίνης αποτελεί μία ισόμορφη σειρά μεταξύ του πλούσιου σε μαγνήσιο φορστερίτη και του πλούσιου σε σίδηρο φαϋαλίτη.
- Δύο συνηθισμένες εμφανίσεις εμπορικού ενδιαφέροντος:
 - δουνίτης (~ 90% ολιβίνη ± πυρόξενο, σπινέλιο, χρωμίτη, μαγνητίτη),
 - σερπεντινίτης (κυρίως από σερπεντίνη $[(Mg,Fe)_3Si_2O_5(OH)_4]$).
 - Άλλες εμφανίσεις: σε κιμπερλίτες, οφιόλιθους, γάββρους.

Παραγωγή (2000)



*περιλαμβάνονται το Μεξικό, Ιταλία, ΗΠΑ, Αυστρία (Harben 2002).

Παραγωγή (2013)



Ιδιότητες

- Μία από τις κύριες πηγές της μαγνησίας σε συνδυασμό με την πυριτία.
- Η μεγαλύτερη αγορά του ολιβίνης: στη μεταλλουργία.
 - ελέγχει την παραγωγή της σκουριάς στις υψικαμίνους με το σχηματισμό αλκαλιπυριτικών μαγνησιούχων ενώσεων.
 - προστίθεται με μορφή αδρανών μορφής 10-40 mm (για απευθείας τροφοδοσία) ή 0-3 mm (για τροφοδοσία με αεριορεύματα).
- Πυρίμαχο υλικό λόγω θερμοκρασιών τεφροποίησης (1450° C) και τήξης (1665-1734° C).
- Επιπλέον έχει χαμηλό συντελεστή θερμικής διαστολής (1.1% μέχρι 1200° C), εξαιρετικά υψηλή κράτηση θερμότητας, μέτρια σκληρότητα κατά Mohs, κοχχοειδή θραυσμό και ισχυρή αντίσταση σε απότομη πτώση θερμοκρασίας και επίδραση σκουριάς.

Ιδιότητες

- Πλεονεκτήματα στον καθαρισμό του νερού: η υψηλή καθαρότητα και το ουδέτερο pH.
- Ολιβινική άμμος χυτηρίων: χαμηλή περιεκτικότητα σε ελεύθερη πυριτία (< 1%), καλές πυρίμαχες ιδιότητες, ισχυρή αντίσταση σε επίδραση μετάλλων (μπορεί να αντικαταστήσει την πυριτική άμμο χυτηρίων).



- Εργοστάσιο παραγωγής ολιβινικής άμμου στην Τουρκία (από: <http://www.orebeneficiationplants.com/production-line/olivine-sand-making-plant.php>)



- Εργοστάσιο παραγωγής ολιβινικής άμμου στο Μεξικό
(από: <http://www.olivisa.com.mx/>)



- Εργοστάσιο παραγωγής ολιβινικής άμμου στο Μεξικό
(από: <http://www.olivisa.com.mx/>)

Χρήσεις

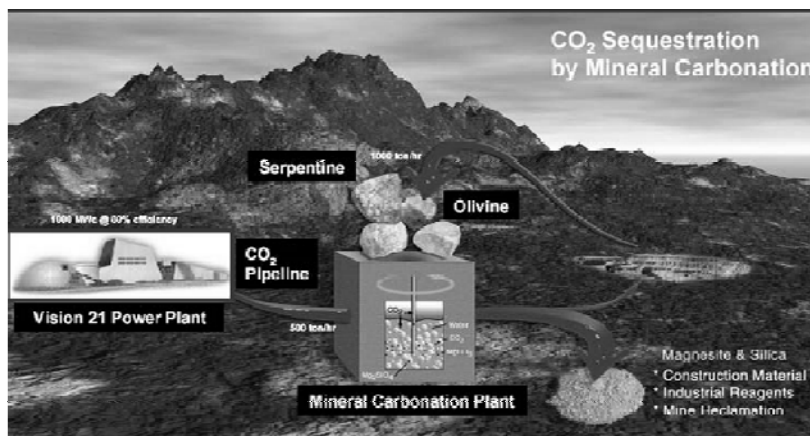
- Στην κατασκευή πυρίμαχων πλίνθων, μιγμάτων σκονών ψεκασμού και πυρομαχικών, ως πληρωτικό υλικό σε ηλεκτρικούς κλιβάνους και για επιστρώσεις πυρίμαχων αποτεφρωτήρων. Η ολιβινική άμμος χυτηρίου: στην παραγωγική διαδικασία των μετάλλων αλουμινίου και μαγγανίου και των κραμάτων χάλυβα και μπρούντζου.
- Στην παραγωγή προϊόντων διήθησης και αποξεστικής σκόνης για αμμοβολή ή υδροκοπή. Στις επισκευές και συντήρηση των πλοίων, αεροσκαφών, βαγονιών κ.λ.π. Στη συντήρηση χαλύβδινων κατασκευών (γεφυρών, λεβήτων, κ.λ.π.)
- Λόγω του ανοιχτού χρώματος κόνεως: ως πληρωτικό υλικό στην παρασκευή χρωμάτων πλαστικών κεραμικών και μιγμάτων ασφάλτου και μαστίχας. Ως αδρανές υλικό στο σκυρόδεμα. Ως διηθητικό μέσο.
- Οι γνωστότερες ως πολύτιμοι λίθοι ποικιλίες: χρυσόλιθος (κιτρινοπράσινος), περίδοτο (φορστερίτης, πρασινοκίτρινος).

Ολιβίνης:

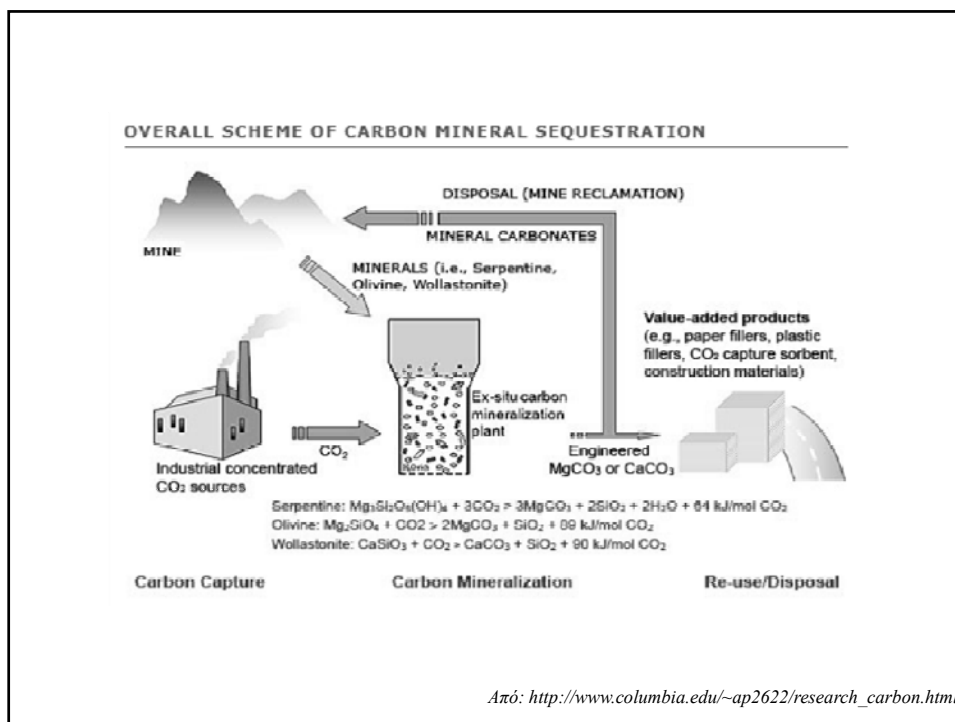
- Το πρόβλημα των όξινων νερών που δημιουργείται κυρίως από την καύση των ανθράκων και υπολογίζεται ότι υπάρχει σε 10.000 - 20.000 λίμνες στον κόσμο, αντιμετωπίζεται με τη χρήση κονιοποιημένου ολιβίνης.
- Η χρήση του επιφέρει σταδιακή αύξηση του pH των νερών, προτιμάται δε έναντι των ανθρακικών, γιατί εκτός του ότι αποφεύγεται η απότομη αλλαγή του pH, η οποία επιφέρει βλάβη στα οικοσυστήματα, έχει μεγαλύτερη διάρκεια δράσης.
- Ο ολιβίνης $(Mg,Fe)_2SiO_4$ πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο Mg-ούχος και ελεύθερος Ni, Zn, Mn. Πρακτικά χρησιμοποιείται δουνίτης, με περιεκτικότητα σε ολιβίνη >90%.



Σχήμα 5. Επίδραση ολιβίνη και ανθρακικών πετρωμάτων στο pH των όξινων λιμνών (από Handols Taljsten 1983 κατά Φύλιππίδη 1996).



Ορυκτολογική Δέσμευση CO₂ (NETL, 2001)



- Ρύψη κόνεως ολιβίνη κατά μήκος του Ισημερινού θα μπορούσε να βοηθήσει στην απορρόφηση μέρους των εκπομπών του CO₂ (Peter Köhler, Jens Hartmann, and Dieter A. Wolf-Gladrow. 2010. Geoengineering potential of artificially enhanced silicate weathering of olivine. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 107 No. 45)

Τα θετικά:

- Κόστος: 10€/ tn δεσμευμένου CO₂
- Απαιτούνται 25 δισ. τόνοι ολιβίνη για την δέσμευση του ετήσιου συνολικά παραγόμενου CO₂
- Θα αντιστέψει επίσης την αύξηση της οξύτητα των ωκεανών

Τα αρνητικά

- Άγνωστες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Η μείωση θα είναι της τάξης 0,2-0,5° C (οποιαδήποτε τιμή πάνω από 2° C (4.9° C η απαισιόδοξη πρόβλεψη, 2,5° C η αισιόδοξη) έως το 2100 θα επιφέρει δραματικές αλλαγές)
- Μόνο αν συνδυασθεί με σημαντική περικοπή των εκπεμπόμενων τιμών CO₂ θα έχει αποτέλεσμα

Τιμές

- Ολιβίνης χυτηρίου: 60-110 ευρώ/τόνο, πυρίμαχος 70-80 ευρώ/τόνο, αμμοβολής: 80 ευρώ/τόνο.
- Αδρανή: 50-80 ευρώ/τόνο, αλευρομερής ολιβίνης: 115 ευρώ/τόνο

Ολιβίνης Ελλάδος

- Μεγάλες εμφανίσεις δουνίτη: μέσα σε σερπεντινωμένους περιδοτίτες οφιολιθικών συμπλεγμάτων: Βάβδο Χαλκιδικής, Λιβάδι Θεσ/νίκης, Βούρινο Κοζάνης, Δ. Οθρυ, Αταλάντη (εξαλλοιωμένοι και όχι συνεκτικοί).
- Ολιβίνης περιέχεται σε διάφορα ποσοστά στους επιμέρους πετρολογικούς τύπους των οφιολιθικών σχηματισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. 1992. An Introduction to the Rock-Forming Minerals, 2nd Edition, Pearson Education Ltd, Essex CM20 2JE England, 696 p.
2. De Michele V. 1972. Color Treasury of Crystals. Orbis Publishing Ltd, London, 80 p.
3. Duda, R. & Reji, L., 2004. Ο Κόσμος των Πολύτιμων και Ημιπολύτιμων Λίθων. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα, 191 σ.
4. Ehlers, E.G & Blatt, H., 1982. Petrology: Igneous, Sedimentary, and Metamorphic. W.H Freeman and Co.San Francisco, U.S.A., 732 p.
5. Hurlbut, C.S. Jr. 1969. Les Mineraux et L' Homme. Random House Inc., N.Y. N.Y., 304 p.

6. Κατερινόπουλος, Α. & Σταματάκης, Μ. 1995. Εφαρμοσμένη Ορυκτολογία – Πετρολογία. Τα Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα και οι Χρήσεις τους. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, 311 σ.
7. Kirkaldy, J.F. 1965. Minerals & Rocks in Color. Blandford Press, London, 176 p.
8. Korbel, P. & Novak, M. 2001. The Complete Encyclopedia of Minerals. Grange Books, Kent ME3 9ND UK, 296 p.
9. Roberts, W.L., Rapp, G.R.Jr. & Weber, J. 1974. Encyclopedia of Minerals. Van Nostrand Reinhold Co, N.Y. 693 p.
10. Τσιραμπίδης, Α. 2005. Ο Ορυκτός Πλούτος της Ελλάδος. Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσ/νίκη, 391 σ.