

ΥΛΙΚΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΚΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

(ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΕΙΜΗΛΙΩΝ)

(κωδ. Μαθ. 525)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 1

5^ο εξάμηνο (Χειμερινό)

ΑΕΑΑ 2019-2020

Βιβλιογραφία

κυρίως αυτά κι άλλα

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

http://www.chemeng.ntua.gr/courses/building_materials/

Καθ. Αντωνία Μοροπούλου,
Λεκτ. Αστέριος Μπακόλας,
ΕΔΙΠ, Κ. Λαμπρόπουλος

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
εκίνηση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για το μέλλον
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Γιώργος Π. Κοραγιαννίδης - Ειρήνη Δ. Σιδερίδου
Δημήτρης Σ. Αχιλλιάς - Δημήτρης Ν. Μπικιάρας

Τεχνολογία Πολυμερών

- Πλαστικά
- Ελαστομερή
- Ίνες
- Επιχρίσματα
- Κόλλες

ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΖΗΤΗ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ. ΜΕΡΟΣ ΙΙ



Ευρύκλεια Καραγιαννίδου

1. Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ

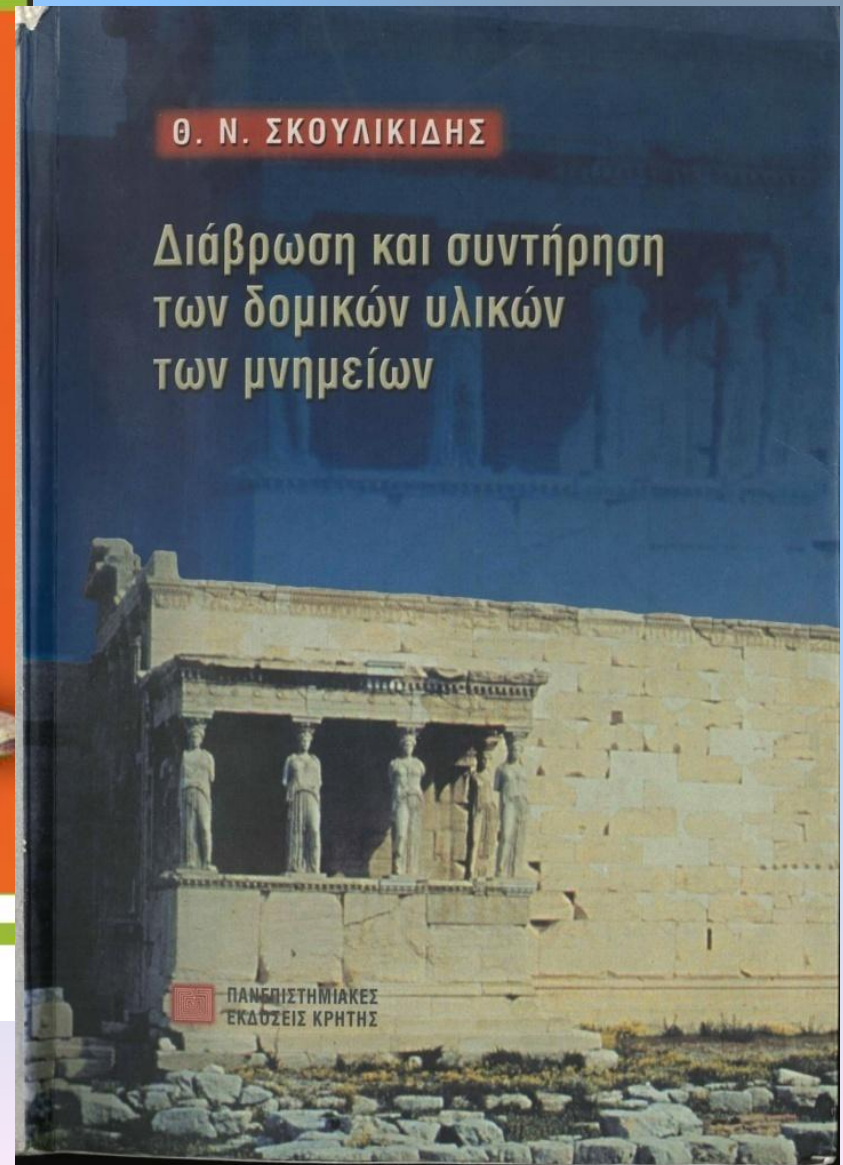
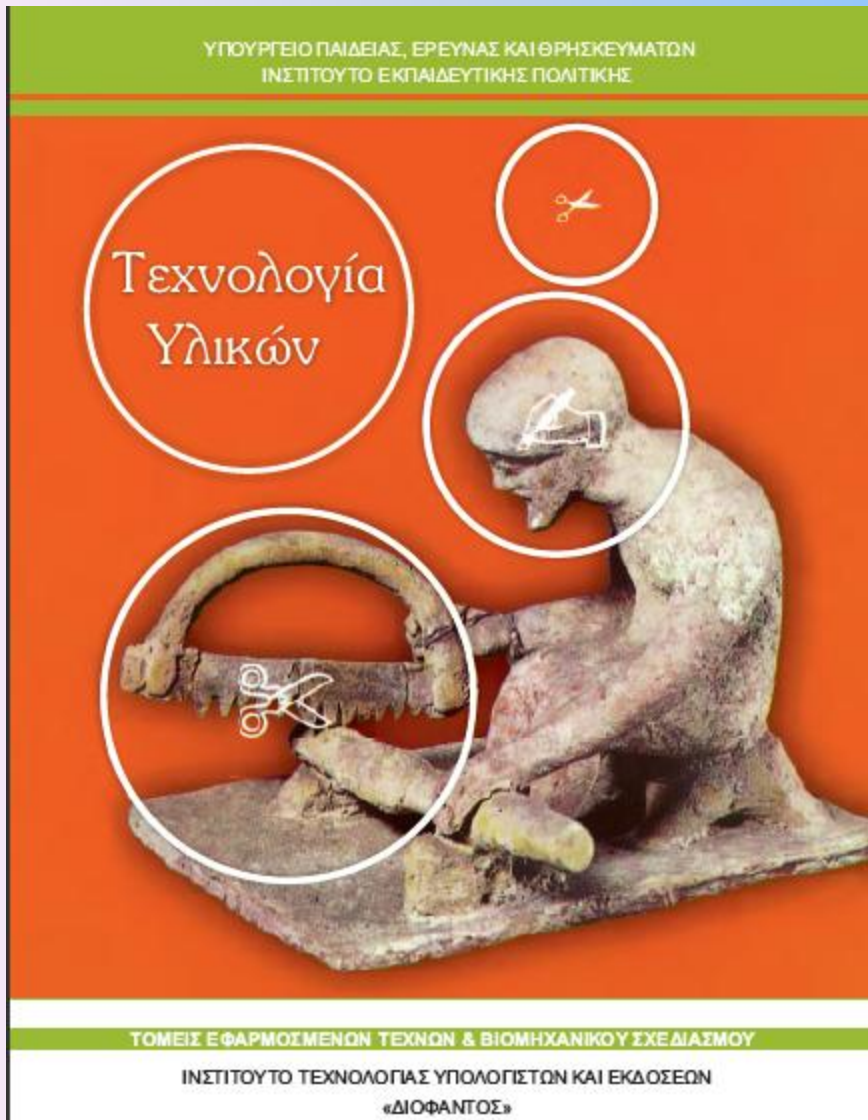
Βιβλιογραφία

κυρίως αυτά κι άλλα



Βιβλιογραφία

κυρίως αυτά κι άλλα



Βιβλιογραφία

κυρίως αυτά κι άλλα



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Πλίνθοι, Κέραμοι)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βιβλιογραφία κυρίως αυτά κι άλλα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΧΜ380: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ 1

Ενότητα 3: Κρυσταλλικά πλέγματα

Διδάσκων: Γεώργιος Ν. Αγγελόπουλος, καθηγητής

Επιμέλεια: Πήττας Κωνσταντίνος, Διπλ. Μηχ. Μηχ.

Τμήμα Χημικών Μηχανικών

ΠΑΤΡΑ 2014



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ανάπτυξη στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
ανάπτυξη σε όλους
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ανάπτυξη στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
ανάπτυξη σε όλους
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών
ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Υλικά Ηλεκτρονικής & Διατάξεις

4^η σειρά διαφανειών

Δημήτριος Λαμπάκης

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΑ ΑΣΧΟΛΗΘΟΥΜΕ περισσότερο ή λιγότερο με τα ακόλουθα:

- Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά
- Κονίες, κονιάματα, επιχρίσματα από πετρώματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης
- Κεραμικά
- Γυαλί
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Δέρμα
- Έλαια (λάδια)
- Κεριά
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

**Η ΜΕΛΕΤΗ όλων των παραπάνω υλικών ΣΤΟ
ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΔΥΟ
ΛΟΓΟΥΣ:**

**A) Για να γνωρίσουμε τις ιδιότητες υλικών από
τα οποία είναι κατασκευασμένα τα κειμήλια και
τα μνήμεια.**

**B) Γιατί τα ίδια υλικά μπορούν να
χρησιμοποιηθούν αυτούσια ή τροποποιημένα
ως ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- **Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά**
- Κονίες, κονιάματα, επιχρίσματα από πετρώματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης
- Κεραμικά
- Γυαλί
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Δέρμα
- Έλαια (λάδια)
- Κεριά
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΝ, ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΔΡΑΝΩΝ ΣΤΟ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΔΥΟΛΟΓΟΥΣ:

- A) Για να γνωρίσουμε τις ιδιότητες των υλικών αυτών από τα οποία είναι κατασκευασμένα πολλά από τα κειμήλια και μνήμεια.
- B) Γιατί τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται αυτούσια ή τροποποιημένα ως ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.

ΠΕΤΡΕΣ ΚΑΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Τα **ΟΡΥΚΤΑ** είναι τα φυσικά, ομογενή στερεά, τα οποία συνήθως σχηματίζονται με ανόργανες διαδικασίες, χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό ταξινομημένης ατομικής διατάξεως, και έχουν χημική σύσταση και φυσικές ιδιότητες, οι οποίες είτε είναι σταθερές είτε κυμαίνονται εντός ορισμένων ορίων.

ΠΕΤΡΩΜΑ είναι το υλικό του στερεού φλοιού της γης, προϊόν γεωλογικών διεργασιών. Αποτελείται από ορυκτά, των οποίων οι ιδιότητες καθορίζουν και τις φυσικοχημικές του ιδιότητες.

ΠΕΤΡΑ είναι το κατεργασμένο από τον άνθρωπο πέτρωμα.

Τα πετρώματα διαχωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες με βάση την γεωλογική διεργασία από την οποία δημιουργούνται:

- Πυριγενή
- Ιζηματογενή
- Μεταμορφωμένα

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

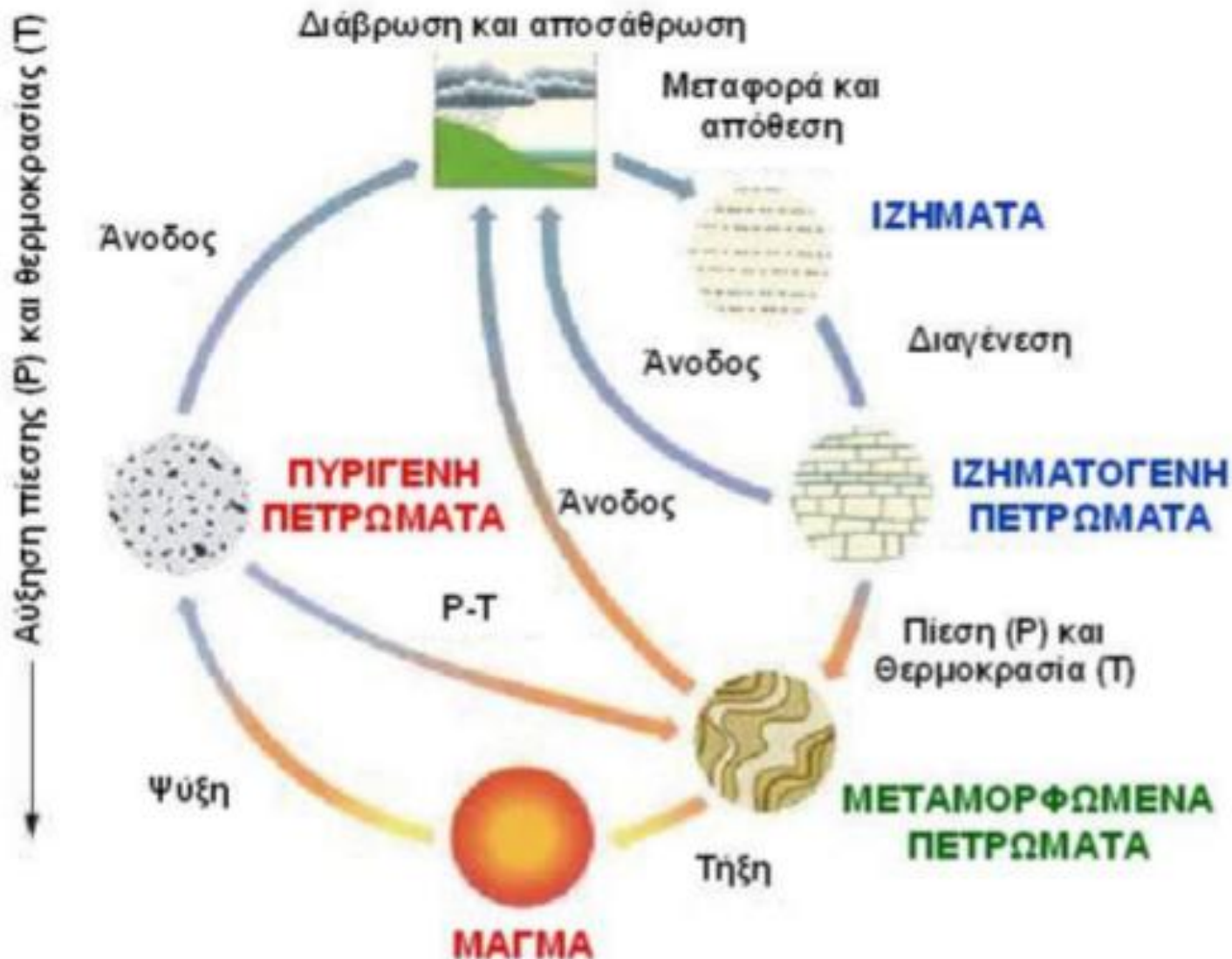
Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΔΡΑΣΗ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ι-Α.1 ΠΥΡΙΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Πυριγενή πετρώματα είναι τα πετρώματα τα οποία δημιουργούνται μετά από στερεοποίηση του μάγματος.

Όταν η στερεοποίηση του μάγματος λαμβάνει χώρα αργά μέσα στον φλοιό σε βάθος, τα πετρώματα που δημιουργούνται ονομάζονται **ΒΑΘΥΓΕΝΗ Ή ΠΛΟΥΤΩΝΙΤΕΣ**, και καθώς η κρυστάλλωση είναι βραδεία οδηγεί στην δημιουργία μεσο/γονδρόκοκκων κρυστάλλων συχνά ορατών με γυμνό μάτι.

Τέτοια πετρώματα είναι οι γρανίτες, οι διορίτες, οι συηνίτες, και οι γάββροι.

Αντίθετα, όταν η στερεοποίηση λαμβάνει χώρα απότομα στην επιφάνεια του φλοιού της γης, τα πετρώματα που δημιουργούνται ονομάζονται **ΗΦΑΙΣΤΙΤΕΣ Ή ΕΚΡΗΞΙΓΕΝΗ**. Λόγω της απότομης ανόδου του μάγματος στην επιφάνεια, η θερμοκρασία του πέφτει απότομα και σχηματίζονται υαλώδεις ή μικροκρυσταλλικές μάζες.

Τέτοια πετρώματα είναι ο βασάλτης, και ο ρυόλιθος.

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



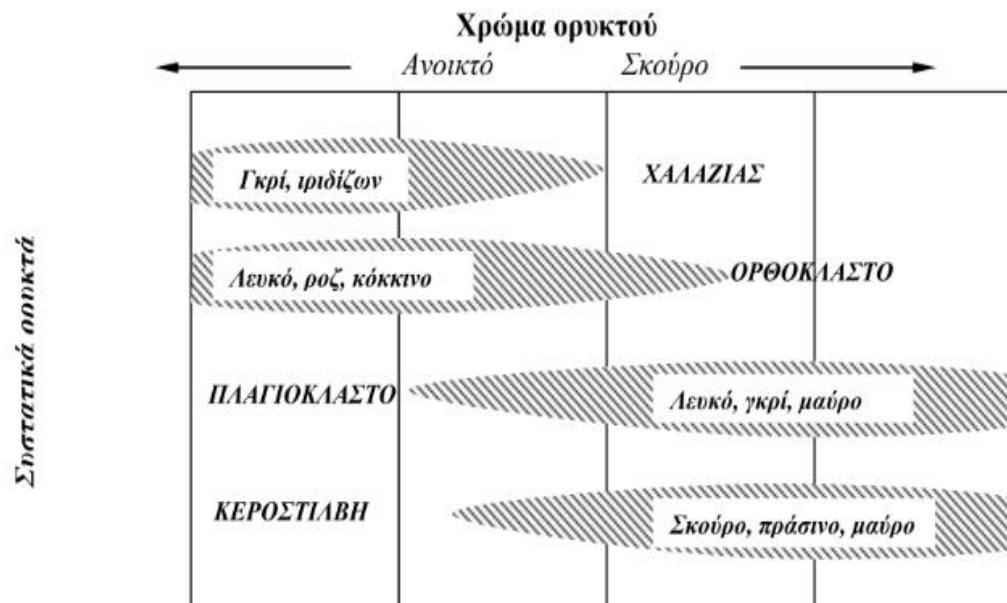
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΔΕΙΞΕΙΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



<i>Χονδρόκοκκα</i>	ΓΡΑΝΙΤΗΣ	ΣΥΗΝΙΤΗΣ	ΔΙΟΡΙΤΗΣ	ΓΑΒΒΡΟΣ
			"ΜΑΥΡΟΣ ΓΡΑΝΙΤΗΣ"	
	ΜΟΝΖΟΝΙΤΗΣ			
<i>Λεπτόκοκκα</i>	ΡΥΟΛΙΘΟΣ, ΤΡΑΧΕΙΤΗΣ		ΑΝΔΕΣΙΤΗΣ	ΒΑΣΑΛΤΗΣ
<i>Μικτά</i>	ΓΡΑΝΙΤΗΣ ΑΣΤΡΙΤΗΣ	ΠΟΡΦΥΡΙΤΗΣ	"ΠΟΡΦΥΡΙΤΗΣ"	



Απλοποιημένη κατάταξη τυπικών πυριγενών πετρωμάτων, η ορυκτολογική τους σύνθεση και το χρώμα των ορυκτών τους



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξάμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΧΗΜΑ Α ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

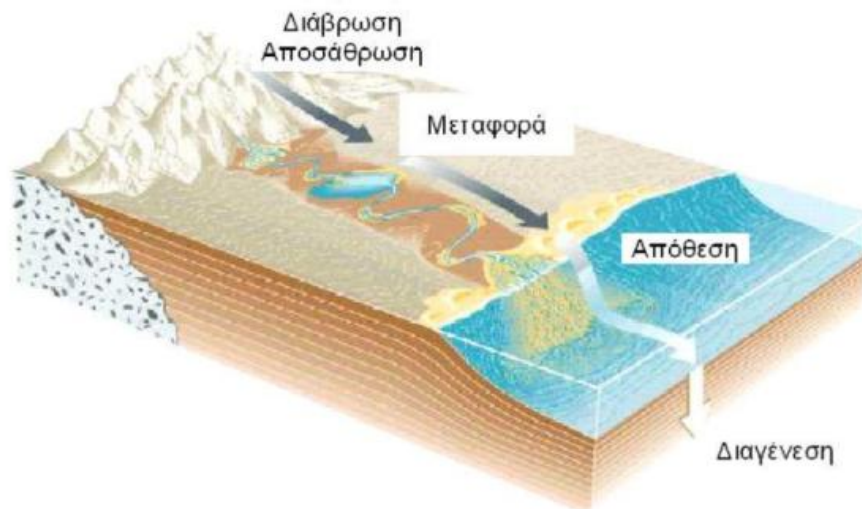
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ι-Α.2. ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Τα ιζηματογενή πετρώματα σχηματίζονται από απόθεση ή καταβύθιση υλικών που βρίσκονται σε αιώρηση ή διάλυση μέσα σε ένα ρευστό μέσο (αέρας ή νερό) και τη μετέπειτα συγκόλληση των υλικών που αποτέθηκαν. Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα, η διαστρωμάτωση υλικών και τα απολιθώματα που βρίσκονται μέσα στα ιζήματα.

Διαδικασίες σχηματισμού ιζηματογενών πετρωμάτων

- Διάβρωση και αποσάθρωση: Καταστροφή προϋπαρχόντων πετρωμάτων από φυσικοχημικές και βιολογικές διεργασίες
- Μεταφορά: Τα υλικά αποσάθρωσης μεταφέρονται με τον άνεμο και το νερό σε περιοχές απόθεσης οι οποίες μπορεί να είναι είτε κοντά είτε μακριά από την περιοχή παραγωγής των προϊόντων αποσάθρωσης
- Απόθεση: Τα υλικά που βρίσκονται σε αιώρηση ή διάλυση εναποτίθενται σε διαδοχικά στρώματα
- Διαγένεση: διαδικασία μετατροπής ενός χαλαρού ιζήματος σε συμπαγές πέτρωμα με την βοήθεια της πίεσης των υπερκείμενων στρωμάτων και της φυσικής συνδετικής ύλης



Ανάλογα με τον τρόπο που πραγματοποιείται η όλη διαδικασία δημιουργίας των ιζηματογενών πετρωμάτων έχουμε τα ακόλουθα:

- Μηχανικά ή κλαστικά ιζήματα: Συγκέντρωση θραυσμάτων ή φερτών υλικών διαφόρων μεγεθών, σχημάτων, και σύνθεσης, τα οποία είναι προϊόντα της αποσάθρωσης άλλων πετρωμάτων [τυπικά πετρώματα: ο ψαμμίτης, τα λατυποπαγή και τα κροκαλοπαγή, ο πηλόλιθος, η άργιλος, η μάργα κ.α.]
- Χημικά ιζήματα: Απόθεση ορυκτών από υδατικά διαλύματα με ανόργανες χημικές διαδικασίες [τυπικά πετρώματα: ο ασβεστόλιθος, ο δολομίτης, ο τραβερτίνης, ο όνυχας, ο γύψος, το ορυκτό άλας κ.α.]
- Οργανικά ή βιογενή ιζήματα: Συσσώρευση οργανικής προέλευσης υλικού- [τυπικά πετρώματα: η τύρφη, ο λιγνίτης, ο λιθάνθρακας, ο κοραλλιογενής, κελυφογενής ή βιοκλαστικός ασβεστόλιθος κ.α.]

ΜΗΧΑΝΙΚΑ Η ΚΛΑΣΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ



***Λατυποπαγή:** Ιζηματογενή πετρώματα από χονδρόκοκκα ή μεσόκοκκα γωνιώδη θραύσματα*



παια ΑCADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

**Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

Καθ. Α. Μοροπούλου



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
πρόσβαση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άργιλος

Τα κεραμικά υλικά βασίζονται στο αργιλώδες χώμα, που είναι και η πρώτη ύλη της κατασκευής τους. Το αργιλώδες χώμα ή άργιλος προέρχεται από τη διάλυση των πετρωμάτων σε πολύ λεπτά σωματίδια (σχεδόν σε μοριακή μορφή). Το μέγεθος των κόκκων της αργίλου διαφοροποιείται ανάλογα με την ποιότητα του υλικού. Η κυριότερη αιτία που προκάλεσε και συνεχίζει να προκαλεί τη διάλυση αυτών των πετρωμάτων είναι η κίνηση του νερού και του αέρα στην ατμόσφαιρα (δηλαδή τα διάφορα καιρικά φαινόμενα), και άλλες αιτίες όπως η διέλευση ενός ποταμού ή ενός χειμάρρου και σε μικρότερη κλίμακα κάποιες γεωλογικές αιτίες που προξένησαν πιέσεις και απότομες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας στα πετρώματα. Βασικά συστατικά του πηλού είναι το αργίλιο, το πυρίτιο και νερό μέσα στη χημική του σύνθεση. Η ονομασία του είναι ένυδρο πυριτικό αργίλιο ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Η καθαρότερη μορφή αργίλου είναι ο καολίνης.



Η ονομασία του είναι ένυδρο πυριτικό αργίλιο ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Η καθαρότερη μορφή αργίλου είναι ο καολίνης.



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
European Union



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Ι-A.2.2. ΧΗΜΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ

Τα χημικά ιζήματα είναι το αποτέλεσμα **απόθεσης ορυκτών από υδατικά διαλύματα με ανόργανες χημικές διαδικασίες** (π.χ. εξάτμιση νερού).

Στη φύση η διαφοροποίηση μεταξύ κλαστικών και χημικών ιζημάτων δεν είναι εύκολη.

Οι ασβεστόλιθοι και οι δολομίτες έχουν συνήθως προσμίξεις ενώ αναμιγνύονται με άργιλο σε διάφορες αναλογίες (βλέπε σχήμα).



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



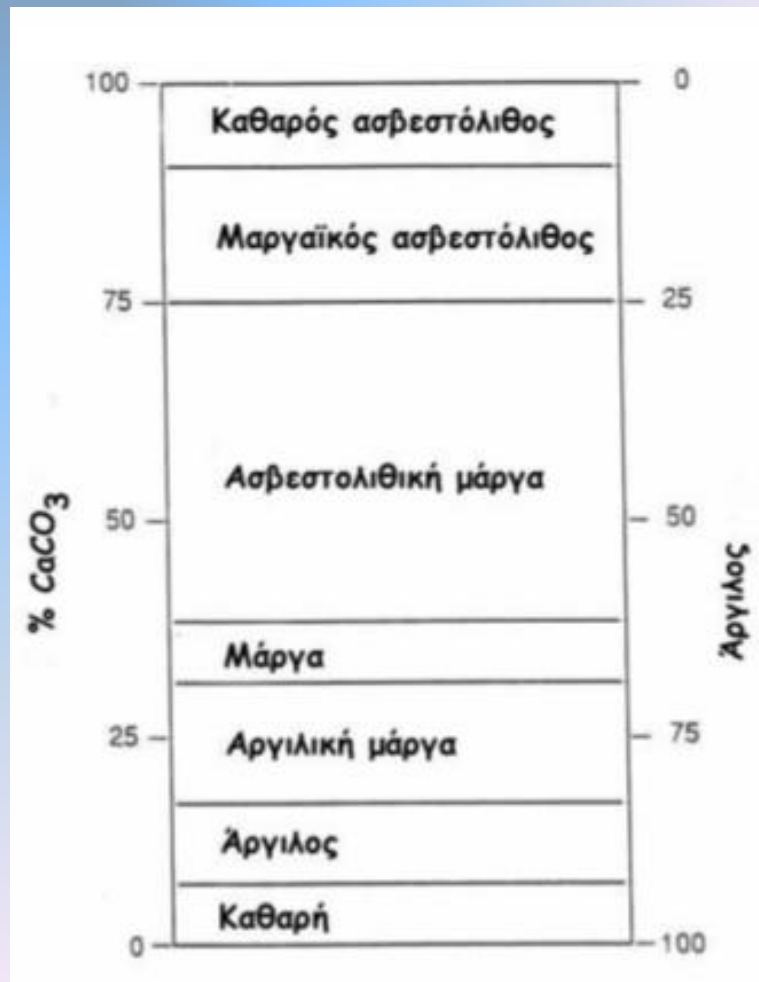
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΤΑΚΤΩΝ, ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΧΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Μάργα: Ιζηματογενής σχηματισμός που χημικά και ορυκτολογικά κυμαίνεται μεταξύ ασβεστολίθου και αργίλου.

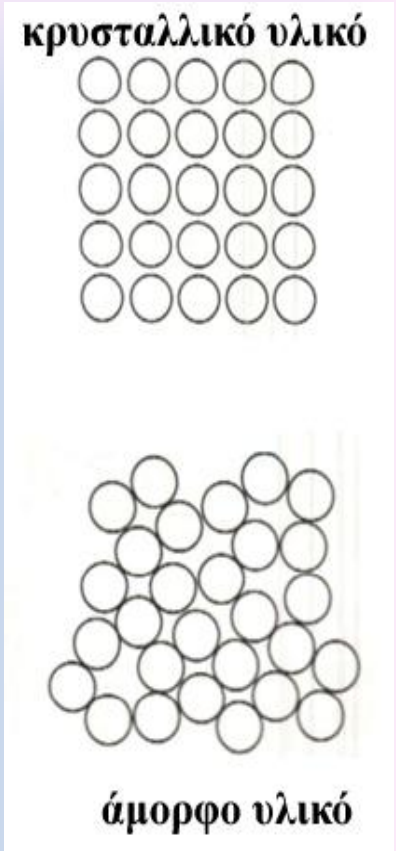


ΜΙΑ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΜΟΡΦΑ ΥΛΙΚΑ και περί ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

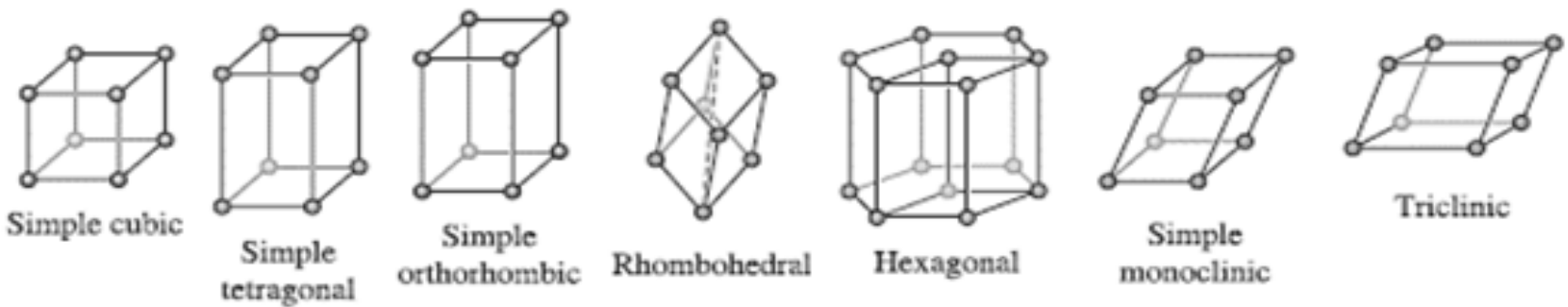
Κρυσταλλικό υλικό: Τα άτομα του βρίσκονται σε μία επαναλαμβανόμενη ή περιοδική διάταξη για μεγάλες ατομικές αποστάσεις.

Κρυσταλλική δομή: Ο τρόπος που τα άτομα ή μόρια είναι διευθετημένα στον χώρο

Υπάρχουν επτά γενικοί τρόποι διάταξης-διευθέτησης των ατόμων στο χώρο και κάποιες επιμέρους (υπάρχουν παραλλαγές αλλά δεν θα ασχοληθούμε).
Οι 7 βασικοί τρόποι, που λέγονται κρυσταλλικά συστήματα, είναι το **κυβικό**, το **τετραγωνικό**, το **ορθορομβικό**, το **ρομβοεδρικό**, το **εξαγωνικό**, το **μονοκλινές** και το **τρικλινές**.



Κρυσταλλικά συστήματα



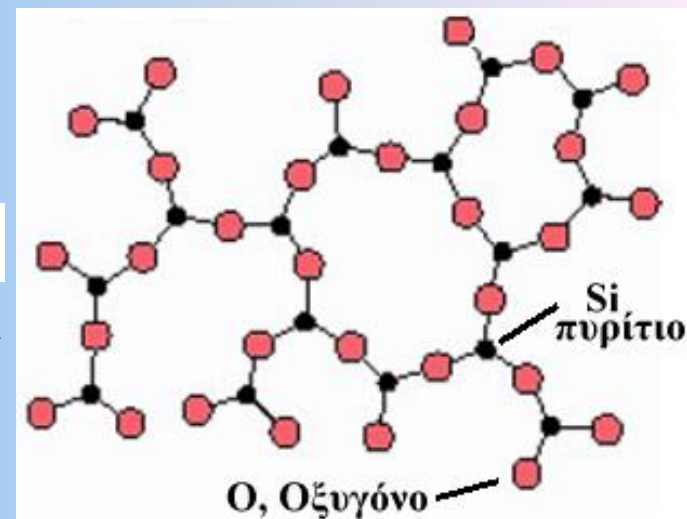
Παράδειγμα **άμορφου υλικού**-στην προκειμένη περίπτωση το γυαλί

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών
ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

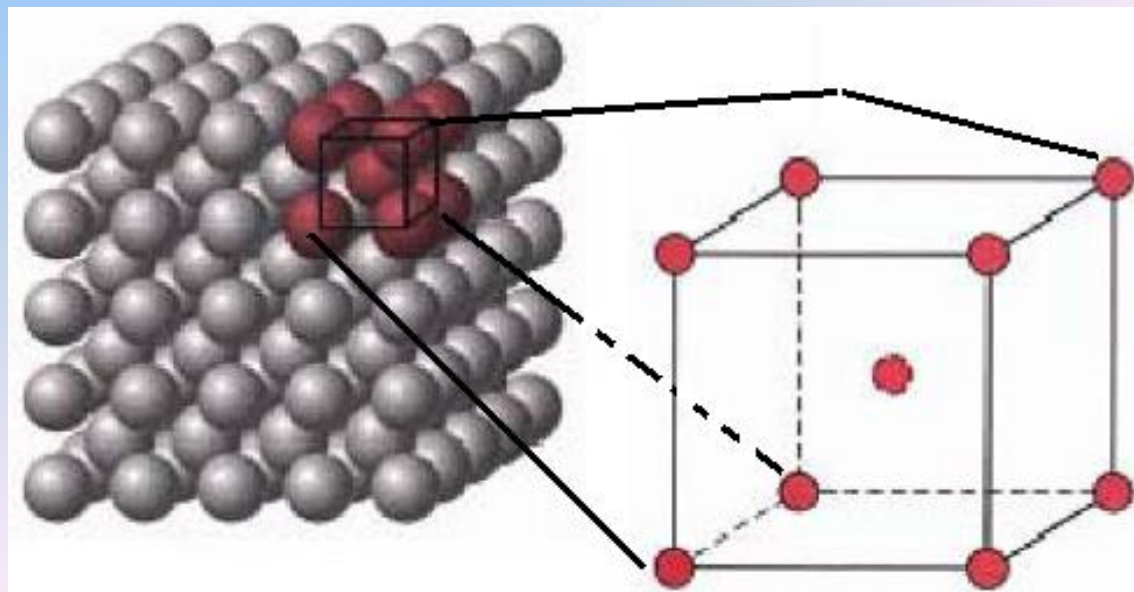
Υλικά Ηλεκτρονικής & Διατάξεις

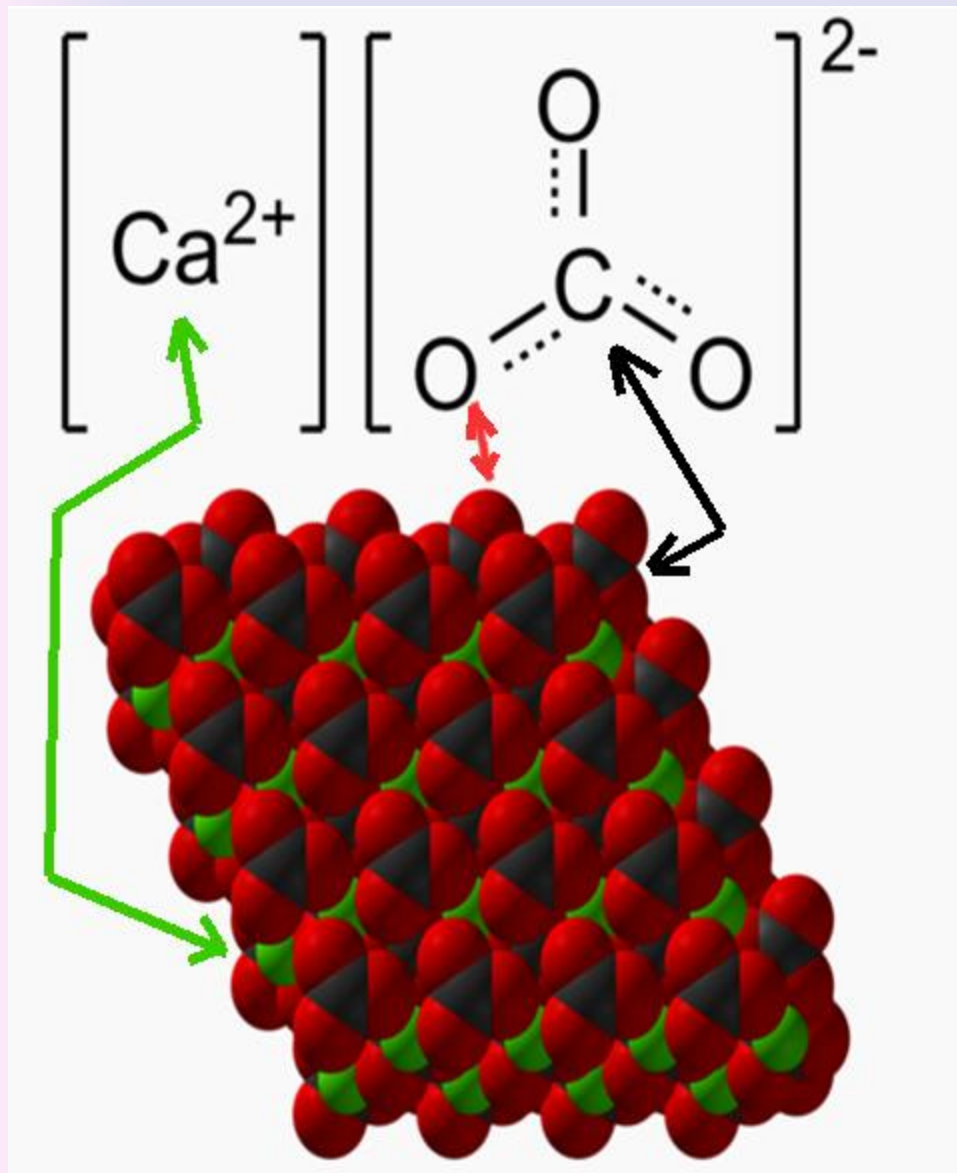
4^η σειρά διαφανειών
Δημήτριος Λαμπάκης

Σχηματική αναπαράσταση της
άμορφης δομής του SiO_2 .



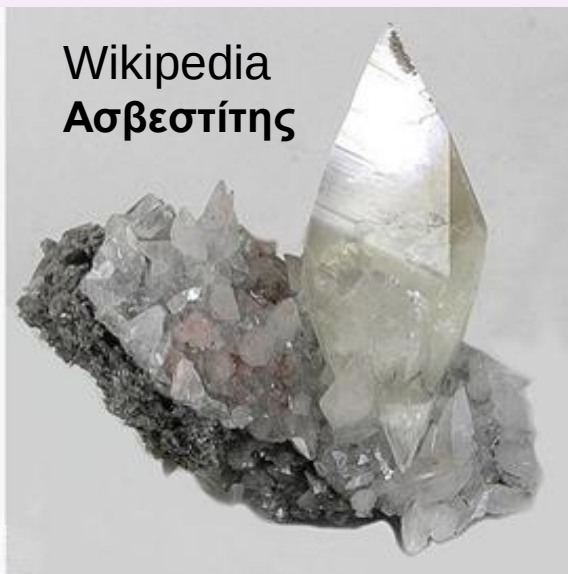
Παράδειγμα **κρυσταλλικού υλικού**-στην προκειμένη περίπτωση ο **σίδηρος- Fe** και το **χρώμιο- Cr** κρυσταλλώνονται στο **κυβικό σύστημα**





Το **ανθρακικό ασβέστιο** είναι η ανόργανη ένωση με χημικό τύπο **CaCO_3** . Όπως δείχνει ο χημικός τύπος του, το ανθρακικό ασβέστιο αποτελείται από τρία χημικά στοιχεία: **ασβέστιο, άνθρακα και οξυγόνο**. Ανήκει στα **άλατα**. Είναι ένα συνηθισμένο συστατικό σε πετρώματα σε όλο τον πλανήτη, καθώς επίσης και κύριο συστατικό των εξωσκελετών διαφόρων οργανισμών, όπως οι σπόγγοι, τα κοράλια, τα σαλιγκάρια κ.ά. Αποτελεί, επίσης, κύριο συστατικό των μαργαριτιών και του περιβλήματος του αυγού. Χρησιμοποιήθηκε συχνά για ιατρικούς ως συμπλήρωμα ασβεστίου, ως αντιόξινο, στην αγροτική παραγωγή, στην οينوποίηση για την μείωση της οξύτητας σε κρασί ή μούστο κ.ά.

Wikipedia Ασβεστίτης



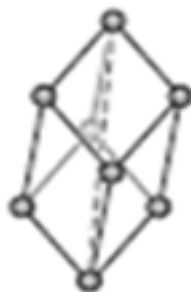
Γενικά

Κατηγορία	Ανθρακικά άλατα
Χημικός τύπος	CaCO_3

Ορυκτολογικά χαρακτηριστικά

Πυκνότητα	2,7 gr/cm ³
Χρώμα	Άχρους έως λευκός. Λόγω προσμίξεων και πράσινος, ερυθρός έως ρόδινος, κίτρινος, κυανός, καστανός, μαύρος, γκριζός

Σύστημα
κρυστάλλωσης **ρομβοεδρικό**



Υπάρχουν 6 διαφορετικές μορφές ανθρακικού ασβεστίου στη φύση: 3 κρυσταλλικές και άνυδρες (δηλ. δεν περιέχουν νερό στο «μόριο» τους) που είναι πολύ διαδεδομένες και άλλες 3 πολύ σπάνιες (μία άμορφη και οι δύο ένυδρες μορφές). Οι 3 πολύ διαδεδομένες κρυσταλλικές είναι ο **ασβεστίτης** (η πιο χημικά σταθερή μορφή), ο **αραγωνίτης**, ο βατερίτης.

*Griffith W., Journal of the Chemical Society A, 286 (1970) και ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ: Ανάπτυξη αναλυτικών μεθοδολογιών για τη μελέτη βιογενών υλικών με χρήση φασματοσκοπικών τεχνικών, Βαγενάς, Νικόλαος Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Πατρών. Σχολή Επιστημών Υγείας. Τμήμα Φαρμακευτικής. Εργαστήριο Ενόργανης Φαρμακευτικής Ανάλυσης, 2002

Αραγωνίτης ή αραγονίτης



Γενικά

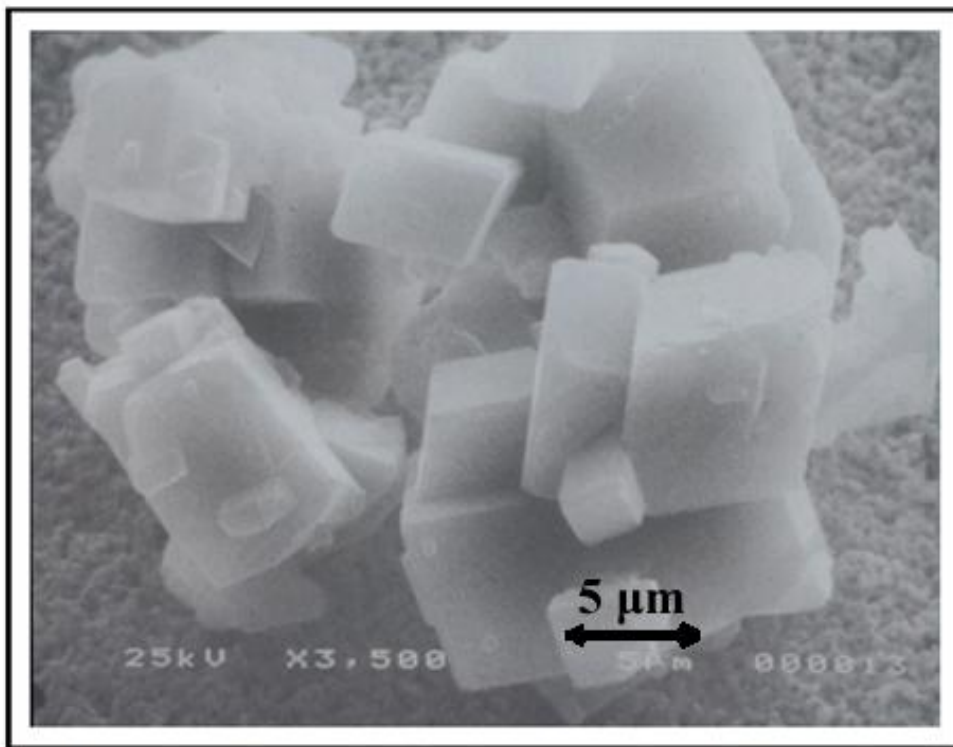
Κατηγορία	Ανθρακικά άλατα
Χημικός τύπος	CaCO_3 wikipedia

Ορυκτολογικά χαρακτηριστικά

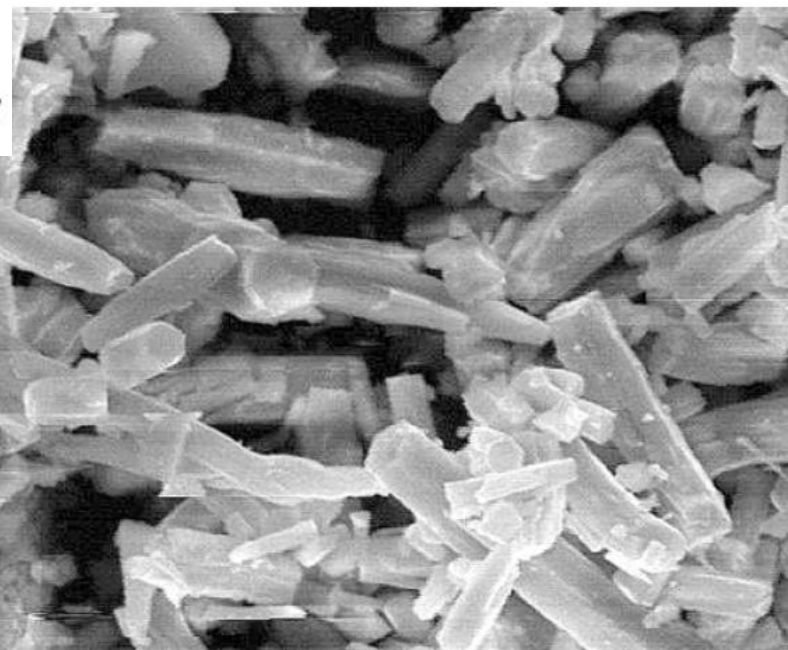
Πυκνότητα	2,9 gr/cm ³
Χρώμα	Συνήθως άχρους ή λευκός έως τεφρός. Πολλές φορές σε ποικιλία χρωμάτων, λόγω προσμίξεων

Σύστημα
κρυστάλλωσης **ορθορομβικό**





Σχήμα 1.2: Φωτογραφία από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης κρυστάλλων ασβεστίτη.



Σχήμα 1.3: Φωτογραφία από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης κρυστάλλων ουρικού.

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ: Ανάπτυξη αναλυτικών μεθοδολογιών για τη μελέτη βιογενών υλικών με χρήση φασματοσκοπικών τεχνικών, Βαγενάς, Νικόλαος Βασίλειος, Πανεπιστήμιο Πατρών. Σχολή Επιστημών Υγείας. Τμήμα Φαρμακευτικής. Εργαστήριο Ενόργανης Φαρμακευτικής Ανάλυσης, 2002



ΠΡΩΤΑ ΑΚΑΔΗΜΙΚΑ ΑΝΟΙΧΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ο **ασβεστόλιθος** είναι ιζηματογενές πέτρωμα, του οποίου το βασικό συστατικό είναι ο **ασβεστίτης**. Συχνά περιέχει απολιθώματα, από τα οποία μπορεί να εκτιμηθεί η ηλικία και η προέλευσή του. Η **μεταμόρφωση** του ασβεστόλιθου (θα δούμε παρακάτω τον όρο μεταμόρφωση) δίνει στο πέτρωμα εντονότερο κρυσταλλικό χαρακτήρα σχηματίζοντας το **μάρμαρο**.

ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ



Ο ασβεστόλιθος είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο πέτρωμα στην Ελλάδα και αποτελείται κυρίως από **ασβεστίτη** (CaCO_3) με λιγότερο από 5% **αργιλικές προσμίξεις**.

Η Ακρόπολη των Αθηνών είναι χτισμένη πάνω σε βράχο ασβεστολιθικής σύστασης.

Δολομίτης

Πέτρωμα που αποτελείται κυρίως από δολομίτη, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, και **σχηματίζεται όταν ένα μέρος του Ca του ασβεστίτη αντικατασταθεί από Mg (δολομιτίωση)**. Οι δολομίτες σχηματίστηκαν κατά την Παλαιοζωική περίοδο, αντίθετα από τους ασβεστόλιθους που είναι πιο πρόσφατοι. Παρουσιάζουν σακχαροκοκκώδη μορφή και είναι σκληρότεροι, βαρύτεροι και πιο ψαθυροί από τους κλασσικούς ασβεστόλιθους. Υπάρχουν όλα τα ενδιάμεσα πετρώματα μεταξύ ασβεστόλιθου και δολομίτη.

I-A.2.3. ΟΡΓΑΝΙΚΑ Ή ΒΙΟΓΕΝΗ ΙΖΗΜΑΤΑ

Οργανογενείς ασβεστόλιθοι

Πολλοί θαλάσσιοι οργανισμοί, παραλαμβάνουν από το νερό το $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ και σχηματίζουν προστατευτικά κελύφη και όστρακα. Με τον θάνατο των οργανισμών αυτών τα ασβεστολιθικά τους μέρη συσσωρεύονται στο πυθμένα και σχηματίζουν ασβεστόλιθους ιδιαίτερων τύπων. Τέτοιοι ασβεστόλιθοι είναι ο κογχυλιογενής και ο κοραλλιογενής ασβεστόλιθος,

Συγκρίνατε τους δύο διαφορετικά σχηματισθέντες ασβεστολίθους:
Αριστερά με **χημική ιζηματοποίηση** και δεξιά από **βιογενή ιζηματοποίηση**
(παρατηρείστε τα κελύφη των οστρακοειδών δεξιά)



NTUA ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΑΘΕΑ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΟΤΕΝΤΙ & ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ
ΕΛΛΗΝ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ασβεστόλιθος (αριστερά: χημικά ιζηματογενής, δεξιά: βιογενής)

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου

I-A.3. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

I-A.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

- Μεταμορφωμένα πετρώματα είναι τα πετρώματα τα οποία *προκύπτουν από άλλα προϋπάρχοντα μετά από ιστολογικές, ορυκτολογικές και χημικές μεταβολές χωρίς όμως να υποστούν τήξη.*
- Τα πυριγενή και ιζηματογενή πετρώματα υπόκεινται σε αυξημένες πιέσεις και θερμοκρασίες, και στην δράση θερμών διαλυμάτων και αερίων όταν βρεθούν λόγω γεωλογικών διεργασιών σε μεγάλα βάθη (π.χ. λόγω εναπόθεσης πάνω από αυτά νέων ιζηματογενών πετρωμάτων ή λόγω μετακινήσεων των γεωλογικών πλακών) και ανακρυσταλλώνονται σε πιο σταθερές ορυκτές φάσεις.

I-A.3.2. ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

ΜΑΡΜΑΡΟ

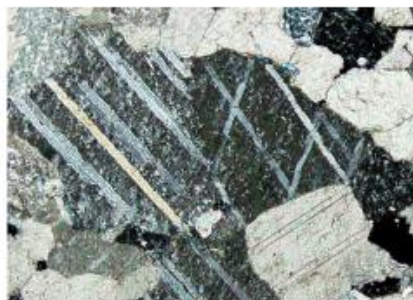
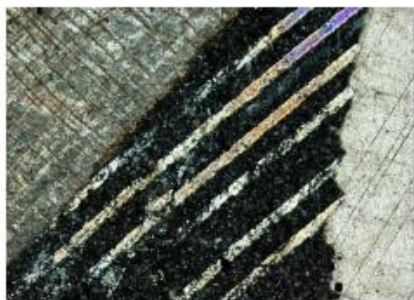
- ❖ Το μάρμαρο έχει προέλθει από την μεταμόρφωση του ασβεστόλιθου.
- ❖ Αποτελείται κυρίως από **ασβεστίτη** (CaCO_3), έχει σκληρότητα **3 κατά Mohs**, και ειδικό βάρος **$2,7 \text{ g/cm}^3$** .
- ❖ Εκτός από τον ασβεστίτη το μάρμαρο μπορεί να περιέχει **δολομίτη**, **ορυκτό σκληρότερο (3,5-4 κατά Mohs)**, και **βαρύτερο ($2,9 \text{ g/cm}^3$)**. Η παρουσία στο δολομίτη καθιστά την κατεργασία του μαρμάρου πιο δυσχερή και επιταχύνει την φθορά του. Επίσης, πολύ συχνά περιέχει και άλλες προσμίξεις (αιματίτης, σιδηροπυρίτης, κ.α.) που διασχίζουν με την μορφή φλεβών την μάζα του μαρμάρου.
- ❖ Τα μάρμαρα διακρίνονται σε **λεπτοκοκκώδη** (διάμετρος κρυστάλλου ασβεστίτη (d)= $0,01-0,05 \text{ mm}$), **μεσοκοκκώδη** ($d=0,6-2 \text{ mm}$) και **χονδροκοκκώδη** ($d=2-6 \text{ mm}$) ανάλογα με το μέγεθος των κρυστάλλων του ασβεστίτη.
- ❖ Παρουσιάζει **μεγάλη αντοχή και ανθεκτικότητα στους παράγοντες φθοράς**, εξαιτίας της **μικροδομής** που παρουσιάζει (περίπου $0,3\%$). Ωστόσο, **καταστρέφεται εύκολα από φωτιά όπως και οι κοινοί ασβεστόλιθοι**, γιατί περίπου στους 900°C , αποσυντίθεται το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3) σε CaO και CO_2 .
- ❖ Το χρώμα του μπορεί να είναι λευκό, γκρι, ροζ, ή πράσινο, με διάφορες μπάντες και φλέβες.

ΚΑΙ ΑΛΛΑ...

Τα πιο γνωστά ελληνικά μάρμαρα είναι:

- **Πάρου:** Κατάλευκο μάρμαρο χωρίς στίγματα ή φλέβες. Αποτελείται από καθαρό ασβεστίτη χωρίς προσμίξεις. Παρουσιάζει μεγάλη διαφάνεια. Πλάκες από το μάρμαρο πάχους λίγων εκατοστών είναι ημιδιαφανείς. Θεωρείται το καλύτερο μάρμαρο του κόσμου και χρησιμοποιήθηκε πολύ κατά την αρχαιότητα (Ερμής του Πραξιτέλη)
- **Πεντελικό:** Είναι λευκό και διασχίζεται από κυανίζουσες ή υπότεφρες γραμμές. Περιέχει μικρή αναλογία οξειδίων, κυρίως του σιδήρου. Στα οξείδια αυτά οφείλεται το χρώμα της σκουριάς που αποκτά όταν εκτεθεί στην ατμόσφαιρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Περιέχει επίσης, σπάνια, χαλαζία το οποίο δυσχεραίνει την επεξεργασία του.

Άλλοι τύποι μαρμάρων που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες κατασκευές είναι τα μάρμαρα της Μάνης, της Ερέτριας, του Μαραθώνα κ.α.



Μικρογραφίες (πολωτική μικροσκοπία)
μαρμάρων (αριστερά δολομιτικού, δεξιά
λευκού)



NTUA ACADEMIC OPEN COURSES

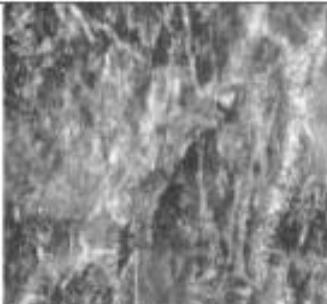
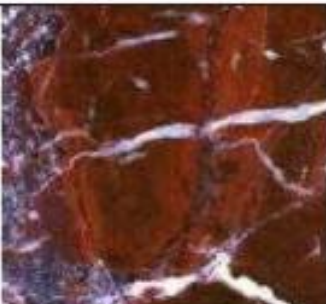


**ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Λίθοι, Μάρμαρα)**

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



		
<i>Διονύσου-Πεντέλης λευκό</i>	<i>Αλιβερίου γκρι</i>	<i>Χίου καφετί</i>
		
<i>Ερέτριας κόκκινο</i>	<i>Κορίνθου</i>	<i>Νάουσας πράσινο</i>
		
<i>Μυκίνες μπεζ λατυποπαγές</i>	<i>Νάξου ημίλευκο</i>	<i>Πεντελικό</i>

Δείγματα ελληνικών μαρμάρων



πρωτ. ΑCADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

**Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ορισμένες

I-B. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΛΙΘΩΝ

Ασχολούμαστε μόνο με δύο από τις ιδιότητες των λίθων: το **πορώδες** και την **υδατοαπορροφητικότητα**. Υπάρχουν κι άλλες όπως η **πυκνότητα**, η **σκληρότητα**.

I-B.1 ΠΟΡΩΔΕΣ

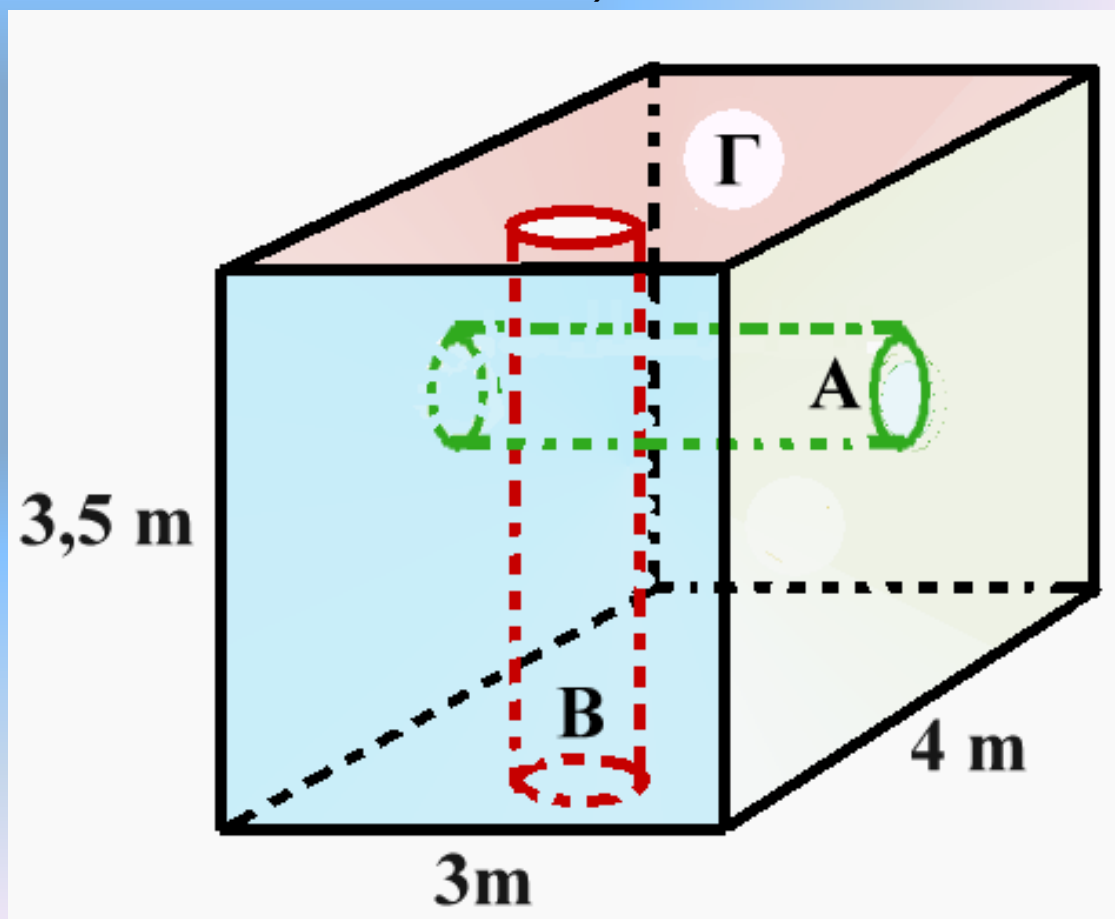
Ο λόγος του όγκου των κενών ενός δείγματος, V_v , προς του συνολικού όγκου V .

$$n=(V_v/V).100\%$$

Εφαρμογή:

Έστω ένας λίθος από αρχαία τείχη έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου (όγκος ορθ. παραλληλεπιπέδου = μήκος $\times$ πλάτος $\times$ ύψος). Ο λίθος έχει δύο διαμπερείς πόρους κυλινδρικού σχήματος A και B με βάσεις ίδιου εμβαδού $0,0002\text{m}^2$, όπως στο σχήμα (όγκος κυλίνδρου = εμβαδό βάσης $\times$ ύψος). Επίσης, έχει έναν εσωτερικό σφαιρικό κούφιο πόρο, που δεν έχει άνοιγμα προς τα έξω, με ακτίνα $r=0,3\text{ m}$ (όγκος σφαίρας = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$, όπου $\pi=3,14$).

Να βρείτε το **πορώδες n** του λίθου σύμφωνα με τον τύπο της προηγούμενης σελίδας (θεωρείστε ότι αναφέρεστε στο ολικό κενό όλων των πόρων, ανοικτών ή κλειστών).



Το πορώδες διακρίνεται σε ολικό και ανοικτό ή ενεργό πορώδες. Το πρώτο αναφέρεται στο σύνολο των πόρων ενώ στο δεύτερο μόνο στους πόρους που επιτρέπουν την διέλευση - κυκλοφορία του νερού.

I-B.3. ΥΔΑΤΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η υδαταπορροφητικότητα του λίθου εξαρτάται:

- από το πορώδες. Όσο πιο μεγάλο πορώδες έχει ο λίθος τόσο πιο μεγάλη απορροφητικότητα παρουσιάζει.
- Από την μορφή και το μέγεθος των πόρων που παρουσιάζει ο λίθος. Πόροι μεγάλοι και ευθύγραμμοι επιτρέπουν εύκολα την είσοδο του νερού. Αντίθετα πόροι πολύ μικρής διαμέτρου, με δαιδαλώδη διάταξη και κλειστοί πόροι (που δεν συγκοινωνούν μεταξύ τους) δυσχεραίνουν την τον εμποτισμό των λίθων από το νερό.

Λίθοι που παρουσιάζουν μικρή υδαταπορροφητικότητα παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στην διαβρωτική δράση του νερού (τριχοειδή αναρρίχηση, κυκλοφορία αλάτων, κρυστάλλωση κ.α.).



ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου

Χαρακτηριστικά μικροδομής :

- ειδική επιφάνεια πόρων
- μέση ακτίνα/διάμετρος πόρων
- ανοιχτό πορώδες
- κατανομή μεγέθους πόρων
- σχήμα πόρων

κ.ά.

ΕΠΙΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΦΘΟΡΑ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ, ΠΕΤΡΩΝ

Η φθορά πετρωμάτων και πετρών σχετίζεται με τα χαρακτηριστικά μικροδομής που φαίνονται αριστερά. Π.χ. όπως στην προηγούμενη σελίδα, μεγάλο πορώδες, συνεπάγεται μεγάλη υδατοαπορροφητικότητα και συνεπώς μεγαλύτερη πιθανότητα φθοράς.



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΡΗΜΑΤΙΣΤΩΝ

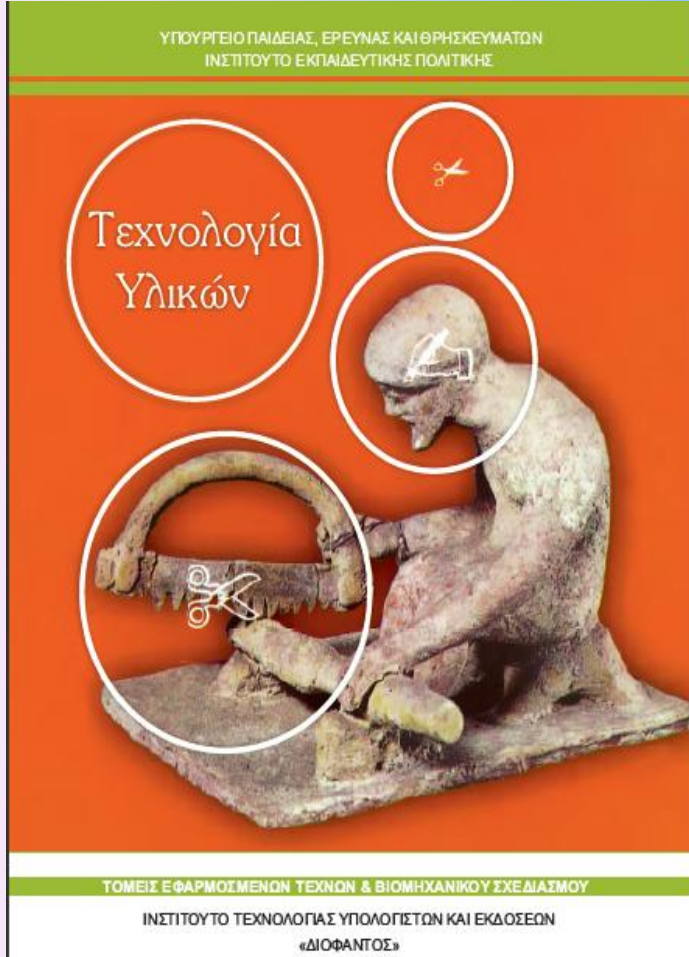
ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκό Ταμείο Ανάπτυξης

Οι σημαντικότερες Φυσικοχημικές μέθοδοι εξέταξης των χαρακτηριστικών μικροδομής ενός υλικού είναι:

- Ποροσιμετρία υδραργύρου (Mercury Intrusion Porosimetry)
- Επεξεργασία ψηφιακής εικόνας (Digital Image Processing)
- Ρόφηση – Εκρόφηση αερίων (π.χ. αζώτου - BET)

αλλά όχι μόνο...

Αδρανή υλικά



- Τα **αδρανή υλικά**, είναι κόκκοι, θραύσματα, χαλίκια κυρίως από πέτρες-πετρώματα π.χ. η άμμος, η μαρμαρόσκονη κ.ά. Τα κομμάτια των αδρανών υλικών μπορεί να είναι ίδιου ή διαφορετικού μεγέθους. Χρησιμοποιούνται ως συστατικά των οικοδομικών υλικών και κονιαμάτων, αναμιγνυόμενα τις περισσότερες φορές με κάποια συνδετική ουσία όπως το τσιμέντο ή τον ασβέστη. Ονομάζονται έτσι γιατί δεν αντιδρούν χημικά με τη συνδετική ύλη, αλλά έχουν ρόλο γεμιστικού υλικού που βελτιώνει τις ρευστομηχανικές ιδιότητες του κονιάματος.
- Τα αδρανή υλικά μπορεί να είναι φυσικής (π.χ. φερτά από βουνοπλαγιές, συλλεκτά ή θραυστά πετρώματα) ή τεχνητής προέλευσης (π.χ. σκουριές υψικαμίνων κ.ά.

Αδρανή υλικά

Παραγωγή αδρανών υλικών

- **Φυσικά ορυχεία** (κοίτες ποταμών, χειμάρρων, λιμνών---φυσικά αδρανή).
- **Λατομεία** (παραγωγή θραυστών αδρανών).
- **Μηχανές θραύσης- θραυστήρες.**



Δομικά Υλικά Ι
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

24



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 2: Πετρώματα- φυσικοί λίθοι- μάρμαρα-αδρανή υλικά

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

