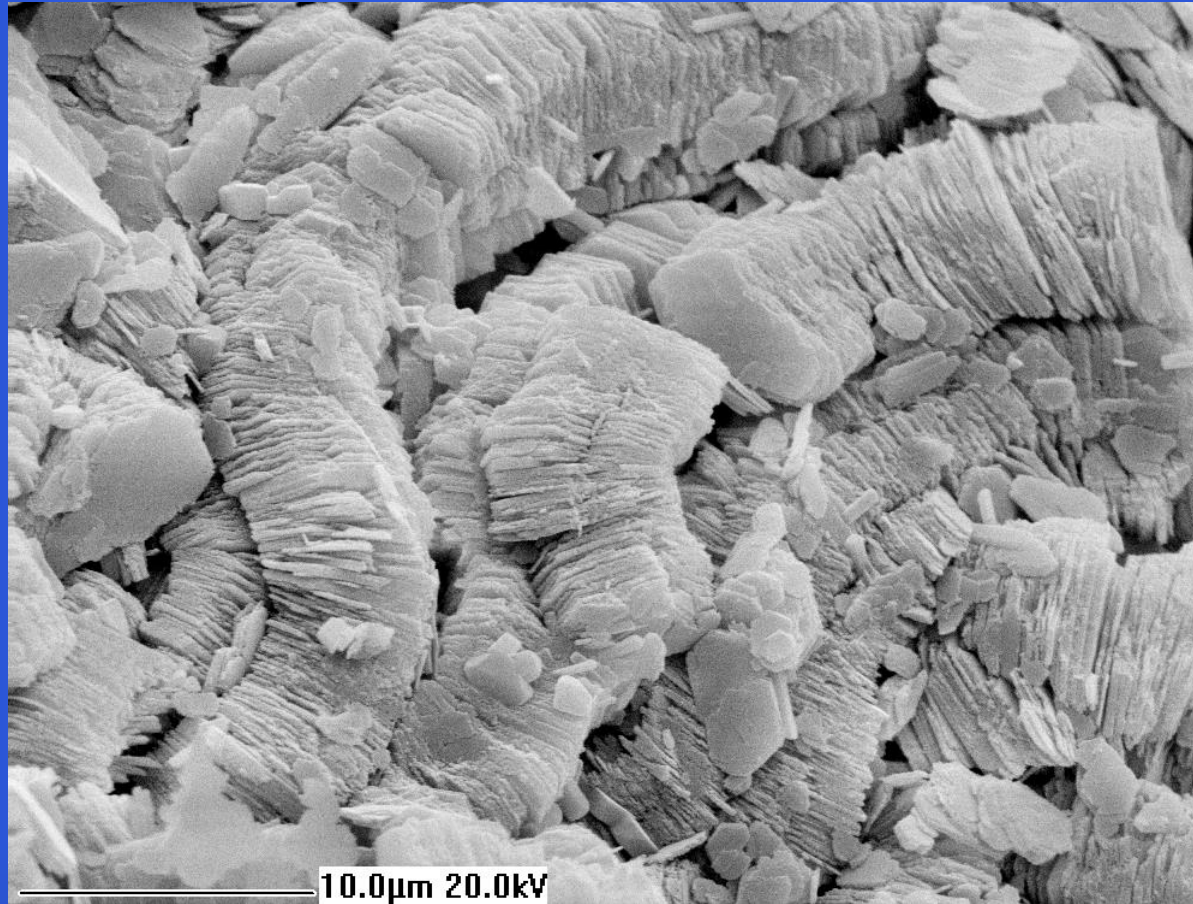


ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 2020-2021

Παραδόσεις

Εβδομάδες διδασκαλίας	Παραδόσεις	Εργαστήριο	Άλλες δραστηριότητες
1 ^η Εβδομάδα	Εισαγωγή στα Αργιλικά Ορυκτά	-----	-----
2 ^η Εβδομάδα	Δομή, ιδιότητες, Αργιλικών Ορυκτών.	Παρασκευή δειγμάτων Α) ολικού Β) προσανατολισμένου Γ) αργιλικού κλάσματος	-----
3 ^η Εβδομάδα	Ομάδες Αργιλικών Ορυκτών	Ιοντοανταλλαγή	-----
4 ^η Εβδομάδα	ΧΥΤΑ	Διαπερατότητα	Επίσκεψη στον ΧΥΤΑ Πατρών
5 ^η Εβδομάδα	Ακτίνες Χ, νόμος Bragg, περιθλασιμετρία ακτίνων Χ ακτινογραφική ταυτοποίηση κρυσταλλικών σωμάτων	Αναγνώριση αργιλικών ορυκτών με ακτινογράφημα κόνεως	-----

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 2020-2021

Παραδόσεις

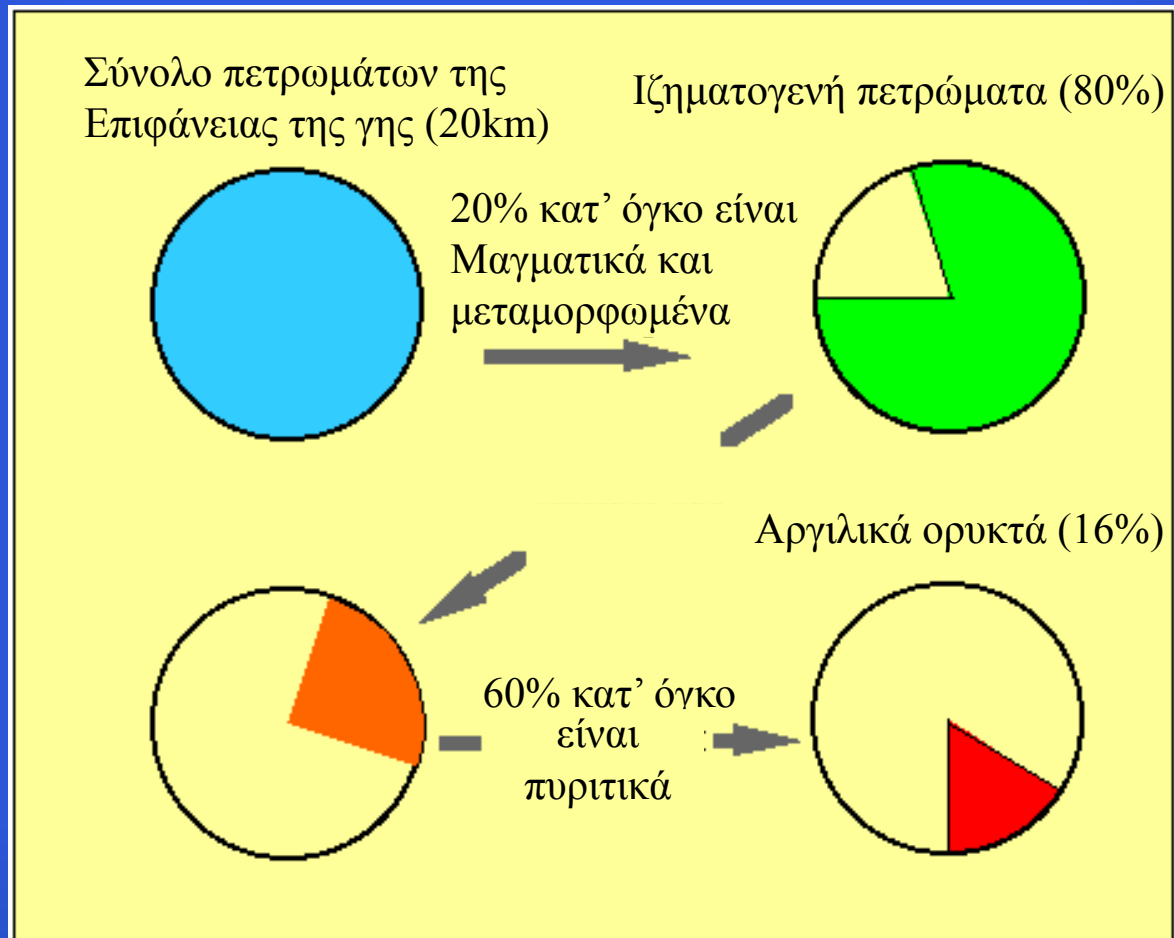
Εβδομάδες διδασκαλίας	Παραδόσεις	Εργαστήριο	Άλλες δραστηριότητες
6 ^η Εβδομάδα	περιθλασιμετρία ακτίνων Χ ακτινογραφική ταυτοποίηση. Προσδιορισμός mixed-layer αργιλικών ορυκτών. Ημιποσοτικός προσδιορισμός	Αναγνώριση αργιλικών Ορυκτών με ακτινογράφημα κόνεως	-----
7 ^η Εβδομάδα	Σύγχρονες μέθοδοι ανάλυσης αργιλικών ορυκτών (NMR, FTIR, Raman, FT-Raman, DTA-TG κ.α.)	Ηλεκτρονική μικροσκοπία-μικροανάλυση	-----
8 ^η Εβδομάδα	Χρήσεις των Αργιλικών Ορυκτών	Πλαστικότητα-Υδαρότητα-Γραμμική Συρρίκνωση	Επίσκεψη στον Τσασερλή (κεραμοποιείο στη Βούντενη Πατρών)
9 ^η Εβδομάδα	Γεωλογία των Αργίλων - Αποσάθρωση	Κοκκομετρία	-----
10 ^η Εβδομάδα	Γεωλογία των Αργίλων -Υδροθερμική εξαλλοίωση	Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων	-----

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 2020-2021

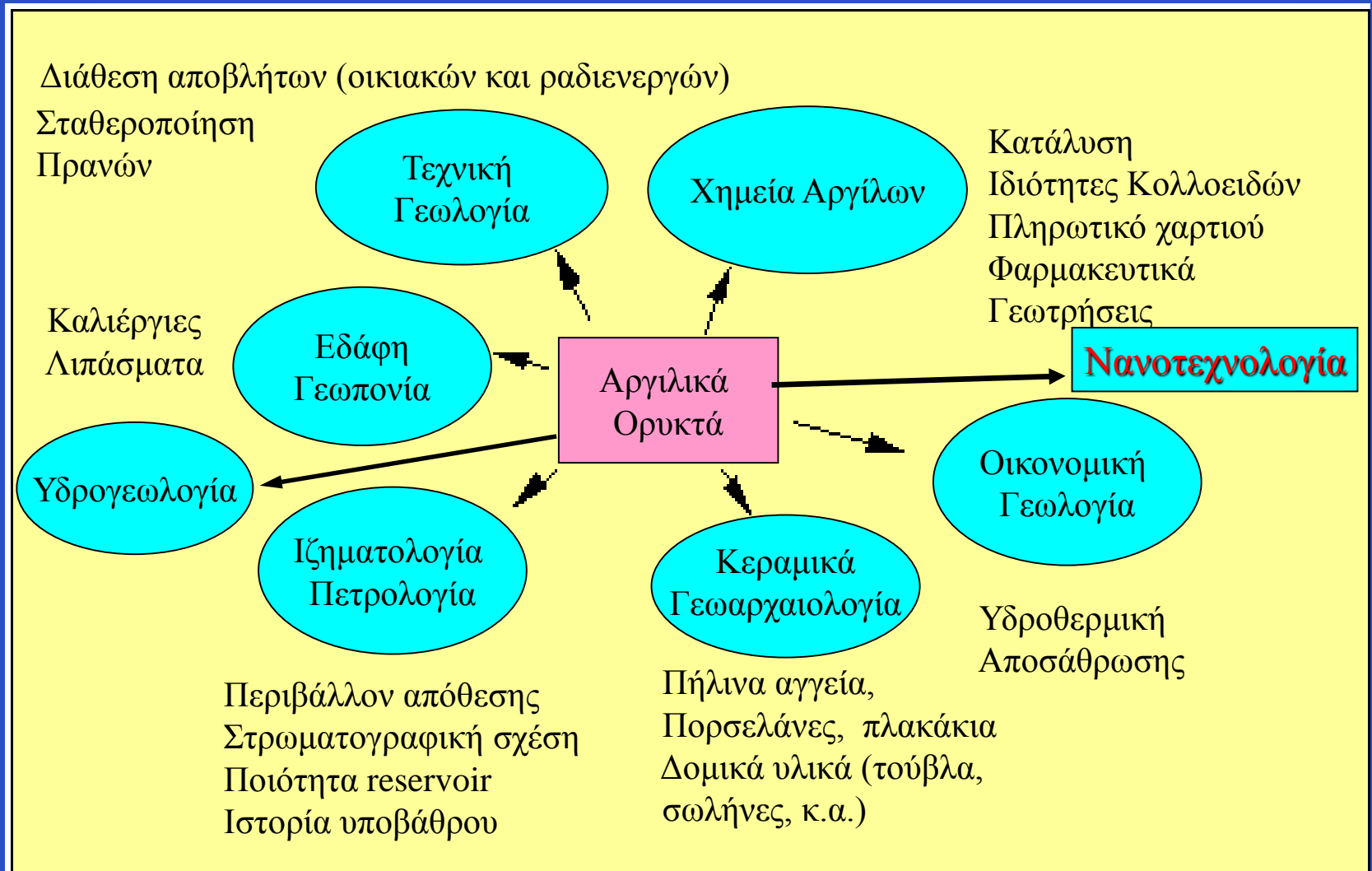
Παραδόσεις

Εβδομάδες διδασκαλίας	Παραδόσεις	Εργαστήριο	Άλλες δραστηριότητες
11 ^η Εβδομάδα	Γεωλογία των Αργίλων – Ιζηματογένεση-διαγένεση		-----
12 ^η Εβδομάδα	???		

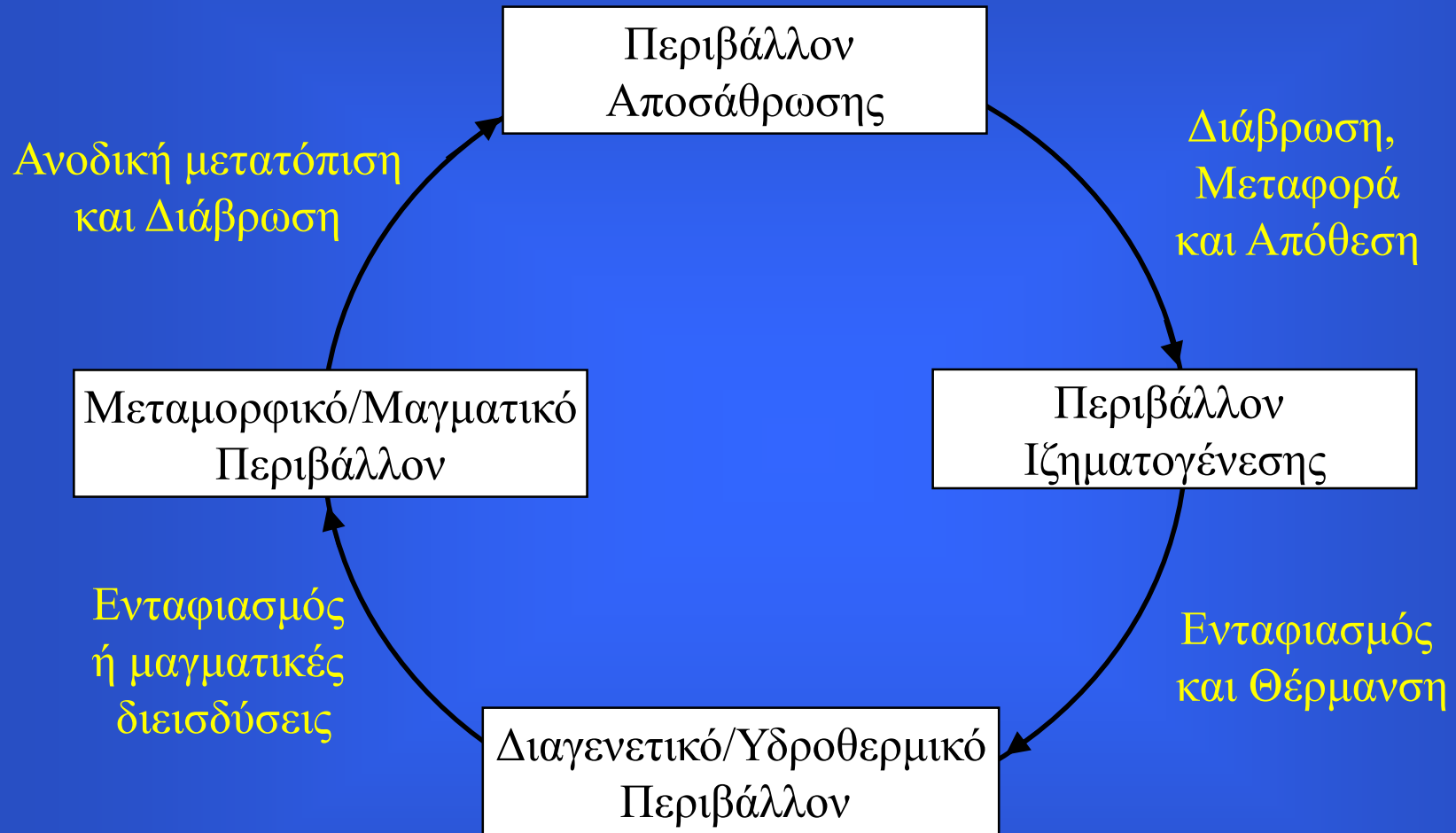
ΓΙΑΤΙ ΤΑ ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ;



ΓΙΑΤΙ ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΙΣ ΑΡΓΙΛΟΥΣ;



ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ

- ΑΡΓΙΛΟΣ
- ΑΡΓΙΛΙΚΟ ΟΡΥΚΤΟ
- ΚΟΛΛΟΕΙΔΕΣ

ΑΡΓΙΛΟΣ

- Υψηλή ειδική επιφάνεια
- Αλληλοεπιδράσεις με το νερό
- Υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων
- Μεγάλη πλαστικότητα
- Αλληλοεπιδράσεις με οργανικά μόρια

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- Κοκκομετρικό μέγεθος $< 2 \mu\text{m}$ (άργιλος)
- Φυλλώδης δομή, λεπτά φύλλα
- Τετραεδρικά και οκταεδρικά φύλλα
- Ομοιοπολικοί δεσμοί

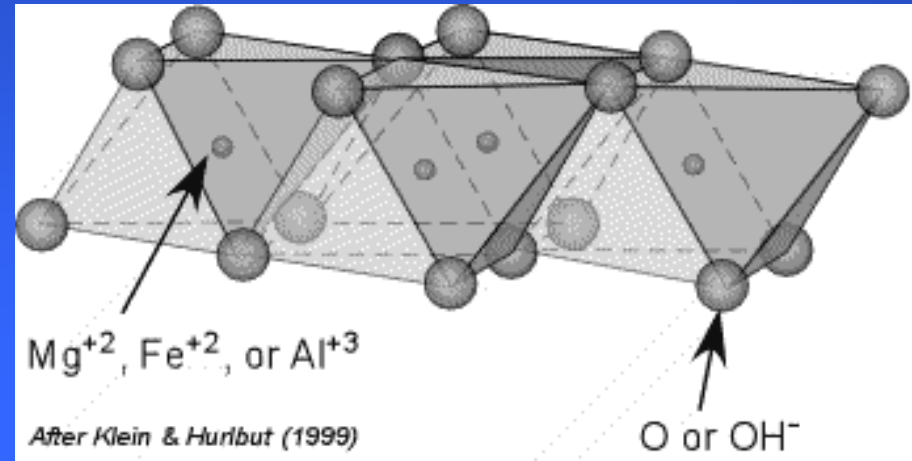
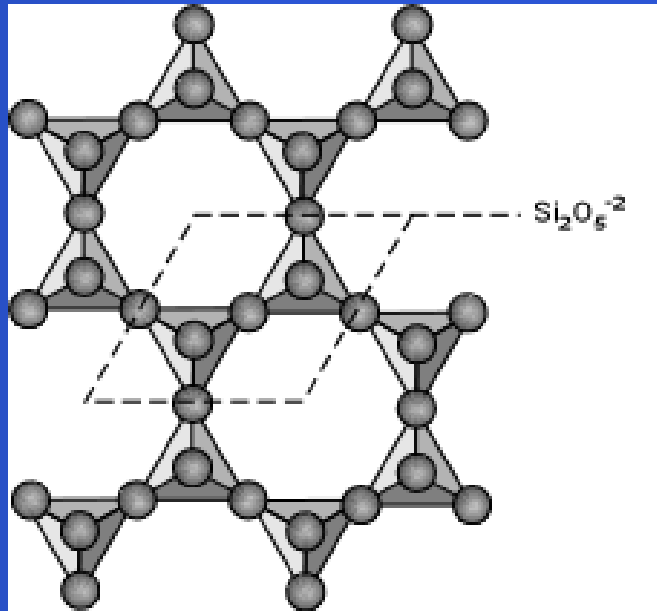
ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

- Αργιλικά Ορυκτά
- Οξείδια Al και Fe
- Άμορφα Ορυκτά
- Οργανικά μόρια

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ

- Μικρό κοκκομετρικό μέγεθος
- Υψηλή ειδική επιφάνεια
- Επιφανειακό φορτίο

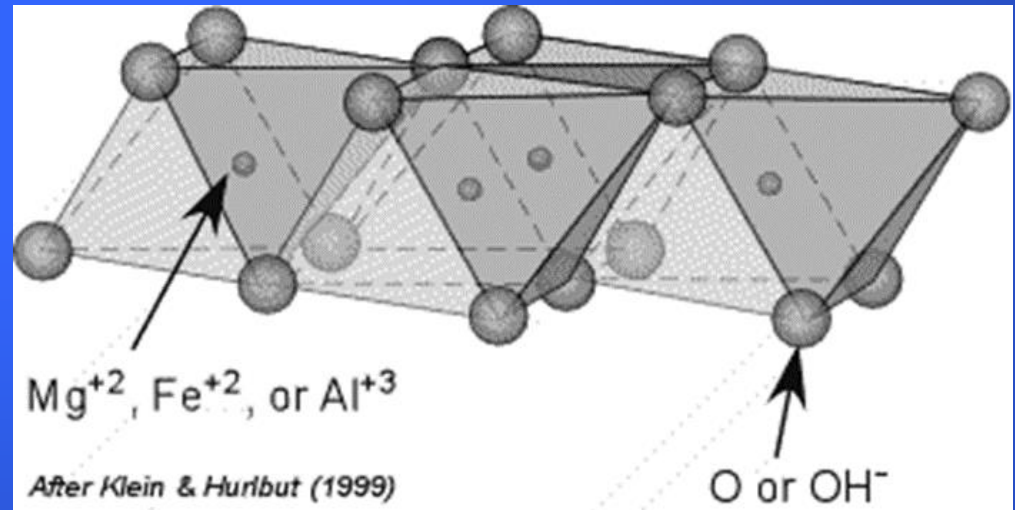
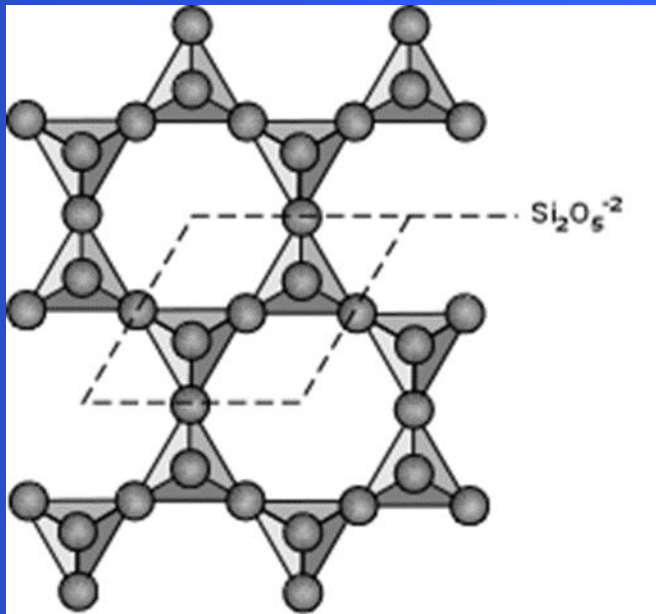
ΔΟΜΗ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ



Τα Αργιλικά ορυκτά αποτελούνται από τετράεδρα του πυριτίου και οκτάεδρα του αργιλίου

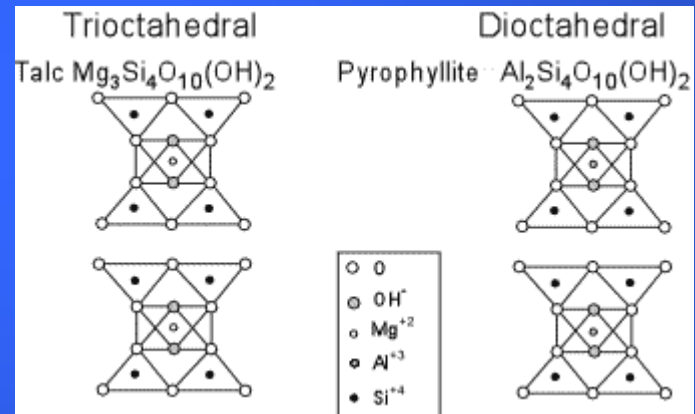
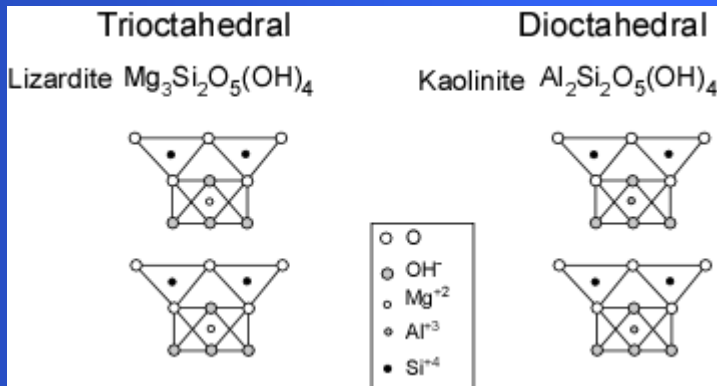
ΔΟΜΗ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

- Δύο είδη στρωμάτων (στοιβάδες) :
- Τετραεδρικά (*T*) και Οκταεδρικά (*O*)



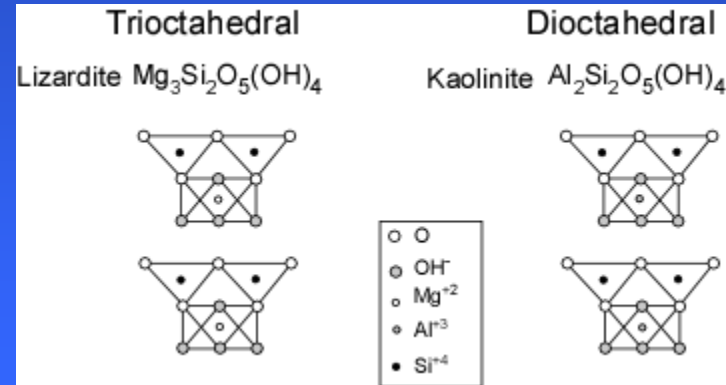
ΔΟΜΗ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

- Τα στρώματα *T* και *O* ενώνονται μεταξύ τους ώστε να σχηματίζουν φύλλα
- Τα φύλλα στοιβάζονται το ένα πάνω στο άλλο

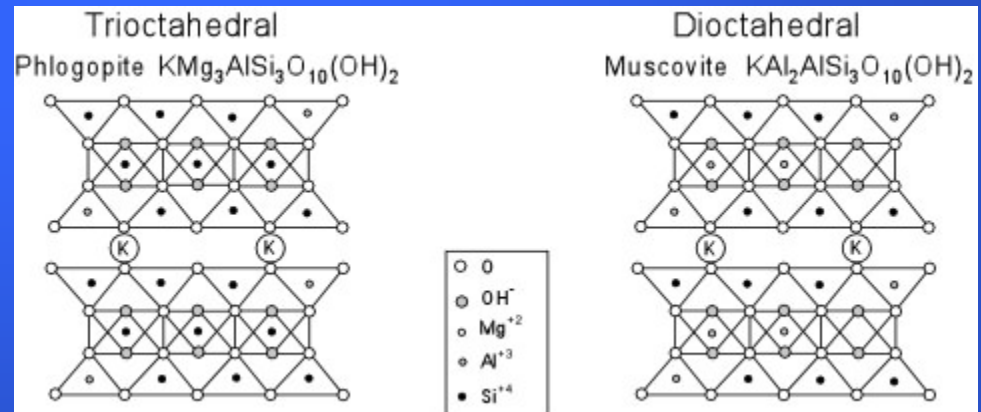


ΔΟΜΗ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

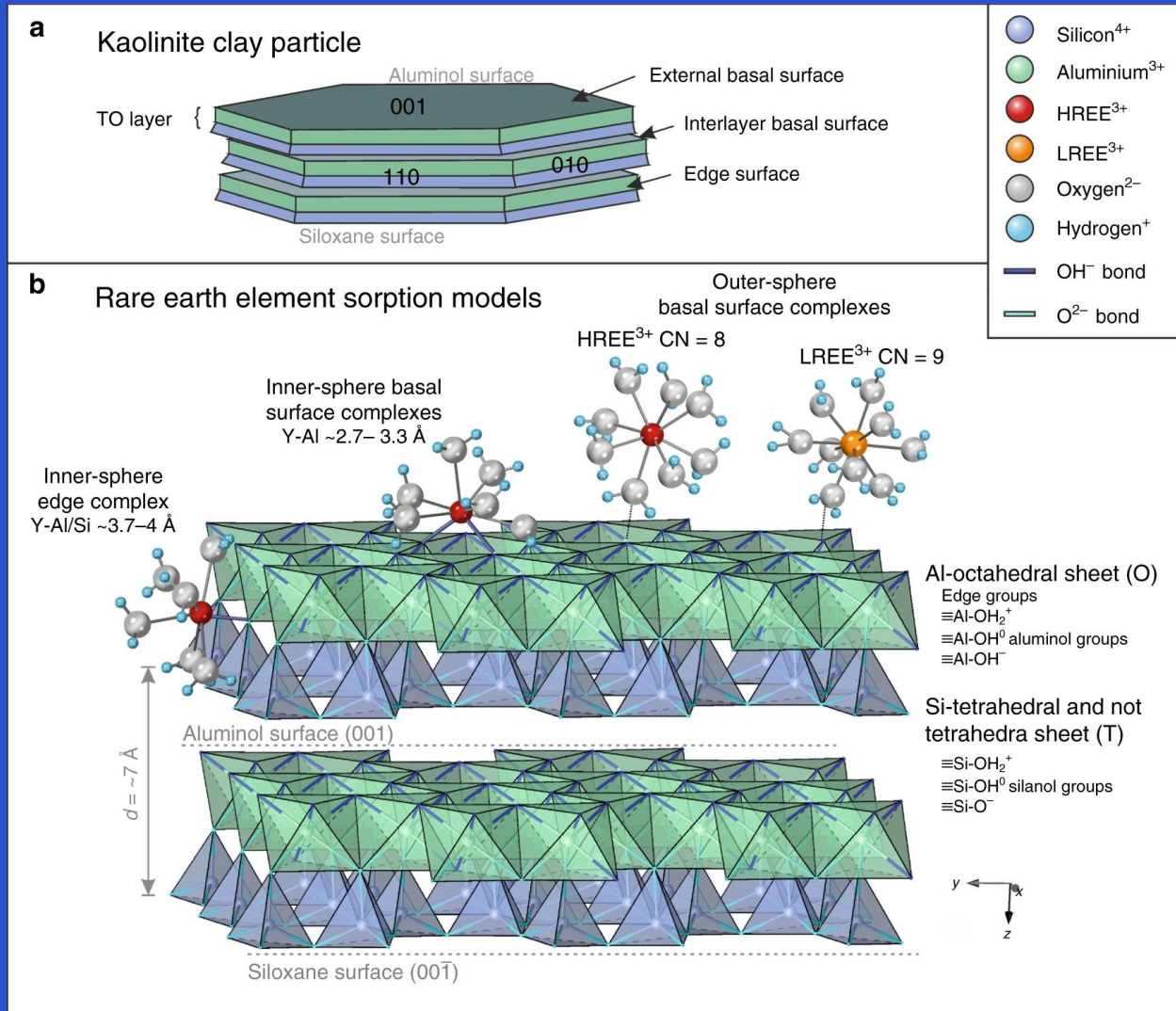
➤ Ο χώρος μεταξύ των φύλλων μπορεί να είναι κενός ή να περιέχει κατιόντα ή και μόρια H_2O



➤ Αποτέλεσμα των χαλαρών δεσμών μεταξύ των στρωμάτων είναι ο τέλειος σχισμός των αργιλικών



Ισόμορφες αντικαταστάσεις στα πυριτικά τετράεδρα



Borst, A.M., Smith, M.P., Finch, A.A. *et al.* Adsorption of rare earth elements in regolith-hosted clay deposits. *Nat Commun* **11**, 4386 (2020).

ΚΥΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

1. ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

(Πολωτικό μικροσκόπιο)

2. ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

XRD, DTA–TG, FTIR, FT–RAMAN, RAMAN, NMR

3. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΚΥΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΣΠΑΝΙΕΣ ΓΑΙΕΣ

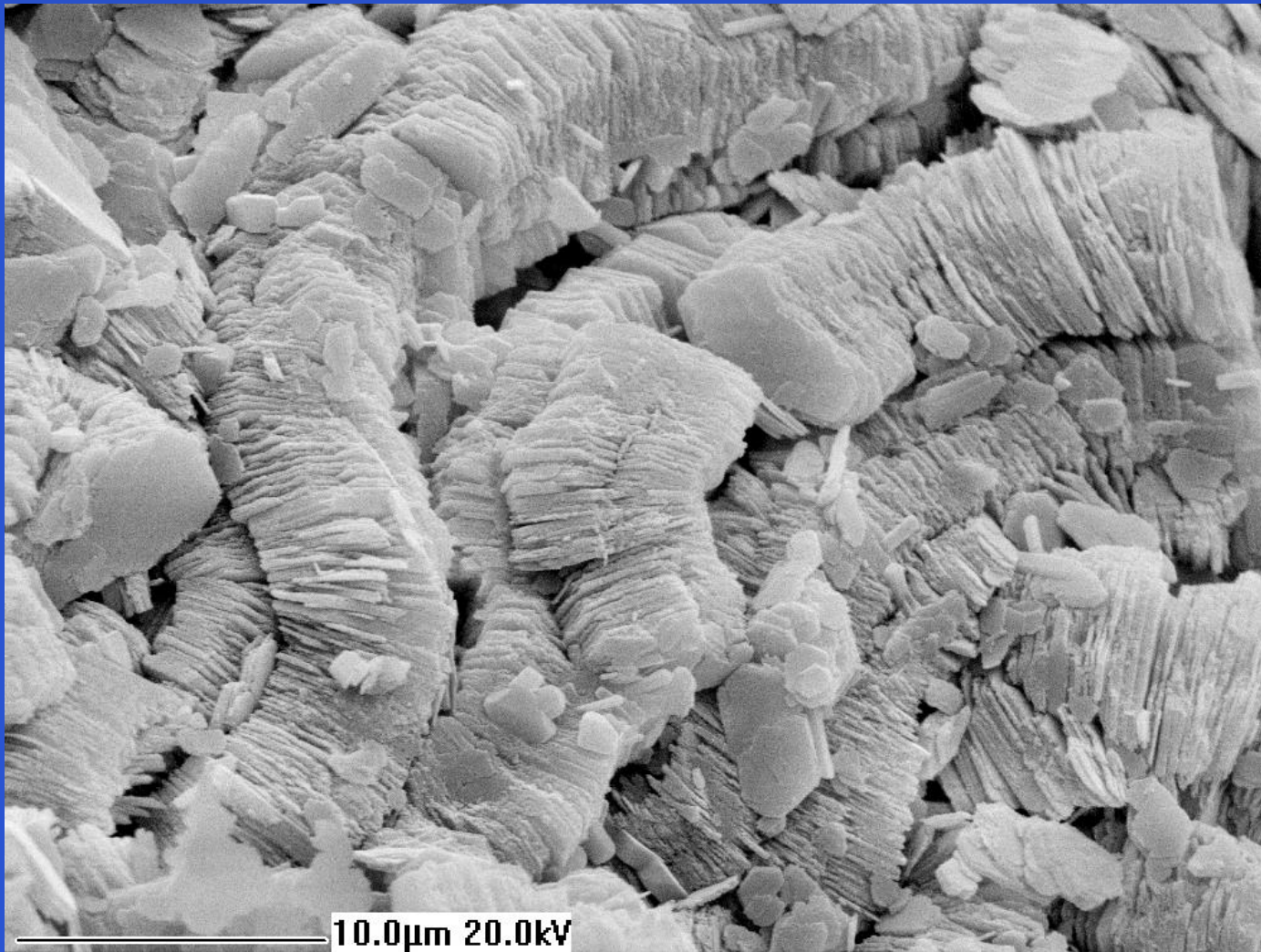
ΚΥΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ–ΜΙΚΡΟΑΝΑΛΥΣΗ

5. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

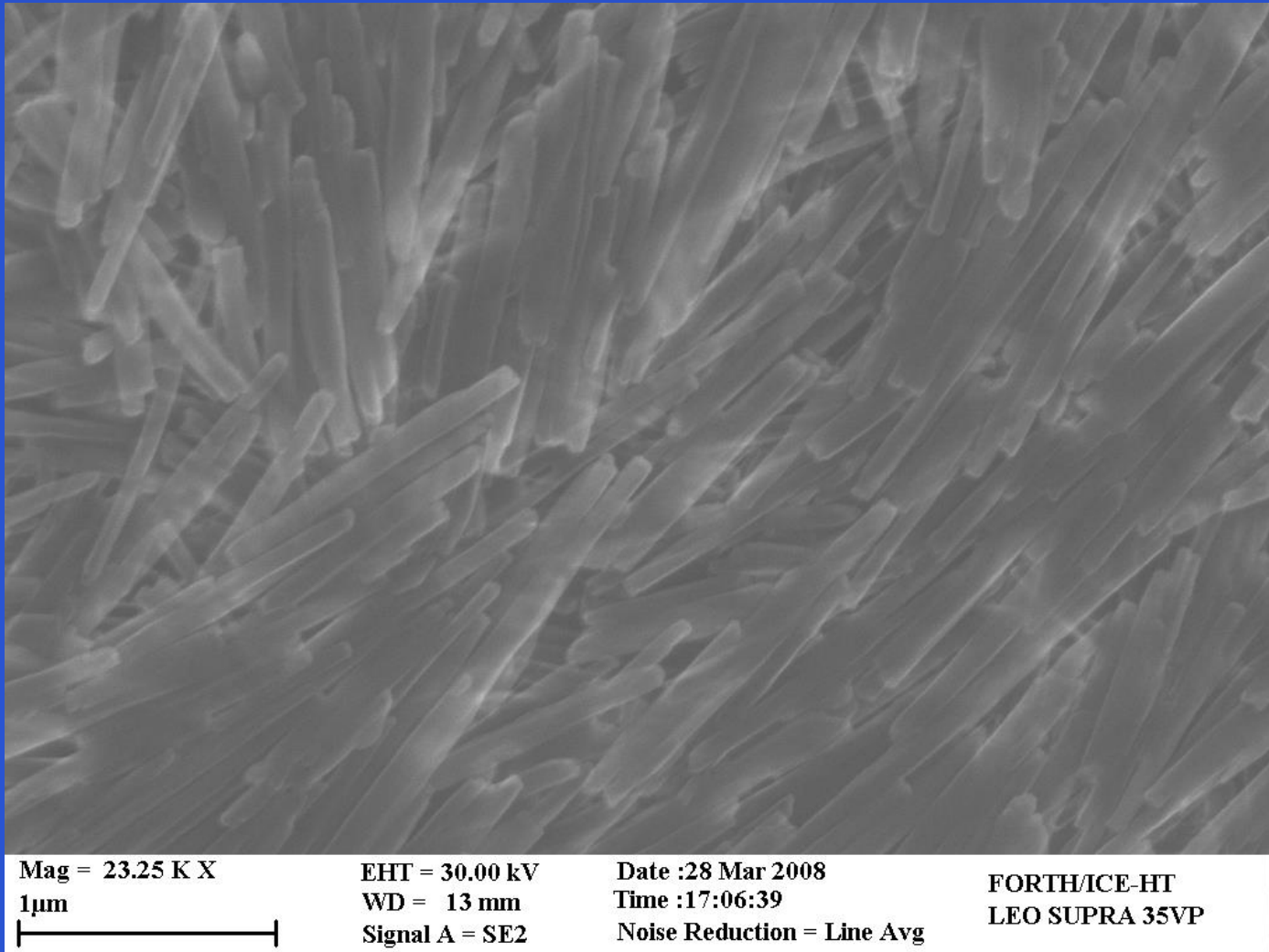
Όριο πλαστικότητας, όριο υδαρότητας, γραμμική συρρίκνωση, κοκκομετρία, λευκότητα, φωτεινότητα, ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, ιξώδες, ειδική επιφάνεια δείκτες κρυσταλλικότητας, φωτοκατάλυση.....

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ



Χαρακτηριστική φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου του
αργιλικού ορυκτού καολινίτη

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ



Χαρακτηριστική φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου του αργιλικού ορυκτού αλλοϋσίτης

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ

- ✓ Περιβάλλον αποσάθρωσης
- ✓ Περιβάλλον ιζηματογένεσης
- ✓ Περιβάλλον διαγένεσης
- ✓ Υδροθερμικό περιβάλλον

ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗ

- ❖ Η αποσάθρωση περιλαμβάνει όλους τους μηχανισμούς που είναι υπεύθυνοι για :
- ❖ τον τεμαχισμό των πετρωμάτων
- ❖ την παραγωγή διαλυμένων ιόντων
- ❖ την ανάπτυξη εδαφών στην επιφάνεια της Γης

ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗ



<https://www.paultripp.com/articles/posts/groundhog-day>



<https://pixabay.com/photos/tree-roots-erosion-cliff-bluff-163884/>

Περιβάλλον ιζηματογένεσης

❖ Προϋποθέτει μεταφορά

➤ Για να μεταφερθούν οι άργιλοι απαιτείται ένα μέσο μεταφοράς. Ποιο είναι αυτό ?

1. Νερό
2. Άνεμος
3. Πάγος

ΔΙΑΓΕΝΕΣΗ

- Πως τα ιζήματα μετατρέπονται σε ιζηματογενή πετρώματα ?

Διαγένεση

1. Συμπύεση
2. Συγκόλληση
3. Συμπαγοποίηση

ΥΔΡΟΘΕΡΜΙΚΗ ΕΞΑΛΛΟΙΩΣΗ

➤ Υπάρχει μια σύγχυση όσον αφορά την έννοια του όρου

➤ Γνωρίζεται τι είναι η υδροθερμική
➤ εξαλλοίωση ?

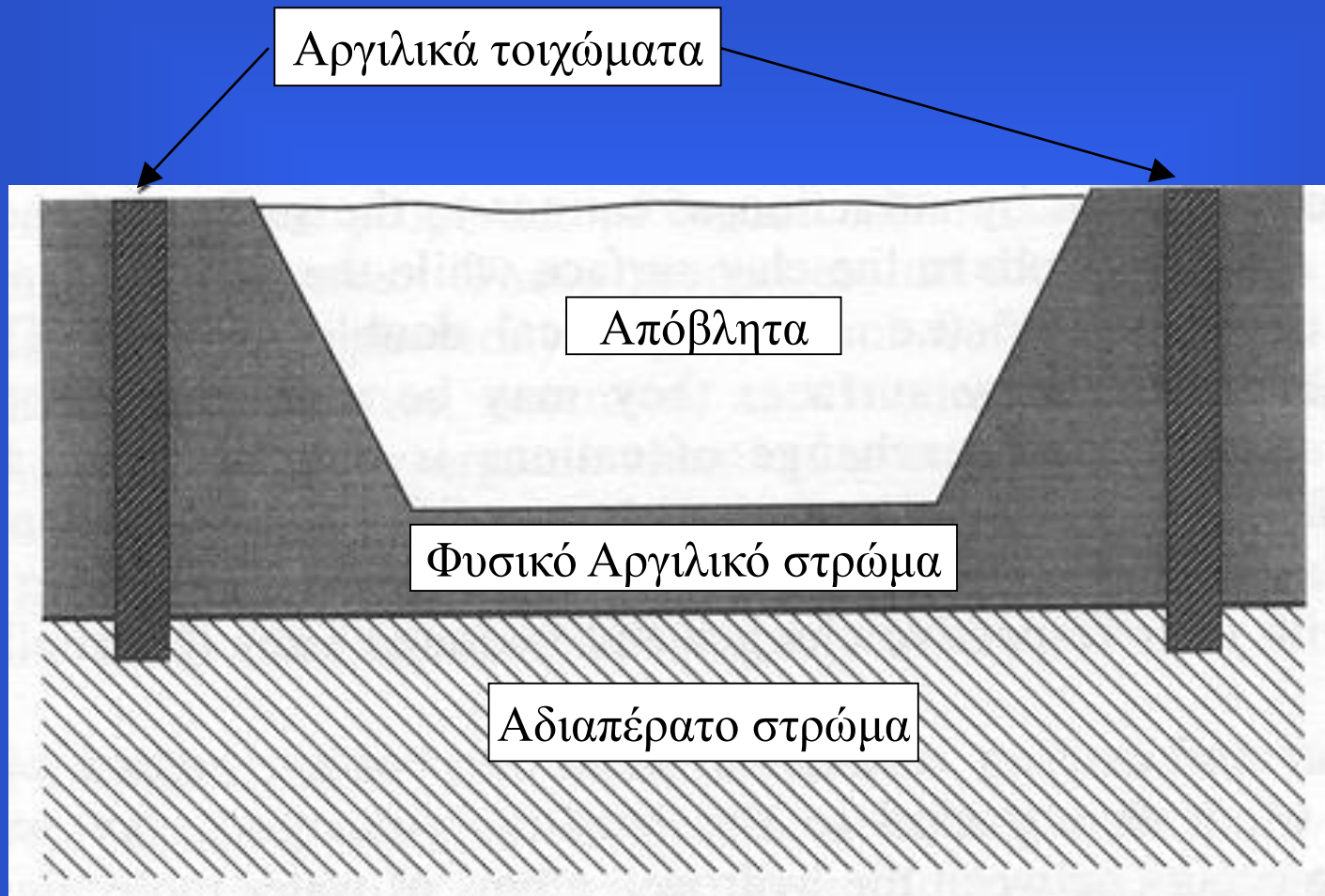
➤ Είναι η εξαλλοίωση ενός πετρώματος με την παρουσία διαλυμάτων θερμοκρασίας υψηλότερης της γεωθερμικής βαθμίδας τα οποία αντιδρούν με τα πετρώματα της περιοχής

➤ Δεν έχουμε υδροθερμική εξαλλοίωση όταν διαλύματα που περιέχονται σε πετρώματα για μεγάλα χρονικά διαστήματα θερμαίνονται in situ. Στις περιπτώσεις αυτές έχουμε διαγένεση ή μεταμόρφωση.

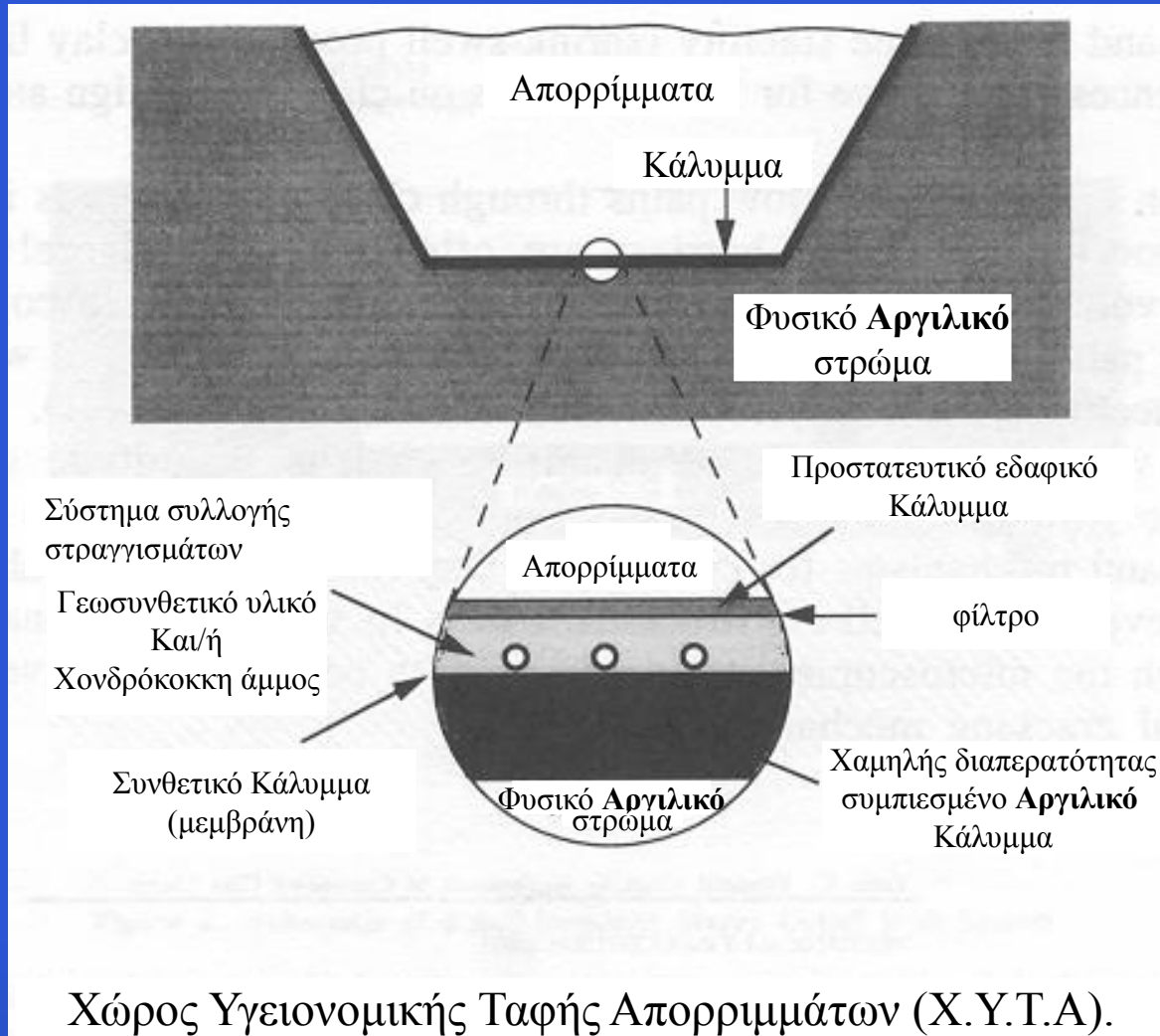


ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΓΙΑΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων (ΧΥΤΑ).

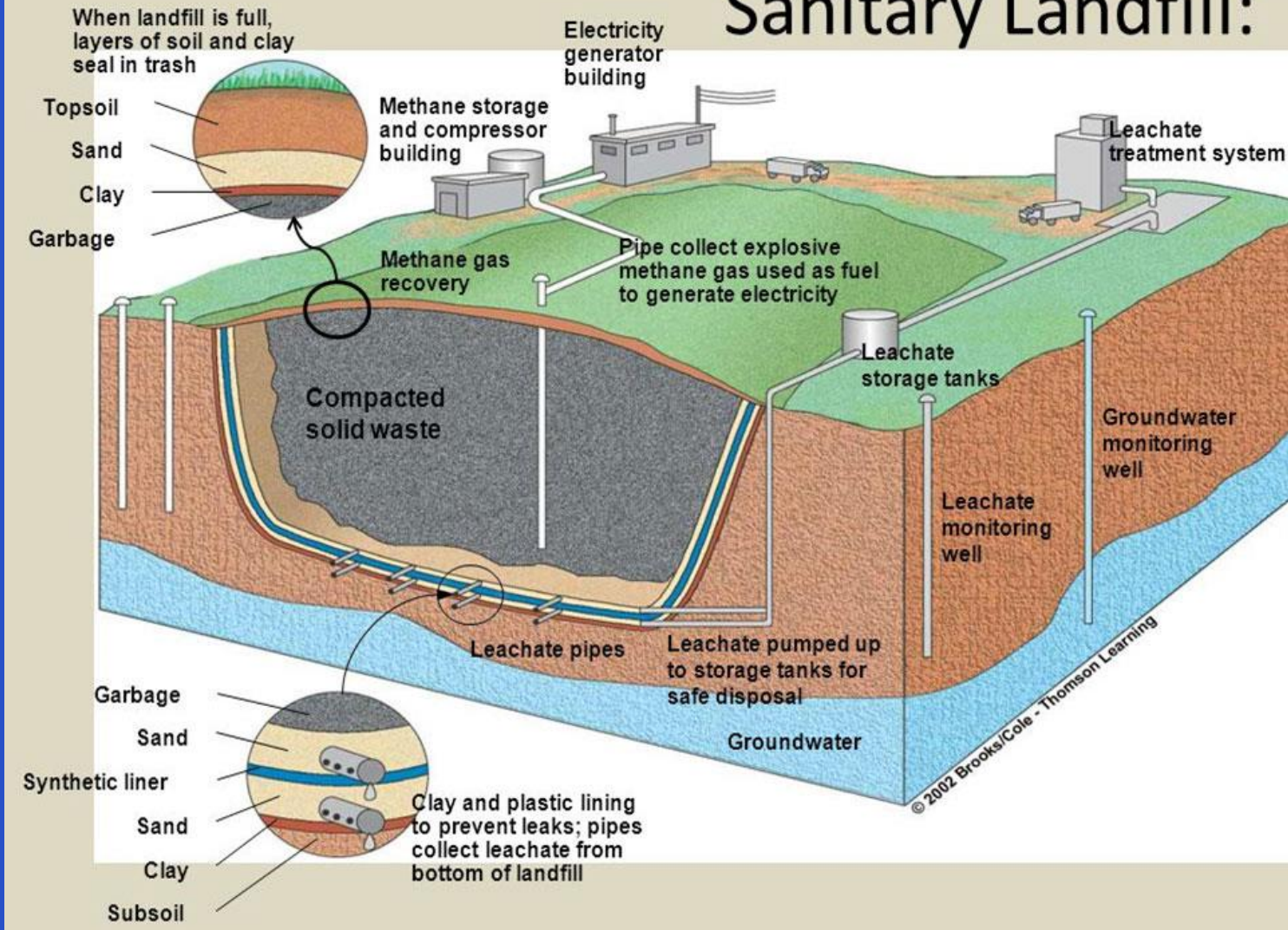


Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων (ΧΥΤΑ).



ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΧΥΤΑ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟ

Sanitary Landfill:



ΚΑΟΛΙΝΙΤΗΣ

- ❖ Χρωστικό ή πληρωτικό υλικό σε βιομηχανίες χαρτιού, πλαστικών, χρωμάτων, ελαστικών, μελανών εκτύπωσης κ.α.
- ❖ Κύριο συστατικό αντιδιαροϊκών φαρμάκων και αδρανές πρόσθετο σε άλλα φαρμακευτικά σκευάσματα
- ❖ Πρόσθετο τροφών



ΚΑΟΛΙΝΙΤΗΣ

- ❖ Κατασκευή συνθετικών ζεολίθων
- ❖ Κατασκευή κεραμικών προϊόντων
- ❖ Συστατικό καλυπτικών (πούδρες κ.λ.π.)

Παλυγορσκίτης

❖ Ο παλυγορσκίτης χρησιμοποιείται ευρύτατα γιατί :

➤ Παρουσιάζει εξαιρετικές προσροφητικές και διηθητικές ιδιότητες, εξαιτίας της πολύ πορώδους δομής του, με αποτέλεσμα να έχει εμβαδό επιφάνειας κόκκων $150 \text{ m}^2/\text{g}$.

➤ Εμφανίζει ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων $20-50 \text{ meq}/100\text{g}$ (μικρότερη από του σμηκτίτη αλλά σαφώς μεγαλύτερη από του καολινίτη).

➤ Όταν διασκορπίζεται σε διάφορους διαλύτες συμπεριφέρεται ως αδρανές και μη διογκούμενο υλικό, δεσμεύοντας υγρά και δημιουργώντας εναιώρηση, πάχυνση και θιξοτροπία.

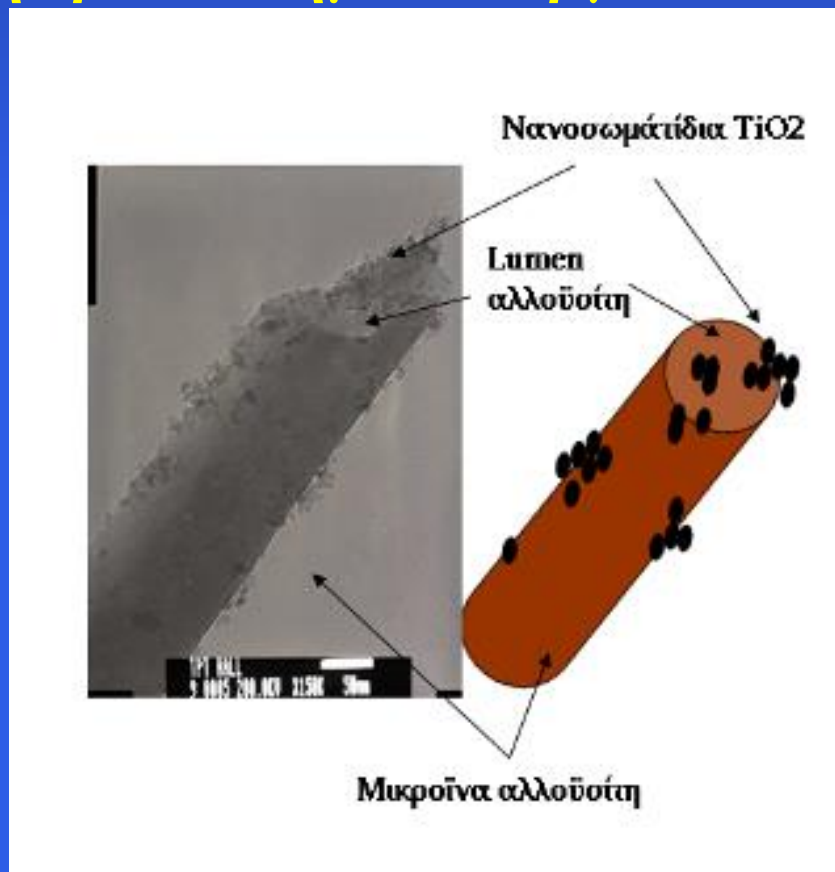
Παλυγορσκίτης

- ❖ Για την παρασκευή φαρμακευτικών προϊόντων
- ❖ Για την παρασκευή απορροφητικών υλικών δαπέδων, αποσμητικών, σαμπουάν, υδροχρωμάτων, μελανών, καθώς και συγκολλητικών, στεγανωτικών, πληρωτικών, επικαλυπτικών, λειαντικών, πυρίμαχων, ξηραντικών, λευκαντικών και διηθητικών προϊόντων.
- ❖ Τέλος χρησιμοποιείται για “άμμος υγιεινής κατοικίδιων ζώων” και ως εδαφοβελτιωτικό σε θερμοκήπια και γήπεδα γκολφ.

ΤΑΛΚΗΣ

- ❖ Βελτιωτικό και χρωστική ύλη σε χρώματα, πλαστικά, ελαστικά, χαρτί
- ❖ Λιπαντικό μέσο
- ❖ Συστατικό καλλυντικών (κραγιόν, πούδρα, κρέμες προσώπου, αντιιδρωτικά, κλπ)
- ❖ Κεραμικά προϊόντα
- ❖ Χρησιμοποιείται κατά τη μεταφορά και φύλαξη της ασφάλτου για να αποφεύγεται η συγκόλληση των χαλικιών

Φωτοκαταλυτική διάσπαση ανόργανων ρύπων με τη χρήση τροποποιημένων αργιλικών ορυκτών



Μικροφωτογραφία του τροποποιημένου αλλουσίτη (Ti-Hal) από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διερχόμενης δέσμης (TEM). Τα νανοσωματίδια TiO_2 μεγέθους 3-15nm βρίσκονται είτε πάνω στις επιφάνειες των σωματιδίων του αλλουσίτη είτε μέσα στις δομές «lumen» (βέλη).

Λόγω της πυροσυσσωμάτωσης (sintering), που παρουσιάζει ο μοντμοριλλονίτης κατά την πύρωση στους 900 °C - 1000°C, χάνει την ιοντοανταλλακτική του ικανότητα και έτσι συγκρατεί σταθερά τα ραδιενεργά κατιόντα, τα οποία έχει προσλάβει λόγω *ιοντοανταλλαγής*, σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Στις ιδιότητές του αυτές στηρίζεται η χρήση του στην απομάκρυνση ραδιενεργών αποβλήτων.

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- ❖ Πρόσθετα λάσπης γεωτρήσεων
- ❖ Συστατικά κεραμικών προϊόντων και τούβλων
- ❖ Βελτιωτικά πρόσθετα και χρωστικές ουσίες πλαστικών και χρωμάτων

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- ❖ Συστατικά και χρωστικές ουσίες καλυντικών
- ❖ Άμμος υγιεινής κατοικίδιων

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- ❖ Καταλύτες στην οργανική χημεία. Ιδιαίτερα στη χημεία πετρελαίου (Διύλιση, Επεξεργασία-καθαρισμός ορυκτελαίων, εγκλωβισμός βακτηριδίων πρόσθετο βελτιωτικό χαρτιού)

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- ❖ Βελτιωτικά τσιμέντων (τσιμέντο portland)
- ❖ Απορροφητικά υλικά (απορρόφηση λαδιών και χημικών καταλοίπων σε βιομηχανίες)
- ❖ Διογκωτικά υλικά
- ❖ Προσθετικά τροφίμων
- ❖ Προσθετικά ζωοτροφών

ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

- ❖ Βελτίωση εδαφών (αύξηση διαβροχής, ικανότητας ανταλλαγής ιόντων, ρύθμιση pH)

Χωρίς αργιλικά

Με αργιλικά

ΑΡΓΙΛΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

- ❖ Γιατί χρησιμοποιούνται στα Spa και για θεραπείες ομορφιάς
 - Μαλακά και με μικρό μέγεθος
 - Μεγάλη πλαστικότητα και ιξώδες
 - Παρόμοιο pH με το δέρμα
 - Υψηλή ικανότητα προσρόφησης
 - Υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων
 - Θερμομονωτικά



https://stock.adobe.com/gr_en/images/spa-mud-mask-woman-in-spa-salon-face-mask-facial-clay-mask-treatment/206793111

ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΑΡΓΙΛΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- ❖ Λέσβος, Κίμωλος, Κως, Λευκόγια Ν. Δράμας (Καολινίτης)
- ❖ Γρεβενά (Σαπωνίτης, Παλυγορσκήτης)
- ❖ Ν. Τήνο, Λάρισα, Θεσσαλονίκη, Ιεράπετρα (Τάλκης)
- ❖ Μήλος, Κοζάνη, Λαγκαδάς κ.α. (Αργιλικά Ορυκτά)


ΑΠΟ ΠΟΥ ΑΝΤΛΟΥΜΕ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΡΓΙΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ;

✓ Clays and Clay Minerals
✓ Clay Minerals
✓ Applied Clay Science



Αργιλικά Ορυκτά

✓ Geochimica et Cosmochimica Acta
✓ Journal of Sedimentary Petrology
✓ Journal of Hazardous Materials
✓ Economic Geology
✓ G.S.A. Bulletin
✓ American Journal of Science
✓ Acta Crystallographica
✓ Journal of American Chemical Society
✓ Journal of Physical Chemistry
✓ Colloid and Surfaces B: Biointerfaces



Ευρύτερου ενδιαφέροντος