

Εισαγωγή- περιβάλλον ιζηματογένεσης

Κατάταξη ιζημάτων με βάση την προέλευση

Χερσογενή κλασικά	Βιογενή, βιοχημικά, οργανικά	Χημικά	Ηφαιστειο-κλαστικά
Κροκαλοπαγή Λατυποπαγή Ψαμμίτες Πηλίτες	Ασβεστόλιθοι Δολομίτες Κερατόλιθοι Φωσφορικά Λιγνίτες Πετρέλαιο-αργιλικοί σχίστες	Εβαπορίτες Σιδηρόλιθοι	Ιγνιμβρίτες Τοφφοί Υαλο-κλαστίτες

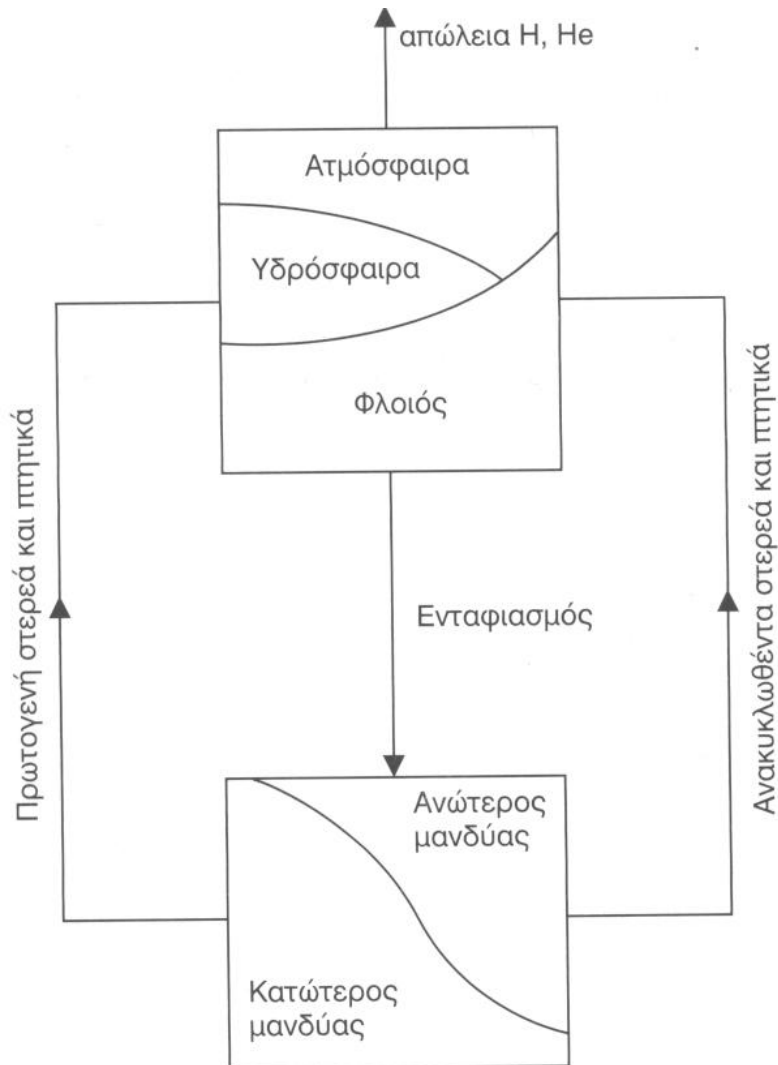
Περιβάλλοντα και φάσεις

- Διάβρωσης και μεταφοράς → ηπειρωτικές περιοχές (κλίμα, γεωλογία, τοπογραφία)
- Απόθεσης → ηπειρωτικά (ποταμοί, παγετώνες, λίμνες, έρημοι)- παράκτια- θαλάσσια
- Φάση → σαφείς λιθολογικούς και ιστολογικούς χαρακτήρες (σύσταση, μέγεθος/ μορφή κόκκων, υφή, δομές, χρώμα, απολιθώματα)

Διαγένεση

- Διεργασίες μετά την απόθεση → οδηγούν σε συμπαγοποίηση ιζημάτων
- Διαγενετικές φάσεις:
 - Συνδιαγένεση → λιθοποίηση, συγκόλληση, αυθιγένεση
 - Αναδιαγένεση → συμπίεση, αφυδάτωση, αυθιγένεση
 - Επιδιαγένεση → ανύψωση ιζημάτων, οξειδωση, εξαλλοίωση, αυθιγένεση

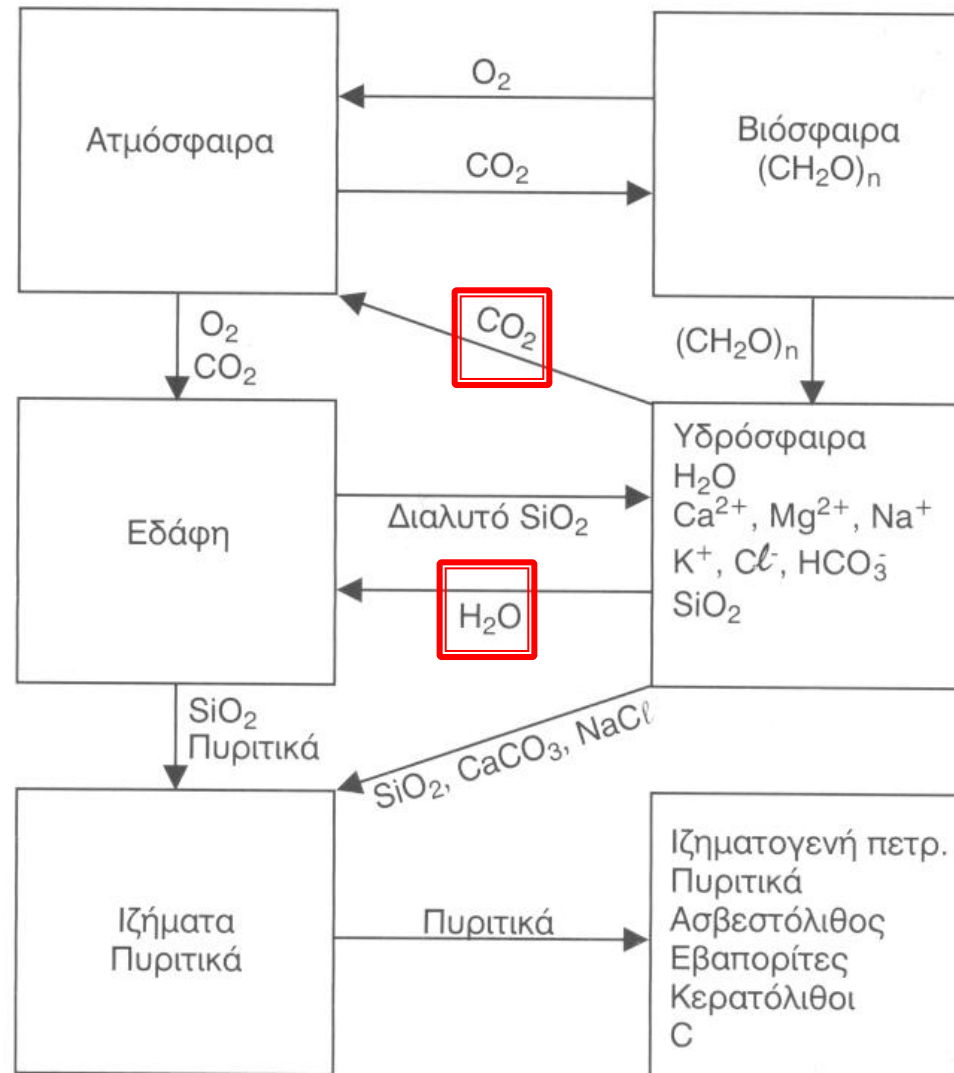
Γεωχημική διαφοροποίηση σε επιφανειακές συνθήκες



Παράγοντες ελέγχου:

1. Ιδιότητες ιόντων στα υδατικά διαλύματα
2. Ιοντικό δυναμικό (z/r)

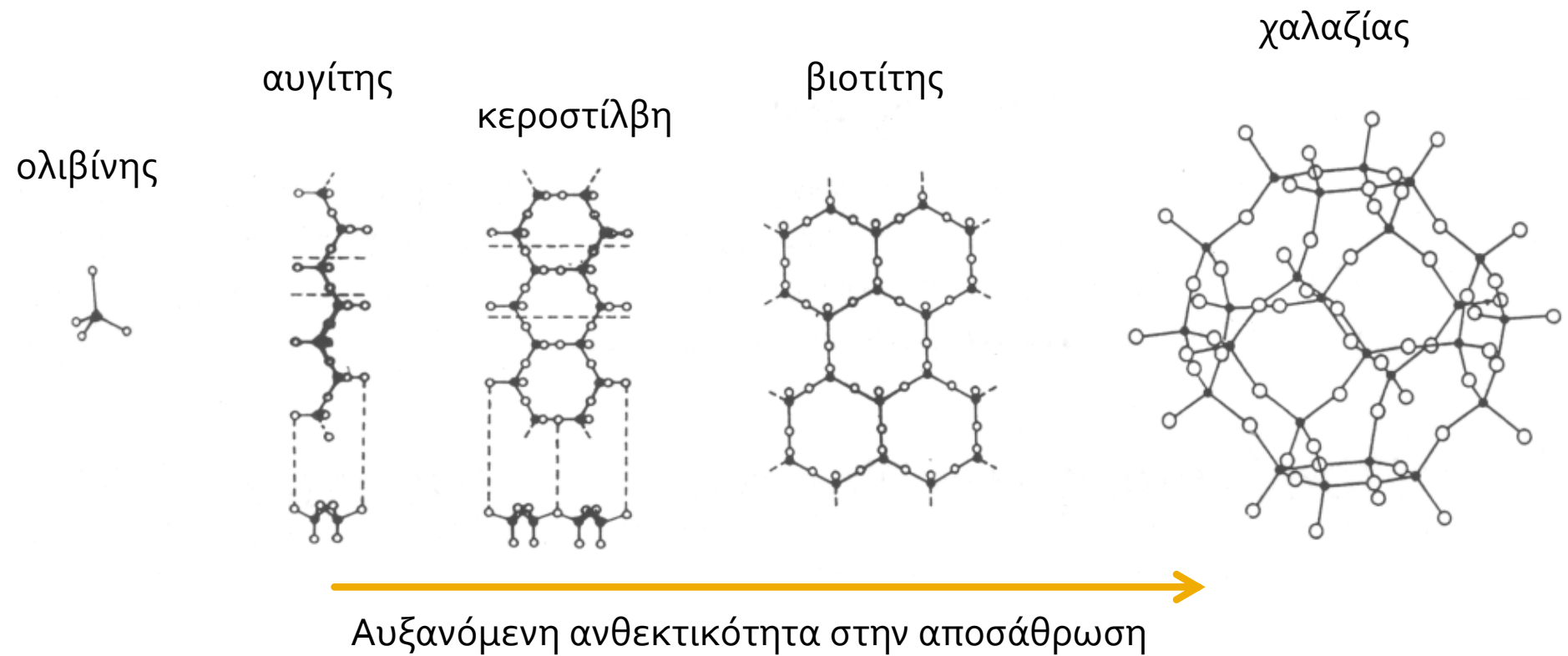
Διεργασίες επιφάνειας



Προέλευση κόκκων ιζημάτων

- Διεργασίες αποσάθρωσης
 - Προσαρμογή πετρωμάτων σε συνθήκες επιφάνειας
 - Εδαφογένεση
 - Ανθεκτικότητα αντιστρόφως ανάλογη συνθηκών P, T σχηματισμού

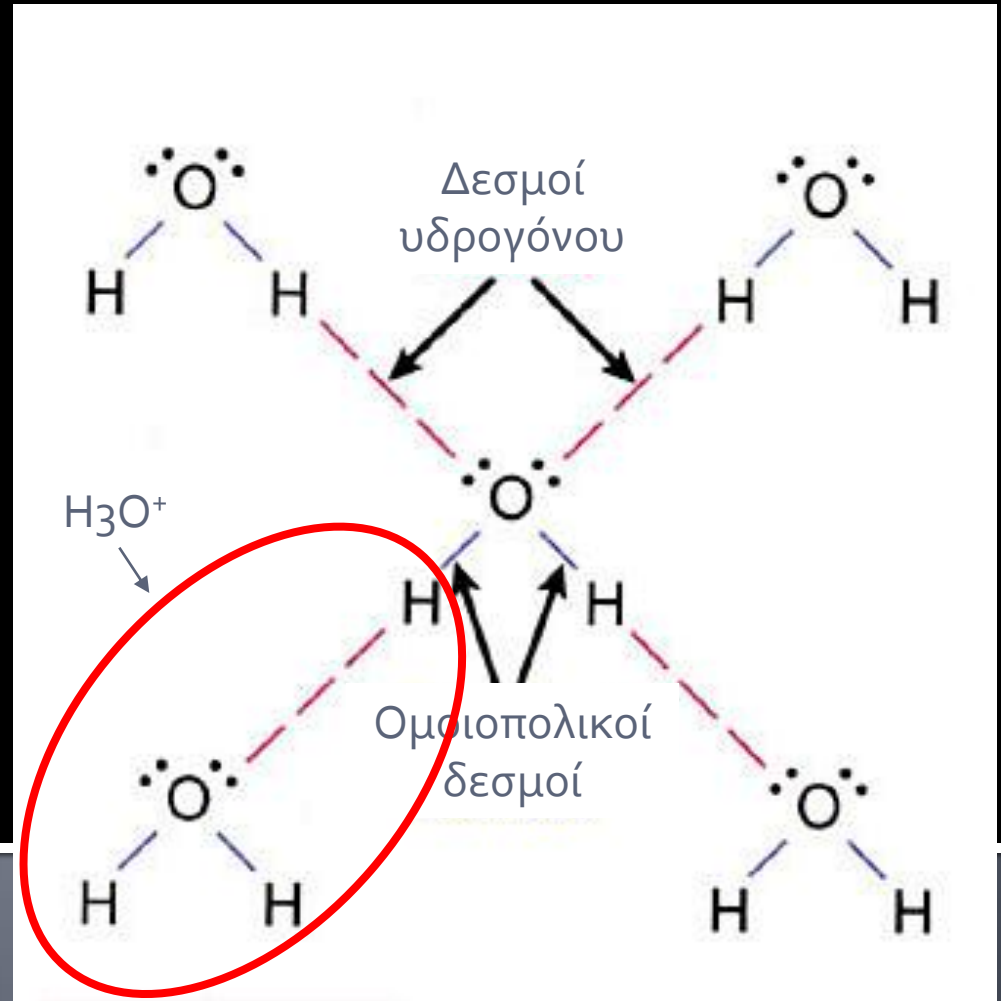
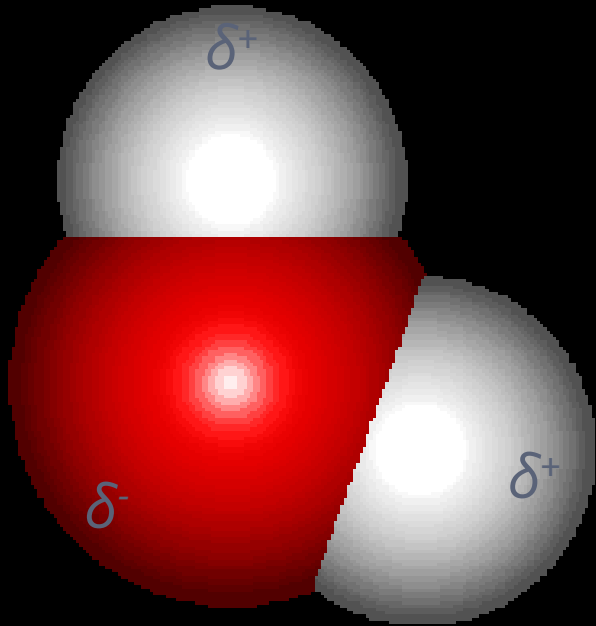
Διάταξη 4έδρων πυριτίου-οξυγόνου



ΚΥΡΙΑΡΧΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ

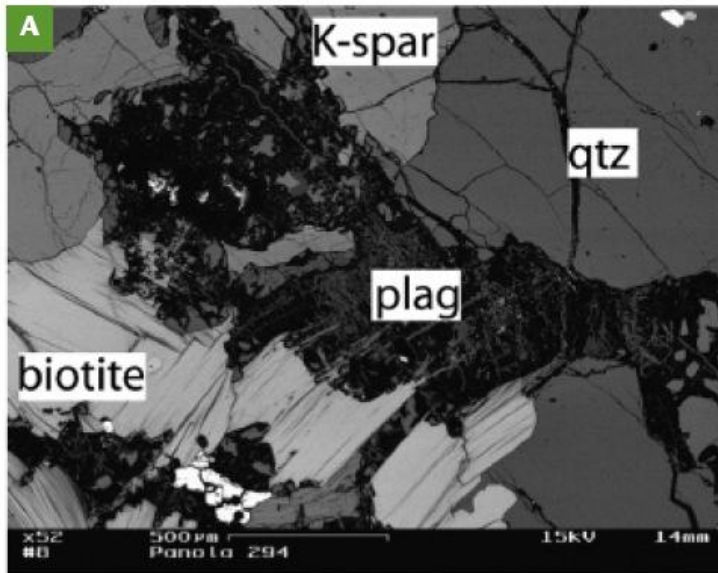
- **Νερό (H₂O)** με δράση ασθενούς οξέος ή βάσεως
- **Οξυγόνο (O₂)** με οξειδωτική δράση σε Fe²⁺ και S²⁻
- **Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)**: Αντιδρά με το νερό και σχηματίζει ανθρακικό οξύ
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$$
$$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$
- **Οργανικά οξέα (π.χ. HCOOH)**: συμπλοκοποιούν πολλά από τα στοιχεία που απελευθερώνονται

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



Διαφορά ηλεκτραρνητικότητας H & O → Διπολικά μόρια → Δεσμοί υδρογόνου → Διαλυτική ικανότητα νερού

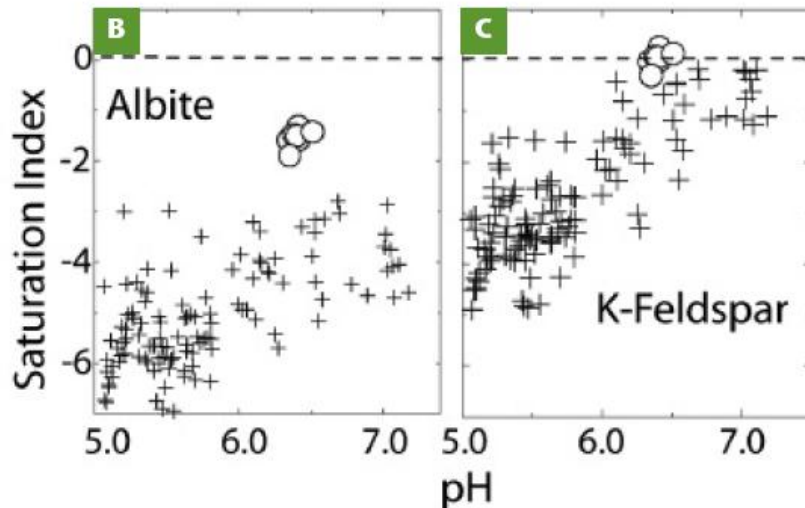
Δείκτης κορεσμού υδατικού διαλύματος



Διαφορές στο βαθμό αποσάθρωσης ορυκτών σε γρανίτη (μικροφωτο. SEM)

και

αντίστοιχοι δείκτες κορεσμού του υπόγειου νερού στα ορυκτά αλβίτης και Κ-άστριος



ΚΥΡΙΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ (1)

1. **Απλή διάλυση:** Τέλεια διάλυση υδατοδιαλυτών ορυκτών π.χ. αλίτης, γύψος, ανυδρίτης κατά την οποία τα ιόντα των στοιχείων που απαρτίζουν τα ορυκτά ελευθερώνονται στο διάλυμα $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

2. Οξείδωση:

- Με δράση του ελεύθερου οξυγόνου σε ορυκτά που περιέχουν στοιχεία αναγωγικού σθένους, κυρίως Fe, S.
- Αργές αντιδράσεις στο επιφανειακό περιβάλλον.
- Διαλυτική δράση νερού.
- Δράση ζώντων οργανισμών \rightarrow οξείδωση οργανικού C με παραγωγή CO_2
- Παραδείγματα: $4\text{FeS}_2 + 15\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{H}_2\text{SO}_4$

σιδηροπυρίτης

αιματίτης



φαυαλίτης

γκαιτίτης

ΚΥΡΙΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ (2)

3. Υδρόλυση:

- Παρόμοια με διάλυση αλλά με πρόσθετη αντίδραση του νερού με τα ελευθερωμένα ιόντα
- Συνήθως παραγωγή ασθενούς οξέος και μετρίως ισχυρών αλκαλίων (αύξηση pH)

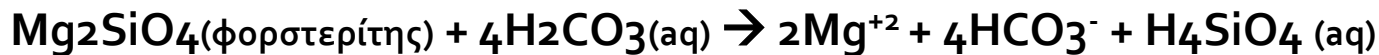


ΚΥΡΙΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ (3)

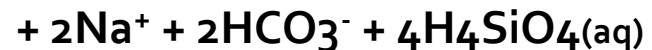
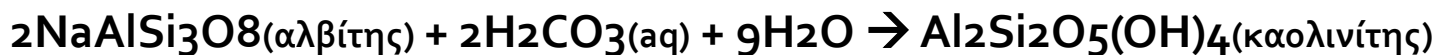
4. Όξινη υδρόλυση:

- Παρόμοια με απλή υδρόλυση αλλά με παρουσία οξέων (κυρίως οργανικών από την αποσύνθεση της οργανικής ύλης)
- Για απλοποίηση των αντιδράσεων πηγή οξύτητας θεωρείται το ανθρακικό οξύ
- Φυσική διεργασία εξουδετέρωσης του νερού αποσάθρωσης που συνήθως είναι όξινο λόγω ανθρωπογενών επιδράσεων

- **Σύμπτωτη υδρόλυση (congruent):** χωρίς στερεό υπόλειμμα



- **Ασύμπτωτη υδρόλυση (incongruent):** με στερεό υπόλειμμα – νέο αργιλοπυριτικό ορυκτό (συνήθης υδρόλυση πυριτικών ορυκτών)



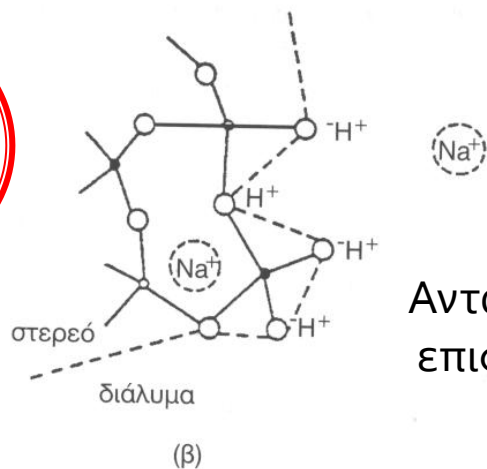
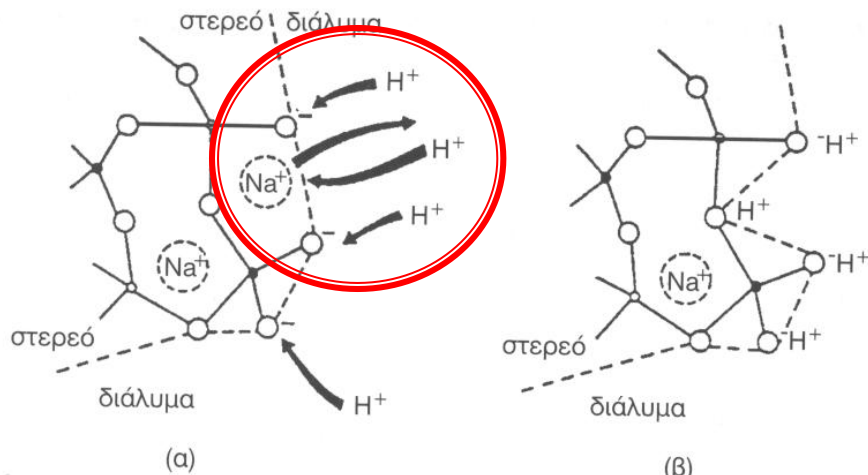
ΑΣΥΜΠΤΩΤΗ ΟΞΙΝΗ ΥΔΡΟΛΥΣΗ ΠΥΡΙΤΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Ο κύριος μηχανισμός χημικής αποσάθρωσης των πρωτογενών πυριτικών ορυκτών είναι η **ασύμπτωτη όξινη υδρόλυση**.

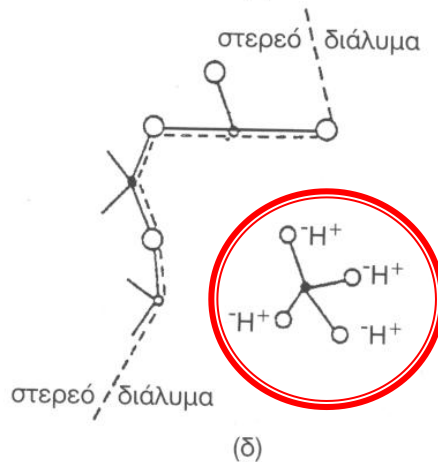
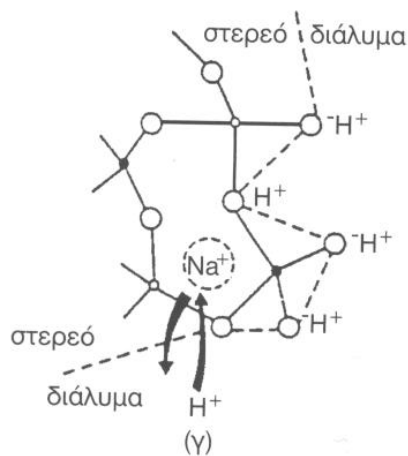
Προϊόντα τέτοιων αντιδράσεων είναι δευτερογενή αργιλικά ορυκτά (στερεό υπόλειμμα) και διαλυμένα ιόντα.



Μηχανισμός αποσάθρωσης πυριτικών ορυκτών



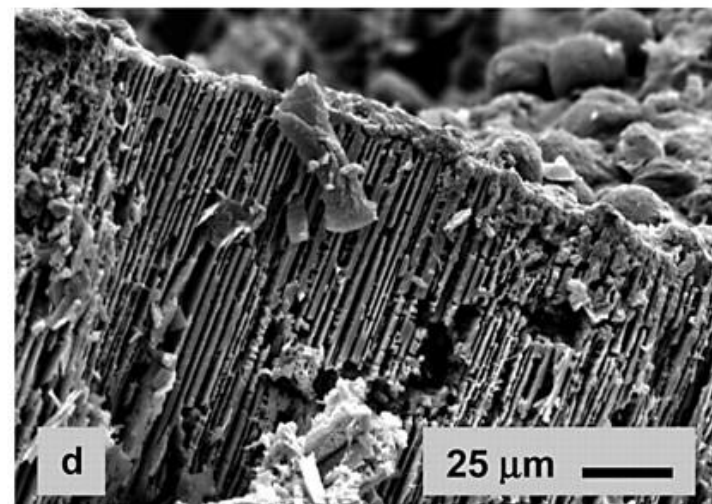
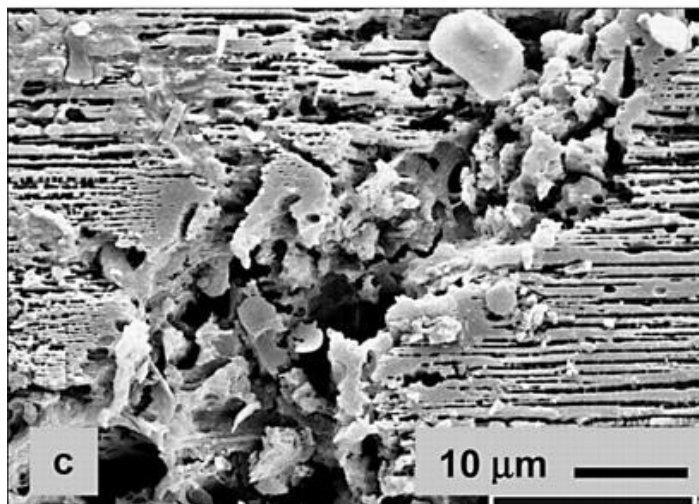
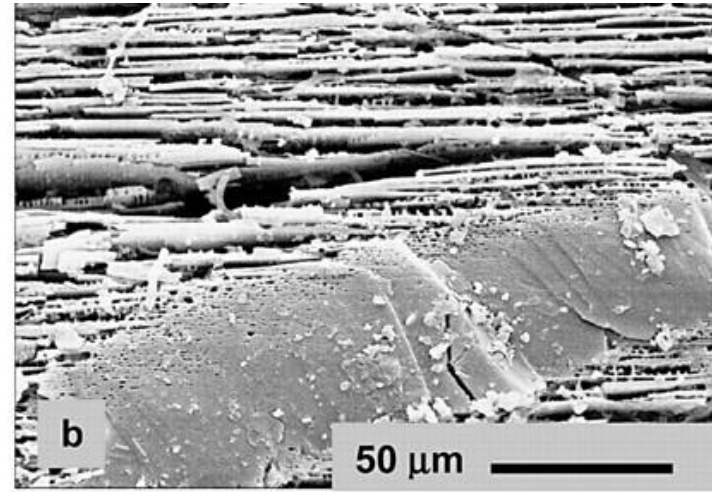
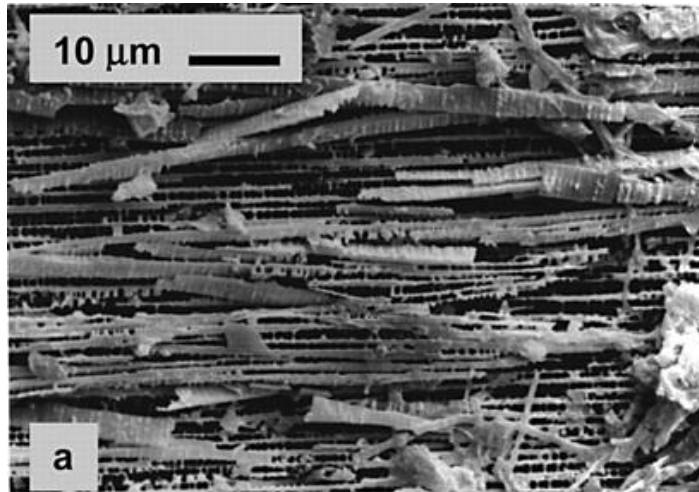
Ανταλλαγή Na^+ / H^+ στην εκτεθειμένη επιφάνεια ασυνεχειών (ρωγμές)



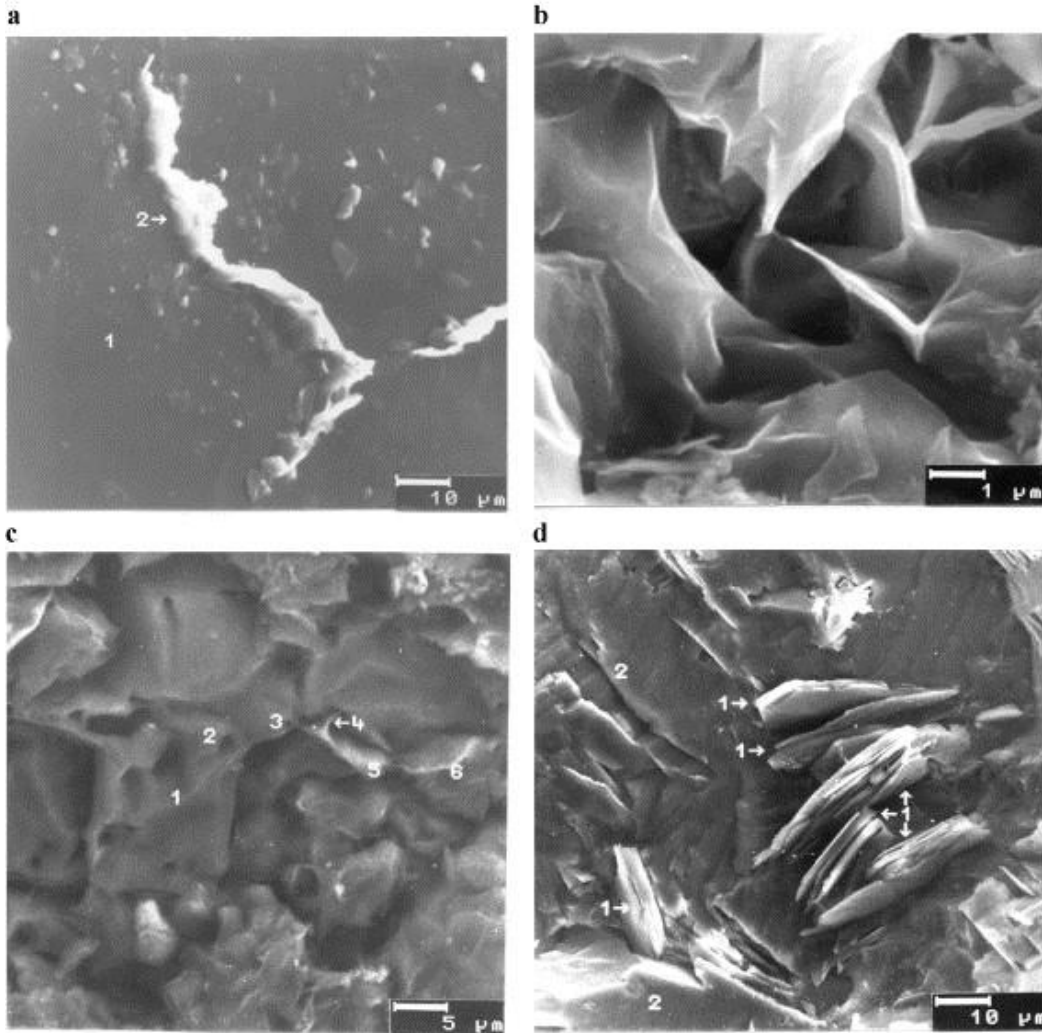
Απομάκρυνση τετραέδρου στο διάλυμα ως πυριτικό οξύ

- οξυγόνο
- πυρίτιο
- αργίλιο

Αποσάθρωση πλαγιοκλάστου – Εικόνα SEM



Ανάπτυξη σμεκτίτη επί αλβίτη



Παρατήρηση χημικών αντιδράσεων σε επιφάνειες ορυκτών με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο