



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Τμήμα Μηχανικών
Περιβάλλοντος
Πολυτεχνική Σχολή

Εργαστηριακές Ασκήσεις Περιβαλλοντικής
Χημείας – Περιβαλλοντικής Γεωχημείας

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ

Αγγελική Απ. Γαλάνη

Χημικός PhD


Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΙΠ)



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ασβεστόλιθος εδάφους

- Χρησιμοποιώντας τον όρο «ασβεστόλιθος του εδάφους», εννοούμε τα ανθρακικά ορυκτά του εδάφους και πιο συγκεκριμένα, αυτά με ασβέστιο (ασβεστίτης CaCO_3), με μαγνήσιο (μαγνησίτης MgCO_3) και αυτά του ισομοριακού μίγματος ασβεστίου και μαγνησίου (δολομίτης, $\text{CaCO}_3 - \text{MgCO}_3$).
- Ο ασβεστίτης σε κανονικά εδάφη, είναι η επικρατούσα μορφή των ανθρακικών ορυκτών.
- Ο ασβεστόλιθος όταν διαλύεται, δίνει στο έδαφος ιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} , των οποίων η προσρόφηση από τα κολλοειδή συντελεί στη διατήρηση, ή και στη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους. Τα ιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} , είναι εξάλλου στοιχεία βασικής σημασίας στη θρέψη των φυτικών ειδών.

- 
- Η δραστηριότητα του ασβεστόλιθου είναι εντονότερη όσο τα τεμαχίδια του είναι μικρότερα, (λεπτόκοκκος).
 - Μεγάλες ποσότητες ασβεστόλιθου, είναι δυνατόν να οδηγήσουν το εδαφικό σύμπλοκο σε κορεσμό σε Ca^{2+} πάνω από το επιδιωκόμενο.
 - Συνέπεια αυτού είναι η εμφάνιση τροφοπενιών στα φυτικά είδη, λόγω έλλειψης ιχνοστοιχείων.

- Από φυσικοχημική άποψη, ο ασβεστόλιθος των ιόντων Ca^{2+} και CO_3^{2-} , παίζει βασικό ρόλο στη χημική αντίδραση του εδάφους, στο pH του δηλαδή, καθώς και στη ρυθμιστική ικανότητά του.
- Εδάφη με pH κάτω του 7, δεν έχουν συνήθως ασβεστόλιθο.
- Εδάφη με pH άνω του 7,0 έχουν πάντοτε ασβεστόλιθο.

Χαρακτηρισμός εδαφών ως προς την περιεκτικότητα τους σε CaCO_3

% Περιεκτικότητα CaCO_3	σε	Χαρακτηρισμός
3 – 5%		Εφοδιασμένα
5 – 10%		Επαρκώς εφοδιασμένα
10 – 20%		Μαργώδη
20 – 40%		Μάργαι
>40%		Ασβεστώδη
Ελάχιστο όριο1%		



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Α. Αντιδραστήρια – Σκεύη - Όργανα

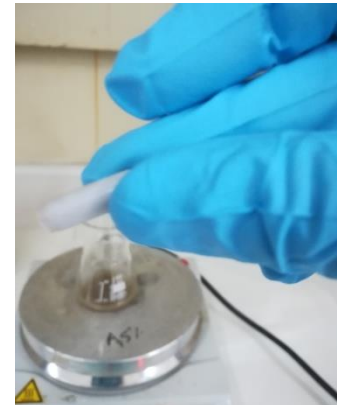
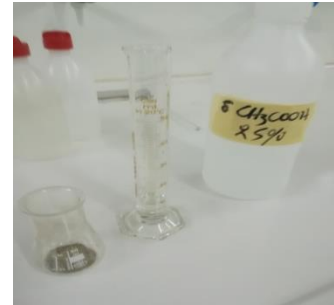
- Διάλυμα οξικού οξέος 25% v/v
- Ξηρό χώμα
- Υδροβολέας
- Κωνική φιάλη 50 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος 25 mL
- Μαγνήτης
- Γυάλινη ράβδος
- Λαβίδα
- Κωνική φιάλη 250 mL
- Γυάλινο χωνί
- Ξηραντήρας
- Διηθητικό χαρτί
- Μαγνητικός αναδευτήρας
- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Πυριαντήριο
- Ξηραντήρας

B. Πειραματική πορεία

Ο προσδιορισμός των ανθρακικών βασίζεται στην ακόλουθη αντίδραση:

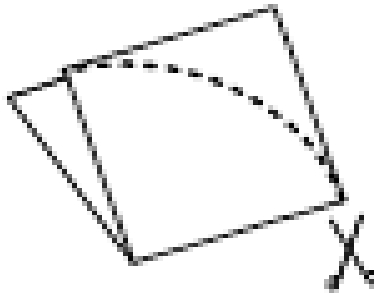
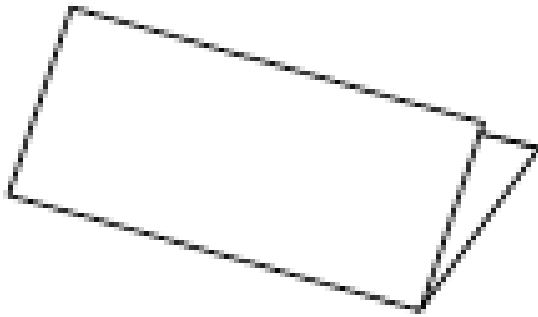


- Ζυγίζεται 1 g δείγματος ξηρού εδάφους σε κωνική φιάλη των 50 mL.
- Προστίθενται στο δείγμα 10 mL διαλύματος οξικού οξέος 25% (v/v), μετρημένα με ογκομετρικό κύλινδρο.
- Εφόσον η κωνική που περιέχει το μίγμα εφοδιαστεί με μαγνήτη ανάδευσης, το μίγμα αφήνεται σε ομαλή ανάδευση για 4 ώρες.

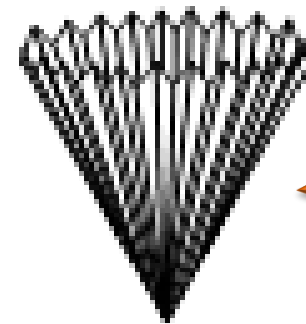
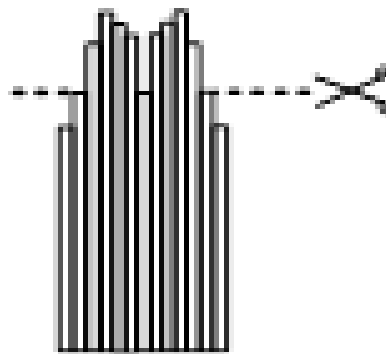
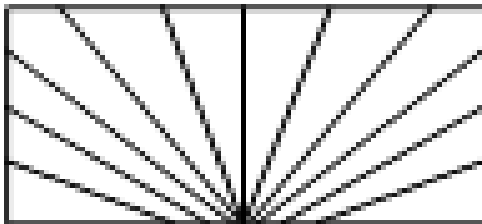


Β. Πειραματική πορεία

- Ακολουθεί η κατασκευή πτυχωτού ηθμού από απλό διηθητικό χαρτί.



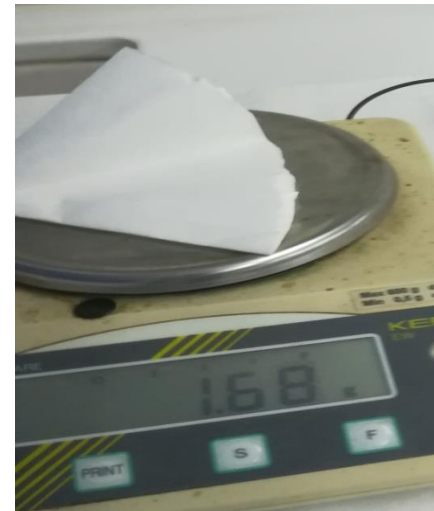
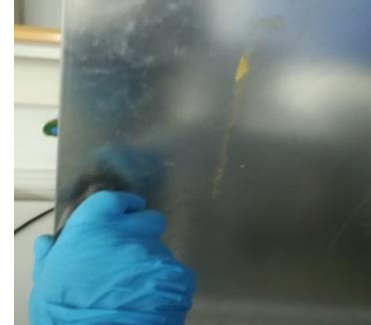
Απλός
ηθμός



Πτυχωτός
ηθμός

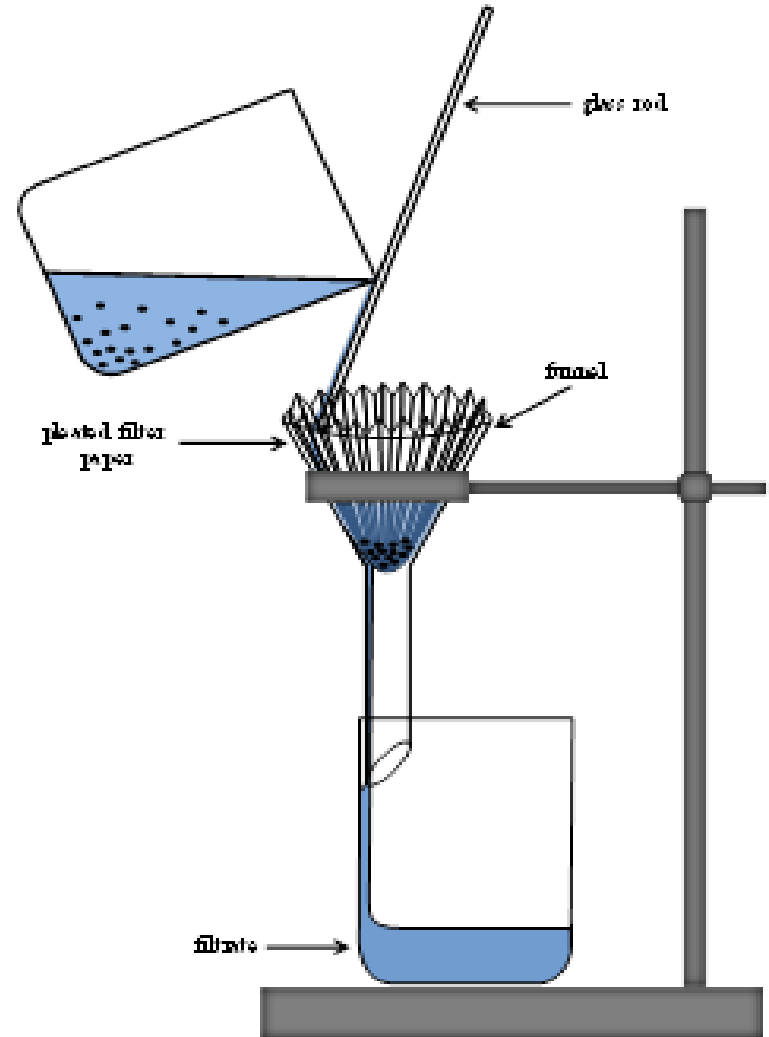
B. Πειραματική πορεία

- Ο ηθμός τοποθετείται στο πυριαντήριο για ξήρανση και στη συνέχεια αφήνεται στον ξηραντήρα για να αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Τέλος ζυγίζεται και η ένδειξη του ζυγού καταγράφεται στον πίνακα μετρήσεων.

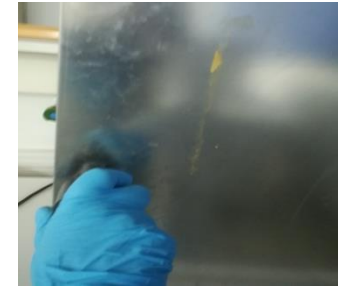


B. Πειραματική πορεία

- Μετά το πέρας των τεσσάρων ωρών, η ανάδευση σταματά, αφαιρείται με λαβίδα ο μαγνήτης από το μίγμα και πραγματοποιείται απλή διήθηση.



- Αφού η διήθηση ολοκληρωθεί, ο ηθμός ο οποίος περιέχει το ίζημα τοποθετείται στο πυριαντήριο για ξήρανση.
- Μετά το πέρας 24 ωρών τουλάχιστον, παραλαμβάνεται ο ηθμός από το πυριαντήριο, αφήνεται σε ξηραντήρα ώστε να αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος χωρίς να απορροφήσει υγρασία και τελικά ζυγίζεται ξανά και η νέα ένδειξη καταγράφεται επίσης στον πίνακα μετρήσεων.



Σ. Μετρήσεις - Αποτελέσματα

Ο προσδιορισμός των ανθρακικών βασίζεται στην αντίδραση:



- Βάση της παραπάνω αντίδρασης, 100 g $\text{CaCO}_3 = 1\text{mol CaCO}_3$ (ΜΒ $\text{CaCO}_3 = 100$), παράγουν αντιδρώντας με 2mol CH_3COOH , 1 mol CO_2 (ΜΒ $\text{CO}_2 = 44$). Άρα μετρώντας τη μάζα CO_2 που παράγεται κατά την αντίδραση, μπορεί να υπολογιστεί και το ποσοστό CaCO_3 στο εδαφικό δείγμα.

Σ. Μετρήσεις - Αποτελέσματα

Μετρήσεις

Βάρος κενού ηθμού (g)	
Βάρος (ηθμού + ίζημα) (g)	
Ίζημα (g)	
Βάρος αρχικού δείγματος (g)	
Μάζα παραγόμενου CO ₂ (g)	

Αποτέλεσμα %

Μπαρ	Η μάζα CO ₂
B	Το βάρος του εδαφικού δείγματος
Αποτέλεσμα	$\% \text{ CaCO}_3 = M_{\text{παρ}} \times (227 / B)$ <p>Τα 44 g CO₂ στα 100 g CaCO₃ Τα M_{παρ} CO₂ Σε Xg CaCO₃ $X = M_{\text{παρ}} \times (100/44) = M_{\text{παρ}} \times 2,27$ Σε B g δείγματος υπάρχουν M_{παρ} x 2,27 g ανθρακικά Σε 100 g δείγματος υπάρχουν Πόσα; $\% \text{ Ανθρακικά} = M_{\text{παρ}} \times (227 / B)$</p>




ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

1. Με βάση το % αποτέλεσμα που θα βρείτε πιο πάνω και τον πίνακα τιμών που στο θεωρητικό μέρος της άσκησής σας υπάρχει, χαρακτηρίστε το δείγμα σας.
2. Απαντήστε στο εξής ερώτημα: Πώς θα μεταβληθεί η % περιεκτικότητα σε ασβεστόλιθο, σε εδάφη που δέχονται όξινη βροχή;



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 
- Καλαβρουζιώτης Ιωάννης, «Εργαστηριακές Ασκήσεις Γεωχημείας», Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Αγρίνιο 2008-2009.
 - Γαλάνη Α. Αγγελική, Καλαβρουζιώτης Κ. Ιωάννης, “ Σημειώσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων Περιβαλλοντικής Χημείας-Γεωχημείας ”, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Ιούνιος 2017.