

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2011
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΝΙΚΑΙΑΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 27/11/2010
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο:.....

1)

Όνομ/επώνυμα μαθητών: 2)

3)

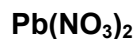
**A] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού
 (Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης σε μικροκλίμακα)**

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Αρκετές φορές το θαλασσινό νερό ρυπαίνεται από φυτοφάρμακα ή βιομηχανικά απόβλητα με διάφορα μέταλλα τα οποία βρίσκονται στο νερό υπό τη μορφή αλάτων-ιόντων. Οι ουσίες αυτές μπορεί να δράσουν καταστρεπτικά για τα οικοσυστήματα.

Στο πρώτο σκέλος της εργαστηριακής άσκησης σας δίνονται κάποια γνωστά διαλύματα αλάτων και καλείστε να πραγματοποιήσετε αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ώστε να καταγράψετε το σχηματισμό και το χρώμα τυχόν ιζημάτων.

Στο δεύτερο σκέλος σας δίνεται ένα δείγμα θαλασσινού νερού στο οποίο έχει διαλυθεί **ένα μόνο** από τα άλατα:



και καλείστε να χρησιμοποιήσετε τα συμπεράσματά σας και κάποια από τα γνωστά διαλύματα του πρώτου σκέλους ώστε να αναγνωρίσετε ποιο είναι το διαλυμένο αλάτι το οποίο έχει ρυπάνει το δείγμα του θαλασσινού νερού.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια

- Δείγμα ρυπασμένου θαλασσινού νερού σε σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Διάλυμα KI 0,1M
- Διάλυμα NaOH 0,1M
- Διάλυμα K₂CrO₄ 0,1M
- Διάλυμα Pb(NO₃)₂ 0,1M
- Διάλυμα MnSO₄ 0,1M
- Διάλυμα CuSO₄ 0,1M
- Δύο (2) ζελατίνες για την πραγματοποίηση αντιδράσεων Διαθέτουν κελιά που παίζουν το ρόλο δοκιμαστικών σωλήνων.

Διευκρίνιση: Το δείγμα θαλασσινού νερού εκτός από το αλάτι έχει ρυπανθεί και με άλλη μία ουσία που δίνει μια αρχική γαλάζια χροιά η οποία όμως είναι αδρανής και δεν παρεμποδίζει την εξέλιξη του πειράματος.

β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Γράψτε στο απαντητικό φύλλο ποιος είναι ο αριθμός του δείγματος που σας δόθηκε (αναγράφεται επάνω στο σταγονομετρικό φιαλίδιο).

A

	Pb(NO ₃) ₂	MnSO ₄	CuSO ₄
KI	1	2	3
NaOH	4	5	6
K ₂ CrO ₄	7	8	9

- **Βήμα 2^ο:** Επάνω σε κάθε κελί της ζελατίνας A αναμίξτε 3–4 σταγόνες από τα γνωστά διαλύματα που αναφέρονται σε αυτήν. Πχ. στο κελί 1 αναμίξτε σταγόνες από τα διαλύματα KI και Pb(NO₃)₂, στο κελί 2 σταγόνες από τα διαλύματα KI και MnSO₄ κ.τ.λ.

- **Βήμα 3^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας A:
 - σημειώστε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - γράψτε το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).

Υπόδειξη: τα άλατα KNO₃, NaNO₃, K₂SO₄ και Na₂SO₄ είναι ευδιάλυτα στο νερό.

- **Βήμα 4^ο:** Στο άγνωστο δείγμα του θαλασσινού νερού που σας δόθηκε έχει διαλυθεί ένα μόνο από τα άλατα Pb(NO₃)₂, MnSO₄ και CuSO₄. Στα κελιά της ζελατίνας B αναμίξτε 3–4 σταγόνες από το άγνωστο με όποια από τα γνωστά διαλύματα νομίζετε έτσι ώστε να διαπιστώσετε ποιο από τα παραπάνω άλατα έχει διαλυθεί στο δείγμα σας.

Διευκρίνιση: Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά διαλύματα ή όλα τα κελιά της ζελατίνας B.

B

Άγνωστο		
10	11	12
13	14	15
16	17	18

- **Βήμα 5^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας B που χρησιμοποιήσατε:
 - θα γράψετε ποιο από τα γνωστά διαλύματα προσθέσατε.
 - θα σημειώσετε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το αλάτι το οποίο είχε διαλυθεί στο δείγμα σας.

ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

Α] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού

Βήμα 1°	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (σταγονομετρικό φιαλίδιο)	
---------	--	--

Βήμα 3°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Α

Κελί	Ουσίες που αναμίχθηκαν	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
1	KI + Pb(NO ₃) ₂		
2	KI + MnSO ₄		
3	KI + CuSO ₄		
4	NaOH + Pb(NO ₃) ₂		
5	NaOH + MnSO ₄		
6	NaOH + CuSO ₄		
7	K ₂ CrO ₄ + Pb(NO ₃) ₂		
8	K ₂ CrO ₄ + MnSO ₄		
9	K ₂ CrO ₄ + CuSO ₄		

9 μονάδες

Βήμα 5°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Β

Κελί	Γνωστό διάλυμα που προσθέσατε	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

9 μονάδες

Βήμα 6°	ΑΛΑΤΙ ΣΤΟ ΑΓΝΩΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ	
---------	--------------------------	--

12 μονάδες

Β] Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θαλασσινού νερού σε NaCl (Ογκομέτρηση καθιζήσεως σε μικροκλίμακα)

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το θαλασσινό νερό περιέχει διάφορα άλατα και κυρίως NaCl. Η %w/v περιεκτικότητα σε NaCl καθορίζει την **αλατότητα** του θαλασσινού νερού. Η αλατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς τυχόν μεταβολές της μπορεί να επηρεάσουν τις βιολογικές διαδικασίες των υδρόβιων οργανισμών.

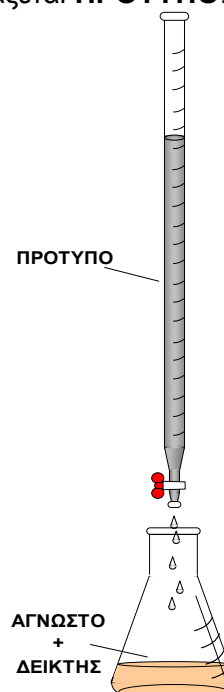
Καλείστε να υπολογίσετε με ογκομέτρηση την %w/v περιεκτικότητα σε NaCl, σε ένα δείγμα θαλασσινού νερού.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ονομάζεται η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης συγκέντρωσης μιας ουσίας σε ένα διάλυμα, από την αντίδρασή της με ορισμένο όγκο διαλύματος άλλης ουσίας γνωστής συγκέντρωσης. Το διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης ονομάζεται **ΑΓΝΩΣΤΟ** και το διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης ονομάζεται **ΠΡΟΤΥΠΟ**.

Συνήθως συγκεκριμένος όγκος από το άγνωστο διάλυμα τοποθετείται σε κωνική φιάλη και το πρότυπο διάλυμα σε προχοΐδα. Μέσα στην κωνική φιάλη προστίθενται και 2-3 σταγόνες μιας άλλης ουσίας που ονομάζεται **ΔΕΙΚΤΗΣ**. Ο δείκτης πρέπει να «δείχνει» το σημείο όπου το άγνωστο έχει αντιδράσει πλήρως με το πρότυπο διάλυμα, αλλάζοντας το χρώμα του διαλύματος.

Σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση προστίθεται πρότυπο διάλυμα από την προχοΐδα μέσα στην κωνική φιάλη. Στο σημείο όπου αλλάζει χρώμα το διάλυμα μέσα στην κωνική, σταματά η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος και σημειώνεται ο όγκος που προστέθηκε. Το σημείο αυτό ονομάζεται **ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ**.



Παραλλαγή της μεθόδου

Στη δική σας μέθοδο προσδιορισμού, δεν θα χρησιμοποιήσετε κωνική φιάλη αλλά έναν μεγάλο **γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα** όπου θα προστεθεί αρχικά το άγνωστο διάλυμα θαλασσινού νερού μαζί με ποσότητα K_2CrO_4 που θα χρησιμοποιηθεί ως δείκτης.

Επίσης, δεν θα χρησιμοποιήσετε προχοΐδα αλλά μια **πλαστική μικροσύριγγα ακριβείας** του 1mL με την οποία θα προσθέτετε σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση το πρότυπο διάλυμα του $AgNO_3$. Η μέθοδος αυτή επιλέχθηκε για λόγους οικονομίας του ακριβού αντιδραστήριου $AgNO_3$.

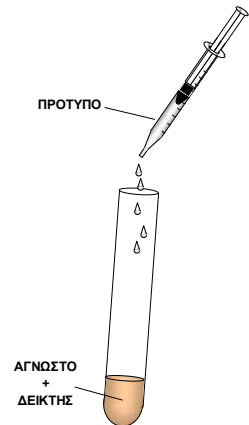


ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια**

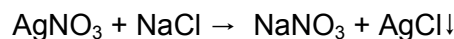
- Δείγμα θαλασσινού νερού σε πλαστικό ποτήρι με κόκκινο πώμα
 - Διάλυμα AgNO_3 0,05M σε πλαστικό ποτήρι με πώμα μέσα στο χάρτινο κουτί.
 - Διάλυμα K_2CrO_4 0,1M
 - Απιονισμένο νερό
 - Ένας (1) μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας
 - Δύο (2) μικροσύριγγες ινσουλίνης
 - Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 10mL.
 - Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 100mL.
 - Ένας (1) υδροβολέας.
 - Ένα (1) ποτήρι ζέσεως των 250mL για τυχόν απόβλητα.
- Διευκρίνιση: Κάποιο ή κάποια από τα όργανα ίσως δεν είναι απαραίτητα.

β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Σημειώστε το κωδικό αριθμό του δείγματος (το οποίο βρίσκεται στο πλαστικό ποτήρι με το κόκκινο πώμα) στο απαντητικό φύλλο.
- **Βήμα 2^ο:** Τοποθετήστε 0,5mL θαλασσινού νερού μέσα στο γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποίησατε για να μετρήσετε τα 0,5mL.
- **Βήμα 3^ο:** Αραιώστε προσθέτοντας 5mL απιονισμένου νερού.
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποίησατε για να μετρήσετε τα 5mL.
- **Βήμα 4^ο:** Προσθέστε 3 σταγόνες δείκτη K_2CrO_4
- **Βήμα 5^ο:** Ογκομετρήστε με τη μικροσύριγγα προσθέτοντας σιγά - σιγά και υπό συνεχή ανάδευση διάλυμα AgNO_3 , **μετρώντας συνεχώς τον όγκο του διαλύματος που χρησιμοποιείτε**, μέχρι μεταβολής του χρώματος από το αρχικό **λευκοκίτρινο σε καφέ ανοιχτό (ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ)**.
Διευκρίνιση: Απαιτούνται πάνω από τέσσερις φορές να γεμίσετε και να αδειάσετε τη μικροσύριγγα και για αυτό τις τέσσερις πρώτες φορές μπορείτε να τις κάνετε σχετικά γρήγορα.
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το συνολικό όγκο του διαλύματος AgNO_3 που προσθέσατε στο δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι το τελικό σημείο.

**γ. Υπολογισμοί**

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του AgNO_3 με το NaCl είναι:



Αν είναι γνωστό ότι:

1ml διαλύματος AgNO_3 αντιδρά με 0,003 g NaCl

χρησιμοποιήστε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος AgNO_3 που προσθέσατε στο δοκιμαστικό σωλήνα ώστε να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε NaCl .

Διευκρίνιση: Χρησιμοποιήστε το απαντητικό φύλλο.

