

2η Δραστηριότητα – ΧΗΜΕΙΑ

Σχολείο:

Όνοματεπώνυμο: Α) _____
Β) _____
Γ) _____

Ανίχνευση ρύπανσης στα νερά λίμνης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΩΡΙΑ

Η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα και των εδαφών από βιομηχανικά απόβλητα είναι ένα από τα πιο σημαντικά τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα της εποχής μας.

Η απόρριψη μη επεξεργασμένων βιομηχανικών ρύπων, επικίνδυνων και πολλές φορές τοξικών ρύπων, με μορφή υγρών αποβλήτων ή στερεών καταλοίπων στο περιβάλλον π.χ. στον παρακείμενο ποταμό, ή στη παρακείμενη λίμνη ή στη έδαφος είναι μια πρακτική που συμβαίνει στις βιομηχανικές ζώνες. Είναι, όμως, μια πρακτική επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία και καταστρεπτική για την ισορροπία του τοπικού οικοσυστήματος. Βέβαια κάποιες βιομηχανίες την ακολουθούν γιατί έτσι μεταφέρουν ένα μέρος του κόστους παραγωγής τους σε τρίτους (εξωτερική του κόστους) ενισχύοντας την κερδοφορία τους. Πιο συγκεκριμένα, δεν ξοδεύουν χρήματα για την επεξεργασία των αποβλήτων τους, όπως θα έπρεπε, απορρίπτοντάς τα απόβλητα ακατέργαστα στο περιβάλλον. Όταν, με την πάροδο του χρόνου, η περιβαλλοντική ρύπανση γίνει πολύ επικίνδυνη για τους κατοίκους και το τοπικό οικοσύστημα τότε, αναγκαστικά, είτε η τοπική κοινωνία είτε η πολιτεία θα αναλάβει να πληρώσει το κόστος για την απορρύπανση της περιοχής.

Πολλές βιομηχανίες (απορρυπαντικών-καθαριστικών, τροφίμων, οικοδομικών υλικών) χρησιμοποιούν ισχυρά οξέα για επεξεργασία των προϊόντων τους. Άλλες βιομηχανίες (εντομοκτόνων-λιπασμάτων, κλωστοϋφαντουργικές, μεταλλουργικές, κατασκευής συσσωρευτών, χρωμάτων, κ.ά.) χρησιμοποιούν άλατα βαρέων μετάλλων, συνήθως τοξικών και επικίνδυνων για την υγεία και τα οικοσυστήματα.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Ένας φίλος σας, ο οποίος ζει σε παραλίμνια βιομηχανική περιοχή, σας έφερε πέντε (5) δείγματα με νερό από την τοπική λίμνη. Κάθε δείγμα το συνέλεξε από την περιοχή της λίμνης που ήταν πλησιέστερα προς κάθε μία από τις πέντε βιομηχανικές μονάδες της περιοχής. Πρόκειται για τα δείγματα (Α - Β - Γ - Δ - Ε), που έχετε στον πάγκο σας.

Επίσης, σας ενημέρωσε ότι:

- Η πρώτη βιομηχανία παράγει οικιακά καθαριστικά και πιθανώς προκαλεί όξινη ρύπανση, λόγω αποβολής διαλύματος ισχυρού οξέος και συγκεκριμένα είτε υδροχλωρικού οξέος (HCl) είτε θεικού οξέος (H₂SO₄).
- Η δεύτερη βιομηχανία παράγει εντομοκτόνα και ενδεχομένως, απορρίπτει απόβλητα που περιέχουν άλατα του χαλκού (Cu²⁺).
- Η τρίτη βιομηχανία κατασκευάζει μπαταρίες συνεπώς ενδέχεται να απορρίπτει απόβλητα που περιέχουν άλατα του μολύβδου (Pb²⁺) ή άλατα του αργύρου (Ag⁺).
- Η τέταρτη βιομηχανία είναι μια μεταλλουργία, άρα ίσως απορρίπτει απόβλητα που περιέχουν είτε άλατα του υδραργύρου (Hg⁺²) είτε άλατα του ψευδαργύρου (Zn²⁺).
- Η πέμπτη είναι μια υφαντουργία με βαφές υφασμάτων και ενδέχεται να απορρίπτει απόβλητα που περιέχουν άλατα του σιδήρου II ή του σιδήρου III (Fe²⁺ ή Fe³⁺).

Ο φίλος σας, ο οποίος γνωρίζει τις ικανότητες σας στη Χημεία σας ζήτησε να ελέγξετε αν κάποια ή κάποιες από τις προαναφερθείσες πέντε βιομηχανίες ρυπαίνει τα νερά του τοπικού ποταμού, και να βρείτε ποια ή ποιες είναι αυτές.

Συζητώντας με τον καθηγητή Χημείας και μελετώντας το βιβλίο Αναλυτικής Χημείας που σας υπέδειξε βρήκατε ότι η ταυτοποίηση των χημικών ενώσεων στηρίζεται στον εντοπισμό χαρακτηριστικών χημικών ιδιοτήτων τους. Για παράδειγμα, το διαφορετικό pH ή μια συγκεκριμένη αλλαγή χρώματος σε ένα διάλυμα, η δημιουργία ενός συγκεκριμένου έγχρωμου ιζήματος ή η έκλυση φυσαλίδων αερίου, αποτελούν κριτήρια ταυτοποίησης ιόντων και ενώσεων (ποιοτική ανάλυση).

Θα πρέπει λοιπόν να βρείτε αν από τα δείγματα Α έως Ε περιέχουν κάποιο από τους προαναφερθέντες ρύπους και ποιόν ακριβώς και να υποδείξετε τη βιομηχανία που ρυπαίνει την λίμνη.

Ψάχνοντας σχετικά στο βιβλίο Αναλυτικής Χημείας βρήκατε τον παρακάτω πίνακα:

Διερευνούμενο ιόν	Αντιδραστήριο ταυτοποίησης	Μεταβολή / σχηματισμός	Άλλες Παρατηρήσεις
Cl ⁻	Διαλ. AgNO ₃	Λευκό ίζημα AgCl	-
SO ₄ ²⁻	Διαλ. BaCl ₂	Λευκό ίζημα BaSO ₄	-
Ag ⁺	Διαλ. KI	Κίτρινο ίζημα AgCl	Δεν διαλύεται σε θερμό νερό
Pb ²⁺	Διαλ. KI	Κίτρινο ίζημα PbCl ₂	Διαλύεται σε θερμό νερό
Hg ²⁺	Διαλ. KI	πορτοκαλοκόκκινο ίζημα HgI ₂	Διαλύεται με περίσσεια αντιδραστήριου
Hg ²⁺	Διαλ. NaOH	Κίτρινο ίζημα HgO	-
Zn ²⁺	Διαλ. NaOH	Λευκό ίζημα Zn(OH) ₂	Διαλύεται με περίσσεια αντιδραστήριου
Cu ²⁺	Διαλ. NaOH	Μπλε ίζημα Cu(OH) ₂	-
Fe ²⁺	Διαλ. NaOH	Ανοικτό πράσινο ίζημα Fe(OH) ₂	Με την πάροδο του χρόνου απορροφά O ₂ και γίνεται καστανόκόκκινο
Fe ³⁺	Διαλ. NaOH	Καστανόκόκκινο ίζημα Fe(OH) ₃	-

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Οδηγίες

Α. Αριθμήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες και μην μπερδεύετε τα καπάκια των σταγονομετρικών φιαλιδίων.

Β. Για κάθε ανίχνευση χρησιμοποιήστε 10-20 σταγόνες από το προς εξέταση διάλυμα και λίγες σταγόνες από το κατάλληλο αντιδραστήριο.

Γ. Μην αγγίζετε με γυμνά χέρια τα διαλύματα στα σταγονομετρικά φιαλίδια.

Δ. Έχετε στη διάθεση σας τα ακόλουθα όργανα και αντιδραστήρια:

Όργανα	Αντιδραστήρια
1. Μαρκάδoro	1. Υδατικά διαλύματα Α, Β, Γ, Δ, Ε
2. Πεχαμετρικό χαρτί	2. Υδατικό διάλυμα KI 0.1 M
3. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	3. Υδατικό διάλυμα NaOH 0.5 M
4. 12 δοκιμαστικοί σωλήνες	4. Υδατικό διάλυμα AgNO ₃ 0,1M
5. Υδροβολέας	5. Υδατικό διάλυμα BaCl ₂ 0,1 M
6. Υδατόλουτρο θερμοκρασίας 70-80 °C	
7. Γυάλινη ράβδος	
8. Ποτήρι αποβλήτων	

ΦΥΛΛΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Δραστηριότητα 1η: Υπολογισμός του pH των πέντε δειγμάτων με πεχαμετρικό χαρτί

1. Να μετρήσετε το pH των δειγμάτων και να συμπληρώσετε τον πίνακα 1.

Πίνακας 1.

Δείγμα	pH δείγματος
A	
B	
Γ	
Δ	
E	

2. Να κατατάξετε τα δείγματα με νερό του ποταμού κατ' αυξανόμενη οξύτητα:

.....

Δραστηριότητα 2η: Εύρεση των ιόντων που περιέχει κάθε δείγμα

1. Να περιγράψετε πολύ σύντομα την πειραματική διαδικασία που ακολουθήσατε

.....

.....

.....

.....

.....

2. Με βάση τα ευρήματά σας να συμπληρώσετε τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2.

Δείγμα	Χρώμα αρχικού διαλύματος του ιόντος	Αντιδραστήριο ταυτοποίησης	Μεταβολή / σχηματισμός	Άλλες παρατηρήσεις
A				
B				
Γ				
Δ				
E				

3. Να γράψετε μια σύντομη επιστολή στην οποία να αναφέρετε στο φίλο σας τα συμπεράσματά στα οποία καταλήξατε σχετικά με τα δείγματα A έως E που σας έδωσε.

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....

Δραστηριότητα 3η:

Να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

Ερώτηση 1.

α) Ποιες ενώσεις ονομάζονται οξέα;

.....
.....

β) Να γράψετε την αντίδραση διάλυσης στο νερό τους οξέος που βρήκατε να περιέχεται το δείγμα Α.

.....

Ερώτηση 2. Σε ένα άγνωστο δείγμα βρέθηκε ότι περιέχεται ποσότητα νιτρικού μολύβδου $Pb(NO_3)_2$ (ιόντα Pb^{2+}). Μετά από ποσοτικό προσδιορισμό βρέθηκε ότι σε 8 mL δείγματος περιέχονται 10^{-3} g νιτρικού μολύβδου. Να βρείτε την περιεκτικότητα w/v%, του δείγματος σε νιτρικό μόλυβδο.

.....
.....
.....
.....
.....

Αξιολόγηση

1. Μέτρηση pH	10 μόρια (2x5)
2. Διάταξη pH	5 μόρια
2. Ποιοτική Ανάλυση	50 μόρια (10+25+15)
3. Ερωτήσεις	10 μόρια (2 + 2 + 6)
4. Εργαστηριακή δεξιότητα	25 μόρια

Τι αξιολογεί ο επιβλέπων

1) Πεχαμέτρηση: Άριστα = 5 μόρια.

2) Ποιοτική ανάλυση: Άριστα = 15 μόρια.

3) Συνεργασία ομάδας: δίνουμε έως 5 μόρια.