

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ «ΠΑΝΕΚΦΕ»



**14<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2016**  
**ΕΚΦΕ Λευκάδας - Τοπικός Διαγωνισμός**

Λευκάδα 05-12-2015

**ΧΗΜΕΙΑ**

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ: .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: .....

1. ....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ  
ΜΑΘΗΤΩΝ: 2. ....

3. ....

## Ταυτοποίηση διαλυμάτων – Μέτρηση διαλυτότητας

### Δραστηριότητα 1

#### Στοιχεία θεωρίας

Η ποιοτική ανάλυση είναι μια διαδικασία προσδιορισμού της δομής μιας χημικής ένωσης, δηλαδή η εύρεση των στοιχείων από τα οποία αποτελούνται τα μόρια της ένωσης, ή στην περίπτωση ιοντικών ενώσεων η ταυτοποίηση των ιόντων. Στην περίπτωση των ηλεκτρολυτών ο τρόπος ταυτοποίησης των ιόντων είναι οι μεταθετικές αντιδράσεις. Επιλέγουμε για το σκοπό αυτό αντιδράσεις που έχουν άμεσο οπτικό αποτέλεσμα οδηγώντας στο σχηματισμό ιζήματος με χαρακτηριστικές ιδιότητες, όπως το χρώμα, η διαλυτότητα σε άλλους διαλύτες κ.α.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται κάποια ιζήματα με τις ιδιότητές τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1		
	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{OH}^-$
$\text{Ba}^{2+}$	$\text{BaSO}_4$ Λευκό	-
$\text{Pb}^{2+}$	$\text{PbSO}_4$ Λευκό	$\text{Pb(OH)}_2$ Λευκό
$\text{Al}^{3+}$	-	$\text{Al(OH)}_3$ Λευκό – Διαλύεται σε περίσσεια $\text{OH}^-$

#### Όργανα και ουσίες που θα χρησιμοποιήσετε

- Έξι δοκιμαστικοί σωλήνες σε στατώ.
- Σταγονομετρικά φιαλίδια που περιέχουν διαλύματα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  και  $\text{NaOH}$ .
- Τρία φιαλίδια Α,Β,Γ με τις ουσίες  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Pb(NO}_3)_2$ ,  $\text{AlCl}_3$  όχι με αυτή τη σειρά.

Σκοπός της δραστηριότητας είναι η ταυτοποίηση της ουσίας που περιέχει το κάθε φιαλίδιο.

#### Πραγματοποίηση του πειράματος

Σε δύο σειρές τριών δοκιμαστικών σωλήνων κολλήστε από μία αυτοκόλλητη ετικέτα με τις ενδείξεις Α,Β,Γ και προσθέστε 2-3ml περίπου από τα αντίστοιχα διαλύματα.

Σε κάθε σωλήνα της πρώτης σειράς, προσθέστε 2-3 σταγόνες από το διάλυμα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα 2.

Σε κάθε σωλήνα της δεύτερης σειράς, προσθέστε δύο σταγόνες από το διάλυμα NaOH. Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2			
	A	B	Γ
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			
NaOH			

Εξηγήστε με βάση τις παρατηρήσεις σας, ποια ουσία περιέχεται σε κάθε φιαλίδιο.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή και επιβεβαιώστε την διάλυση του Al(OH)<sub>3</sub> σε περίσσεια OH<sup>-</sup>.

### Δραστηριότητα 2

Διαλυτότητα μιας ουσίας ονομάζουμε την μέγιστη ποσότητα ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη. Η διαλυτότητα των στερεών ουσιών στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας (ενώ αντίθετα η διαλυτότητα των αερίων ελαττώνεται). Ένα διάλυμα ονομάζεται κορεσμένο όταν έχει διαλυθεί η μέγιστη δυνατή ποσότητα ουσίας σ' αυτό. Η οποιαδήποτε επιπλέον προσθήκη ουσίας καθιζάνει στον πυθμένα του δοχείου ως ίζημα.

Η διαλυτότητα των στερεών στο νερό εκφράζεται συνήθως σε **g διαλ. ουσίας / 100g νερού**.

Στη δραστηριότητα αυτή θα υπολογίσετε τη διαλυτότητα του NaCl στο νερό. Η εξάρτηση της διαλυτότητας του συγκεκριμένου άλατος από τη θερμοκρασία είναι πολύ μικρή.

**Όργανα και ουσίες που θα χρησιμοποιήσετε**

- Ηλεκτρονική ζυγαριά.
- Δύο ποτήρια ζέσεως .
- Περίπου 50ml απεσταγμένο νερό.
- Περίπου 30g NaCl.

- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Γκαζάκι με τρίποδα και πλέγμα.
- Αναπτήρα

### Πραγματοποίηση του πειράματος

Στο ένα ποτήρι ζέσεως ρίξτε την ποσότητα του  $NaCl$  που υπάρχει στον πάγκο εργασίας σας. Προσθέστε το απεσταγμένο νερό και με τη ράβδο ανάδευσης ανακατέψτε έντονα για δύο λεπτά. Θα παρατηρήσετε ότι δεν έχει διαλυθεί ολόκληρη η ποσότητα του  $NaCl$ . Αυτό σημαίνει ότι το υπερκείμενο διάλυμα είναι κορεσμένο. Ζυγίστε το δεύτερο ποτήρι ζέσεως και καταγράψτε τη μάζα του.

.....

Μηδενίστε τη ζυγαριά χωρίς να αφαιρέσετε το ποτήρι και ρίξτε περίπου 10g από το κορεσμένο διάλυμα του  $NaCl$  που έχετε στο πρώτο ποτήρι, προσέχοντας να μην μεταφερθούν κρύσταλλοι του αδιάλυτου άλατος. Σημειώστε την ακριβή μάζα του διαλύματος που προσθέσατε.

.....

**Προσοχή!** Η παρακάτω διαδικασία πρέπει να γίνει υπό τη συνεχή επίβλεψη ενός μέλους της ομάδας και μακριά από οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα που τυχόν γίνεται ταυτόχρονα. Ο μαθητής που θα επιβλέπει τη διαδικασία θα πρέπει να φορά προστατευτικά γυαλιά αλλά όχι πλαστικά γάντια.

Ανάψτε το γκαζάκι, τοποθετήστε το κάτω από τον τρίποδα και τοποθετήστε το πλέγμα. Τοποθετήστε πάνω στο πλέγμα το ποτήρι που περιέχει το κορεσμένο διάλυμα και περιμένετε μέχρι εξατμίσεως του νερού. Ρυθμίστε τη φλόγα ώστε να μην έχουμε έντονο βρασμό με αποτέλεσμα να εκτινάσσονται σταγονίδια έξω από το ποτήρι. Όταν εξατμιστεί ολόκληρη η ποσότητα του νερού, περιμένετε ακόμα τρία λεπτά, ώστε το άλας που απομένει να απαλλαχτεί από κάθε ίχνος υγρασίας και σβήστε το γκαζάκι. Περιμένετε να κρυώσει το ποτήρι και στη συνέχεια ζυγίστε το και καταγράψτε τη μάζα του.

.....

Με βάση τις προηγούμενες μετρήσεις, προσδιορίστε την διαλυτότητα του  $NaCl$  στο νερό εξηγώντας τα βήματα που θα ακολουθήσετε.

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

**Απάντηση:** .....g  $NaCl$  / 100g νερού

**Ερώτηση:** Σε ποιους παράγοντες κατά τη γνώμη σας μπορεί να οφείλεται το ενδεχόμενο σφάλμα στον υπολογισμό της διαλυτότητας;

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

**Καλή επιτυχία**