



## 16<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2018



### Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός Κω ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2017 Διάρκεια εξέτασης 45min



Επιμέλεια Θεμάτων: Κακάρογλου Αγγελική, Χημικός

Όνοματεπώνυμο Μαθητών:



1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_



Σχολική Μονάδα: \_\_\_\_\_

## Θεωρητικό υπόβαθρο

### Ανθρακικό Νάτριο:

Το ανθρακικό νάτριο συναντάται με τις εμπειρικές ονομασίες σόδα και ως σόδα πλύσης. Όταν διαλύεται στο νερό παρέχει ισχυρώς αλκαλικό διάλυμα ως άλας προερχόμενο από ισχυρή βάση (NaOH) και ασθενές οξύ (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

Το pH υδατικού διαλύματος ανθρακικού νατρίου είναι 10.

Χρησιμοποιείται σαν αποσκληρυντικό νερού γιατί εμποδίζει τα ιόντα μαγνησίου και ασβεστίου

### Συγκέντρωση (ή Molarity)

Η Molarity ή (απλά) συγκέντρωση δηλώνει τον αριθμό των moles μιας διαλυμένης ουσίας ανά λίτρο διαλύματος.

Το κεφαλαίο γράμμα M χρησιμοποιείται για συντομογραφία των μονάδων mol/L. Η συγκέντρωση συμβολίζεται με C ή με [διαλυμένη ουσία] π.χ λέμε διάλυμα HNO<sub>3</sub> 0.01 M ή με C = 0.01 M.

Στη σχέση υπολογισμού της συγκέντρωσης, m είναι η μάζα της διαλυμένης ουσίας σε gr, V ο όγκος του διαλύματος σε mL και M<sub>r</sub> η σχετική μοριακή μάζα της διαλυμένης ουσίας:

$$C = \frac{m \cdot 1000}{V \cdot M_r}$$

### Ογκομέτρηση:

Ο προσδιορισμός της άγνωστης περιεκτικότητας ως προς μια ουσία σε ένα διάλυμα, μετρώντας τον όγκο ενός πρότυπου (γνωστής περιεκτικότητας) διαλύματος που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως ορισμένη ποσότητα από το διάλυμα της άγνωστης περιεκτικότητας.

### Κυριότερα αέρια και ιζήματα

ΑΕΡΙΑ: HF, HCl, HBr, HI, H<sub>2</sub>S, HCN, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

ΙΖΗΜΑΤΑ: AgCl, AgBr, AgI, BaSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, PbSO<sub>4</sub>

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από K<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>S, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S.

Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>

Η αντίδραση διπλής αντικατάστασης μεταξύ Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> και KI προκαλεί το σχηματισμό του κίτρινου ιζήματος PbI<sub>2</sub>.

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

Διαθέσιμα σκεύη και συσκευές	Διαθέσιμα αντιδραστήρια και υλικά
Ηλεκτρονικός ζυγός	Ανθρακικό νάτριο $\text{Na}_2\text{CO}_3$
Σιφώνιο πληρώσεως 10 mL και σύριγγα για αναρρόφηση	ποτήρι με διάλυμα $\text{HCl}$ άγνωστης συγκέντρωσης
Ογκομετρική φιάλη των 100 mL	3 ποτήρια με άγνωστες ουσίες Α, Β, Γ
Ποτήρια των 50 και 100 mL	Απιονισμένο νερό (σε υδροβολέα)
Προχοΐδα σε βάση στήριξης	
Κωνική φιάλη των 250 ή 400 mL	
ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	
χαρτί κουζίνας	
χωνί διήθησης	
Ύαλος ωρολογίου	
πλαστικό κουταλάκι - πιπέτες- αναδευτήρες	

**1η δραστηριότητα**

*Παρασκευή διαλύματος ανθρακικού νατρίου και υπολογισμός της συγκέντρωσης του διαλύματος που προκύπτει.*

1. Ζυγίστε 0,7 ως 1 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  μέσα σε μια ύαλο ωρολογίου. Σημειώστε την ακριβή μάζα της ουσίας:  
Μάζα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (gr) = ..... Gr
2. Με την ποσότητα αυτή, να παρασκευάσετε 100 mL υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος που παρασκευάσατε. Σας δίνεται ότι η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) του  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  είναι 106.

Συγκέντρωση (Molarity)  $C_1 =$  \_\_\_\_\_

## 2η δραστηριότητα

### Εύρεση συγκέντρωσης διαλύματος HCl

1. Σε μία κωνική φιάλη προσθέστε 10 mL από το διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) άγνωστης συγκέντρωσης.
2. Προσθέστε στην προχοΐδα το διάλυμα ανθρακικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) που παρασκευάσατε.
3. Να ογκομετρήσετε το διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) με το διάλυμα ανθρακικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) χρησιμοποιώντας δείκτη φαινολοφθαλεΐνης.
4. Πώς θα αντιληφθείτε το τέλος της ογκομέτρησης;

---

---

---

---

5. Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας και να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος HCl που σας δόθηκε:

#### Μετρήσεις

αρχική ένδειξη προχοΐδας : \_\_\_\_\_

τελική ένδειξη προχοΐδας : \_\_\_\_\_

Όγκος διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  που χρησιμοποιήθηκε : \_\_\_\_\_

#### Υπολογισμοί :

---

---

---

---

---

---

---

---

Συγκέντρωση διαλύματος υδροχλωρίου :  $C_2 =$  \_\_\_\_\_

### 3η δραστηριότητα

#### Ποιοτική ανίχνευση ιόντων

Σε κάθε ένα από τα δοχεία Α, Β και Γ περιέχονται  $H_2O$ ,  $BaCl_2$  και  $PbNO_3$ , χωρίς να γνωρίζουμε ποια χημική ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο. Ζητείται να βρείτε τι περιέχει το κάθε δοχείο.

Για να το πετύχετε, ακολουθείστε την παρακάτω διαδικασία:

1. Σε ένα καθαρό δοχείο μεταφέρετε μικρή ποσότητα (περίπου 3 με 5 ml) από το κάθε άγνωστο διάλυμα.
2. Σε κάθε δοχείο προσθέτουμε μικρή ποσότητα διαλύματος ανθρακικού νατρίου (1 με 2 ml).
3. Για περαιτέρω ταυτοποίηση χρησιμοποιήστε το διάλυμα KI.
4. Ποιο είναι το συγκεκριμένο περιεχόμενο του κάθε δοχείου πριν από την προσθήκη του διαλύματος ανθρακικού νατρίου.

#### Παρατηρήσεις - Συμπεράσματα

Στο ποτήρι Α: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Στο ποτήρι Α περιέχεται : \_\_\_\_\_

Στο ποτήρι Β: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Στο ποτήρι Β περιέχεται : \_\_\_\_\_

Στο ποτήρι Γ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Στο ποτήρι Γ περιέχεται : \_\_\_\_\_

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Σχολείο/Ομάδα:

	Μονάδες	Βαθμολογία
Αναγνώριση και συγκέντρωση των απαραίτητων τμημάτων για το στήσιμο του πειράματος	5	
Κατασκευή της πειραματικής διάταξης και χειρισμός οργάνων	10	
Κατανομή των εργασιών στα μέλη κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος	5	
Ακρίβεια στη ζύγιση	5	
Ακρίβεια στη Παρασκευή του πρότυπου διαλύματος	5	
Καταγραφή των δεδομένων στο χαρτί	5	
Σωστοί υπολογισμοί	5	
Σωστή λήψη του προς μέτρηση διαλύματος	5	
Σωστή χρήση του δείκτη	5	
Ακρίβεια στην ογκομέτρηση	10	
Σωστοί υπολογισμοί στην ογκομέτρηση	5	
Απαντήσεις στην 3 <sup>η</sup> δραστηριότητα	5	
Σωστή διαδικασία για την διάκριση με το Ανθρακικό Νάτριο	10	
Σωστή διαδικασία για την διάκριση με το ΚΙ	10	
Έγκαιρο πλύσιμο - τακτοποίηση οργάνων	10	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ</b>	<b>100</b>	

ΚΩΣ, 09/12/2017

Οι Βαθμολογητές

Ο Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Κω

Παπαδάκης Ιωάννης