

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ
ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ «ΠΑΝΕΚΦΕ»



13^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2015
ΕΚΦΕ Λευκάδας - Τοπικός Διαγωνισμός

Λευκάδα 06-12-2014

ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

1.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ
ΜΑΘΗΤΩΝ: 2.

3.

Παρασκευή διαλυμάτων – Υπολογισμός πυκνότητας διαλύματος

Όργανα και ουσίες που θα χρησιμοποιήσετε

- Τέσσερα ποτήρια ζέσεως
- Μία ογκομετρική φιάλη των 100ml
- Έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100ml
- Γυάλινη ράβδο ανάδευσης
- Γυάλινο χωνί
- Ζυγαριά με ακρίβεια 0,01g
- Υδροβολέα
- Σταγονόμετρο
- Στερεό $NaCl$
- Διάλυμα $NaCl$ άγνωστης συγκέντρωσης
- Απιονισμένο νερό

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Na = 23$ $Cl = 35,5$

Δραστηριότητα 1

Παρασκευή διαλυμάτων $NaCl$ διαφόρων συγκεντρώσεων και μέτρηση της πυκνότητάς τους.

Το ζητούμενο της δραστηριότητας αυτής είναι η παρασκευή τεσσάρων διαλυμάτων $NaCl$ με συγκεντρώσεις 2M – 1,5M – 0,9M – 0,5M είτε με ανάμιξη συγκεκριμένης ποσότητας ουσίας με την απαιτούμενη ποσότητα διαλύτη (νερού) είτε με αραίωση υπάρχοντος διαλύματος και μέτρηση της πυκνότητάς τους.

1. Παρασκευή 100 ml διαλύματος Δ1, συγκέντρωσης 2M.

- Ζυγίστε την ογκομετρική φιάλη και καταγράψτε τη μάζα της,

$$m_{\phi} = \dots\dots\dots g$$

- Υπολογίστε τη μάζα του $NaCl$ που θα χρειαστείτε.

$$m_{NaCl} = \dots\dots\dots g$$

- Τοποθετήστε ένα ποτήρι ζέσεως στην ζυγαριά και μηδενίστε πατώντας το κουμπί "TARE". Προσθέστε την μάζα $NaCl$ που υπολογίσατε. Προσθέστε μικρή ποσότητα απιονισμένου νερού (< 50ml) και διαλύστε το αλάτι χρησιμοποιώντας την

γυάλινη ράβδο ανάδευσης. Μεταφέρετε το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη χρησιμοποιώντας το χωνί, ξεπλύνετε το ποτήρι ζέσεως με μικρή ποσότητα απιονισμένου νερού και προσθέστε το στη φιάλη. Συμπληρώστε με νερό μέχρι την χαραγή.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο

- Ζυγίστε ξανά τη φιάλη με το περιεχόμενο διάλυμα.

$$m_{\Phi} + m_{\Delta 1} = \dots\dots\dots g$$

- Αδειάστε το διάλυμα από την ογκομετρική φιάλη στο ποτήρι ζέσεως και επικολλήστε αυτοκόλλητη ετικέτα με την συγκέντρωση του διαλύματος.

Από τις προηγούμενες μετρήσεις υπολογίστε την πυκνότητα του διαλύματος που παρασκευάσατε σε $\frac{g}{ml}$ στρογγυλοποιώντας στο τρίτο δεκαδικό ψηφίο.

$$\rho_{\Delta 1} = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$

2. Παρασκευή διαλύματος Δ2, συγκέντρωσης 1,5M.

Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που χρειάζεστε, ώστε να παρασκευάσετε με αραιώση, 100ml διαλύματος Δ2, συγκέντρωσης 1,5M.

$$V_{\Delta 1} = \dots\dots\dots ml$$

Μετρήστε την ποσότητα που υπολογίσατε με τον ογκομετρικό κύλινδρο και προσθέστε την στην ογκομετρική φιάλη. Συμπληρώστε με νερό μέχρι την χαραγή.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο

Υπολογίστε την πυκνότητα του διαλύματος Δ2.

$$\rho_{\Delta 2} = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$

3. Παρασκευή διαλυμάτων Δ3 – Δ4 συγκέντρωσης 0,9M και 0,5M αντίστοιχα και μέτρηση της πυκνότητάς τους

Χρησιμοποιώντας το υπόλοιπο του Δ1 και το Δ2 κάνετε τους απαραίτητους υπολογισμούς και παρασκευάστε ακόμα δύο διαλύματα Δ3 και Δ4 συγκέντρωσης 0,9M και 0,5M αντίστοιχα και υπολογίσετε την πυκνότητά τους. **Κάθε φορά που**

παρασκευάζετε το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή όπως προηγουμένως

Υπολογισμοί – μετρήσεις:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$\rho_{\Delta 3} = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$

$$\rho_{\Delta 4} = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$

4. Υπολογισμός περιεκτικότητας διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης

Υπολογίστε την % $\frac{w}{v}$ (κατ' όγκο) και την % $\frac{w}{w}$ (κατά βάρος) περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2

Υπολογισμός περιεκτικότητας άγνωστου διαλύματος NaCl .

Μεταφέρετε τα προηγούμενα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα.

Διάλυμα	Συγκέντρωση (M)	Πυκνότητα $\frac{g}{ml}$
Δ4	0,5	
Δ3	0,9	
Δ2	1,5	
Δ1	2	

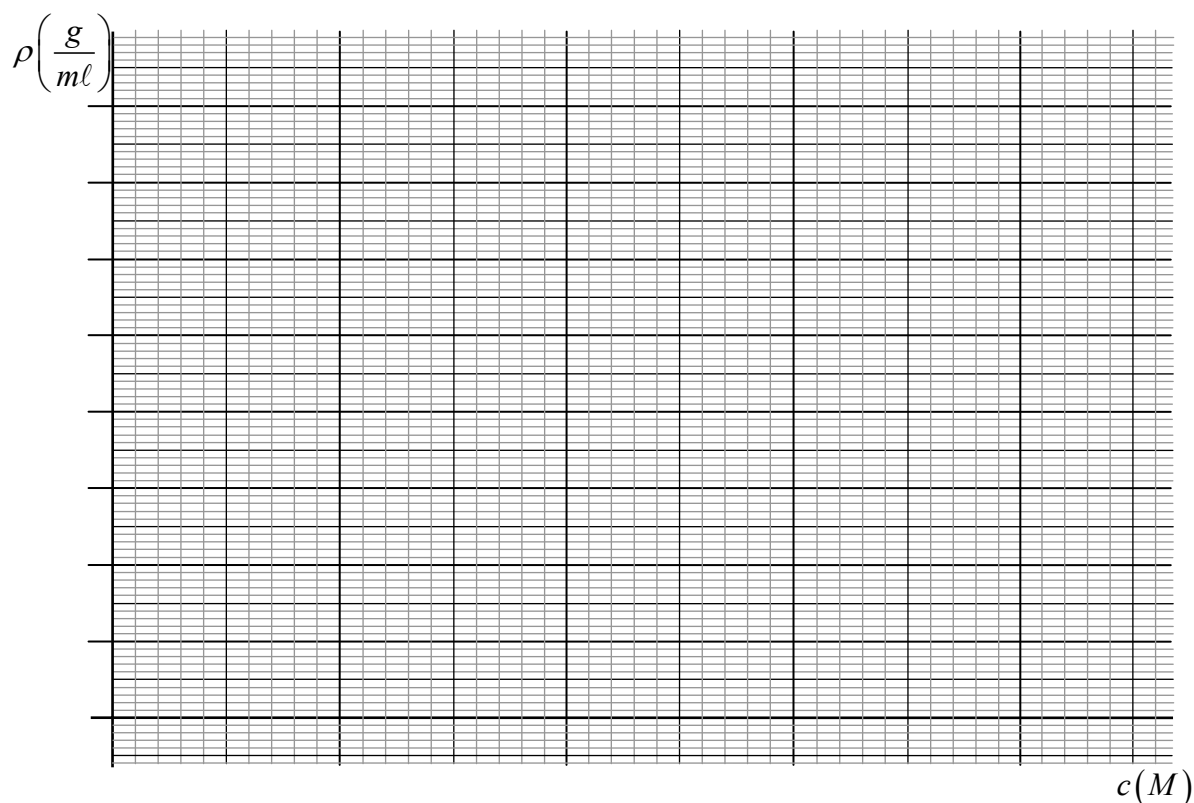
Στο παρακάτω γράφημα αποτυπώστε τα ζεύγη τιμών συγκέντρωσης – πυκνότητας του πίνακα. Επιλέξτε με προσοχή την κατάλληλη κλίμακα στους άξονες ώστε να μπορούν να αποτυπωθούν με ακρίβεια οι μετρήσεις.

Θεωρώντας ότι η σχέση μεταξύ συγκέντρωσης και πυκνότητας για τη συγκεκριμένη περιοχή συγκεντρώσεων είναι με πολύ καλή προσέγγιση γραμμική, σχεδιάστε τη βέλτιστη ευθεία.

Προεκτείνετε την ευθεία και βρείτε το σημείο τομής με τον άξονα της πυκνότητας.

Ποια είναι η πυκνότητα που αντιστοιχεί στο σημείο αυτό;

$$\rho_0 = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$



Αν οι μετρήσεις σας είχαν μηδενικά σφάλματα ποια θα ήταν τιμή της πυκνότητας ρ_0 ;

.....
.....

Υπολογίστε το % σφάλμα στην μέτρηση.

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

Μετρήστε την πυκνότητα του διαλύματος άγνωστης συγκέντρωσης που σας δόθηκε.

$$\rho = \dots\dots\dots \frac{g}{ml}$$

Κάνοντας χρήση της παραπάνω γραφικής παράστασης υπολογίστε την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος,

$$c = \dots\dots\dots M$$

Καλή επιτυχία