

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1η

- Αντικείμενο άσκησης:** Αραιώση διαλύματος, επίδραση της συγκέντρωσης στο χρόνο ολοκλήρωσης αντίδρασης
- Σκοπός της άσκησης:** Με τη εργαστηριακή αυτή άσκηση:
- α) Θα ασκηθούμε στη ζύγιση στερεών χημικών ουσιών και στη μέτρηση του όγκου των υγρών.
  - β) Θα μάθουμε να παρασκευάζουμε διαλύματα με αραιώση άλλων διαλυμάτων γνωστής συγκέντρωσης.
  - γ) Θα μελετήσουμε την επίδραση της συγκέντρωσης ενός διαλύματος στο χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας χημικής αντίδρασης.

### Τι πρέπει να γνωρίζουμε:

- Αραίωση ενός διαλύματος είναι η ανάμειξη με αυτό και άλλης ποσότητας διαλύτη
- Κατά την αραιώση ενός διαλύματος αυξάνεται ο όγκος και η μάζα του, ενώ η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας δε μεταβάλλεται.
- Η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση ενός διαλύματος εκφράζει τον αριθμό mol της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1L αυτού.
- Στα υδατικά διαλύματα των οξέων περιέχονται, σύμφωνα με τη θεωρία Arrhenius, ιόντα  $H^+$
- Τα υδατικά διαλύματα σόδας ( $NaHCO_3$ ) περιέχουν ιόντα  $Na^+$  και  $HCO_3^-$ , λόγω της διάστασης:  $NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + HCO_3^-$ .
- Κατά την προσθήκη σόδας ( $NaHCO_3$ ) σε διαλύματα οξέων πραγματοποιείται η αντίδραση που εκφράζεται με τη χημική εξίσωση:  
$$H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow$$
- Μία χημική αντίδραση πραγματοποιείται σε μικρότερο χρόνο σε διαλύματα με μεγάλες συγκεντρώσεις.

**Πάνω στον πάγκο μας βρίσκονται:**

- Δύο ποτήρια των 400mL, στο ένα από τα οποία περιέχονται 250mL διαλύματος  $\Delta_1$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M.
- Ένας πλαστικός υδροβολέας με απιονισμένο νερό.
- Ένας ογκομετρικός κύλινδρος των 250mL.
- Ένας ζυγός ακριβείας ( $\pm 0,1\text{g}$ ).
- Ένα γυαλί ρολογιού
- Μία γυάλινη ράβδος.
- Ένα πλαστικό κουτάλι.
- Αυτοκόλλητες ετικέτες.
- Ένα κουτί με σόδα του εμπορίου ( $\text{NaHCO}_3$ ).

**Οδηγίες για την εκτέλεση της άσκησης**

1. Κολλήστε στο ποτήρι που περιέχει το διάλυμα, καθώς και στο άδειο ποτήρι δύο ετικέτες με τις ενδείξεις  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  αντίστοιχα.
2. Βάλτε στον ογκομετρικό κύλινδρο 50ml από το διάλυμα  $\Delta_1$  και μεταγγίστε το στο άδειο ποτήρι  $\Pi_2$ .
3. Προσθέστε στο ποτήρι  $\Pi_2$  150mL αποσταγμένο νερό και ανακατέψτε το μείγμα με τη γυάλινη ράβδο.
4. Ζυγίστε το γυαλί ρολογιού και σημειώστε την ένδειξη του ζυγού. Προσθέστε στο γυαλί ρολογιού σόδα κατά μικρές ποσότητες, μέχρι να αυξηθεί η ένδειξη του ζυγού κατά 2g. Αδειάστε την στο ποτήρι  $\Pi_2$  και μετρήστε το χρόνο σε s από τη στιγμή που προσθέσατε τη σόδα στο ποτήρι, μέχρι να πάψει να ελευθερώνεται αέριο, οπότε έχει ολοκληρωθεί η αντίδραση.
5. Ζυγίστε άλλα 2g σόδας, προσθέστε τα στο ποτήρι  $\Pi_1$  και μετρήστε το χρόνο στον οποίο πραγματοποιήθηκε η αντίδραση. Συμπληρώστε το χρόνο αυτό στον πίνακα ( I ) του φύλλου απαντήσεων. Επαναλάβετε τέσσερις ακόμη φορές την εργασία αυτή προσθέτοντας διαδοχικά την ίδια ποσότητα σόδας στο ποτήρι  $\Pi_1$  και σημειώστε στις αντίστοιχες θέσεις του πίνακα το χρόνο στον οποίο πραγματοποιήθηκε η αντίδραση μετά την κάθε προσθήκη σόδας.
6. Ξεπλύνετε δύο-τρεις φορές τα γυάλινα σκεύη που χρησιμοποιήσατε και αφήστε τα στη θέση που τα βρήκατε.
7. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας και παραδώστε το συμπληρωμένο στον καθηγητή σας

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Εργαστηριακή άσκηση: 1<sup>η</sup>

Ημερομηνία εκτέλεσης: .....

Ονοματεπώνυμο μαθητή: .....

Ονομ/μα υπόλοιπων μαθητών της ομάδας:

α) ..... β) .....

γ) .....

Τμήμα .....

1. Υπολογίστε τον αριθμό mol του  $\text{H}_2\text{SO}_4$  που περιέχονται στο ποτήρι που βρίσκεται στον πάγκο εργασίας, αφού διαβάσετε τις πληροφορίες που αναγράφονται στην ετικέτα του ποτηριού αυτού.

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

2. Υπολογίστε τον αριθμό mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  που περιέχονται στην ποσότητα του διαλύματος  $\Delta_1$  που μεταγγίσατε στο ποτήρι  $\Pi_2$ .

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

3. Για ποιο λόγο ανακατεύαμε το διάλυμα όταν το αραιώναμε;

.....  
 .....

4. i ) Το διάλυμα  $\Delta_2$  που προέκυψε κατά την αραιώση του διαλύματος  $\Delta_1$  είχε όγκο:

α. 300mL.                      β. 100mL                      γ. 200mL                      δ. 400mL

- ii) Κατά την αραιώση των 50 mL του διαλύματος  $\Delta_1$ , η ποσότητα του  $\text{H}_2\text{SO}_4$  που περιέχονταν σ' αυτό:

α. διπλασιάστηκε

γ. δε μεταβλήθηκε

β. τετραπλασιάστηκε

δ. μειώθηκε.

5. Υπολογίστε τη συγκέντρωση  $c_2$  του διαλύματος  $\Delta_2$

.....

.....

.....

.....

6. Συγκρίνετε το χρόνο πραγματοποίησης της αντίδρασης κατά την προσθήκη της σόδας στο διάλυμα  $\Delta_2$ , με το χρόνο  $t_1$  που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση της αντίδρασης μετά την πρώτη προσθήκη σόδας στο διάλυμα  $\Delta_1$ . Αιτιολογήστε το αποτέλεσμα αυτής της σύγκρισης.

.....

.....

.....

.....

7. Συμπληρώστε τους αντίστοιχους χρόνους στα κενά ορθογώνια του πίνακα ( I )

Πίνακας ( I )

Τιμές χρόνου ολοκλήρωσης της αντίδρασης κατά τις διαδοχικές προσθήκες της ίδιας ποσότητας  $\text{NaHCO}_3$  στο διάλυμα  $\Delta_1$

1η προσθήκη	2η προσθήκη	3η προσθήκη	4η προσθήκη	5η προσθήκη
$t_1 = \dots\dots s$	$t_2 = \dots\dots s$	$t_3 = \dots\dots s$	$t_4 = \dots\dots s$	$t_5 = \dots\dots s$

8. Συγκρίνετε τους χρόνους  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  και  $t_5$  που περιλαμβάνονται στον πίνακα ( I ) και δώστε μία εξήγηση για το αποτέλεσμα της σύγκρισης αυτής.

.....

.....

.....

.....

9. Συγκρίνετε τους όγκους του αερίου που ελευθερώνονταν μετά την κάθε προσθήκη των 2g σόδας στα διαλύματα  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$  και αιτιολογήστε τη σύγκριση αυτή. ....

.....