

<p align="center">Ε.Κ.Φ.Ε. Αγίων Αναργύρων</p>	<p align="center"><i>Προκριματικός Διαγωνισμός για τη 15^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2017</i></p> <p align="center"><i>Εξέταση στη Χημεία</i> <i>Σάββατο 10/12/2016</i></p>
<p align="center">Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας</p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>Σχολείο:.....</p>
<p align="center"><i>Αντιδράσεις διάσπασης & διπλής αντικατάστασης</i></p> <p align="center"><i>Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί</i></p> <p align="center"><i>Παρασκευή, συλλογή και υπολογισμός όγκου αερίου</i></p>	
<p align="center">Διάρκεια: 45 λεπτά (min)</p>	

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- ❖ Κατά τις **αντιδράσεις διάσπασης**, μία χημική ένωση διασπάται σε δύο ή περισσότερες απλούστερες χημικές ουσίες. Στην πειραματική διαδικασία που θα υλοποιήσετε στο 1^ο μέρος, θα πραγματοποιήσετε τη θερμική διάσπαση του όξινου ανθρακικού νατρίου και θα προσδιορίσετε τα προϊόντα που θα σχηματιστούν.
- ❖ Στις **αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης** σε υδατικά διαλύματα, ανταλλάσσονται ιόντα μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών, σύμφωνα με το σχήμα: $A^+B^- + \Gamma^+\Delta^- \rightarrow A^+\Delta^- + \Gamma^+B^-$. Στο 2^ο μέρος θα παρασκευάσετε, θα συλλέξετε και θα υπολογίσετε τον όγκο του παραγόμενου αερίου.
- ❖ Οι χημικοί υπολογισμοί, οι οποίοι στηρίζονται στις ποσοτικές πληροφορίες που πηγάζουν από τους συντελεστές μιας χημικής εξίσωσης (στοιχειομετρικοί συντελεστές) ονομάζονται **στοιχειομετρικοί υπολογισμοί**.

1^ο ΜΕΡΟΣ (35 ΜΟΝΑΔΕΣ)

<i>Εργαστηριακά σκεύη</i>	<i>Αντιδραστήρια - Ουσίες</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Τρίποδας στήριξης ➤ Πλέγμα αμιάντου ➤ Ποτήρι ζέσεως (50 mL) ➤ Λύχνος υγραερίου ➤ Γυάλινη ράβδος ➤ Ζυγός ➤ Προστατευτικά γυαλιά 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Όξινο ανθρακικό νάτριο NaHCO₃(s)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Σε ποτήρι ζέσεως των 50 mL ζυγίστε μια ποσότητα (περίπου 5 g) όξινου ανθρακικού νατρίου.
Μάζα ποτηριού: m = g
Μάζα (NaHCO₃): m = g
- Τοποθετήστε το ποτήρι ζέσεως σε πλέγμα αμιάντου και θερμάνετε με το λύχνο υγραερίου για 6 λεπτά (στον χρόνο αυτό ολοκληρώνεται η διάσπαση του όξινου ανθρακικού νατρίου).
- Αφήστε το ποτήρι με το/τα προϊόν/τα να κρυώσει για 5 λεπτά.
- Ζυγίστε ξανά το περιεχόμενο του ποτηριού, το οποίο περιέχει το/τα προϊόν/προϊόντα της συγκεκριμένης διάσπασης.
Μάζα μετά τη θέρμανση (συνολική ποτήρι + προϊόν/τα): m = g
Μάζα προϊόντος / προϊόντων: m = g
- Η θερμική διάσπαση που υλοποιήσατε, περιγράφεται με μια μόνο από τις 3 παρακάτω πιθανές χημικές εξισώσεις:

A)	$\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
B)	$2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Γ)	$2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Εξηγήστε, ποια από τις παραπάνω χημικές εξισώσεις, περιγράφει σωστά τη θερμική διάσπαση που υλοποιήσατε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2^ο ΜΕΡΟΣ (65 ΜΟΝΑΔΕΣ)

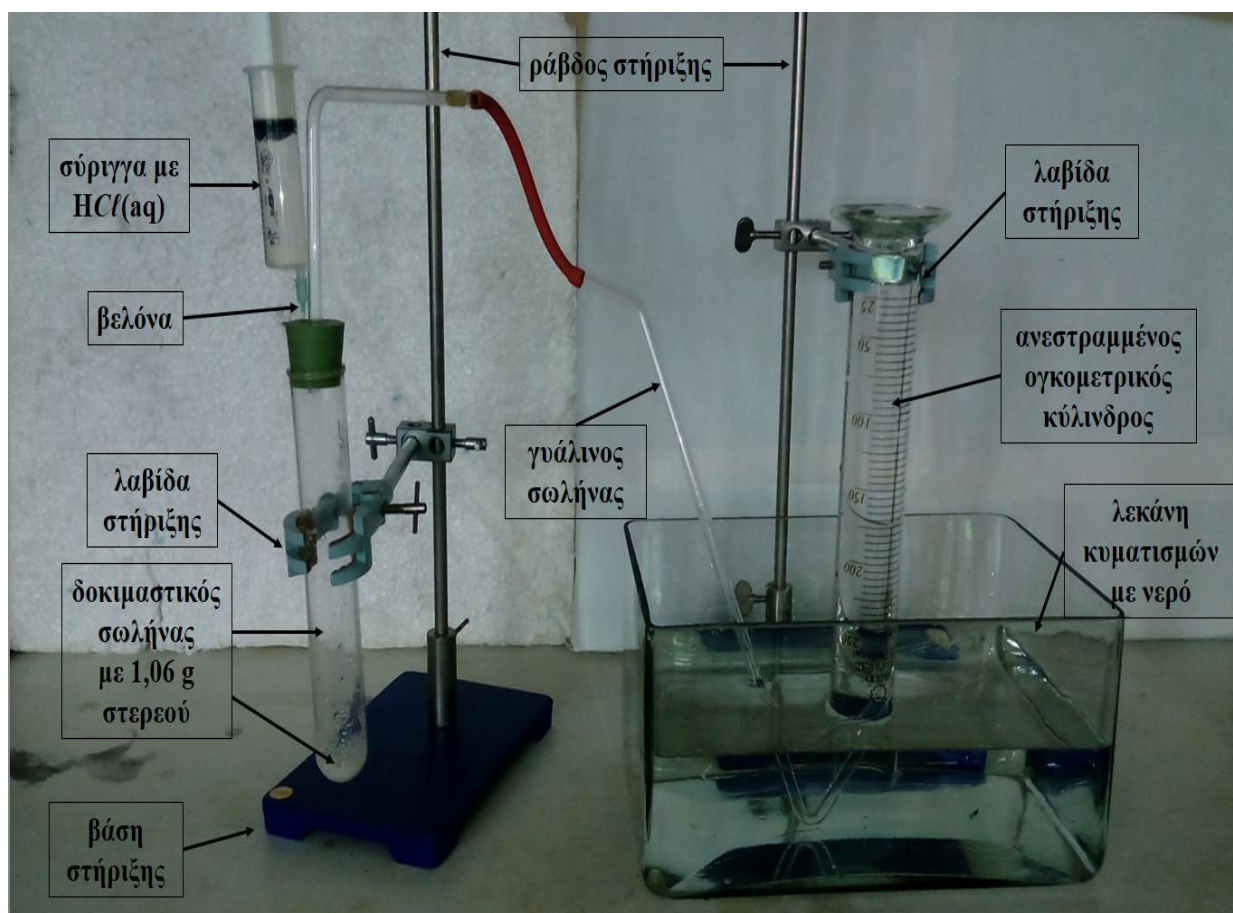
<i>Εργαστηριακά σκεύη</i>	<i>Αντιδραστήρια - Ουσίες</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Βάση στήριξης (x2) ➤ Ράβδος στήριξης (x2) ➤ Λαβίδα στήριξης (x2) ➤ Δοκιμαστικός σωλήνας (μεγάλος) ➤ Σύριγγα (20 mL) ➤ Ελαστικό πώμα με προσαρτημένο γυάλινο σωλήνα και βελόνα ➤ Ογκομετρικός κύλινδρος (250 mL) ➤ Λεκάνη κυματισμών ➤ Ηλεκτρονικό θερμόμετρο ➤ Πλαστική διαφάνεια ➤ Ζυγός ➤ Προστατευτικά γυαλιά 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Στερεή χημική ένωση που παρασκευάσατε στο 1^ο πειραματικό μέρος ➤ HCl(aq) 3M ➤ Νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Γεμίστε τη λεκάνη κυματισμών μέχρι τη μέση, με νερό βρύσης.
- Γεμίστε **πλήρως** τον ογκομετρικό κύλινδρο με νερό βρύσης.
- Βάλτε τη διαφάνεια στο ανοικτό άκρο του ογκομετρικού κυλίνδρου και προσεκτικά αντιστρέψτε τον στη λεκάνη κυματισμών, ώστε να βυθιστεί στο νερό το άκρο που καλύπτεται από τη διαφάνεια.
- Αφαιρέστε τη διαφάνεια από το άκρο του ογκομετρικού κυλίνδρου.

- Περάστε τον γυάλινο σωλήνα, στο βυθισμένο άκρο του ογκομετρικού κυλίνδρου.
- Στηρίξτε τον ογκομετρικό κύλινδρο με τη λαβίδα (αν ακολουθήσετε σωστά τη διαδικασία αυτή, τότε δεν θα υπάρχει καθόλου εγκλωβισμένος αέρας στον ανεστραμμένο ογκομετρικό κύλινδρο).
- Ζυγίστε 1,06 g από την στερεή χημική ένωση που παρασκευάσατε στο 1^ο πειραματικό μέρος και μεταφέρετε την ποσότητα αυτή, σε μεγάλο πυρίμαχο δοκιμαστικό σωλήνα.
- Στηρίξτε το δοκιμαστικό σωλήνα, στη λαβίδα στήριξης.
- Προσαρμόστε στο ανοικτό άκρο του δοκιμαστικού σωλήνα, το ελαστικό πώμα, στο οποίο έχει προσαρτηθεί ο γυάλινος σωλήνας και η βελόνα.
- Εισάγετε στη σύριγγα 15 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 3M και προσαρμόστε τη στην ειδική υποδοχή που φέρει τη βελόνα η οποία είναι προσαρτημένη στο ελαστικό πώμα.

❖ *Η πειραματική διάταξη που καλείστε να κατασκευάσετε εμφανίζεται στην παρακάτω φωτογραφία:*



- Εισάγετε - με αργό ρυθμό - στον δοκιμαστικό σωλήνα, το διάλυμα HCl που βάλατε στη σύριγγα.
- Καταγράψτε τον όγκο του αερίου που συλλέξατε στον ανεστραμμένο ογκομετρικό κύλινδρο. Vαερίου = mL
- Καταγράψτε τη θερμοκρασία του νερού στη λεκάνη κυματισμού. $\Theta = \dots \text{ }^\circ\text{C}$
- Υπολογίστε θεωρητικά την ποσότητα του αερίου που έπρεπε να παρασκευαστεί.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Υπολογίστε το σφάλμα μεταξύ της θεωρητικής τιμής από την πειραματική τιμή του όγκου του παραγόμενου αερίου.

$$\text{Σφάλμα \%} = \frac{\text{πειραματική τιμή} - \text{θεωρητική τιμή}}{\text{θεωρητική τιμή}} \cdot 100 = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots\%$$

- Αναφέρετε διάφορους πιθανούς λόγους, στους οποίους μπορεί να οφείλεται αυτή η απόκλιση της θεωρητικής από την πειραματική τιμή, του όγκου του αερίου που συλλέξατε.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

Δίνονται:

- οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$
- Η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
- Θεωρείστε την πίεση 1atm