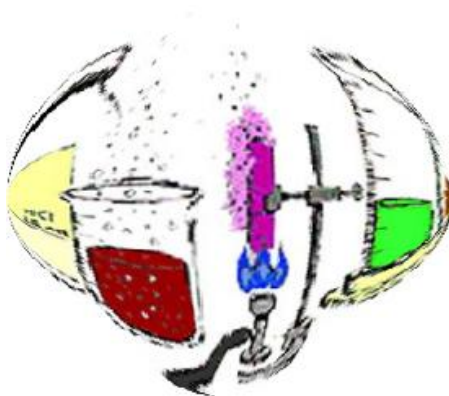




# ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

## ΧΗΜΕΙΑ



23 Ιανουαρίου 2016

ΛΥΚΕΙΟ: .....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1. ....  
2. ....  
3. ....

ΜΟΝΑΔΕΣ:

## Στοιχεία από τη θεωρία:

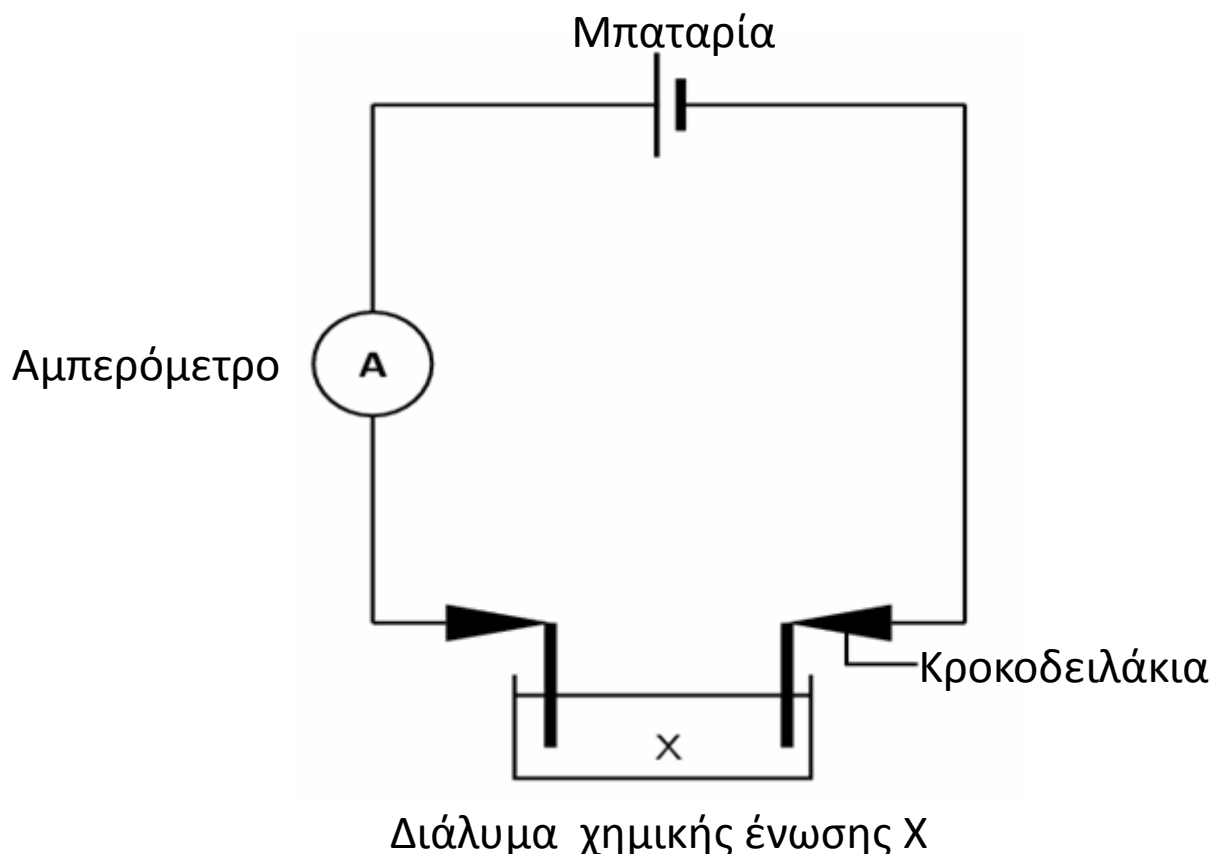
**A.** Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα ανήκουν στην κατηγορία των ηλεκτρολυτών. Κατά τη διάλυσή τους στο νερό διίστανται (οι ετεροπολικές ενώσεις) και ιοντίζονται (οι ομοιοπολικές ενώσεις), παρέχοντας στο διάλυμα ιόντα θετικά (κατιόντα) και αρνητικά (ανιόντα).

Τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα παρουσιάζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα η οποία οφείλεται στα ιόντα που υπάρχουν σε αυτά. Τα θετικά ιόντα οδεύουν στο αρνητικό ηλεκτρόδιο (κάθοδος) και ονομάζονται κατιόντα ενώ τα αρνητικά ιόντα οδεύουν στο θετικό ηλεκτρόδιο (άνοδος) και ονομάζονται ανιόντα. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα των διαλυμάτων αυτών, εκτός των άλλων παραγόντων, επηρεάζεται και από τη «συγκέντρωση των φορτίων» θετικών και αρνητικών και μάλιστα στα σχετικά αραιά διαλύματα, αυξάνει με την αύξηση αυτής. Η «συγκέντρωση των φορτίων» εξαρτάται από τη συγκέντρωση  $C$  του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα, το βαθμό (ποσοστό) ιοντισμού του και το απόλυτο φορτίο του κάθε ιόντος.

Γενικά τα διαλύματα των ισχυρών οξέων [π.χ.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ], των ισχυρών βάσεων [π.χ.  $\text{NaOH}$ ] και των αλάτων [π.χ.  $\text{BaCl}_2$ ] παρουσιάζουν μεγαλύτερη αγωγιμότητα σε σχέση με τα διαλύματα των ασθενών οξέων [π.χ.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ] και ασθενών βάσεων [π.χ.  $\text{NH}_3$ ] ίσης συγκέντρωσης. Τέλος τα διαλύματα των ουσιών που δεν είναι ηλεκτρολύτες [π.χ. ζάχαρη  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ] παρουσιάζουν μηδενική αγωγιμότητα.

Η «εκτίμηση – μέτρηση» της ηλεκτρικής αγωγιμότητας ηλεκτρολυτικού διαλύματος μπορεί να γίνει και με απλή σχολική εργαστηριακή διάταξη αποτελούμενη από πηγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος (μπαταρία ή τροφοδοτικό), δυο ηλεκτρόδια από γραφίτη, λυχνία ή πολύμετρο – αμπερόμετρο, διακόπτη, ποτήρι ζέσης με το διάλυμα και τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης.

Η διάταξη ονομάζεται ηλεκτρολυτική κυψελίδα και παριστάνεται στο ακόλουθο διάγραμμα Δ.

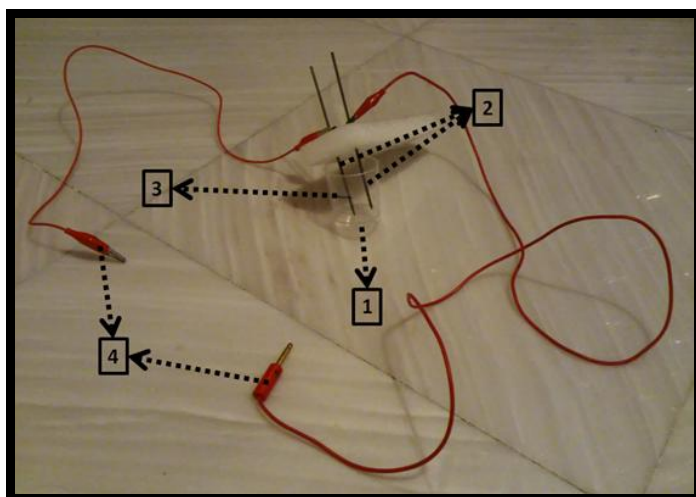


Όσο μεγαλύτερη είναι η αγωγιμότητα του διαλύματος τόσο πιο έντονη είναι η λάμψη του λαμπτήρα. Πιο σαφή αποτελέσματα προκύπτουν μετρώντας την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος με το αμπερόμετρο – πολύμετρο.

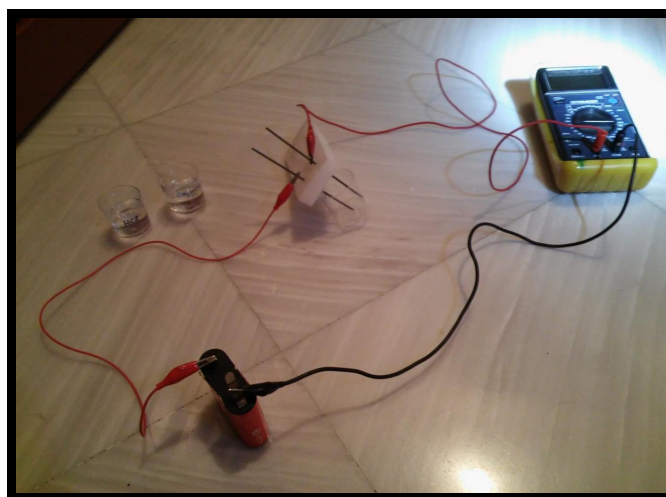
Οι μετρήσεις επηρεάζονται από την τάση της πηγής, τη βυθισμένη επιφάνεια των ηλεκτροδίων και την μεταξύ τους απόσταση. Αυτά πρέπει να ληφθούν υπόψη και να παραμένουν σταθερά κατά την εκτέλεση των πειραμάτων για να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα.

Μια αυτοσχέδια ηλεκτρολυτική κυψελίδα που θα σας δοθεί, για να εκτελέσετε τις δραστηριότητες σας είναι αυτή που απεικονίζεται στην Εικόνα 1, όπου:

1. Δοχείο που διαθέτει δυο οριζόντιες χαραγές, στο οποίο βάζουμε το διάλυμα με τον ηλεκτρολύτη.
2. Ηλεκτρόδια γραφίτη πακτωμένα σε φελιζόλ για να διατηρούνται σε σταθερή μεταξύ τους θέση.
3. Ένδειξη όγκου 20 ml (2η χαραγή).
4. Καλώδιο (κροκοδειλάκι – μπανάνα) που συνδέει την κυψελίδα με την ηλεκτρική πηγή και το πολύμετρο.



Εικόνα 1



Εικόνα 2

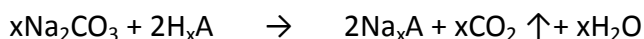
Τα πακτωμένα ηλεκτρόδια του γραφίτη συνδέονται με το αμπερόμετρο και την πηγή σύμφωνα με την Εικόνα 2.

Εσείς θα μετακινείτε τα ηλεκτρόδια και θα τα βυθίζετε στα διαλύματα που θα τοποθετήσετε στα δοχεία σαν αυτό της ηλεκτρολυτικής κυψελίδας που έχετε στον πάγκο σας, αφού κάθε φορά πρώτα τα καθαρίζετε προσεκτικά με αποσταγμένο νερό ή χαρτί.

#### ΠΡΟΣΟΧΗ:

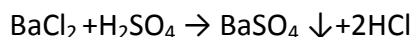
- Τα ηλεκτρόδια του γραφίτη καλό είναι να ακουμπούν στον πυθμένα του δοχείου γιατί έτσι παραμένει σταθερή η βυθισμένη επιφάνειά τους και προκύπτουν πιο αξιόπιστες μετρήσεις.
- Δεν θα πρέπει τα χέρια σας να ακουμπούν κατά την μέτρηση τις γυμνές μεταλλικές επιφάνειες από τα κροκοδειλάκια κ.λ.π., γιατί επηρεάζεται η αντίσταση του κυκλώματος και θα παίρνετε λάθος μετρήσεις.

**Β.** Τα οξέα  $H_xA$  που είναι ισχυρότερα του  $H_2CO_3$  διασπούν τα ανθρακικά άλατα π.χ. το  $Na_2CO_3$  και εκλύεται αέριο  $CO_2$ , σύμφωνα με την γενική αντίδραση:



**Γ.** Το  $Na_2CO_3$  είναι άλας ευδιάλυτο στο νερό και δίνει αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης με διαλύματα χλωριούχων αλάτων του Ba του Ca του Mg, σχηματίζοντας τα ιζήματα  $BaCO_3$ ,  $CaCO_3$  και  $MgCO_3$  αντίστοιχα που έχουν λευκό χρώμα.

**Δ.** Το  $BaCl_2$  και το  $H_2SO_4$  αντιδρούν και παράγεται λευκό ίζημα  $BaSO_4$ .



### Τι υπάρχει στον πάγκο εργασίας:

Αντιδραστήρια και υλικά	Σκεύη – συσκευές
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συναρμολογημένη διάταξη για μέτρηση ηλεκτρικού ρεύματος σε διαλύματα</li> <li>• Μπουκαλάκι με διάλυμα HCl 0,1 M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 πλαστικά ποτήρια</li> <li>• 7 πλαστικά ποτήρια επισημασμένα</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλαστικό ποτήρι με διάλυμα HCl άγνωστης συγκέντρωσης από τον επόπτη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλαστικό ποτήρι με στερεό <math>Na_2CO_3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στήριγμα με 7 επισημασμένους δοκιμαστικούς σωλήνες</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 διαφορετικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης σε δοκιμαστικούς σωλήνες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλαστικό κουτάλι</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απιονισμένο νερό (σε υδροβολέα)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλαστικό δοχείο για ξέπλυμα</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαρτί κουζίνας</li> </ul>	

1<sup>η</sup> δραστηριότητα

**Κατασκευή καμπύλης συγκέντρωσης C – έντασης ρεύματος I για διαλύματα HCl  
Προσδιορισμός της άγνωστης συγκέντρωσης xM διαλύματος HCl**

**Διαδικασία**

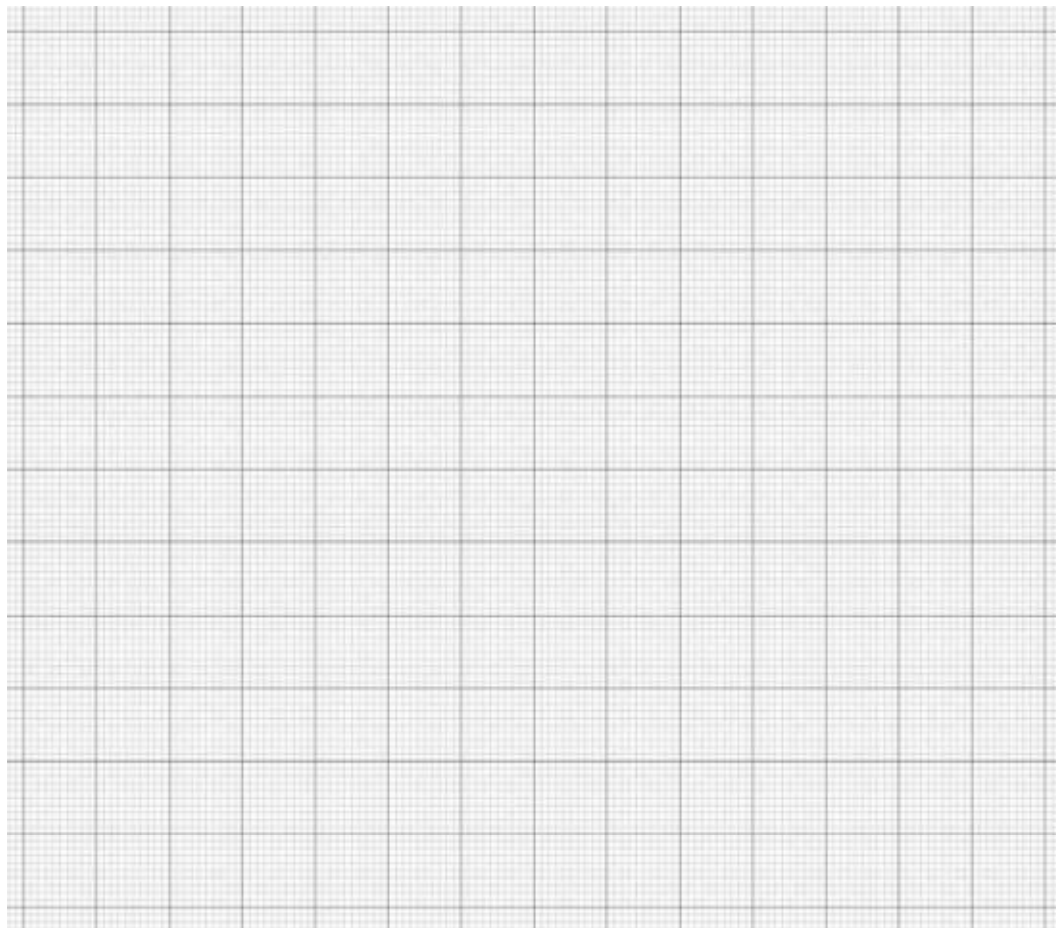
Σας δίνεται διάλυμα HCl 0,1M. Στα τέσσερα δοχεία όμοια με αυτά της ηλεκτρολυτικής κυψελίδας τοποθετήστε μέχρι την χαραγή των 20ml διαλύματα HCl 0,1M , 0,07M , 0,04M και 0,01M αντίστοιχα . Αυτό θα το κατορθώσετε, τοποθετώντας με ογκομετρικό κύλινδρο την απαιτούμενη ποσότητα από το HCl 0,1M και συμπληρώνοντας μέχρι την χαραγή των 20ml με αποσταγμένο νερό, εκτός από το πρώτο δοχείο που θα συμπληρώσετε μέχρι την χαραγή απευθείας από το αρχικό διάλυμα χωρίς την χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου. Μετρήστε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαπερνά τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα με την διάταξη της Εικόνας 2 . Ίσως χρειαστεί να αλλάξετε την κλίμακα που μετρά την ένταση του ρεύματος στο πολύμετρο μετακινώντας τον κυκλικό διακόπτη μέσα στην περιοχή που μετρά την ένταση συνεχούς ρεύματος.

1. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα αποτελεσμάτων υπολογισμών και μετρήσεων :

Πίνακας 1

Διάλυμα HCl Συγκέντρωση C(M)	Όγκος (ml )διαλύματος HCl 0,1 M που χρειάζεται	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος
0,1M	Συμπληρώστε απευθείας στο δοχείο από το διάλυμα HCl 0,1M μέχρι την χαραγή	
0,07M		
0,04M		
0,01M		

2. Φτιάξτε το διάγραμμα C – I, (συγκέντρωση διαλύματος C - ένταση ηλεκτρικού ρεύματος I)



3. Αφού ολοκληρώσετε το διάγραμμα ζητήστε από τον επόπτη να σας δώσει ένα διάλυμα HCl άγνωστης συγκέντρωσης  $xM$  και με βάση την καμπύλη του διαγράμματος βρείτε το  $x$ .

2<sup>η</sup> δραστηριότητα**Ταυτοποίηση ουσιών αγωγιμομετρικά και με χημικές δοκιμασίες**

Στη δραστηριότητα αυτή θα ταυτοποιήσετε επτά διαφορετικά διαλύματα που σας έχουν δοθεί και έχουν την ίδια συγκέντρωση.

Τα διαλύματα αυτά είναι :

- Διάλυμα HCl
- Διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH (ΑΣΘΕΝΕΣ ΟΞΥ)
- Διάλυμα NaOH
- Διάλυμα NH<sub>3</sub> (ΑΣΘΕΝΗΣ ΒΑΣΗ)
- Διάλυμα BaCl<sub>2</sub>
- Διάλυμα C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (ΜΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗΣ)

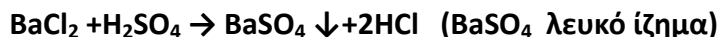
**Διαδικασία**

Τοποθετείστε ποσότητα από το κάθε διάλυμα στα 7 επισημασμένα πλαστικά ποτηράκια (δοχεία ηλεκτρολυτικής κυψελίδας) μέχρι την **πρώτη χαραγή** και βυθίστε τα ηλεκτρόδια από άνθρακα που είναι συνδεδεμένα με την ηλεκτρική πηγή και το αμπερόμετρο σε κάθε δοχείο, αφού προηγουμένως ξεπλυθούν ή καθαριστούν, όσο γίνεται πιο προσεκτικά, για να μην μεταβληθεί η μεταξύ τους θέση.

Μετρήστε την ένταση που διαρρέει το κύκλωμα και σημειώστε τις ενδείξεις στη δεύτερη σειρά του πίνακα 2 που βρίσκεται παρακάτω. Στη συνέχεια προσθέστε σε κάθε δοχείο με το κουταλάκι μικρή ποσότητα στερεού Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ανακατέψτε καλά το περιεχόμενο και των επτά πλαστικών ποτηριών για να διαλυθούν οι ευδιάλυτες ουσίες που υπάρχουν και παρατηρήστε τα φαινόμενα που συμβαίνουν. Αμέσως μετά καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στην τρίτη σειρά του πίνακα 2.

Καλέστε τον επιβλέποντα και δείξτε τα 7 δοχεία μαζί με το περιεχόμενο τους. Μελετώντας τις παρατηρήσεις που καταγράψατε στον πίνακα κατά τις προηγούμενες δοκιμές και με βάση την θεωρία της εισαγωγής είστε σε θέση να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των πέντε από τους επτά δοκιμαστικούς σωλήνες. Τα αποτελέσματα της ταυτοποίησης σας θα τα καταγράψετε στην σειρά 4 του πίνακα αφήνοντας δυο κενά που αντιπροσωπεύουν το περιεχόμενο των αταυτοποίητων δοκιμαστικών σωλήνων.

Με την χρήση της αντίδρασης:



προσπαθήστε να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των δυο υπολοίπων δοκιμαστικών σωλήνων γράφοντας το σκεπτικό σας: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
 .....  
 Εκτελέστε την πειραματική διαδικασία και καταγράψετε το αποτέλεσμα σας στη πέμπτη σειρά του πίνακα:

**Πίνακας 2**

	A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος							
Προσθήκη $\text{Na}_2\text{CO}_3$ & ανάδευση							
Σειρά 4							
Σειρά 5							

Απαντήστε στις ερωτήσεις :

1. Γράψτε το σκεπτικό με το οποίο οδηγηθήκατε στα αποτελέσματα που δώσατε στον πίνακα.

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

2. Γράψτε τις αντιδράσεις του  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  με τις ενώσεις που αντιδρά.

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

**Καλή Επιτυχία!**