

Ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλυμάτων

Στόχοι

Μετά την εργαστηριακή δραστηριότητα οι μαθητές να είναι σε θέση: Να αναγνωρίζουν ότι το απιοντισμένο νερό δεν άγει το ηλεκτρικό ρεύμα. Να αναγνωρίζουν ότι τα διαλύματα συγκεκριμένων χημικών ενώσεων άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ κάποιων άλλων όχι. Να συνδέουν την ηλεκτρική αγωγιμότητα των διαλυμάτων με την παρουσία μεγάλου αριθμού ιόντων σε αυτά. Να συσχετίζουν την παρουσία των ιόντων στο υδατικό διάλυμα ο με το γεγονός ότι τα δομικά συστατικά της ένωσης είναι ιόντα ή ο με το ενδεχόμενο τα δομικά συστατικά να μην είναι ιόντα αλλά να δημιουργούνται ιόντα κατά της διάλυση λόγω της αλληλεπίδρασης των δομικών συστατικών με το νερό.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ

Η αγωγιμότητα ενός υλικού εκφράζει την ευκολία με τα οποία οι φορείς του ρεύματος (ηλεκτρόνια ή ιόντα) μπορούν να το διαπερνούν. Η αγωγιμότητα Λ είναι το αντίστροφο της αντίστασης του αγωγού.
 $\Lambda = 1/R \Rightarrow \Lambda = I/V$ $R = \text{ηλεκτρική αντίσταση (ohm)}$, $I = \text{ένταση (A)}$ & $V = \text{τάση (V)}$

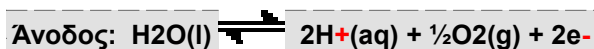
Η σειρά εκφόρτισης κατιόντων στην κάθοδο (-) είναι:

$\text{Au}^{3+} > \text{Pt}^{2+} > \text{Ag}^{+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^{+}(\text{οξύ}) > \text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > [\text{H}_2\text{O}] > \text{Fe}^{2+} > \text{Cr}^{3+} >$

$\text{Zn}^{2+} > \text{Mn}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^{+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Ba}^{2+} > \text{K}^{+}$

Η σειρά εκφόρτισης ανιόντων στην άνοδο (+) είναι:

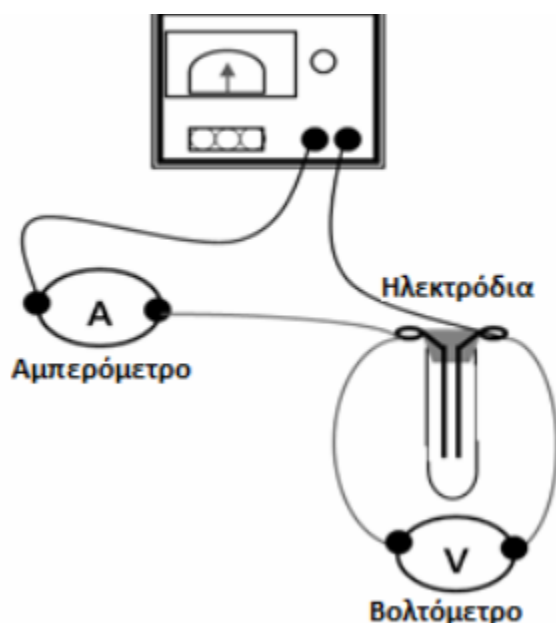
$\text{S}^{2-} > \text{OH}^{-}(\text{βάση}) > \text{J}^{-} > [\text{H}_2\text{O}] > \text{Br}^{-} > \text{Cl}^{-} > \text{οξυγονούχα ιόντα} >$



Όργανα	Αντιδραστήρια
Πηγή ρεύματος 5V Βολτόμετρο Αμπερόμετρο	Διάλυμα μαγειρικού αλατιού 5%w/v Διάλυμα ζάχαρης 5%w/v Διάλυμα οιοπνεύματος 5%w/v

Καλώδια Ηλεκτρόδια(συνδετήρες ή μολύβια) Ποτήρια ζέσεως Υδροβολέας	Νερό βρύσης Νερό απιοντισμένο
---	----------------------------------

σ.2



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

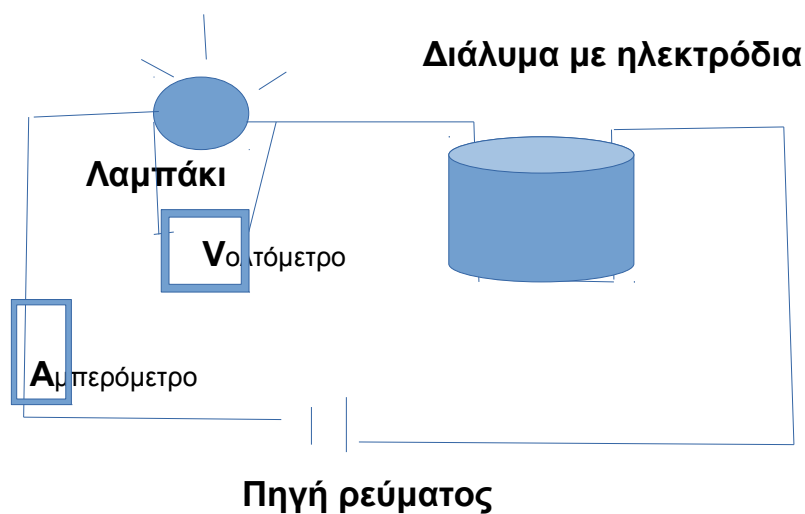
A Συναρμολογείτε το κύκλωμα όπως φαίνεται στην πιο πάνω εικόνα με τα ηλεκτρόδια βυθισμένα κάθε φορά στο αντίστοιχο διάλυμα. Η ηλεκτρική πηγή που χρησιμοποιείτε να παρέχει ρεύμα μέχρι την τιμή 5V. Μετά από κάθε μέτρηση ξεπλύνετε τα ηλεκτρόδια με απιοντισμένο νερό.

Να καταγράψετε τις μετρήσεις στον πιο κάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ

	Τάση στα άκρα των ηλεκτροδίων (mV)	Ένταση ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (mA)	Αγωγιμότητα (mohm)
A. Απιοντισμένο νερό			
B. Διάλυμα ζάχαρης			
Γ. Διάλυμα οινόπνευματος			
Δ. Νερό από τη βρύση			
Ε. Διάλυμα χλωριούχου νατρίου(μαγειρικό αλάτι)			

B Η αγωγιμότητα μπορεί να ελεγχθεί και όταν συνδεθεί ένα λαμπάκι σε σειρά στο κύκλωμα. Το λαμπάκι θα ανάβει όποτε το διάλυμα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα όπως στο πιο κάτω σχήμα.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τα διαλύματα Α, Β, Γ δέν έχουν πρακτικά διαφορά στην αγωγιμότητά τους.

Μπορείτε να δώσετε μια εξήγηση γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

.....

2. Η διαφορά στην αγωγιμότητα μεταξύ των υγρών Β (σε αυτό διαλύθηκαν κρύσταλλοι ζάχαρης) και Ε (σε αυτό διαλύθηκαν κρύσταλλοι αλατιού) είναι πολύ μεγάλη. Μπορείτε να δώσετε μια εξήγηση γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

.....

3. Σύμφωνα με την αγωγιμομετρική συμπεριφορά του διαλύματος Ε εκτιμάτε ότι τα δομικά του συστατικά είναι μόρια ή ιόντα;

.....

.....

4. Που, κατά τη γνώμη σας, οφείλεται η μεγάλη διαφορά στην αγωγιμότητα μεταξύ του απιοντισμένου νερού και του νερού της βρύσης;

σ.4

5. Το υδροχλωρίο (HCl) έχει ως δομικά σωματίδια μόρια. Ένα διάλυμά του 5%w/v βρέθηκε να έχει αγωγιμότητα περίπου ίδια με αυτήν του διαλύματος NaCl. Το αποτέλεσμα δείχνει παράξενο. Ο Γιώργος για να εξηγήσει το αποτέλεσμα αυτό διατύπωσε την άποψη ότι τα μόρια του HCl κατά τη διάλυση τους αντιδρούν με το νερό και δημιουργούν ιόντα. Η Γιάννα διατύπωσε την άποψη ότι κάποιο πρόβλημα υπήρξε με το πείραμα (το νερό που χρησιμοποιήθηκε, τα ηλεκτρόδια, η γεννήτρια). Με ποια από τις δύο απόψεις συμφωνείτε; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Πηγές

1. ΕΚΦΕ Ν.Ιωνίας Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04
2. ΑΠΘ Τμήμα Χημείας Χατζημπαλάση Θεοδώρα