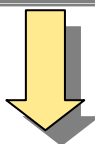


ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διδακτική ώρα: 1^η
Διδακτική ενότητα: Γαλβανικά στοιχεία
Στοιχείο Daniell-Επεξήγηση δομής και λειτουργίας
Συμβολισμός ημιστοιχείων και στοιχείων
Διαφορές γαλβανικών και ηλεκτρολυτικών στοιχείων

ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Στο τέλος αυτής της διδακτικής ώρας θα πρέπει οι μαθητές να μπορούν:

- ✚ Να κατανοούν τη βασική διαφορά μεταξύ των κλασικών οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων και των αντιδράσεων της ηλεκτροχημείας.
- ✚ Να περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία ενός γαλβανικού στοιχείου (π.χ στοιχείου Daniell), ως διάταξη μετατροπής της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική.
- ✚ Να κατανοούν το ρόλο του κάθε τμήματος ενός γαλβανικού στοιχείου (ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο, εξωτερικοί μεταλλικοί αγωγοί, ηλεκτρολυτικός σύνδεσμος ή γέφυρα άλατος).
- ✚ Να συμβολίζουν ένα ημιστοιχείο και ένα γαλβανικό στοιχείο.
- ✚ Να διακρίνουν και να αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ ενός ηλεκτρολυτικού στοιχείου ή βολταμέτρου και ενός ηλεκτρολυτικού στοιχείου.

ΒΑΣΙΚΗ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΠΡΟΗΓΗΘΟΥΝ ΟΙ ΔΥΟ ΩΡΕΣ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ - ΦΑΣΕΙΣ



ΦΑΣΗ 1^η

- ✚ Ζητάμε από τους μαθητές να μας αναφέρουν τι συμβαίνει στις κλασικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις (άμεση μεταφορά ηλεκτρονίων από ένα αναγωγικό σε ένα οξειδωτικό σώμα).
- ✚ Προβάλλουμε τη σχετική φωτογραφία (εμβάπτιση ελάσματος Zn μέσα σε διάλυμα CuSO₄). Γράφουμε τη σχετική οξειδοαναγωγική αντίδραση: $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightleftharpoons \text{ZnSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$ και εξηγούμε την άμεση μετακίνηση των ηλεκτρονίων από το αναγωγικό στο οξειδωτικό σώμα.
- ✚ Προβληματίζουμε τους μαθητές να μας πουν τι θα συμβεί, εάν το αναγωγικό και το οξειδωτικό σώμα δε βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους.
- ✚ Προβάλλουμε τη σχετική φωτογραφία με τη διάταξη (στοιχείο Daniell) και εξηγούμε τη λειτουργία του, δηλαδή την έμμεση μετακίνηση των ηλεκτρονίων από το αναγωγικό στο οξειδωτικό σώμα, μέσω του εξωτερικού κυκλώματος.
- ✚ Αναφερόμαστε εκτενώς περιγραφικά στα διάφορα τμήματά του:
 - ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Zn – άνοδος (-) – συμβαίνει οξείδωση
 - ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Cu – κάθοδος (+) – συμβαίνει αναγωγή
 - μεταλλικοί αγωγοί για τη δημιουργία εξωτερικού κυκλώματος με βολτόμετρο
 - ηλεκτρολυτικός σύνδεσμος ή γέφυρα άλατος

ΦΑΣΗ 2^η

- ✚ Γράφουμε την παραπάνω οξειδοαναγωγική αντίδραση με την ιοντική της μορφή: $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$ και εν συνεχεία τη χωρίζουμε στις δύο ημιαντιδράσεις από τις οποίες αποτελείται:
$$\text{Zn}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \qquad \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cu}_{(s)}$$
- ✚ Εξηγούμε ότι η πρώτη ημιαντίδραση γίνεται στο ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Zn (άνοδος), όπου και γίνεται η οξείδωση του αναγωγικού σώματος, ενώ η δεύτερη γίνεται στο ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Cu (κάθοδος), όπου και γίνεται η αναγωγή του οξειδωτικού σώματος.
- ✚ Επισημαίνουμε ότι ο αριθμός των e⁻ στις δύο ημιαντιδράσεις, που μετακινούνται από το αναγωγικό στο οξειδωτικό σώμα, είναι ίδιος. Αν όχι, πολλαπλασιάζουμε με κατάλληλο συντελεστή τη μία ή και τις δύο ημιαντιδράσεις, ώστε να πετύχουμε μετακίνηση ίδιου αριθμού e⁻.
- ✚ Δείχνουμε πώς από αυτές τις ημιαντιδράσεις ως άθροισμα προκύπτει η συνολική ιοντική αντίδραση.
- ✚ Επισημαίνουμε την μετακίνηση των e⁻ μέσω του εξωτερικού κυκλώματος.

ΦΑΣΗ 3^η

- ✚ Επισημαίνουμε ότι όταν οι δύο αυτές ημιαντιδράσεις διαχωριστούν φυσικά και συνδεθούν ηλεκτρικά, ώστε να κλείσει το κύκλωμα της κίνησης των φορτίων, τότε παράγεται ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος, γεγονός που μπορεί να ανιχνευτεί με τη βοήθεια ενός βολτομέτρου. Έχουμε δηλαδή μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Με αυτό τον τρόπο κάνουμε μια εισαγωγή στο ρόλο της γέφυρας άλατος (π.χ διάλυμα Na_2SO_4).
- ✚ Δείχνουμε τη φορά μετακίνησης των e^- στο εξωτερικό κύκλωμα.
- ✚ Εν συνεχεία επικεντρώνουμε στη φορά μετακίνησης των ιόντων μέσα στα δύο διαλύματα των ηλεκτροδίων:
 - Στο ηλεκτρόδιο του Zn (άνοδος), στο οποίο γίνεται οξείδωση και παράγονται ιόντα Zn^{2+} , θα πρέπει να οδεύουν μέσω του ηλεκτρολυτικού συνδέσμου αρνητικά ιόντα προς το διάλυμα της ανόδου (ένα ιόν SO_4^{2-} για κάθε ιόν Zn^{2+} που απελευθερώνεται στο διάλυμα της ανόδου).
 - Στο ηλεκτρόδιο του Cu (κάθοδος), στο οποίο γίνεται αναγωγή και καταναλώνονται από το διάλυμα της καθόδου ιόντα Cu^{2+} , θα πρέπει να οδεύουν μέσω του ηλεκτρολυτικού συνδέσμου θετικά ιόντα προς το διάλυμα της καθόδου (δύο ιόντα Na^+ για κάθε ιόν Cu^{2+} που αφαιρείται από το διάλυμα της καθόδου).

ΦΑΣΗ 4^η

- ✚ Υπενθυμίζουμε την έννοια του ηλεκτροδίου ή ημιστοιχείου (σύστημα μεταλλικού ελάσματος / διαλύματος ιόντων του $\text{M}_{(s)} / \text{M}^{X+}_{(aq)}$).
- ✚ Δείχνουμε το συμβολισμό των ημιστοιχείων και για τα δύο ηλεκτρόδια στο στοιχείο Daniell.
 - Ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Zn: $\text{Zn}_{(s)} / \text{Zn}^{2+}_{(aq)}$
 - Ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Cu: $\text{Cu}_{(s)} / \text{Cu}^{2+}_{(aq)}$
- ✚ Δείχνουμε το συμβολισμό του στοιχείου Daniell προβάλλοντας σχετική φωτογραφία: $\text{Zn}_{(s)} / \text{Zn}^{2+}_{(aq)} // \text{Cu}^{2+}_{(aq)} / \text{Cu}_{(s)}$
Εξηγούμε το νόημα του κάθε συμβόλου.
- ✚ Ζητάμε από τους μαθητές να μας αναφέρουν τις διαφορές που μπορούν να εντοπίσουν μεταξύ ενός γαλβανικού και ενός ηλεκτρολυτικού στοιχείου.
- ✚ Προβάλλουμε σχετική φωτογραφία με ένα γαλβανικό και ένα ηλεκτρολυτικό στοιχείο με την καταγραφή των διαφορών τους.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ - ΦΑΣΕΙΣ

ΦΑΣΗ 1n

- Αναφορά στην κλασική οξειδοαναγωγική αντίδραση $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightleftharpoons \text{ZnSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$ και προβολή κατάλληλης φωτογραφίας
- Εξήγηση ροής e^- (άμεση μεταφορά από το αναγωγικό στο οξειδωτικό)
- Προβληματισμός για έμμεση μεταφορά e^-
- Προβολή σχετικής διάταξης (στοιχείο Daniell)
- Εξήγηση λειτουργίας στοιχείου Daniell με αναφορά στα διάφορα τμήματά του

ΦΑΣΗ 2n

- Γραφή της παραπάνω αντίδρασης με ιοντική μορφή και διάκριση σε δύο ημιαντιδράσεις από τις οποίες αποτελείται
- Ημιαντίδραση οξείδωσης – Ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Zn – Άνοδος (-)
- Η ημιαντίδραση αναγωγής – Ηλεκτρόδιο ή ημιστοιχείο Cu – Κάθοδος (+)
- Επισήμανση του ίδιου αριθμού e^- που πρέπει να μετακινούνται στις δύο ημιαντιδράσεις και πώς μπορεί να επιτευχθεί
- Αναφορά στην μετακίνηση των e^- στο κύκλωμα μέσω μεταλλικού αγωγού

ΦΑΣΗ 3n

- Αναφορά στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος όταν κλείσει το κύκλωμα μέσω του ηλεκτρολυτικού συνδέσμου
- Λειτουργία γέφυρας άλατος
- Ανίχνευση τάσης ρεύματος μέσω ενός βολτομέτρου

ΦΑΣΗ 4n

- Ορισμός ηλεκτροδίου ή ημιστοιχείου – Συμβολισμός
- Συμβολισμός ημιστοιχείων στο στοιχείο Daniell
- Συμβολισμός γαλβανικού στοιχείου Daniell – Επεξήγηση συμβόλων
- Διαφορές γαλβανικού και ηλεκτρολυτικού στοιχείου – Προβολή φωτογραφίας