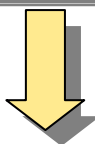


ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διδακτική ώρα:	2 ^η
Διδακτική ενότητα:	Γαλβανικά στοιχεία
	Δυναμικό ημιστοιχείου-Πρότυπο δυναμικό ημιστοιχείου
	Δυναμικό στοιχείου-Πρότυπο δυναμικό στοιχείου
	Μέτρηση E^0 ημιαντίδρασης-Εύρεση E^0 στοιχείου
	Πρότυπο ηλεκτρόδιο υδρογόνου-Πώς προβλέπουμε
	Αν γίνεται μια οξειδοαναγωγική αντίδραση

ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



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

- ✚ Να κατανοούν και να ορίζουν τις έννοιες:
 - E ημιστοιχείου (Δυναμικό ημιστοιχείου)
 - E^0 ημιστοιχείου (Πρότυπο δυναμικό ημιστοιχείου)
 - E στοιχείου (Ηλεκτρεγερτική δύναμη ή δυναμικό στοιχείου)
 - E^0 στοιχείου (Πρότυπο δυναμικό στοιχείου)
- ✚ Να υπολογίζουν το E^0 στοιχείου και μέσω αυτού να προβλέπουν την κατεύθυνση μιας οξειδοαναγωγικής αντίδρασης.

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

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ - ΦΑΣΕΙΣ

ΦΑΣΗ 1^η

- ✚ Προβάλλουμε φωτογραφία με το ημιστοιχείο του Zn (σύστημα ελάσματος Zn / διαλύματος ιόντων του) και υπενθυμίζουμε στους μαθητές, (επαναληπτικό μάθημα «μέταλλα-ηλεκτροδιαλυτική τάση μετάλλων»), πώς εμφανίζεται μια διαφορά δυναμικού, (διαφορά φόρτισης στη θέση της ισορροπίας), στο σύστημα μετάλλου Zn / διαλύματος ιόντων του, λόγω της ηλεκτροδιαλυτικής τάσης του μετάλλου Zn.
- ✚ Ονομάζουμε αυτή τη διαφορά δυναμικού (διαφορά φόρτισης) ως δυναμικό οξειδοαναγωγής του συστήματος (μεταλλικό έλασμα Zn / διάλυμα ιόντων του), ή δυναμικού ημιστοιχείου Zn (E ημιστοιχείου Zn). Εξηγούμε ότι το ίδιο ισχύει και για το ημιστοιχείο του Cu.
- ✚ Ορίζουμε το δυναμικό οξειδοαναγωγής του ημιστοιχείου (E ημιστοιχείου) (**H διαφορά δυναμικού που αναπτύσσεται μεταξύ της αναγμένης $M_{(s)}$ και της οξειδωμένης μορφής $M^{X+}_{(aq)}$ στην κατάσταση ισορροπίας του συστήματος $M_{(s)} / M^{X+}_{(aq)}$, ονομάζεται δυναμικό οξειδοαναγωγής του ημιστοιχείου**).

ΦΑΣΗ 2^η

- ✚ Αναφέρουμε στους μαθητές ότι επειδή η απ' ευθείας μέτρηση του E ημιστοιχείου (μέτρο του φορτίου του ηλεκτροδίου) δεν είναι δυνατή, μετράται η διαφορά δυναμικού μεταξύ του δυναμικού οξειδοαναγωγής του ημιστοιχείου και του δυναμικού οξειδοαναγωγής του ημιστοιχείου που ονομάζεται πρότυπο ηλεκτρόδιο υδρογόνου ($Pt, H_2 / H^+$), σε πρότυπες συνθήκες ($P = 1 \text{ atm}$, $\Theta = 25^\circ \text{C}$ ή $T = 298 \text{ K}$, $C = 1 \text{ M}$).
- ✚ Προβάλλουμε σχετική φωτογραφία με το πρότυπο ηλεκτρόδιο υδρογόνου και εξηγούμε το ρόλο του ως ηλεκτροδίου αναφοράς με πρότυπο δυναμικό οξειδοαναγωγής μηδέν $E^0 = 0$.
- ✚ Ορίζουμε το πρότυπο δυναμικό οξειδοαναγωγής ημιστοιχείου E^0 ημιστοιχείου (**Κανονικό ή πρότυπο δυναμικό οξειδοαναγωγής ενός οξειδοαναγωγικού συστήματος (ημιστοιχείου), που συμβολίζεται με E^0 , είναι η διαφορά δυναμικού μεταξύ του δυναμικού οξειδοαναγωγής του συστήματος και του δυναμικού οξειδοαναγωγής της ισορροπίας: $H_2 \rightleftharpoons 2 H^+ + 2e^-$, που θεωρείται συμβατικά μηδέν, σε αυστηρά καθορισμένες συνθήκες. Οι συνθήκες αυτές είναι:**
 - Οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων σωμάτων είναι 1M
 - Πίεση κάθε αερίου 1 atm
 - Θερμοκρασία $\Theta = 25^\circ \text{C}$ ή $T = 298 \text{ K}$
- ✚ Προβάλλουμε παραδείγματα υπολογισμού του E^0 ημιστοιχείων Zn και Cu με τη βοήθεια του πρότυπου ηλεκτροδίου του υδρογόνου.
- ✚ Προβάλλουμε πίνακα με τα E^0 οξειδοαναγωγής διαφόρων ημιστοιχείων.

ΦΑΣΗ 3^η

- ✚ Ορίζουμε το δυναμικό οξειδοαναγωγής γαλβανικού στοιχείου ή ηλεκτρεγερτική δύναμη γαλβανικού στοιχείου, ως η διαφορά δυναμικού στα άκρα των ηλεκτροδίων του γαλβανικού στοιχείου, όταν αυτό δε διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα (E στοιχείου).
- ✚ Ορίζουμε το κανονικό δυναμικό οξειδοαναγωγής γαλβανικού στοιχείου (E^0 στοιχείου) και γράφουμε τον τύπο από τον οποίο υπολογίζεται (Πρότυπο ή κανονικό δυναμικό στοιχείου ($E^0_{\text{στοιχείου}}$) ονομάζεται το δυναμικό του στοιχείου σε πρότυπη κατάσταση. Δηλαδή είναι η διαφορά δυναμικού (τάση) που εμφανίζεται στα άκρα των ηλεκτροδίων του γαλβανικού στοιχείου, όταν αυτό δε διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και όλες οι ουσίες που συμμετέχουν στο στοιχείο βρίσκονται σε πρότυπη κατάσταση. Πρότυπη κατάσταση μιας ουσίας (στοιχείου ή ένωσης) είναι η πιο σταθερή μορφή της σε $P = 1 \text{ atm}$, $\Theta = 25^\circ \text{ C}$ ή $T = 298 \text{ K}$, $C = 1 \text{ M}$.)
 $E^0_{\text{στοιχείου}} = E^0_{\text{οξειδοαναγωγής καθόδου}} - E^0_{\text{οξειδοαναγωγής ανόδου}}$
- ✚ Εξηγούμε τι σημαίνει όταν $E^0_{\text{στοιχείου}} > 0$ και τι όταν $E^0_{\text{στοιχείου}} < 0$ (πρόβλεψη της κατεύθυνσης μιας οξειδοαναγωγικής αντίδρασης).
 Επισημαίνουμε ότι όλες οι ημιαντιδράσεις θα γράφονται ως αντιδράσεις αναγωγής και ότι όσο πιο μικρό είναι το E^0 οξειδοαναγωγής ανόδου, τόσο πιο ισχυρό αναγωγικό είναι το σώμα της ανόδου, καθώς και όσο πιο μεγάλο είναι το E^0 οξειδοαναγωγής καθόδου, τόσο πιο ισχυρό οξειδωτικό είναι το σώμα της καθόδου.

ΦΑΣΗ 4^η

- ✚ Κάνουμε διάφορα παραδείγματα εύρεσης E^0 στοιχείου (τα παραδείγματα υπάρχουν στην ιστοσελίδα):
 - Στοιχείο 1 Daniell : $\text{Zn}_{(s)} / \text{Zn}^{2+}_{(aq)} // \text{Cu}^{2+}_{(aq)} / \text{Cu}_{(s)}$
 - Στοιχείο 2: $\text{Zn}_{(s)} / \text{Zn}^{2+}_{(aq)} // \text{Fe}^{+3}_{(aq)}, \text{Fe}^{+2}_{(aq)} / \text{Pt}$
 - Στοιχείο 3: $\text{Pt} / \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} // \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}, \text{H}^+ / \text{Pt}$
 - Στοιχείο 4: $\text{Pt}, \text{H}_{2(g)} / \text{H}^+_{(aq)} // \text{Cu}^{2+}_{(aq)} / \text{Cu}_{(s)}$
 - Στοιχείο 5: $\text{Pt}, \text{H}_2 / \text{OH}^- // \text{H}^+ / \text{H}_2, \text{Pt}$
 - Στοιχείο 6: $\text{Ag} / \text{AgCl}, \text{Cl}^- // \text{Cl}^-, \text{Hg}_2\text{Cl}_2 / \text{Hg}$
 - Στοιχείο 7: $\text{Pt}, \text{H}_2 / \text{H}^+ // \text{Cl}^- / \text{Cl}_2, \text{Pt}$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ - ΦΑΣΕΙΣ

ΦΑΣΗ 1n

- Προβολή ημιστοιχείου Zn και εξήγηση διαφοράς φόρτισης μεταξύ του μεταλλικού ελάσματος Zn και του διαλύματος ιόντων του
- Ορισμός E ημιστοιχείου (Δυναμικό Οξειδοαναγωγής Ημιστοιχείου)

ΦΑΣΗ 2n

- Μέτρηση του E ημιστοιχείου με τη βοήθεια του προτύπου ηλεκτροδίου υδρογόνου
- Προβολή προτύπου ηλεκτροδίου υδρογόνου, περιγραφή και εξήγηση λειτουργίας
- Ορισμός E^0 ημιστοιχείου (Κανονικού Δυναμικού Οξειδοαναγωγής Ημιστοιχείου)
- Παραδείγματα εύρεσης των E^0 ημιστοιχείου Zn και E^0 ημιστοιχείου Cu
- Προβολή πίνακα με τις τιμές των E^0 διαφόρων ημιστοιχείων

ΦΑΣΗ 3n

- Ορισμός του E στοιχείου (Ηλεκτρεγερτική Δύναμη Στοιχείου ΗΕΔ στοιχείου ή Δυναμικό Γαλβανικού Στοιχείου)
- Ορισμός E^0 στοιχείου (Κανονικό Δυναμικό Γαλβανικού Στοιχείου)
- Πρόβλεψη κατεύθυνσης οξειδοαναγωγικής αντίδρασης με τη βοήθεια του προσήμου της τιμής του E^0 γαλβανικού στοιχείου

ΦΑΣΗ 4n

- Παραδείγματα εύρεσης του E^0 γαλβανικού στοιχείου