

ΑΣΚΗΣΗ 10: ΓΑΛΒΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ημερομηνία

Τμήμα

	Ονοματεπώνυμο	ΑΜ
1		
2		
3		
4		

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Μετρήσεις και περιγραφή ηλεκτρολυτικού στοιχείου

(α) = μετρούμενο δυναμικό

(β) = ποιο μέταλλο οξειδώνεται; (π.χ. Cu ή Pb;)

(γ) = ποιο μέταλλο ανάγεται; (π.χ. Cu ή Pb;)

(δ) = άνοδος (π.χ. Cu|Cu²⁺ ή Pb|Pb²⁺;)

(ε) = κάθοδος (π.χ. Cu|Cu²⁺ ή Pb|Pb²⁺;)

(στ) = ροή ηλεκτρονίων (M|M²⁺ → N|N²⁺)

Στοιχείο	(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)
Cu Cu ²⁺ Pb Pb ²⁺						
Cu Cu ²⁺ Zn Zn ²⁺						
Pb Pb ²⁺ Zn Zn ²⁺						
Pb Pb ²⁺ Mg Mg ²⁺						
Zn Zn ²⁺ Mg Mg ²⁺						
Mg Mg ²⁺ Cu Cu ²⁺						

2. Αντιδράσεις και υπολογιζόμενο δυναμικό

Θερμοκρασία

(α) = ημιαντίδραση ανόδου

(β) = πρότυπο δυναμικό ανόδου (από αυτά που δίνονται στο φυλλάδιο)

(γ) = ημιαντίδραση καθόδου

(δ) = πρότυπο δυναμικό καθόδου (από αυτά που δίνονται στο φυλλάδιο)

(ε) = συνολική αντίδραση οξειδαναγωγής

(στ) = συνολικό πρότυπο δυναμικό

Στοιχείο	(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)
Cu Cu ²⁺ Pb Pb ²⁺						
Cu Cu ²⁺ Zn Zn ²⁺						
Pb Pb ²⁺ Zn Zn ²⁺						
Pb Pb ²⁺ Mg Mg ²⁺						
Zn Zn ²⁺ Mg Mg ²⁺						
Mg Mg ²⁺ Cu Cu ²⁺						

Συγκρίνετε τις μετρήσεις του Πίνακα 1 (στήλη (α)) με τις τιμές του Πίνακα 2 (στήλη (στ)) και συζητείστε τις όποιες παρατηρούμενες διαφορές.

3. Μετρήσεις για το στοιχείο $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}||\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}$ και εφαρμογή αρχής Le Chatelier

(α) = αρχικά μετρούμενο δυναμικό (από Πίνακα 1)

(β) = μετρούμενο δυναμικό μετά από προσθήκη $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ στο ημιστοιχείο $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$.

(γ) = μετρούμενο δυναμικό μετά από προσθήκη $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$ στο ημιστοιχείο $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}$.

Στοιχείο	(α)	(β)	(γ)
$\text{Cu} \text{Cu}^{2+} \text{Pb} \text{Pb}^{2+}$			

Πρότυπα δυναμικά ημιστοιχείων και χρήσιμες σχέσεις

$\text{Mg} \text{Mg}^{2+}$	-2.37 V
$\text{Zn} \text{Zn}^{2+}$	-0.76 V
$\text{Pb} \text{Pb}^{2+}$	-0.13 V
$\text{Cu} \text{Cu}^{2+}$	+0.34 V

Εξάρτηση δυναμικού στοιχείου από τη θερμοκρασία:

$$E^0(T) = 2.303 \frac{RT \log K}{nF},$$

όπου K η σταθερά ισορροπίας του στοιχείου, n τα ανταλλάσσόμενα ηλεκτρόνια και $F = 96487 \text{ C}$.

Για θερμοκρασία 25°C (298 K), η παραπάνω σχέση γίνεται:

$$E^0 = \frac{0.059}{n} \log K$$

Μεταβολή δυναμικού του στοιχείου σε σχέση με τις συγκεντρώσεις:

$$\Delta E = E^0 - \frac{0.059}{n} \log Q$$

Για αντίδραση οξειδαναγωγής της μορφής $\text{M}_{(\text{s})} + \text{N}_{(\text{aq})}^{2+} \rightarrow \text{M}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{N}_{(\text{s})}$ το Q γράφεται απλά ως $Q = [\text{M}^{2+}] / [\text{N}^{2+}]$. Ανάλογα γράφεται και η σταθερά ισορροπίας K στην προηγούμενη σχέση. Η διαφορά είναι ότι στο K υπεισέρχονται οι αρχικές συγκεντρώσεις του στοιχείου, ενώ το Q παριστάνει το λόγο οποιωνδήποτε συγκεντρώσεων (π.χ. όπως όταν προσθέσαμε άλατα στο στοιχείο – Πίνακας 3). Έτσι, η τελευταία σχέση αποτελεί ποσοτική έκφραση της αρχής Le Chatelier. Προφανώς, αν $Q = K$, η μεταβολή του δυναμικού είναι $\Delta E = 0$.