

## ΑΣΚΗΣΗ 8: ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΚΑΙ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ

Ημερομηνία .....

Τμήμα .....

|   | Ονοματεπώνυμο | ΑΜ |
|---|---------------|----|
| 1 |               |    |
| 2 |               |    |
| 3 |               |    |
| 4 |               |    |

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

**0. Μονάδες:** Όγκος σε ml, μοριακότητα σε mol / l, μήκος διαδρομής κυψελίδας, b, σε cm, συντελεστής μοριακής απορρόφησης, ε, σε l / (mol cm).

#### 1. Μετρήσεις απορρόφησης για εύρεση πρότυπης καμπύλης

Σε παρένθεση οι επιθυμητοί όγκοι. Αν εισαχθούν διαφορετικές ποσότητες να γραφούν αυτές.

|   | Όγκοι διαλυμάτων                             |                                    |                           | Συγκέντρωση,<br>$C=C_1(V_1/V)=10^{-3}(V_1/V)$ | Απορρόφηση,<br>$A_{447}$ |
|---|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
|   | $V_1, \text{Fe(SCN)}^{2+} 10^{-3} \text{ M}$ | $V_2, \text{HNO}_3, 0.5 \text{ M}$ | Συνολικός,<br>$V=V_1+V_2$ |                                               |                          |
| 1 | (5)                                          | (5)                                |                           |                                               |                          |
| 2 | (4)                                          | (6)                                |                           |                                               |                          |
| 3 | (3)                                          | (7)                                |                           |                                               |                          |
| 4 | (2)                                          | (8)                                |                           |                                               |                          |
| 5 | (1)                                          | (9)                                |                           |                                               |                          |
| 6 | 0                                            | 5                                  | ---                       | ---                                           | ---                      |

#### 2. Υπολογισμοί για προσδιορισμό πρότυπης καμπύλης

Οι δύο πρώτες στήλες περιέχουν αυτούσιες τις τιμές από τις δύο τελευταίες στήλες του προηγούμενου πίνακα.

Η κλίση της πρότυπης ευθείας υπολογίζεται ως  $\epsilon b = \left( \sum_{i=1}^N x_i y_i \right) / \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 \right)$

| $i$ | $C_{\text{συμπλόκου}}, x_i$ | $A_{447}, y_i$ | $C_{\text{συμπλόκου}} \cdot A_{447}, x_i y_i$ | $(C_{\text{συμπλόκου}})^2, x_i^2$      | $A_{447} \text{ (θεωρητική)}, Y_i = \epsilon b x_i$ |
|-----|-----------------------------|----------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1   |                             |                |                                               |                                        |                                                     |
| 2   |                             |                |                                               |                                        |                                                     |
| 3   |                             |                |                                               |                                        |                                                     |
| 4   |                             |                |                                               |                                        |                                                     |
| 5   |                             |                |                                               |                                        |                                                     |
|     |                             |                | $\sum_{i=1}^5 x_i y_i = \dots\dots\dots$      | $\sum_{i=1}^5 x_i^2 = \dots\dots\dots$ | $\epsilon b = \dots\dots\dots$                      |

### 3. Υπολογισμοί χημικής ισορροπίας: Αρχικά mol αντιδρώντων

Οι όγκοι είναι αυτοί των διαλυμάτων *πριν την ανάμιξή τους*

|   | $C_{Fe^{3+}}$ | $V_{Fe^{3+}}$ | $n_{Fe^{3+}} = C_{Fe^{3+}} V_{Fe^{3+}}$ | $C_{HSCN}$ | $V_{HSCN}$ | $n_{HSCN} = C_{HSCN} V_{HSCN}$ |
|---|---------------|---------------|-----------------------------------------|------------|------------|--------------------------------|
| 1 |               |               |                                         |            |            |                                |
| 2 |               |               |                                         |            |            |                                |
| 3 |               |               |                                         |            |            |                                |
| 4 |               |               |                                         |            |            |                                |
| 5 |               |               |                                         |            |            |                                |

### 4. Υπολογισμοί χημικής ισορροπίας: Τελικά mol αντιδρώντων και προϊόντων

|   | $A_{447}$ | $C_{Fe(SCN)^{2+}} = A_{447}/\epsilon b$ | $n_{Fe(SCN)^{2+}} = C_{Fe(SCN)^{2+}} V_{\text{διαλύματος}}$ | $n_{Fe^{3+}} = n_{Fe^{3+}}^{\text{αρχικό}} - n_{Fe(SCN)^{2+}}$ | $n_{HSCN} = C_{HSCN} V_{\text{διαλύματος}}$ | $n_{HSCN} = n_{HSCN}^{\text{αρχικό}} - n_{Fe(SCN)^{2+}}$ |
|---|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 |           |                                         |                                                             |                                                                |                                             |                                                          |
| 2 |           |                                         |                                                             |                                                                |                                             |                                                          |
| 3 |           |                                         |                                                             |                                                                |                                             |                                                          |
| 4 |           |                                         |                                                             |                                                                |                                             |                                                          |
| 5 |           |                                         |                                                             |                                                                |                                             |                                                          |

### 5. Υπολογισμοί χημικής ισορροπίας: Τελικές συγκεντρώσεις και σταθερά ισορροπίας

Η σταθερά ισορροπίας βρίσκεται από τη σχέση

$$K_c = \frac{C_{Fe(SCN)^{2+}} C_{H^+}}{C_{Fe^{3+}} C_{HSCN}} = 0.5 \frac{C_{Fe(SCN)^{2+}}}{C_{Fe^{3+}} C_{HSCN}}$$

Υπενθυμίζεται ότι η συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου είναι ίση με 0.5 M για όλα τα διαλύματα λόγω της αρχικής προσθήκης ισχυρού οξέος (HNO<sub>3</sub>) – εξ ου ο παράγων 0.5, στην ανωτέρω σχέση.

|   | $C_{Fe(SCN)^{2+}}$<br>(από Πίνακα 4) | $C_{Fe^{3+}}$<br>(= $n_{Fe^{3+}} / V_{\text{διαλύματος}}$ ) | $C_{HSCN}$<br>(= $n_{HSCN} / V_{\text{διαλύματος}}$ ) | $K_c$ |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|
| 1 |                                      |                                                             |                                                       |       |
| 2 |                                      |                                                             |                                                       |       |
| 3 |                                      |                                                             |                                                       |       |
| 4 |                                      |                                                             |                                                       |       |
| 5 |                                      |                                                             |                                                       |       |
|   | Μέση τιμή $\bar{x}$                  |                                                             |                                                       |       |
|   | Τυπική απόκλιση $s$ (προαιρετικά)    |                                                             |                                                       |       |

Η τυπική απόκλιση δίνεται από  $s = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right) / (n-1)}$