**ΑΣΚΗΣΗ 2**

**ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ**

**Εισαγωγή**

Στόχος της άσκησης είναι η κατανόηση αρχών της θερμοδυναμικής και των χημικών ιδιοτήτων χημικών ιζημάτων μέσα από την πειραματική διαδικασία. Θα προσδιορίσετε τη διαλυτότητα 2 αλάτων (αλίτη – NaCl και συλβίνη- KCl) σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Επίσης θα διερευνηθεί η σχέση ενεργότητας και συγκέντρωσης, θα γίνει πειραματικός προσδιορισμός της σταθερά ισορροπίας Keq και θα υπολογιστεί η αναλυτική ακρίβεια και η επαναληψιμότητα των προσδιορισμών σας.

**Μέρος 1ο : Αλίτης**

1. Για τη διαλυτότητα του αλίτη στο νερό θα γίνουν 3 σειρές μετρήσεων, από δύο σε ψυχρό, θερμοκρασία δωματίου και θερμό νερό. Τα δείγματα νερού θα τοποθετηθούν σε ποτήρια ζέσεως 100 ml.

***Δείγματα ψυχρού και θερμού νερού:***

1. Ογκομετρήστε 45 ml ψυχρού ή θερμού νερού σε ποτήρια ζέσεως 100 ml.
2. Ζυγίστε 30 g αλίτη στο ζυγό ακριβείας και προσθέστε προσεκτικά και χωρίς απώλειες σε κάθε ποτήρι.
3. Αναδεύστε έντονα για 2 λεπτά.
4. Επιστρέψτε τα δείγματα στο ψυγείο η το θερμό υδρόλουτρο και σημειώστε τη θερμοκρασία επώασης των δειγμάτων.
5. Αφήστε τα δείγματα να επωαστούν για σας επόμενες 2 ώρες.

***Δείγματα θερμοκρασίας δωματίου:***

1. Προσθέστε 30 g αλίτη σε ποτήρι ζέσεως και σημειώστε τη θερμοκρασία του.
2. Ογκομετρήστε 50 ml απιονισμένο νερό και σημειώστε τη θερμοκρασία του.
3. Αργά και προσεκτικά προσθέστε το άλας στο νερό. Αναδεύετε συνεχώς επί 2 λεπτά. Θερμομετρήστε το διάλυμα και σημειώστε την ακραία τιμή σας θερμοκρασίας (υψηλή ή χαμηλή) στον παρακάτω πίνακα. Βεβαιωθείτε ότι το διάλυμα σας παραμένει υπερκορεσμένο σε αλίτη.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H2O (αρχικά) o C | Αλίτης (αρχικά) o C | Αλατόνερο o C |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Τι μεταβολή παρατηρήσατε στη θερμοκρασία του διαλύματος;

***Τα ακόλουθα στάδια εφαρμόζονται για όλα τα διαλύματα (ψυχρά, θερμά, θερμοκρασίας δωματίου)***

1. Όταν είστε βέβαιοι ότι το διάλυμά σας είναι υπερκορεσμένο και η θερμοκρασία του σταθερή:
   1. Ζυγίστε κάθε ένα από τα ποτήρια ζέσεως 50 ml
   2. Θερμομετρήστε το διάλυμα
   3. Ογκομετρήστε προσεκτικά 10 ml από το διάλυμα στο ποτήρι χωρίς να περάσουν κρύσταλλοι άλατος σε αυτό
   4. Ζυγίστε το ποτήρι με το διάλυμα
   5. Τοποθετήστε το ποτήρι στη θερμοτράπεζα και αφήστε το νερό να εξατμιστεί προσέχοντας να μην υπάρχουν απώλειες λόγω έντονου βρασμού
   6. Μετά την πλήρη εξάτμιση αφήστε το ποτήρι να κρυώσει και ζυγίστε πάλι.
   7. Υπολογίστε την μοριακότητα του διαλύματος (moles/ L).

Τα βάρη των ζυγίσεων σημειώνονται στον ακόλουθο πίνακα

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Δείγμα | Θερ/σία  oC | Άδειο ποτήρι (g) | Ποτήρι + διάλυμα  (g) | Ποτήρι + ίζημα  (g) | Διάλυμα  (g) | Άλας  (g) | H2O  (g) | H2O  (L) |
| Ψ1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ψ2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Θ1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Θ2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Π1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Π2 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Μέρος 2ο : Συλβίνης**

Η διαλυτότητα του συλβίνη θα μετρηθεί μόνο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

1. Προσθέστε 15 g συλβίνη σε ποτήρι ζέσεως και θερμομετρήστε.
2. Σε δεύτερο ποτήρι ζέσεως 100 ml oγκομετρήστε 50 ml απεσταγμένο νερό θερμοκρασίας δωματίου και σημειώστε τη θερμοκρασία
3. Αργά και προσεκτικά προσθέστε το άλας στο νερό αναδεύοντας συνεχόμενα επί 2 λεπτά με το στέλεχος του θερμόμεντρου. Σημειώστε την ακραία τιμή της θερμοκρασίας που μετρήσατε (υψηλότερη ή χαμηλότερη της αρχικής) στον παρακάτω πίνακα. Βεβαιωθείτε ότι το διάλυμα σας παραμένει υπερκορεσμένο σε συλβίνη.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H2O (αρχικά) o C | Συλβίνης (αρχικά) o C | Αλατόνερο o C |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Τι μεταβολή παρατηρήσατε στη θερμοκρασία του διαλύματος; Να συγκρίνετε με τη μεταβολή που παρατηρήσατε για τον αλίτη.
2. Όταν είστε βέβαιοι ότι το διάλυμά σας είναι υπερκορεσμένο και η θερμοκρασία του σταθερή:
   1. Ζυγίστε ένα καθαρό ποτήρι ζέσεως 50 ml
   2. Θερμομετρήστε το διάλυμα
   3. Ογκομετρήστε προσεκτικά 20 ml από το διάλυμα στο ποτήρι χωρίς να περάσουν κρύσταλλοι άλατος σε αυτό
   4. Ζυγίστε το ποτήρι με το διάλυμα
   5. Τοποθετήστε το ποτήρι στη θερμοτράπεζα και αφήστε το νερό να εξατμιστεί προσέχοντας να μην υπάρχουν απώλειες λόγω έντονου βρασμού
   6. Μετά την πλήρη εξάτμιση αφήστε το ποτήρι να κρυώσει και ζυγίστε πάλι.
   7. Υπολογίστε την μοριακότητα του διαλύματος (moles/ L).

Τα βάρη των ζυγίσεων σημειώνονται στον ακόλουθο πίνακα

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Δείγμα | Θερ/σία  oC | Άδειο ποτήρι (g) | Ποτήρι + διάλυμα  (g) | Ποτήρι + ίζημα  (g) | Διάλυμα  (g) | Άλας  (g) | H2O  (g) | H2O  (L) |
| Σ1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Σ2 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**ΚΑΘΑΡΙΣΤΕ ΟΛΑ ΤΑ ΠΟΤΗΡΙΑ**

**Ζητούμενα**

1. Με βάση τα θερμοδυναμικά δεδομένα υπολογίστε την Κeq στο σημείο κορεσμού για τον αλίτη και τον συλβίνη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (25 ο C)
2. Χρησιμοποιώντας την εξίσωση van’t Hoff υπολογήστε το γινόμενο διαλυτότητας για τον αλίτη και τον συλβίνη στις διαφορετικές θερμοκρασίες του πειράματος

[Εξίσωση van’t Hoff:

lnKt = ln Kr + ΔΗR0/ R (1/Tr – 1/ Tt)

όπου Κt = σταθερά ισορροπίας σε θερμοκρασία t

Kr = σταθερά ισορροπίας σεους 25 oC

Tt = θερμοκρασία t

Τr = 298.15 K (25 oC)

R = 8.314 x 10-3 KJ / mol K ]

* Πώς επιδρά η μεταβολή της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα των δύο ορυκτών;
* Να συγκρίνετε τους υπολογισμούς σας με τα πειραματικά δεδομένα και να εξηγήσετε πού οφείλονται οι διαφορές

1. Υπολογίστε τον συντελεστή ενεργότητας των διαλυμάτων χρησιμοποιώντας το κατάλληλο μοντέλο (Debye- Huckel ή Truesdell-Jones)

Δίνονται οι παράμετροι:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| oC | A | B |
| 20 | 0.5052 | 0.3279 |
| 10 | 0.4976 | 0.3262 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Debye- Huckel | Truesdell-Jones | |
| Ιόν | αi (Å) | αi (Å) | b |
| Na+ | 4.0 | 4.32 | 0.06 |
| K+ | 3.0 | 3.71 | 0.01 |
| Cl- | 3.0 | 3.71 | 0.01 |