

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ % ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ (ΜΗ ΑΝΤΙΔΡΩΝΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ) ΑΠΟ ΤΗ ΔΗ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ

### Εισαγωγή

#### **Θερμοχημικές αντιδράσεις**

Μια θεμελιώδης ιδιότητα των ατόμων και των μορίων είναι η ικανότητά τους να αποθηκεύουν και να μεταφέρουν ενέργεια. Οι ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν τις χημικές αντιδράσεις παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, επειδή οι περισσότερες από αυτές σχετίζονται με τη ζωή μας. Τέτοιου είδους αντιδράσεις είναι η φωτοσύνθεση και οι διάφορες καύσεις.

Οι αντιδράσεις που συνοδεύονται από έκλυση ή απορρόφηση θερμότητας λέγονται θερμοχημικές αντιδράσεις και διακρίνονται σε εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις αντίστοιχα. Η θερμότητα που απορροφάται ή εκλύεται σε μια χημική αντίδραση είναι αποτέλεσμα της μεταβολής του θερμικού περιεχομένου ή όπως αλλιώς λέγεται της ενθαλπίας των αντιδρώντων και των προϊόντων της αντίδρασης.

#### **Ενθαλπία διάλυσης**

Ενθαλπία διάλυσης ( $\Delta H_{sol}$ ) ιοντικής ένωσης στο νερό ονομάζεται η μεταβολή της ενθαλπίας που συνοδεύει την διάλυση 1 mol της ένωσης σε νερό. Η διαδικασία αυτή ουσιαστικά αποτελεί μια μεταβολή ενθαλπίας αντίδρασης αφού από τις κρυσταλλικές δομές των στερεών ιοντικών ενώσεων παράγονται με την διάλυσή τους τα αντίστοιχα ιόντα που συνέθεταν την ένωση.

#### **Θερμιδομετρία**

Η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται κατά την διάλυση μιας ουσίας μπορεί να υπολογιστεί με την χρήση του νόμου της θερμιδομετρίας, ο οποίος εκφράζεται από τη θεμελιώδη εξίσωση της θερμιδομετρίας:  $q = m \cdot c \cdot \Delta T$  (όπου m είναι η μάζα της ουσίας σε g, c είναι η ειδική θερμότητα της ουσίας και  $\Delta T$  η μεταβολή της θερμοκρασίας). Η συσκευή που χρησιμοποιείται στη θερμιδομετρία λέγεται θερμιδόμετρο. Στα πειράματά μας για θερμιδόμετρο θα χρησιμοποιήσουμε ποτήρι από αφρώδες υλικό το οποίο μειώνει κατά πολύ την ανταλλαγή της θερμότητας με το περιβάλλον. Η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται κατά την διάλυση της ουσίας θα μεταφέρεται στον διαλύτη -νερό, του οποίου γνωρίζοντας την μάζα την ειδική θερμότητα και μετρώντας πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του μετά την διάλυση μπορούμε να υπολογίσουμε την θερμότητα q και στην συνέχεια το  $\Delta H_{sol}$ .

#### **Τα άλατα που θα χρησιμοποιήσουμε**

Στα πειράματα που θα κάνουμε θα χρησιμοποιήσουμε δύο άλατα, που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα στα τρόφιμα. Το πρώτο άλας είναι το τρυγικό καλιονάτριο, που κρυσταλλώνεται με τέσσερα μόρια ύδατος ( $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) σε λευκούς κρυστάλλους και χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων ως αντιοξειδωτικό και ρυθμιστής οξύτητας (E337), και το οξικό νάτριο που είναι ένα φυσικό άλας κρυσταλλώνεται με τρία μόρια νερού ( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) σε λευκούς επίσης κρυστάλλους και χρησιμοποιείται και στην βιομηχανία τροφίμων ως συντηρητικό (E262).

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ

α) Τα διαλύματα που θα παρασκευάσετε προτείνεται να περιέχουν έως 100 mL νερό και να έχουν συγκέντρωση έως την προτεινόμενη μέγιστη που δίνεται για καθένα από αυτά. Για το άγνωστο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το σύνολο του αγνώστου δείγματος που σας έχει δοθεί.

β) Ως θερμιδόμετρο χρησιμοποιήστε το ποτήρι πολυουρεθάνης. Για τους υπολογισμούς σας θεωρήστε ότι η θερμότητα που παράγεται ή απαιτείται κατά την διάλυση **μεταφέρετε από ή προς την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιήσατε για την διάλυση**. Δίνεται πυκνότητα νερού  $d = 1 \text{ g/mL}$  και η ειδική θερμότητα του νερού  $c = 1 \text{ cal/(g}\cdot\text{°C)}$

γ) Αφού αναδέψετε καλά τα διαλύματα αφήστε το θερμόμετρο για 30 s- 1min, ώστε να αποκατασταθεί η θερμική ισορροπία και μετά καταγράψετε τη σταθεροποιημένη ένδειξή του.

#### 1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΕΝΥΔΡΟΥ ΟΞΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

Υπολογίστε τη  $\Delta H$  διάλυσης σε kcal/mol του ένυδρου οξικού νατρίου, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα από τα διατιθέμενα στον πάγκο σας όργανα. Το διάλυμα που θα παρασκευάσετε να έχει συγκέντρωση έως 1 M. Δίνεται ότι το  $M_r$  του  $\text{CH}_3\text{COONa}\cdot 3\text{H}_2\text{O} = 136$

#### Ερώτηση 1<sup>η</sup>

Περιγράψτε την διαδικασία και που θα ακολουθήσετε για τον προσδιορισμό της ενθαλπίας διάλυσης του ένυδρου οξικού νατρίου.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ερώτηση 2<sup>η</sup>

Γράψτε τις μετρήσεις που κάνατε και την διαδικασία των υπολογισμών που ακολουθήσατε για την εύρεση της ζητούμενης ενθαλπίας

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΕΝΥΔΡΟΥ ΤΡΥΓΙΚΟΥ ΚΑΛΙΟΝΑΤΡΙΟΥ

Υπολογίστε τη  $\Delta H$  διάλυσης του ένυδρου τρυγικού καλιονάτριου σε kcal/mol. χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα από τα διατιθέμενα στον πάγκο σας όργανα. Το διάλυμα που θα παρασκευάσετε να έχει συγκέντρωση έως 0,5 M. Δίνεται ότι το  $M_r$   $C_4H_4KNaO_6 \cdot 4H_2O = 282$

ΣΣ. Μην περιγράφετε πάλι την διαδικασία των εργασιών που κάνατε

## Ερώτηση 3<sup>η</sup>

Γράψτε τις μετρήσεις που κάνατε και την διαδικασία των υπολογισμών που ακολουθήσατε για την εύρεση της ζητούμενης ενθαλπίας

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το άγνωστο δείγμα περιέχει ένυδρο οξικό νάτριο και ένυδρο τρυγικό καλιονάτριο. Χρησιμοποιώντας τις ενθαλπίες διάλυσης που ήδη έχετε βρει και τα κατάλληλα από τα διατιθέμενα στον πάγκο σας όργανα προσδιορίστε τη σύσταση του μίγματος

#### Ερώτηση 4<sup>η</sup>

Περιγράψτε την διαδικασία και που θα ακολουθήσετε για τον προσδιορισμό της σύστασης του άγνωστου μείγματος.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### Ερώτηση 5<sup>η</sup>

Γράψτε τις μετρήσεις που κάνατε και την διαδικασία των υπολογισμών που ακολουθήσατε για την εύρεση της ζητούμενης σύστασης.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---