ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΝΙΚΑΙΑΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 8/12/2012
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο : …….
Ονοματεπώνυμα μαθητών 1) …….....
2) …….
3) ……..

Θερμιδομετρία

Οι αντιδράσεις που εκλύουν ενέργεια στο περιβάλλον, υπό τη μορφή θερμότητας, ονομάζονται εξώθερμες, ενώ οι αντιδράσεις που απορροφούν ενέργεια από το περιβάλλον, υπό τη μορφή θερμότητας, ονομάζονται ενδόθερμες.

Σε μια εξώθερμη αντίδραση $Q>0$

Σε μια ενδόθερμη αντίδραση $Q<0$

Η μεταβολή της ενθαλπίας $\Delta H=-Q$ ισούται με το απορροφούμενο ή εκλυόμενο ποσό θερμότητας Q, εφόσον η αντίδραση πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση.

Σε μια εξώθερμη αντίδραση $\Delta H<0$

Σε μια ενδόθερμη αντίδραση $\Delta H>0$

Η ενθαλπία μιας αντίδρασης ΔΗ αναφέρεται στην αντίδραση, όπως αυτή αναγράφεται στη χημική εξίσωση. Π.χ. για την αντίδραση:

$$HCN_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCN_{(aq)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -2{,}5\text{kcal}$$

προκύπτει ότι, κατά την αντίδραση 1mol HCN με 1mol NaOH σε υδατικό διάλυμα εκλύονται στο περιβάλλον 2,5kcal υπό τη μορφή θερμότητας.

Για μια αντίδραση, η οποία πραγματοποιείται με ανάμειξη δύο διαλυμάτων, η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται μπορεί να μετρηθεί αν χρησιμοποιηθεί θερμιδόμετρο από φελιζόλ.

Διαδικασία

- Για την έκπλυση του εσωτερικού του θερμιδόμετρου χρησιμοποιούμε νερό βρύσης από τους νεροχύτες και απιονισμένο νερό.
- Τοποθετούμε το ένα διάλυμα μέσα στο θερμιδόμετρο και μετράμε με το θερμόμετρο τη θερμοκρασία $\theta_{\alpha\rho\chi}$ (θεωρούμε ότι όλα τα διαλύματα έχουν αρχικά την ίδια θερμοκρασία).
- Τα διαλύματα αναμειγνύονται μέσα στο θερμιδόμετρο, κλείνεται γρήγορα το καπάκι και μετράται η τελική θερμοκρασία $\theta_{\tau\varepsilon\lambda}$.
- Για τον υπολογισμό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$\mathbf{Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta}$$

όπου:

Q είναι η εκλυόμενη ή απορροφούμενη θερμότητα σε cal

m είναι η συνολική μάζα του διαλύματος που περιέχεται στο ποτήρι, σε g

c είναι η ειδική θερμοχωρητικότητα του διαλύματος, σε $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot {}^{o}\text{C}}$

Δθ είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας $\boldsymbol{\theta_{\tau\varepsilon\lambda} - \theta_{\alpha\rho\chi}}$, σε ^{o}C

Η θερμοχωρητικότητα του θερμιδόμετρου θεωρείται αμελητέα.

1ο ΖΗΤΗΜΑ

Καλείστε να προσδιορίσετε πειραματικά την ενθαλπία ΔΗ της αντίδρασης:

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = \mathbf{;}$$

Διαθέσιμα όργανα / αντιδραστήρια

- Θερμιδόμετρο από φελιζόλ και ψηφιακό θερμόμετρο.
- Ογκομετρικοί κύλινδροι
- Ποτήρια ζέσεως / δοχείο αποβλήτων
- Διάλυμα HCl 1M
- Διάλυμα NaOH 1M
- Υδροβολέας με απιονισμένο νερό

Α] Υπολογισμός θερμότητας

Εκτελέστε ένα πείραμα και υπολογίστε τη θερμότητα **Q** που εκλύεται ή απορροφάται όταν αναμιχθούν **50mL** διαλύματος HCl 1M με **50mL** NaOH 1M. Δίνεται ότι:

- η πυκνότητα όλων των διαλυμάτων είναι $\boldsymbol{\rho = 1\frac{g}{mL}}$
- όλα τα διαλύματα έχουν ειδική θερμοχωρητικότητα ίση με $\mathbf{c = 1\frac{cal}{g \cdot {}^{o}C}}$

……..
……..
……..
……..
……..
……..**10 μονάδες**
……..
……..
……..
……..
……..
……..

Β] Υπολογισμός ενθαλπίας

Υπολογίστε, για τις συνθήκες του πειράματος, την ενθαλπία της αντίδρασης:

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad \Delta H = \mathbf{;}$$

……..
……..
……..
……..
……..
……..**10 μονάδες**
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..

2° ΖΗΤΗΜΑ

Καλείστε να προσδιορίσετε πειραματικά την άγνωστη συγκέντρωση C_{NaOH} = **X** ενός διαλύματος NaOH, αν είναι γνωστό ότι είναι μικρότερη από 1M.

Όργανα / αντιδραστήρια

- Θερμιδόμετρο από φελιζόλ και ψηφιακό θερμόμετρο.
- Ογκομετρικοί κύλινδροι
- Ποτήρια ζέσεως / δοχείο αποβλήτων
- Διάλυμα HCl 1M
- Διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης.
- Υδροβολέας με απιονισμένο νερό

A] Υπολογισμός θερμότητας

Εκτελέστε ένα πείραμα και υπολογίστε τη θερμότητα **Q** που εκλύεται ή απορροφάται όταν αναμιχθούν **50mL** διαλύματος HCl 1M με **50mL** NaOH άγνωστης συγκέντρωσης. Δίνεται ότι:

- η πυκνότητα όλων των διαλυμάτων είναι $\rho = 1\frac{g}{mL}$
- όλα τα διαλύματα έχουν ειδική θερμοχωρητικότητα ίση με $c = 1\frac{cal}{g \cdot {}^{o}C}$

……..
……..
……..
……..
……..
……..**10 μονάδες**
……..
……..

B] Υπολογισμός συγκέντρωσης

Υπολογίστε την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος NaOH.

Υποδείξεις: 1) Χρησιμοποιήστε την ενθαλπία της αντίδρασης ΔΗ που βρήκατε στο 1ο ζήτημα.
2) Η άγνωστη συγκέντρωση του NaOH *είναι μικρότερη από 1M.*

……..
……..
……..
……..**10 μονάδες**
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..
……..

↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓**Συμπληρώνεται από τον βαθμολογητή** ↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	**+40max**
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ	**+60max**
ΣΥΝΟΛΟ	