

## Ενδόθερμα και εξώθερμα φαινόμενα: Μελέτη της διάλυσης των ενώσεων $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NaOH}$ και $\text{CaCl}_2$ στο νερό.

### Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την εργαστηριακή άσκηση οι μαθητές να μπορούν:

- Να αναφέρουν παραδείγματα ενδόθερμων και εξώθερμων χημικών μεταβολών.
- Να υπολογίζουν με ακρίβεια τις θερμοκρασιακές μεταβολές που προκαλούνται όταν συγκεκριμένη ποσότητα ουσίας διαλύεται σε 20 mL νερού.
- Να συνδέουν την εκλυόμενη ή απορροφούμενη θερμότητα με τις ποσότητες των ουσιών που διαλύθηκαν.
- Να συνδέουν τα φαινόμενα αυτά με απλές εφαρμογές της καθημερινής ζωής.

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη/τμήμα: Ημερομηνία:

Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ποτήρια ζέσεως 100 mL</li> <li>• Ράβδος ανάδευσης</li> <li>• Ζυγός και σπάτουλα</li> <li>• Ύαλοι ωρολογίου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θερμόμετρο</li> <li>• Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL</li> <li>• Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό</li> <li>• Στερεά <math>\text{CaCl}_2</math>(άνυδρο), <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> και <math>\text{NaOH}</math></li> </ul>

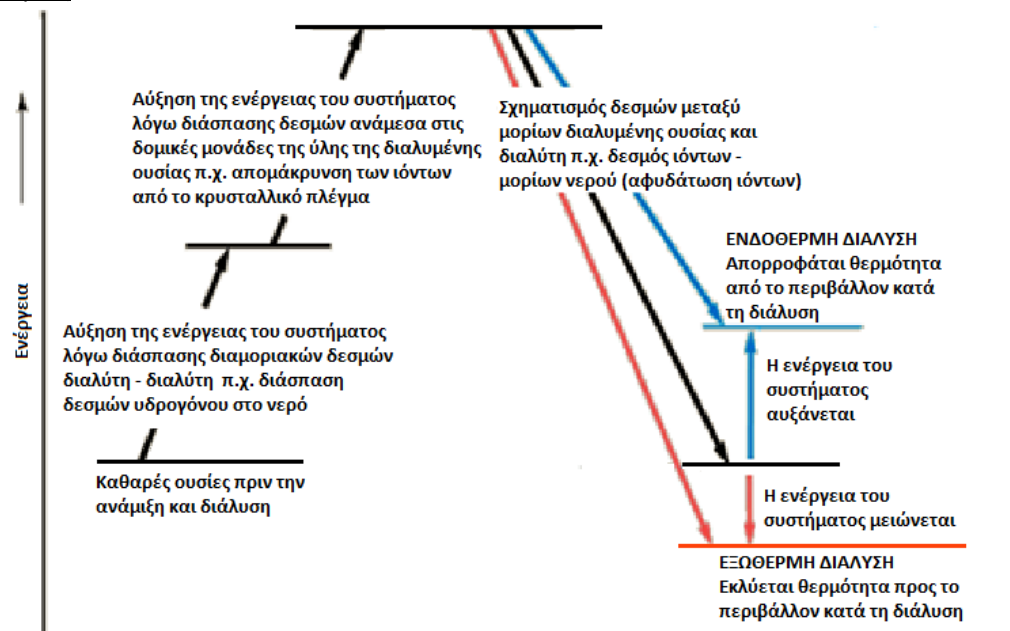
Σας δίνονται τα άλατα  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και ικανή ποσότητα καθαρού  $\text{H}_2\text{O}$ .

#### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Να προσδιορίσετε τις θερμοκρασιακές μεταβολές που προκαλούν τα παραπάνω στερεά κατά τη διάλυσή τους στο νερό και να χαρακτηρίσετε κάθε διάλυση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

#### Χρήσιμες πληροφορίες:

Η διάλυση είναι, από ενεργειακή άποψη, μια διαδικασία τριών βημάτων, όπως φαίνεται και στο διπλανό διάγραμμα.



Πορεία διάλυσης

**Οδηγίες:**

Να σχεδιάσετε μια πειραματική διαδικασία για να προσδιορίσετε αν η διάλυση στο νερό των χημικών ενώσεων  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaOH}$  και  $\text{CaCl}_2$  είναι ενδόθερμο ή εξώθερμο φαινόμενο και να καταγράψετε τα ευρήματά σας στον πίνακα που ακολουθεί.

Υπόδειξη: Για κάθε δοκιμασία προτείνεται να διαλύσετε 1 - 2 g στερεού σε 20 mL νερού.

	m <sub>άλατος</sub> (g)	V <sub>H<sub>2</sub>O</sub> (mL)	T <sub>αρχική</sub> (°C)	T <sub>τελική</sub> (°C)	ΔT (°C)	Συμπέρασμα
$\text{CaCl}_2$						
$\text{NH}_4\text{Cl}$						
$\text{NaCl}$						

**Ερώτηση 1**

Τι θα συνέβαινε αν διαλύατε διπλάσια ποσότητα από κάθε στερεό στα 20 mL νερού;

.....

.....

.....

**Ερώτηση 2**Εισαγωγικό κείμενο.

Σε ένα στιγμιαίο ψυχρό επίθεμα αναγράφονται τα εξής:

«Πιέστε το κουμπί ενεργοποίησης που βρίσκεται στο εσωτερικό του στιγμιαίου επιθέματος μέχρι να ακούσετε ένα κλικ. Τα υλικά θα αναμειχθούν και η κομπρέσα θα αρχίσει να γίνεται πάγος. Για να επιταχύνετε την ψύξη ανακινήστε καλά το επίθεμα. Μαλάξτε λίγο το επίθεμα ώστε να γίνει εύπλαστο και όχι σκληρό και μονοκόμματο και εφαρμόστε το στην πάσχουσα περιοχή».

Το στιγμιαίο ψυχρό επίθεμα περιέχει ένα εσωτερικό σακίδιο με κατάλληλο αλάτι, το οποίο όταν σπάσει, επιτρέπει στο αλάτι να διαλυθεί στο εξωτερικό σακίδιο που περιέχει νερό. Επειδή η διάλυσή του είναι ισχυρά ενδόθερμο φαινόμενο η θερμοκρασία του επιθέματος πέφτει κοντά ή κάτω από τους 0 °C.

Τα στιγμιαία ψυχρά επιθέματα χρησιμοποιούνται ως πρώτες βοήθειες για θλάσεις, διαστρέμματα και εξάρθρωσεις. Τα τοποθετούμε για 10 έως 15 λεπτά (όχι συνεχόμενα) στο πάσχον μέρος. Το ψύχος προκαλεί σύσπαση των αγγείων και περιορίζει ισχυρά το σχηματισμό του ανεπιθύμητου οιδήματος.

Ένας μαθητής μελετώντας τη διάλυση των ευδιάλυτων αλάτων Α, Β και Γ στο νερό κατέγραψε τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα.



	$m_{\text{άλατος}}$ (g)	$V_{\text{H}_2\text{O}}$ (mL)	$T_{\text{αρχική}}$ (°C)	$T_{\text{τελική}}$ (°C)	$\Delta T$ (°C)	Οικονομικό κόστος ανά g (σε ευρώ)
<b>A</b>	5	100	20	10	10	0,02
<b>B</b>	10	100	20	4	16	0,05
<b>Γ</b>	10	100	20	5	15	0,02

Ποιο από τα άλατα A, B και Γ θεωρείτε καταλληλότερο για να χρησιμοποιήσει μια εταιρεία για την κατασκευή στιγμιαίων ψυχρών επιθεμάτων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Ερώτηση 3**

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα αυτοθερμαινόμενα γεύματα. Με βάση τα πειράματα που κάνατε να διατυπώσετε μια υπόθεση για το πώς λειτουργεί μια αυτοθερμαινόμενη κονσέρβα φαγητού.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

