

ΕΚΦΕ Δ' ΔΙΟΝΗΣ ΔΕΥΤ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Εργαστηριακή άσκηση
στη
ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

(ΧΗΜΕΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ)

Συνεργάτες Χημικοί:

**Ερρίκος Γιακουμάκης
Γιώργος Καπελώνης
Μάμπης Καρακώστας**



Νοέμβριος 2004

Εισαγωγικό σημείωμα

Στο 1^ο πείραμα προσπαθούμε να υπολογίσουμε τη διαλυτότητα του KNO_3 στο νερό σε διάφορες θερμοκρασίες.

Γνωρίζουμε ότι η διαλυτότητα των ιοντικών ενώσεων στο νερό αυξάνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία. Αυτό φαίνεται και στην καμπύλη διαλυτότητας του KNO_3 που θα μελετήσουμε.

Για να υπολογίσουμε τη διαλυτότητα του KNO_3 στο νερό παρασκευάζουμε διάλυμα με ορισμένη αναλογία

$$\frac{5\text{g KNO}_3}{10\text{g H}_2\text{O}}$$

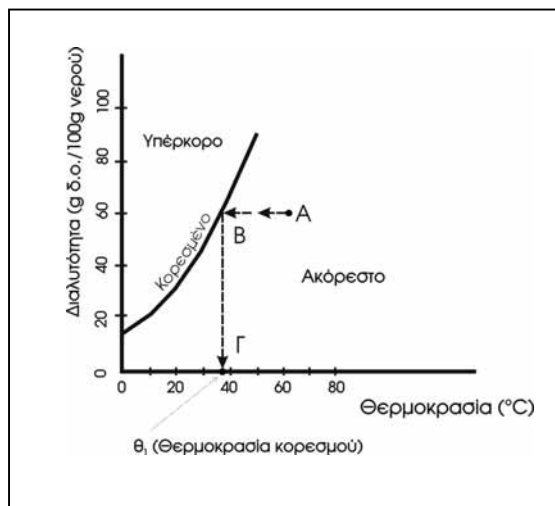
και το θερμαίνουμε σε ορισμένη θερμοκρασία ώστε να διαλυθεί όλο το στερεό και το διάλυμα να γίνει **ακόρεστο**. Έστω ότι αυτό επιτυγχάνεται στους 65°C (Σημείο Α). Θέλουμε με αυτήν την αναλογία

$$\frac{5\text{g KNO}_3}{10\text{g H}_2\text{O}} = \frac{50\text{g KNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}$$

το διάλυμα να γίνει **κορεσμένο**. Αυτό επιτυγχάνεται (βλέπε σχήμα) σε θερμοκρασία μεταξύ 30 και 40°C . Γι

αυτό ψύχουμε το διάλυμα σε ψυχρό υδατόλουτρο με παγάκια ακολουθώντας την πορεία $A \rightarrow B$. Όταν φτάσουμε στο Β (θερμοκρασία θ_1) το διάλυμα γίνεται **κορεσμένο**. Μόλις η θερμοκρασία γίνει ελάχιστα μικρότερη εμφανίζεται το πρώτο θόλωμα ή οι πρώτοι κρύσταλλοι στον πυθμένα του δοχείου και η θερμοκρασία θ_1 είναι η **θερμοκρασία κορεσμού**. Προσδιορίζεται δηλαδή ότι η **διαλυτότητα** του KNO_3 στο νερό στη θερμοκρασία θ_1 είναι $50\text{g KNO}_3 / 100\text{g H}_2\text{O}$.

Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται κάθε φορά η θερμοκρασία κορεσμού και μελετάται η εξάρτηση της διαλυτότητας από τη θερμοκρασία.



Στο 2^ο πείραμα προσπαθούμε να επιβεβαιώσουμε τον κανόνα «τα όμοια διαλύουν όμοια», δηλαδή *οι ιοντικές και οι πολικές ουσίες διαλύονται σε πολικούς διαλύτες* (πχ νερό) και *οι μη πολικές ουσίες διαλύονται σε μη πολικούς διαλύτες* (πχ. πετρέλαιο).

Στο 3^ο πείραμα μελετάμε πώς εξαρτάται η διαλυτότητα του CO_2 στο νερό από την πίεση και πώς από τη θερμοκρασία.

Πειράματα

1. Προσδιορισμός της διαλυτότητας του KNO_3 στο νερό – Επίδραση της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα. σελ. 2
2. Επίδραση της φύσης του διαλύτη στη διαλυτότητα μιας ουσίας. σελ. 3
3. Επίδραση της πίεσης και της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα του CO_2 στο νερό. σελ. 4

Πείραμα 1: Προσδιορισμός της διαλυτότητας του KNO_3 στο νερό – Επίδραση της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα.

Υλικά και συσκευές:

βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων

3 μικροί δοκιμαστικοί σωλήνες (No1, 2, 3) που περιέχουν 5mL νερού ο καθένας

1 μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας

θερμόμετρο

γυάλινη ράβδος ανάδευσης

ογκομετρικός κύλινδρος (ή πιπέτα) 10 mL

λύχνος – τρίποδο – πλέγμα

1 ποτήρι ζέσεως 250 mL με νερό βρύσης για το θερμό υδατόλουτρο

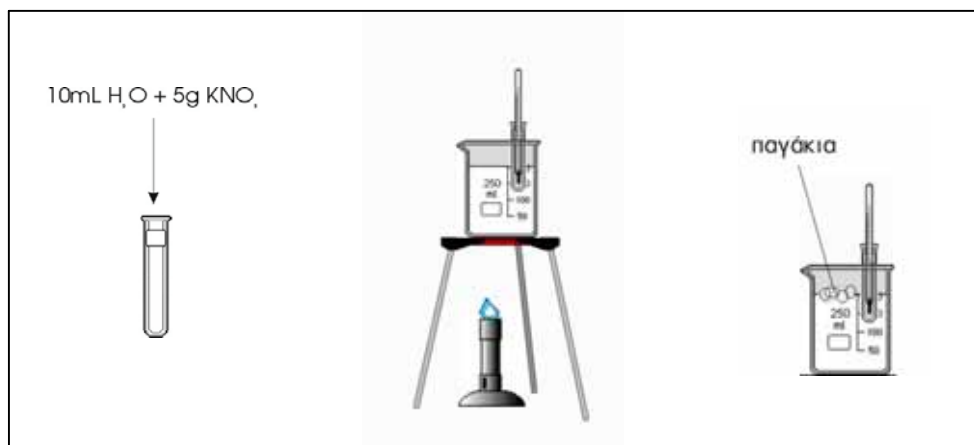
1 ποτήρι ζέσεως 250 mL με νερό βρύσης για το ψυχρό υδατόλουτρο

παγάκια

5 g στερεό KNO_3

απιοντισμένο νερό

Διαδικασία:



1. Σε μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο (ή την πιπέτα) 10 mL νερό και προσθέτουμε 5g KNO_3 .
2. Βάζουμε το σωλήνα μέσα σε θερμό υδατόλουτρο αναδεύοντας ελαφρά με τη γυάλινη ράβδο.
3. Όταν το στερεό έχει διαλυθεί (αυτό συμβαίνει στους 60-70° C) βγάζουμε τη ράβδο, βυθίζουμε το θερμόμετρο μέσα στο σωλήνα και παρατηρούμε τη θερμοκρασία.
4. Μεταφέρουμε το σωλήνα σε ψυχρό υδατόλουτρο όπου έχουμε βάλει 2-3 παγάκια. Περιοδικά αναδεύουμε ήπια ενώ παρακολουθούμε την ένδειξη του θερμομέτρου.
5. Μόλις εμφανιστούν οι πρώτοι κρύσταλλοι στον πυθμένα του σωλήνα καταγράφουμε τη θερμοκρασία κορεσμού.
6. Απομακρύνουμε το δοκιμαστικό σωλήνα από το υδατόλουτρο και προσθέτουμε το νερό (5 mL) του σωλήνα No1.
7. Βάζουμε το σωλήνα στο θερμό υδατόλουτρο και περιμένουμε μέχρι να διαλυθεί πλήρως το στερεό.
8. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 4-7 άλλες 3 φορές (χρησιμοποιούμε διαδοχικά τους σωλήνες No2 και No3).

Πείραμα 2: Επίδραση της φύσης του διαλύτη στη διαλυτότητα μιας ουσίας.**Υλικά και συσκευές**

Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων

7 μικροί δοκιμαστικοί σωλήνες

πώμα δοκιμαστικού σωλήνα

Παραφινέλαιο (ή λάδι)

Στερεό $K_2Cr_2O_7$

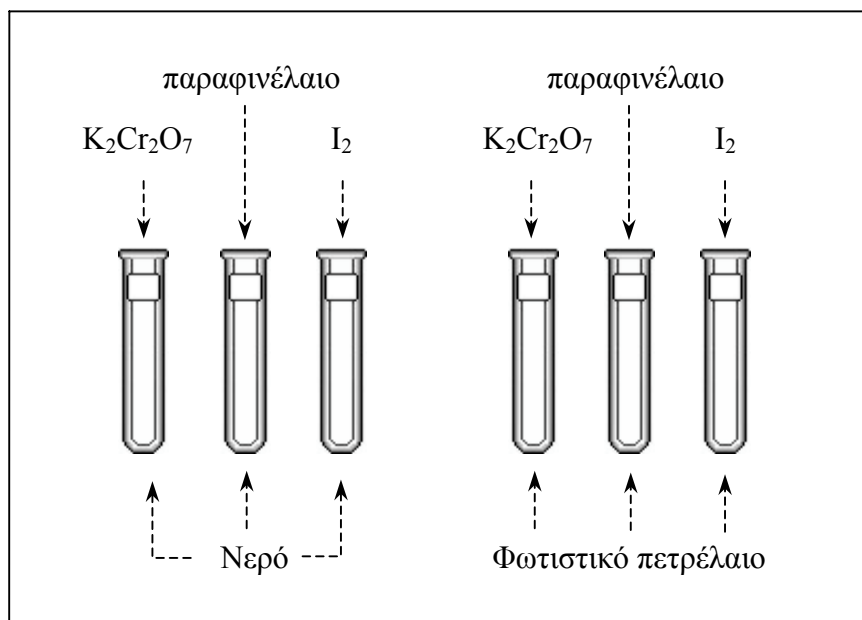
Στερεό I_2

Νερό

Φωτιστικό πετρέλαιο (ή τετραχλωράνθρακας)

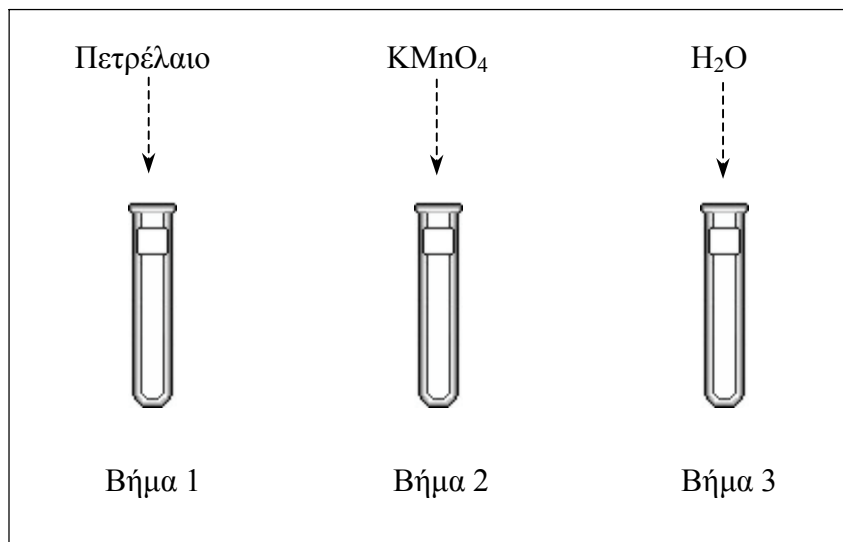
Διαδικασία**Μέρος Α**

1. Σε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες (No1, No2, No3) βάζετε από περίπου 2mL νερό.
2. Σε άλλους 3 δοκιμαστικού σωλήνες (No1, No2, No3) βάζετε από περίπου 2 mL φωτιστικό πετρέλαιο (ή τετραχλωράνθρακα)
3. Βάζετε από λίγους κόκκους $K_2Cr_2O_7$ στον No1 σωλήνα του ενός και του άλλου διαλύτη.
4. Προσθέτετε λίγο παραφινέλαιο (ή λάδι) στον No2 σωλήνα του ενός και του άλλου διαλύτη.
5. Ρίχνετε ένα κόκκο στερεού ιωδίου στον No3 σωλήνα του ενός και του άλλου διαλύτη.
6. Σημειώνετε τις παρατηρήσεις σας στο φύλλο εργασίας.



Μέρος Β

1. Σε ένα μικρό δοκιμαστικό σωλήνα βάζετε λίγο πετρέλαιο (2-3 mL).
2. Προσθέτετε λίγους κόκκους στερεού KMnO_4 . Πωματίζετε και ανακατεύετε. Παρατηρήστε αν βάφεται το πετρέλαιο.
3. Ανοίγετε το πώμα και προσθέτετε λίγο νερό (1-2 mL).
4. Πωματίζετε ξανά, ανακατεύετε και αφήνετε το μείγμα να ηρεμήσει.

**Πείραμα 3: Επίδραση της πίεσης και της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα του CO_2 στο νερό.****Υλικά και συσκευές**

Δοκιμαστικός σωλήνας
Ξύλινη λαβίδα
Θερμό υδατόλουτρο
Σόδα σε μπουκάλι
Ανοιχτήρι

Διαδικασία

1. Ανοίξετε ένα μπουκάλι σόδας.
2. Παρατηρήστε μέσα στο υγρό.
3. Μεταφέρετε λίγο από το υγρό σε μικρό δοκιμαστικό σωλήνα.
4. Χρησιμοποιήστε την ξύλινη λαβίδα για να στηρίξετε το δοκιμαστικό σωλήνα.
5. Παρατηρήστε το περιεχόμενο στο σωλήνα και μετά βυθίστε τον στο θερμό υδατόλουτρο.
6. Παρατηρήστε προσεκτικά το περιεχόμενο του σωλήνα. Σημειώστε τις παρατηρήσεις σας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Πείραμα 1

1. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Πείραμα	Μάζα KNO_3 (g)	Όγκος νερού (mL)	Θερμοκρασία κορεσμού ($^{\circ}\text{C}$)	Διαλυτότητα ($\text{g KNO}_3/100\text{mL H}_2\text{O}$)
1	5	10		
2	5	15		
3	5	20		
4	5	25		

2. Να σχεδιάσετε την καμπύλη διαλυτότητας του KNO_3 στο νερό σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.

3. Με βάση την καμπύλη που σχεδιάσατε υπολογίστε τη διαλυτότητα του KNO_3 στο νερό σε θερμοκρασία 50°C .

Προαιρετική εργασία (σε συνεργασία με τον καθηγητή)

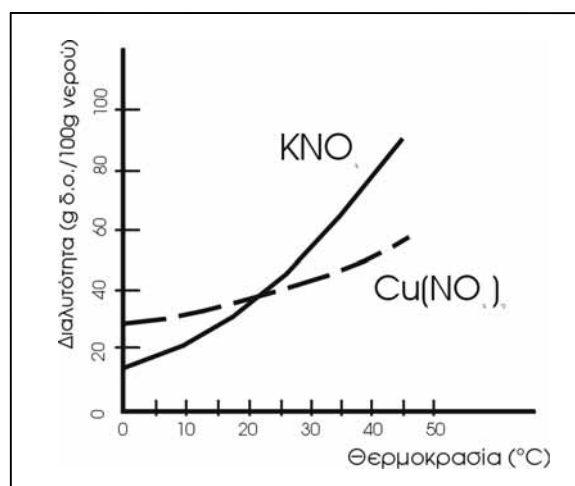
Σας δίνεται στερεό μείγμα που αποτελείται από $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (γαλάζιοι κρύσταλλοι) με KNO_3 (λευκοί κρύσταλλοι).

1. Τι είδους μείγμα είναι; Ποιες φάσεις διακρίνετε σ' αυτό;

.....

2. Προτείνετε μια μέθοδο διαχωρισμού των συστατικών του μείγματος με βάση τη διαφορά στη διαλυτότητα των συστατικών του στις διάφορες θερμοκρασίες. Δίνονται οι σχετικές καμπύλες διαλυτότητας.

.....



Πείραμα 2

Μέρος Α

ΟΥΣΙΑ	Χαρακτηρισμός	ΔΙΑΛΥΤΗΣ	
		Νερό (πολικός)	Φωτιστικό πετρέλαιο ή τετραχλωράνθρακας (μη πολικός)
$K_2Cr_2O_7$	Ιοντική		
Παραφινέλαιο (ή λάδι)	Μη πολική		
I_2	Μη πολική		

Σημειώνετε με + όπου διαλύεται και με – όπου δε διαλύεται.

Μέρος Β

1. Είναι ομογενές ή ετερογενές το τελικό μείγμα;

.....

2. Πόσες φάσεις διακρίνετε στο μείγμα αυτό;

.....

3. Ποια είναι η σύσταση κάθε φάσης;

.....

.....

4. Το $KMnO_4$ είναι μοριακή ή ιοντική ένωση;

.....

5. Αν αντί για $KMnO_4$ χρησιμοποιούσατε I_2 ποια φάση θα ήταν έγχρωμη;

.....

.....

Πείραμα 3

1. Τι εμφανίστηκε μέσα στο διάλυμα της σόδας όταν ανοίξατε το μπουκάλι; Πώς το εξηγείτε;

.....

.....

2. Τι συνέβη όταν θερμάνετε το διάλυμα της σόδας; Γιατί;

.....

.....

3. Τα αεριούχα ποτά εμφιαλώνονται σε συγκεκριμένες συνθήκες. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω συνθήκες είναι οι καταλληλότερες για την εμφιάλωση:

A. μεγάλη θερμοκρασία και μεγάλη πίεση

B. μεγάλη θερμοκρασία και μικρή πίεση

Γ. μικρή θερμοκρασία και μεγάλη πίεση

Δ. μικρή θερμοκρασία και μικρή πίεση

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.