**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΓΙΑ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

****

Περιεχόμενα

[ΑΣΚΗΣΗ 1Η: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ 3](#_Toc401392529)

[ΣΤΟΧΟΙ 3](#_Toc401392530)

[ΘΕΩΡΙΑ 3](#_Toc401392531)

[ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ 3](#_Toc401392532)

[ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 4](#_Toc401392533)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (από το τετράδιο εργαστηρίου) 4](#_Toc401392534)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας) 5](#_Toc401392535)

[ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ 6](#_Toc401392536)

[ΣΤΟΧΟΙ: 6](#_Toc401392537)

[ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ 9](#_Toc401392538)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ 12](#_Toc401392540)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας). 12](#_Toc401392541)

[ΑΣΚΗΣΗ 2η : ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ 13](#_Toc401392542)

[ΣΤΟΧΟΙ 13](#_Toc401392543)

[ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 14](#_Toc401392544)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας) 14](#_Toc401392545)

[ΑΣΚΗΣΗ 3η : ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ 15](#_Toc401392546)

[ΣΤΟΧΟΙ 15](#_Toc401392547)

[ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ 16](#_Toc401392548)

[ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 16](#_Toc401392549)

[ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ 17](#_Toc401392550)

[ΑΣΚΗΣΗ 4η : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ – ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ 18](#_Toc401392551)

[ΣΤΟΧΟΙ 18](#_Toc401392552)

[ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 18](#_Toc401392553)

**ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

# ΑΣΚΗΣΗ 1Η: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ

(Αντιγράφουμε από τον εργαστηριακό οδηγό):

## ΣΤΟΧΟΙ

Στο *τέλος* του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να αναγνωρίζεις ότι το φαινόμενο της διάλυσης είναι αποτέλεσμα «ανταγωνισμού» δυνάμεων μεταξύ μορίων (ή ιόντων) διαλυμένης ουσίας - διαλύτη και διαλυμένης ουσίας – διαλυμένης ουσίας.
2. Να ορίζεις την ταχύτητα διάλυσης και να αναλύεις τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάζουν την ταχύτητα, με την οποία ένα στερεό διαλύεται σε ένα διαλύτη.

## ΘΕΩΡΙΑ

(*αντιγράφουμε από τον εργαστηριακό οδηγό τμήμα της θεωρίας που πιστεύουμε ότι οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν. Η άσκηση αφορά σε στερεό που διαλύεται σε διαλύτη*).

…Άρα για δεδομένα στερεό και διαλύτη, οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάλυση, θα είναι εκείνοι οι οποίοι θα μεταβάλλουν την ένταση των δυνάμεων μεταξύ των μορίων του διαλύτη, καθώς και μεταξύ των δομικών μονάδων του στερεού. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

***α. H θερμοκρασία.*** H αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος κάνει τα μόρια του διαλύτη, αλλά και του στερεού, πιο ευκίνητα,

**β. H ανάδευση του διαλύματος,** η οποία έχει μικρότερο, αλλά ανάλογο αποτέλεσμα, με τη θερμοκρασία. H ανάδευση επιπλέον, ομογενοποιεί το διάλυμα, αραιώνοντάς το κυρίως γύρω από τον κρύσταλλο.

***γ. H επιφάνεια επαφής στερεού.*** Προφανώς, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των δομικών μονάδων του στερεού, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με το διαλύτη, τόσο ταχύτερη είναι η διάλυση.O αριθμός αυτός εξαρτάται από την επιφάνεια του στερεού σε επαφή με το διαλύτη. Όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το στερεό, τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια παρουσιάζει στο διαλύτη και τόσο γρηγορότερη είναι η διάλυση.

**ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ**

Όσον αφορά την ταχύτητα της διάλυσης, αυτή μπορεί να οριστεί σαν ***η ποσότητα της ουσίας, η οποία διαλύεται στη μονάδα του χρόνου σε ορισμένο ποσό διαλύτη, κάτω από ορισμένες συνθήκες.*** Για *ευδιάλυτα* σώματα ορίζεται συνήθως σε g ανά 100 mL διαλύτη στην μονάδα του χρόνου (π.χ. s ). H μέτρησή της ταχύτητας μπορεί να βασιστεί στην *εξάτμιση μέχρι ξηρού* του διαλύματος και ζύγιση του *στερεού υπολείμματος.*

Στο πείραμα που ακολουθεί θα μελετηθεί η επίδραση των παρακάτω παραγόντων στη ταχύτητα διάλυσης της ζάχαρης: ***θερμοκρασία, ανάδευση και μέγεθος κόκκων.***

## ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Πα την εκτέλεση του πειράματος απαιτούνται:

1. Δύο ποτήρια ζέσεως των 250 mL.

2. Διάταξη διήθησης με χωνί, στήριγμα, δακτύλιο στήριξης, ηθμούς, υάλινα ραβδιά.

3. Κάψα πορσελάνης με 12 cm διάμετρο και μία ύαλος ωρολογίου αντίστοιχη.

4. Λύχνο και πλέγμα.

5. Μικρό γουδί από πορσελάνη.

6. Θερμόμετρο.

7. Ποτήρι ζέσεως των 400 mL σαν υδρόλουτρο.

8. Ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL.

9. Χρονόμετρο.

10. Ζάχαρη σε κύβους και μικροκρυσταλλική.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

**α. μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας**

1. Σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL φέρονται 50 mL απιονισμένο νερό και μετριέται η θερμοκρασία του (~200C). Ζυγίζονται τώρα 20 g ζάχαρης και ρίχνονται στο ποτήρι, ενώ ταυτόχρονα με την ρίψη αρχίζει η μέτρηση του χρόνου. Χωρίς καμία άλλη επέμβαση, μετά την πάροδο 5 min, διηθείται το διάλυμα και συλλέγεται στην κάψα, η οποία προηγουμένως έχει ζυγιστεί με ακρίβεια. To διάλυμα τώρα καλύπτεται με την ύαλο ωρολογίου και εξατμίζεται μέχρι ξηρού, προσεκτικά με μικρή φλόγα. Μετά την ψύξη της, ζυγίζεται η κάψα και σημειώνεται η ποσότητα του στερεού εκ διαφοράς.

2. Σε ποτήρι ζέσεως των 400 mL προστίθεται ποσότητα νερού βρύσης και θερμαίνεται με μικρή φλόγα, ώστε η θερμοκρασία να φτάσει τους ~ 60 ° C. Μετριέται τότε ακριβέστερα η θερμοκρασία και συντηρείται με τη μικρή φλόγα. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία που περιγράφτηκε στο 1 και προσδιορίζουμε την ποσότητα της ζάχαρης η οποία διαλύεται σε 5 min στους ≈60 ° C.

**β. μελέτη της επίδρασης της ανάδευσης**

Επαναλαμβάνεται η ίδια με την αρχική διαδικασία (θερμοκρασία σταθερή και ίση με του περιβάλλοντος), μόνο που κατά την διάρκεια των 5 min το μίγμα αναδεύεται σταθερά με την υάλινη ράβδο. Σημειώνεται η ποσότητα της ζάχαρης που διαλύεται.

**γ. μελέτη της κοκκομετρίας**

Θα επαναληφθεί η ίδια διαδικασία μόνο που η αρχική ποσότητα της ζάχαρης είναι σε μορφή κύβων ακμής ≈ 1cm.

Av υπάρχει ευχέρεια χρόνου μπορεί σε άλλη μέτρηση να χρησιμοποιηθεί ζάχαρη η οποία προηγουμένως έχει λειοτριβηθεί στο γουδί, ώστε να γίνει *αναφής* σκόνη (άχνη). Και στις δύο περιπτώσεις σημειώνεται η ποσότητα της ζάχαρης η οποία διαλύθηκε στα 5 αυτά λεπτά της ώρας.

*Εναλλακτικά: μπορούμε αντί να ξηράνουμε το διήθημα να μετρήσουμε τον χρόνο μέχρι να διαλυθεί σταθερή ποσότητας ζάχαρης (π.χ. 20g/100mL).*

*Μπορούμε αντί για ζάχαρη να χρησιμοποιήσουμε αλάτι (διαλυτότητα NaCl: 100g H2O, 200C, 35,5g NaCl). Να διηθήσουμε το διάλυμα και να ζυγίσουμε το ίζημα, αφού στεγνώσουμε τον ηθμό (με πιστολάκι για τα μαλλιά).*

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (από το τετράδιο εργαστηρίου)

1. Από τι εξαρτάται η ταχύτητα διάλυσης ενός στερεού σε υγρό και γιατί;
2. H διαλυτότητα ενός στερεού μπορεί να αυξάνει ή όχι με την αύξηση της θερμοκρασίας. Σε ένα αέριο όμως πια είναι η εξάρτηση
3. Όταν θερμαίνεται ένα ποτήρι νερό γύρω στους 600 C αρχίζουν και σχηματίζονται μέσα στην μάζα του φυσαλίδες. Αυτές τι είναι;
4. Ποια κατά τη γνώμη σας πειραματικά σφάλματα γίνονται κατά τις μετρήσεις της επίδρασης της θερμοκρασίας, στην ταχύτητα διάλυσης και πως μπορούμε να τα αποφύγουμε;
5. Στο πείραμα μελετήθηκε η ανάδευση σαν μία παράμετρος που επηρεάζει την ταχύτητα διάλυσης. Όμως η ανάδευση γίνονταν με μια υάλινη ράβδο και με το "χέρι", βάζοντας έτσι έναν υποκειμενικό παράγοντα. Έχετε να προτείνετε κάποιους άλλους πιο αντικειμενικούς τρόπους;
6. Γιατί η εξάτμιση μέχρι ξηρού πρέπει κανονικά να γίνεται σε αμμόλουτρο ή ατμόλουτρο και όχι με φλόγα; Tι ρόλο παίζει η ύαλος ωρολογίου για την κάλυψη της κάψας;

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας)

1. Ποια πειραματική διαδικασία θα ακολουθούσατε προκειμένου να μελετήσετε την επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα διάλυσης της ζάχαρης (20g ζάχαρης σε 50mL νερού);
2. Σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL φέρονται 50 mL απιονισμένο νερό. Ζυγίζονται 20 g ζάχαρης και ρίχνονται στο ποτήρι, χωρίς καμία άλλη παρέμβαση. Με ποια πειραματική διαδικασία θα προσδιορίζατε την ποσότητα της αδιάλυτης ζάχαρης μετά την παρέλευση 5min;
3. Σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL φέρονται 50 mL απιονισμένο νερό. Παίρνουμε ένα κύβο ζάχαρης και τον ρίχνουμε στο ποτήρι, χωρίς καμία άλλη παρέμβαση. Με ποια πειραματική διαδικασία θα προσδιορίζατε την ποσότητα της αδιάλυτης ζάχαρης μετά την παρέλευση 5min;
4. Τι αποτελέσματα περιμένετε να έχετε εάν εκτελέσετε τις διαδικασίες 2 και 3; Δικαιολογήστε την απάντηση σας.

# ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

*Οι ερωτήσεις της τράπεζας θεμάτων αφορούν στη διαλυτότητα και όχι στην ταχύτητα διάλυσης. Έτσι θεωρήσαμε σκόπιμο να παρουσιάσουμε ένα φύλλο εργασίας σχετικά με αυτήν.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** | **«ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ»** |
| **Γνωστικό αντικείμενο:** | **ΧΗΜΕΙΑ** |
| **Γενική ενότητα:** | **ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ** |
| **Μάθημα:** | **ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ–ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ** |
| **Τάξη:** | **Α΄ Λυκείου** |
| **Προβλεπόμενος χρόνος:** | **Μία διδακτική ώρα** |
| **Εκπαιδευτικό λογισμικό:** | **PHET ( Salts and Solubility )**  [**http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Salts\_and\_Solubility**](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Salts_and_Solubility) |

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ**

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:**

Η εκτέλεση ενός πειράματος σχετικά με τα διαλύματα και την διαλυτότητα διαφόρων αλάτων σε εικονικό εργαστήριο.

Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη διαδικασία παρασκευής διαλυμάτων, τον υπολογισμό της ποσότητας της διαλυμένης ουσίας, του διαλύτη, του διαλύματος, της περιεκτικότητας και της διαλυτότητας. Δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να ξεχωρίζουν τα κορεσμένα από τα ακόρεστα διαλύματα.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ/ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ:**

Η άσκηση γίνεται στην αίθουσα των υπολογιστών και οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων, έτσι όπως δουλεύουν και στο πραγματικό εργαστήριο. Τα φύλλα εργασίας δίνονται ένα σε κάθε ομάδα και συμπληρώνονται από τα μέλη της ομάδας. Οι μαθητές εξοικειώνονται για λίγο με το περιβάλλον του λογισμικού και μετά εκτελούν την άσκηση, προκειμένου να ασκηθούν στη συλλογή πειραματικών δεδομένων. Η επεξεργασία των δεδομένων, οι υπολογισμοί και τα τελικά αποτελέσματα γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πειράματος.

Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει με ένα υπολογιστή (με τη βοήθεια βιντεοπροβολέα) που τον χειρίζονται δύο μαθητές. Οι υπόλοιποι μαθητές απλά παρατηρούν τις αλλαγές χωρίς να έχουν τη δυνατότητα παρέμβασης, καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας και όλοι κάνουν τους υπολογισμούς.

## ΣΤΟΧΟΙ:

**Α. Διδακτικοί**

Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας:

* Να αναγνωρίζει τι είναι διάλυμα, διαλυμένη ουσία, διαλύτης.
* Να αντιλαμβάνεται τι συμβαίνει σε μοριακό/ιοντικό επίπεδο όταν ένα άλας διαλύεται στο νερό.
* Να εκφράζει ποσοτικά την περιεκτικότητα ενός διαλύματος.
* Να υπολογίζει τη ποσότητα του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας.
* Να κατανοήσει την έννοια της διαλυτότητας ενός άλατος και να διακρίνει τη διαφορά κορεσμένου και ακόρεστου διαλύματος.
* Να διακρίνει τις δυσδιάλυτες από τις ευδιάλυτες ουσίες.
* Να έχει τη δυνατότητα να αραιώνει το διάλυμα μέχρι μιας προκαθορισμένης συγκέντρωσης.

**Β. Γενικότεροι(Στάσεις, δεξιότητες, αξίες):**

1. Η ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, µε τη καλλιέργεια ανεξάρτητης σκέψης, αγάπης για εργασία, ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων.
2. Η διαρκής επαφή του μαθητή µε τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών από διάφορες πηγές, διατύπωση υποθέσεων, πειραματικό έλεγχό τους, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, ικανότητα γενίκευσης καθώς και κατασκευής προτύπων).
3. Η ανάπτυξη συνεργατικής στάσης του μαθητή και η αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές του.
4. Η εξοικείωση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες

**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.**

Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί τι είναι ατομική και μοριακή μάζα, τι είναι mol, τον αριθμό Avogadro (ΝΑ ), τι είναι τα ιόντα και οι ιοντικοί δεσμοί, τι είναι μοριακές και τι ιοντικές ενώσεις, τον τρόπο που διαλύονται τα άλατα στο νερό και να έχουν μάθει ποια είναι τα ευδιάλυτα και ποια τα δυσδιάλυτα άλατα.

**ΠΡΟΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Οι μαθητές θεωρούν ότι η διαλυτότητα ενός διαλύματος αυξάνει όταν προσθέσουμε επιπλέον ποσότητα διαλυμένης ουσίας.

Οι μαθητές συγχέουν την έννοια της περιεκτικότητας με τη διαλυτότητα.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:**

Συνεργατική μάθηση και διερευνητική μάθηση στα πλαίσια μιας εποικοδομητικής προσέγγισης που στηρίζεται στις προαντιλήψεις των μαθητών.

**ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**

Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα σε ομάδες και συνεργάζονται στην πραγματοποίηση του πειράματος, στην καταγραφή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Το εικονικό εργαστήριο πλεονεκτεί στη συγκεκριμένη δραστηριότητα από το πραγματικό στα εξής σημεία:

Ο μαθητής μπορεί νε επιλέξει τις ποσότητες των αλάτων με τα οποία θα πειραματιστεί και έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει πολύ μικρές ποσότητες, πράγμα που δεν μπορεί να κάνει στο πραγματικό λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων των ζυγών του σχολικού εργαστηρίου.

Στο εικονικό εργαστήριο ο μαθητής μπορεί με ευκολία να παρατηρήσει την ελάχιστη ποσότητα που θα παραμείνει αδιάλυτη και έτσι με ακρίβεια μπορεί να υπολογίσει την διαλυτότητα.

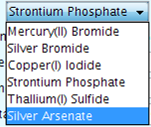
Του δίνεται η δυνατότητα να επαναλάβει πολλές φορές τη διαδικασία και να κάνει τις παρατηρήσεις του.

Η μελέτη της διαλυτότητας του μαγειρικού άλατος μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με το εικονικό εργαστήριο και στο πραγματικό εργαστήριο. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές θα αντιληφθούν τη διαφορά του μικρόκοσμου και του μακρόκοσμου.

**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ/ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ**

Το λογισμικό μας δίνει τη δυνατότητα:

1. Να προσθέσουμε στο δοχείο όση ποσότητα νερού και άλατος θέλουμε.
2. Τα διαθέσιμα άλατα είναι: NaCl, Sr3(PO4)2, HgBr2, AgBr, Ag3AsO4, CuI, Tl2S.



1. Μας δείχνει τη μορφή των αλάτων (κρυσταλλική μορφή) πριν και μετά τη διάλυση
2. Δεν υπάρχει δυνατότητα θέρμανσης και ψύξης των διαλυμάτων

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΟΕΔΒ)
2. Ebbing Gammon, Γενική Χημεία, (6η έκδοση), Εκδόσεις Τραυλός
3. Steven S. Zumdahl, Chemical Principles (5η έκδοση), Houghton Mifflin

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

ΘΕΜΑ: **ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ και της ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**

<http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Salts_and_Solubility>

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:………………………………………………………………………………………

**ΠΕΙΡΑΜΑ:** Μελέτη της διαλυτότητας του χλωριούχου νατρίου και τριών δυσδιάλυτων αλάτων (ελεύθερη επιλογή από τα αντιδραστήρια του λογισμικού)

**ΣΤΟΧΟΣ:** Εξοικείωση του μαθητή με την πειραματική διαδικασία της διάλυσης και τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων. Διάκριση ευδιάλυτων και δυσδιάλυτων αλάτων

**ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΎ.**

Για λίγα λεπτά μπορούμε να εξοικειωθούμε με το λογισμικό του πειράματος και να λύσουμε κάθε απορία.

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Θα εκτελέσουμε δύο πειράματα στις δύο δραστηριότητες που ακολουθούν. Στο πρώτο πείραμα θα μελετήσουμε πως το μαγειρικό άλας (NaCl) διαλύεται στο νερό και θα υπολογίσουμε τη διαλυτότητα του (στη θερμοκρασία του πειράματος).

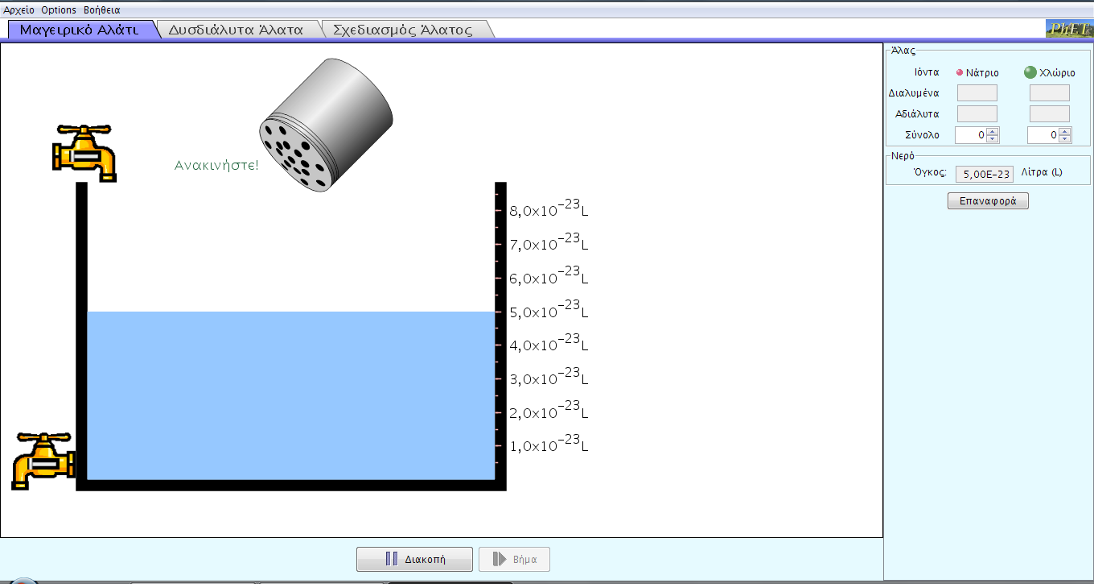
Στη δεύτερη δραστηριότητα θα υπολογίσουμε τη διαλυτότητα τριών δυσδιάλυτων αλάτων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

**Δραστηριότητα 1η**

Διαλύματα χλωριούχου νατρίου – Διαλυτότητα χλωριούχου νατρίου.

Ανοίγουμε την καρτέλα «μαγειρικό αλάτι», όπως φαίνεται στη φωτογραφία:



Η πάνω βρύση προσθέτει νερό στο δοχείο ενώ από την κάτω βρύση μπορούμε να απομακρύνουμε όση ποσότητα διαλύματος θέλουμε.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

Παρασκευάζουμε τα τρία πρώτα διαλύματα του παρακάτω πίνακα επιλέγοντας όσο όγκο **νερού** θέλουμε και **όση ποσότητα** χλωριούχου νατρίου επιθυμούμε.

**Σκεφτείτε: Μήπως θα ήταν καλύτερα για όλα τα διαλύματα να χρησιμοποιήσετε τον ίδιο όγκο νερού για να είναι τα αποτελέσματα συγκρίσιμα; Ας το συζητήσουμε στην τάξη.**

Στο τέταρτο διάλυμα να προσθέσετε σιγά-σιγά μαγειρικό αλάτι μέχρι να εμφανιστεί το πρώτο αδιάλυτο ιόν.

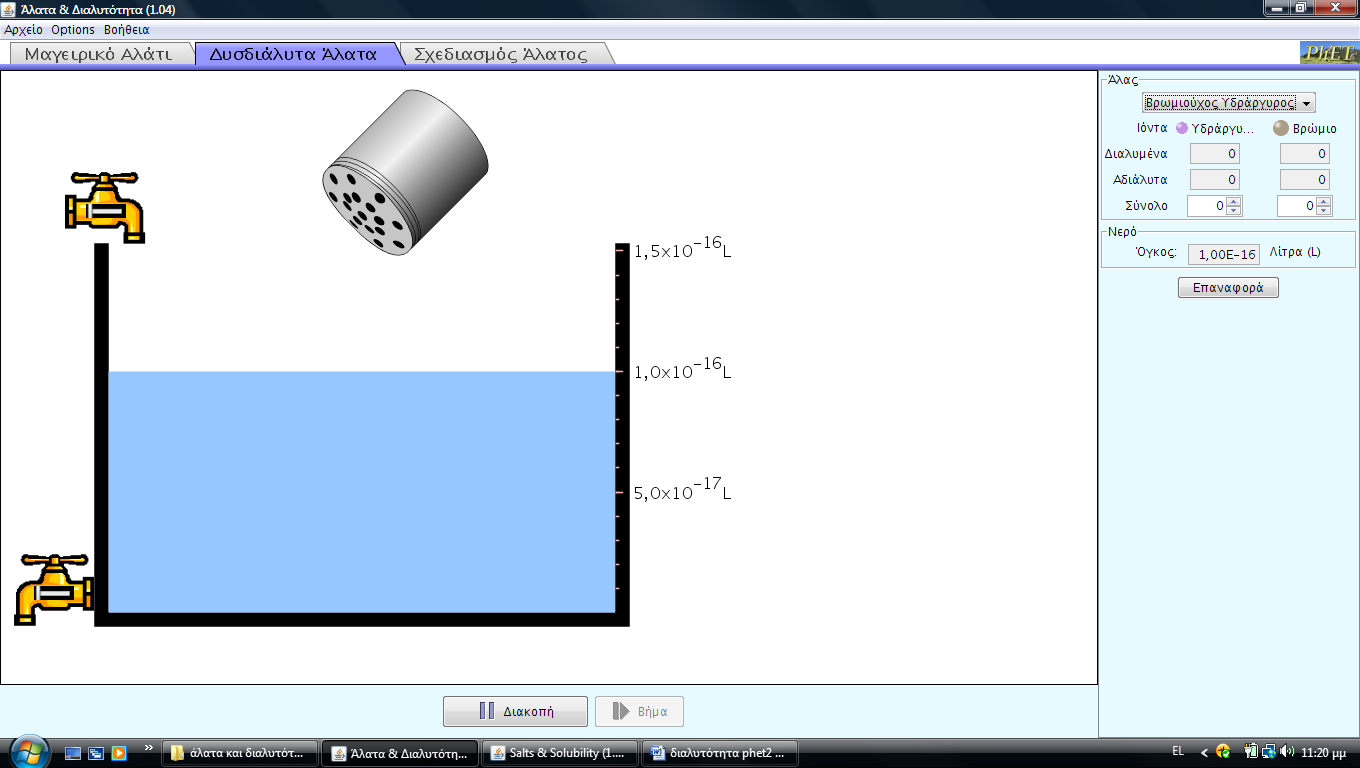
Εκτελούμε το πείραμα και συμπληρώνουμε τον πίνακα:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***Όγκος διαλύτη*** | ***Αριθμός διαλυμένων ιόντων Να+*** | ***Αριθμός διαλυμένων ιόντων Cl-*** |
| ***Διάλυμα 1ο*** |  |  |  |
| ***Διάλυμα 2ο*** |  |  |  |
| ***Διάλυμα 3ο*** |  |  |  |
| ***Διάλυμα 4ο*** |  |  |  |

**Δραστηριότητα 2η**

Υπολογισμός διαλυτότητας δυσδιάλυτων αλάτων

Ανοίγουμε την καρτέλα «Δυσδιάλυτα Άλατα», όπως φαίνεται στη φωτογραφία



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Επιλέξτε τρία δυσδιάλυτα άλατα

Σε ποσότητα νερού προσθέτουμε ποσότητα άλατος ώστε όλα τα ιόντα του άλατος να παραμένουν διαλυμένα.

Πως θα κάνετε τη εφαρμογή έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι συγκρίσιμα;

Εκτελούμε το πείραμα για κάθε ένα άλας και συμπληρώνουμε τον πίνακα (να αναγράψετε στη πρώτη στήλη το χημικό τύπο του άλατος και στις δύο τελευταίες το χημικό τύπο των ιόντων που σχηματίζονται):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***Όγκος διαλύτη*** | ***Αριθμός διαλυμένων ιόντων***  ***…….*** | ***Αριθμός διαλυμένων ιόντων***  ***………*** |
| ***Διάλυμα 1ο***  ***…………*** |  |  |  |
| ***Διάλυμα 2ο***  ***……..*** |  |  |  |
| ***Διάλυμα 3ο***  ***………*** |  |  |  |

**Ερωτήσεις για συζήτηση**

1. Πόσα g NaCl διαλύσατε σε κάθε ένα διάλυμα της πρώτης δραστηριότητας;
2. Ποια είναι η μάζα σε g, του κάθε άλατος χρησιμοποιήσατε στη δεύτερη δραστηριότητα;
3. Ποια είναι η διαλυτότητα του κάθε άλατος που χρησιμοποιήσατε;
4. Ποια διαλύματα ονομάζουμε κορεσμένα και ποια ακόρεστα;
5. Από τα διαλύματα που φτιάξατε ποια είναι ακόρεστα και πια κορεσμένα;
6. Τα διαλύματα που δημιουργούνται είναι μοριακά ή ιοντικά;
7. Ποιος είναι ο ρόλος του νερού στη διάλυση των αλάτων;
8. Ποια ουσία μπορούμε να διαλύσουμε στο νερό και το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι μοριακό;
9. Εάν στα τέσσερα διαλύματα της πρώτης δραστηριότητας προσθέσουμε 100mL νερό, ποια θα είναι η περιεκτικότητα των διαλυμάτων που θα προκύψουν;

**Ερωτήσεις για επέκταση**

1. Πως θεωρείται ότι θα μεταβληθεί η διαλυτότητα των αλάτων της 2ης δραστηριότητας εάν

Α. αυξήσουμε τη θερμοκρασία

Β. ελαττώσουμε τη θερμοκρασία

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

1. Σε ορισμένη ποσότητα ζεστού νερού διαλύεται μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης απ’ ότι σε ίδια ποσότητα κρύου νερού (Σ/Λ).
2. Πως μπορείτε να αυξήσετε τη διαλυτότητα στα παρακάτω υδατικά διαλύματα, που βρίσκονται στους 250C, με μεταβολή της θερμοκρασίας.

Α*) διάλυμα ζάχαρης*

*Β) διάλυμα διοξειδίου του άνθρακα, CO2 (g).*

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας).

1. Εξηγείστε τι θα συμβεί σε σχέση με τη διαλυτότητα, (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα μείνει σταθερή) αν σε κορεσμένο διάλυμα αλατιού, θερμοκρασίας 250 C, ελαττώσουμε τη θερμοκρασία στους 50 C.
2. Να λυθεί η άσκηση 86 του βιβλίου
3. Γιατί το καλό μέλι κρυσταλλώνει τον χειμώνα; Πως μπορούμε να το επαναφέρουμε;
4. Γιατί εάν αφήσουμε ένα αεριούχο αναψυκτικό έξω από το ψυγείο «ξεθυμαίνει» γρήγορα;
5. Η διαλυτότητα ενός άλατος στο νερό είναι 10g/100g νερού, στους 100 C, 20g/100g νερού, στους 300 C και 40g/100g νερού, στους 500 C. Ένα ποτήρι περιέχει 110 g κορεσμένου διαλύματος στους 100 C. Ένα δεύτερο ποτήρι περιέχει 140 g κορεσμένου διαλύματος στους 500 C. Εάν αναμείξουμε τα δύο διαλύματα προκύπτει διάλυμα Δ θερμοκρασίας 300 C. Εξετάστε εάν το διάλυμα είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.

# ΑΣΚΗΣΗ 2η : ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

(Αντιγράφουμε από τον εργαστηριακό οδηγό).

## ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να αναγνωρίζεις ότι το χρώμα μιας φλόγας αλλάζει ανάλογα με την παρουσία διαφόρου αλάτων.
2. Να ορίζεις το *φάσμα εκπομπής* διαφόρων στοιχείων και τη χρήση του σα «δακτυλικό αποτύπωμα» στην ανίχνευση των στοιχείων.
3. Να αναγνωρίζεις ότι ο πυροχημικός έλεγχος είναι μια μέθοδος ποιοτικής ανάλυσης.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ**

Θέρμανση μιας ουσίας ουσιαστικά σημαίνει προσφορά ενέργειας σ' αυτή. Ενέργεια η οποία αυξάνει όσο αυξάνει η θερμοκρασία. Τα αποτελέσματα της θέρμανσης αυτής ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της ουσίας η οποία θερμαίνεται.

Ένα από τα φαινόμενα που περιμένουμε είναι η διάσπαση της ουσίας στα στοιχεία που την αποτελούν και η απελευθέρωση τους σε μορφή ατόμων ή ιόντων. Αυτό συνήθους γίνεται αφού προηγουμένως η ένωση περάσει τα στάδια της τήξης και της εξαέρωσης. Στη συνέχεια και εφόσον η πηγή ενέργειας είναι ικανή, γίνεται ***διέγερση*** ατόμων που εκδηλώνεται με άλματα ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας. H φάση αυτή κρατά κλάσματα του δευτερολέπτου. Τα ηλεκτρόνια που επιστρέφουν στην αρχική τους ενεργειακή στάθμη εκπέμπουν την επιπλέον ενέργεια με μορφή *ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.* Μέρος της ακτινοβολίας αυτής ανήκει στην περιοχή του ***ορατού φωτός*** με αποτέλεσμα, στην προκειμένη περίπτωση, τον χρωματισμό της φλόγας.

Εκείνα τα στοιχεία τα οποία διεγείρονται ευκολότερα είναι τα μέταλλα και μάλιστα τα ελαφρά, όπως τα αλκάλια και οι αλκαλικές γαίες. Επειδή δε η ηλεκτρονιακή δομή καθενός από αυτά είναι μοναδική, αναμένεται και ο χρωματισμός της φλόγας να ταυτοποιεί το διεγειρόμενο στοιχείο. Πρέπει να τονισθεί ότι το χρώμα της φλόγας οφείλεται αποκλειστικά στο μεταλλικό ιόν. To ανιόν δηλαδή, με το οποίο είναι συνδεδεμένο το μεταλλικό ιόν στη στερεά κατάσταση, δεν επηρεάζει το χρώμα της φλόγας.

**ΙΟΝ ΧΡΩΜΑ ΦΛΟΓΑΣ**

Λίθιο, Li+ κόκκινο

Νάτριο, Na+ έντονο κίτρινο

Κάλιο, K+ ιώδες

Ασβέστιο, Ca2+ κεραμιδί

Βάριο, Ba2+ πρασινοκίτρινο

Στρόντιο, Sr2+ βυσσινί

Χαλκός, Cu2+ γαλαζοπράσινο

**ΟΡΓ ΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ**

Για την εκτέλεση του πειράματος απαιτούνται:

1. Ένα *σύρμα* από λευκόχρυσο ή από χρωμονικελίνη.

2. Μία ύαλος ωρολογίου.

3. Πυκνό διάλυμα HCl.

4. Μία σειρά από στερεά άλατα τα οποία θα εξεταστούν

Na2CO3, NaCl, NaNO3, Li2CO3 ,CaCl2, BaCl2, Sr(NO3)2,CuSO4.

5. To "άγνωστο" δείγμα το οποίο μπορεί να είναι αλάτι του εμπορίου κατά προτίμηση ιωδιομένο.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Καθαρίζεται αρχικά το σύρμα λευκοχρύσου ή χρωμονικελίνης βουτώντας το σε πυκνό HCl, μικρή ποσότητα του οποίου έχει τοποθετηθεί σε ύαλο ωρολογίου. H διαδικασία αυτή του καθαρισμού επαναλαμβάνεται μετά από κάθε δοκιμασία. H ποσότητα του HCl θα πρέπει να ανανεώνεται μετά από κάθε εμβάπτιση, ώστε να μη μολύνεται το σύρμα. Φέρεται τώρα η άκρη του καθαρού σύρματος στη φλόγα και πυρώνεται. H πυρακτωμένη άκρη τώρα βυθίζεται στο στερεό υπό εξέταση δείγμα και φέρεται πάλι στη φλόγα. Σημειώνεται το χρώμα της. Στην πρώτη αυτή φάση επιβεβαιώνει κανείς τη σχέση φύσεως ιόντος και χρώματος φλόγας, όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα.

Επαναλαμβάνεται η διαδικασία και με το άγνωστο δείγμα, οπότε από το χρώμα της φλόγας γίνεται μία ποιοτική εκτίμηση της σύστασής του.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (δικές μας)

1. Τα πυροτεχνήματα (τα λουλούδια της φωτιάς, όπως τα λένε οι Ιάπωνες) έχει καθιερωθεί να καίγονται σε εορτασμούς σημαντικών γεγονότων. Η κατασκευή τους είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και απαιτείται μια ποικιλία χημικών ουσιών και ειδική συναρμολόγηση. Για την παραγωγή του χρώματος προστίθενται άλατα. Ποια άλατα πιστεύετε ότι θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για πυροτεχνήματα κόκκινου, πράσινου και μπλε χρώματος;

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..………………………………………………………………………….

# ΑΣΚΗΣΗ 3η : ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ

(Αντιγράφουμε από τον εργαστηριακό οδηγό).

## ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να αναγνωρίζεις τις *μεταθετικές* χημικές αντιδράσεις *ή αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης.* Ιδιαίτερα αυτές με *συνένωση ιόντων προς δημιουργία ιζήματος.*
2. Να αναγνωρίζεις ότι οι αντιδράσεις αυτές γίνονται μέσα σε υδατικά διαλύματα και κυρίως, ότι το ίζημα σε πολλές περιπτώσεις επιτρέπει την *ταυτοποίηση* ενός αντιδρώντος σώματος ή καλύτερα ιόντος.
3. Να αναλύεις ποιοτικά ορισμένα ιόντα.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ**

Όπως είναι ήδη γνωστό, τα χημικά στοιχεία συνδυάζονται και σχηματίζουν τις χημικές ενώσεις. Για παράδειγμα συναντά κανείς το θείο ελεύθερο, σαν ένα κίτρινο στερεό, αλλά και σε ενώσεις του, όπως είναι το H2S, H2SO4, CaSO4, κλπ. Σε κάθε μάλιστα ένωση εμφανίζει και άλλες ιδιότητες, διαφορετικές από εκείνες του ελεύθερου στοιχείου. Αυτό κάνει την αναζήτηση των στοιχείων από τα οποία αποτελείται μία ένωση - ποιοτική ανάλυση - όχι ιδιαίτερα εύκολη υπόθεση.

Για τις ενώσεις εκείνες που διαλυόμενες στο νερό διίστανται σε ιόντα, δηλαδή τους ηλεκτρολύτες (οξέα, βάσεις και άλατα) ο «παραδοσιακός» τρόπος ταυτοποίησης των ιόντων είναι κυρίως οι μεταθετικές αντιδράσεις. Απ' αυτές, επιλέγουμε εκείνες που οδηγούν σε ιζήματα με χαρακτηριστικές ιδιότητες. Στις ιδιότητες αυτές περιλαμβάνονται το *χρώμα* του ιζήματος, η *διαλυτότητά του*  όχι βέβαια στο νερό, αλλά σε οξέα ή βάσεις ή άλλους διαλύτες· και σε δεύτερη μοίρα πιο εξειδικευμένες ιδιότητες. Τέλος, θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι οι αντιδράσεις αυτές είναι χαρακτηριστικές των ιόντων και όχι των ενώσεων που τα περιέχουν.

H ένωση της οποίας το διάλυμα χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό ενός ιόντος ονομάζεται ***αντιδραστήριο.***

Av για παράδειγμα σε τρία διαλύματα που περιέχουν αντίστοιχα NaCl, CaCl2 και HCl προστεθούν σταγόνες από διάλυμα AgNO3 (αντιδραστήριο των χλωροϊόντων), τότε η «καθαρή» αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι :

Cl-+ Ag+ —***>* AgCI *↓*** ( ιοντική μορφή)

και όχι η (για το πρώτο από τα διαλύματα)

NaCl + AgNO3 →NaNO3 + AgCI ↓ (μοριακή μορφή)

η οποία είναι κατάλληλη για στοιχειομετρικούς υπολογισμούς.

O παραγόμενος χλωριούχος άργυρος είναι ένα λευκό ίζημα αδιάλυτο σε οξέα, αλλά διαλυτό σε αραιή NH3. Επιπλέον, το ίζημα αυτό είναι *φωτοπαθές* και αν εκτεθεί σε ηλιακό φως μαυρίζει. Av αναζητήσει κανείς άλλα χλωριούχα ιζήματα, θα βρει τα PbCl2 και Hg2Cl2 τα οποία όμως δεν διαλύονται στην NH3 ούτε είναι φωτοπαθή. Γι'αυτό και διακρίνονται από το AgCl. Συνεπώς, η παραπάνω αντίδραση μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την ταυτοποίηση των ιόντων Ag+.

Με ανάλογο τρόπο, μπορούν να ανιχνευτούν Χ- ( ιόντα αλογόνων)- με προσθήκη Ag+. **O** σχηματιζόμενος λευκός **AgCl,** θα πρέπει να διαφοροποιηθεί από τον λευκοκίτρινο και διαλυτό στην πυκνή NH3, **AgBr,** καθώς και από τον κίτρινο και αδιάλυτο και στην πυκνή NH3, **AgI.**

H αναζήτηση τέτοιων αντιδράσεων και ιδιοτήτων οδήγησε τελικά σε ταξινόμηση των κατιόντων και των ανιόντων σε *αναλυτικές ομάδες* και σε μία πορεία ανάλυσης η οποία είναι η, υγροχημική, *ποιοτική ανάλυση.* H εξέλιξη έφερε την *ενόργανη ποιοτική* ανάλυση, όπου με τη βοήθεια οργάνων γίνεται ανάλυση πολύπλοκων δειγμάτων ταχύτατα, ακριβέστατα και αν χρειαστεί εξ αποστάσεως- θυμηθείτε τον *path finder* της τελευταίας αποστολής στον πλανήτη Άρη.

Στο πείραμα που ακολουθεί, θα δοθούν οι αντιδράσεις ταυτοποίησης μερικών από τα συνήθη ιόντα, τα οποία συναντά κανείς συχνά, ακόμα και στις ετικέτες των εμφιαλωμένων νερών. Αυτά είναι τα Cl- και τα SO42- , από τα ανιόντα και τα Fe3+ και Al3+, από τα κατιόντα.

## ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Για την εκτέλεση του πειράματος αυτού θα χρειαστούν:

1. 12 δοκιμαστικοί σωλήνες με το στήριγμά τους.

2. Σταγονόμετρο.

3. Διαλύματα ≈ 100 ppm από: NaCl, AICI3, Na2SO4, FeCl3,\*AgNO3. Αντί διαλυμάτων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στερεά. Από αυτά απαιτείται ελάχιστη ποσότητα στην άκρη της σπαθίδας και διάλυση τους σε 5-10 mL νερό.

4. H2SO4 0,01 Μ, HCl 0,01 Μ, Ba(NO3)2 0,01 Μ, πυκνό HNO3, διάλυμα NH3 1 Μ, διάλυμα NaOH 1 Μ.

5. Σιφώνιο των 5 mL βαθμολογημένο.

6. Χαλύβδινη σπαθίδα.

\* To διάλυμα του FeCl3 να οξινίζεται με 2-3 σταγόνες πυκνού HCl.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

***α. ανίχνευση χλωριόντων***

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες εισάγονται από 5 mL των διαλυμάτων NaCl, AlCl3 και HCl. Σε καθένα τώρα από τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, προστίθενται με το σταγονόμετρο δύο σταγόνες από το διάλυμα του AgNO3.

Στον πρώτο από τους δοκιμαστικούς σωλήνες, προστίθενται σταγόνες από πυκνό HNO3. Στο δεύτερο προστίθεται 1 mL από το διάλυμα NH3 1M και αναταράσσεται ο σωλήνας.

Tι παρατηρείτε;

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….………………………………………………….

Στον τρίτο σωλήνα χύνουμε το υπερκείμενο διάλυμα και εκθέτουμε το ίζημα στο άμεσο ηλιακό φως.

Σημειώστε τυχόν αλλαγή στο χρώμα του ιζήματος.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

***β. ανίχνευση θειικών***

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες προστίθενται 10 mL διαλύματος Na2SO4 και H2SO4 αντίστοιχα. Στη συνέχεια προστίθενται σε κάθε σωλήνα από δύο σταγόνες διαλύματος Ba(NO3)2. το οποίο είναι το αντιδραστήριο των SO4-2.

Tι παρατηρείτε;

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Αποβάλουμε τώρα το υπερκείμενο διάλυμα από τους σωλήνες και προστίθεται στο μεν ένα διάλυμα HCl και στο άλλο διάλυμα NH3.

Υπάρχει καμιά μεταβολή;

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

***γ. ανίχνευση ιόντων Αργιλίου, AI3+***

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες προστίθενται από 10 mL του διαλύματος του AlCl3. Στη συνέχεια προστίθενται από δύο σταγόνες από το διάλυμα του NaOH. Ti παρατηρείτε;

Στον ένα τώρα από τους σωλήνες προστίθεται περίσσεια από το αντιδραστήριο, το διάλυμα του NaOH και το μίγμα αναταράσσεται.

Σημειώστε όποια αλλαγή.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….……………………………………………….

Στον δεύτερο προστίθενται σταγόνες από το διάλυμα του HCl και το μίγμα αναταράσσεται. Σημειώνεται η τυχόν μεταβολή.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Στον τρίτο προστίθενται σταγόνες από το διάλυμα της NH3 και μετά την ανατάραξη. Σημειώνεται η τυχόν μεταβολή.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….……………………………………………

***γ. ανίχνευση ιόντων Fe3+***

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες προστίθενται από 10 mL του διαλύματος του FeCl3. Στην συνέχεια προστίθενται από δύο σταγόνες από το διάλυμα του NaOH.

Αναταράσσονται οι σωλήνες και σημειώνεται η μεταβολή.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..………………………………….

Στον ένα τώρα από τους σωλήνες προστίθεται περίσσεια από το αντιδραστήριο, ενώ στον άλλο περίσσεια από το διάλυμα του HCl.

Σημειώστε τις μεταβολές.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..……………………………………

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1. Σε 100 mL διαλύματος HCl καταβυθίζονται όλα τα χλωριόντα με διάλυμα AgNO3. To ίζημα το οποίο παράγεται, εκπλένεται και ξηραίνεται, ζυγίζει 14,35 g.

Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος του HCl εκφρασμένη σε mol L-1;

1. Από ένα "πίνακα ιζημάτων" βρείτε ποια θειικά άλατα είναι ιζήματα.
2. Ένα "άγνωστο" στερεό είναι ή AgNO3 ή Cu(NO3)2. Μπορείτε να προτείνετε μια απλή δοκιμασία για να το ταυτοποιήσετε;

# ΑΣΚΗΣΗ 4η : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ – ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

*(Αντιγράφουμε από τον εργαστηριακό οδηγό)*

## ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να εφαρμόζεις το ζυγό.

2. Να μετράς τον όγκο ενός υγρού.

3. Να παρασκευάζεις διαλύματα ορισμένης συγκέντρωσης.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ**

***Διάλυμα*** είναι το ομογενές μίγμα δύο ή περισσοτέρων συστατικών. ***Διαλύτης*** είναι το συστατικό που βρίσκεται συνήθως στη μεγαλύτερη αναλογία στο διάλυμα και που διατηρεί τη φυσική του κατάσταση μετά την ανάμιξη. ***Διαλυμένη ουσία*** είναι το συστατικό που βρίσκεται σε μικρότερη αναλογία στο διάλυμα. Από τα διαλύματα τα πιο σημαντικά είναι τα υδατικά. To νερό έχει την ικανότητα να διαλύει τόσο τις ομοιοπολικές ενώσεις π.χ. ζάχαρη (C12H22O11), όσο και τις ετεροπολικές π.χ. NaCl. H διάλυση επιτυγχάνεται με την εφυδάτωση μορίων ή ιόντων.

***H παρασκευή διαλύματος*** ορισμένης συγκέντρωσης, γίνεται με διάλυση προζυγισμένης ποσότητας στερεού σε ορισμένο όγκο απιονισμένου νερού. H διαδικασία που ακολουθούμε για την παρασκευή ενός διαλύματος, περιλαμβάνει τα εξής στάδια: α) ποσότητα του στερεού προστίθεται στην ογκομετρική φιάλη, κατόπιν προστίθεται απιονισμένο νερό με τη βοήθεια του υδροβολέα. β) το στερεό διαλύεται με προσεκτική ανακίνηση της ογκομετρικής φιάλης, γ) όταν το στερεό έχει πλήρως διαλυθεί προσθέτουμε νερό μέχρι τη χαραγή. Με βάση τον όγκο του διαλύματος και την ποσότητα του στερεού μπορούμε να

υπολογίσουμε τη μοριακή κατ'όγκο συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος. Να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην παρασκευή ενός διαλύματος, γιατί η θερμοκρασία επηρεάζει τον όγκο του διαλύματος. Γι' αυτό τα διαλύματα ορισμένης συγκέντρωσης αναφέρονται σε ορισμένη θερμοκρασία, που συνήθως είναι η θερμοκρασία δωματίου.

H ***αραίωση ενός διαλύματος π.χ.*** σε δεκαπλάσιο όγκο, οδηγεί σε υποδεκαπλασιασμό της μοριακής συγκέντρωσης του διαλύματος, σύμφωνα με τη σχέση: M1V2=Μ2V2

Όπου M1και M2 η μοριακή κατ'όγκο συγκέντρωση του διαλύματος πριν και μετά την αραίωση, ενώ V1 και V2 ο όγκος του διαλύματος πριν και μετά την αραίωση.

H διαδικασία που ακολουθούμε για την αραίωση ενός διαλύματος περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

α) παίρνουμε 100 mL του προς αραίωση διαλύματος σε ογκομετρική φιάλη

β) την ποσότητα αυτή μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη του 1 L

γ) κατόπιν προστίθεται απιονισμένο νερό με τη βοήθεια του υδροβολέα.

Για το πείραμα αυτό θα χρειαστείτε:

1. Αναλυτικό ζυγό.

2. Ογκομετρικές φιάλες των 100 mL και 1 L.

3. Υδροβολέα.

4. Ύαλο ωρολογίου.

5. CuSO4•5H2O περίπου 5 g.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

**ΜΕΡΟΣ 1: Παρασκευή Διαλύματος CuSO4 0,1 M**

Ζυγίζουμε την ύαλο ωρολογίου και στη συνέχεια προσθέτουμε με τη σπάτουλα 2,50 ***g CUSO4•5H2O.*** Την ποσότητα αυτή, μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και τη διαλύουμε προσθέτοντας μικρή ποσότητα απιονισμένου νερού (πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε προσεκτικά). Μετά την πλήρη διάλυση συνεχίζουμε την προσθήκη νερού, μέχρις ότου ο όγκος του διαλύματος να γίνει 100 mL, δηλαδή μέχρι το διάλυμα να φθάσει τη χαραγή (πρέπει η εφαπτομένη της κορυφής του υγρού μηνίσκου να περνά από τη χαραγή).

Με ανάλογο τρόπο να παρασκευαστεί διάλυμα 0,05 M *CuSΟ4*

**ΜΕΡΟΣ 2: Αραίωση Διαλύματος**

Παίρνουμε τα 100 mL του διαλύματος *CuSO4* 0,1 Μ, που έχουμε παρασκευάσει και τα μεταφέρουμε προσεκτικά σε ογκομετρική φιάλη του 1 L Στη συνέχεια προστίθεται απιονισμένο νερό με τη βοήθεια του υδροβολέα, μέχρι το διάλυμα να φθάσει τη χαραγή. M' αυτό τον τρόπο δεκαπλασιάζεται ο όγκος του διαλύματος και συνεπώς, με βάση τη σχέση M1V2=Μ2V2, η μοριακή κατ'όγκο συγκέντρωση του διαλύματος υποδεκαπλασιάζεται. Με αντίστοιχο τρόπο να παρασκευαστεί διάλυμα 0,005 Μ.