|  |  |
| --- | --- |
| **ΠΑΝΕΚΦE**  **ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  **http://ekfe-nikaias.att.sch.gr/portal/images/panekfe.png**  14η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO 2016  Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας | **ser2.jpg**  **Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας**  **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ** |



**ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ XHMEIA**

**12 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2015**

**(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθητές:** | **Σχολείο** |
| **1.** |  |
| **2.** |
| **3.** |

**ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, pH, ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ Cl- ΣΤΟ ΝΕΡΟ**

**Στοιχεία από τη θεωρία**

Το νερό αποτελεί βασικό συστατικό της ζωής στον πλανήτη μας. Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται κατά 70% από νερό, ενώ η Γη καλύπτεται κατά 70,9% από θαλασσινό νερό. Έχει χημικό τύπο H2O και συναντάται στη Γη και στις τρεις καταστάσεις (αέρια, υγρή, στερεή). Φυσικά για να είναι κατάλληλο προς χρήση από τον άνθρωπο χρειάζεται να πληροί κάποιες προϋποθέσεις. Πιο συγκεκριμένα για να χαρακτηριστεί το νερό πόσιμο πρέπει πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- Να είναι άχρωμο, άοσμο, άγευστο και διαυγές

- Να βρίσκεται σε θερμοκρασία μεταξύ 7-12ο με ανώτατη επιτρεπτή τιμή τους 25ο. Όσο ανεβαίνει η θερμοκρασία του νερού τόσο πιο πιθανό είναι να εμφανιστούν μικροοργανισμοί επικίνδυνοι για την υγεία του ανθρώπου.

- Να έχει τιμή pH μεταξύ 6,5-8,5.

- Να έχει φιλτραριστεί, απομακρύνοντας επικίνδυνες ουσίες και απολυμανθεί, με σκοπό την καταστροφή των μικροοργανισμών που θα απειλούσαν την υγεία του ανθρώπου.

- H ανώτατη συγκέντρωση χλωριόντων που επιτρέπεται από το νόμο είναι 250mg Cl-/L.

*Η Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892/Τεύχος Β’/11-07-2001) ορίζει την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση με την Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.*

**Η σκληρότητα του νερού**

Η σκληρότητα εκφράζει τη συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου και εξαρτάται από τα πετρώματα που έχει περάσει το νερό. Ο όρος σκληρότητα χρησιμοποιείται για τον χαρακτηρισμό των νερών που δεν αφρίζουν καλά όταν χρησιμοποιούνται για πλύσιμο με σαπούνι και αφήνουν λευκά αποθέματα πουριού στην εσωτερική επιφάνεια οικιακών συσκευών. **Μεγάλες τιμές σκληρότητας δεν αποτελούν κίνδυνο για την υγεία  αντιθέτως έχει βρεθεί συσχέτιση μεταξύ αυξημένης σκληρότητας και μείωση των καρδιοαγγειακών παθήσεων.**

Δεν υπάρχουν προδιαγραφές για την τιμή της σκληρότητας του πόσιμου νερού   στην υγειονομική διάταξη. Η σκληρότητα του νερού μετριέται σε mg CaCO3/L, σε Γερμανικούς βαθμούς και σε Γαλλικούς βαθμούς.

Για την μετατροπή  από τη μία μονάδα μέτρησης σε άλλη ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις :

- 1°f [Γαλλικός βαθμός] = 0,56°d [Γερμανικοί] = 10mg CaCO3/L [Αμερικάνικοι βαθμοί]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Σκληρότητα | Γαλλικοί βαθμοί (°f) | Γερμανικοί βαθμοί (°d) | mg CaCO3/L |
| Πολύ μαλακό | 0-7,16 | 0-4 | 0-71,6 |
| **Μαλακό** | **7,16-14,32** | **4-8** | **71,6-143,2** |
| Ημίσκληρο | 14,32-21,48 | 8-12 | 143,2-214,8 |
| Σχετικά σκληρό | 21,48-32,22 | 12-18 | 214,8-322,2 |
| Σκληρό | 32,22-53,70 | 18-30 | 322,2-537,0 |
| Πολύ σκληρό | >53,70 | >30 | >537,0 |

Το νερό της πόλης μας ανήκει στα μαλακά νερά.

**Πειραματική διάταξη** (Απαιτούμενα όργανα και υλικά)

Προστατευτικά γυαλιά

**1. Μέτρηση θερμοκρασίας**

Ποτήρι ζέσης 250 mL

Θερμόμετρο

**2. Μέτρηση pH**

Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL

Δοκιμαστικοί σωλήνες και στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων

Δείκτες: Μπλε της βρομοθυμόλης, Φαινολοφθαλεΐνη

**3. Μέτρηση της ολικής σκληρότητα του νερού**

Κωνική φιάλη 100mL

Προχοΐδα και βάση στήριξής της

Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL

Δείκτης buffer-tablets

Διάλυμα NH3 25% w/w

Διάλυμα EDTA 0,01M

Απιονισμένο νερό

Κομπιουτεράκι

**4. Περιεκτικότητα ιόντων χλωρίου στο νερό (Cl-)**

Κωνική φιάλη 250mL

Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL

Προχοΐδα και βάση στήριξής της

Διάλυμα AgNO3 0,05Μ

Διάλυμα K2CrO4 5% w/v

Απιονισμένο νερό

Κομπιουτεράκι

**Πειραματική διαδικασία.**

Στη πειράματα χημείας είναι σημαντικό να τηρούνται κατά γράμμα οι δοσολογίες. Τυχόν λάθη σ’ αυτές θα σας αναγκάσουν να επαναλάβετε τη διαδικασία από την αρχή με απώλεια πολύτιμου χρόνου. Μην διστάσετε να ζητήσετε τη συμβουλή των επιβλεπόντων κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος. Επίσης υπάρχει και η δυνατότητα υπόδειξης από την πλευρά των επιβλεπόντων με βαθμολογική ποινή 5 μονάδες ανά υπόδειξη.

**Για την προστασία σας είναι υποχρεωτικό να φοράτε προστατευτικά γυαλιά κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος.**

**1. Θερμομέτρηση νερού**

Παίρνουμε ένα ποτήρι ζέσης και ρίχνουμε σε αυτό νερό από τη βρύση. Χρησιμοποιώντας ένα θερμόμετρο παίρνουμε τη θερμοκρασία του νερού και τη σημειώνουμε.

θνερού = …………………

Σχολιάστε το παραπάνω αποτέλεσμα. Βρίσκεται η τιμή που βρήκατε στα επιτρεπόμενα όρια;

.................................................................................................................................................................

**2. Μέτρηση pH νερού**

Για τη μέτρηση του pH νερού βάζουμε 5ml νερού σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο των 10mL. Αφού το μεταγγίσουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 2-3 σταγόνες μπλε της βρομοθυμόλης. Παρατηρούμε το χρώμα του διαλύματος.

- Αν είναι πράσινο αυτό σημαίνει πως το pH του διαλύματος βρίσκεται μεταξύ του διαστήματος 6,3-7,6.

- Αν είναι μπλε (μωβ) επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία από την αρχή, αλλά στη θέση του προηγούμενου δείκτη ρίχνουμε φαινολοφθαλεΐνη.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας που θα σας βοηθήσει να υπολογίσετε το pH του νερού.



Αφού συμβουλευτούμε τον πίνακα με τη βοήθεια των επιβλεπόντων σημειώνουμε παρακάτω την τιμή του pH του νερού:

pH = …………………

- Σχολιάστε το αποτέλεσμα. Είναι η τιμή που βρήκατε αναμενόμενη;

.................................................................................................................................................................**3. Μέτρηση της ολικής σκληρότητα του νερού**

Τα απαιτούμενα βήματα είναι τα εξής:

- Ρίχνουμε στην κωνική φιάλη 10mL νερό βρύσης και στη συνέχεια 10mL απιονισμένου νερού. Ο ρόλος του απιονισμένου νερού είναι η αύξηση του όγκου του διαλύματος.

- Ρίχνουμε ένα δισκίο buffer-tablet και αναδεύουμε το διάλυμα μέχρι το δισκίο να διαλυθεί εξ’ ολοκλήρου. Το διάλυμα θα πρέπει να έχει πάρει καφέ χρώμα.

- Ρίχνουμε στο διάλυμα 10 σταγόνες NH3. Λόγω έντονης οσμής, πραγματοποιήστε όσο πιο μακριά σας μπορείτε τη διαδικασία. Παρατηρούμε ότι το διάλυμα έχει χρώμα όπως το κόκκινο κρασί.

- Στη συνέχεια ογκομετρούμε με EDTA 0,01M μέχρις ότου παρουσιαστεί πράσινο σκούρο χρώμα.

Σκληρότητα του νερού = ………………… ml EDTA · 5,6 °d = ………………… °d

- Σχολιάστε το αποτέλεσμα. Είναι αυτό αναμενόμενο;

...................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**4. Περιεκτικότητα ιόντων χλωρίου (Cl-)**

Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί είναι η εξής:

- Αν κάποια όργανα έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί τα ξεπλένουμε με νερό πριν τα επαναχρησιμοποιήσουμε. Η διαδικασία αυτή θα σας βοηθήσει να έχετε σωστές μετρήσεις.

- Σε μια κωνική φιάλη των 250mL προσθέτουμε 50mL νερού βρύσης και 50mL απιονισμένου νερού. Ο ρόλος του απιονισμένου νερού είναι η αύξηση του όγκου του διαλύματος.

- Ρίχνουμε 4-5 σταγόνες K2CrO4 έτσι ώστε το διάλυμα να καταστεί κίτρινο.

- Στη συνέχεια ογκομετρούμε με AgNO3 μέχρι το διάλυμα να πάρει ένα κεραμιδί χρώμα.

Περιεκτικότητα Cl- = ………………… ml AgNO3 · 35,5 = ………………… (mg/L)

* Σχολιάστε το αποτέλεσμα. Είναι αυτό αναμενόμενο;

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

**ΠΡΟΧΕΙΡΟ**

**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** | | **Μονάδες** |
| **ΠΡΩΤΗ** | Στήσιμο διάταξης (2), Τρόπος θερμομέτρησης (3) | 10 |
| Αποτέλεσμα θερμομέτρησης (3), Σχολιασμός (2) |
| **ΔΕΥΤΕΡΗ** | Στήσιμο διάταξης (2), Μέτρηση όγκου νερού (3) | 30 |
| Δύο δείκτες (από 5) |
| Αποτέλεσμα (10), Σχολιασμός (5) |
| **ΤΡΙΤΗ** | Στήσιμο διάταξης (2), Μέτρηση όγκου νερού (3) | 30 |
| Διαδικασία (5), Ογκομέτρηση (10) |
| Αποτέλεσμα (5), Σχολιασμός (5) |
| **TETAΡTH** | Στήσιμο διάταξης (2), Μέτρηση όγκου νερού (3) | 30 |
| Διαδικασία (5), Ογκομέτρηση (10) |
| Αποτέλεσμα (5), Σχολιασμός (5) |