|  |  |
| --- | --- |
| **ΠΑΝΕΚΦE****ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ****http://ekfe-nikaias.att.sch.gr/portal/images/panekfe.png**13η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO 2015Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας | **ser2.jpg****Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας****ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ** |



**ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ XHMEIA**

**6 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2014**

**(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

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

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 0,14Μ ΓΛΥΚΟΖΗΣ**

**ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΩΝ ΒΑΘΜΩΝ ΣΕ ΤΣΙΠΟΥΡΟ ΜΕΤΡΗΣΗ pH**

**Στοιχεία από τη θεωρία**

**Συγκέντρωση ή μοριακότητα κατ΄ όγκο διαλύματος**

Για ένα διάλυμα ισχύει ότι η μοριακότητα κατ’ όγκο ή συγκέντρωση, εκφράζει τα mol της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1L διαλύματος. Δηλαδή έχουμε: **c=n/V**

όπου:

c = η συγκέντρωση του διαλύματος

n = ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και

V = ο όγκος του διαλύματος σε L

**Αραίωση διαλύματος**

Αραίωση υδατικού διαλύματος σημαίνει πρόσθεση διαλύτη (δηλ. νερού).

Κατά την αραίωση έχουμε:

1. Η μάζα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή.

2. Ο όγκος και η συγκέντρωση του αρχικού και του τελικού διαλύματος συνδέονται με τη σχέση: **cαρχ·Vαρχ= cτελ·Vτελ**

**Προσδιορισμός αλκοολικών βαθμών σε τσίπουρο**

Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται ως ο όγκος της αιθανόλης σε mL που περιέχεται σε 100mL διαλύματος (%v/v - αλκοολικοί βαθμοί). Η πυκνότητα ενός διαλύματος αιθανόλης εξαρτάται από την περιεκτικότητά του.

Έτσι, αν κατασκευάσουμε ένα πρότυπο διάγραμμα της σχέσης της περιεκτικότητας και της πυκνότητας, μπορούμε στη συνέχεια μετρώντας την πυκνότητα ενός άγνωστου διαλύματος (αλκοολούχου ποτού) να προβλέπουμε την περιεκτικότητά του.

Τσίπουρο ονομάζεται ένα διάφανο δυνατό αλκοολούχο ποτό με περιεκτικότητα σε αιθανόλη μεγαλύτερη των 35 αλκοολικών βαθμών.

Το τσίπουρο είναι υδατικό διάλυμα κυρίως αιθανόλης (αιθυλικής αλκοόλης) και άλλων συστατικών σε πολύ μικρή ποσότητα όπως άλλων πτητικών αλκοολών, αλδεϋδών, εστέρων και διαφόρων άλλων πτητικών ουσιών που προσδίδουν χαρακτηριστική γεύση, οσμή και ιδιότητες, αλλά ελάχιστα συμμετέχουν στη διαμόρφωση της πυκνότητας του.

Έτσι, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η πυκνότητά του εξαρτάται αποκλειστικά από την περιεκτικότητα σε αιθανόλη και η εκτίμηση της περιεκτικότητας με βάση το πρότυπο διάγραμμα θα έχει πολύ μικρό σφάλμα.

|  |  |
| --- | --- |
| Ουσία/Διάλυμα | pH |
| [Διάλυμα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%AC%CE%BB%CF%85%CE%BC%CE%B1) [υδροχλωρίου (HCl)](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%BB%CF%8E%CF%81%CE%B9%CE%BF) 1 M | 0 |
| [Γαστρικό υγρό](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%BB%CF%89%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BF%CE%BE%CF%8D) | 1,5 |
| Χυμός [λεμονιού](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B5%CE%BC%CF%8C%CE%BD%CE%B9) | 2,4 |
| [Coca-Cola](http://el.wikipedia.org/wiki/Coca-Cola) | 2,5 |
| [Ξύδι](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9E%CF%8D%CE%B4%CE%B9) | 2.9 |
| Χυμός [πορτοκαλιού](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%AC%CE%BB%CE%B9) | 3 |
| [Μπύρα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%80%CF%8D%CF%81%CE%B1) | 4,5 |
| [καφές](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%86%CE%AD%CF%82) | 5,0 |
| [Τσάι](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%83%CE%AC%CE%B9) | 5,5 |
| [όξινη βροχή](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%8C%CE%BE%CE%B9%CE%BD%CE%B7_%CE%B2%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%AE) | < 5,6 |
| [Γάλα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%AC%CE%BB%CE%B1) | 6,5 |
| Καθαρό [νερό](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C) | 7,0 |
| [Σάλιο](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%AC%CE%BB%CE%B9%CE%BF) υγιούς ατόμου | 6,5-7,4 |
| [Αίμα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%AF%CE%BC%CE%B1) | 7,35 – 7,45 |
| [Θαλασσινό](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%AC%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%83%CE%B1) νερό | 8,0 |
| [Σαπούνι](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%8D%CE%BD%CE%B9) | 9,0 – 10,0 |
| [αμμωνία](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BC%CE%BC%CF%89%CE%BD%CE%AF%CE%B1) εμπορίου | 11,5 |
| [χλωρίνη](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%BB%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%BD%CE%B7) | 12 |
| Διάλυμα [NaOH](http://el.wikipedia.org/wiki/NaOH) 1 Μ | 14 |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο προσδιορισμός αυτός της περιεκτικότητας των ποτών σε αιθανόλη δεν είναι απόλυτα ακριβής καθόσον τα ποτά μπορεί να περιέχουν και άλλα συστατικά (π.χ. σάκχαρα) τα οποία έχουν επίδραση στην πυκνότητά τους, ενώ το διάγραμμα με βάση το οποίο προσδιορίζεται η περιεκτικότητα τους αναφέρεται σε διαλύματα που περιέχουν μόνο νερό και αλκοόλη.

**Πυκνότητα**

Το φυσικό [μέγεθος](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%AD%CE%B3%CE%B5%CE%B8%CE%BF%CF%82) πυκνότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της ύλης και συμβολίζεται με το γράμμα [ρ](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CF%89). Η πυκνότητα εκφράζει τη μάζα του υλικού που περιέχεται σε μία μονάδα όγκου. Ο τύπος της είναι: **ρ=m/V**

[Μονάδα μέτρησης](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CE%AC%CE%B4%CE%B1_%CE%BC%CE%AD%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82) της πυκνότητας στο [Διεθνές Σύστημα Μονάδων](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AD%CF%82_%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1_%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CE%AC%CE%B4%CF%89%CE%BD) είναι το 1 kg/m3. Αρκετά συχνά όμως σαν μονάδα χρησιμοποιείται και το γραμμάριο ανά κυβικό εκατοστό, 1 g/cm3.

**Η κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας διαλύματος**

Στους 25 °C, η κλίμακα pH κυμαίνεται από 0 έως 14 και χρησιμοποιείται ευρέως για τον προσδιορισμό της [οξύτητας](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%BE%CF%8D) ενός [διαλύματος](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%AC%CE%BB%CF%85%CE%BC%CE%B1). Διαλύματα για τα οποία η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7 χαρακτηρίζονται ως [όξινα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%BE%CF%8D), ενώ διαλύματα με pH μεγαλύτερο από 7 χαρακτηρίζονται [αλκαλικά](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%AC%CF%83%CE%B7)[[1]](http://el.wikipedia.org/wiki/PH#endnote_alk). Τέλος, τα διαλύματα με pH=7 ονομάζονται [ουδέτερα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%85%CE%B4%CE%AD%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B7_%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1). Στο διπλανό πίνακα εμφανίζονται οι τιμές του pH για τα διαλύματα ορισμένων ουσιών που χρησιμοποιούνται συχνά.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ**

**Παρασκευή 250mL διαλύματος γλυκόζης συγκέντρωσης 0,14Μ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ηλεκτρονικός ζυγός ακρίβειας 0,1g | 1. Γλυκόζη (στερεό) |
| 2. Σπάτουλα | 2. Απιονισμένο νερό |
| 3. Ύαλος ωρολογίου  |  |
| 4. Αριθμομηχανή |  |
| 5. Χωνί μετάγγισης (δύο) |  |
| 6. Ράβδος ανάδευσης |  |
| 7. Ογκομετρική φιάλη 100mL |  |
| 8. Υδροβολέας (δύο) |  |
| 9. Ογκομετρική φιάλη 250mL |  |
| 10. Ποτήρι ζέσεως 250mL  |  |
| 11. Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL |  |
| 12. Μολύβι, στυλό, γόμα |  |

Να παρασκευάσετε 250mL διαλύματος γλυκόζης 0,14Μ από το στερεό που σας διατίθεται (Μr = 180).

* Υπολογισμός της ποσότητας της γλυκόζης:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Πειραματική διαδικασία:**

1. Ζυγίστε την ποσότητα του στερεού που υπολογίσατε σε ύαλο ωρολογίου.

***Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.***

2. Μεταφέρατε την ποσότητα του στερεού με τη βοήθεια χωνιού μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 250mL.

3. Προσθέστε απιονισμένο νερό στη φιάλη μέχρι το μέσον της περίπου.

4. Ανακινήσατε καλά τη φιάλη, αφού την πωματίσετε και αναμείνατε για λίγο. Συμπληρώστε με την απαιτούμενη ποσότητα απιονισμένου νερού μέχρι την χαραγή.

***Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει το διάλυμα.***

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ**

**Αραίωση του διαλύματος και παρασκευή νέου διαλύματος**

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω διάλυμα γλυκόζης 0,14Μ, να παρασκευάσετε 100mL διαλύματος 0,014Μ.

* Υπολογισμός του όγκου του αρχικού διαλύματος που θα χρησιμοποιήσουμε:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

Περιγράψτε την **πειραματική διαδικασία** που ακολουθήσατε ώστε να δημιουργήσετε 100mL από το τελικό διάλυμα γλυκόζης 0,014Μ.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΡΙΤΗ**

**Προσδιορισμός αλκοολικών βαθμών σε τσίπουρο**

|  |  |
| --- | --- |
| **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ηλεκτρονικός ζυγός ακρίβειας 0,1g | 1. Τσίπουρο |
| 2. Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL |  |
| 3. Ποτήρι ζέσεως 100mL |  |
| 4. Αριθμομηχανή |  |
| 5. Χάρακας |  |
| 6. Πεχαμετρικό χαρτί |  |
| 7. Μολύβι, στυλό, γόμα |  |

Ο καθηγητής σας παρασκεύασε υδατικά διαλύματα αιθανόλης διαφορετικών αλκοολικών βαθμών το καθένα. Στη συνέχεια ζύγισε 100mL από κάθε διάλυμα και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα τιμών όγκων διαλυμάτων ως προς την αντίστοιχη μάζα.

|  |  |
| --- | --- |
| Διαλύματα αιθανόλης |  |
| % v/v | Όγκος διαλύματος (mL) | Μάζα διαλύματος (g) | Πυκνότητα ρ (g/mL) |
| 10 | 100 | 98,3 |  |
| 20 | 100 | 96,6 |  |
| 30 | 100 | 95,1 |  |
| 40 | 100 | 93,2 |  |
| 60 | 100 | 89,9 |  |
| 80 | 100 | 86,5 |  |

1. Να συμπληρώσετε τον παραπάνω πίνακα με την πυκνότητα κάθε διαλύματος αιθανόλης.

2. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς την περιεκτικότητα σε αιθανόλη.



3. Να μετρήσετε την πυκνότητα του τσίπουρου ως εξής:

- Τοποθετήστε ένα ποτήρι ζέσεως στο ζυγό ακριβείας.

- Μηδενίστε την ένδειξη του ζυγού.

- Μεταφέρετε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια 10mL τσίπουρου στο ποτήρι ζέσεως.

- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την ένδειξη του ζυγού.

***Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.***

- Υπολογίστε την πυκνότητα του τσίπουρου.

4. Από το παραπάνω διάγραμμα να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του τσίπουρου σε αιθανόλη και να συμπληρώσετε την αντίστοιχη ένδειξη στον παρακάτω πίνακα.

|  |
| --- |
| Αλκοολούχο ποτό: τσίπουρο |
| Όγκος τσίπουρου (mL) | Μάζα τσίπουρου (g) | Πυκνότητα τσίπουρου (g/mL) |
| 10 |  |  |
| Περιεκτικότητα %v/v σε αιθανόλη: |

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΕΤΑΡΤΗ**

**Προσδιορισμός pH του τσίπουρου**

- Με πεχαμετρικό χαρτί να υπολογίσετε το pH του τσίπουρου.

***Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.***

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**ΠΡΟΧΕΙΡΟ**

**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** | **Μονάδες** |
| **ΠΡΩΤΗ** | Υπολογισμός για την παρασκευή του διαλύματος  | 10 |
| Εκτέλεση (ζύγιση 10, διάλυμα 10) | 20 |
| **ΔΕΥΤΕΡΗ** | Υπολογισμός για την αραίωση του διαλύματος  | 5 |
| Εκτέλεση και περιγραφή (εκτέλεση 10, περιγραφή 5) | 15 |
| **ΤΡΙΤΗ** | Γραφική παράσταση (πυκνότητες 10, διάγραμμα 10) | 20 |
| Πυκνότητα τσίπουρου | 20 |
| **TETAΡTH** | Προσδιορισμός τιμής pH | 10 |
| **ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ** | 100 |