|  |  |
| --- | --- |
| **ΠΑΝΕΚΦE****ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ****http://ekfe-nikaias.att.sch.gr/portal/images/panekfe.png**16η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO 2018Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας | **ser2.jpg****Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας****ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ** |

****

**ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ XHMEIA**

**9 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2017**

**(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

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

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 0,5 Μ NaOH**

**ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ**

**ΜΕΤΡΗΣΗ του pH**

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ**

**Στοιχεία από τη θεωρία**

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

Όταν μια βάση διαλύεται στο νερό, αποδίδει ανιόντα υδροξειδίου. Αυτά «προστίθενται» στα ανιόντα υδροξειδίου που προέρχονται από το ίδιο το νερό, οπότε σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει ότι το πλήθος των ανιόντων του υδροξειδίου (ΟΗ−) είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των κατιόντων του υδρογόνου (Η+).

Η αύξηση των ανιόντων του υδροξειδίου συνεπάγεται αύξηση τις τιμής του pH, επομένως όσο ισχυρότερος είναι ο βασικός χαρακτήρας ενός διαλύματος τόσο υψηλότερη γίνεται η τιμή του pH.

**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 1 L διαλύματος, **c=n/V,** όπου: **c** η συγκέντρωση του διαλύματος, **n** ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και **V** ο όγκος του διαλύματος σε L

**Ογκομέτρηση – Ισοδύναμο σημείο**

Η ογκομέτρηση/τιτλοδότηση είναι μια μέθοδος που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στη μέθοδο αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο), που χρειάσθηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας.

Η περιεκτικότητα του ξιδιού σε οξικό οξύ μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά με την πλήρη εξουδετέρωση μιας ποσότητας ξιδιού από ένα διάλυμα ισχυρής βάσης (π.χ. NaOH) γνωστής συγκέντρωσης σύμφωνα με την αντίδραση: CH3COOH+NaOH→CH3COONa+H2O

Δηλαδή τα mol CH3COOH και NaOH που αντιδρούν είναι σε αναλογία 1:1.

Το τέλος της εξουδετέρωσης (το ισοδύναμο σημείο) μπορεί να προσδιοριστεί με την εκλογή ενός κατάλληλου δείκτη ο οποίος θα αλλάζει χρώμα στο ισοδύναμο σημείο.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ**

**Παρασκευή 100mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,5Μ**

Να παρασκευάσετε ένα διάλυμα (Δ1) όγκου 100mL και συγκέντρωσης 0,5Μ ΝaΟΗ.

Δίνονται Αr(Na)=23, Αr(O)=16, Αr(H)=1.

|  |  |
| --- | --- |
| **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ηλεκτρονικός ζυγός ακρίβειας 0,1g | 1. ΝαΟΗ (στερεό σε κόκκους) |
| 2. Σπάτουλα (ή κουταλάκι) | 2. Απιονισμένο νερό |
| 3. Ύαλος ωρολογίου μικρή |  |
| 4. Αριθμομηχανή |  |
| 5. Χωνί μετάγγισης |  |
| 6. Ράβδος ανάδευσης |  |
| 7. Ογκομετρική φιάλη 100 mL |  |

Πόση είναι η μάζα του NaOH που πρέπει να προστεθεί στην ογκομετρική φιάλη των

100mL ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη συγκέντρωση;

Υπολογισμοί:

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

**Πειραματική διαδικασία:**

1. Ζυγίζετε την κατάλληλη ποσότητα καυστικού νατρίου (NaOH) επάνω στη μικρή ύαλο ωρολογίου.

2. Με τη βοήθεια του χωνιού προσθέστε το καυστικό νάτριο στην ογκομετρική φιάλη.

3. Συμπληρώστε με νερό ως τη χαραγή των 100mL. Το διάλυμα Δ1 είναι έτοιμο.

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

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ**

**Παρασκευή διαλύματος Δ2 όγκου 250mL και συγκέντρωσης 0,1Μ NaOH με αραίωση του προηγούμενου διαλύματος Δ1**

Θα πρέπει να επιλεχθεί η κατάλληλη ποσότητα από το διάλυμα Δ1 ώστε να αραιωθεί για να παρασκευαστούν 250mL διαλύματος 0,1Μ ΝaΟΗ.

|  |  |
| --- | --- |
|  **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ογκομετρική φιάλη 250mL  | 1. Διάλυμα Δ1 0,5Μ ΝaΟΗ |
| 2. Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL | 2. Απιονισμένο νερό |
| 3. Γυάλινο χωνί |  |

**Υπολογισμός του απαιτούμενου όγκου του διαλύματος Δ1.**

Ο τελικός όγκος του διαλύματος Δ2 που θα παρασκευαστεί είναι 250mL (V2=250mL).

H τελική συγκέντρωση είναι c2=0,1Μ.

Τα moles του καυστικού νατρίου που περιέχονται στο διάλυμα Δ2 είναι:

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

Τα ίδια moles του καυστικού νατρίου που θα περιέχονται στο αραιωμένο διάλυμα Δ2 περιέχονται και στην ποσότητα του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιωθεί. Η αρχική συγκέντρωση του Δ1 είναι c1=0,5Μ.

Βάσει των παραπάνω υπολογίστε τον όγκο του Δ1 που πρέπει να αραιωθεί ώστε να παρασκευαστεί το ζητούμενο διάλυμα Δ2.

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

**Πειραματική διαδικασία:**

1. Λαμβάνετε τον όγκο του Δ1 που υπολογίσατε με τον ογκομετρικό κύλινδρο.

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

2. Με τη βοήθεια του γυάλινου χωνιού μεταφέρετε το περιεχόμενο του ογκομετρικού κυλίνδρου στην ογκομετρική φιάλη των 250mL.

3. Συμπληρώστε με το απιονισμένο νερό ως τη χαραγή.

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

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΡΙΤΗ**

**Προσδιορισμός του pH του διαλύματος Δ2**

|  |  |
| --- | --- |
|  **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ύαλος ωρολογίου μεγάλη | 1. Διάλυμα Δ2 0,1Μ ΝaΟΗ |
| 2. Σιφόνι πληρώσεως | 2. Πεχαμετρικό χαρτί |

**Πειραματική διαδικασία:**

Τοποθετείτε ένα κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού στην ύαλο ωρολογίου και ρίχνετε πάνω του με το σιφόνι μια-δυο σταγόνες από το διάλυμα Δ2.

Το pH του διαλύματος είναι ……………………………………………

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

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΕΤΑΡΤΗ**

**Προσδιορισμός του σημείου εξουδετέρωσης**

|  |  |
| --- | --- |
| **Απαιτούμενα όργανα** | **Απαιτούμενα αντιδραστήρια** |
| 1. Ογκομετρική φιάλη 250mL | 1. Διάλυμα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμο σε διάλυμα με pH<8,2 και σκούρο ρόδινο-κόκκινο σε διάλυμα με pH από 8,2 έως 10) |
| 2. Ογκομετρικοί κύλινδροι 10mL, 100mL |
| 3. Γυάλινο χωνί |
| 4. Προχοΐδα με στρόφιγγα 50mL | 2. Διάλυμα NaOH 0,1M |
| 5. Κωνική φιάλη 250mL | 3. Ξίδι εμπορίου |
| 6. Μεταλλική βάση  | 4. Απιονισμένο νερό |
| 7. Ράβδος μεταλλική |  |
| 8. Σύνδεσμος απλός |  |
| 9. Λαβίδα μεταλλική απλή |  |

Σε ογκομετρική φιάλη των 250ml βάζουμε 5mL από το ξίδι εμπορίου και αραιώνουμε με απιονισμένο νερό ως τα 250mL.

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

50mL από το διάλυμα αυτό τοποθετούνται σε μια κωνική φιάλη, στην οποία προσθέτουμε 3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη.

Παρατηρείτε κάποια αλλαγή στο χρώμα του διαλύματος;

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

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

Σε προχοΐδα με στρόφιγγα των 50mL βάζουμε διάλυμα ΝαΟΗ 0,1Μ, σημειώνουμε την ένδειξη για την ποσότητα του διαλύματος και τη στερεώνουμε πάνω από την κωνική φιάλη.

V1= ……………………………………… mL

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

Παρατηρείτε κάτι;

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

Αρχίζουμε να προσθέτουμε σταγόνα–σταγόνα το διάλυμα ΝαΟΗ 0,1Μ από την προχοΐδα στην κωνική φιάλη, την οποία και διαρκώς αναδεύουμε.

Όταν παρατηρήσουμε αλλαγή του χρώματος του διαλύματος του ξιδιού σε ανοικτό κόκκινο, που να διατηρείται παρά την ανάδευση, σταματάμε την προσθήκη διαλύματος ΝαΟΗ και μετράμε ξανά την ένδειξη της προχοΐδας.

V2= ……………………………………… mL

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

Οι διαφορές των δύο ενδείξεων V2-V1 είναι ο όγκος V σε mL του διαλύματος ΝαΟΗ που χρησιμοποιήθηκε.

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

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

Η αντίδραση που γίνεται είναι: CH3COOH + NaOH → CH3COONa + Η2Ο.

Δηλαδή τα mol CH3COOH και NaOH που αντιδρούν είναι σε αναλογία 1:1.

Μπορείτε να ερμηνεύσετε το αποτέλεσμά σας;

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

**ΠΡΟΧΕΙΡΟ**

**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** | **Μονάδες** |
| **ΠΡΩΤΗ** | Υπολογισμός για την παρασκευή του διαλύματος Δ1 | 10 |
| Εκτέλεση | 20 |
| **ΔΕΥΤΕΡΗ**  | Υπολογισμός του απαιτούμενου προς αραίωση όγκου | 10 |
| Εκτέλεση της αραίωσης | 20 |
| **ΤΡΙΤΗ** | Προσδιορισμός τιμής pH | 10 |
| **TETAΡTH** | Προσδιορισμός του τελικού σημείου της εξουδετέρωσης | 20 |
| Ερμηνεία του ισοδύναμου σημείου | 10 |
| **ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ** | 100 |