



16η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2018

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΕΚΦΕ

ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ – ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ – ΝΕΑΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ - ΟΜΟΝΟΙΑΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΟΝΟΜΑΤΑ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1)

2)

3)

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Επιστημονική επιτροπή: Γεωργιάδης Αντώνιος
Γκίτζια Βασιλική
Νικολαΐδου Πολυξένη

A. Προσδιορισμός του pH άγνωστου διαλύματος με χρήση δεικτών

B. Αραίωση διαλύματος και προσδιορισμός του pH με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού

Γ. Εξουδετέρωση διαλύματος οξέος με διάλυμα βάσης

Διάρκεια: 45min

A. Προσδιορισμός του pH άγνωστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Όργανα και αντιδραστήρια

- Δύο δοκιμαστικοί σωλήνες
- Διάλυμα Φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε διάλυμα με $\text{pH} < 8,3$ και κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} > 10$)
- Διάλυμα Ηλιανθίνης (κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} < 3,1$ και κίτρινη σε διάλυμα με $\text{pH} > 4,5$)
- Άγνωστο διάλυμα

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ: Οι δείκτες είναι ουσίες που το χρώμα τους εξαρτάται από το **pH** του διαλύματος μέσα στο οποίο βρίσκονται. Αυτό σημαίνει ότι ο δείκτης έχει ένα ορισμένο χρώμα σε μια ορισμένη περιοχή του pH. Έτσι υπάρχει μία περιοχή τιμών του pH, διαφορετική για κάθε δείκτη, στην οποία αυτός αλλάζει χρώμα. Π.χ. ο δείκτης «ηλιανθίνη» είναι κόκκινος όταν $\text{pH} < 3,1$ και κίτρινος όταν $\text{pH} > 4,5$. Στην περιοχή μεταξύ 3,1 και 4,5 το χρώμα του δείκτη είναι πορτοκαλί.

Πειραματική διαδικασία

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε μικρή ποσότητα άγνωστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

1^ο δοκ. σωλήνα: **2 σταγόνες** διαλύματος **φαινολοφθαλεΐνης** και το διάλυμα αποκτά χρώμα:

.....

2^ο δοκ. σωλήνα: **2 σταγόνες** διαλύματος **ηλιανθίνης** το διάλυμα αποκτά χρώμα:

.....

Άρα το **pH** του άγνωστου διαλύματος είναι μεταξύ των τιμών:

B. Αραίωση διαλύματος και προσδιορισμός του pH με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού

Όργανα και αντιδραστήρια

- Ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL
- Ογκομετρική φιάλη των 100 mL
- Ποτήρι ζέσεως των 250 mL
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Ύαλος ωρολογίου
- Χωνί
- Σταγονόμετρο
- Πεχαμετρικό χαρτί
- Διάλυμα NaOH 0,1 M
- Διάλυμα HCl 0,1 M
- Υδροβολέας με νερό
- Διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης (είναι **άχρωμη** σε διάλυμα με **pH<8,3** και **κόκκινη** σε διάλυμα με **pH>10**)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ:

Όταν προσθέσουμε καθαρό διαλύτη (π.χ. νερό) στο διάλυμα μιας ουσίας, πραγματοποιείται **αραίωση του διαλύματος**. Κατά την αραίωση ενός διαλύματος η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο αρχικό και στο τελικό διάλυμα είναι η ίδια: $n_1 = n_2$

Ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται. $V_2 = V_1 + V_{\text{νερού}}$

Η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται. Δηλαδή το τελικό διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό ($c_1 > c_2$).

Κατά την αραίωση ενός διαλύματος ισχύει:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

Πειραματική διαδικασία

1. Υπολογίζουμε σε mL την **ποσότητα του διαλύματος NaOH 0,1M**, που πρέπει να **αραιώσουμε**, για να παρασκευάσουμε **100 mL διαλύματος NaOH 0,01M**.

.....

.....

.....

.....

2. Παίρνουμε με ογκομετρικό κύλινδρο mL διαλύματος NaOH 0,1 M (όσα υπολογίσαμε στο προηγούμενο στάδιο) και τα μεταφέρουμε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
3. Συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή.
4. Μετράμε το **pH των διαλυμάτων** HCl 0,1M και NaOH 0,1M και 0,01M, με τη χρήση πεχαμετρικού χαρτιού.

Βρέθηκε ότι το pH του διαλύματος HCl 0,1 M είναι:

Βρέθηκε ότι το pH του διαλύματος NaOH 0,1 M είναι:

Βρέθηκε ότι το pH του διαλύματος NaOH 0,01 M είναι:

5. Τι pH προβλέπετε να έχει άλλο διάλυμα NaOH που προκύπτει με αραίωση του διαλύματος NaOH 0,1 M σε εκατονταπλάσιο όγκο;

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

Γ. Εξουδετέρωση διαλύματος οξέος με διάλυμα βάσης

Όργανα και αντιδραστήρια

- Κωνική φιάλη των 250 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL
- Σταγονόμετρο
- Διάλυμα HCl 0,1 M
- Διάλυμα NaOH 0,01 M
- Διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης (είναι **άχρωμη** σε διάλυμα με **pH<8,3** και **κόκκινη** σε διαλυμα με **pH>10**)

1^η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ:

Το NaOH αντιδρά με το HCl σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

2^η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ:

20 σταγόνες ενός διαλύματος αντιστοιχούν σε όγκο 1 mL.

Πρόβλημα

1. Να υπολογίσετε θεωρητικά, σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, τον όγκο του διαλύματος NaOH 0,01M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 3 mL διαλύματος HCl 0,1M.

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

.....

.....

2. Σε κωνική φιάλη 250 mL τοποθετούμε 3 mL διαλύματος HCl 0,1M και προσθέτουμε 2 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.

3. Να υπολογίσετε πειραματικά τον ελάχιστο όγκο σε mL του διαλύματος NaOH 0,01M που πρέπει να προσθέσουμε στο παραπάνω διάλυμα για να αλλάξει χρώμα ο δείκτης.

- ▶ Ποιος είναι ο συνολικός όγκος του διαλύματος NaOH 0,01M που χρειάστηκε για την αλλαγή του χρώματος του διαλύματος;
- ▶ Περιγράψτε σύντομα πώς εργαστήκατε:

.....

.....

.....

.....

.....



Καλή επιτυχία!

Αξιολόγηση στη ΧΗΜΕΙΑ

1^ο ΠΕΙΡΑΜΑ: 20 βαθμοί

- A) Σωστός Υπολογισμός περιοχής pH: 10 βαθμοί
B) Σωστή μεταφορά άγν. δ/τος & χρήση δείκτη: 10 βαθμοί

2^ο ΠΕΙΡΑΜΑ: 40 βαθμοί

- A) Υπολογισμός Όγκου NaOH 0,1 M: 5 βαθμοί
B) Χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου: 5 βαθμοί
Γ) Συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή: 5 βαθμοί
Δ) Χρήση πεχαμετρικού χαρτιού: 5 βαθμοί
Ε) Αποτελέσματα pH: (3*5=) 15 βαθμοί
Στ) Πρόβλεψη: 5 βαθμοί

3^ο ΠΕΙΡΑΜΑ: 30 βαθμοί

- A) Θεωρητικός Υπολογισμός Όγκου NaOH 0,01 M: 10 βαθμοί
B) Πειραματικός Υπολογισμός Όγκου NaOH 0,01 M: 10 βαθμοί
Γ) Χρήση οργάνων (μεταφορά δ/τος - προσθήκη δείκτη): 5 βαθμοί
Δ) Σκεπτικό - Τρόπος εργασίας: 5 βαθμοί
(χρήση ογκ. Κυλίνδρου & σταγονομέτρου)

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ: 5 βαθμοί

ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΓΚΟΥ: 5 βαθμοί