

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΜΗΛΟΥ για το EUSO 2017

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NaOH ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ pH ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΑΓΝΩΣΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ

Τα υδατικά διαλύματα οξέων και βάσεων κατέχουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο τόσο στις χημικές όσο και στις βιολογικές διεργασίες. Επίσης σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά τους κατέχει η συγκέντρωση των διαλυμένων ουσιών σε αυτά.

Στο 1^ο μέρος της διαδικασίας θα **παρασκευάσετε διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) διαφόρων συγκεντρώσεων** ξεκινώντας από συγκέντρωση 0,1M και αραιώνοντας μέχρι συγκέντρωση 0,001M και στη συνέχεια **θα μετρήσετε τη μεταβολή της οξύτητας-βασικότητας μέσω της μεταβολής του pH τους.**

Στο 2^ο μέρος η αποστολή σας είναι να **τιτλοδοτήσετε το διάλυμα ενός ισχυρού οξέως (HCl), με διάλυμα 0,1M NaOH** (που θα έχετε ήδη παρασκευάσει) **παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης**. Η φαινολοφθαλεΐνη από άχρωμη σε όξινο περιβάλλον, γίνεται ροζ σε pH=8,2 και αποκτά σκούρο ρόδινο χρώμα (φούξια) σε ακόμα πιο βασικό pH. Κατά την πλήρη εξουδετέρωση 1 mol ενός μονοπρωτικού οξέος (όπως το Υδροχλωρικό οξύ) απαιτείται 1 mol διάλυμα NaOH. Το pH στο σημείο πλήρους εξουδετέρωσης του ισχυρού HCl οξέος από το διάλυμα NaOH, είναι περίπου 7, πολύ κοντά στο 8 όπου αλλάζει χρώμα η φαινολοφθαλεΐνη. Δηλαδή το διάλυμα μετά την τιτλοδότηση **θα πρέπει να εμφανίσει ροζ – απαλό φούξια χρώμα και όχι έντονο φούξια**. Στο τέλος, από τα πειραματικά σας δεδομένα θα πρέπει να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C του HCl, καθώς και την % w/v περιεκτικότητα του υδατικού διαλύματος σε HCl.

Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Ηλεκτρονικός ζυγός 0,5 kg και ακρίβειας 0,1g
- ✓ Σπάτουλα
- ✓ Ύαλος ωρολογίου
- ✓ Ποτήρι ζέσης των 250 ml
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ Υάλινοι ράβδοι ανάδευσης
- ✓ Ογκομετρικές φιάλες των 100 ml
- ✓ Χωνιά μετάγγισης
- ✓ Σιφώνια πλήρωσης σταθερού όγκου 10 ml
- ✓ Πουάρ τριών βαλβίδων
- ✓ pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)
- ✓ Προχοΐδα

- ✓ Κωνική φιάλη
- ✓ Ετικέτες

Χημικά αντιδραστήρια:

- ✓ NaOH - Υδροξείδιο του Νατρίου (Καυστικό Νάτριο)
- ✓ Απιονισμένο νερό
- ✓ Αραιωμένο υδατικό διαλύματα HCl (υδροχλωρικό οξύ)
- ✓ φαινολοφθαλείνη

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΜΕΡΟΣ 1^ο****A) Παρασκευή πρότυπου διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH**

- Να παρασκευάσετε διάλυμα 100 ml διαλύματος 0,1M NaOH
(Δίνονται $Ar_{(Na)} = 23$, $Ar_{(O)} = 16$, $Ar_{(H)} = 1$)

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακρίβειας 0,1g	1. NaOH (στερεό σε κόκκους)
2. Σπάτουλα	2. Απιονισμένο νερό
3. Ύαλος ωρολογίου	
4. Ποτήρι ζέσης 250 ml	
5. Χωνί μετάγγισης	
6. Ράβδος ανάδευσης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

B) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης 0,01M NaOH με αραιώση του προηγούμενου διαλύματος 0,1M NaOH

- Να αραιώσετε το διάλυμα 0,1M NaOH έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος 0,01M NaOH

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφώνι πλήρωσης 10 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,1M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

Γ) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης 0,001M NaOH με αραιώση του προηγούμενου διαλύματος 0,01M NaOH

- Να αραιώσετε το διάλυμα 0,01M NaOH έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος 0,001M NaOH

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφώνι πλήρωσης 10 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,01M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

Δ) pH μέτρηση των τριών διαλυμάτων με τα pH μετρικά χαρτιά

- Να μετρήσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων NaOH (0,1M - 0,01M - 0,001M) και να συμπεράνετε το πώς μεταβάλλεται το pH με διαδοχικές αραιώσεις

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)	1. Τα διαλύματα 0,1-0,01-0,001M NaOH
2. Ράβδοι ανάδευσης	

- Αποτελέσματα - Γράψτε στον πίνακα τις τιμές pH των διαλυμάτων NaOH

Διαλύματα NaOH	pH
1. 0,1 M NaOH	
2. 0,01 M NaOH	
3. 0,001 M NaOH	

➤ **Συμπεράσματα**

1. Πώς μεταβάλλεται το pH των διαλυμάτων NaOH με τις συγκεκριμένες διαδοχικές αραιώσεις.
2. Τι συμπεραίνετε για τη μεταβολή του pH διαλυμάτων βάσεων (πχ NaOH) με αραιώση 1 προς 10;

1.

.....

.....

2.

.....

.....

ΜΕΡΟΣ 2^ο

Τιτλοδότηση αραιωμένου οικιακού καθαριστικού με συστατικό το υδροχλωρικό οξύ (HCl), με το παρασκευασθέν διάλυμα 0,1M NaOH. Το διάλυμα οξέως που σας δίνεται έχει αραιωθεί σε δεκαπλάσιο όγκο σε σχέση με το αρχικό διάλυμα του καθαριστικού.

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια **10 ml** καθαριστικού στην κωνική φιάλη των 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου **20-30 ml** απιονισμένου νερού και τέλος προσθέστε και **δύο-τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης**.
- Για να φαίνεται καλύτερα το χρώμα τοποθετήστε μία λευκή σελίδα χαρτιού κάτω από την κωνική φιάλη.
- Τιτλοδοτήστε το αραιωμένο διάλυμα του καθαριστικού, με συστατικό το υδροχλωρικό οξύ.
- Προσθέστε αρχικά με γρήγορο στάγδην και κατόπιν σταγόνα - σταγόνα το διάλυμα NaOH από την προχοΐδα, έως να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό **ροζ - απαλό φούξια χρώμα** της φαινολοφθαλεΐνης σε pH περίπου 8.
- Κατά την προσθήκη του NaOH αναδεύετε έντονα την κωνική φιάλη.
- Προσέξτε ότι αρχικά το διάλυμα παραμένει διαφανές και κατόπιν εμφανίζεται και εξαφανίζεται το ροζ-φούξια χρώμα. **Τη στιγμή αυτή θα πρέπει να ελαττώσετε τη ροή του NaOH**. Η τιτλοδότηση σταματά όταν εμφανιστεί μόνιμα το ροζ - απαλό φούξια χρώμα. **Προσέξτε να σταματήσετε έγκαιρα, διότι το χρώμα σταθεροποιείται απότομα**.
- Να επαναλάβετε την τιτλοδότηση, μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Χωνί μετάγγισης	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Σιφώνι πλήρωσης των 10 ml	2. Το διάλυμα του HCl άνωστης συγκέντρωσης
3. Ογκομετρικοί κύλινδροι 10 και 100ml	3. Απιονισμένο νερό
4. Προχοΐδα	4. Φαινολοφθαλεΐνη
5. Κωνική φιάλη και ποτήρι ζέσης 250ml	

Πόσος όγκος $V_{\text{βάσης}}$ απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του Υδροχλωρικού Οξέος:

$V_{\text{βάσης}}$	
--------------------	--

Υπολογισμοί

(Δίνονται $Ar_{(Cl)} = 35,5$, $Ar_{(H)} = 1$)

1. Υπολογίστε τη συγκέντρωση $C_{\text{οξέος}}$ σε Molarity (mol/L) που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω, με προσέγγιση τριών δεκαδικών :

.....

.....

.....

C_{οξέος}	
--------------------------	--

2. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητά του υδροχλωρικού οξέως στο αρχικό διάλυμα δηλαδή στο μπουκάλι του καθαριστικού, με προσέγγιση ενός δεκαδικού.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

% w/v	
--------------	--

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Μέρος 1^ο:		
A) Παρασκευή πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M Υπολογισμοί	10 μον. 10 μον.	
B) Παρασκευή αραιωμένου διαλύματος NaOH 0,01M Υπολογισμοί	5 μον. 5 μον.	
Γ) Παρασκευή αραιωμένου διαλύματος NaOH 0,001M Υπολογισμοί	5 μον. 5 μον.	
Δ) Προσδιορισμός pH διαλυμάτων NaOH Συμπεράσματα 1,2	10 μον. 10 μον.	
Μέρος 2^ο:		
Εκτέλεση τιτλοδότησης - διαδικασία:	10 μον.	
Εύρεση όγκου $V_{\text{βάσης}}$	10 μον.	
Υπολογισμοί :		
1. Συγκέντρωση οξέως	10 μον.	
2. Περιεκτικότητα οξέως	10 μον.	
Σύνολο:	100 μον.	