



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



16^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2018
ΕΚΦΕ Λευκάδας - Τοπικός Διαγωνισμός

Λευκάδα 09-12-2017

ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

1.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ
ΜΑΘΗΤΩΝ: 2.

3.

Παρασκευή πρότυπου διαλύματος - ογκομέτρηση

Όργανα και υλικά που θα χρειαστείτε

- Ένα ποτήρι ζέσεως
- Δύο ογκομετρικές φιάλες των 100ml
- Σιφόνιο πλήρωσης 10ml
- Σιφόνιο 10ml
- Σιφόνιο 25ml
- Πουάρ τριών βαλβίδων
- Ψηφιακή ζυγαριά με ακρίβεια 0,01g
- Προχοΐδα στερεωμένη σε ορθοστάτη
- Κωνική φιάλη
- Ράβδο ανάδευσης
- Διάλυμα ($\Delta 1$) HCl 0,5M
- Σκόνη αποφρακτικού
- Απιονισμένο νερό σε υδροβολέα

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, O=16, Na=23

Δραστηριότητα 1.

Παρασκευή 100ml διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,1M.

Πειραματική διαδικασία.

Υπολογίστε τον όγκο του αρχικού διαλύματος $\Delta 1$ που θα χρειαστείτε, ώστε με αραιώση να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,1M.

.....
.....

$$V_{\Delta 1} = \dots\dots\dots ml$$

Με τη βοήθεια του κατάλληλου σιφονίου μεταφέρετε την ποσότητα που υπολογίσατε στην ογκομετρική φιάλη των 100ml. Συμπληρώστε με νερό μέχρι την χαραγή. Γράψτε σε μία ετικέτα το περιεχόμενο και επικολλήστε την στη φιάλη.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο.

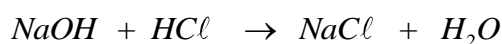
Δραστηριότητα 2

Υπολογισμός της περιεκτικότητας αποφρακτικού αποχετεύσεων σε $NaOH$

Τα αποφρακτικά αποχετεύσεων είναι μίγματα χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό των αποχετεύσεων από συσσωρευμένα υπολείμματα κυρίως λιπαρών ουσιών. Η δράση τους στηρίζεται κυρίως στο $NaOH$ το οποίο περιέχουν.

Η ογκομέτρηση είναι η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης συγκέντρωσης ενός διαλύματος με τη βοήθεια ενός πρότυπου διαλύματος συγκεκριμένης ουσίας που αντιδρά με την ουσία του ογκομετρούμενου διαλύματος. Βασίζεται στο γεγονός ότι αν γνωρίζουμε την ποσότητα σε mol της ουσίας του πρότυπου διαλύματος, που απαιτούνται για πλήρη αντίδραση, μπορούμε μέσω της στοιχειομετρίας της αντίδρασης να βρούμε την ποσότητα σε mol της ουσίας που περιέχεται στο ογκομετρούμενο διάλυμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις η ογκομέτρηση αφορά στον προσδιορισμό της άγνωστης συγκέντρωσης διαλύματος οξέος ή βάσης με πρότυπο διάλυμα βάσης ή οξέος αντίστοιχα (οξεοβασική ογκομέτρηση).

Στην άσκηση αυτή θα χρησιμοποιήσετε ως πρότυπο διάλυμα το διάλυμα HCl που παρασκευάσατε στην Δραστηριότητα 1 για να μετρήσετε την περιεκτικότητα του αποφρακτικού σε $NaOH$. Για να μπορέσουμε να βρούμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης προσθέτουμε στο ογκομετρούμενο διάλυμα μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης¹ η οποία δίνει ένα χαρακτηριστικό ροζ – φούξια χρώμα στο διάλυμα. Όταν το $NaOH$ εξουδετερωθεί πλήρως από το HCl σύμφωνα με την αντίδραση,



το διάλυμα αποχρωματίζεται και σηματοδοτείται έτσι το πέρας της ογκομέτρησης.

Πειραματική διαδικασία.

Στο ποτήρι ζέσεως ζυγίστε περίπου 0,5g κονιορτοποιημένου αποφρακτικού αποχετεύσεων και καταγράψτε την ακριβή ποσότητα.

$$m_{απ.} = \dots\dots\dots g$$

Προσθέστε περίπου 50ml απιονισμένο νερό και αναδεύστε μέχρι να διαλυθεί η σκόνη. Μεταφέρετε το διάλυμα στην δεύτερη ογκομετρική φιάλη των 100ml.

¹ Για τη συγκεκριμένη ογκομέτρηση η φαινολοφθαλεΐνη δεν είναι ο πλέον κατάλληλος δείκτης, αλλά μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητικός για τις απαιτήσεις του πειράματος.

Ξεπλύνετε το ποτήρι ζέσεως με λίγο νερό από τον υδροβολέα και ρίξτε το στην ογκομετρική φιάλη. Συμπληρώστε με νερό μέχρι τη χαραγή.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο.

- Χρησιμοποιώντας το γυάλινο χωνί γεμίστε την προχοΐδα με πρότυπο διάλυμα HCl . Τοποθετήστε την φιάλη με το πρότυπο διάλυμα κάτω από την προχοΐδα και αφήστε κάποια ποσότητα να επιστρέψει στη φιάλη ώστε να αφαιρεθεί ο αέρας από το τμήμα της προχοΐδας από τη στρόφιγγα μέχρι το άκρο της. Αν χρειαστεί συμπληρώστε με πρότυπο διάλυμα, αφαιρέστε το χωνί και σημειώστε την αρχική ένδειξη.

$$V_1 = \dots\dots\dots ml$$

- Χρησιμοποιώντας το σιφόνιο πλήρωσης μεταφέρετε στην κωνική φιάλη 10ml από το διάλυμα του αποφρακτικού. Προσθέστε περίπου 50ml νερό και μερικές σταγόνες φαινολοφθαλείνη.

- Τοποθετήστε την κωνική φιάλη κάτω από την προχοΐδα. Αναδεύοντας συνεχώς προσθέστε σιγά – σιγά πρότυπο διάλυμα. Όταν το χρώμα του διαλύματος γίνει αχνό ροζ αυτό σημαίνει ότι πλησιάζετε στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης. Συνεχίστε προσθέτοντας το πρότυπο διάλυμα σταγόνα – σταγόνα και ανακινείτε συνεχώς. Όταν το διάλυμα αποχρωματιστεί και παραμένει άχρωμο για 20 περίπου δευτερόλεπτα παρά τη συνεχή ανάδευση, αυτό σημαίνει το πέρας της ογκομέτρησης. Σημειώστε την τελική ένδειξη της στάθμης της προχοΐδας,

$$V_2 = \dots\dots\dots ml$$

και υπολογίστε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος HCl που καταναλώθηκε.

Μεταφέρετε τις τιμές στον παρακάτω πίνακα (Πείραμα 1) και επαναλάβετε τα δύο τελευταία στάδια της διαδικασίας - αφού αδειάσετε και ξεπλύνετε την κωνική φιάλη - άλλες δύο φορές και γράψτε τα αποτελέσματά σας στον πίνακα.

	V_1	V_2	V_{HCl}
Πείραμα 1			
Πείραμα 2			
Πείραμα 3			

Υπολογίστε τη μέση τιμή του όγκου του πρότυπου διαλύματος που προκύπτει από τα τρία πειράματα

$$\bar{V}_{HCl} = \dots\dots\dots ml$$

Υπολογίστε, με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης που δόθηκε παραπάνω, την συγκέντρωση του διαλύματος του αποφρακτικού σε $NaOH$.

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

$$c_{NaOH} = \dots\dots\dots M$$

Υπολογίστε την μάζα του $NaOH$ που περιείχε η ποσότητα του αποφρακτικού που ζυγίσατε αρχικά.

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

$$m_{NaOH} = \dots\dots\dots g$$

Με βάση τα προηγούμενα υπολογίστε την % w/w περιεκτικότητα του αποφρακτικού σε $NaOH$.

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

Αναφέρετε πιθανές αιτίες στις οποίες οφείλεται το σφάλμα του υπολογισμού.

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

Καλή επιτυχία

Φύλλο βαθμολογίας – ΧΗΜΕΙΑ

Σχολική μονάδαΟμάδα.....

Δραστηριότητες – υπολογισμοί- απαντήσεις	Σύνολο μονάδων	Βαθμολογία
<i>Δραστηριότητα 1</i>		
Σωστός υπολογισμός του όγκου του διαλύματος Δ1	10	
Σωστή πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης	10	
<i>Δραστηριότητα 2</i>		
Σωστή πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης με το διάλυμα αποφρακτικού	10	
Σωστός υπολογισμός του μέσου όγκου πρότυπου διαλύματος	5	
Σωστός υπολογισμός του της συγκέντρωσης του ογκομετρούμενου διαλύματος	20	
Σωστός υπολογισμός του της μάζας του <i>NaOH</i>	20	
Σωστός υπολογισμός του της περιεκτικότητας του αποφρακτικού σε <i>NaOH</i>	20	
Αιτίες σφαλμάτων	5	
Σύνολο	100	