

2014

Ε.Κ.Φ.Ε.
Καστοριάς

Τοπικός Μαθητικός Διαγωνισμός EUSO 2014 -2015



ΟΜΑΔΑ :

1]

2]

3]

Γενικό Λύκειο Άργους Ορεστικού. 6 - Δεκ. - 1014

Χημεία

ΟΔΗΓΙΕΣ – ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το εργαστήριο είναι χώρος για σοβαρή εργασία.

Φοράμε τα γάντια μίας χρήσης καθώς και τα γυαλιά εργαστηρίου.

Ακολουθούμε τις οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος (δεν αυτοσχεδιάζουμε).

Αν πεταχτεί πάνω σας οξύ ή κάποιο καυστικό υγρό ξεπλένουμε αμέσως με άφθονο νερό.

Πριν κάνουμε χρήση ενός αντιδραστηρίου διαβάζουμε προσεκτικά την ετικέτα.

Θέμα 1 : Παρασκευή δ/τος ορισμένης συγκέντρωσης - Αραίωση – Μέτρηση pH

Όργανα – Εξοπλισμός που έχετε στη διάθεση σας:

Ύαλος ωρολογίου – ηλεκτρονικός ζυγός - υδροβολέας – ογκομετρική φιάλη των 100 ml – σιφόνια πληρώσεως (10 ml – 5 ml - 2ml) – χωνί διήθησης – σπάτουλα – πουάρ – πλαστικά φιαλίδια - μέσα ατομικής προστασίας (γάντια μίας χρήσης και γυαλιά εργαστηρίου).

Αντιδραστήρια – Υλικά που έχετε στη διάθεση σας:

Στερεό υδροξείδιο του καλίου (KOH). Πεχαμετρικό χαρτί με τη χρωματική κλίμακα απιονισμένο νερό

1] Θεωρητική εισαγωγή

Η *μοριακότητα* κατ' όγκο ή *συγκέντρωση* ή *Molarity*, εκφράζει τα mol διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε $1\text{ L} = 1000\text{ mL} = 1000\text{ cm}^3$ διαλύματος. Δηλαδή, έχουμε:

$$c = n / V \quad \text{Όπου,}$$

c = η συγκέντρωση του διαλύματος

n = ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και

V = ο όγκος του διαλύματος σε L.

Μονάδα της συγκέντρωσης είναι το mol L^{-1} ή M.

Το **mol** είναι η ποσότητα ύλης ενός σώματος που περιέχει $6,02214199 \times 10^{23}$ στοιχειώδεις οντότητες. Ο αριθμός αυτός ονομάζεται αριθμός Avogadro, αποτελεί φυσική σταθερά και συμβολίζεται με N_A .

Το **mol μορίων** (γραμμομόριο) έχει μάζα σε **γραμμάρια** όσο η σχετική μοριακή μάζα M_r (μοριακό βάρος) του στοιχείου ή της χημικής ένωσης.

Δράση 1

1.1 Παρασκευή 100 ml δ/τος KOH 0,5 M.

$$C = n/V \text{ και } n = m/M_r$$

Θέλουμε να φτιάξουμε **100 ml υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) συγκέντρωσης 0,5M.**

Αρχικά υπολογίζουμε την ποσότητα του στερεού υδροξειδίου του καλίου που πρέπει να διαλύσουμε. Δίνονται: $Ar_K = 39$, $Ar_O = 16$, $Ar_H = 1$.

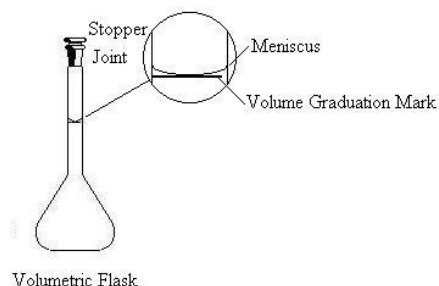
Πρέπει να ζυγίσουμε, $m_{\text{KOH}} = \dots\dots\dots$

Χρήση ηλεκτρονικού ζυγού

1. Πριν αρχίσουμε τη ζύγιση η ένδειξη του ζυγού θα πρέπει να είναι 0,0g. Εάν δεν είναι, πατάμε το πλήκτρο **tare**.
2. Τοποθετούμε στον ζυγό την ύαλο ωρολογίου και μόλις σταθεροποιηθεί η ένδειξη πατάμε το πλήκτρο **tare** έτσι ώστε να μηδενιστεί ξανά η ένδειξη του ζυγού (ο ζυγός παίρνει το απόβαρο της υάλου ωρολογίου).
3. Αρχίζουμε να προσθέτουμε σιγά – σιγά την προς ζύγιση ουσία μέχρι την επιθυμητή ποσότητα.
4. Απομακρύνουμε την ύαλο ωρολογίου από τον ζυγό με προσοχή (να μην μας πέσει η ουσία που έχουμε ζυγίσει) και πατάμε το πλήκτρο tare έτσι ώστε να ξανά μηδενίσουμε τον ζυγό.

Παρασκευή διαλύματος

1. Μεταφέρουμε την ποσότητα του ΚΟΗ που ζυγίσαμε από την ύαλο ωρολογίου στην ογκομετρική φιάλη των 100ml με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως. Ξεπλένουμε το χωνί διηθήσεως με λίγο νερό από τον υδροβολέα έτσι ώστε το απιονισμένο νερό να πέφτει μέσα στην ογκομετρική φιάλη με σκοπό η ποσότητα του στερεού που πιθανώς κόλλησε στα τοιχώματα να πέσει στην ογκομετρική φιάλη.
2. Προσθέτουμε απιονισμένο νερό στην ογκομετρική φιάλη μέχρι την μέση και αφού τοποθετήσουμε το πώμα, ανακινούμε έντονα την ογκομετρική φιάλη προκειμένου να διαλυθεί η ποσότητα του στερεού.
3. Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή. Όσο πλησιάζουμε στη χαραγή πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί έτσι ώστε να μην την ξεπεράσουμε. Η προσθήκη του απιονισμένου νερού θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η χαραγή της ογκομετρικής φιάλης να είναι στο ύψος των ματιών για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε την ολοκλήρωση της προσθήκης του νερού. Η εικόνα που θα πρέπει να έχουμε είναι η παρακάτω:
4. Τοποθετούμε το πώμα στην ογκομετρική φιάλη και την ανακινούμε ξανά ώστε να ομογενοποιηθεί το διάλυμα. Το διάλυμα μας είναι έτοιμο.
5. Μεταφέρουμε το διάλυμα μας σε ένα πλαστικό φιαλίδιο (με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως) και αφού τοποθετήσουμε μία αυτοκόλλητη ετικέτα με τα στοιχεία του διαλύματος (ονομασία, συγκέντρωση, ημερομηνία παρασκευής, στοιχεία ομάδας) είναι έτοιμο για χρήση.



Δράση 2**1.2. Αραίωση διαλύματος – Παρασκευή δ/τος ΚΟΗ 0,01 Μ (από τα διάλυμα ΚΟΗ 0,5Μ)**

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

Θέλουμε να φτιάξουμε **100 ml υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (ΚΟΗ) συγκέντρωσης 0,01Μ** χρησιμοποιώντας το υδατικό διάλυμα ΚΟΗ (0,5Μ) που παρασκευάσαμε στην ενότητα 1.1 (προηγούμενο πείραμα).

Αρχικά υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος ΚΟΗ 0,5Μ που πρέπει να πάρουμε.

Πρέπει να μετρήσουμε, $V_{\text{ΚΟΗ } 0,5\text{M}} = \dots\dots\dots$

Χρήση σιφώνιου και πουάρ

1. Τοποθετούμε το πουάρ στο σιφώνιο πληρώσεως
2. Αφαιρούμε τον αέρα από το πουάρ πατώντας το σημείο Α και πιέζοντας με το χέρι μας τη φούσκα του πουάρ ώστε να φύγει ο αέρας.
3. Τοποθετούμε το σιφώνιο (με ενσωματωμένο το πουάρ) στο δοχείο που περιέχει το προς μέτρηση διάλυμα έτσι ώστε να μην ακουμπάει στον πάτο του δοχείου αλλά και να είναι αρκετά κάτω από την επιφάνεια του διαλύματος.
4. Πατάμε το σημείο S του πουάρ έτσι ώστε να αρχίσει να γεμίζει το σιφώνιο με το διάλυμα και σταματάμε μόλις φτάσουμε στη χαραγή επιθυμούμε (η εικόνα πρέπει να είναι ανάλογη με αυτή που είχαμε πριν στην ογκομετρική φιάλη).
5. Μεταφέρουμε το σιφώνιο (με ενσωματωμένο το πουάρ) στην ογκομετρική φιάλη των 100 ml και πατάμε το σημείο E του πουάρ έτσι ώστε να αδειάσει το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη.
6. Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή. Όσο πλησιάζουμε στη χαραγή πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί έτσι ώστε να μην την ξεπεράσουμε. Η προσθήκη του απιονισμένου νερού θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η χαραγή της ογκομετρικής φιάλης να είναι στο ύψος των ματιών για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε την ολοκλήρωση της προσθήκης του νερού.
7. Τοποθετούμε το πώμα στην ογκομετρική φιάλη και την ανακινούμε ώστε να ομογενοποιηθεί το διάλυμα. Το διάλυμα μας είναι έτοιμο.
8. Μεταφέρουμε το διάλυμα μας σε ένα πλαστικό φιαλίδιο (με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως) και αφού τοποθετήσουμε μία αυτοκόλλητη ετικέτα με τα στοιχεία του διαλύματος (ονομασία, συγκέντρωση, ημερομηνία παρασκευής, στοιχεία ομάδας) είναι έτοιμο για χρήση.

Δράση 3**1.3. Μέτρηση pH**

Μετρείστε το pH των διαλυμάτων που παρασκευάσατε (δ/μα ΚΟΗ 0,5Μ και δ/μα ΚΟΗ 0,01Μ). Προκειμένου να μετρήσετε το pH ρίξτε μικρή ποσότητα του διαλύματος στην ύαλο ωρολογίου και εμβαπτίστε το πεχαμετρικό χαρτί σε αυτό.

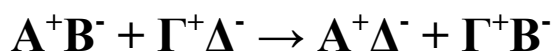
Ακολουθώντας συγκρίνετε το χρωματισμό που απέκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με αυτό της χρωματικής κλίμακας της συσκευασίας (βλέπε εικόνα) και καταγράψτε την τιμή του pH στην οποία αντιστοιχεί (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και ενδιάμεσες τιμές, π.χ. pH=8,5). Επαναλάβετε τη διαδικασία και για το δεύτερο διάλυμα.



Δ/μα	τιμή pH
ΚΟΗ 0,5 Μ	
ΚΟΗ 0,01 Μ	

Θέμα 2 : Ταυτοποίηση Άγνωστων Διαλυμάτων– Αντιδράσεις Διπλής Αντικατάστασης**2] Θεωρητική εισαγωγή**

Οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ανήκουν στην κατηγορία των μεταθετικών αντιδράσεων (ο αριθμός οξείδωσης των στοιχείων που μετέχουν στην αντίδραση παραμένει σταθερός). Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ακολουθούν το γενικό σχήμα:



Μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης πραγματοποιείται εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

- «πέφτει» ως ίζημα
- εκφεύγει ως αέριο
- είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση (π.χ. νερό)

Όργανα – Εξοπλισμός που έχετε στη διάθεση σας:

- Στατό δοκιμαστικών σωλήνων – δοκιμαστικοί σωλήνες - μέσα ατομικής προστασίας (γάντια μίας χρήσης και γυαλιά εργαστηρίου).
- **Αντιδραστήρια – Υλικά που έχετε στη διάθεση σας:**
- 4 άγνωστα διαλύματα (Α, Β, Γ & Δ) σε πλαστικά φιαλίδια
- Διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO₃)
- Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl)
- απιονισμένο νερό.

Δράση 4**2.1 Ταυτοποίηση Διαλυμάτων.**

Σε καθένα από τα 4 φιαλίδια (Α, Β, Γ & Δ) που σας δίνονται περιέχεται ένα από τα ακόλουθα διαλύματα:



Η ποιοτική ανάλυση, δηλαδή η καταβύθιση χαρακτηριστικών ίζημάτων, ή η απελευθέρωση κάποιου αέριου προϊόντος, θα σας οδηγήσει στην ανίχνευση/ταυτοποίηση των υπαρχόντων ιόντων στο διάλυμα μιας χημικής ένωσης και τελικά στην ταυτοποίηση και στον προσδιορισμό των χημικών τύπων των ουσιών που περιέχονται σε καθένα από τα τέσσερα φιαλίδια.

Αφού σκεφτείτε την διαδικασία που θα ακολουθήσετε, πραγματοποιήστε πειράματα για να προσδιορίσετε το περιεχόμενο καθενός από τα φιαλίδια. Για τις δοκιμές σας χρησιμοποιήστε 1-2 ml από κάθε διάλυμα.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο τα διαλύματα που σας δίνονται καθώς και τα άγνωστα διαλύματα που θα βρείτε στη θέση εργασίας σας. Τέλος συμπληρώστε τα πεδία και τους πίνακες που ακολουθούν.

Χρήσιμες Πληροφορίες

- Τα κατιόντα αργύρου (Ag^+) σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ανιόντα χλωρίου (Cl^-).
- Τα κατιόντα βαρίου (Ba^{2+}) σχηματίζουν λευκό ίζημα με ανθρακικά (CO_3^{2-}) και θειικά (SO_4^{2-}) ανιόντα.
- Τα ανθρακικά άλατα απελευθερώνουν αέριο CO_2 με επίδραση οξέος.

Περιγράψτε με συντομία τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε

Δράση 5

Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την πειραματική διαδικασία.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Φιαλίδιο	Διάλυμα
A	
B	
Γ	
Δ	

ΟΔΗΓΙΕΣ – ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το εργαστήριο είναι χώρος για σοβαρή εργασία.

Φοράμε τα γάντια μίας χρήσης καθώς και τα γυαλιά εργαστηρίου.

Ακολουθούμε τις οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος (δεν αυτοσχεδιάζουμε).

Αν πεταχτεί πάνω σας οξύ ή κάποιο καυστικό υγρό ξεπλένουμε αμέσως με άφθονο νερό.

Πριν κάνουμε χρήση ενός αντιδραστηρίου διαβάζουμε προσεκτικά την ετικέτα.

Βαθμολόγηση

Ασφάλεια :	.	10 μονάδες
Δράση 1 :	Υπολογισμός μάζας ΚΟΗ	10 μονάδες
	Επιτυχής ζύγιση	5 μονάδες
Δράση 2:	Υπολογισμός όγκου.	5 μονάδες
	Εκτέλεση	10 μονάδες
Δράση 3 :	Μέτρηση PH 2x5	10 μονάδες
Δράση 4 :	Ταυτοποίηση και μέθοδος 4x5	20 μονάδες
Δράση 5 :	Χημικές αντιδράσεις	20 μονάδες
Επαναφορά της χώρου εργασίας στην αρχική μορφή		10 μονάδες
		100 μονάδες