

Εργαστηριακή Άσκηση 7

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης – Αραίωση διαλυμάτων

- Παρασκευή διαλύματος με διάλυση στερεάς ουσίας
- Παρασκευή διαλύματος από πυκνό διάλυμα του εμπορίου
- Παρασκευή διαλύματος με αραίωση πυκνότερου διαλύματος

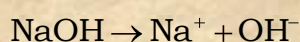
Στόχοι

- Να παρασκευάσεις διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης με διάλυση στερεάς ουσίας σε νερό.
- Να παρασκευάσεις διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης από πυκνό διάλυμα του εμπορίου.
- Να παρασκευάσεις διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης από διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης.
- Να ασκηθείς στην ανάγνωση των ενδείξεων που αναγράφονται στις ετικέτες των αντιδραστηρίων του εμπορίου.
- Να ασκηθείς στη μέτρηση μάζας και όγκου.
- Να ασκηθείς σε ποσοτικούς υπολογισμούς με τα διαλύματα.
- Να ασκηθείς στη χρήση των οργάνων της Χημείας
- Να ασκηθείς σε λεπτούς χειρισμούς και την εξασφάλιση μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση πειραμάτων Χημείας.

A. Παρασκευή διαλύματος NaOH 1M (με διάλυση στερεάς ουσίας)

1. Πρέπει να γνωρίζεις

α. Το υδροξείδιο του νατρίου ή καυστικό νάτριο είναι λευκή κρυσταλλική ημιδιαφανής ουσία, πολύ υγροσκοπική και διαλυτή στο νερό με έκλυση θερμότητας. Είναι μονοπρωτική βάση που στο νερό διίσταται πλήρως:



β. Η μάζα m της ουσίας που πρέπει να διαλυθεί σε όγκο V διαλύτη (εδώ το νερό) για να δημιουργηθεί διάλυμα συγκέντρωσης M υπολογίζεται από τη σχέση:

$$m = M \cdot M_r \cdot V$$

όπου M_r η σχετική μοριακή μάζα, m σε g, V σε λίτρα.

Για την παρασκευή, έστω, 50 ml=0,05L διαλύματος NaOH 1M (όπου $M_r=23+16+1=40$) απαιτείται μάζα $m = 1 \cdot 40 \cdot 0,05 = 2\text{gNaOH}$.

γ. Η διάλυση του στερεού NaOH στο νερό είναι εξώθερμη.

δ. **Προσοχή:** Το NaOH προσβάλλει τις πρωτεΐνες του δέρματος και μπορεί να προξενήσει ερεθισμούς ή εγκαύματα. Αν πέσει στα χέρια ή το δέρμα σου, ξεπλύνετέ τα με άφθονο νερό.

2. Όργανα και χημικές ουσίες

1. Ζυγός ακριβείας
2. Γυαλί ωρολογίου
3. Ογκομετρική φιάλη ή ογκομετρικός κύλινδρος 50 mL.
4. Ποτήρι ζέσεως 100 mL.

5. Ποτήρι ζέσεως 500 mL.
6. Γυάλινη ράβδος ανάδευσης.
7. Γυάλινο χωνί
8. Υδροβολέας με απεσταγμένο νερό
9. Σπάτουλα ή πλαστικό κουταλάκι.
10. Θερμόμετρο.
11. Στερεό NaOH.
12. Πλαστικό φιαλίδιο 50 ή 100 mL.
13. Σιφόνιο.

3. Διαδικασία

1. Ζύγισε πάνω στο γυαλί ωρολογίου 2 g NaOH
2. Βάλε στο ποτήρι ζέσεως των 500 mL, λίγο κρύο νερό (από τη βρύση), τοποθέτησε μέσα σ' αυτό το ποτήρι των 100 mL και φρόντισε, ώστε αυτό να καλύπτεται εξωτερικά μέχρι τη μέση του περίπου με το κρύο νερό.
3. Μετέφερε τα 2 g NaOH στο ποτήρι των 100 mL και ρίξε με τον υδροβολέα λίγο – λίγο αποσταγμένο νερό μέχρι το 1/4 του ποτηριού, αναδεύοντας συνέχεια το διάλυμα με τη ράβδο ανάδευσης.
4. Αφού αφήσεις το διάλυμα για λίγο ώστε να κατέβει η θερμοκρασία του, μετάγγισέ το στην ογκομετρική φιάλη (ή τον ογκομετρικό κύλινδρο) των 50 ml με τη βοήθεια του γυάλινου χωνιού.
5. Ξέπλυνε το ποτήρι και τη ράβδο ανάδευσης καλά με αποσταγμένο νερό και μετέφερε τα υγρά έκλυσης στην ογκομετρική φιάλη (ή τον ογκομετρικό κύλινδρο).
6. Πρόσθεσε με τον υδροβολέα λίγο – λίγο αποσταγμένο νερό στην ογκομετρική φιάλη (ή τον ογκομετρικό κύλινδρο) μέχρι τη χαραγή της (50mL), πωμάτισε τη φιάλη (ή κύλινδρο κατάλληλα) και ανακίνησέ τη μέχρις ότου πετύχεις καλή ανάμειξη του διαλύματος.
7. Έλεγξε αν ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι ακριβώς 50 , διαφορετικά συμπλήρωσε με το σιφόνιο αποσταγμένο νερό.
8. Μετάγγισε το διάλυμα σε πλαστικό φιαλίδιο και πωμάτισέ το καλά. Γράψε σε αυτοκόλλητη ετικέτα τα στοιχεία του διαλύματος (δ. NaOH 1M, ημερομηνία παρασκευής) και κόλλησέ τη στο φιαλίδιο.
9. Ξέπλυνε καλά όλα τα χημικά όργανα.

B. Παρασκευή διαλύματος HCl 1M

1. Πρέπει να γνωρίζεις

α. Το χημικά καθαρό υδροχλωρικό οξύ είναι άχρωμο διάλυμα υδροχλωρίου σε αποσταγμένο νερό. Το πυκνό υδροχλωρικό οξύ είναι δηλητηριώδες και αναδίδει πυκνούς καπνούς στον υγρό αέρα. Διατίθεται στο εμπόριο σε σκούρες γυάλινες ευρύστομες φιάλες του 1 λίτρου. Στην ετικέτα συσκευασίας του αναγράφονται διάφορα πληροφοριακά στοιχεία (ονομασία, χημικός τύπος, περιεκτικότητα % κ.β ή συγκέντρωση, πυκνότητα κ.λ.π)

β. Όταν είναι γνωστή η συγκέντρωση της πυκνού διαλύματος, ο όγκος που απαιτείται για την Παρασκευή του νέου διαλύματος, υπολογίζεται από τη γνωστή σχέση:

$$M_A \cdot V_A = M_T \cdot V_T$$

Όταν στην ετικέτα συσκευασίας, αναγράφεται η περιεκτικότητα % κ.β και η πυκνότητα, τότε υπολογίζεται πρώτα η μοριακή συγκέντρωση κ.ό. του αρχικού

διαλύματος από τη σχέση: $M_A = \frac{10 \cdot \Pi_\beta \cdot \rho}{M_T}$ ή απευθείας ο όγκος του αρχικού

(πυκνού) διαλύματος, από τη σχέση:

$$V_A = \frac{M_T \cdot M_r \cdot V_T}{10 \cdot \Pi_\beta \cdot \rho}$$

όπου V_A ο απαιτούμενος όγκος του αρχικού (πυκνού) διαλύματος σε L,

V_T ο όγκος του τελικού διαλύματος σε L,

M_A η μοριακή συγκέντρωση κ.ό. σε mol/L του αρχικού διαλύματος.

M_T η μοριακή συγκέντρωση κ.ό. σε mol/L του τελικού διαλύματος.

ρ η πυκνότητα του αρχικού (πυκνού) διαλύματος σε g/mL.

M_r η σχετική μοριακή μάζα της διαλυμένης ουσίας σε g/mol.

Π_β η περιεκτικότητα % κ.β. του αρχικού (πυκνού) διαλύματος.

γ. **Προσοχή:** Το υδροχλωρικό οξύ προσβάλλει της πρωτεΐνες του δέρματος και οι ατμοί του ερεθίζουν τα μάτια. Αν πέσει επάνω της ή ερεθιστούν τα μάτια της, ξεπλύνετέ τα αμέσως με άφθονο νερό.

2. Όργανα και χημικές ουσίες

1. Ογκομετρική φιάλη ή ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL.
2. Σιφώνιο αριθμημένο των 10 mL.
3. Ποτήρι ζέσεως 100 mL.
4. Γυάλινο κωνί.
5. Γυάλινη ράβδος ανάδευσης.
6. Υδροβολέας με απεσταγμένο νερό.
7. Φιάλη με πυκνό υδροχλωρικό οξύ.
8. Πλαστικό φιαλίδιο 100 mL.

3. Διαδικασία

1. Προσεκτικά, χωρίς να ανυψώσεις τη φιάλη του οξέος, διάβασε τις πληροφορίες που αναγράφονται στην ετικέτα. Συνήθως δεν δίνεται η μοριακή συγκέντρωση, αλλά η περιεκτικότητα και η πυκνότητα. Έστω ότι οι αντίστοιχες τιμές τους είναι: 35% κ.β. και 1,18 g/mL.
2. Υπολόγισε τον όγκο του πυκνού διαλύματος HCl που απαιτείται να αραιώσεις για να παρασκευάσεις 100mL διαλύματος HCl 1M:
$$V_A = \frac{1 \cdot 36,5 \cdot 0,1}{10 \cdot 35 \cdot 1,18} = 0,00884 \text{ ή } V_A \approx 8,9 \text{ mL πυκνό HCl}$$
3. Ξέπλυνε με αποσταγμένο νερό τα χημικά όργανα που θα χρησιμοποιήσεις.
4. Βάλε αποσταγμένο νερό στο ποτήρι ζέσεως 100 mL μέχρι τη μέση του.
5. Με το αριθμημένο σιφώνιο των 10 mL μέτρησε ποσότητα πυκνού HCl, ίση με αυτήν που υπολόγισες δηλ. 8,9 mL και ρίξε λίγη – λίγη στο ποτήρι των 100 mL, αναδεύοντας ταυτόχρονα με τη γυάλινη ράβδο.
6. Μειτάγγισε το περιεχόμενο του ποτηριού στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL (ή στον ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL). Ξέπλυνε το σιφώνιο, το ποτήρι και τη ράβδο ανάδευσης με αποσταγμένο νερό και μετέφερε τα υγρά έκπλυσης στην ογκομετρική φιάλη.
7. Συμπλήρωσε με τον υδροβολέα λίγο – λίγο με αποσταγμένο νερό την ογκομετρική φιάλη (ή τον ογκομετρικό κύλινδρο) μέχρι τη χαραγή της (100mL), πωμάτισε τη φιάλη (ή κύλινδρο κατάλληλα) και ανακίνησέ τη μέχρις ότου πετύχεις καλή ανάμειξη του διαλύματος.

8. Μετάγγισε το διάλυμα σε πλαστικό φιαλίδιο και πωμάτισέ το καλά. Γράψε σε αυτοκόλλητη ετικέτα τα στοιχεία του διαλύματος και κόλλησέ τη στο φιαλίδιο.
9. Ξέπλυνε καλά όλα τα χημικά όργανα που χρησιμοποίησες.

Γ. Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M από διάλυμα NaOH 1M

1. Πρέπει να γνωρίζεις

α. Κατά την αραιώση ενός διαλύματος με πρόσθεση διαλύτη, η μάζα της διαλυμένης ουσίας είναι η ίδια στο πυκνό και το αραιό διάλυμα. Ισχύει η σχέση: $M_A \cdot V_A = M_T \cdot V_T$ όπου M_A , V_A , η μοριακή συγκέντρωση και ο όγκος του αρχικού (πυκνού) διαλύματος και M_T , V_T , η μοριακή συγκέντρωση και ο όγκος του τελικού (αραιού) διαλύματος. Για την παρασκευή, έστω 100 mL = 0,1L διαλύματος NaOH 0,1M απαιτείται διάλυμα NaOH 1M όγκου:

$$1 \cdot V_A = 0,1 \cdot 0,1 \Rightarrow V_A = 0,001L = 10mL$$

β. **Προσοχή!** Θυμήσου τι πρέπει να προσέξεις.

2. Όργανα και χημικές ουσίες

1. Ογκομετρική φιάλη ή ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL.
2. Σιφώνιο αριθμημένο των 10 mL.
3. Ποτήρι ζέσεως 100 mL.
4. Υδροβολέας με αποσταγμένο νερό.
5. Διάλυμα με NaOH 1M.
6. Πλαστικό φιαλίδιο 100 mL.

3. Διαδικασία

1. Ξέπλυνε με αποσταγμένο νερό όλα τα χημικά όργανα που θα χρησιμοποιήσεις.
2. Μετάγγισε στο ποτήρι ζέσεως των 100 mL, διάλυμα NaOH 1M μέχρι τη μέση περίπου.
3. Μετάγγισε από το ποτήρι στον ογκομετρικό κύλινδρο λιγότερο από 10mL διαλύματος NaOH και με το σιφώνιο πρόσθεσε με προσοχή το υπόλοιπο διάλυμα μέχρι τη χαραγή 10 του κυλίνδρου.
4. Μετάγγισε το περιεχόμενο του κυλίνδρου στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL, ξέπλυνε τον κύλινδρο με αποσταγμένο νερό και μετέφερε τα υγρά έκπλυσης στην ογκομετρική φιάλη.
5. Συμπλήρωσε με τον υδροβολέα λίγο – λίγο με αποσταγμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή της, πωμάτισε την και ανακίνησέ το περιεχόμενο της, μέχρις ότου πετύχεις καλή ανάμειξη του διαλύματος.
6. Μετάγγισε το διάλυμα που παρασκεύασες στο πλαστικό φιαλίδιο και πωμάτισέ το καλά. Γράψε σε αυτοκόλλητη ετικέτα τα στοιχεία του διαλύματος και κόλλησέ τη στο φιαλίδιο.
7. Ξέπλυνε καλά όλα τα χημικά όργανα που χρησιμοποίησες.

Την άσκηση επιμελήθηκε υπεύθυνος του Εκφε Γεράσιμος Κουρούκλης