

Πείραμα 5.9

Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης - Αραίωση διαλυμάτων

Σύντομη περιγραφή του πειράματος

Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας και συγκέντρωσης, καθώς επίσης και παρασκευή διαλυμάτων συγκεκριμένης συγκέντρωσης από διαλύματα μεγαλύτερης συγκέντρωσης με αραίωση.

Συγκεκριμένα γίνεται παρασκευή των παρακάτω διαλυμάτων:

- α)** Διάλυμα χλωριούχου νατρίου NaCl **15% w/w**
- β)** Διάλυμα ζάχαρης $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ **20% w/v**
- γ)** Διάλυμα θειικού χαλκού CuSO_4 **0,1 M**
- δ)** Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου KMnO_4 **0,1 M**
- ε)** Διάλυμα θειικού οξέος H_2SO_4 **1M**
- στ)** Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος HCl **2M**
- ζ)** Παρασκευή διαλύματος θειικού οξέος H_2SO_4 **0,1M** από διάλυμα θειικού οξέος H_2SO_4 **1M** (αραίωση)

Διδακτικοί στόχοι του πειράματος

Στο τέλος αυτού του πειράματος θα πρέπει ο μαθητής:

- Να χρησιμοποιεί το ζυγό για τη μέτρηση της μάζας στερεών και υγρών ουσιών.
- Να μετρά τον όγκο υγρών χρησιμοποιώντας όργανα μέτρησης όγκου όπως, ο ογκομετρικός κύλινδρος, το αριθμημένο σιφώνιο και για μεγαλύτερη ακρίβεια το σιφώνιο πληρώσεως, η ογκομετρική φιάλη και η προχοΐδα.
- Να ασκηθεί σε ποσοτικούς υπολογισμούς με τα διαλύματα.
- Να παρασκευάζει διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης με διάλυση στερεού σε απιονισμένο νερό.
- Να παρασκευάζει διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης από πυκνό διάλυμα του εμπορίου .
- Να παρασκευάζει διάλυμα καθορισμένης συγκέντρωσης από διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης.
- Να ασκηθεί στην ανάγνωση των ενδείξεων που αναγράφονται στις ετικέτες των χημικών αντιδραστηρίων του εμπορίου.
- Να ασκηθεί στα μέτρα ασφαλείας κατά τη χρήση του θειικού οξέος.
- Να καταλάβει ότι η θερμοκρασία παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην παρασκευή ενός διαλύματος, γιατί η θερμοκρασία επηρεάζει τον όγκο του διαλύματος.
- Να καταλάβει ότι η θερμοκρασία επηρεάζει τη διαλυτότητα ενός στερεού.

Βασικές γνώσεις -Αντιδράσεις



Διάλυμα ονομάζεται το ομογενές μίγμα δύο ή περισσότερων ουσιών, οι οποίες αποτελούν τα συστατικά του διαλύματος.

Διαλύτης ονομάζεται το συστατικό εκείνο που έχει την ίδια φυσική κατάσταση μ' αυτή του διαλύματος και βρίσκεται συνήθως σε περίσσεια.

Διαλυμένες ουσίες ονομάζονται τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος. Τα διαλύματα έχουν μεγάλο πρακτικό ενδιαφέρον, καθώς οι περισσότερες χημικές αντιδράσεις στο εργαστήριο, τη βιομηχανία και τα βιολογικά συστήματα γίνονται σε μορφή διαλυμάτων.

Τα πιο συνηθισμένα διαλύματα είναι τα υδατικά, όπου ο διαλύτης είναι το νερό. Το νερό είναι άριστος διαλύτης για τις περισσότερες ουσίες. Σε μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιούνται επίσης ως διαλύτες το βενζόλιο, ο αιθέρας, το οινόπνευμα, η ακετόνη κλπ.

$$\text{Διάλυμα} = \text{Διαλύτης} + \text{Διαλυμένη(ες) ουσία(ες)}$$

Κορεσμένα διαλύματα ονομάζονται τα διαλύματα που περιέχουν τη μέγιστη ποσότητα διαλυμένης ουσίας. Αντίθετα τα διαλύματα που περιέχουν μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή ονομάζονται **ακόρεστα**.

Διαλυτότητα μιας ουσίας ονομάζεται η μέγιστη ποσότητα της ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη, κάτω από ορισμένες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, πίεση).

Η διαλυτότητα μιας ουσίας επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

α. τη φύση του διαλύτη

Εδώ ισχύει ο γενικός κανόνας «τα όμοια διαλύουν όμοια». Αυτό σημαίνει ότι διαλύτης και διαλυμένη ουσία θα πρέπει να έχουν παραπλήσια χημική δομή (π.χ. μοριακή ή ιοντική σύσταση).

β. τη θερμοκρασία

Συνήθως η διαλυτότητα των στερεών στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

γ. την πίεση

Γενικά, η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης. Γι' αυτό, μόλις ανοίξουμε μία φιάλη με αεριούχο ποτό (η πίεση ελαττώνεται και γίνεται ίση με την ατμοσφαιρική), η διαλυτότητα του CO₂ στο νερό ελαττώνεται και το ποτό αφρίζει.

Εκφράσεις περιεκτικότητας

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος εκφράζεται συνήθως με τους εξής τρόπους:

1. Περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w)

Όταν λέμε ότι ένα διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) είναι 8% w/w (ή κ.β), εννοούμε ότι περιέχονται 8 g ζάχαρης στα 100 g διαλύματος. Δηλαδή, η % w/w περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 g διαλύματος.

2. Περιεκτικότητα στα εκατό βάρους κατ' όγκον (% w/v)

Όταν λέμε ότι ένα διάλυμα π.χ. χλωριούχου νατρίου (NaCl) είναι 10% w/v (ή κ.ο), εννοούμε ότι περιέχονται 10 g NaCl στα 100 mL διαλύματος. Δηλαδή, Η % w/v περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL του διαλύματος.

3. Περιεκτικότητα στα εκατό όγκου σε όγκο (% v/v)

Χρησιμοποιείται σε ειδικότερες περιπτώσεις:

α. Για να εκφράσει την περιεκτικότητα υγρού σε υγρό. Δηλαδή, η ένδειξη στη μπίρα 3% v/v ή 3° (αλκοολικοί βαθμοί) υποδηλώνει ότι περιέχονται 3 mL οινοπνεύματος στα 100 mL της μπίρας.

β. Για να εκφράσει την περιεκτικότητα ενός αερίου σε αέριο μίγμα. Δηλαδή η έκφραση ότι ο αέρας έχει περιεκτικότητα 20% v/v σε οξυγόνο, υποδηλώνει ότι περιέχονται 20 cm³ οξυγόνου στα 100 cm³ αέρα.

Η % v/v περιεκτικότητα εκφράζει τον όγκο (σε mL) της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL του διαλύματος.

4. Συγκέντρωση ή μοριακότητα κατ' όγκο διαλύματος

Η μοριακότητα κατ' όγκο ή συγκέντρωση ή Molarity, εκφράζει τα mol διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 L διαλύματος. Δηλαδή, έχουμε:

$$C = n / V$$

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**.

Για παράδειγμα, διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου συγκέντρωσης 1,5 M περιέχει 1,5 mol NaOH (60 g) σε 1 L (1000 mL) διαλύματος.

Όταν τα διαλύματα είναι πολύ αραιά (π.χ. ρύποι στον αέρα ή στη θάλασσα), μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εξής εκφράσεις περιεκτικότητας:

5. ppm το οποίο εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 εκατομμύριο (10^6) μέρη διαλύματος.

6. ppb το οποίο εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 δισεκατομμύριο (10^9) μέρη διαλύματος.

Αραίωση διαλύματος

Όταν σε ένα διάλυμα προσθέσουμε νερό, η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή, ενώ ο όγκος του διαλύματος μεγαλώνει. Συνεπώς, το τελικό διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό. Κατά την αραίωση ισχύει η σχέση:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

όπου, C_1 και V_1 η συγκέντρωση και ο όγκος του διαλύματος, αντίστοιχα, πριν την αραίωση και

C_2 και V_2 η συγκέντρωση και ο όγκος του διαλύματος, αντίστοιχα, μετά την αραίωση

Ανάμειξη διαλυμάτων

Όταν αναμειξουμε δύο ή περισσότερα διαλύματα που περιέχουν την ίδια διαλυμένη ουσία, τότε προκύπτει ένα διάλυμα το οποίο θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α. Η μάζα του τελικού διαλύματος θα είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των διαλυμάτων που αναμείξαμε. Δηλαδή,

$$m_{\text{τελ}} = m\Delta_1 + m\Delta_2 + m\Delta_3 + \dots$$

β. Ο όγκος του τελικού διαλύματος σχεδόν πάντα θεωρούμε ότι είναι ίσος με το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων που αναμείξαμε.

Δηλαδή,

$$V_{\text{τελ}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

γ. Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο τελικό διάλυμα θα είναι ίση με το άθροισμα των ποσοτήτων των διαλυμένων ουσιών που υπήρχαν στα αρχικά διαλύματα πριν από την ανάμειξη. Δηλαδή:

$$m_{\text{τελ}} = m_1 + m_2 + m_3 + \dots$$

ή
$$n_{\text{τελ}} = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$$

Κατά την ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας ουσίας ισχύει η σχέση:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_{\text{ΤΕΛ}} V_{\text{ΤΕΛ}}$$

όπου, C_1 , C_2 και V_1 , V_2 οι συγκεντρώσεις και οι όγκοι των αρχικών διαλυμάτων

και $C_{\text{τελ}}$ και $V_{\text{τελ}}$ η συγκέντρωση και ο όγκος του τελικού διαλύματος, αντίστοιχα.

Είναι προφανές ότι, αν $C_1 > C_2$, τότε μετά την ανάμειξη θα έχουμε ότι $C_1 > C_{\text{τελ}} > C_2$.

Απαιτούμενα Σκεύη - Όργανα - Αντιδραστήρια



Σκεύη - Όργανα	Αντιδραστήρια
Αναλυτικός ζυγός	NaCl, ζάχαρη, ένυδρος $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, KMnO_4
Ογκομετρικές φιάλες των 100 mL και 1 L	H_2SO_4 εμπορίου 98%w/w και $\rho=1,84$ g/mL
Υδροβολέας, ύαλος ωρολογίου, σπάτουλα	HCl εμπορίου 38%w/w και $\rho=1,18$ g/mL
Ποτήρι ζέσεως των 250 mL	
Λύχνος Bunsen	
Αριθμημένο σιφόνιο των 10 mL, Σιφόνιο πληρώσεως των 10 mL, Πιπέτα Paster	
Χωνί διήθησης	

Συστάσεις ασφαλείας

Χλωριούχο νάτριο NaCl: (CAS No: 7647-14-5). Είναι στερεό, λευκό, άοσμο. Το χλωριούχο νάτριο δε θεωρείται επικίνδυνο υλικό.

Ζάχαρη C₁₂H₂₂O₁₁: (CAS No: 57-50-1). Στερεό, άχρωμο προς το λευκό, άοσμο. Δεν είναι επικίνδυνο προϊόν.

Υπερμαγγανικό κάλιο KMnO₄: (CAS No: 7722-64-7). Στερεό, βιολετί, άοσμο. Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά. Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης. Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

Ένυδρος Θεϊκός Χαλκός CuSO₄·5H₂O: (CAS No: 7758-99-8). Στερεό, μπλε, άοσμο. Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης. Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα. Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

Υδροχλωρικό οξύ HCl: (CAS No. 7647-01-0). Υγρό άχρωμο με διαπεραστική οσμή. Προκαλεί εγκαύματα και ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα.

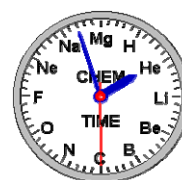
Θεικό οξύ H₂SO₄: (CAS No.7664-93-9). Είναι υγρό, άχρωμο και άοσμο. Το πυκνό θεικό οξύ είναι ιδιαίτερα διαβρωτικό. Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα. Φορέστε γάντια και την κατάλληλη προστασία ματιών κατά τη χρησιμοποίηση αυτής της ουσίας. Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα ή τα ενδύματα.

Οι πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους στο χειρισμό αυτών των χημικών ουσιών μπορούν να ληφθούν από τα φύλλα δεδομένων ασφαλείας υλικών που είναι διαθέσιμα στο εργαστήριο.

Ιδιότητες

Χημική ένωση-στοιχεία	M_r	Σ.τ.(°C)	Σ.ζ.(°C)	Πυκνότητα (g/mL)
NaCl (Χλωριούχο νάτριο)	58,5	801	1461	2,17
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (Ζάχαρη)	342,30	169-170	-	-
KMnO ₄ (Υπερμαγγανικό κάλιο)	158,04	>240	-	270
CuSO ₄ ·5H ₂ O (Ενυδρος Θεικός Χαλκός)	249,68	-	-	2,284
HCl (Υδροχλωρικό οξύ)	36,5	-	-	1,19
H ₂ SO ₄ (Θεικός οξύ)	98,08	3	335	1,84




Απαιτούμενος χρόνος για το πείραμα : 45 Λεπτά




Πειραματική διαδικασία




Παρασκευή διαλύματος χλωριούχου νατρίου NaCl **15% w/w**






-  Τοποθετούμε στον αναλυτικό ζυγό ποτήρι ζέσεως των 250 mL και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού.
-  Στο ποτήρι ζέσεως των 250 mL προσθέτουμε NaCl έτσι ώστε η ένδειξη του ζυγού να δείχνει 15 g.
-  Με τον υδροβολέα προσθέτουμε απιονισμένο νερό έτσι ώστε η ένδειξη του ζυγού να δείχνει 100 g.

Παρατήρηση:

-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 g διαλύματος χλωριούχου νατρίου NaCl **15% w/w**



-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 200 g διαλύματος χλωριούχου νατρίου NaCl **15% w/w**, θα ζυγίζαμε 30 g NaCl και 170 g απιονισμένου νερού

Παρασκευή διαλύματος ζάχαρης C₁₂H₂₂O₁₁ **20% w/v**



-  Τοποθετούμε στον αναλυτικό ζυγό ποτήρι ζέσεως των 250 mL και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού.
-  Στο ποτήρι ζέσεως των 250 mL προσθέτουμε C₁₂H₂₂O₁₁ έτσι ώστε η ένδειξη του ζυγού να δείχνει 20 g.
-  Με τη βοήθεια χωνιού διηθήσεως, μεταφέρουμε την παραπάνω ποσότητα της ζάχαρης σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
-  Με τον υδροβολέα, προσθέτουμε στην ογκομετρική φιάλη απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής και ανακινούμε (πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε προσεκτικά) έτσι ώστε να διαλυθεί η ποσότητα της ζάχαρης.
-  Στη συνέχεια με τον υδροβολέα προσθέτουμε πάλι απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή αυτής. (Πρέπει η εφαιπτομένη του πυθμένα του υγρού μνήσκου να περνά από τη χαραγή).






Παρατήρηση:

-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 ml διαλύματος ζάχαρης 20 % w/v.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 ml διαλύματος ζάχαρης 20 % w/v, θα ζυγίζαμε 200 g ζάχαρης, θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 ml και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.



Παρασκευή διαλύματος θειικού χαλκού CuSO_4 0,1 M

-  Τοποθετούμε στον αναλυτικό ζυγό ποτήρι ζέσεως των 250 mL και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού.
-  Στο ποτήρι ζέσεως των 250 ml προσθέτουμε $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, έτσι ώστε η ένδειξη του ζυγού να δείχνει 2,495 g.



Εξήγηση: $C = n/V = m/V \cdot M_r \Leftrightarrow m = C \cdot V \cdot M_r \Leftrightarrow m = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 249,5$
 $\Leftrightarrow m = 2,495 \text{ g}$

-  Με τη βοήθεια χωνιού διηθήσεως, μεταφέρουμε την παραπάνω ποσότητα του ένυδρου θειικού χαλκού σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml.
-  Με τον υδροβολέα, προσθέτουμε στην ογκομετρική φιάλη απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής και ανακινούμε (πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε προσεκτικά) έτσι ώστε να διαλυθεί η ποσότητα του στερεού. (Με θέρμανση επιταχύνουμε τη διάλυση του στερεού).
-  Στη συνέχεια με τον υδροβολέα προσθέτουμε πάλι απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή αυτής. (Πρέπει η εφαπτομένη του πυθμένα του υγρού μηνίσκου να περνά από τη χαραγή).




Παρατήρηση:

-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 mL διαλύματος θειικού χαλκού (CuSO_4) 0,1M.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 mL διαλύματος θειικού χαλκού (CuSO_4) 0,1M, θα ζυγίζαμε 24,95 g ένυδρου θειικού χαλκού, θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.



Παρασκευή διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου KMnO_4 **0,1 M**

-  Τοποθετούμε στον αναλυτικό ζυγό ποτήρι ζέσεως των 250 mL και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού.
-  Στο ποτήρι ζέσεως των 250 mL προσθέτουμε KMnO_4 , έτσι ώστε η ένδειξη του ζυγού να δείχνει 1,58 g.





Εξήγηση: $C = n/V = m/V \cdot M_r \Leftrightarrow m = C \cdot V \cdot M_r \Leftrightarrow m = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 158$
 $\Leftrightarrow m = 1,58 \text{ g}$

-  Με τη βοήθεια χωνιού διηθήσεως, μεταφέρουμε την παραπάνω ποσότητα του KMnO_4 σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
-  Με τον υδροβολέα, προσθέτουμε στην ογκομετρική φιάλη απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής και ανακινούμε (πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε προσεκτικά) έτσι ώστε να διαλυθεί η ποσότητα του στερεού.
-  Στη συνέχεια με τον υδροβολέα προσθέτουμε πάλι απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή αυτής. (Πρέπει η επαπτομένη της κορυφής του υγρού μηνίσκου να περνά από τη χαραγή).

Παρατήρηση:



-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 ml διαλύματος KMnO_4 0,1M.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 mL διαλύματος KMnO_4 0,1M, θα ζυγίζαμε 15,8 g KMnO_4 , θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.


Παρασκευή διαλύματος θειικού οξέος H₂SO₄ 1M

-  Χρησιμοποιούμε πυκνό διάλυμα H₂SO₄ (εμπορίου) 98% w/w (18,4 M) d=1,84 g/mL .
-  Γεμίζουμε την ογκομετρική φιάλη των 100 mL με απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής.
-  Σε αυτή, μεταφέρουμε με αριθμημένο σιφώνιο 5,4 ml H₂SO₄ 98% w/w.
-  Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή των 100 mL.





Εξήγηση: $C_{\text{αρχ.}} \cdot V_{\text{αρχ.}} = C_{\text{τελ.}} \cdot V_{\text{τελ.}} \Rightarrow V_{\text{αρχ.}} = 1 \cdot 100 / 18,4 \Rightarrow V_{\text{αρχ.}} = 5,4 \text{ mL}$

Παρατηρήσεις:

-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 mL διαλύματος H₂SO₄ 1 M.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 mL διαλύματος H₂SO₄ 1 M, θα προσθέταμε 54 mL πυκνού διαλύματος H₂SO₄ 98% w/w, και με την ίδια διαδικασία θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.



 Ποτέ δεν προσθέτουμε νερό σε θειικό οξύ γιατί η αντίδραση είναι ισχυρά εξώθερμη και υπάρχει κίνδυνος να εκτοξευτούν σταγονίδια πυκνού θειικού οξέος. **Πάντα προσθέτουμε σιγά-σιγά και με προσοχή θειικό οξύ σε νερό λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας (ποδιά και προστατευτικά γυαλιά και γάντια).**

Παρασκευή διαλύματος υδροχλωρικού οξέος HCl 2M






-  Χρησιμοποιούμε πυκνό διάλυμα HCl 38% w/w (12,4 M).
-  Γεμίζουμε την ογκομετρική φιάλη των 100 mL με απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής.
-  Σε αυτή, μεταφέρουμε με αριθμημένο σιφόνιο 16,1 mL HCl 38% w/w (12,4 M).
-  Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή των 100 mL.

Εξήγηση: $C_{\text{αρχ.}} \cdot V_{\text{αρχ.}} = C_{\text{τελ.}} \cdot V_{\text{τελ.}} \Rightarrow V_{\text{αρχ.}} = 2 \cdot 100 / 12,4 \Rightarrow V_{\text{αρχ.}} = 16,1$ mL

Παρατήρηση:



-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 mL διαλύματος HCl 2M.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 mL διαλύματος HCl 2M, θα προσθέταμε 161 mL πυκνού διαλύματος HCl 38% w/w, και με την ίδια διαδικασία θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.


Παρασκευή διαλύματος θειικού οξέος H_2SO_4 0,1M
από διάλυμα θειικού οξέος 1M με αραίωση

-  Τοποθετούμε το διάλυμα θειικού οξέος 1M σε ποτήρι ζέσεως των 250 mL.
-  Σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL τοποθετούμε απιονισμένο νερό μέχρι το μέσο αυτής.
-  Με σιφόνιο πλήρώσεως των 10 mL και με τη βοήθεια της πιπέτας Paster, παίρνουμε ακριβώς 10 mL από το παραπάνω διάλυμα.
-  Μεταφέρουμε την ποσότητα του θειικού οξέος στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
-  Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή των 100 mL.

Εξήγηση: $C_{\text{αρχ.}} \cdot V_{\text{αρχ.}} = C_{\text{τελ.}} \cdot V_{\text{τελ.}} \Leftrightarrow V_{\text{αρχ.}} = 0,1 \cdot 100 / 1 \Leftrightarrow V_{\text{αρχ.}} = 10 \text{ mL}$

Παρατηρήσεις:

-  Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 100 mL διαλύματος H_2SO_4 0,1 M.
-  Εάν θέλαμε να παρασκευάσουμε 1000 ml διαλύματος H_2SO_4 0,1 M, θα προσθέταμε 100 mL διαλύματος H_2SO_4 1M και με την ίδια διαδικασία θα τα τοποθετούσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL και θα συμπληρώναμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

 Ποτέ δεν προσθέτουμε νερό σε θειικό οξύ γιατί η αντίδραση είναι ισχυρά εξώθερμη και υπάρχει κίνδυνος να εκτοξευτούν σταγονίδια διαλύματος θειικού οξέος. **Πάντα προσθέτουμε σιγά-σιγά και με προσοχή θειικό οξύ σε νερό λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας (ποδιά και προστατευτικά γαλιό και γάντια).**