

ESPERIENZA 1

Obiettivi formativi:

1. Uso corretto delle pipette automatiche e valutazione di accuratezza e precisione.
2. Preparazione di una soluzione per pesata.
3. Preparazione di una soluzione per diluizione

OBIETTIVO 1 (rotazione 1: 4 coppie)

Uso corretto delle pipette automatiche e valutazione di accuratezza e precisione:

Impostare e utilizzare correttamente le micropipette P1000/P200/P20 (puntali, prelievo del campione etc.).

Settare correttamente il volume

Valutare **accuratezza** (errore %) e **precisione** (CV%) con controlli semplici utilizzando la gravimetria.

Riconoscere e correggere errori comuni (angolo, profondità, rilascio).

MATERIALE:

2 bilance analitiche (portata 150g, sensibilità 0,0001 g), becher da 50 mL

Acqua distillata, 30 microprovette coniche tipo eppendorf da 1,5 mL, rack porta provette, micropipette P20, P200 e P1000, puntali compatibili con le micropipette (gialli per P20 e P200 e azzurri per P1000), pennarello indelebile, carta e penna

Procedura:

1. Prendete 30 provette e numeratele da 1 a 30
2. Andate alla bilancia analitica, azzerate la tara premendo "T"
3. Pesate, una alla volta le 30 microprovette appuntando il loro peso (fate attenzione che il display ritorni a zero prima di aggiungere la provetta successiva in caso contrario, prima di aggiungere la nuova provetta ri-premete "T").
4. Andate alla vostra postazione e mettete le provette aperte sul rack
5. Utilizzate 10 eppendorf per le prove con la P1000: impostate il volume a 1000 µL
6. Calzate un puntale (azzurro), abbassate il pistone fino al primo blocco, entrate per circa un cm con il puntale nel volume di acqua nel becher e lasciando risalire lentamente il pistone e riabbassandolo un paio di volte (accompagnate con il pollice) condizionate il puntale.
7. Abbassate il pistone (prima di entrare nel liquido), prelevate il volume e trasferitelo nella prima eppendorf, questa volta premete il pistone oltre il primo blocco per far fuoriuscire tutto il liquido.

NB. Poiché dovete prelevare sempre lo stesso liquido, non serve che cambiate puntale.

8. Ripetete altre 4 volte mettendo il liquido in altrettante eppendorf (1-5) e poi passate la pipetta al vostro compagno che dovrà ripetere i punti 6-8 per riempire altre 5 provette (6-10)

9. Partendo dal punto 5, ripetete la medesima procedura utilizzando la P200 impostando il volume a 100 μL (provette da 11-20) e poi con la P20 impostando il volume a 10 μL (provette 21-30). I puntali corretti sono quelli gialli per entrambe le pipette.

10. Chiudete tutte le provette e tornate alla bilancia. Azzerate la tara e pesatele tutte nuovamente prendendo nota dei pesi.

Dovrete indicare:

Considerando che H_2O a temp. amb. ha $d = 1 \text{ g/mL}$ ($1 \mu\text{L} \approx 0,001 \text{ g}$), dovete indicare massa attesa = volume atteso (μL)

Aiutandovi con il foglio excel presente in moodle calcolare:

Media e dev std (SD) (sia per singolo studente che per tutte e 10 le pipettate)

Errore % (accuratezza) = $(\text{vol}_{\text{misurato}} - \text{vol}_{\text{atteso}}) / \text{vol}_{\text{atteso}} \times 100$

Coefficiente di variazione in percentuale (CV%) (precisione) = $(\text{SD} / \text{Media}) \times 100\%$ sulle singole repliche

Incertezza della media = $\text{DS} / \sqrt{n}$ con n = numero di misurazioni

OBIETTIVO 2 (rotazione 2: 4 coppie)

Preparazione di una soluzione per pesata

Acquisire manualità nell'utilizzo di vetreria di precisione

Esercitarsi nei calcoli

Eseguire procedura accurata (pesata, dissoluzione, riporto a volume) e etichettatura corretta.

Preparazione di una soluzione per pesata di CuSO_4 di conc. $8.000 \times 10^{-2} \text{ M}$ con volume di 100.0 mL. ($\text{mm CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 249.69 \text{ g/mol}$ solido in polvere color blu/azzurro, irritante)

MATERIALE

Reattivo: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, bilancia tecnica (portata precisione $\pm 0,01 \text{ mg}$), vetrino d'orologio, spatola, becher da 250 mL, matraccio tarato con portata 100.0 mL con tappo normalizzato, spruzzetta con acqua distillata, imbuto in vetro, pipetta di Pasteur in plastica

Procedura:

L'unità di misura della soluzione richiesta è la **molarità (M) = mol/ L** (soluzione), dove **mol = g/mm**

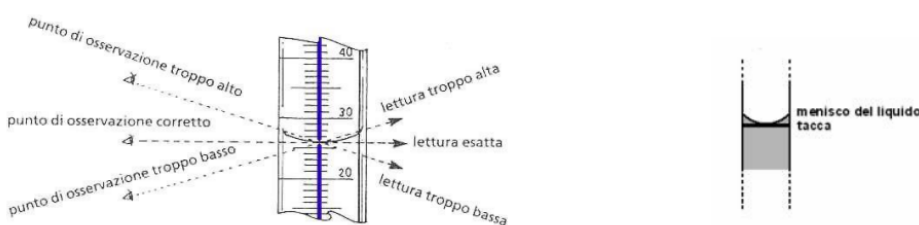
Per preparare una soluzione $8.000 \times 10^{-2} \text{ M}$ di 100.0 mL di volume totale è necessario calcolare:

mol di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ presenti nella soluzione da preparare

g di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ da pesare

1. Una volta calcolata la massa, si lavano un vetrino d'orologio e un matraccio tarato con volume 100.0 mL di acqua distillata.
2. Si mette il vetrino d'orologio asciutto sul piatto della bilancia analitica e dopo azzeramento della tara, si pesano _____g di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mettendo la polvere sul vetrino con una spatola.
3. Usando un imbuto con collo relativamente largo per evitare intasamenti, si trasferisce quantitativamente il soluto nel matraccio tarato con $V = 100.0$ mL.
4. Si aggiunge H_2O fino a circa $\frac{3}{4}$ del volume con una spruzzetta, si tappa e agita vigorosamente capovolgendo il matraccio, fino allo scioglimento totale del soluto: si controlla con attenzione che tutto il soluto sia disciolto.
5. Si aggiunge H_2O fino alla tacca di riferimento adoperando una pipetta di Pasteur. Si preleva l'acqua da un becher preventivamente pulito. Non immergere mai la punta della pipetta di Pasteur nella spruzzetta perché si potrebbe inquinare il contenuto.
6. Si agita e aggiunge eventualmente ancora qualche goccia di H_2O in caso di contrazione di volume.

Attenzione: per evitare errori di parallasse (un errore di misurazione dovuto al diverso punto di vista che può assumere l'osservatore nell'effettuare la lettura), bisogna che l'occhio sia allo stesso livello della tacca di riferimento del matraccio.



OBIETTIVO 3 (rotazione 3: 4 coppie)

Preparazione di una soluzione per diluizione

Acquisire manualità nell'utilizzo di vetreria di precisione
Esercitarsi nei calcoli

Preparazione di una soluzione di CuSO_4 1.600×10^{-2} M (soluzione 2) con volume di 50.0 mL per diluizione dalla soluzione 8.000×10^{-2} M (soluzione 1).

MATERIALE

soluzione di CuSO_4 8.000×10^{-2} M; pipetta tarata a due tacche, becher da 100 mL, propipetta automatica, spruzzetta con acqua distillata, matraccio tarato con portata 50.0 mL con tappo normalizzato, pipetta di Pasteur in plastica

Procedura

Per preparare una diluizione occorre trasferire un certo V_1 , prelevato dalla soluzione 1 (soluzione Madre a maggior concentrazione) con concentrazione C_1 , in un matraccio di dato V_2 e aggiungere H_2O fino alla tacca di riferimento, al fine di raggiungere la concentrazione finale desiderata C_2 .

NB. Il numero di moli prelevate dalla soluzione 1 (mol_1), che vengono introdotte nel matraccio 2, non cambia con la diluizione;

mol in V_1 = mol in V_2

Tenendo conto della relazione di diluizione $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$
(da completare)

$V_1 =$ _____ $C_1 =$ _____

$V_2 =$ _____ $C_2 =$ _____

1. Si lavano un matraccio tarato da 50.0 mL e una pipetta tarata.
2. Si lava e poi si svina con un po' della soluzione 1) un piccolo becher che alla fine va riempito con qualche mL della medesima soluzione.
3. Si svina la pipetta con la soluzione contenuta nel becher.
4. Usando la pipetta, si preleva il volume esatto di soluzione 1) e lo si mette nel matraccio tarato.
5. Si aggiunge H_2O nel matraccio tarato fino alla tacca di riferimento, senza superarla.

NB. Conviene aggiungere le ultime gocce con una pipetta Pasteur.

6. Si agita molto bene il matraccio inserendo il tappo e capovolgendolo più volte.