

Esperienza Jolly

Parte 1

Determinazione della densità di una soluzione salina e verifica della precisione di diversa vetreria

Procedura

Utilizzerete diversi recipienti di vetro per misurare il volume di una soluzione salina di NaCl (si chiamano anche salamoie) che sarà già pronta. Prelevatene circa 150 mL di soluzione in una beuta di dimensioni adatte.

1. Pesate un cilindro graduato da 50 mL sulla bilancia tecnica e registrate la massa. Quindi, misurate nel cilindro 25.0 mL della soluzione salina e registrate il volume sul quaderno. Pesate quindi il cilindro graduato riempito e registrate la massa nel quaderno.

Nota: può essere utile posizionare un foglio di carta bianca dietro il cilindro graduato per leggere il volume più chiaramente. Guardare sempre la misura all'altezza degli occhi e misurare il volume dalla parte inferiore del menisco. Le linee sul cilindro graduato sono distanziate di 0,2 mL, il che significa che è possibile leggere il volume fino alla seconda cifra decimale.

2. Utilizzate una pipetta volumetrica da 10 mL per misurare il volume. Innanzitutto, pesate un becher vuoto da 50 mL e registrate la massa nel quaderno. Quindi, misurate con cura 10.0 mL della soluzione salina utilizzando la pipetta volumetrica e trasferite nel becher. Ripetete la procedura e aggiungete altri 10.0 mL al becher. Pesate il becher riempito e annotate la massa nel vostro quaderno. Quindi, svuotate e risciacquate e asciugate il becher.
3. Utilizzate ora un matraccio volumetrico per misurare il volume. Pesate un matraccio volumetrico da 25.0 mL vuoto e asciutto e annotate la massa. Quindi, riempite con cura il matraccio con la soluzione salina fino a poco sotto la tacca di riempimento. Non riempirlo completamente. Utilizzate una pipetta Pasteur per finire di riempire il matraccio in modo che il fondo del menisco tocchi appena la linea di riempimento sul collo del matraccio. Quindi, pesate il matraccio pieno e registrate il peso.
4. Infine, utilizzate un becher da 100 mL per misurare il volume. Pesate il becher vuoto e asciutto, quindi riempitelo con la soluzione salina fino alla tacca dei 50 mL. Pesate il becher riempito e annotate la massa nel vostro quaderno.

Calcolate la massa della soluzione in ciascuno dei diversi recipienti volumetrici sottraendo la massa del recipiente vuoto dalla massa del recipiente pieno. Quindi calcolate in ogni caso la densità della soluzione in g/mL. Tenete conto dell'incertezza nelle misurazioni utilizzando correttamente le cifre significative.

Dovrete compilare una tabella come questa.

Contenitore	Massa del contenitore vuoto (g)	Massa del contenitore pieno (g)	Massa della soluzione (g)	Densità della soluzione (g/mL)	Errore percentuale
Cilindro graduato da 50 mL					
Pipetta da 10 mL					
Matraccio da 25 mL					
Becher da 100 mL					

Alle fine la soluzione di NaCl che avete usato (cioè quello nella vostra beuta) può essere riversata nel contenitore da cui la avete prelevata.

In generale, le misurazioni volumetriche sono più accurate quando si utilizza un matraccio tarato. Pertanto, utilizzerete la misurazione effettuata con il matraccio tarato come valore teorico per determinare l'errore percentuale degli altri metodi di misurazione del volume.

L'errore percentuale si calcola sottraendo il valore teorico dal valore sperimentale, quindi dividendo per il valore teorico moltiplicato per 100.

$$\text{Errore percentuale} = \frac{\text{valore sperimentale} - \text{valore teorico}}{\text{valore teorico}} \times 100$$

Qual è la densità della soluzione salina, cioè il valore ottenuto utilizzando il matraccio?

Qual è il metodo che ha fornito l'errore percentuale maggiore? Sapreste spiegare perché?

Parte 2

Determinazione della densità di liquidi e solidi

1. Determinazione della densità dell'etanolo (alcol etilico)

Procedura

Prelevate circa 100 mL di alcol etilico e ponetelo in una beuta di dimensioni adatte. Nei passaggi successivi userete l'alcol della beuta.

1. Posizionate un matraccio volumetrico da 50 mL pulito e asciutto su una bilancia analitica.
2. Azzerate la bilancia. La bilancia dovrebbe leggere 0,000 g.
3. Travasate dalla bottiglia di etanolo circa 50 mL (abbondanti) in una beuta di volume adatto, pulita e asciutta. Prelevandoli dalla beuta, aggiungete ca. 45 mL di etanolo al matraccio, magari aiutandovi con un imbuto.
4. Utilizzate una pipetta Pasteur per aggiungere gli ultimi mL di liquido (sempre prelevati dalla beuta), fino a quando il fondo del menisco del liquido tocca la tacca sul collo del matraccio.
5. Pesare nuovamente il matraccio e registrare la massa dell'etanolo.
6. Per ottenere risultati ottimali, ripetere la procedura altre due volte per ottenere in tutto tre misurazioni di densità. Potete riutilizzare l'etanolo dopo averlo rimesso nella beuta, invece è meglio utilizzare ogni volta un matraccio diverso e asciutto. Calcolare la densità media e confrontarla con quella che trovate sulla bottiglia di etanolo.

Alle fine l'etanolo che avete usato (cioè quello nella vostra nella beuta) può essere riversato nel contenitore da cui lo avete prelevato.

2. Determinazione della densità dello zinco metallico

1. Aggiungere circa 40 ml di acqua a un cilindro graduato da 100 mL pulito e asciutto. Registrare il volume esatto dell'acqua.
2. Posizionare il cilindro con l'acqua su una bilancia analitica. Azzerare la bilancia. La bilancia dovrebbe leggere 0,000 g.
3. Aggiungere una decina di pellet di zinco al cilindro graduato. Registrare il nuovo volume dell'acqua più pellet di zinco utilizzando il livello del liquido dopo l'aggiunta dello zinco.
4. Pesare il cilindro contenente l'acqua e i pellet di zinco sulla bilancia. Registrare la massa dei pellet di zinco.
5. Per ottenere risultati ottimali, ripetere i passaggi da 2 a 4 altre due volte. Riportate i dati (volume e peso dello zinco) in una tabella, Calcolate la densità media dello zinco e confrontatela con quella che trovate su internet (ad esempio dal sito <https://periodic-table.rsc.org/>).

Raccogliete i pellet di zinco che avete usato su un pezzo di carta da filtro, asciugateli e quindi rimetteteli nel contenitore originale