

# VOLUMETRIA



La titolazione volumetrica è un tradizionale metodo analitico, specifico per la determinazione quantitativa degli analiti in soluzione. Nonostante lo sviluppo tecnologico degli ultimi anni, che ha introdotto numerose e sofisticate innovazioni strumentali, l'analisi volumetrica classica mantiene una posizione di inalterata importanza nel campo della chimica analitica.

Carlo Erba Reagenti dispone di differenti linee di soluzioni volumetriche, specifiche per ogni esigenza degli utilizzatori:

- Soluzioni "Superior" pronte all'uso
- Soluzioni pronte all'uso
- Soluzioni concentrate in fiale Normex
- Standards per volumetria

## Soluzioni volumetriche "Superior" pronte all'uso

Nell'esecuzione delle analisi, la determinazione dell'errore commesso è indispensabile per valutare l'attendibilità del risultato ottenuto.

L' "Errore" è la risultante dell'accumularsi di errori di natura diversa che si possono classificare in due categorie:

- errori sistematici, da attribuirsi a cause ben definite ed individuabili
- errori casuali, dovuti all'effetto di variabili incontrollate, non possono essere quantizzati e corretti

I fattori più importanti che incidono sull'attendibilità di un risultato sono:

- a La sensibilità, cioè la più piccola quantità di sostanza che si riesce a determinare con quel metodo.
- b La specificità, che è la possibilità di dosare con un dato metodo, senza interferenze, una specie in presenza di altre.
- c L'accuratezza, che è l'accordo fra la media dei risultati ottenuti nella determinazione ed il valore "vero".
- d La precisione, è invece l'accordo fra i risultati ottenuti nelle varie determinazioni eseguite.

Per rispondere sempre più esaurientemente alle esigenze degli utilizzatori, sia nel settore del controllo della produzione che in quello della ricerca scientifica nei suoi vari rami, di ottenere risultati affidabili e operare secondo prescrizioni di buona pratica di laboratorio.

Carlo Erba Reagenti presenta la linea "Superior".

E' costituita da un'ampia varietà di soluzioni volumetriche pronte all'uso caratterizzate da:

- **Fattore di titolazione pari a  $\pm 0.001$**
- **Determinazione del fattore di titolazione in riferimento a Standard NIST**

| Descrizione              | Metodo di titolazione | Concentrazione Molare (M) | Concentrazione Normale (N) | Intervallo di confidenza | Taglio  | Codice |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------|--------|
| Acido cloridrico         | Acidimetrico          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 404207 |
|                          |                       | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 404121 |
| Acido EDTA sale bisodico | Complessometrico      | 0,1 mol/l                 | 0,2 eq/l                   | $\pm 0,0002$             | 1000 ml | 405571 |
|                          |                       | 0,01 mol/l                | 0,02 eq/l                  | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 405601 |
| Acido perclorico         | Protonometrico        | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0002$             | 500 ml  | 409176 |
| Acido solforico          | Acidimetrico          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0002$             | 1000 ml | 410727 |
| Argento nitrato          | Argentimetrico        | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0003$             | 1000 ml | 424077 |
|                          |                       | 0,05 mol/l                | 0,05 eq/l                  | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 424101 |
| Iodio                    | Ossidimetrico         | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0001$             | 500 ml  | 456026 |
| Potassio permanganato    | Ossidimetrico         | 0,02 mol/l                | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0002$             | 1000 ml | 473557 |
| Sodio idrossido          | Alcalimetrico         | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0002$             | 1000 ml | 480877 |
|                          |                       | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 480751 |
| Sodio tiosolfato         | Ossidimetrico         | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 484087 |
| Zinco solfato            | Complessometrico      | 0,1 mol/l                 | 0,2 eq/l                   | $\pm 0,0001$             | 1000 ml | 494911 |

## Soluzioni volumetriche pronte all'uso

Per l'analisi di routine, la linea di soluzioni volumetriche pronte all'uso è ideale per un utilizzo pratico e rapido in totale garanzia di qualità.

Il fattore di titolazione dichiarato nel certificato di analisi è pari a  $\pm 0.002$ .

Le soluzioni sono disponibili sia in flaconi in politene o vetro, con raccordi dei flaconi ISO 45 adattabili ai titolatori automatici, che in kubidos da 10 litri, fornito con rubinetto e tappo, ideale per la conservazione ottimale del prodotto e per il prelievo secondo le dosi desiderate.

| Descrizione                              | Concentrazione Molare (M) | Concentrazione Normale (N) | Confezionamento     | Taglio  | Codice  |
|--|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------|---------|
| Acido cloridrico                         | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 404197  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 404191  |
|  | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 404147  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 404141  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 1000 ml | 404097  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 404091  |
| 2 mol/l                                  | 2 eq/l                    | Flacone in plastica        | 1000 ml             | 404067  |         |
|  |                           | Kubidos                    | 10 L                | 404061  |         |
| Acido EDTA sale bisodico                 | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 405501  |
|  | 0,1 mol/l                 | 0,2 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 405511  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 405512  |
| Acido nitrico                            | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 500 ml  | 408206  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 500 ml  | 408176  |
|  | 2 mol/l                   | 2 eq/l                     | Flacone in plastica | 5000 ml | 408185  |
| Acido ossalico                           | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 408856  |
|  | 0,5 mol/l                 | 1 eq/l                     | Flacone in vetro    | 500 ml  | 408826  |
| Acido perclorico                         | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Flacone in vetro    | 500 ml  | 409141  |
|  | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 500 ml  | 409136  |
|  |                           |                            | Flacone in vetro    | 1000 ml | 409131  |
| Acido solforico                          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 410717  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 410711  |
|  | 0,25 mol/l                | 0,5 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 410667  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 410662  |
|  | 0,33 mol/l                | 0,66 mol/l                 | Flacone in plastica | 1000 ml | 410634  |
|  | 0,5 mol/l                 | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 1000 ml | 410577  |
| Kubidos                                  |                           |                            | 10 L                | 410571  |         |
| 1 mol/l                                  | 2 eq/l                    | Flacone in plastica        | 1000 ml             | 410547  |         |
|  |                           |                            |                     |         |         |
| Ammonio solfocianuro                     | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 420977  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 500 ml  | 420946  |
| Argento nitrato                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 424067  |
|  | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 424051  |
|  |                           |                            | Flacone in vetro    | 500 ml  | 424036  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in vetro    | 100 ml  | 424034  |
| Bario perclorato                         | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | E425421 |
| Cerio solfato ico                        | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 436426  |
| Iodio                                    | 0,02365 mol/l             | 0,0473 eq/l                | Flacone in vetro    | 2500 ml | 456205* |
|  | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 456036  |
|  | 0,5 mol/l                 | 1 eq/l                     | Flacone in vetro    | 500 ml  | 456006  |
| Litio metilato                           | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 458321  |
| Potassio ftalato acido                   | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 471926  |
| Potassio idrossido soluzione acquosa     | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 472457  |
|  | 0,25 mol/l                | 0,25 eq/l                  | Flacone in plastica | 1000 ml | 472427  |
|  |                           |                            | Flacone in plastica | 1000 ml | 472337  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 1000 ml | 472287  |
| Potassio idrossido soluzione in etanolo  | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 472041  |
|  | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 472021  |
| Potassio idrossido soluzione in metanolo | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 472486  |
|  |                           |                            | Flacone in vetro    | 1000 ml | 472484  |
|  | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Flacone in vetro    | 500 ml  | 472366  |
|  |                           |                            | Flacone in vetro    | 1000 ml | 472364  |
| Potassio permanganato                    | 0,02 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 473567  |
|  | 0,2 mol/l                 | 1 eq/l                     | Flacone in vetro    | 1000 ml | 473514  |
| Potassio solfocianuro                    | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 474417  |
| Sodio carbonato                          | 0,5 mol/l                 | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 500 ml  | 479186  |
| Sodio idrossido                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 480897  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 480892  |
|  | 0,25 mol/l                | 0,25 eq/l                  | Flacone in plastica | 1000 ml | 480867  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 480862  |
|  | 0,35 mol/l                | 0,35 eq/l                  | Flacone in plastica | 1000 ml | 480837  |
|  | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 480777  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 480772  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in plastica | 1000 ml | 480717  |
|  |                           |                            | Kubidos             | 10 L    | 480713  |
|  | 2 mol/l                   | 2 eq/l                     | Flacone in plastica | 500 ml  | 480686  |
|  |                           |                            | Flacone in plastica | 5000 ml | 480682  |
| Sodio tiosolfato                         | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Flacone in vetro    | 1000 ml | 484077  |
|  | 0,0197 mol/l              | 0,0197 eq/l                | Flacone in vetro    | 2500 ml | 484155  |
|  | 0,0394 mol/l              | 0,0394 eq/l                | Flacone in vetro    | 2500 ml | 484141  |
|  | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Flacone in vetro    | 500 ml  | 484026  |
| Zinco solfato                            | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 494931  |
|  | 0,1 mol/l                 | 0,2 eq/l                   | Flacone in plastica | 1000 ml | 494921  |

\* il fattore di titolazione è pari a  $\pm 0,01$

## Soluzioni volumetriche concentrate - fiale Normex

Carlo Erba Reagenti offre anche una serie di soluzioni volumetriche concentrate confezionate in pratiche fiale Normex.

Sono ottimali per l'utilizzatore che desidera preparare soluzioni immediatamente prima dell'analisi in modo rapido e preciso. Il contenuto di ogni fiala, portato al volume di 1000 mL con acqua distillata, consente di preparare soluzioni volumetriche a concentrazione nota con un fattore di titolazione pari a  $\pm 0.005$ .

| Descrizione              | Concentrazione Molare (M) | Concentrazione Normale (N) | Confezionamento   | Codice |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|--------|
| Acido acetico            | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 401571 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 401561 |
| Acido cloridrico         | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 404251 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 404211 |
|                          | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Fiala in plastica | 404161 |
|                          | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Fiala in plastica | 404111 |
| Acido EDTA sale bisodico | 0,01 mol/l                | 0,02 eq/l                  | Fiala in plastica | 405431 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,2 eq/l                   | Fiala in plastica | 405421 |
| Acido nitrico            | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 408231 |
| Acido ossalico           | 0,005 mol/l               | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 408901 |
|                          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 408871 |
| Acido solforico          | 0,005 mol/l               | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 410791 |
|                          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 410731 |
|                          | 0,25 mol/l                | 0,5 eq/l                   | Fiala in plastica | 410681 |
|                          | 0,5 mol/l                 | 1 eq/l                     | Fiala in plastica | 410591 |
| Ammonio solfocianuro     | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 421061 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 421001 |
| Argento nitrato          | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in vetro    | 424161 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 424081 |
| Iodio                    | 0,005 mol/l               | 0,01 eq/l                  | Fiala in vetro    | 456121 |
|                          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 456051 |
| Mercurio perclorato      | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 461341 |
| Potassio bicromato       | 0,0167 mol/l              | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 470501 |
| Potassio bromato         | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in vetro    | 470681 |
| Potassio idrossido       | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 472511 |
|                          | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Fiala in plastica | 472391 |
|                          | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Fiala in plastica | 472311 |
| Potassio iodato          | 0,00167 mol/l             | 0,01 eq/l                  | Fiala in vetro    | 472631 |
|                          | 0,0167 mol/l              | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 472601 |
| Potassio permanganato    | 0,002 mol/l               | 0,01 eq/l                  | Fiala in vetro    | 473661 |
|                          | 0,02 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 473591 |
| Sodio arsenito           | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in vetro    | 402381 |
| Sodio carbonato          | 0,05 mol/l                | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 479211 |
| Sodio cloruro            | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 479781 |
| Sodio idrossido          | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 481001 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 480921 |
|                          | 0,5 mol/l                 | 0,5 eq/l                   | Fiala in plastica | 480801 |
|                          | 1 mol/l                   | 1 eq/l                     | Fiala in plastica | 480741 |
| Sodio tiosolfato         | 0,01 mol/l                | 0,01 eq/l                  | Fiala in plastica | 484161 |
|                          | 0,1 mol/l                 | 0,1 eq/l                   | Fiala in plastica | 484121 |

## Standard per volumetria

Gli standard per volumetria Carlo Erba Reagenti sono preparati e controllati sulla base dei criteri tecnologici ed analitici più rigorosi.

### Criterio generale di controllo: per confronto con uno standard primario

La tecnica applicata è quella delle titolazioni gravimetriche, consistente nel pesare le soluzioni titolanti impiegate anziché misurarne il volume, con conseguente notevole riduzione dell'errore analitico;

### Ambiente di lavoro

Tutte le operazioni analitiche devono essere eseguite in laboratori appropriati con particolare attenzione ad evitare inquinamento di campioni e reagenti da parte dell'atmosfera ambientale;

### Attrezzatura

E' costituita dalla normale vetreria di laboratorio con l'aggiunta della buretta gravimetrica in vetro neutro. Tutte le vetrerie vanno lavate al momento dell'uso dapprima con acido nitrico diluito (1:5) e quindi con acqua deionizzata; in particolare, la buretta gravimetrica deve essere anche accuratamente asciugata in stufa a 100°C, dopo risciacqui successivi con alcole ed etere etilico.

**Pesate**

Tutte le pesate della buretta vengono eseguite per differenza e corrette per la spinta eorostatica;

**Espressione dei risultati**

Il titolo di ciascuno Standard è sempre riferito al prodotto essiccato e viene sempre espresso come media stimata, con il rispettivo intervallo fiduciale del 99%, indicante cioè che la probabilità è di 1 su 100 che il titolo vero sia fuori dall'intervallo stesso.

Il loro Certificato di Analisi riporta:

- il riferimento al metodo analitico;
- il riferimento allo S.R.M. di N.I.S.T.;
- l'intervallo di confidenza della misura del titolo.

Sono disponibili in flaconi numerati e possono essere come qui di seguito classificati, in base alla loro destinazione specifica:

**Acidimetria e alcalimetria**

| Prodotto                         | Taglio g | Codice |
|----------------------------------|----------|--------|
| Acido benzoico *                 | 10 g     | 402621 |
| Potassio ftalato acido           | 25 g     | 471913 |
| Potassio iodato acido            | 50 g     | 472641 |
| Sodio carbonato anidro *         | 50 g     | 479331 |
| Sodio ossalato *                 | 50 g     | 482101 |
| Tris(idrossimetil)amminometano * | 10 g     | 489992 |

\* Per titolazione anche in ambiente non acquoso per pHmetria

**Ossidimetria**

| Prodotto              | Taglio g | Codice |
|-----------------------|----------|--------|
| Potassio bicromato    | 50 g     | 470351 |
| Potassio iodato acido | 50 g     | 472641 |
| Sodio ossalato        | 50 g     | 482101 |

**Argentimetria**

| Prodotto      | Taglio g | Codice |
|---------------|----------|--------|
| Sodio cloruro | 50 g     | 479652 |