




Standardizzazione di una soluzione di acido cloridrico (HCl) circa 0,1 M con una soluzione standard di NaOH 0,1000 M


Materiale occorrente:

una pipetta a due tacche da 20 ml;
una buretta di schellbach da 25 ml (sensibilità 0,05 ml);
una beuta da 250 ml.

Reattivi:

acido cloridrico (**HCl**)   Indicazioni di pericolo: H290 - 314 - 335. Consigli di prudenza: P280 - 303 + 361 + 353 - 305+351+338 - 310;

Idrossido di sodio (**NaOH**)  Indicazioni di pericolo: H290-314. Consigli di prudenza: P280 - 301+330+331 - 305+351+338 - 308+310;

Indicatore fenolftaleina (**C₂₀H₁₄O₄**)  Indicazioni di pericolo: H341 - 350 - 361. Consigli di prudenza: P201 - 281 - 308+313;
acqua distillata.

Potenziati pericoli:

vista la pericolosità dei reattivi lavorare sotto cappa, indossando i dispositivi di sicurezza!

Principio

Una soluzione tecnica di acido cloridrico (**HCl**) deve essere titolata (standardizzata), cioè si deve determinare la sua concentrazione alla quarta cifra decimale della molarità, utilizzando come reattivo titolante una soluzione di idrossido di sodio standardizzata.

Metodica

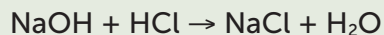
Si prelevano con la pipetta tarata a due tacche 20 millilitri di soluzione circa 0,1 M di acido cloridrico (**HCl**) e si diluiscono in una beuta con circa 50 ml di acqua distillata. Il pH di questa soluzione è acido, quindi aggiungendo due gocce di soluzione alcolica di fenolftaleina si osserva una soluzione incolore. Nel frattempo si prepara la buretta nel seguente modo:

- 1) si condiziona la buretta sciacquandola tre volte con piccole quantità (5-10 ml alla volta) di soluzione standard di idrossido di sodio (**NaOH**) 0,1000 M;
- 2) si riempie la buretta col reattivo (**NaOH**);
- 3) si fa scendere il livello della soluzione all'interno della buretta fino a quando la linea spezzata della riga blu stampata sul retro della buretta Schellbach non è allineata allo zero della scala stampata frontalmente sulla medesima buretta.

Fare attenzione che all'interno della buretta non vi siano bolle d'aria, perché queste produrrebbero un errore nella misura del volume.

Attenzione: per evitare l'errore di parallasse allineare gli occhi alla linea spezzata della buretta Schellbach, regolando l'altezza della stessa per mezzo della pinza ragno di supporto!

Alla soluzione di acido cloridrico (**HCl**) si aggiunge con la buretta la soluzione titolata 0,1000 M di idrossido di sodio (**NaOH**) e avviene la reazione:



Il volume viene aggiunto con un flusso iniziale massimo di due gocce al secondo per evitare che aderiscano alle pareti della buretta falsando la misura del volume. Nell'aggiunta dell'idrossido di sodio si noterà che le gocce, al contatto con l'acqua, producono una colorazione violetta che scompare quando si sciolgono nel liquido. Quando le gocce dell'idrossido si decolorano con più difficoltà si procede goccia a goccia. Quando le moli di acido cloridrico (**HCl**) equivalgono alle moli di idrossido di sodio (**NaOH**) il pH comincia ad alzarsi rapidamente e aggiungendo appena una goccia in più del punto equivalente il pH da debolmente acido diviene decisamente basico (circa 9) e la fenolftaleina si colora di un rosa pallido. Se la colorazione persiste per almeno 30 secondi vuol dire che siamo proprio al punto equivalente. A questo punto si legge sulla buretta il volume equivalente (V_{eq}) che deve essere **espresso in millilitri**. Il principio dell'equivalenza afferma che:

$$\text{Moli}_{\text{NaOH}} = \text{Moli}_{\text{HCl}}$$

per cui si ha:

$$M_{\text{NaOH}} \cdot (\text{ml NaOH} / 1.000 \text{ ml/l}) = M_{\text{HCl}} \cdot \text{ml HCl} / 1.000 \text{ ml/l}$$

1.000 e 1.000 si semplificano e si ottiene la molarità analitica incognita della soluzione circa 0,1 molare di acido cloridrico:

$$M_{\text{HCl}} = (M_{\text{NaOH}} \cdot \text{ml NaOH}) / \text{ml HCl}$$