

ESPERIENZA N° 4

TITOLAZIONE DI UN ACIDO DI MEDIA FORZA E DETERMINAZIONE DEL pK_a RELATIVO

Prima di effettuare questa esercitazione è opportuno che lo studente abbia affrontato lo studio del capitolo del libro di Chimica Generale ed Inorganica riguardante gli equilibri acido-base, con particolare riguardo alle titolazioni acido debole-base forte e all'uso degli indicatori strumentali.

Obiettivo

Lo scopo di questa esercitazione è quello di titolare una soluzione acquosa di acido acetico a concentrazione incognita con una soluzione di idrossido di sodio a titolo noto, seguendo la titolazione mediante un pH-metro.

Procedimento

In questa esercitazione verrà titolato per via potenziometrica l'acido acetico mediante la misura del pH e della f.e.m. (in mV).

A tal fine è necessario, preliminarmente, tarare il potenziometro utilizzando le soluzioni tampone ($pH = 4$ e $pH = 7$) e seguendo le istruzioni pratiche riportate nel manuale di utilizzo del pH-metro.

Dalla bottiglia contenente l'acido acetico a concentrazione incognita prelevare accuratamente, con una buretta o con un matraccio, un volume di 100,0 mL di acido e versarlo in un becker a collo alto di vetro trasparente da 250 mL contenente un'ancoretta magnetica.

Posizionare il becker su di una piastra agitante e regolare l'agitazione. Posizionare l'elettrodo a vetro del pH-metro nel becker, fermandolo ad una asta con una pinza accertandosi che l'ancoretta magnetica, entrando in funzione, non vi urti contro. Dopo aver ambientato la buretta con un piccolo volume di soluzione di NaOH a titolo, riempire la buretta con la soluzione basica ed azzerare. Fissare la buretta sulla pinza a ragno, posizionandola in modo da rendere possibili le aggiunte nel becker. Titolare l'acido mediante aggiunte progressive di piccoli volumi di base, annotando di volta in volta i valori di pH e di f.e.m. per ogni aggiunta.

N.B. Ricordarsi di annotare il valore del pH della soluzione iniziale di acido acetico.

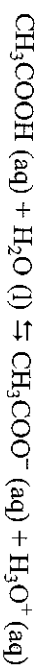
Il metodo grafico consigliato per l'individuazione del punto equivalente è quello della curva di titolazione costruita riportando il pH misurato dopo ogni aggiunta di base forte in funzione del volume (mL) di titolante aggiunto.

Dal grafico si ricava il volume equivalente, che consentirà di determinare il titolo

$$N_A V_A = N_B V_B$$

Inoltre il grafico permetterà di trovare il valore del pK_a dell'acido, che corrisponde al valore di pH ottenuto quando alla soluzione è stato aggiunto un volume pari alla metà del volume equivalente di titolante.

Infatti, durante la titolazione, le concentrazioni di acido acetico e di acetato sono uguali solo quando si è aggiunta la metà del volume di base forte rispetto all'acido. In questo punto, dalla legge di azione di massa relativa all'equilibrio di dissociazione dell'acido acetico:



Si verifica la relazione:

$$pH = pK_a$$

Alla fine delle letture occorre disinserire l'elettrodo, sciacquarlo con acqua distillata e riportarlo nella beuta con acqua distillata.

Elaborazione dei dati sperimentali e questionario

- 1 Calcolare e riportare il titolo incognito della soluzione di acido acetico.
- 2 Disegnare la curva di titolazione dell'acido acetico su carta millimetrata riportando il valore di pH in funzione del volume di titolante (mL) aggiunto.
- 3 Dal grafico individuare il valore del pK_a dell'acido acetico giustificando la scelta.
- 4 Correlare il valore di f.e.m. con il pH utilizzando l'equazione di Nernst.
- 5 Che tipo di indicatore è stato usato per le misure? Descrivere brevemente l'elettrodo a vetro usato per la misura.