

Acidità dell'aceto bianco commerciale

Materiale occorrente:

- una pipetta a due tacche da 20 ml;
- una buretta Schellbach;
- un becher;
- un agitatore magnetico;
- un'ancoretta magnetica.

Reattivi:

- soluzione titolata di NaOH 0,1000 M;
- soluzione di aceto commerciale al 10%;
- indicatore fenolftaleina;
- acqua distillata.

Pericoli:

- non vi sono pericoli nell'esecuzione dell'esperienza se non la manipolazione della vetreria, che se si rompe diventa tagliente;
- non vi sono sostanze pericolose nell'esecuzione dell'esperienza.

PRINCIPIO

Una soluzione al 10% volume su volume di aceto commerciale può essere titolata con una soluzione standardizzata di idrossido di sodio (**NaOH**) 0,1000 M, con indicatore fenolftaleina.

L'aceto bianco commerciale contiene una quantità di acido acetico intorno al 6% peso volume.

Si può anche titolare, con la stessa metodica, un aceto rosso commerciale.

METODICA

Si prelevano con la pipetta tarata a due tacche 25 millilitri di aceto commerciale e si introducono in un matraccio da 250 ml, portando poi a volume con acqua distillata.



Figura 15

Diluizione dell'aceto

Attenzione: per evitare l'errore di parallasse allineare gli occhi alla tacca del matraccio abbassandosi col corpo, col matraccio fermo sul bancone del laboratorio. Per una migliore riuscita dell'operazione aggiungere le ultime aliquote di acqua distillata con il contagocce.

Si ottiene così una soluzione di aceto al 10% (figura 1).

Di questa soluzione, una volta agitata bene e fatta stabilizzare, se ne prelevano 25ml e si pongono in un becher, quindi si aggiungono circa 100 ml di acqua distillata.



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

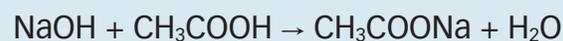
allo zero della scala stampata frontalmente sulla medesima buretta.

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.

Il pH della soluzione di aceto è acido, quindi aggiungendo due gocce di soluzione alcolica di fenolftaleina si osserva una colorazione incolore.

Alla soluzione di aceto 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'acido si decolorano con più difficoltà si procede goccia a goccia.

Quando le moli di acido acetico (**CH₃COOH**) 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 siamo proprio al punto equivalente.

A questo punto si legge sulla buretta il volume equivalente (**V_{eq}**) che deve essere **espresso in litri**.

Il principio dell'equivalenza afferma che:

$$\text{Moli}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \text{Moli}_{\text{NaOH}}$$

Le moli di acido sono date dalla relazione:

$$\text{Moli}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \text{M}_{\text{gA.acetico}} / \text{MM}_{\text{A.acetico}}$$

Dove **M_{gA.acetico}** è la massa (g) dell'acido acetico e **MM_{A.acetico}** è la massa molecolare dell'acido acetico (60,052 g/mol).

Le moli di idrossido di sodio sono date dalla relazione:

$$\text{Moli}_{\text{NaOH}} = \text{M}_{\text{NaOH}} \cdot \text{V}_{\text{eq}}$$

Dove M_{NaOH} è la molarità incognita della soluzione di idrossido di sodio e V_{eq} è il volume equivalente (in litri).

Si ha che:

$$M_{\text{g}_{\text{A.acetico}}} / M_{\text{M}_{\text{A.acetico}}} = M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{eq}}$$

Quindi la massa di acido acetico in 25 ml di soluzione di aceto al 10% è data dalla seguente relazione:

$$M_{\text{g}_{\text{A.acetico}}} = M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{eq}} \cdot M_{\text{M}_{\text{A.acetico}}}$$

Poiché la soluzione è già diluita al 10% basta riportare la massa dell'acido acetico, analizzata in 25 ml, alla massa che si otterrebbe se si titolassero 100 ml di soluzione di aceto al 10%.

In pratica basta moltiplicare per 4, e si ottengono i grammi di acido acetico (CH_3COOH) presenti in 100 ml di aceto commerciale, il che equivale alla sua acidità percentuale.



Figura 2

Strumentazione per la titolazione dell'acidità dell'aceto commerciale



Figura 3

Titolazione prima del punto di viraggio



Figura 4

Titolazione al punto di viraggio