

Analisi Chimica

Relazione

Titolo

Determinazione del titolo di acido ortofosforico in un campione di Coca-Cola commerciale. L'analisi viene effettuata mediante titolazione potenziometrica (pHmetrica) utilizzando come titolante $NaOH$ 0,05N

Reagenti, Materiali, Attrezzature

Strumenti di misura:	<ul style="list-style-type: none"> Potenziometro elettrodo a vetro combinato (pHmetro) 2 Burette (P=50ml, s=0,1ml)
Vetreteria:	<ul style="list-style-type: none"> 2 Beute da 250ml 2 Becker da 100ml Becker da 400ml
Materiale di consumo:	<ul style="list-style-type: none"> Campione di Coca-Cola commerciale (~200ml) Sol. Standard $NaOH$ 0,05N
Altro:	<ul style="list-style-type: none"> Sostegni e pinze Agitatore magnetico

Procedimento

Prima di effettuare l'analisi potenziometrica dell'analita è necessario eliminare l'anidride carbonica libera e disciolta nel nostro campione, in quanto essa interferirebbe con l'analisi portando a compiere un errore per eccesso nella titolazione. Si prende quindi il campione e lo si versa in un becker capiente (almeno 200ml di campione in un becker da 400ml) quindi si inserisce l'ancoretta magnetica e si lascia mescolare vigorosamente per almeno 10 minuti; in questo modo si favorisce l'eliminazione del gas.

Si prelevano poi 25ml di campione con una buretta correttamente condizionata e si titola utilizzando il pHmetro con $NaOH$ 0,05N. La titolazione avviene lentamente e sotto continuo mescolamento associando un valore di pH letto dallo strumento per ogni intervallo di aggiunta di titolante. I dati raccolti vengono inseriti in un foglio elettronico per la rielaborazione.

L'acido ortofosforico H_3PO_4 presenta tre ioni acidi con differenti k: nella titolazione sono rilevabili solo i primi due, il terzo presenta una k troppo bassa per poter essere rilevato.

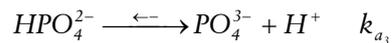
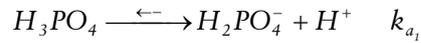
Dati Sperimentali e prima elaborazione

V (mL)	pH	D ^ 1	D ^ 2	V (mL)	ΔpH	D ^ 1	D ^ 2
0.0	2.87	2.0E-02	1.6E-01	7.0	0.11	2.2E-01	5.6E-01
0.5	2.88	1.0E-01	8.0E-02	7.5	0.25	5.0E-01	-8.0E-02
1.0	2.93	1.4E-01	1.6E-01	8.0	0.23	4.6E-01	8.8E-01
1.5	3.00	2.2E-01	2.8E-01	8.5	0.45	9.0E-01	3.6E-15
2.0	3.11	3.6E-01	1.2E+00	9.0	0.45	9.0E-01	-6.0E-01
2.5	3.29	9.4E-01	1.1E+00	9.5	0.30	6.0E-01	-1.2E-01
3.0	3.76	1.5E+00	-9.6E-01	10.0	0.27	5.4E-01	-4.0E-01
3.5	4.50	1.0E+00	-3.6E-01	10.5	0.17	3.4E-01	-8.0E-02
4.0	5.00	8.2E-01	-8.4E-01	11.0	0.15	3.0E-01	-4.0E-02
4.5	5.41	4.0E-01	-3.6E-15	11.5	0.14	2.8E-01	-1.8E-01
5.0	5.61	4.0E-01	-4.4E-01	12.0	0.19	1.9E-01	-5.0E-02
5.5	5.81	1.8E-01	6.0E-01	13.0	0.14	1.4E-01	0.0E+00
6.0	5.90	4.8E-01	4.0E-02	14.0	0.14	1.4E-01	
6.5	6.14	5.0E-01	-5.6E-01	15.0			

Elaborazione Dati

Leggendo il grafico si nota che il punto di equivalenza è a circa 3ml. Gli altri due punti di equivalenza non sono da considerare perché, data la formazione di un sistema tampone costituito dagli anioni dell'acido ortofosforico, farebbero compiere errori di valutazione. Da questo dato si inizia il calcolo.

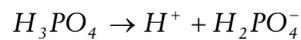
L'acido ortofosforico ionizza secondo queste reazioni:



Quando si ha il primo punto di equivalenza (3ml) si è completata la neutralizzazione dell'acido della prima ionizzazione, possiamo quindi ricavare che:

$$moli_{H^+} = moli_{tit} = M_{tit} \cdot V_{tit} = 0,05M \cdot 0,003L = 1,5 \cdot 10^{-4} mol$$

perchè $OH^- : H^+ = 1 : 1 \rightarrow$ neutralizzazione 1° H^+ rispetto H_3PO_4



$$M_{analita} = \frac{moli}{V_{iniz}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-4} mol}{0,025L} = 0,006M$$

$$MM_{H_3PO_4} = 98 \frac{g}{mol} \quad g/L = M \cdot MM = 0,006M \cdot 98 \frac{g}{mol} = 0,588 g/L$$