

Analisi Chimica

Relazione

Titolo

Determinazione potenziometrica del titolo di H_2O_2 in un campione di acqua ossigenata commerciale

Obiettivo

Effettuare un'analisi potenziometrica del titolo di perossido di idrogeno in un campione di acqua ossigenata commerciale utilizzando come titolante una soluzione di permanganato di potassio 0,1N

Prerequisiti

Potenziometria; equazione di Nernst, concetto ed espressione unità di volumi per perossido di idrogeno.

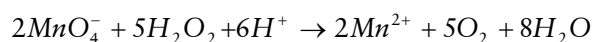
Reagenti, Materiali, Attrezzature

Strumenti di misura:	<ul style="list-style-type: none"> Potenziometro AMEL con elettrodo al platino combinato Burette (P=50ml, s=0,1ml) Matracci vari volume per le soluzioni a titolo noto
Vetreteria:	<ul style="list-style-type: none"> Becker da 400ml
Materiale di consumo:	<ul style="list-style-type: none"> Campione H_2O_2 $KMnO_4$ Permanganato di potassio 0,1N Soluz. H_2SO_4 20% m/m Acqua distillata
Altro:	<ul style="list-style-type: none"> Agitatore magnetico con ancoretta

Procedimento

Titolazione potenziometrica

Il campione di acqua ossigenata commerciale viene diluito secondo le modalità seguenti: 5ml di acqua ossigenata vengono portati a volume 100ml in un matraccio opportuno. Si prelevano quindi 10ml di questa soluzione e li si titolano con la soluzione di permanganato di potassio. È necessario inoltre aggiungere al becker di titolazione una quantità di circa 20ml di acido solforico al 20% perché la reazione di ossidazione del perossido di idrogeno a ossigeno molecolare richiede l'ambiente acido:



I dati raccolti vengono inseriti in un grafico per determinare il volume equivalente.

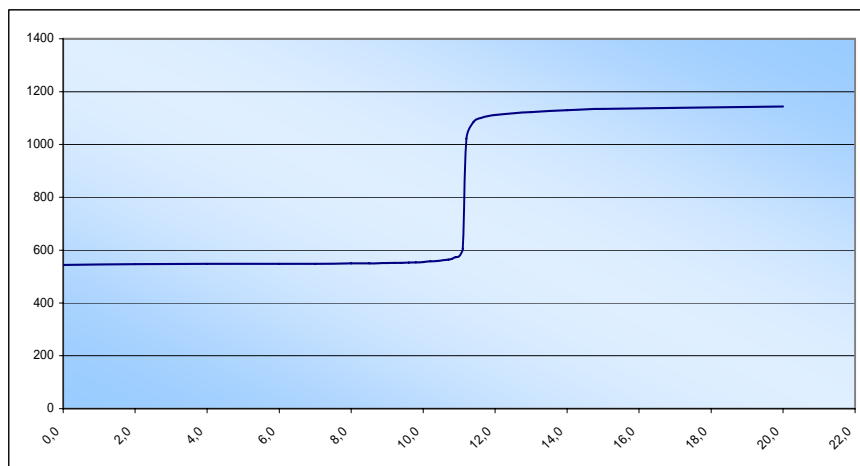
Dati Sperimentali

V (mL)	E (mV)	V (mL)	E (mV)	V (mL)	E (mV)	V (mL)	E (mV)
0,0	544	9,0	551	10,4	559	11,2	1022
2,0	547	9,2	552	10,6	563	11,4	1085
4,0	548	9,4	552	10,7	564	11,6	1100
6,0	548	9,6	553	10,8	567	12,0	1112
7,0	548	9,8	554	10,9	574	13,0	1123
8,0	550	10,0	555	11,0	577	14,0	1130
8,5	550	10,2	558	11,1	606	15,0	1135
						20,0	1144

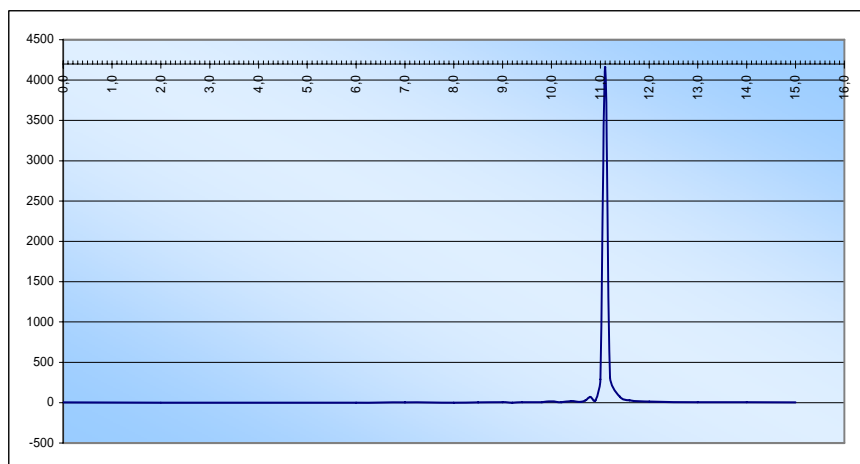
Elaborazione Dati

Titolazione potenziometrica : camp. 10ml H₂O₂ titolato con MnO₄⁻ 0,1N

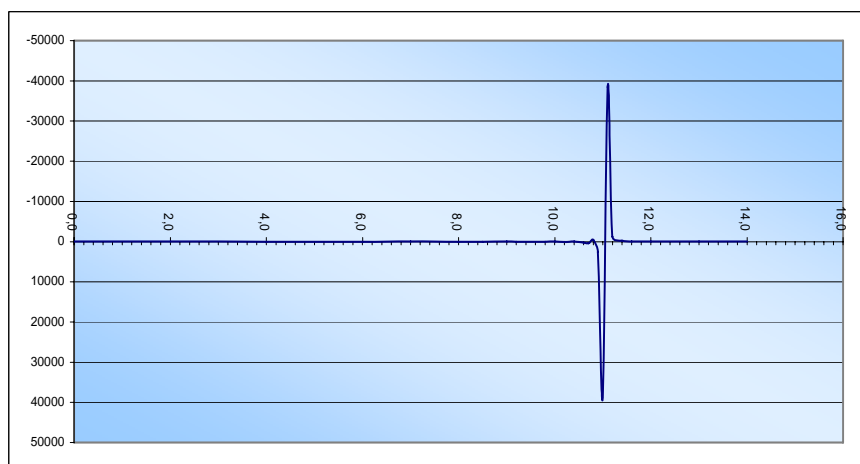
Grafico dei valori



Derivata Prima

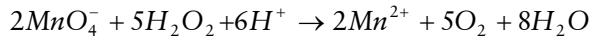


Derivata Seconda



Elaborazione Dati

Dalla reazione di titolazione:



In base alla quantità di reattivo titolante, sapendo che gli equivalenti sono uguali ricaviamo le moli presenti nel campione analizzato:

$$eq_{\text{MnO}_4^-} = eq_{\text{H}_2\text{O}_2} = M \cdot V = 0,1 \cdot 0,0111 = 1,11 \cdot 10^{-3} \text{ eq}$$

$$z_{\text{H}_2\text{O}_2} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ eq/mol}$$

$$\text{moli}_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{eq}{z} = \frac{1,11 \cdot 10^{-3} \text{ eq}}{2 \text{ eq/mol}} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

E sapendo la diluizione effettuata si ricava la quantità (e la concentrazione) iniziale di perossido di idrogeno nella soluzione iniziale, sapendo che originariamente ne avevamo prelevati 5ml:

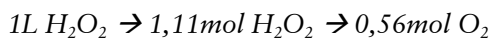
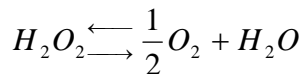
$$5,55 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : 10 \text{ ml} = x : 100 \text{ ml} \quad x = \frac{5,55 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 100 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} = 5,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{5,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,005 \text{ L}} = 1,11 \text{ M}$$

$$MM_{\text{H}_2\text{O}_2} = 1 \cdot 2 + 16 \cdot 2 = 34 \text{ g/mol}$$

$$C_{\text{g}/100\text{ml}} = 1,11 \text{ M} \cdot 0,100 \text{ L} \cdot 34 \text{ g/mol} = 3,774 \text{ g}/100 \text{ ml}$$

L'acqua ossigenata è anche misurata secondo una propria unità di misura caratteristica: i volumi. In tal caso si misura la quantità di ossigeno (in c.n.) che è in grado di sviluppare 1L di soluzione secondo la reazione redox di dismutazione:



$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,56 \text{ mol} \cdot 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 12,55 \text{ L}$$

Valutazione del rischio chimico

Reattivo: Acido solforico da 15% a 60%

Classificazione di pericolosità: C Corrosivo

Valore di rischio = 18

Classificato come intervallo di incertezza del rischio moderato

Fraasi di rischio: 35

Indice di pericolosità intrinseca (P): 5,85

Vie di assorbimento: cutanea

Si tratta di una sostanza inorganica
allo stato liquido

con T°ebollizione = 125 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi media volatilità

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è medio/alta poiché D = 3

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è alto poiché U = 3

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è alto poiché C = 3

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/alta poiché I = 7

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 7

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 41

Rischio cute = 18

Rischio cumulativo = 45

Norme generali protettive e di igiene del lavoro

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti protettivi e occhiali a tenuta.