

Analisi Chimica

Relazione

Titolo

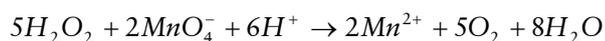
Determinazione del titolo di acqua ossigenata in un campione incognito preparato per diluizione di un campione di acqua ossigenata concentrata. La titolazione avviene mediante permanganometria con una soluzione standard di permanganato di potassio 0,1N.

Reagenti, Materiali, Attrezzature

Strumenti di misura:	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Burette (s=0,1ml, P=50ml) • 3 Matracci da 250ml • 1 Matraccio da 1L • 1 Pipetta da 50ml (tarata o graduata) • 1 Pipetta graduata da 5ml
Vetreteria:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Becker da 100ml • 1 Becker da 250ml • 3 Beute da 250ml
Materiale di consumo:	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Campioni da 50ml di acqua ossigenata (<i>vedi procedimento per le diluizioni</i>) • 1L Sol Standard $KMnO_4$ 0,1N • 250ml Sol. H_2SO_4 20% m/m
Altro:	<ul style="list-style-type: none"> • Pinze e sostegni

Procedimento

La titolazione dell'acqua ossigenata avviene per via permanganometrica. In questo tipo di analisi si utilizza il permanganato di potassio sfruttando le sue capacità ossidanti. L'analisi avviene in ambiente acido per cui il permanganato si riduce a manganese bivalente; l'analita invece si decompone ad ossigeno biatomico. La reazione globale di titolazione è:



Per un'analisi più accurata si operano delle diluizioni: allo scopo si prelevano 50ml di soluzione concentrata e si portano a 250ml in un matraccio. Di questa soluzione se ne prelevano 4ml e si portano anche questi a 250ml. Con questa soluzione si eseguono le analisi. Si prelevano quindi 50ml di campione preparato nelle modalità indicate, si aggiungono al campione 10ml di acido solforico per creare ambiente acido quindi lo si titola con permanganato di potassio. L'ambiente acido è necessario perché in ambiente neutro o basico lo ione permanganato si riduce a biossido di manganese. Per questa analisi non è necessario utilizzare alcun indicatore visto che in ambiente acido lo ione permanganato passa da viola ad incolore. Pertanto, fintantoché il titolante aggiunto decolora, l'analisi procede; quando l'aggiunta di una goccia di titolante provoca la colorazione della soluzione per almeno 10 secondi si interrompe l'aggiunta e si determina così il volume equivalente.

Il risultato dell'analisi viene espresso in normalità, molarità, g/L e volumi. Con l'unità di misura definita "Volumi" s'intende il volume di ossigeno prodotto dalla decomposizione di un volume unitario di acqua ossigenata in condizioni normali ($T=273,15K$, $P=1atm$).

Dati Sperimentali

	1	2	3
$V_{eq} MnO_4^-$	33,5	33,6	33,6

Elaborazione Dati

Al punto di equivalenza si ha che

$$eq_{MnO_4^-} = eq_{H_2O_2}$$

In 50ml di soluzione nel becker abbiamo quindi

$$eq_{H_2O_2} = N_{MnO_4^-} \cdot V_{eq} = 0,1N \cdot 0,0336L = 3,36 \cdot 10^{-3} eq$$

Ma quei 50ml facevano parte di un totale di 250ml, gli equivalenti in 250ml saranno

$$eq_{H_2O_2} = 3,36 \cdot 10^{-3} eq \cdot \frac{250ml}{50ml} = 0,0168eq$$

A loro volta questi equivalenti erano in 4ml di una soluzione che in totale era 250ml. Scriviamo quindi

$$eq_{H_2O_2} = 0,0168eq \cdot \frac{250ml}{4ml} = 1,02eq$$

questi ultimi sono gli equivalenti presenti in 250ml di una soluzione ottenuta da 50ml di soluzione concentrata di cui dobbiamo determinare il titolo. La concentrazione della soluzione concentrata sarà quindi:

$$N_{H_2O_2} = \frac{eq}{V} = \frac{1,02eq}{0,050L} = 20,4N$$

Essendo per l'acqua ossigenata il numero di elettroni scambiati uguale a 2, la molarità dell'acqua ossigenata è:

$$M_{H_2O} = \frac{N}{z} = \frac{20,4N}{2 eq/mol} = 10,2M$$

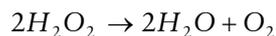
Partendo da questo dato e calcolando la massa molare è possibile calcolare la concentrazione del campione iniziale che sarà:

$$g = 10,2 \frac{mol}{L} \cdot 34 \frac{g}{mol} = 346,8 \frac{g}{L}$$

Con una semplice equazione si ricava la percentuale massa su volume:

$$346,8 \frac{g}{L} : 1000ml = x : 100ml \quad x = \frac{346,8 \frac{g}{L} \cdot 100ml}{1000ml} = 34,68\%$$

L'acqua ossigenata viene anche caratterizzata da un'unità di misura della concentrazione chiamata volumi: per volume s'intende il volume di ossigeno che si forma (in c.n.) dalla decomposizione di un volume unitario di perossido di idrogeno, secondo la reazione:



Le moli di perossido di idrogeno in un litro sono 10,2 ma da queste moli di analita se ne sviluppa la metà di ossigeno (secondo la reazione di cui sopra).

Supponendo che l'ossigeno si comporti da gas ideale il volume di ossigeno sviluppato sarà:

$$PV = nRT \quad V = \frac{5,1mol \cdot 0,0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \cdot 273,15}{1} = 114,37L$$

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 Ecuta = 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.