



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE «E. MATTEI»
61029 URBINO (PU)

Via Luca Pacioli, 22 - Tel. 0722 328021 - C.F. 91009720417
pstf01000n@istruzione.it - pec: PSTF01000N@pec.istruzione.it - www.itisurbino.edu.it



Indirizzi: Meccanica Meccatronica ed Energia - Chimica Materiali e Biotecnologie - Elettronica ed Elettrotecnica - Informatica e Telecomunicazioni

GARA NAZIONALE DI CHIMICA 2021

XIX° edizione

ITIS “E. Mattei” Urbino

12 maggio 2021

PROVA PRATICA di laboratorio (modalità a distanza)





Determinazione quantitativa delle sostanze presenti in un campione incognito assegnato

Il laboratorio di una azienda chimica ti incarica di effettuare un'analisi quantitativa di un campione incognito in polvere **contenente esclusivamente** acido ossalico diidrato, ossalato di sodio e solfato di sodio.

- **Esegui le determinazioni analitiche** seguendo le indicazioni operative che troverai in seguito.
- **Effettua gli opportuni calcoli stechiometrici.**
- **Completa le schede delle risposte.**
- **Esprimi il risultato in mg di acido ossalico diidrato, mg di ossalato di sodio e mg di solfato di sodio presenti nel campione incognito assegnato.**

Ricordati di:

seguire le regole di sicurezza di laboratorio;
indossare il camice e gli occhiali di protezione prima di iniziare il lavoro;
consultare le schede di sicurezza delle sostanze che userai.

Reagenti e soluzioni:

	frasi di rischio	consigli di prudenza
NaOH soluzione	H314 H290	P280 P233
KMnO ₄ soluzione	H290	P234 P390
H ₂ SO ₄ soluzione 1:4	H314 H290	P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310
H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O	H302 H312 H318	P280 P264 P301+312 P305+351+338
Na ₂ C ₂ O ₄	H315 H319	P305+351+338
Na ₂ SO ₄		
Acqua distillata		

Materiale disponibile:

schede di sicurezza dei reattivi usati
occhiali di protezione
spruzzetta con acqua distillata
matraccio da 250 mL
pipetta Pasteur in vetro
soluzione di NaOH circa 0,100 N precedentemente standardizzata
soluzione di fenolftaleina (intervallo di viraggio 8,0-9,8) o indicatore equipollente alternativo
soluzione di KMnO₄ circa 0,100N precedentemente standardizzata
n.2 burette da 50,0 mL con rubinetto in teflon
n.2 beute per titolazione
e tutto ciò che riterrai opportuno usare per il trasferimento del campione in polvere all'interno del matraccio da 250 mL.



Operazioni preliminari

Sciogli il **campione in polvere assegnato** in acqua distillata all'interno di un opportuno contenitore, trasferisci quantitativamente la soluzione in un **matraccio da 250 mL** e porta a volume con acqua distillata, quindi riporta il n° del campione sulla scheda delle risposte.

Dopo le opportune operazioni di "*avvinamento*", riempi una buretta con la soluzione incognita al fine di poter effettuare comodamente i **prelievi di 20,0 mL di soluzione campione** per tutte le successive analisi.

Determinazione analitica del campione per via alcalimetrica

Per la determinazione alcalimetrica preleva accuratamente 20,0 mL di soluzione campione in beuta, diluisci con acqua distillata fino a circa 100 mL, aggiungi qualche goccia di soluzione di fenolftaleina (o indicatore equipollente alternativo), ed effettua la titolazione con la soluzione di NaOH 0,100 N, precedentemente standardizzata, fino a viraggio dell'indicatore.

Ripeti la titolazione quante volte ritieni opportuno; se operi correttamente potrai effettuare un numero cospicuo di analisi totali (alcalimetriche + permanganometriche).

Dopo gli opportuni calcoli stechiometrici, esprimi il risultato in **mg di acido ossalico diidrato** presente nel campione assegnato (**polvere iniziale**).

Determinazione analitica del campione per via permanganometrica

Per la **determinazione permanganometrica** preleva accuratamente 20,0 mL di soluzione campione in beuta, diluisci con acqua distillata fino a circa 100 mL, aggiungi circa 15 mL di H₂SO₄ 1:4, introduci, dopo aver azzerato la buretta, 2 mL di soluzione KMnO₄ 0,100N precedentemente standardizzata, scalda fino e non oltre 45-50°C ed infine continua la titolazione fino a comparsa di una colorazione rosa persistente per 30 secondi.

Ripeti la titolazione quante volte riterrai opportuno.

Dopo gli opportuni calcoli stechiometrici, esprimi il risultato in **mg di ossalato di sodio** presente nel campione assegnato (**polvere iniziale**).

Determinazione del solfato di sodio nel campione attraverso calcoli stechiometrici

Tenendo conto delle determinazioni analitiche effettuate e che l'**analisi elementare del campione** ha mostrato la presenza del **17,8%_{m/m} di sodio**, calcola i **mg di solfato di sodio** presenti nel campione analizzato (**polvere iniziale**).



Tabella dati sperimentali relativi alle titolazioni acido-base effettuate.																																						
	volume (mL) di soluzione titolata	volume (mL) di NaOH consumato	massa (mg) di acido ossalico diidrato nel volume prelevato	massa (mg) di acido ossalico diidrato nel campione iniziale in polvere																																		
1																																						
2																																						
3																																						
Calcoli relativi alla determinazione della massa di acido ossalico diidrato presente nel campione in polvere assegnato.					punti 1 																																	
Valutazione dell'accuratezza																																						
massa di acido ossalico diidrato nel campione assegnato m = mg																																						
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Accuratezza della determinazione dell'acido ossalico diidrato</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Errore %</th> <th>Punti</th> </tr> <tr> <td colspan="2"><0,20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,20</td> <td>0,40</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>0,41</td> <td>0,60</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>0,61</td> <td>0,90</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>0,91</td> <td>1,30</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1,31</td> <td>2,00</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2,01</td> <td>5,00</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5,01</td> <td>10,00</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">>10,00</td> <td>0</td> </tr> </table>					Accuratezza della determinazione dell'acido ossalico diidrato			Errore %		Punti	<0,20		8	0,20	0,40	7	0,41	0,60	6	0,61	0,90	5	0,91	1,30	4	1,31	2,00	3	2,01	5,00	2	5,01	10,00	1	>10,00		0	punti 8
Accuratezza della determinazione dell'acido ossalico diidrato																																						
Errore %		Punti																																				
<0,20		8																																				
0,20	0,40	7																																				
0,41	0,60	6																																				
0,61	0,90	5																																				
0,91	1,30	4																																				
1,31	2,00	3																																				
2,01	5,00	2																																				
5,01	10,00	1																																				
>10,00		0																																				

Studente **firma**



Determinazione analitica del campione per via permanganometrica		Punti totali 11												
Scrivi la reazione bilanciata implicata nella determinazione permanganometrica sia in <u>forma molecolare</u> che <u>ionica</u> .		punti 1 												
Tabella dati sperimentali relativi alle titolazioni permanganometriche effettuate. <table border="1"><thead><tr><th></th><th>volume (mL) di soluzione titolata</th><th>volume (mL) di KMnO_4 consumato</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			volume (mL) di soluzione titolata	volume (mL) di KMnO_4 consumato	1			2			3			punti 2
	volume (mL) di soluzione titolata	volume (mL) di KMnO_4 consumato												
1														
2														
3														
Calcoli relativi alla determinazione della massa di ossalato di sodio presente nel campione in polvere assegnato.														



Valutazione dell'accuratezza			punti 8
massa di ossalato di sodio nel campione assegnato m = mg			
Accuratezza della determinazione dell'ossalato di sodio			
Errore %		Punti	
<0,30		8	
0,30	0,50	7	
0,51	0,70	6	
0,71	1,00	5	
1,01	1,50	4	
1,51	2,00	3	
2,01	5,00	2	
5,01	10,00	1	
>10		0	

Determinazione del solfato di sodio nel campione attraverso calcoli stechiometrici	Punti totali 2
Tieni conto delle determinazioni analitiche effettuate e che l'analisi elementare del campione ha mostrato la presenza del 17,8%_{m/m} di sodio .	punti 2
massa di solfato di sodio presente nel campione assegnato mg	

Studente **firma**

1. Determinazione analitica del campione per via alcalimetrica	punti	/12
2. Determinazione analitica del campione per via permanganometrica	punti	/11
3. Determinazione del solfato di sodio nel campione attraverso calcoli stechiometrici	punti	/2
Totale	punti	/25