

TIS E. MATTEI URBINO

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)







mediolanum





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

Istruzioni

Scrivere il proprio nome e cognome, il nome dell'istituto e la città di provenienza sulle pagine delle risposte (da pag.15 a pag.18).

Seguire le regole di sicurezza di laboratorio (camice, occhiali, guanti, ...).

Leggere tutta la metodica prima di iniziare.

La durata della prova è di 5 ore entro le quali va completata l'attività di laboratorio, vanno effettuati i calcoli e scritta la relazione.

Le risposte vanno inserite solo negli spazi appropriati usata solo una penna nera

Per eseguire i calcoli può essere utilizzata una calcolatrice scientifica non programmabile.

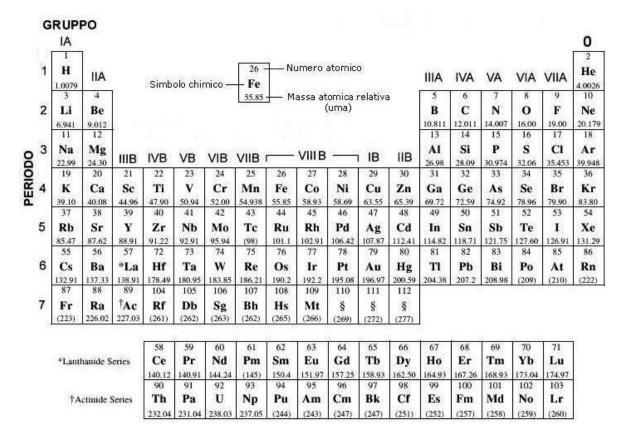
Al termine della prova i due fogli delle risposte (pag.15-16-17-18) vanno inseriti nell'apposita busta gialla intestata da chiudere e timbrare.

La valutazione della prova pratica è determinata dalla somma dei seguenti punteggi:

Determinazione analitica del campione per via alcalimetrica
 Determinazione analitica del campione per via permanganometrica
 Determinazione del solfato di sodio nel campione attraverso calcoli stechiometrici
 Totale
 punti
 punti
 2

Il punteggio massimo della prova pratica è quindi 25.

Le griglie di valutazione dell'accuratezza di ciascuna determinazione analitica, riportate nelle pagine successive, assegnano il punteggio in base all'errore percentuale.







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

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
$H_2C_2O_4x2H_2O$	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.



WALE STANK

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

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 alcalimatrica 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 $\rm H_2SO_4$ 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 \underline{mg} di solfato di sodio presenti nel campione analizzato (polvere iniziale).





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

SCHEDA DELLE RISPOSTE

Studente				
Istituto Città				
Determinazione analitica del campione per via alcalimetrica	Punti totali 12			
Standardizzazione della soluzione di NaOH usata e reazioni chimiche coinvolte nell'ana	lisi.			
 Determina la massa di ftalato acido di potassio (KHC₈H₄O₄) pesato qualora il vo della soluzione di NaOH 0,100N consumato nella titolazione fosse risultato pari mL 				
mg di ftalato acido di potassio mg				
b. Scrivi la reazione chimica bilanciata implicata nella standardizzazione del NaOF	f punti 0,5			
	••••			
c. Scrivi la reazione chimica bilanciata implicata nella determinazione alcalimetric	a punti			
·	0,5			
Giustifica la scelta dell'uso della fenolftaleina (o indicatore equipollente alternativo con analogo intervallo di viraggio) come indicatore, attraverso il calcolo del pH della soluzi	one al			
punto di equivalenza , ipotizzando una concentrazione di ossalato di sodio approssimativamente pari a 0,05M. (acido ossalico: $Ka_1 = 5,5x10^{-2}$ $Ka_2 = 5,4x10^{-5}$)	punti 1			
	••••			





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

Tabe	ella dati sperimen	tali relativi	alle titolazion	ni acido-base	effettuate.	
1	volume (mL) di soluzione titolata	volume (n NaOH consumate	acido diidra	a (mg) di ossalico ato nel ne prelevato	massa (mg) di acido ossalico diidrato nel campione iniziale in polvere	
2						
3						
3						
	oli relativi alla de pione in polvere a		one della mass	a di acido oss	salico diidrato presente nel	punti 1
Valu	tazione dell'accur	atezza				
v aiu	tazione den accui	attLL				
mass	a di acido ossalico	diidrato ne	el campione ass	egnato $\mathbf{m} =$	mg	punti
	Accuratezza de	lla determ	inazione			8
	dell'acido o					
	Errore %		Punti	1		
	<0,20		8			
		0,40	7			
		0,60	6	1		
		0,90	5	1		
		1,30	4	1		
		2,00	3	1		
		5,00	2	1		
		0,00	1	1		
	>10,00	ŕ	0	1		

Studente firma





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

Determinazione analitica del campione per via permanganometrica	Punti totali 11
Scrivi la reazione bilanciata implicata nella determinazione permanganometrica sia in	<u>forma</u>
molecolare che ionica.	punti
	1
Tabella dati sperimentali relativi alle titolazioni permanganometriche effettuate.	
Tabella dati sperimentan relativi ane tholazioni permanganomentene errettuate.	
volume (mL) di volume (mL) di KMnO ₄	
soluzione titolata consumato	
2	
3	
Calcoli relativi alla determinazione della massa di ossalato di sodio presente nel campi	one in
polvere assegnato.	punti
	2
	••••





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

	ell'accuratezza ito di sodio nel	campione asseg	gnato m = mg	
Accuratez	za della deterr	minazione	1	punti
	l'ossalato di so			8
Erro	Errore % <0,30			
<0				
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	Punti to	otali 2
calcoli stechiometrici		
Tieni conto delle determinazioni analitiche effettuate e che l'analisi elementare del ca ha mostrato la presenza del 17,8% _{m/m} di sodio.	ımpione	
		punti 2
massa di solfato di sodio presente nel campione assegnato mg		

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

Studente firma