



**ISIS GIULIO NATTA**  
**22 Aprile 2023**

**PROVA PRATICA**

Si ringraziano



## ISTRUZIONI

Scrivi il tuo nome e cognome ed il numero del campione sulla scheda delle risposte.

Segui le regole di sicurezza di laboratorio che già conosci (indossa: camice, occhiali, guanti,...), se le violi una prima volta sarai ripreso, se le violi ancora verrai espulso e la tua prova sarà annullata.

Hai 5 ore per completare la prova, effettuare i calcoli e completare la scheda. Terminata la prova pratica potrai accomodarti nella zona del laboratorio munita di sedie dove potrai completare la scheda assegnata. Se non ti fermi al segnale di stop la prova ti sarà annullata.

Leggi tutta la metodica prima di iniziare.

Nella prova pratica alcuni strumenti o attrezzi sono comuni a più persone, puliscili attentamente.

Nella prova pratica alcune soluzioni sono comuni a più persone, attento a non inquinare.

Se durante la prova hai bisogno di un campione extra da analizzare, per un tuo errore, la Commissione su richiesta te ne darà un altro con **una penalità di 5,00 punti**.

Se ti servono altri reagenti puoi chiederli alla Commissione, nessuna penalità per questo.

Le risposte vanno inserite solo negli spazi appropriati, per segnare le risposte usa solo la penna nera e per chiarimenti riguardanti la sicurezza, gli strumenti, le sostanze chimiche, rivolgiti alla Commissione.

Sulla scheda devi riportare i calcoli più importanti, il numero di cifre significative, nelle risposte numeriche, deve essere conforme alle regole.

Puoi andare in bagno chiedendo permesso e consegnando la scheda delle risposte alla Commissione.

Terminata la prova consegna al Commissario la scheda delle risposte, dopo averla firmata, e resta

Seduto finché non ti dicono di lasciare l'aula.

**Il punteggio massimo della prova pratica è 25,00.**



## Determinazione alcalimetrica della massa di HCl e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> posti in miscela

Esegui la prova come descritta di seguito.

Determina la quantità in grammi di HCl e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> presenti nel campione consegnato

Compila la scheda allegata.

### ATTENZIONE per non violare le regole di sicurezza ricordati di:

- indossare sempre camice e occhiali (su richiesta ti saranno consegnati anche i guanti);
- versare i reflui negli appositi contenitori (sarà la Commissione ad indicarti dove si trovano);
- consultare, se lo ritieni necessario, le schede di sicurezza delle sostanze e delle soluzioni utilizzate.

Il materiale necessario a svolgere la prova è situato sul banco di lavoro. Se lo ritieni necessario te ne sarà consegnato altro.

### Reagenti e soluzioni disponibili:

	Pittogrammi	Frase di rischio	Consigli di prudenza
1) Idrossido di sodio in soluzione (circa 0,1 M.)	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
2) Ftalato acido di potassio solido	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
3) Acido cloridrico in soluzione (presente nel campione)		H290	P234 P390
4) Acido fosforico in soluzione (presente nel campione)		H290, H314.	P101, P102 P103, P260, P264, P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P501.
5) Fenolftaleina in soluzione alcolica	 	H226 H319	P210, P280 P337+ P313
6) Metal arancio 0,05% in acqua	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
7) Acqua distillata	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

### Materiale Assegnato

STRUMENTO	QUANTITA'
Burette classe A linea di Schellbach rubinetto in teflon	1
Pipetta tarata da 20 mL a scolamento parziale classe A	2
Matraccio tarato 100 mL classe A	2
Propipetta	1
Beuta 250 o 300 mL	1
Becher 50 mL	1
Becher 100 mL	1
Becher 250 mL	1
Spruzzetta	1
Imbuto in vetro a gambo corto	1
Agitatori in vetro	2
Contagocce in plastica	2
Spatola	1
Navicella per pesata in plastica	2
Pennarello vetrografico	1
Soluzione di NaOH circa 0,1N	1L per 3 studenti
Soluzione di Fenolftaleina	1 indicatore ogni tre studenti
Soluzione di Arancio metile	1 indicatore ogni tre studenti

### Standardizzazione della soluzione di NaOH circa 0,1N (standard secondario)

Dopo le opportune operazioni di pulizia e "avvinamento", riempi ed azzeri la buretta con la soluzione di NaOH da standardizzare. Puoi scegliere quale metodo utilizzare.

#### **METODO 1: per pesata diretta della sostanza madre**

- Calcola, con l'accuratezza di 0,0001g, la massa di  $C_8H_5KO_4$  (MM= 204,22 g/mol) necessaria per standardizzare 20,00 mL di una soluzione circa 0,1 N di NaOH.
- Massa con una bilancia analitica ( $s = 0,0001$  g) la quantità di  $C_8H_5KO_4$  necessaria.
- Trasferisci il  $C_8H_5KO_4$  massato in una beuta solubilizzandolo in circa 100 mL di acqua ed agitando sino a completa dissoluzione.
- Aggiungi 3- 4 gocce di fenolftaleina e titola la soluzione fino al viraggio del colore dell'indicatore.
- Rileva, con l'accuratezza di 0,05 mL, il volume di NaOH utilizzato e calcola la concentrazione della soluzione di NaOH assegnata in eq/L.
- Ripeti la standardizzazione più volte.
- Utilizzando i dati sperimentali ottenuti calcola il titolo di NaOH esprimendo il risultato con il numero adeguato di cifre significative.

#### **METODO 2 utilizzando una soluzione a titolo esattamente noto della sostanza madre**

- Calcola, con l'accuratezza di 0,0001g, la massa di  $C_8H_5KO_4$  (MM= 204,22 g/mol) necessaria per preparare 100 mL di soluzione 0,1000 N.
- Massa con una bilancia analitica ( $s = 0,0001$  g) la quantità di  $C_8H_5KO_4$  necessaria.
- Solubilizza, in un becher da 100 mL, il  $C_8H_5KO_4$  massato, trasferisci la soluzione così ottenuta in un matraccio da 100 mL e porta a volume.
- Preleva, con pipetta tarata a scolamento parziale, 20 mL della soluzione madre ed introducila in una beuta aggiungendo acqua distillata fino a volume di circa 100 mL.
- Aggiungi 3-4 gocce di fenolftaleina e titola fino al viraggio del colore dell'indicatore.
- Rileva, con l'accuratezza di 0,05 mL, il volume di NaOH utilizzato e calcola la concentrazione della soluzione di NaOH assegnata in eq/L.
- Ripeti la standardizzazione più volte.
- Utilizzando i dati sperimentali ottenuti calcola il titolo di NaOH esprimendo il risultato con il numero adeguato di cifre significative.

### Determinazione alcalimetrica dei quantitativi di HCl e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> assegnati

Per sorteggio ti è stato assegnato un matraccio contenente sia HCl (MM = 36,46 g/mol) che H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (MM = 97,99 g/mol).

- Porta a volume con acqua distillata la miscela assegnata.
- Preleva, con pipetta tarata a scolamento parziale da 20 mL, la soluzione ottenuta ed introducili in una beuta. Aggiungi acqua distillata fino ad un volume di circa 100 mL.
- Aggiungi 2-3 gocce di metilarancio e titola la soluzione fino al viraggio del colore dell'indicatore, rilevando, con l'accuratezza di 0,05 mL, il volume di NaOH utilizzato.
- Aggiungi 2-3 gocce di fenolftaleina e titola la soluzione fino al viraggio del colore dell'indicatore rilevando, con l'accuratezza di 0,05 mL, il volume di NaOH utilizzato.
- Ripeti le operazioni sopra riportate per il numero di volte che ritieni necessario.
- Calcola, utilizzando i risultati sperimentali ottenuti ed esprimendo il risultato con il corretto numero di cifre significative, la massa di HCl e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> presenti nel campione.



## SCHEDA DELLE RISPOSTE

Studente..... n° campione.....

n° campione extra.....

Firma alunno.....

Firma Commissario.....

<b>STANDARDIZZAZIONE SOLUZIONE NaOH</b>	<b>Punti 3,50</b>
INDICARE IL METODO UTILIZZATO E MOTIVARE LA SCELTA EFFETTUATA	<b>Punti</b> .../1,00
REAZIONE SFRUTTATA PER LA STANDARDIZZAZIONE	<b>Punti</b> .../0,50

<p>CALCOLI PRELIMINARI PER L'OPERAZIONE DI STANDARDIZZAZIONE DELLA SOLUZIONE DI NaOH (barrare la parte che non interessa) METODO 1</p> <p>Massa di <math>C_8H_5KO_4</math> = .....g</p> <p>METODO 2</p> <p>Massa di <math>C_8H_5KO_4</math> = .....g</p> <p>CALCOLI DETERMINAZIONE TITOLO ESATTO SOLUZIONE <math>C_8H_5KO_4</math></p> <p>Titolo soluzione <math>C_8H_5KO_4</math> preparata = .....eq/L</p>	<p><b>Punti</b> <b>.../1,00</b></p>															
<p>RACCOLTA DATI SPERIMENTALI (barrare la colonna non utilizzata)</p> <table border="1" data-bbox="204 1227 1179 1438"><thead><tr><th>Massa <math>C_8H_5KO_4</math> (g)</th><th>Volume (mL) <math>C_8H_5KO_4</math></th><th>Volume (mL) NaOH</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table> <p>CALCOLI DETERMINAZIONE TITOLO NaOH (attenzione alle cifre significative e alle unità di misura)</p> <p><b>Titolo della soluzione di NaOH = .....eq/L</b></p>	Massa $C_8H_5KO_4$ (g)	Volume (mL) $C_8H_5KO_4$	Volume (mL) NaOH													<p><b>Punti</b> <b>.../1,00</b></p>
Massa $C_8H_5KO_4$ (g)	Volume (mL) $C_8H_5KO_4$	Volume (mL) NaOH														



<b>DETERMINAZIONE DELLA MASSA DI HCl E H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	<b>Punti 6,50</b>
SCRITTURA CORRETTA DELLA/E REAZIONE/I CHE AVVIENE/AVVENGONO SINO AL VIRAGGIO CON INDICATORE METILARANCIO	<b>Punti .../1,00</b>
SCRITTURA CORRETTA DELLA/E REAZIONE/I CHE AVVIENE/AVVENGONO DAL VIRAGGIO CON METILARANCIO AL VIRAGGIO CON INDICATORE FENOLFTALEINA	<b>Punti .../0,50</b>

RACCOLTA DATI SPERIMENTALI

Punti  
.../5,00

N° prova	mL campione titolato	mL NaOH utilizzati per il viraggio del metilarancio	mL NaOH utilizzati per viraggio della fenolftaleina

CALCOLI (attenzione alle cifre significative e alle unità di misura)

RACCOLTA RISULTATI

N° prova	g HCl	g H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

**RISULTATO FINALE**

m HCl nel campione assegnato= .....

m H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> nel campione assegnato= .....

## DA COMPILARE A CURA DELLA COMMISSIONE

<b>VALUTAZIONE DELL'ACCURATEZZA SPERIMENTALE</b>					<b>Punti 15</b>																																	
HCl consegnato (g)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> consegnato (g)	errore % HCl	errore % H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	errore %medio	<b>.../15</b>																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">VALUTAZIONE DELL'ACCURATEZZA SPERIMENTALE</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">errore % medio</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">punteggio proporzionale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">&lt; 1,99</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2,50</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2,51</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">12,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">12,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">26,00</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">26,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">100</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">&gt;100,01</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> </tbody> </table>						VALUTAZIONE DELL'ACCURATEZZA SPERIMENTALE			errore % medio		punteggio proporzionale	< 1,99		15	2,00	2,50	14	2,51	3,00	13	3,01	4,00	11	4,01	6,00	9	6,01	12,00	6	12,01	26,00	4	26,01	100	2	>100,01		1
VALUTAZIONE DELL'ACCURATEZZA SPERIMENTALE																																						
errore % medio		punteggio proporzionale																																				
< 1,99		15																																				
2,00	2,50	14																																				
2,51	3,00	13																																				
3,01	4,00	11																																				
4,01	6,00	9																																				
6,01	12,00	6																																				
12,01	26,00	4																																				
26,01	100	2																																				
>100,01		1																																				
<b>TOTALE PUNTEGGIO PROVA</b>					<b>.../25</b>																																	

Bergamo, 22 aprile 2023

Firma.....