



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e Ricerca*

ISTITUTO TECNICO STATALE - SETTORE TECNOLOGICO

**TULLIO BUZZI**

SISTEMA MODA – CHIMICA MATERIALI E BIOTECNOLOGIE – MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA –

ELETTRONICA ED Elettrotecnica – INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI

Viale della Repubblica, 9 – 59100 PRATO - Tel. 057458981 – Fax 0574589830

Cod. Fisc. 84004990481 – Part. IVA 00337080972

<http://www.itistulliobuzzi.it> – <http://www.scuole.prato.it/buzzi/home.htm>

e-mail: [it.buzzi@scuole.prato.it](mailto:it.buzzi@scuole.prato.it) – P.E.C. [POTF010003@pec.istruzione.it](mailto:POTF010003@pec.istruzione.it)



## **GARA NAZIONALE DI CHIMICA**

**XV EDIZIONE**

**21-22 Aprile 2016**

**PRATO**

**PROVA PRATICA**

### **LEGGERE ATTENTAMENTE**

La gara consiste in una prova scritta (test a risposta multipla) e in una prova pratica. Il punteggio massimo realizzabile nella gara è di **100 punti** suddivisi in:

<b>max 75,00 punti per la prova scritta</b>
<b>max 25,00 punti per la prova pratica</b>

In caso di parità nella graduatoria finale verrà nominato vincitore il concorrente più giovane (circ. n.967 del Febbraio 2007).

### **REGOLAMENTO della PROVA PRATICA**

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

**1) 2,00 punti** per l'impostazione dei calcoli stechiometrici richiesti per la preparazione e la standardizzazione della soluzione di EDTA.

**2) 3,00 punti** per l'impostazione dei calcoli richiesti per la determinazione della DUREZZA.

**3) 20,00 punti** per i risultati analitici della Durezza Totale e Calcica, come sotto descritti:

**risultato analitico Durezza Totale (max 10,00 p.ti)**

Errore Percentuale		Punteggio
da ( $\leq$ )	a ( $>$ )	
0,00	0,20	10,00
0,20	0,40	9,50
0,40	0,60	9,00
0,60	0,80	8,50
0,80	1,00	8,00
1,00	1,20	7,50
1,20	1,40	7,00
1,40	1,60	6,50
1,60	1,80	6,00
1,80	2,00	5,50
2,00	2,20	5,00
2,20	2,40	4,50
2,40	2,60	4,00
2,60	2,80	3,50
2,80	3,00	3,00
3,00	3,20	2,50
3,20	3,40	2,00
3,40	3,60	1,50
3,60	4,00	1,00
Maggiore di 4,00		0,50

**risultato analitico Durezza Calcica (max 10,00 p.ti)**

Errore Percentuale		Punteggio
da ( $\leq$ )	a ( $>$ )	
0,00	0,20	10,00
0,20	0,40	9,50
0,40	0,60	9,00
0,60	0,80	8,50
0,80	1,00	8,00
1,00	1,20	7,50
1,20	1,40	7,00
1,40	1,60	6,50
1,60	1,80	6,00
1,80	2,00	5,50
2,00	2,20	5,00
2,20	2,40	4,50
2,40	2,60	4,00
2,60	2,80	3,50
2,80	3,00	3,00
3,00	3,20	2,50
3,20	3,40	2,00
3,40	3,60	1,50
3,60	4,00	1,00
Maggiore di 4,00		0,50

**La griglia di valutazione mette in rapporto la percentuale dell'errore analitico con il punteggio relativo**



## **NOTA BENE**

- Il tempo a disposizione per l'esecuzione della prova è di 5 ore (comprensivo della elaborazione dati).
- In laboratorio seguire scrupolosamente le regole di sicurezza, compreso l'uso dei DPI, e di corretto smaltimento dei rifiuti.
- La prima violazione delle regole suddette comporterà un richiamo scritto, la seconda violazione comporterà l'annullamento della prova.
- Potranno essere consultate le indicazioni di pericolo e i consigli di prudenza per tutte le sostanze chimiche a disposizione.
- Per chiarimenti riguardanti la sicurezza, gli strumenti e le sostanze chimiche, sarà possibile rivolgersi alla Commissione.
- Il candidato, per un suo errore, potrà richiedere alla Commissione un secondo campione da analizzare, con la conseguente penalità di 5,00 punti.
- Il candidato dovrà firmare il foglio delle risposte e riportare in modo chiaro il nome dell'Istituto di provenienza.
- Prima di iniziare la prova la Commissione ritirerà il cellulare che verrà restituito alla consegna dell'elaborato.
- Per effettuare i calcoli sarà possibile utilizzare una calcolatrice scientifica non programmabile.
- L'uscita per andare in bagno sarà consentita dopo due ore dall'inizio della prova chiedendo il permesso e consegnando tutto il materiale cartaceo alla Commissione.
- Trascorse due ore dall'inizio della prova potrà essere consumato uno spuntino offerto dalla Scuola.



## PROVA PRATICA

### DETERMINAZIONE DELLA DUREZZA DELL'ACQUA: TOTALE, CALCICA E MAGNESIACA

#### Reattivi

- EDTA sale disodico diidrato (MM = 372,240 g/mol)
- $\text{CaCO}_3$  (MM = 100,087 g/mol), standard primario
- Soluzione tampone a pH 10
- Soluzione di NaOH 4M
- Soluzione di HCl 2M
- Indicatore NET (nero eriocromo T)
- Mg-EDTA
- Indicatore Muresside

#### Materiali

- Spatola di metallo
- Bilance tecnica ( $\pm 0,1$  g) e analitica ( $\pm 0,0001$  g)
- Matraccio da 1000 mL
- Bottiglia di plastica da 1L
- Pesafiltri
- Beute da 250 mL
- Spruzzetta da 250 mL
- Pipetta di vetro
- Piastra riscaldante
- Matraccio da 250 mL
- Buretta da 50 mL
- Pipetta a doppia taratura da 25 mL
- Pipette graduate da 5 mL e 10 mL
- Imbutto di vetro



## PROCEDIMENTO

**N.B. Portare a volume il campione consegnato**

### **1. Preparazione e standardizzazione della soluzione di EDTA circa 0,01 M**

Pesare la quantità di EDTA, sale disodico, necessaria a preparare 1L di soluzione 0,01 M, trasferire in matraccio da 1000 mL e portare a volume. Trasferire successivamente in bottiglia di plastica da 1L.

Per la standardizzazione utilizzare  $\text{CaCO}_3$  (std primario): pesare con la bilancia analitica la massa di  $\text{CaCO}_3$  calcolata, trasferire in beuta da 250 mL, aggiungere 20-30 mL di acqua deionizzata e, goccia a goccia, HCl 2M fino a completa dissoluzione. Successivamente scaldare fino a completa eliminazione della  $\text{CO}_2$  e raffreddare. Trasferire quantitativamente in matraccio da 250 mL e portare a volume.

Prelevare 25 mL della soluzione di  $\text{CaCO}_3$  e introdurre in beuta da 250 mL, portare a circa 100 mL con acqua deionizzata, aggiungere 10 mL di soluzione tampone, una punta di spatola di indicatore nero eriocromo T, una punta di spatola di Mg-EDTA; titolare con la soluzione di EDTA 0,01 M fino a viraggio dal rosso al blu. Condurre almeno tre determinazioni.

### **2. Determinazione della durezza totale**

Prelevare 25 mL di campione e introdurre in beuta da 250 mL, portare a circa 100 mL con acqua deionizzata, aggiungere 10 mL di soluzione tampone, una punta di spatola di indicatore nero eriocromo T e una punta di spatola di Mg-EDTA; titolare con la soluzione di EDTA precedentemente standardizzata fino a viraggio dal rosso al blu. Condurre almeno tre determinazioni.

### **3. Determinazione della durezza calcica**

Prelevare 25 mL di campione e introdurre in beuta da 250 mL, portare a circa 100 mL con acqua deionizzata, aggiungere 2 mL di soluzione di NaOH 4M e una punta di spatola di indicatore muresside; titolare con la soluzione di EDTA precedentemente standardizzata fino a viraggio dal rosso al violetto. Condurre almeno tre determinazioni.





**GARA NAZIONALE DI CHIMICA**

**XV EDIZIONE**

**FOGLIO DELLE RISPOSTE**

Cognome e nome	
N° campione	
Istituto di provenienza	
Docente accompagnatore	

<b>1. Preparazione e standardizzazione della soluzione di EDTA circa 0,01 M</b>	<b>Punti totali 2,00</b>
<b>Calcoli relativi a: massa di EDTA sale disodico, preparazione della soluzione standard di Carbonato di Calcio, standardizzazione della soluzione di EDTA.</b>	
<b>punti assegnati</b>	



<b>2. Calcoli relativi alla determinazione della DUREZZA</b>	<b>Punti totali 3,00</b>
<b>Determinazione della durezza totale (espressa in °F e in mg/L di CaCO<sub>3</sub>)</b>	<b>Punti 1,00</b>
<b>punti assegnati</b>	
<b>Determinazione della durezza calcica (espressa in °F e in mg/L di CaCO<sub>3</sub>). Esprimere il risultato anche in mg/L di Ca<sup>2+</sup></b>	<b>Punti 1,00</b>
<b>punti assegnati</b>	
<b>Determinazione durezza magnesiacca (espressa in °F e in mg/L di CaCO<sub>3</sub>). Esprimere il risultato anche in mg/L di Mg<sup>2+</sup></b>	<b>Punti 1,00</b>
<b>punti assegnati</b>	



3. Risultati analitici			Punti totali 20,00
DUREZZA totale espressa in mg/L di CaCO <sub>3</sub>			Punti 10,00
RISULTATO	DATO	ERR %	Punti assegnati
DUREZZA calcica espressa in mg/L di CaCO <sub>3</sub>			Punti 10,00
RISULTATO	DATO	ERR %	Punti assegnati

Prato, 22/04/2016

---

(firma dello studente)