



*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 – P.E.C. 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:

max 75,00 punti per la prova scritta
max 25,00 punti per la prova pratica

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)
- 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
- Burette 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 CaCO_3 (std primario): pesare con la bilancia analitica la massa di 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 CO_2 e raffreddare. Trasferire quantitativamente in matraccio da 250 mL e portare a volume.

Prelevare 25 mL della soluzione di 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.



TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

GRUPPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																											
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																											
1	1 H IDROGENO	2 He Elio																																																																																																											
2	3 Li Litio	4 Be Berillio																																																																																																											
3	11 Na Sodio	12 Mg Magnesio																																																																																																											
4	19 K Potassio	20 Ca Calcio	21 Sc Scandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganese	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Nichel	29 Cu Rame	30 Zn Zinco	31 Ga Gallio	32 Ge Germanio	33 As Arsenico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Cripto																																																																																											
5	37 Rb Rubidio	38 Sr Stronzio	39 Y Ittrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Niobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Technetio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Palladio	47 Ag Argento	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Stagno	51 Sb Antimonio	52 Te Tellurio	53 I Iodio	54 Xe Xeno																																																																																											
6	55 Cs Cesio	56 Ba Bario	57-71 La-Lu Lantanidi	72 Hf Hafnio	73 Ta Tantalio	74 W Wolframio	75 Re Reniio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Tallio	82 Pb Piombo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astatio	86 Rn Radon																																																																																											
7	87 Fr Francio	88 Ra Raffaello	89-103 Ac-Lr Attinidi	104 Rf Rifrenio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Hassio	109 Mt Meitnerio	110 Uu Ununbicio	111 Uu Ununbicio	112 Uub Ununbicio	114 Uuq Ununquadio																																																																																																
<p>STATO DI AGGREGAZIONE A 100 °C <input type="checkbox"/> Ne - gas <input type="checkbox"/> Ga - liquido <input type="checkbox"/> Fe - solido <input type="checkbox"/> Ig - artificiali <input type="checkbox"/> La - lantanidi <input type="checkbox"/> At - attinidi</p> <p>GRUPPO IUPAC <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> IIIA <input type="checkbox"/> IVB <input type="checkbox"/> VB <input type="checkbox"/> VIB <input type="checkbox"/> VIIB <input type="checkbox"/> VIII <input type="checkbox"/> IX <input type="checkbox"/> XB <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> XI <input type="checkbox"/> XII <input type="checkbox"/> IIB <input type="checkbox"/> IIIA <input type="checkbox"/> IVA <input type="checkbox"/> VA <input type="checkbox"/> VIA <input type="checkbox"/> VIIA <input type="checkbox"/> VIIIA <input type="checkbox"/> VIIIA <input type="checkbox"/> VIIIA <input type="checkbox"/> VIIIA <input type="checkbox"/> VIIIA <input type="checkbox"/> VIIIA</p> <p>MASSA ATOMICA RELATIVA (1) <input type="checkbox"/> Semimetalli <input type="checkbox"/> Non metalli <input type="checkbox"/> Metalli alcalini <input type="checkbox"/> Calcogeni <input type="checkbox"/> Metalli alcalino terrosi <input type="checkbox"/> Alogeni <input type="checkbox"/> Metalli di transizione <input type="checkbox"/> Gas nobili</p>																																																																																																													
<p>LANTANIDI</p> <table border="1"> <tr> <td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td><td>71</td><td>72</td> </tr> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>LANTANIO</td><td>CERIO</td><td>PRASEODIMIO</td><td>NEODIMIO</td><td>PROMETIO</td><td>SAMARIO</td><td>EUROPIO</td><td>GADOLINIO</td><td>TERBIO</td><td>DISPROSIO</td><td>OLMIO</td><td>ERBIO</td><td>TULIO</td><td>ITTEBIO</td><td>LUTEZIO</td> </tr> </table> <p>ATTINIDI</p> <table border="1"> <tr> <td>89</td><td>90</td><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>103</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> <tr> <td>ATTINIO</td><td>TORIO</td><td>PROTATTINIO</td><td>URANIO</td><td>NETTUNIO</td><td>PLUTONIO</td><td>AMEBICIO</td><td>CURIO</td><td>BERKELIO</td><td>CALIFORNIO</td><td>FRANZIO</td><td>FERMIUM</td><td>MENDELEEVIO</td><td>ROSELIUM</td><td>LAVENZIO</td> </tr> </table>																			57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	LANTANIO	CERIO	PRASEODIMIO	NEODIMIO	PROMETIO	SAMARIO	EUROPIO	GADOLINIO	TERBIO	DISPROSIO	OLMIO	ERBIO	TULIO	ITTEBIO	LUTEZIO	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	ATTINIO	TORIO	PROTATTINIO	URANIO	NETTUNIO	PLUTONIO	AMEBICIO	CURIO	BERKELIO	CALIFORNIO	FRANZIO	FERMIUM	MENDELEEVIO	ROSELIUM	LAVENZIO
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72																																																																																														
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																																																																															
LANTANIO	CERIO	PRASEODIMIO	NEODIMIO	PROMETIO	SAMARIO	EUROPIO	GADOLINIO	TERBIO	DISPROSIO	OLMIO	ERBIO	TULIO	ITTEBIO	LUTEZIO																																																																																															
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																																																																																															
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																																																																															
ATTINIO	TORIO	PROTATTINIO	URANIO	NETTUNIO	PLUTONIO	AMEBICIO	CURIO	BERKELIO	CALIFORNIO	FRANZIO	FERMIUM	MENDELEEVIO	ROSELIUM	LAVENZIO																																																																																															



GARA NAZIONALE DI CHIMICA

XV EDIZIONE

FOGLIO DELLE RISPOSTE

Cognome e nome	
N° campione	
Istituto di provenienza	
Docente accompagnatore	

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



2. Calcoli relativi alla determinazione della DUREZZA	Punti totali 3,00
Determinazione della durezza totale (espressa in °F e in mg/L di CaCO₃)	Punti 1,00
punti assegnati	
Determinazione della durezza calcica (espressa in °F e in mg/L di CaCO₃). Esprimere il risultato anche in mg/L di Ca²⁺	Punti 1,00
punti assegnati	
Determinazione durezza magnesiacca (espressa in °F e in mg/L di CaCO₃). Esprimere il risultato anche in mg/L di Mg²⁺	Punti 1,00
punti assegnati	



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

Prato, 22/04/2016

(firma dello studente)