

Regolamento della Gara Nazionale di Chimica per gli Istituti Tecnici

La Gara è costituita da:

- una prova scritta multidisciplinare con domande a risposta multipla inerenti i programmi delle materie di indirizzo del terzo e quarto anno del Corso, per un massimo di **75,00 punti**
- una prova pratica, per un massimo di **25,00 punti**.

Il punteggio massimo realizzabile è di **100,00 punti**.

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

Regolamento della prova pratica

Il punteggio massimo della prova pratica è così suddiviso: 10,00 punti per ciascun risultato analitico e 5,00 punti per lo svolgimento dei calcoli e le risposte alle domande.

ACCURATEZZA DELLA STANDARDIZZAZIONE DELLA SOLUZIONE DI TIOSOLFATO DI SODIO		
Errore percentuale		Punti
≤ 0,20		10,00
0,21	0,40	9,00
0,41	0,65	8,00
0,66	1,00	7,00
1,01	2,00	6,00
2,01	3,00	5,00
3,01	4,00	4,00
4,01	6,00	3,00
6,01	8,00	2,00
8,01	10,00	1,00
> 10,00		0,00

ACCURATEZZA DELLA DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI IPOCLORITO DI SODIO E DI CLORO ATTIVO PRESENTE NEL CAMPIONE ASSEGNATO		
Errore percentuale		Punti
≤ 0,20		10,00
0,21	0,40	9,00
0,41	0,65	8,00
0,66	1,00	7,00
1,01	2,00	6,00
2,01	3,00	5,00
3,01	4,00	4,00
4,01	6,00	3,00
6,01	8,00	2,00
8,01	10,00	1,00
> 10,00		0,00

- prima dell'inizio della prova deve essere consegnato il telefono cellulare spento alla Commissione, la quale lo restituirà al termine della stessa;
- riportare nome, cognome e Istituto di provenienza all'inizio della scheda di elaborazione dati e risposte e firmare l'ultima pagina;
- il tempo a disposizione per eseguire la prova pratica, effettuare l'elaborazione dei dati e rispondere alle domande è di 5 ore;

- per i calcoli si può utilizzare una calcolatrice scientifica non programmabile;
- è possibile recarsi in bagno chiedendo il permesso e consegnando la scheda delle risposte alla Commissione;
- trascorse 2 ore dall'inizio della prova è possibile consumare uno spuntino offerto dal Gruppo Argenta S.p.a..

In laboratorio

- seguire le norme di sicurezza e di protezione individuale già note (indossare camice, occhiali e guanti di protezione...);
- qualora fosse necessario, si potranno chiedere chiarimenti alla Commissione e consultare le schede di sicurezza delle sostanze chimiche utilizzate per la prova;
- leggere attentamente la metodica prima di iniziare;
- utilizzare l'attrezzatura e gli strumenti a disposizione con attenzione;
- le soluzioni di scarto devono essere versate negli appositi contenitori presenti in laboratorio;
- se durante la prova si rende necessario preparare un campione extra da analizzare, per un errore del candidato, la Commissione ne fornirà un altro con una **penalità di 5,00 punti**;
- qualora fosse necessaria una ulteriore quantità di reagente o vetreria aggiuntiva è possibile richiederlo alla Commissione;

Tavola periodica degli elementi con masse atomiche																								
1 1A												13 3A		14 4A		15 5A		16 6A		17 7A		18 8A		
1	H 1.008											B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18							
2	Li 6.941	Be 9.012											Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95						
3	Na 22.99	Mg 24.31	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	11B	12B	Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80						
4	K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80						
5	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc (98)	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3						
6	Cs 132.9	Ba 137.3	La 138.9	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po (209)	At (210)	Rn (222)						
7	Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (277)	Mt (268)	Ds (281)	Rg (272)	Uub (277)	(Uut) (277)	(Uuq) (277)	(Uup) (277)	(Uub) (277)	(Uus) (277)	(Uuo) (277)						

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

MATERIALE DISPONIBILE	QUANTITA'
Beuta da 250 mL	1
Beuta con collo smerigliato e tappo da 250 mL	1
Becher da 150 mL	1
Pipetta graduata da 20 mL a scolamento parziale	1
Aspirapipette in gomma rossa a tre valvole	1
Matraccio tarato con tappo da 100 mL	1
Burette di Mohr con asta e pinza a ragno	1
Navicella per pesata	10
Spatola a due palette in acciaio	1
Cilindro graduato da 50 mL	1
Imbuto in PP D. 35 mm	1
Spruzzetta in plastica da 500 mL	1
Bilancia analitica 10 ⁻⁵ g	2 x 27

SOSTANZE DISPONIBILI
Soluzione di HCl 1 M
Soluzione di HCl 2 M
KIO ₃ solido puro
KI solido
Na ₂ S ₂ O ₃ soluzione circa 0,1 M
Salda d'amido
Soluzione di NaClO
Acqua distillata

Determinazione della quantità di ipoclorito di sodio e di cloro attivo presente in un campione assegnato

1. Standardizzazione di una soluzione di Na₂S₂O₃ circa 0,1 M

- Pesare un quantitativo di KIO₃ (M.M. = 214,001 g/mol) in modo da consumare tra 25,00 e 40,00 mL di soluzione di tiosolfato di sodio, utilizzando la bilancia analitica a 5 cifre decimali;
- Trasferire quantitativamente il KIO₃ pesato nella beuta e scioglierlo con circa 25 mL di acqua distillata;
- Aggiungere circa 2 g di KI solido e 10 mL di HCl 1 M;
- Agitare fino a quando la soluzione è limpida di colore marrone scuro;
- Titolare rapidamente con la soluzione di tiosolfato fino a colorazione giallo pallido;
- Aggiungere circa 2 mL di salda d'amido e continuare la titolazione fino a scomparsa del colore blu scuro;
- Effettuare un numero di titolazioni che ritenete opportuno per fornire un risultato accurato.

SUGGERIMENTO: per effettuare i calcoli, fare riferimento alle reazioni riportate al terzo punto delle richieste.

2. Titolazione della soluzione di NaClO

- La determinazione si effettua per via iodometrica, ossia si fa sviluppare iodio molecolare trattando l'ipoclorito con un eccesso di ioduro;
- Si definisce "cloro attivo" il cloro che si sviluppa trattando con acidi una soluzione contenente ipoclorito;
- Prelevare 20,00 mL di campione assegnato e introdurlo in una beuta da 250 mL con tappo;
- Aggiungere circa 2 g di KI e 15 mL di HCl 2 M;
- Tappare la beuta e agitare;



Istituto Superiore "A. Sobrero"

codice Ministeriale: ALIS01400L
Via Candiani D'Olivola, 19 – Casale M.to (AL) – tel. 0142/454543 – fax 0142/451850

E-mail: ritatugnolo@segreteriasobrero.it
alis01400l@istruzione.it



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*

- Titolare rapidamente con la soluzione di tiosolfato di sodio sino a colorazione giallo pallido;
- Aggiungere circa 2 mL di salda d'amido e continuare la titolazione fino a scomparsa del colore blu scuro
- Effettuare un numero di titolazioni che ritenete opportuno per fornire un risultato accurato.

SUGGERIMENTO: per effettuare i calcoli, fare riferimento alle reazioni riportate al secondo punto delle richieste.

SCHEMA DI ELABORAZIONE DATI E RISPOSTE

Cognome e nome _____
Istituto di provenienza _____ Città _____
Docente accompagnatore _____

- Compilare il fascicolo delle risposte in ogni sua parte scrivendo con una penna nera
- Riportare i dati sperimentali nelle apposite tabelle
- Riportare il procedimento dei calcoli eseguito, esprimendo, ad ogni passaggio, il risultato con il corretto numero di cifre significative
- Terminata la prova consegnare alla Commissione solo il fascicolo con la scheda delle risposte, dopo averla firmata

SOLUZIONI ASSEGNATE DALLA COMMISSIONE		
Matraccio con soluzione di tiosolfato di sodio da standardizzare	n°	
Primo campione contenente ipoclorito di sodio	n°	
Eventuale secondo campione contenente ipoclorito di sodio	n°	

STANDARDIZZAZIONE DI UNA SOLUZIONE CIRCA 0,1 M DI TIOSOLFATO DI SODIO			
<i>Standard primario</i>		<i>Soluzione titolata</i>	
Massa molare	214,001 g/mol	volume totale di soluzione	1000 mL
Purezza %m/m			
prima massa pesata	g	volume prima titolazione	mL
seconda massa pesata	g	volume seconda titolazione	mL
terza massa pesata	g	volume terza titolazione	mL
eventuale quarta massa pesata	g	eventuale volume quarta titolazione	mL



Istituto Superiore "A. Sobrero"

codice Ministeriale: ALIS01400L
Via Candiani D'Olivola, 19 – Casale M.to (AL) – tel. 0142/454543 – fax 0142/451850

E-mail: ritatugnolo@segreteriasobrero.it
alis01400l@istruzione.it



Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca

1) Riportare i calcoli effettuati per determinare la massa di standard primario da pesare per ogni singola titolazione	Punti 1,5
--	--------------

2) Riportare i calcoli per la determinazione della molarità accurata della soluzione di tiosolfato di sodio	Punti 1,0
---	--------------

<p>3) Bilanciare le seguenti reazioni chimiche che avvengono durante la standardizzazione:</p> $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	<p>Punti 0,5</p>
--	----------------------

DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DI IPOCLORITO DI SODIO E DI CLORO ATTIVO			
<i>Soluzione titolata</i>		<i>Soluzione titolante</i>	
Massa molare ipoclorito di sodio	74,442 g/mol	Molarità accurata	mol/L
Massa molare cloro	70,905 g/mol		
volume totale soluzione campione	100 mL		
volume prima titolazione	mL	volume prima titolazione	mL
volume seconda titolazione	mL	volume seconda titolazione	mL
volume terza titolazione	mL	volume terza titolazione	mL
eventuale volume quarta titolazione	mL	eventuale volume quarta titolazione	mL

1) Riportare i calcoli effettuati per determinare la massa di ipoclorito di sodio (g) e il cloro attivo (% m/V) nel campione assegnato	Punti 1,5
--	--------------

2) Scrivere e bilanciare le reazioni chimiche che avvengono durante la titolazione sapendo che, in ambiente acido, la reazione tra ipoclorito e ioduro porta a iodio molecolare e cloruro, mentre, per quanto riguarda il cloro attivo, la reazione tra ipoclorito e cloruro, in ambiente acido, porta a cloro molecolare.	Punti 0,5
--	--------------

Firma dello studente

Firma del Commissario

Prova consegnata alle ore _____

Casale Monferrato, 15 Aprile 2014



Istituto Superiore "A. Sobrero"

codice Ministeriale: ALIS01400L
Via Candiani D'Olivola, 19 – Casale M.to (AL) – tel. 0142/454543 – fax 0142/451850

E-mail: ritatugnolo@segreteriasobrero.it
alis01400l@istruzione.it



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*

Prova elaborata dai docenti:

Luca Cavallero

Rosanna De Grazia

Cesira Massa