



Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca

Istituto Tecnico Industriale Statale "Luigi dell'Erba"

v.o. Specializzazioni: Chimica – Informatica (Abacus) – Tecnologie Alimentari
n.o. Articolazioni: Chimica e Materiali, Informatica, Produzioni e Trasformazioni
via della Resistenza, 40 70013 Castellana Grotte (BA)

Cod. Mecc. BATF04000T tel/fax: 080.4965144 - tel: 080.4967614
e-mail: itisdellerba@tiscali.it - sito: www.itis.castellana-grotte.it



ITIS
"Luigi dell'Erba"

PROVA PRATICA

Studente

n° campione

GARA NAZIONALE DI CHIMICA
X EDIZIONE

International Year of
CHEMISTRY
2011

ITIS "Luigi dell'Erba"
Castellana Grotte 5 e 6 maggio 2011

GARA NAZIONALE
ISTITUTI TECNICI INDUSTRIALI
INDIRIZZO CHIMICO X EDIZIONE

1861 > 2011 >>
150° anniversario Unità d'Italia

ITIS "LUIGI DELL'ERBA"
CASTELLANA GROTTES (BA)
5 - 6 MAGGIO 2011

Chemistry : the key to our future

L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha proclamato il 2011 anno internazionale della chimica, la responsabilità dell'evento all'UNESCO ed alla IUPAC.

L'anno celebrerà la chimica in relazione ai significativi contributi al benessere dell'umanità.

La chimica è fondamentale per comprendere i misteri del mondo e del cosmo. Inoltre le trasformazioni molecolari sono centrali alla produzione di alimenti, di medicine, di combustibili, di innumerevoli prodotti manufatti ed estratti. Essenziale è il suo contributo alla conoscenza, alla protezione ambientale, allo sviluppo economico.



International Year of
CHEMISTRY
2011



Stanislao Cannizzaro

2010 - centenario della morte di Stanislao Cannizzaro

Stanislao Cannizzaro (Palermo 13/07/1826 – Roma 10/05/1910) è stato un chimico e politico italiano.

Nel 1841 si iscrive all'Università di Palermo con l'intenzione di laurearsi in medicina, ma presto si dedica alla chimica. Partecipa ai moti siciliani del 1848 e, con la caduta dell'insurrezione, viene condannato a morte e ripara a Marsiglia. Nel 1851 ottiene la cattedra di chimica e fisica al Collegio Nazionale di Alessandria, dove nel 1855 scopre quella che ora è nota come reazione di Cannizzaro.

Diventa professore di chimica all'Università di Genova, dove nel 1858 pubblica la sua che costituisce un fondamentale contributo ai fondamenti della chimica. Infatti per la prima volta formula una precisa teoria atomica e, basandosi sul principio di *Avogadro*, enuncia la regola che permette la determinazione del peso atomico di un elemento chimico. Espose in seguito queste sue idee sull'atomo e sulla costituzione dei corpi al Congresso Internazionale della Chimica di Karlsruhe (1860), dove era presente anche *Mendeleev*. Nel 1871 ottiene una cattedra di chimica all'Università di Roma e diventa senatore per i suoi meriti scientifici; del Senato diventa vicepresidente.

Si ringrazia:



Istruzioni

- ✓ Scrivi il tuo nome e cognome sulla prima pagina e 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 cinque (5) ore per completare la prova, effettuare i calcoli e scrivere la relazione. Terminata la prova pratica verrai accompagnato nell'Aula Magna dove potrai comodamente scrivere. 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.
- ✓ Trascorse le due ore passerà un incaricato a chiederti se vuoi comperare bevande o cibo dal bar.
- ✓ 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.**

**Tavola periodica degli elementi
con masse atomiche**

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.008												5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
2 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
3 Na 22.99	Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
4 K 39.10	Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
5 Rb 85.47	Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
6 Cs 132.9	Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	113 (Uut)	114 (Uuq)	115 (Uup)	116 (Uuh)	117 (Uus)	118 (Uuo)
7 Fr (223)	Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (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)



Determinazione della composizione di una miscela

NaHCO_3 – Na_2CO_3 per via acidimetrica

Esegui la determinazione descritta in seguito, esprimendo il risultato in %_{m/m} di NaHCO_3 (idrogenotriossocarbonato di sodio) e in %_{m/m} di Na_2CO_3 (triossocarbonato di disodio) presenti nel campione assegnato e compila la scheda allegata.

- **Attenzione per non violare le regole di sicurezza di laboratorio ricordati:**

- prima di iniziare di indossare il camice e gli occhiali, su richiesta ti saranno dati i guanti;
- sono a tua disposizione le schede di sicurezza delle sostanze che userai;
- il materiale necessario è sul banco, su richiesta te ne sarà dato altro;
- tutti i rifiuti devono essere versati negli appositi contenitori che la Commissione ti indicherà.

- **Reagenti e soluzioni disponibili:**

		frasi di rischio	consigli di prudenza
1)	HCl soluzione	R34, R37	S1, S2, S9, S26, S36, S37, S39, S45
2)	NaHCO_3 solido		
3)	Na_2CO_3 solido	R36	S22, S26
4)	fenolftaleina soluzione	R10, R45, R62, R68	S20, S23, S36, S37, S39, S45, S53, S60
5)	metilarancio soluzione	R25	S37, S45
-	acqua distillata	da usare con parsimonia	

- **Materiale disponibile:**

	schede di sicurezza dei reattivi usati	
	acqua distillata (da usare con parsimonia)	
	navicelle in plastica	
	guanti monouso	
n 1	pesafiltro con carbonato di sodio puro	x 4 alunni
n 1	soluzione di fenolftaleina	x 4 alunni
n 1	soluzione di metilarancio	x 4 alunni
n 1	soluzione di HCl circa 0,1 M	x 4 alunni
n 1	campione da analizzare in pesafiltro	
n 1	buretta da 25,00 mL con rubinetto in teflon	
n 1	imbutino in plastica	
n 1	beuta da 250 mL	
n 1	becher da 50 mL	
n 1	becher da 250 mL	
n 1	becher da 600 mL	
n 1	spatola in metallo	
n 1	spruzzetta con acqua distillata	
n 1	occhiali monouso	



- **Standardizzazione della soluzione HCl (cloruro di idrogeno) circa 0,1 M (standard secondario)**

Dopo le opportune operazioni di pulizia e "avvinamento", riempi ed azzerla la buretta con la soluzione di HCl da standardizzare.

Calcola, con l'accuratezza di 0,0001 g, la massa di Na_2CO_3 (MM = 105,99 g/mol) necessaria per consumare circa 20,00 mL di una soluzione 0,1 M di HCl.

Pesa con una bilancia analitica la massa di Na_2CO_3 con una accuratezza di 0,0001 g (la massa pesata può essere differente da quella calcolata ma non oltre 0,0200 g).

Trasferisci il Na_2CO_3 in una beuta da 250 mL, sciogliendola in meno di 100 mL di acqua, agitando fino a completa dissoluzione.

Aggiungi 3-4 gocce di metilarancio e titola la soluzione fino al viraggio del colore dell'indicatore.

Rileva, con l'accuratezza di 0,05 mL, il volume di HCl di cui non conosci il titolo e determina la media delle concentrazioni della soluzione di HCl assegnata in mol/L.

Ripeti la standardizzazione più volte per avere un titolo più accurato (escludi i valori non corretti).

- **Determinazione NaHCO_3 e Na_2CO_3 per via acidimetrica**

Per sorteggio ti è stato assegnato un pesafiltro contenete un miscuglio costituito sia da NaHCO_3 (MM = 84,01 g/mol) che da Na_2CO_3 (MM = 105,99 g/mol).

Mescola, con la spatola, accuratamente il campione, quindi segna il n° relativo al pesafiltro sulla prima pagina e sulla scheda delle risposte.

Preleva, con l'accuratezza di 0,0001 g, la massa di circa 0,1000 g di miscuglio di cui non conosci la composizione (la massa pesata può essere differente da quella calcolata ma non oltre 0,0200 g).

Trasferisci il miscuglio pesato in una beuta da 250 mL, sciogliendola in meno di 100 mL di acqua, agitando fino a completa dissoluzione.

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 HCl consumato.

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 HCl consumato.

Esprimi il risultato in %_{m/m} di NaHCO_3 (idrogenotriosocarbonato di sodio) e in %_{m/m} di Na_2CO_3 (triosocarbonato di disodio) presenti nel campione assegnato.

Ripeti la titolazione più volte per avere un'analisi più accurata (escludi i valori non corretti).



SCHEDA DELLE RISPOSTE

Studente n° campione

n° campione extra Firma alunno Firma Commissario

Soluzione di HCl	Punti totali 1,00
<p>Calcola il volume di HCl ($d = 1,185 \text{ g/cm}^3$; $\%_{m/m} = 37\%$; $MM = 36,46 \text{ g/mol}$) che occorre prelevare per preparare 2,00 L di soluzione con titolo nominale 0,10 M</p> <p>volume della soluzione di HCl conc. = mL</p>	Punti 1,00

Standardizzazione della soluzione di HCl	Punti totali 2,50
<p>Scrivi la reazione bilanciata che avviene tra Na_2CO_3 e HCl usando come indicatore metilarancio</p>	Punti 0,50
<p>Calcola, con l'accuratezza di 0,0001 g, la massa di Na_2CO_3 necessaria per consumare circa 20,00 mL di una soluzione 0,10 M di HCl.</p> <p>massa di Na_2CO_3 da pesare = g</p>	Punti 1,00

Calcolo relativo alla standardizzazione titolo della soluzione di HCl			Punti 1,00
	massa di Na_2CO_3 pesato (g)	volume di HCl consumato (mL)	
1			
2			
3			
<p>titolo della soluzione di HCl = mol/L</p>			



Determinazione della % _{m/m} di NaHCO ₃ e della % _{m/m} di Na ₂ CO ₃				Punti totali 21,50	
Scrivi la reazione bilanciata che avviene fino al viraggio dell'indicatore fenolftaleina					Punti 0,50
Scrivi la reazione bilanciata che avviene dopo il viraggio dell'indicatore fenolftaleina e prima del viraggio dell'indicatore metilarancio					Punti 0,50
Calcolo relativo alla determinazione della % _{m/m} di NaHCO ₃ e della % _{m/m} di Na ₂ CO ₃ (punteggio relativo solo alla correttezza dei calcoli e all'uso delle cifre significative)					Punti 0,50
	massa di miscuglio prelevato (g)	volume di HCl aggiunto alla fenolftaleina (mL)	volume di HCl aggiunto al metilarancio (mL)	% _{m/m} di NaHCO ₃	% _{m/m} di Na ₂ CO ₃
1					
2					
3					
<p>%_{m/m} di NaHCO₃ nel campione assegnato = %</p> <p>%_{m/m} di Na₂CO₃ nel campione assegnato = %</p>					
Valutazione dell'accuratezza					Punti 20,00
		errore %		voto proporzionale	
		da (incluso)	a (escluso)	da (incluso)	a (escluso)
		< 0,20		20	
		0,20	0,45	20	19
		0,45	1,45	19	18
		1,45	3,45	18	15
		3,45	6,75	15	11
		6,75	11,0	11	6
		11,0	25,0	6	2
		25,0	100,0	2	1
		> 100,0		1	

Castellana Grotte li

Firma

.....