



PROVA PRATICA

organizzazione:

Istituto di Istruzione Superiore
Gastaldi · Abba
Genova

ubicazione:

**LABORATORIO DI ANALISI
TECNICHE E STRUMENTALI**

Genova, 11 maggio 2018

Regolamento della Gara Nazionale di Chimica

La gara è costituita da:

- a) una prova scritta multidisciplinare con **100 domande** a risposta multipla inerenti i programmi delle materie di indirizzo del terzo e del quarto anno di corso, per un massimo di **75,00 punti**;
- b) 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. MIUR 967/2007)

Regolamento della Prova pratica

Prima dell'inizio della prova ogni candidato consegna il proprio telefono cellulare (spento) alla Commissione, che lo restituirà al termine della stessa.

Il tempo a disposizione per eseguire la prova pratica, effettuare l'elaborazione dei dati e compilare il foglio risposte è di 5 ore.

Per eseguire i calcoli si può utilizzare una calcolatrice scientifica non programmabile.

Durante la prova, qualora fosse necessaria una ulteriore quantità di reagente o vetreria aggiuntiva, è possibile richiederli alla Commissione (senza penalità).

Se per un errore del candidato si rendesse necessario richiedere un campione extra da analizzare, la Commissione ne fornirà un altro con una penalità di 5 punti.

È consentito recarsi in bagno, chiedendo il permesso e consegnando tutto il materiale cartaceo alla Commissione.

Trascorse due ore dall'inizio della prova, è possibile consumare uno spuntino offerto dall'istituto ospitante.

Comportamento in laboratorio

1. Seguire le norme di sicurezza e di protezione individuale già note: indossare camice, occhiali e guanti di protezione.
2. In caso di inosservanza, la Commissione adotterà opportuni provvedimenti che potranno arrivare all'espulsione dal laboratorio e all'annullamento della prova del candidato.
3. Sarà possibile consultare le schede con le indicazioni di pericolo ed i consigli di prudenza di tutte le sostanze a disposizione.
4. Qualora fosse necessario, si potranno chiedere chiarimenti alla Commissione riguardanti la sicurezza, gli strumenti e le sostanze utilizzate.
5. Utilizzare l'attrezzatura e gli strumenti a disposizione con attenzione.
6. Alcuni reagenti ed alcuni strumenti sono in comune: non inquinare i reagenti, pulire le attrezzature.
7. Le soluzioni di scarto devono essere versate negli appositi contenitori presenti in laboratorio.
8. Leggere attentamente la metodica analitica prima di iniziare.
9. Al termine della prova, pulire il materiale ed il posto di lavoro.

Presentazione

La prova pratica della Gara Nazionale di Chimica 2018 consiste nella determinazione dello ione Br^- con il metodo argentometrico secondo Fajans .

Valutazione

La valutazione della prova pratica di ciascun concorrente è espressa in punti interi , per un massimo di **25** , di cui:

- **max. 10 punti** per le risposte ai quesiti e lo svolgimento dei calcoli, così ripartiti:
 - 2 punti per la determinazione della massa di standard primario (NaCl) da utilizzare per la standardizzazione della soluzione di AgNO_3 ;
 - 2 punti per il calcolo della concentrazione di AgNO_3 ;
 - 5 punti per la determinazione della quantità di bromuri (espressa come KBr) contenuta nel campione;
 - 1 punto per il corretto utilizzo delle cifre significative nei calcoli.
- **max. 15 punti** per l'accuratezza nella determinazione della quantità di bromuri, secondo la seguente tabella :

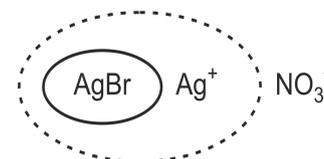
ERRORE (%) :	0,00 → 0,25 : punti 15	ERRORE (%) :	3,01 → 4,00 : punti 7
	0,26 → 0,50 : punti 14		4,01 → 5,00 : punti 6
	0,51 → 0,75 : punti 13		5,01 → 6,00 : punti 5
	0,76 → 1,00 : punti 12		6,01 → 7,00 : punti 4
	1,01 → 1,25 : punti 11		7,01 → 8,00 : punti 3
	1,26 → 1,50 : punti 10		8,01 → 9,00 : punti 2
	1,51 → 2,00 : punti 9		9,01 → 10,00 : punti 1
	2,01 → 3,00 : punti 8		≥10,01 : punti 0

Cenni teorici

In generale tutti gli alogenuri di argento hanno spiccate proprietà colloidali, che possono essere esaltate dall'aggiunta di sostanze tipo destrina (miscela di polisaccaridi) che stabilizzano il sistema impedendo alle particelle di flocculare.

La stabilità di una soluzione colloidale è dovuta al doppio strato elettrico che circonda le particelle del solido. Il doppio strato si forma per adsorbimento preferenziale da parte del solido dei propri ioni in eccesso rispetto a quello degli altri ioni presenti. Così, nella titolazione di Br^- (o Cl^-) con AgNO_3 , prima del punto di equivalenza si ha l'adsorbimento di ioni Br^- (o Cl^-) e quindi, immediatamente dopo il punto di equivalenza, quello degli ioni Ag^+ in eccesso.

Per l'elettroneutralità della soluzione, lo strato di ioni adsorbito attrae elettrostaticamente ioni di carica opposta, in questo caso NO_3^- , che costituiscono il secondo strato detto "contro-ione" .



Siccome gli ioni NO_3^- non vengono trattenuti molto facilmente dal precipitato, essi possono essere sostituiti da altri anioni presenti in soluzione, quali ad esempio quelli provenienti da indicatori particolari, detti appunto "indicatori di adsorbimento".

Gli indicatori di adsorbimento sono coloranti organici, usati sotto forma di ioni e caratterizzati dall'aver allo stato libero un colore diverso da quello che hanno quando vengono adsorbiti come contro-ione. Nella prova verrà usata la diclorofluoresceina .

Il cambiamento di colore dell'indicatore da giallo/verde a rosa si verifica al punto di equivalenza e avviene sulla superficie del solido.

INIZIO DELLA PROVA

Ad ogni candidato vengono messi a disposizione:

Materiale individuale

- 1 camice protettivo
- 1 paio di occhiali di protezione monouso, imbustati
- 1 paio di guanti in nitrile
- 1 navicella per pesata da 5 mL
- 1 spruzzetta di plastica da 500 mL
- 1 matraccio di vetro tarato da 500 mL con tappo Classe A
- 1 matraccio di vetro tarato da 250 mL con tappo Classe A
- 1 spatola di metallo
- 1 vetro da orologio
- 1 beuta da 300 mL
- 1 becher da 100 mL
- 1 becher da 250 mL
- 1 becher da 400 mL
- 1 pipetta tarata da 25 mL a svuotamento totale Classe A
- 1 propipetta a 3 valvole
- 1 buretta di Mohr da 25 mL ventesimale (divisione 0,05 mL)
- 1 imbuto in vetro a gambo corto
- 1 cilindro graduato da 50 mL
- 1 agitatore di vetro
- 1 contagocce

Materiale in comune

- 4 bilance tecniche con sensibilità 0,01 g + spatola + AgNO_3
- 4 bilance analitiche con sensibilità 0,0001 g + 4 essicatori contenenti NaCl + spatole
- 8 bottiglie di Ranvier contenente l'indicatore diclorofluoresceina
- 8 bottigliini a collo largo smerigliato contenente destrina

Sostanze

- cloruro di sodio essiccato a 110 °C per 3 h
- nitrato d'argento
- destrina
- diclorofluoresceina in soluzione idroalcolica 0,1% .
- acqua bi-distillata .

Il campione incognito di KBr viene consegnato già soluto in una beuta da 250 mL chiusa, numerata e scelta dal candidato.



PROCEDIMENTO DELLA PROVA

Preparare 500 mL di soluzione di AgNO_3 circa 0,1M .

Controllarne il titolo con NaCl essiccato in stufa a 110°C , secondo le seguenti indicazioni :

facendo uso della navicella pesare un'opportuna quantità di NaCl da solubilizzare in matraccio da 250 mL ,

tale che ogni quota da 25,00 mL prelevata consumi dai 15 ai 20 mL della soluzione di AgNO_3 circa 0,1M .

Controllo del titolo dell' AgNO_3 0,1M

In beuta da 250 mL : ad una quota da 25,00 mL di soluzione di NaCl prelevata con la pipetta tarata aggiungere, in ordine:

- 25 mL di H_2O bi-distillata ,
- 0,1 g circa di destrina (una punta di spatola) ,
- 5 gocce di indicatore diclorofluoresceina .

Si titola con la soluzione di AgNO_3 circa 0,1M .

La destrina stabilizza la sospensione colloidale di $\text{AgCl}_{(s)}$ che via via si forma, agitare mentre si procede alla aggiunta del titolante. Il punto di equivalenza viene raggiunto quando il precipitato assume una colorazione rosa (colore "Pantera rosa").

La titolazione va condotta velocemente, per evitare la foto-decomposizione del complesso alogenuro d'argento - indicatore.

La prova va ripetuta più volte, in modo da avere un numero di valori tali che permettano di ottenere un risultato attendibile.

Analisi del campione di KBr

Dopo aver travasato il campione nel matraccio da 250 mL e portato a volume, prelevare in beuta da 250 mL una quota pari a 25,00 mL , utilizzando la pipetta tarata.

Ad essa andranno aggiunti:

- 25 mL di acqua bi-distillata,
- 0,1 g circa di destrina (una punta di spatola) ,
- 5 gocce di indicatore diclorofluoresceina .

Si procede alla titolazione come indicato precedentemente per il controllo del titolo di AgNO_3 .

Una volta effettuate varie titolazioni, procedere con i calcoli per determinare quanto KBr era presente nel campione.

Chiusura delle operazioni

Versare il titolante non usato nel recipiente di recupero dell' AgNO_3 0,1 M .

Le soluzioni derivanti dalle titolazioni vanno sempre versate nei recipienti di scarico dell' AgCl , risciacquare e pulire la vetreria d'uso.

Consegna dei risultati

Compilare in ogni sua parte la "SCHEDA DI ELABORAZIONE DATI E RISPOSTE" .

Firmare la scheda e consegnarla alla Commissione.



(pagina vuota in origine)

SCHEDA DI ELABORAZIONE DATI E RISPOSTE

Istruzioni

Compilare la presente scheda in ogni sua parte, scrivendo in stampatello con una penna nera o blu.
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.

Candidato/a (cognome e nome)

Istituto di provenienza

Docente accompagnatore

CONSEGNA DEL CAMPIONE DI KBr IN SOLUZIONE

Beuta scelta dal/la candidato/a:	N°	----
Eventuale seconda beuta richiesta dal/la candidato/a:	N°	[punti: -5]
<i>valutazione (riservata alla Commissione)</i>		

Riportare i calcoli effettuati per determinare il titolo della soluzione di AgNO_3	[punti 2]
<i>valutazione (riservata alla Commissione)</i>	



Riportare il valore finale della massa di KBr calcolata (g)	[punti 15]
Errore relativo %	
<i>valutazione (riservata alla Commissione)</i>	

Corretto utilizzo delle cifre significative nei calcoli	[punti 1]
<i>valutazione (riservata alla Commissione)</i>	

PUNTEGGIO TOTALE DELLA PROVA PRATICA	[punti 25]
<i>valutazione (riservata alla Commissione)</i>	



La presente scheda viene riconsegnata alle ore dell'11 maggio 2018

Firma del/la candidato/a

Firma del Commissario