

**ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
CHIMICO E CHIMICO IUNIOR
II SESSIONE 2025**

CHIMICO IUNIOR

TRACCE PRIMA PROVA SCRITTA

BUSTA No. 1

Vantaggi e limiti delle tecniche assolute e relative in chimica analitica.

Schede di sicurezza: cosa sono, quali informazioni danno e come devono essere utilizzate in un laboratorio chimico.

Caratterizzazione spettroscopica di composti organici e/o farmaci.

Metodologie strumentali per lo studio dei metalli.

BUSTA No. 2

Importanza dei grafici di taratura nelle tecniche analitiche e principi da seguire per la loro realizzazione.

Materiali magnetici: correlazione struttura-proprietà e campi di applicazione.

Descrivere una tecnica spettroscopica a scelta: principi, funzionamento ed esempi applicativi.

Sintesi e reattività di alcoli e fenoli: analogie e differenze.

BUSTA No. 3

Discussione sull'accuratezza e precisione del dato analitico con corredo di esempi specifici.

Importanza delle tecniche cromatografiche nella purificazione dei prodotti di sintesi con esempi specifici.

Metodologie strumentali per lo studio di materiali ceramici.

Ricerca e quantificazione di inquinanti e/o impurezze in matrici solide.

TRACCE SECONDA PROVA SCRITTA

BUSTA No. 1

Vantaggi e limiti delle tecniche assolute e relative in chimica analitica.

Schede di sicurezza: cosa sono, quali informazioni danno e come devono essere utilizzate in un laboratorio chimico.

Caratterizzazione spettroscopica di composti organici e/o farmaci.

Metodologie strumentali per lo studio dei metalli.

BUSTA No. 2

Importanza dei grafici di taratura nelle tecniche analitiche e principi da seguire per la loro realizzazione.

Materiali magnetici: correlazione struttura-proprietà e campi di applicazione.

Descrivere una tecnica spettroscopica a scelta: principi, funzionamento ed esempi applicativi.

Sintesi e reattività di alcoli e fenoli: analogie e differenze.

BUSTA No. 3

Discussione sull'accuratezza e precisione del dato analitico con corredo di esempi specifici.

Importanza delle tecniche cromatografiche nella purificazione dei prodotti di sintesi con esempi specifici.

Metodologie strumentali per lo studio di materiali ceramici.

Ricerca e quantificazione di inquinanti e/o impurezze in matrici solide.

DOMANDE PROVA ORALE

Reazioni di ossidoriduzione.

Equilibri di fase e passaggi di stato.

Classificazione dei composti organici: struttura e reattività.

Tecniche spettroscopiche.

Il candidato/candidata elenchi sinteticamente le diverse condizioni per le quali avviene la radiazione dall'Albo dell'Ordine dei Chimici ai sensi del codice deontologico vigente.

PROVA PRATICA

DETERMINAZIONE DEI COMPONENTI DI UNA MISCELA SALINA

DESCRIZIONE DEGLI ANALITI E PRINCIPIO DEL METODO

Una miscela solida contiene i seguenti sali di potassio: carbonati, idrogenocarbonati e/o un sale neutro. Sfruttando le proprietà basiche dei primi due è possibile determinare la quantità di due componenti su tre della miscela e ottenere, per differenza, il terzo.

L'alcalimetria è una tecnica titrimetrica che consente di individuare e quantificare in sequenza la presenza di sostanze basiche come i carbonati prima e gli idrogenocarbonati dopo: i primi sono in grado di basificare la soluzione sufficientemente per essere identificati in presenza di fenolftaleina; i secondi possono essere titolati fino al viraggio di un secondo indicatore, il metilarancio.

Un'aliquota del campione viene analizzata titolando con un acido forte a concentrazione nota: se presenti dei carbonati, la fenolftaleina aggiunta colora la soluzione del tipico colore rosa e si procede ad aggiungere il titolante fino a decolorazione della soluzione, permettendone anche la quantificazione (se i carbonati fossero assenti, la soluzione rimarrebbe incolore giacché gli idrogenocarbonati non sono sufficientemente basici da far virare la fenolftaleina). I carbonati, se presenti, vengono convertiti anch'essi in idrogenocarbonati dall'acido utilizzato e sia questi, che quelli originariamente presenti in miscela, possono essere quantificati continuando la titolazione in presenza questa volta di indicatore metilarancio. In questa maniera si ottengono informazioni quantitative sulle due specie a comportamento acido/base e, di conseguenza, per differenza si ottiene la quantità della specie neutra.

APPARECCHIATURE, VETRERIA, REAGENTI

bilancia tecnica;

buretta da 25 mL e beute di capacità 250/300 mL;

matraccio tarato da 250 mL e pipetta tarata da 50.0 mL;

soluzione acquosa di acido cloridrico, standardizzata ≈ 0.1 mol/L;

indicatore fenolftaleina 1% (m/v) base alcolica;

indicatore metilarancio 1% (m/v) base acquosa.

NOTE DI SICUREZZA

Utilizzare i DPI e indossare abiti adeguati a lavorare in laboratorio.

Manipolare con cura i reagenti e smaltirli negli appositi contenitori ad analisi conclusa.

Dopo la consegna dell'elaborato, pulire accuratamente la vetreria fornita, assicurandosi di lasciarla ad asciugare dopo deionizzazione.

PROCEDURA

Pesare esattamente circa 1 grammo di miscela incognita, contenuta nell'apposito essiccatore, all'interno di una navicella in vetro.

Trasferire quantitativamente il contenuto della navicella nel matraccio tarato, aiutandosi con meticolosi lavaggi di acqua deionizzata: mescolare con attenzione fino a totale discioglimento del campione e portare a volume con accuratezza; agitare per omogeneizzare la soluzione.

Dopo aver normalizzato con poca soluzione la pipetta tarata, prelevare un'aliquota da 50.0 mL e trasferirla all'interno di una beuta; aggiungere acqua deionizzata fino a circa 100 mL di volume.

Preparare e normalizzare adeguatamente la buretta con la soluzione di acido cloridrico a titolo noto.

Aggiungere 1 – 2 gocce di indicatore fenolftaleina al campione.

Se la soluzione è colorata di rosa, determinare i carbonati presenti aggiungendo il titolante fino a quando la colorazione rosa scompare e la soluzione diventa incolore (annotare il titolante aggiunto). In caso fosse già incolore, procedere direttamente al punto successivo.

Nella soluzione incolore, aggiungere a questo punto 2 – 3 gocce di indicatore metilarancio.

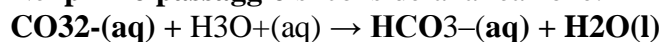
Proseguire a titolare fino al tipico viraggio dell'indicatore (color arancio tipo "buccia di cipolla") persistente almeno 10 secondi: annotare il volume del titolante usato.

Eseguire almeno tre repliche.

CALCOLI ED ESPRESSIONE DEL RISULTATO

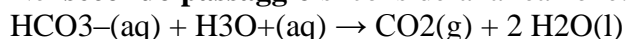
La titolazione viene eseguita in due fasi.

Nel **primo passaggio** si considera la reazione:



il volume usato di titolante corrisponde dunque alle moli di acido necessarie per trasformare i carbonati eventualmente presenti (identificati dal viraggio della fenolftaleina) in idrogenocarbonati.

Nel **secondo passaggio** si considera la reazione:



il volume usato di titolante corrisponde dunque alle moli di acido necessario per neutralizzare l'idrogenocarbonato. Quest'ultimo può derivare:

solo dai carbonati eventualmente presenti (caso in cui il volume di titolante nel primo passaggio è identico a quello del secondo passaggio);

solo dagli idrogenocarbonati presenti nella miscela incognita originale (caso in cui il volume di titolante del primo passaggio è nullo);

sia dalla miscela incognita che dai carbonati presenti e precedentemente titolati (caso in cui il volume del secondo passaggio è maggiore di quello del primo);
nell'ultimo caso, per determinare le moli di idrogenocarbonato derivanti dalla sola miscela, bisogna ricordarsi di sottrarre le moli di HCO_3^- sviluppati dai carbonati durante il primo passaggio.
Calcolate le percentuali, la quantità rimanente può essere attribuita alla specie inerte.
La miscela, precedentemente essiccata in stufa a circa $120\text{ }^\circ\text{C}$ per eliminare il possibile contributo di umidità al peso, potrebbe contenere queste specie:

K_2CO_3 M.M.: 138.21 [g/mol];

KHCO_3 M.M.: 100.115 [g/mol];

KCl M.M.: 74.55 [g/mol];

fornire la percentuale di composizione massa/massa del campione precisa al decimo di grammo, stilando una breve relazione sul trattamento dei dati.