

**Esempio di Quesiti di Chimica Generale ed Inorganica,
Chimica Organica, Chimica Fisica e Chimica Analitica
per l'ammissione alla Laurea Magistrale
in Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale**

Problemi di Chimica Generale e Inorganica con risoluzione

Problema n. 1

L'ossido di un metallo alcalino contiene il 16.98 % in peso di O. Qual è il metallo alcalino?

Risoluzione.

L'ossido ha formula M_2O . In 100 g di composto vi sono 16.98 g di O. Dunque

$$n_O = \frac{16.98 \text{ g}}{15.9994 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1.061 \text{ mol}$$

Le moli di O sono numericamente uguali alle moli di M_2O . Dunque, la massa molare dell'ossido è

$$M_{\text{ossido}} = \frac{100 \text{ g}}{1.061 \text{ mol}} = 94.2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Dalla massa molare dell'ossido si ricava il peso atomico del metallo

$$M = \frac{94.2 - 15.9994}{2} = 39.1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Il metallo alcalino è, dunque, il Potassio.

Problema n. 2

Una soluzione acquosa è 0.10 M in idrossido di Sodio e 0.20 M in cianuro di Sodio ($K_a = 4.90 \cdot 10^{-10}$ per l'acido cianidrico a 25 °C). Calcolate il pH e la concentrazione di tutte le specie all'equilibrio.

Risoluzione.

L'equilibrio da considerare, con l'indicazione delle concentrazioni iniziali e di equilibrio, è

	$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$		
Iniz.	0.2	0	0.1
Equil.	$0.2-x$	x	$0.1+x$

La legge di azione di massa dà

$$\frac{[\text{HCN}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]} = K_b = \frac{K_w}{K_a} = 2.04 \cdot 10^{-5}$$

Sostituendo si ha

$$\frac{x(0.1 + x)}{0.2 - x} = 2.04 \cdot 10^{-5}$$

Trascurando la x in addizione e sottrazione al numeratore e denominatore, si ricava

$$x = \frac{0.2}{0.1} \cdot 2.04 \cdot 10^{-5} = 4.08 \cdot 10^{-5}$$

Pertanto è

$$[\text{HCN}] = 4.08 \cdot 10^{-5}; [\text{CN}^-] = 0.2 - 4.08 \cdot 10^{-5} = 0.2; [\text{OH}^-] = 0.1 + 4.08 \cdot 10^{-5} = 0.1;$$

$$p\text{OH} = 1, \text{ pH} = 13.$$

Problema n. 3

30.0 g di un alogenuro di sodio sono sciolti in 0.500 Kg di acqua. Per la soluzione risultante si misura un innalzamento ebullioscopico di 0.597 °C. Sapendo che la costante ebullioscopica dell'acqua è 0.5121 °C·mol⁻¹·Kg, dite di quale alogenuro si tratta.

Risoluzione.

Dalla legge dell'innalzamento ebullioscopico,

$$\Delta T_e = K_e \cdot m \cdot i$$

sostituendo i valori, si può risolvere rispetto alla molalità

$$m = \frac{0.597^\circ\text{C}}{0.5121^\circ\text{C} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{Kg} \cdot 2} = 0.583 \text{ mol} \cdot \text{Kg}^{-1}$$

Dalla molalità, nota la massa di solvente, si può ricavare il numero di moli di sale

$$n = 0.583 \text{ mol} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot 0.500 \text{ Kg} = 0.2915 \text{ mol}$$

Il peso formula del sale è, allora,

$$M = \frac{30 \text{ g}}{0.2915 \text{ mol}} = 102.9 \text{ g/mol}$$

L'unico alogenuro di sodio avente questo peso formula è NaBr.

Quesiti di Chimica Organica

- 1) Spiegare meccanismo di reazione i prodotti di reazione e la loro stereochimica della seguente reazione: l'(*S*)-3-bromo-3-metilesano reagisce in acetone acquoso a dare 3-metil-3-esanolo racemo.
- 2) Disporre in ordine di acidità crescente i seguenti composti: il butanolo, il fenolo, l'acido butanoico, l'acido 2-clorobutanoico, l'acido 2-fluorobutanoico e il 4-metilfenolo. Dare una spiegazione.
- 3) Descrivere il meccanismo di trasformazione del metilcicloesene nella corrispondente bromoidrina, illustrando anche la stereochimica (inclusa le conformazioni) dei prodotti.
- 4) Chi è aromatico e chi no tra: il furano e il ciclooctatetraene. Dare la opportuna spiegazione

Soluzioni

- 1) La reazione è una sostituzione nucleofila S_N1 poichè l'alogenuro alchilico è terziario, il nucleofilo è debole ed il solvente è polare protico. Pertanto la reazione procede via carbocatione terziario (che va descritto) il quale reagisce con l'acqua per dare prima lo ione ossonio e poi l'alcol 3-metil-3-esanolo racemico
- 2) gli acidi sono più acidi dei fenoli perchè le loro basi coniugate (i carbossilati) sono stabilizzate per risonanza (le strutture di risonanza sono due equivalenti e vanno scritte) più di quelle dei fenoli (cioè i fenati che danno più strutture di risonanza ma non equivalenti e che vanno scritte); gli alcoli sono acidi più deboli perchè le loro basi coniugate (gli alcolati) non sono stabilizzati per risonanza. Per gli acidi bisogna considerare l'effetto elettron attrattore (effetto induttivo) degli alogeni che stabilizzano maggiormente la base coniugata in misura direttamente proporzionale alla loro elettronegatività e alla distanza dal carbossile. Quindi l'acido 2-fluorobutanoico è più acido dell'acido 2-clorobutanoico e questi più acido dell'acido butanoico. Il metil fenolo è meno acido del fenolo perchè il metile che è un gruppo a rilascio di elettroni destabilizza le strutture di risonanza del corrispondente fenato.
- 3) la reazione è una reazione di addizione elettrofila del bromo al doppio legame del cicloesene. Il bromoione che si forma è molto reattivo e reagisce (reazione di sostituzione nucleofila S_N2) con l'acqua per dare in maniera stereoselettiva solo la corrispondente *trans*-bromidrina racemica (il *trans*-2-bromocicloesano). Il *trans*-2-bromocicloesano può esistere in due differenti conformazioni in equilibrio tra di loro (vanno disegnate) una con il bromo sul C-1 assiale e il gruppo ossidrilico sul C-2 equatoriale e l'altra con il bromo sul C-1 equatoriale e l'ossidrilico sul C-2 assiale.

4) Il furano è aromatico perché è un poligono regolare planare e rispetta la regola di Huckel $4n+2=6$ per $n=1$; si devono scrivere le strutture di risonanza. Il ciclootatetraene se fosse un poligono regolare planare sarebbe antiaromatico poiché rispetterebbe la regola di Huckel $4xn=8$ per $n=1$ e non si potrebbero scrivere strutture di risonanza. ma questo si potrebbe osservare solo a bassissime temperature sotto 0°C . Quindi a temperatura ambiente il ciclootatetraene preferisce essere un tetraene con una conformazione tipo barca stabilizzata dalla risonanza dei quattro doppi legami coniugati.

Quesiti di Chimica Organica II Corso

1. Descrivere la reazione aldolica dell'acetaldeide in presenza di una soluzione diluita di idrossido di sodio (10% NaOH in acqua).
2. Descrivere la sintesi dell'acido butirrico mediante la sintesi malonica.
3. La sintesi di Gabriel è un metodo per preparare ammine primarie. Descrivere la sintesi dell'etilammina e il meccanismo della reazione.
4. Descrivere il fenomeno della mutarotazione, con riferimento al D-glucosio, e interpretare il fenomeno a livello molecolare.

Risposte ai quesiti

1. La condensazione di due molecole di acetaldeide in presenza di soluzioni diluite di idrossido di sodio, a temperatura ambiente, produce il 3-idrossibutanale (un aldolo).

Questa reazione compendia due caratteristiche dei composti aldeidici e chetonici: l'acidità degli idrogeni in α al carbonile e l'addizione nucleofila al carbonile.

Nel primo stadio, lo ione idrossido rimuove un protone dal carbonio in α al carbonile con formazione di uno ione enolato, una specie stabilizzata per risonanza. E' appunto tale stabilizzazione che rende gli α -idrogeni "acidi". Il carbonio nucleofilo di quest'ultimo dà un'addizione nucleofila al carbonio carbonilico di una seconda molecola di acetaldeide, con formazione di un legame carbonio carbonio. Il prodotto ottenuto, un alcossido, strappa un protone all'acqua dando l'aldolo. Quest'ultima reazione è possibile poiché la forza basica dell'alcossido è maggiore di quella dello ione idrossido, il quale è riformato in tale ultimo stadio. La reazione è dunque un processo catalitico ed è possibile utilizzare soluzioni di idrossido di sodio al 10%.

2. La sintesi malonica serve per sintetizzare acidi acetici mono e di-sostituiti. Essa sfrutta l'acidità dei protoni legati al carbonio localizzato fra i due gruppi carbonilici.

Il prodotto di partenza è l'estere malonico, cioè il dietilestere dell'acido malonico. Il trattamento dell'estere malonico con etossido di sodio (NaOEt) porta alla formazione di un anione enolato stabilizzato per risonanza dai due gruppi carbonilici. Si noti che una base come l'idrossido di sodio non può essere utilizzata poiché produrrebbe l'idrolisi delle funzioni esteree e la reazione non potrebbe avvenire. La reazione dello ione enolato con bromuro di etile ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$) conduce all'estere malonico alchilato al carbonio centrale, attraverso una reazione $\text{S}_{\text{N}}2$. L'idrolisi alcalina e la successiva acidificazione delle funzioni carbossilate in quest'ultimo, produce l'acido malonico il quale decarbossila per riscaldamento a causa della presenza di un gruppo carbonilico in beta al carbossile, attraverso uno stato di transizione ciclico esaatomico. Dunque, dei quattro carboni dell'acido butirrico, due derivano dall'estere malonico e due dal bromuro di etile.

3. La preparazione delle ammine primarie mediante la sintesi di Gabriel utilizza la potassio ftalimide quale prodotto di partenza. Questa può essere ottenuta facilmente dalla ftalimide a causa della sua apprezzabile acidità (K_{a} ca. 10^{-9}). L'anione ftalimide è un nucleofilo molto forte e può essere alchilato; nel nostro caso si utilizzerà il bromuro di etile ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$). Questa è una reazione $\text{S}_{\text{N}}2$ e le limitazioni sulla natura degli alogenuri utilizzati devono essere tenute in conto. La

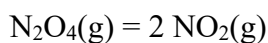
reazione della *N*-etilftalimide, così ottenuta, con idrazina ($\text{NH}_2\text{-NH}_2$) libera l'etilammina mediante idrazinolisi. Quest'ultima reazione è un esempio di sostituzione nucleofila acilica operata dai due gruppi NH_2 dell'idrazina ai due carbonili della *N*-etilftalimide. Alternativamente, si può liberare l'ammina primaria per idrolisi basica della *N*-etilftalimide seguita da acidificazione. E' da sottolineare che questo metodo consente di superare il problema della polialchilazione che si avrebbe se si utilizzasse la reazione diretta fra ammoniaca e bromuro di etile.

4. Quando una soluzione di uno dei due anomeri del D-glucosio è posta nel polarimetro, il valore del potere rotatorio specifico $[\alpha]_D$, osservata inizialmente, varia nel tempo (da qui il nome di mutarotazione) fino al raggiungimento di un valore costante. Tale valore è lo stesso sia partendo dall'anomero α che da quello β .

L'interpretazione della mutarotazione a livello molecolare si basa sull'esistenza di un equilibrio tra la forma a catena aperta del D-glucosio e le due forme emiacetaliche α e β . In condizioni di equilibrio la specie più abbondante è l'anomero β (circa 64%); la forma α ammonta a circa al 36%. La concentrazione della forma aperta, aldeidica, è molto bassa e il suo contributo al potere rotatorio finale è trascurabile.

Chimica Fisica: Tests e soluzioni

1. Un recipiente contiene inizialmente 0.300 mol di $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ e 0.500 mol di $\text{NO}_2(\text{g})$. La reazione di equilibrio:



avviene a 25 °C e a 2.0 bar di pressione. Sapendo che $\Delta_f G^\circ(\text{N}_2\text{O}_4, \text{g}) = 97.89 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $\Delta_f G^\circ(\text{NO}_2, \text{g}) = 51.31 \text{ kJ mol}^{-1}$, calcolare la composizione molare all'equilibrio.

SOLUZIONE:

Si calcola innanzitutto il $\Delta_r G^\circ = 2 \cdot 51.31 - 97.89 = 4.73 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Da questo si calcola la costante di equilibrio: $K_p = \exp(-4730/(8.3145 \cdot 298.15)) = 0.1484$

Si considera l'equilibrio

	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$	$\text{NO}_2(\text{g})$
Inizio	0.3	0.5
Equilibrio	$0.3 - x$	$0.5 + 2x$
Moli totali	$0.8 + x$	
Pressione parziale	$\frac{(0.3 - x) P}{0.8 + x}$	$\frac{(0.5 + 2x) P}{0.8 + x}$

Sapendo che $K_p = [p(\text{NO}_2)]^2/p(\text{N}_2\text{O}_4)$ si ricava l'equazione di secondo grado:

$$8.15 x^2 + 4.07 x + 0.46 = 0$$

delle cui due soluzioni (-0.16 e -0.32) solo la prima ha significato fisico. Quindi, la composizione all'equilibrio è 0.48 mol $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ e 0.15 mol di $\text{NO}_2(\text{g})$

2. Un oggetto d'oro inizialmente alla temperatura di 25 °C è immerso in un recipiente isolato termicamente, mantenuto a pressione costante e contenente 12 g di acqua a 8 °C. All'equilibrio, la temperatura dell'acqua raggiunge i 13 °C. Calcolare la massa dell'oggetto d'oro e la variazione di entropia totale. I c_p dell'oro e dell'acqua sono 25.42 e 75.91 $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$, e possono essere supposti costanti nell'intervallo di temperatura considerato.

SOLUZIONE:

Essendo il recipiente isolato, il calore scambiato dall'oggetto d'oro è l'opposto di quello scambiato dall'acqua. Inoltre, avvenendo il processo a pressione costante, i calori sono uguali alle variazioni di entalpia, per cui

$$\Delta H_{\text{Au}} = -\Delta H_{\text{w}}$$

$$n_{\text{Au}} c_{p, \text{Au}} \Delta T_{\text{Au}} = n_{\text{w}} c_{p, \text{w}} \Delta T_{\text{w}}$$

da cui si possono calcolare le moli d'oro $n_{\text{Au}} = 0.822 \text{ mol}$, essendo quelle dell'acqua $n_{\text{w}} = 0.666 \text{ mol}$. La massa dell'oggetto d'oro è quindi $0.822 \cdot 196.97 = 161.92 \text{ g}$.

La variazione di entropia totale si calcola come somma della variazione di entropia dell'oro e dell'acqua, entrambe calcolabili mediante la relazione $\Delta S = n c_p \ln(T_f/T_i)$. Si ricava $\Delta S_{\text{Au}} = -0.858 \text{ J K}^{-1}$ e $\Delta S_{\text{w}} = 0.884 \text{ J K}^{-1}$, per cui $\Delta S_{\text{tot}} = 0.0256 \text{ J K}^{-1}$ (si osserva che il valore è positivo, come atteso per un processo spontaneo).

3. Una soluzione binaria costituita da A e B, in cui la frazione molare iniziale di A è 0.420, evapora parzialmente alla pressione di 1 atm. All'equilibrio, nella fase liquida e nella fase vapore sono presenti 2.75 e 4.25 moli di sostanza, rispettivamente, mentre la frazione molare di A nella fase liquida è 0.310. Calcolare la frazione molare di A nella fase gassosa e le tensioni di vapore dei due componenti puri. Assumere che la soluzione abbia comportamento ideale.

SOLUZIONE:

Le moli totali nella miscela sono $n = n_l + n_g = 7.00$ mol; calcolo quindi le moli totali di A come $n_A = x_A^\circ n = 2.94$ mol. Calcolo ora le moli di A nella fase liquida: $n_{A,l} = n_l x_A = 0.85$ mol. Di conseguenza, le moli di A nella fase vapore sono $n_{A,g} = n_A - n_{A,l} = 2.09$. La frazione molare di A nella fase gassosa si calcola come $y_A = n_{A,g}/n_g = 0.49$.

Conoscendo la frazione molare della fase gassosa posso calcolare le due pressioni parziali: $p_A = y_A P = 0.49$ atm e $p_B = 0.51$ atm. Utilizzando la legge di Raoult, calcolo in ultimo la tensione di vapore di A ($p_A^\circ = p_A / x_A = 1.90$ atm) e di B ($p_B^\circ = 0.74$ atm).

4. Calcolare il lavoro svolto da una mole di elio che si espande adiabaticamente da una pressione di 200 atm fino ad 1 atm, sapendo che la temperatura iniziale è pari a 100 °C. Si può assumere comportamento ideale per il gas.

SOLUZIONE:

Essendo il processo adiabatico

$$dW = dU$$

Per un gas ideale l'energia interna è funzione della sola temperatura, per cui

$$dU = c_v dT$$

Sostituendo ed integrando si ottiene

$$W = c_v (T_2 - T_1)$$

Mettendo in evidenza T_1 , utilizzando l'equazione di stato del gas ideale e l'equazione di processo dell'espansione adiabatica di un gas ideale, si ottiene:

$$W = c_v p_1 v_1 / R [1 - (p_2 / p_1)^{(\gamma - 1) / \gamma}]$$

Sostituendo si ottiene

$$W = -34.06 \text{ kJ}$$

Chimica Analitica: Tests e soluzioni

TEST

1)Eseguire la seguente determinazione. Un campione di acqua è analizzato per determinare la concentrazione di Ca^{2+} e Mg^{2+} . a)quale titolante si utilizza? b)indicare il pH della titolazione di $([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}])$ e quello della titolazione di $[\text{Ca}^{2+}]$; c)indicare l'indicatore per determinare $([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}])$ e quello per $[\text{Ca}^{2+}]$; d) la titolazione per valutare $([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}])$ impiega 10.25 cm^3 di titolante 0.0571 M per titolare 50.0 cm^3 di acqua, mentre la titolazione per la $[\text{Ca}^{2+}]$ impiega 3.75 cm^3 di titolante 0.0571 M per titolare sempre 50.0 cm^3 di acqua. Determinare $[\text{Ca}^{2+}]$ e $[\text{Mg}^{2+}]$ in mg/L nel campione di acqua ($\text{PA}(\text{Mg}) = 24.31 \text{ u}$, $\text{PA}(\text{Ca}) = 40.08 \text{ u}$).	
2)Calcolo del pH. Calcolare il pH della soluzione 0.05 M di NH_4CN ($\text{pK}_\text{A}(\text{NH}_4^+) = 9.1$, $\text{pK}_\text{A}(\text{HCN}) = 9.5$) attraverso il bilancio di massa e la condizione del protone.	
3)Calcolo della solubilità. Calcolare la solubilità del carbonato mercurioso in una soluzione di HCl 0.001 M . Considerare i seguenti equilibri: $\text{Hg}_2\text{CO}_3(\text{s}) = \text{Hg}_2^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \text{pK}_\text{S} = 16.1$ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \text{pK}_{\text{A1}} = 6.4$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{pK}_{\text{A2}} = 10.3$	
4) Si consideri la seguente determinazione : idrocarburi aromatici volatili nell'aria di una reparto industriale.	
Descrivere come si effettua il campionamento	Eseguito il campionamento, descrivere come preparare il campione da sottoporre ad analisi (estrazione, purificazione, ecc)
5)Si consideri la determinazione dei silicati e di NH_4^+ in un' acqua.	
①Indicare la tecnica analitica da utilizzare per i silicati:	②Indicare la tecnica analitica da utilizzare per NH_4^+ :
Indicare il reattivo utilizzato	Indicare il reattivo utilizzato

☐ Reattivo di Nessler ☐ Reattivo di Griess ☐ Molibdato di ammonio ☐ Difenilcarbazide ☐ Acido 2,4-fenoldisolfonico ☐ o-fenantrolina	☐ Reattivo di Nessler ☐ Reattivo di Griess ☐ Molibdatodi ammonio ☐ Difenilcarbazide ☐ Acido 2,4-fenoldisolfonico ☐ o-fenantrolina
6) Si consideri la seguente determinazione: i metalli in tracce nel particolato di una città.	
Descrivere come si effettua il campionamento	Dopo il campionamento, descrivere come preparare il campione da analizzare (estrazione,ecc) ed indicare la tecnica strumentale

RISOLUZIONE TEST

Esercizio N°1

a) EDTA

b) pH=10, pH=12

c) NET, Calcon (o acido calconcarbonico)

d)

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{10.25 \times 0.0571}{50.00} \times 40.08 = 469.2 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{(10.25 \times 0.0571 - 3.75 \times 0.0571)}{50.00} \times 24.31 = 180.4 \text{ mg/L}$$

Esercizio N° 2

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{CN}^-] = 0.05 \text{ M}$$

$$\text{Bilancio di massa } [\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3] = 0.05 \text{ M}$$

$$[\text{HCN}] + [\text{CN}^-] = 0.05 \text{ M}$$

$$\text{Bilanci dei protoni } [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{HCN}] = [\text{NH}_3] + [\text{OH}^-]$$

Approssimazione:

$$[\text{HCN}] = [\text{NH}_3]$$

$$[\text{CN}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+] / K_{\text{A}(\text{HCN})} = [\text{NH}_4^+] K_{\text{A}(\text{NH}_4)} / [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Da cui:

$$\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_{\text{A}(\text{HCN})} + \text{p}K_{\text{A}(\text{NH}_4)}) = 9.3$$

Esercizio N° 3

$$K_{\text{a1}} = 10^{-6.4}, K_{\text{a2}} = 10^{-10.3}$$

$$K_{\text{s}} = [\text{Hg}_2^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 10^{-16.1}$$

$$s = [\text{Hg}_2^{2+}]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \quad [\text{H}_3\text{O}^+]^2$$

$$s = [\text{CO}_3^{2-}] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{H}_2\text{CO}_3] = [\text{CO}_3^{2-}] \left(1 + \frac{1}{K_{a1}} + \frac{1}{K_{a1} \times K_{a2}} \right)$$

$$s = [\text{CO}_3^{2-}] \left(1 + \frac{10^{-3}}{10^{-13}} + \frac{(10^{-3})^2}{10^{-16.7}} \right) = [\text{CO}_3^{2-}] \times 10^{10.8}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = s \times 10^{-10.8}$$

$$K_s = [\text{Hg}_2^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = s \times s \times 10^{-10.8}$$

$$s = 2.24 \times 10^{-3} \text{ M}$$

Esercizio N° 4

L'aria viene aspirata in una fiala di carbone attivo.

Successivamente la fiala si eluisce con un solvente organico (esano, etere etilico o etilacetato), si preconcentra con un flusso di azoto e si analizza al gascromatografo (rivelatore FID o MS)

Esercizio N° 5.

Si utilizza in entrambe le analisi la spettrofotometria UV-VIS.

1) Reattivo molibbdico

2) Reattivo di Nessler.

Esercizio N°6

Il particolato si campiona utilizzando una pompa ad alta portata (misurando il volume aspirato), utilizzando un filtro in acetato di cellulosa oppure di silice, con diametro dei pori di 0.45 o 0.24 μm .

Dopo aver pesato il particolato, si solubilizza con una miscela di acidi concentrati (HNO_3 , HCl e HF oppure HNO_3 e H_2O_2) a caldo. La soluzione ottenuta si analizza mediante spettroscopia di assorbimento atomico (con fornetto di grafite), oppure spettroscopia di emissione atomica (ICP-MS)