

CORSO DI LAUREA IN CTF

MODULO DI STECHIOMETRIA

PROVA INTERMEDIA 09/01/2019

1. Scrivere la formula ed il nome secondo le regole della nomenclatura IUPAC dei seguenti composti:
 - Iodato ferrico
 - Fosfito d'ammonio
 - Perossido di sodio
 - Acido bromico
 - Anidride nitrica
2. Predire e disegnare la geometria molecolare dello ione fosfato ed indicare il tipo di ibridazione dell'atomo centrale.
3. Determinare i prodotti di reazione e bilanciare la seguente reazione che avviene in ambiente acido (l'acido nitrico è molto diluito):
$$\text{NO}_3^- + \text{Zn} \rightarrow$$
4. Calcolare i grammi di acido nitrico necessari per preparare 0,500 dm³ di una soluzione 0,100 N a) come acido e b) come ossidante in cui l'acido nitrico si riduce a NO.
5. Calcolare quanti grammi di solfato ferroso sono necessari per ridurre, in ambiente acido, 0,0638 moli di bicromato di potassio a sale di Cr(III).
6. Una soluzione contenente 1,09 g di un composto non volatile e non dissociato, in 122,4 cm³ di acqua ($d = 0,996 \text{ g cm}^{-3}$) ha un abbassamento crioscopico di 0,220°C. Determinare la formula molecolare del composto, sapendo che k_c dell'acqua è 1,86°C kg mol⁻¹ e che il composto contiene C= 15,66%; H: 5,37%; S= 42,12%; N= 36,93%.

STECIOMETRIA

CORSO DI LAUREA IN CTF

2ª PROVA PARZIALE

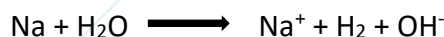
1. Calcolare il pH di una soluzione $1,3 \times 10^{-7}$ M di acido cloridrico.
2. $36,5 \text{ cm}^3$ di permanganato di potassio $0,106 \text{ M}$ sono stati utilizzati per titolare in ambiente acido 125 mL di una soluzione di perossido di idrogeno. Calcolare la concentrazione della soluzione di perossido di idrogeno.
3. A 110 cm^3 di una soluzione di una base forte a $\text{pH} = 10,66$ sono aggiunti 135 cm^3 di una soluzione di un acido debole monoprotico generico HA a $\text{pH} = 3,75$ ($K_a = 5,3 \times 10^{-6}$). Calcolare il pH della soluzione risultante.
4. Calcolare il pH di una soluzione acquosa $0,118 \text{ M}$ di carbonato di sodio.
5. Calcolare la concentrazione dello ione Ag^+ in soluzione affinché si abbia la precipitazione del solfuro di argento da una soluzione satura di acido solfidrico il cui $\text{pH} = 2,88$. ($K_{ps} = 6,7 \times 10^{-50}$; $K_a = K_{a1} \times K_{a2} = 1,1 \times 10^{-20}$).
6. Calcolare la variazione di pH che si ha quando a 750 cm^3 di una soluzione $0,320 \text{ M}$ di acetato di sodio e $0,275 \text{ M}$ di acido acetico sono aggiunti $8,24 \text{ g}$ di idrossido di sodio.

STECIOMETRIA**CORSO DI LAUREA IN CTF****8 FEBBRAIO 2019**

- 1) Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) Acido ortoarsenico
 - b) Nitrato di stagno
 - c) Acido stannoso
 - d) Tetraborato di sodio
 - e) Cloruro mercuroso
- 2) Completare e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente debolmente basico e disegnare e predire la geometria dello ione solfito specificando il tipo di ibridazione dell'atomo centrale:



- 3) 4 g di una sostanza a peso molecolare incognito vengono solubilizzati in 100 g di un composto organico la cui costante crioscopica molale è $5,12^\circ\text{C}/\text{mol}$. Sapendo che l'abbassamento crioscopico della soluzione rispetto al solvente puro è di $0,799^\circ\text{C}$, determinare il peso molecolare della sostanza.
- 4) 150 mL di un acido forte generico HA in fase gassosa e alle condizioni standard, sono fatti assorbire in 465 cm^3 di una soluzione $2,7 \times 10^{-2} \text{ M}$ di idrossido di sodio. Altri 150 cm^3 di acido, sono fatti assorbire in 530 cm^3 di ammoniaca $0,0125 \text{ M}$. Calcolare il pH delle due soluzioni.
- 5) 1,5 g di sodio metallico sono fatti reagire completamente con $1,00 \text{ dm}^3$ di acqua secondo la reazione (da bilanciare):



Calcolare la concentrazione degli ioni Na^+ e OH^- in soluzione e il volume (alle condizioni standard) di H_2 gassoso che si sviluppa dalla reazione.

- 6) Calcolare la massima concentrazione dello ione Cd^{2+} in una soluzione saturata con H_2S (concentrazione $\text{H}_2\text{S} = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$) e il cui pH è mantenuto 1,15. $K_{\text{pS}(\text{CdS})} = 1,4 \times 10^{-29}$; $K_{\text{a1}} \times K_{\text{a2}} = 1,1 \times 10^{-20}$.

STECIOMETRIA**CORSO DI LAUREA IN CTF****22 FEBBRAIO 2019**

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a. Ossido bismutoso
 - b. Anidride cromica
 - c. Acido ortosilicico
 - d. Fosfina
 - e. Solfuro ferrico
2. Completare e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido e disegnare e predire la geometria dello ione solfato specificando il tipo di ibridazione dell'atomo centrale:



3. Un campione di 5,00 g di una sostanza incognita è sciolto in 150,0 mL di acqua ($d = 0,996$ g/mL). L'innalzamento ebullioscopico dell'acqua per aggiunta della sostanza incognita è di $0,100^\circ\text{C}$. Sapendo che la $K_{\text{eb}} = 0,512^\circ\text{C kg mol}^{-1}$, calcolare la massa molecolare della sostanza.
4. Calcolare il pH di una soluzione $0,750$ mol/L di bicarbonato di sodio sapendo che per CO_2 , $K_{\text{a}1} = 4,2 \times 10^{-7}$ e $K_{\text{a}2} = 4,8 \times 10^{-11}$.
5. Una soluzione acquosa di acido acetico contiene $0,475$ mol/L di acido. Un'altra soluzione, contiene $0,235$ mol/L di idrossido di sodio. Calcolare il pH delle due soluzioni considerando che il volume di ciascuna sia uguale ad $1,00$ L. Calcolare inoltre il pH della soluzione ottenuta aggiungendo 150 mL della soluzione dell'acido a 150 mL della soluzione della base.
6. Calcolare il volume minimo di una soluzione $4,15 \times 10^{-3}$ mol/L di idrossido di sodio che è necessario aggiungere ad $1,00$ L di una soluzione $0,047$ mol/L di cloruro di manganese affinché inizi la precipitazione dell'idrossido di manganese. Nel calcolo si trascuri la variazione di volume dovuta all'aggiunta dell'idrossido. $K_{\text{psMn(OH)}_2} = 2,1 \times 10^{-13}$.

CORSO DI LAUREA IN CTF**STECIOMETRIA****12 APRILE 2019**

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) ortoborato di zinco
 - b) protossido d'azoto
 - c) fluoruro di potassio
 - d) ipiodito di sodio
 - e) idrossido cromoso
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido:
$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Br}^- \rightarrow$$
3. In 100 mL di soluzione acquosa sono contenuti 27,9 g di acido nitrico. La soluzione ha una densità di 1,128 g/mL. Calcolare la molarità e la normalità della soluzione quando l'acido nitrico si comporta da acido e da ossidante (riducendosi a NO) e le frazioni molari e le percentuali in peso dei due componenti la soluzione (acido nitrico ed acqua).
4. Un campione solido che pesa 2,50 g contiene solfato di sodio e solfato di potassio. Dopo dissoluzione in acqua, i solfati precipitano completamente come solfato di bario mediante aggiunta di 156,5 mL di una soluzione 0,200 N di idrossido di bario. Calcolare le percentuali di solfato di sodio e di solfato di potassio presenti nel campione.
5. 13,49 mL di acido cloridrico a concentrazione 0,165 mol dm⁻³, sono aggiunti a 70 mL di una soluzione 0,0318 mol dm⁻³ in acetato di sodio e 0,0326 mol dm⁻³ in acido acetico. Calcolare la variazione di pH della soluzione per aggiunta dell'acido. Calcolare inoltre la variazione di pH quando, la stessa quantità di acido cloridrico è aggiunta a 70 mL di acqua pura. (K_a = 1,8x10⁻⁵)
6. In seguito all'aggiunta di 25 mL di una soluzione di cloruro di bario 0,300 M a 30 mL di una soluzione di cromato di sodio 0,200 M, precipita il cromato di bario. Calcolare quanti grammi di cromato di bario precipitano e le concentrazioni residue degli ioni bario e degli ioni cromato che rimangono in soluzione. (K_{ps} = 1,2x10⁻¹⁰)

CORSO DI LAUREA IN CTF

STECIOMETRIA

17 GIUGNO 2019

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) perclorato rameico
 - b) perossido di bario
 - c) acido ipofosforoso
 - d) metaborato di sodio
 - e) solfato acido manganoso
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido:
$$\text{Al} + \text{NO}_3^- \rightarrow$$
3. Un composto ionico di formula generica AB_2 si dissocia completamente in acqua in ioni A^{2+} e ioni B^- . Calcolare la pressione osmotica a 25°C di una soluzione acquosa di AB_2 che ha un innalzamento ebullioscopico di $0,350^\circ\text{C}$. La k_{eb} dell'acqua è $0,512^\circ\text{C Kg mol}^{-1}$ e la soluzione ha una concentrazione del 9.5% in peso con densità $1,100 \text{ gml}^{-1}$.
4. 350 mL di una soluzione di un acido debole monoprotico generico (HA) alla concentrazione $0,132 \text{ mol dm}^{-3}$ viene titolata con 150 mL di una soluzione di idrossido di potassio. Il pH del punto equivalente è 9,22. Calcolare la K_a dell'acido.
5. Per ossidare completamente KI, contenuto in 43,8 mL di soluzione acquosa, a I_2 , sono richiesti 28,9 mL di una soluzione di permanganato di potassio 0,100 N, ossidante in ambiente acido in cui il permanganato si riduce a sale di Mn^{2+} . Calcolare la quantità in grammi di KI contenuto in 0,500 L di soluzione.
6. Calcolare quanti grammi di cromato di piombo passano in soluzione nei seguenti casi: 1) in 0,100 L di acqua; 2) in 0,100 L di cromato di sodio 0,100 M. Si assuma che l'aggiunta del sale solido non determini variazioni di volume della soluzione. $K_{\text{ps}} = 1,77 \times 10^{-14}$.

CORSO DI LAUREA IN CTF**STECIOMETRIA****15 LUGLIO 2019**

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) anidride iodica
 - b) clorito di sodio
 - c) ortofosfato ferroso
 - d) ossido stannico
 - e) anidride permanganica
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido in presenza di acido nitrico concentrato:
$$\text{P}_4 + \text{NO}_3^- \rightarrow$$
3. Calcolare il volume di una soluzione all'88,5% p/p di acido solforico ($d = 1,830 \text{ g cm}^{-3}$) che contiene tante moli di acido quante quelle che sono contenute in 650 mL di una soluzione $1,128 \text{ mol dm}^{-3}$ di acido solforico.
4. Calcolare la variazione di pH che si ha in 750 mL di una soluzione $0,365 \text{ mol/L}$ di cloruro di ammonio e $0,525 \text{ mol/L}$ di ammoniaca, facendovi gorgogliare $8,92 \text{ dm}^3$ di acido cloridrico gassoso misurato alle condizioni standard.
5. Dalla reazione ottenuta per riscaldamento del bicromato di potassio con acido solforico concentrato, si ottengono i seguenti prodotti: solfato di cromo (III), solfato di potassio ed ossigeno gassoso. Calcolare il volume di ossigeno che si svolge alla temperatura di 135°C ed alla pressione di $1,50 \text{ atm}$ per riscaldamento di $1,8 \text{ g}$ di bicromato di potassio in eccesso di acido solforico.
6. Calcolare il massimo valore di pH di una soluzione $0,215 \text{ mol/L}$ di solfato ferroso a cui non si ha ancora la precipitazione di idrossido ferroso ed il valore del K_{ps} , sapendo che la solubilità dell'idrossido ferroso è $2,07 \times 10^{-4} \text{ g dm}^{-3}$.

CORSO DI LAUREA IN CTF

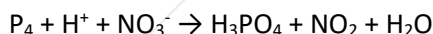
STECIOMETRIA

2 SETTEMBRE 2019

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) nitrato cobaltoso
 - b) cloruro mercurico
 - c) solfuro antimonico
 - d) manganato di potassio
 - e) solfito rameoso
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido in presenza di acido nitrico concentrato:
$$\text{Cu} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow$$
3. 48 cm³ di una soluzione 0,625 M di acido fosforico, sono titolati con 31,7 mL di una soluzione 1,90 M di idrossido di sodio. Calcolare il peso equivalente dell'acido fosforico in questa reazione e la concentrazione normale dell'acido fosforico nella soluzione finale.
4. Un composto contiene il 42,9% di C, il 2,4% di H, il 16,7% di N, il 38,1% di O. L'aggiunta di 6,45 grammi di questo composto a 50,0 mL di benzene (C₆H₆) (d= 0,879 g/mL), abbassa il punto di congelamento da 5.53 a 1.37°C. Determinare la formula molecolare del composto sapendo che K_{cr} del benzene è 5,12 °C kg/mol.
5. Calcolare la variazione di pH che si ha in 2,00 L di una soluzione 0,525 M in ammoniaca e 0,418 M in cloruro di ammonio, facendovi gorgogliare 23,77 L di acido cloridrico misurati alle condizioni standard (P= 10⁵ bar; T= 273,15 K).
6. Calcolare il volume minimo di una soluzione 2,1x10⁻³ M di nitrato di argento che si deve aggiungere a 525 mL di una soluzione 0,015 M di cromato di sodio affinché inizi la precipitazione di cromato di argento. (K_{ps} = 1,1x10⁻¹²)

CORSO DI LAUREA IN CTF**STECIOMETRIA****16 SETTEMBRE 2019**

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) bromito di potassio
 - b) manganato di cadmio
 - c) bicromato di sodio
 - d) bisolfito di sodio
 - e) acido pirofosforico
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente acido:
$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- \rightarrow$$
3. Il fosforo bianco può essere ossidato ad acido nitrico secondo la seguente reazione (da bilanciare):



Calcolare la massa di acido fosforico che si forma da 25,0 g di P_4 in presenza di eccesso di acido nitrico.

4. Acido cloridrico gassoso viene sciolto in 150 mL di una soluzione $6,25 \times 10^{-2}$ M di idrossido di sodio. La soluzione risultante, che contiene ancora un eccesso della base forte, viene titolata con 13,8 mL di una soluzione $1,33 \times 10^{-2}$ M di acido solforico. Calcolare il volume, alle condizioni standard, di acido cloridrico sciolto nella soluzione.
5. Una soluzione 0,025 M di Ni^{2+} e 0,025 M di Co^{2+} , viene saturata con acido solfidrico gassoso. Determinare (a) quale solfuro precipita per primo; (b) a quale pH; (c) se è possibile precipitare selettivamente i due solfuri. $K_{\text{psNiS}} = 1,07 \times 10^{-22}$; $K_{\text{psCoS}} = 5,0 \times 10^{-22}$; $K_{\text{aH}_2\text{S}} = K_{\text{a1}} \times K_{\text{a2}} = 1,1 \times 10^{-20}$. La concentrazione di acido solfidrico nella sua soluzione satura viene mantenuta costante ed uguale a 0,10 M.
6. Calcolare il pH di una soluzione 0,078 M di carbonato di sodio.

CORSO DI LAUREA IN CTF

STECIOMETRIA

20 NOVEMBRE 2019

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) manganato di cadmio
 - b) clorito cromoso
 - c) perossido di manganese (II)
 - d) tetraborato monoacido di zinco
 - e) ipofosfito di calcio
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la reazione che avviene in ambiente acido tra lo ione permanganato ed il rame.
3. 20 mL di una soluzione di idrossido di potassio sono aggiunti a 45 mL di una soluzione 2N di acido solforico. La soluzione risultante è acida e richiede, per essere neutralizzata, 12 mL di una soluzione 1N di idrossido di sodio. Calcolare la normalità della soluzione di idrossido di potassio.
4. Calcolare il pH di una soluzione $5,0 \times 10^{-7}$ M di acido nitrico.
5. 280 mL di una soluzione di un acido debole monoprotico generico HA 0,125 M, vengono titolati con 50 mL di una soluzione di idrossido di sodio. Il pH del punto equivalente è 9,15. Calcolare la K_a dell'acido.
6. 2,00 grammi di solfuro di zinco sono sospesi in 1,00 L di acqua. Calcolare il pH a cui occorre portare la soluzione facendovi gorgogliare acido cloridrico gassoso, per ridisciogliere completamente il solido ($K_{ps} \text{ ZnS} = 2,93 \times 10^{-20}$).

CORSO DI LAUREA IN CTF

STECIOMETRIA

18 DICEMBRE 2019

1. Scrivere la formula ed il nome IUPAC dei seguenti composti:
 - a) metaborato di litio
 - b) acido manganico
 - c) cromato di bario
 - d) solfuro cromatico
 - e) bicarbonato stannico
2. Scrivere i prodotti e bilanciare la reazione che avviene in ambiente acido tra lo ione iodato e lo ione ioduro.
3. Calcolare il volume minimo di una soluzione di idrossido di potassio $5,25 \times 10^{-3}$ mol/L che si deve aggiungere a 1,00 L di una soluzione 0,052 mol/L di cloruro di manganese affinché inizi la precipitazione dell'idrossido corrispondente ($K_{ps} = 2,1 \times 10^{-13}$) Trascurare la variazione di volume della soluzione per l'aggiunta dell'idrossido di potassio.
4. Una soluzione di acido solforico al 13% p/p ha una densità di 1,090 g/mL. Calcolare la concentrazione molare, molale e normale della soluzione.
5. Calcolare il volume di una soluzione di idrossido di potassio 0,100 M da aggiungere a 100 mL di una soluzione 0,200 M di acido acetico ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) per ottenere una soluzione a pH = 7.
6. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 0,5 mL di una soluzione di acido cloridrico al 37% p/p ($d = 1,18$ g/mL) a 750 mL di una soluzione di acido acetico 1,58 M.