

Esame di Chimica Generale ed Inorganica, Scuola SAFE

Compito A, esame del 21/05/2021

Esercizio 1

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni:

- 1) 0.57 g di cianuro di potassio in soluzione acquosa di volume pari a 450 mL sapendo che la K_a dell'acido cianidrico è pari a $1.77 \cdot 10^{-10}$ M;
- 2) 0.085 moli di acido cloridrico sciolte in 400 mL di una soluzione 0.95 M di acido acetico ($K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$ M) considerando il volume della soluzione costante in seguito all'aggiunta;
- 3) una soluzione di acido bromidrico $1.50 \cdot 10^{-11}$ M.

Esercizio 2

Calcolare la solubilità dell'idrossido di stagno (II) ($K_{ps} = 2.0 \cdot 10^{-26} \text{ M}^3$) nelle seguenti soluzioni:

- (a) una soluzione a pH tamponato pari a 10.5;
- (b) una soluzione di ammoniaca e cloruro di ammonio alle concentrazioni di 2.0 M e 1.56 M, rispettivamente ($K_b(\text{ammoniaca}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$ M);
- (c) in acqua pura verificando preventivamente se l'idrossido di stagno (II) può alterare significativamente il pH.

Esercizio 3

2.00 moli di perossido di idrogeno (acqua ossigenata) reagiscono con 3.50 moli di Ce^{3+} per produrre Ce^{4+} ed acqua in ambiente acido. Calcolare quante moli di Ce^{4+} vengono prodotte, qual è il reagente in eccesso (tra acqua ossigenata o Ce^{3+}) e quante moli di quest'ultimo rimangono alla fine della reazione.

Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- perclorato di ammonio;
- tribromuro di fosforo;
- idrogenosolfuro di magnesio;
- carbonato di ferro (III);
- trifloruro di boro;
- idrogenofosfato di piombo (II);

Successivamente rispondere ai seguenti quesiti:

- (a) indicare quali composti sono ionici e quali covalenti (se presenti);
- (b) tra i composti ionici, individuare i sali a carattere acido, quelli basici e quelli anfoteri (se presenti). Individuare il catione o l'anione che conferisce il carattere acido, basico o anfotero al sale stesso;
- (c) scrivere le strutture di Lewis esclusivamente dei composti covalenti neutri;
- (d) prevedere la geometria molecolare dei composti del punto (c) oltre che l'ordine di legame dei legami chimici presenti;
- (e) determinare gli stati di ossidazione di tutti gli atomi nei composti ionici.

Domanda 2

Date le seguenti reazioni chimiche non necessariamente bilanciate:

- 1) $\text{NaNO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{I}^-$
- 2) $\text{NO}_3^- + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{Fe}^{3+}$
- 3) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- 4) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- 5) $\text{AgCl} + \text{I}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{I}_2 + \text{Cl}^-$

- (a) individuare le reazioni redox e le reazioni acido-base, se presenti, segnalando inoltre le reazioni che non sono classificabili come tali.
- (b) bilanciare tutte le reazioni che non sono già bilanciate.

Esercizio 4 (solo per gli studenti di SFA a 9 CFU, Elementi di Chimica Organica)

Scrivere le formule schematiche oppure compatte oppure di struttura (a scelta dello studente) dei seguenti composti:

- 1) 1,1-dicloro-2-pentanolio;
- 2) 1,2-dibromo-3-metilbenzene;
- 3) 3-metilbutanone;
- 4) fenil isopropil ammina;
- 5) 3-clorociclopentene;
- 6) 1-cloropentene;
- 7) 5-metilesanoato di etile.

Rispondere ai seguenti quesiti relativi ai composti di sopra:

- (a) individuare i composti che possono presentare stereoisomeria E-Z e scriverne le relative formule di struttura;
- (b) individuare i composti chirali;
- (c) scrivere le proiezioni di Fisher di tutti gli enantiomeri che si possono prevedere nei composti chirali presenti nell'elenco, assegnando la configurazione R ed S a ciascuno di essi;
- (d) determinare quali composti nell'elenco di sopra addizionano acido iodidrico e scrivere i possibili prodotti di reazione;

Scrivere la struttura di:

- (a) un generico monosaccaride classificato come aldotriosio in configurazione L (scrivere la proiezione di Fisher);
- (b) un amminoacido generico in configurazione L mediante proiezione di Fisher;
- (c) un acido grasso insaturo a 16 atomi di carbonio.