

Esami di Chimica Generale ed Inorganica e Chimica Generale ed Inorganica con Elementi di Chimica Organica, Scuola SAFE

Esame del 30/11/2021

Esercizio 1

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni:

- 1) una soluzione ottenuta sciogliendo 0,95 g di solfito di potassio in tanta acqua da produrre 105.0 mL di soluzione sapendo che l'acido solforoso presenta una K_{a1} ed una K_{a2} pari a $1.70 \cdot 10^{-2} M$ e $6.20 \cdot 10^{-8} M$ rispettivamente;
- 2) una soluzione di idrossido di sodio 0.120 M alla quale sono aggiunte 1.60 mol/L di acido acetico ($K_a = 1.8 \cdot 10^{-5} M$);
- 3) una soluzione 0.250 M di acido solforico ($K_{a2} = 1.0 \cdot 10^{-2} M$).

Esercizio 2

Calcolare la solubilità dell'idrossido di magnesio ($K_{ps} = 1.5 \cdot 10^{-11} M^3$) nelle seguenti soluzioni:

- (a) in acqua pura;
- (b) in una soluzione tamponata ad un pH pari a 9.55;
- (c) in una soluzione di idrossido di potassio $7.5 \cdot 10^{-4} M$.

Esercizio 3

0.20 mol di ione permanganato (MnO_4^-) reagiscono con 0.60 mol di ione nitrito in soluzione acquosa per produrre in modo quantitativo Mn^{2+} e ione nitrato acquosi. Calcolare le moli di tutti i reagenti ed i prodotti quando la reazione termina (si intende: nitrato, nitrito, permanganato e Mn^{2+}). Dire inoltre se la stessa reazione causa un aumento oppure una diminuzione del pH.

Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- idrogenofosfato di magnesio;
- trifloruro di cloro;
- solfuro di rame (I);
- ioduro di bario;
- cianuro di litio;
- biossido di carbonio;
- solfato di alluminio.

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, quelli anfoteri ed i sali che non alterano il pH (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 degli ossianioni idrogenati o meno, se presenti;
- (d) prevedere la geometria molecolare dei composti del punto (c) oltre che l'ordine di legame dei legami chimici presenti;
- (e) determinare i numeri di ossidazione di tutti gli atomi nei composti covalenti.

Domanda 2

Date le seguenti reazioni chimiche non necessariamente bilanciate:

- 1) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- 2) $NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$
- 3) $ClO^- + Ca \rightarrow Cl^- + Ca^{2+}$
- 4) $2 NO_2 \rightarrow N_2O_4$
- 5) $H_2O_2 + Co^{2+} \rightarrow H_2O + Co^{3+}$
- 6) $LiBr + KF \rightarrow LiF + KBr$

- (a) individuare le reazioni redox e le reazioni acido-base, se presenti, segnalando inoltre le reazioni che non sono classificabili ne' come acido-base ne' come redox;
- (b) bilanciare tutte le reazioni che non sono già bilanciate;
- (c) scrivere la configurazione elettronica degli atomi presenti nelle reazioni di sopra che sono appartenenti al quarto periodo della tavola periodica.

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) 3-cloro-4-metil-3-esene;
- 2) 3-fluorobutanoato di isopropile;
- 3) 4,4-dimetil-6-cloro-2-esanone;
- 4) 5-cloro-5-bromocicloeptene;
- 5) 2-metil-2-ottene;
- 6) 4-bromo-2-pentino;
- 7) 4,5,5-tribromopentanale.

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 o la struttura a cunei e tratteggi 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 idrogeno molecolare e scrivere i possibili prodotti di reazione;

Scrivere la struttura di:

- (a) un generico aldopentoso ed un generico chetopentoso;
- (b) un generico trigliceride con catene sature e a 14 atomi di carbonio;
- (c) un amminoacido.