

## Esame di Chimica Generale ed Inorganica, Scuola SAFE

Esame del 30/07/2021

### Esercizio 1

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni:

- (a) 200 mL di una soluzione di acido carbonico 0.870 M diluiti a 350 mL mediante aggiunta di acqua pura ( $K_{a1} = 4.3 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ ;  $K_{a2} = 5.60 \cdot 10^{-11} \text{ M}$ );
- (b) 120 mL di una soluzione di acido cianidrico 0.100 M alla quale sono aggiunti 250 mL di cianuro di potassio 0.080 M considerando i due volumi perfettamente additivi ( $K_a = 6,2 \times 10^{-10} \text{ M}$ );
- (c) il pH della soluzione del punto (b) alla quale sono aggiunti 0.37 g di idrossido di sodio (il volume si può considerare invariato in seguito all'aggiunta del sale).

### Esercizio 2

Calcolare il pH e la solubilità del cloruro di piombo (II) ( $K_{ps} = 1.7 \cdot 10^{-5} \text{ M}^3$ ) nelle seguenti soluzioni:

- (a) in acqua pura;
- (b) in una soluzione 0.400 M di cloruro di sodio;
- (c) in una soluzione 0.200 M di acido cloridrico;
- (d) una soluzione contenente 0.0400 M di nitrato di piombo (II) e 0.0050 M di acido nitrico.

### Esercizio 3

20.0 L di etene (formula molecolare  $\text{C}_2\text{H}_4$ ) misurato a 270 K e 2.0 atm di pressione reagiscono in modo irreversibile con 6.0 L di ossigeno molecolare misurati a 15.0 atm e 298 K per produrre anidride carbonica ed acqua. Calcolare la massa in grammi di acqua prodotta e di reagente in eccesso.

### Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- idrogenosolfato di calcio;
- biossido di azoto;
- perclorato di manganese (III);
- acido solforoso;
- carbonato di vanadio (III);
- idrogenosolfato di potassio;
- pentafluoruro di fosforo;

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 degli ossianioni idrogenati presenti;
- (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 in elenco.

### Domanda 2

Date le seguenti reazioni chimiche non necessariamente bilanciate:

- 1)  $\text{H}_2\text{S} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{S}^{2-}$
- 2)  $\text{NO}_3^- + \text{I}^- \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{I}_2$
- 3)  $\text{PO}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{K}_2\text{S} + \text{Pd}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{PdS}$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{CN}^- \rightarrow \text{HSO}_3^- + \text{HCN}$

- (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-cloro-1-metilciclobutano;
- 2) 1-cloro-1,2-dimetilciclobutano;
- 3) 4,4,5-trifluoropentanale;
- 4) etil propril chetone;
- 5) 1-fenil-propino;
- 6) (E)-1-fluoro-1,2-dicloroetene;
- 7) 1,3-difluorobenzene.

Rispondere ai seguenti quesiti relativi ai composti di sopra:

- (a) individuare i composti che addizionano acido cloridrico e scrivere i prodotti di reazione;
- (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.

Scrivere la struttura generica di:

- (a) un amminoacido non chirale;
- (b) un chetopentosio;
- (c) un acido grasso polinsaturo.