

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

Esame del 2/11/2021

## Esercizio 1

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni (considerare i volumi perfettamente additivi):

- 1) una soluzione ottenuta aggiungendo 80.5 mL di acido cloridrico  $4.5 \cdot 10^{-5}$  M a 160 mL di idrossido di magnesio  $1.2 \cdot 10^{-5}$  M;
- 2) una soluzione ottenuta aggiungendo 80.5 mL di idrossido di litio 0.035 M a 190 mL di acido fluoridrico 0.035 M ( $K_a = 6.7 \cdot 10^{-4}$  M);
- 3) una soluzione di acido fosforico 0.300 M ( $K_{a1} = 7.1 \cdot 10^{-3}$  M;  $K_{a2} = 6.32 \cdot 10^{-8}$  M;  $K_{a3} = 4.5 \cdot 10^{-13}$  M).

## Esercizio 2

Calcolare la solubilità del fosfato di piombo (II) ( $K_{ps} = 3.0 \cdot 10^{-44}$  M<sup>5</sup>) nelle seguenti soluzioni:

- (a) in acqua pura;
- (b) in una soluzione di fosfato di potassio 0.0650 M;
- (c) in una soluzione di nitrato di piombo (II) 0.46 M.

## Esercizio 3

2.00 dm<sup>3</sup> di ossigeno molecolare misurati alla pressione di 4.0 atm ed alla temperatura di 206 K reagiscono con 3.00 dm<sup>3</sup> di butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) misurati alla pressione di 1.00 atm ed alla temperatura di 350 K in una reazione di combustione. Calcolare la massa in grammi dei prodotti di reazione ottenuti.

## Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- nitrato di magnesio;
- tricloruro di boro;
- idrogenocarbonato di cobalto (II);
- pentabromuro di fosforo;
- fosfato di alluminio;
- trifloruro di fosforo;
- idrogenosolfato di litio.

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 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 i numeri di ossidazione di tutti gli atomi nei composti ionici.

## Domanda 2

Date le seguenti reazioni chimiche non necessariamente bilanciate:

- 1)  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HS}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{Cl}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{ClO}^- + \text{Mn}^{2+}$
- 3)  $\text{SO}_3 + \text{Cr}^{2+} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Cr}^{3+}$
- 4)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{NH}_3 + \text{HCN} \rightarrow \text{NH}_4\text{CN}$
- 6)  $\text{NaCl} + \text{NiBr}_2 \rightarrow \text{NaBr} + \text{NiCl}_2$

- (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 non metallici presenti nelle reazioni di sopra che sono appartenenti al terzo 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) 1,5-dibromo-3-pentanolio;
- 2) 2-clorobutanale;
- 3) 2,2,3-trimetilpentanoato di etile;
- 4) 1-cloro-1-fluoro-2-metil-1-butene;
- 5) 1-metilciclopentene;
- 6) 1,3-dibromo-2-propilbenzene;
- 7) 1,1-difluoro-2-bromopentano;
- 8) ciclobutil metil fenil ammina.

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 chetopentoso ed un generico aldotrioso;
- (b) un generico trigliceride con catene polinsature;
- (c) un dipeptide generico.