

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

## Compito del 03/06/2022

### Esercizio 1

Calcolare la solubilità del cloruro di mercurio (I) (il catione Hg (I) è  $\text{Hg}_2^{2+}$ ) ed il pH delle seguenti soluzioni sapendo che la  $K_{ps}$  del sale è pari  $1.1 \cdot 10^{-18} \text{ M}^3$ :

- in acqua pura;
- in una soluzione di nitrato di mercurio (I) 0,00350 M;
- in una soluzione 0,120 M di acido cloridrico.

### Esercizio 2

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni:

- 100 mL di acido nitroso 0,53 M diluiti a 402 mL ( $K_a = 7,10 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ );
- 500 mL di cloruro di ammonio 0,700 M ai quali sono aggiunti 160 mL di idrossido di sodio 1,05 M ( $K_b$  dell'ammoniaca =  $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ );
- una soluzione ottenuta sciogliendo 25 g di carbonato di sodio in tanta acqua da arrivare a 200 mL ( $K_{a1} = 4,3 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ ;  $K_{a2} = 5,60 \cdot 10^{-11} \text{ M}$ , entrambe per l'acido carbonico).

### Esercizio 3

2,0 litri di ossigeno molecolare misurati in condizioni standard reagiscono con 6,50 litri di etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) misurati alla pressione di 0,100 atm ed alla temperatura di 305 K per produrre in modo quantitativo anidride carbonica ed acqua. Calcolare la massa in grammi di tutte le specie chimiche presenti alla fine della reazione.

### Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- solfito di potassio;
- pentafluoruro di fosforo;
- biossido di zolfo;
- acido clorico;
- cloruro di titanio (IV);
- nitrato di piombo (II);
- idrogenosolfato di gallio;
- fosfato di magnesio.

Successivamente rispondere ai seguenti quesiti:

- indicare quali composti sono ionici e quali covalenti (se presenti);
- tra i composti ionici, individuare i sali a carattere acido, quelli basici, quelli anfoteri ed i sali che non alterano il pH (se presenti) in acqua. Individuare il catione o l'anione che conferisce il carattere acido, basico o anfotero al sale stesso;
- scrivere le strutture di Lewis esclusivamente dei composti covalenti non carichi presenti (limitarsi solo a questi, in caso contrario questo punto non sarà valutato);
- prevedere la geometria molecolare dei composti del punto (c) oltre che l'ordine di legame dei legami chimici presenti.

### Domanda 2

Date le seguenti reazioni chimiche:

- $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Cr}^{2+}$
- $\text{CrBr}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{NaBr}$
- $\text{Cr}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{SO}_3^{2-}$

- Determinare quali reazioni chimiche sono classificabili come redox, quali come acido-base e quali non sono classificabili in nessuna delle due categorie (se presenti).
- Bilanciare tutte le reazioni riportate.

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

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

- 1) 3,3-diclorociclopentino;
- 2) 3-idrossibutanale;
- 3) acido 2,2-dimetil-6-cloroesanoico;
- 4) 3-isopropilfenolo;
- 5) 1-bromo-2-metil-1-eptene;
- 6) 1,4-difluorocicloesano;
- 7) etil isobutil etere.

Rispondere ai seguenti quesiti relativi ai composti di sopra:

- (a) individuare i composti che possono presentare stereoisomeria E-Z (se presenti) 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 acido cloridrico e scrivere tutti possibili prodotti di reazione.