

Esame di Chimica Generale ed Inorganica, Scuola SAFE

Compito A, esame del 25/06/2021

Esercizio 1

Calcolare il pH delle seguenti soluzioni:

- (a) 200 mL di una soluzione 0.120 M di acido fluoridrico ($K_a = 6.7 \cdot 10^{-4}$ M) portati a 320 mL mediante aggiunta di acqua pura;
- (b) 200 mL di una soluzione 0.80 M di ammoniaca alla quale sono aggiunti 300 mL di una soluzione di acido cloridrico 0.40 M sapendo che la K_b dell'ammoniaca è pari a $1.8 \cdot 10^{-5}$ M ed ipotizzando i volumi additivi;
- (c) una soluzione satura di idrossido di magnesio ($K_{ps} = 1.5 \cdot 10^{-11}$ M³).

Esercizio 2

Calcolare la solubilità del fluoruro di magnesio ($K_{ps} = 6.4 \cdot 10^{-9}$ M³) delle seguenti soluzioni:

- (a) in acqua pura;
- (b) in una soluzione 0.400 M di fluoruro di sodio;
- (c) in una soluzione 0.50 M di nitrato di magnesio;
- (c) indicare quale delle tre soluzioni (a, b o c) è più basica e darne la motivazione.

Esercizio 3

20,0 grammi di propene (formula molecolare C₃H₆) reagiscono in modo irreversibile con 21.50 grammi di ossigeno molecolare per produrre anidride carbonica ed acqua. Calcolare la massa in grammi di di anidride carbonica prodotta e di reagente in eccesso.

Domanda 1

Scrivere le formule molecolari dei seguenti composti:

- solfito di manganese (III);
- clorato di magnesio;
- acido carbonico;
- idrogenosolfato di calcio;
- perclorato di platino (II);
- difluoruro di ossigeno.

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 in elenco.

Domanda 2

Prendiamo in considerazione i seguenti atomi:

Na, Mg, Al, P

- 1) scrivere le configurazioni elettroniche degli atomi metallici (limitarsi solo a questi, pena la mancata valutazione di questo punto);
- 2) le energie di prima ionizzazione degli atomi elencati sono, nell'ordine: 496, 738, 577 e 1060 kJ/mol. Dare una spiegazione dell'andamento dei valori riportati, in particolare dire perchè l'Al è più facilmente ionizzabile rispetto al Mg;
- 2) l'energia di seconda ionizzazione del Mg è pari a 1450 kJ/mol mentre quella del Na è pari a 4560 kJ/mol. Dare una spiegazione della grande differenza osservata nei due valori.

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-clorociclopentene;
- 2) 2-etil-3,3-dimetilottano;
- 3) acido 3-idrossiesanoico;
- 4) 3-fluoropropanoato di etile;
- 5) 4-iodo-1-esano;
- 6) *cis*-1,2-diclorociclobutano;
- 7) 1-bromo-2-butilbenzene.

Rispondere ai seguenti quesiti relativi ai composti di sopra:

- (a) individuare i composti che reagiscono con il bromo molecolare e scrivere i prodotti di reazione;
- (b) individuare i composti chirali;
- (c) scrivere le proiezioni di Fischer 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 dipeptide generico;
- (b) un generico aldoso;
- (c) un trigliceride.