

PS_09. Immergiamo in alcool un ugual numero di formule dei seguenti Sali di metalli alcalini:

- A) NaCl, B) LiCl, C) KCl, D) CsCl, E) LiF

1. Quale di essi provocherà il maggiore innalzamento dell'alcool? *Quello formato dagli atomi più grandi dell'alogeno e del metallo alcalino. L'alogeno più grande, tra Cl ed F (fluoro), è Cl (cloro) che si trova più in basso nella tavola periodica, per cui ha atomi formati da più strati e quindi più grandi. Il metallo alcalino con atomi più grandi è, per lo stesso motivo, il cesio (Cs). Quindi la risposta corretta è il cloruro di cesio (risposta D).*

Nel caso dell'altra fila:

- A) NaCl, B) NaBr, C) NaF, D) NaI, E) KI

Sceglieremo il potassio (K) e lo ioduro (risposta E), perché questi sono rispettivamente il più grande tra i metalli alcalini sodio e potassio e il più grande tra gli alogeni F, Cl, Br e iodio.

2. Perché l'esperimento non si può fare con l'acqua?

Perché l'acqua scioglierebbe questi Sali, e non si otterrebbe alcun innalzamento.

3. Quale di essi avrà una maggiore massa?

Gli atomi più voluminosi del sale scelto nella prima risposta saranno anche più pesanti.

PS_10 – 11– 12

4. Un sale avente formula MeX posto alla fiamma origina una colorazione rossa. Il sale è:

- A) ioduro di potassio B) cloruro di stronzio C) cloruro di litio D) fluoruro di calcio

Producono colorazione rossa alla fiamma i Sali di stronzio e di litio. Ma lo stronzio forma ioni con carica +2 (Sr^{+2}) per cui il suo sale alogenuro sarebbe SrX_2 e non SrX come richiesto dalla domanda. Il litio forma invece ioni con carica +1 (Li^+). Quindi il sale è il cloruro di litio (risposta C).

4 bis Un sale avente formula MeX_2 posto alla fiamma origina una colorazione giallo arancio. Il sale è:

- A) ioduro di potassio B) cloruro di sodio C) cloruro di calcio D) fluoruro di bario

Per l'altro quesito si ragiona in modo analogo. Una colorazione giallo arancio può indicare la presenza di calcio o di sodio (risposte B e C). Ma mentre il sodio forma ioni Na^+ , per cui il cloruro è $NaCl$, un sale di tipo MeX , non corrispondente alla richiesta, il calcio con i suoi ioni Ca^{2+} dà il cloruro $CaCl_2$ richiesto.

5. Un sale posto alla fiamma dà un colore verde chiaro. Se esso viene sciolto in acqua fornisce una soluzione che, con ioni argento dà un precipitato giallo chiaro e per reazione con soluzione di cloro dà una colorazione marrone. Il sale è:

- A) NaBr; B) $BaCl_2$; C) NaI; D) BaI_2 ; E) CaF_2

Fornisci due buone ragioni perché il sale non potrebbe mai essere il cloruro di calcio.

Il colore verde alla fiamma testimonia la presenza di bario (risposte B e D). Le reazioni con Ag^+ (precipitato giallo = $AgI_{(s)}$) e con $Cl_{2(aq)}$ (colorazione marrone = formazione di Iodio I_2) testimoniano la presenza dello iodio come alogeno. Per cui scartiamo la risposta B (cloruro di bario) e prendiamo la D (ioduro di bario). Il cloruro di calcio non darebbe fiamma verde, non reagirebbe con $Cl_{2(aq)}$ e con Ag^+ darebbe un precipitato perfettamente bianco di $AgCl$.

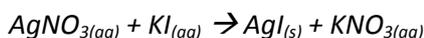
5 Bis. Un sale posto alla fiamma dà un colore lilla (viola chiaro). Se esso viene sciolto in acqua fornisce una soluzione che, con ioni argento dà un precipitato biancastro-grigio e per reazione con soluzione di cloro dà una colorazione gialla. Il sale è:

- A) KBr; B) KCl; C) NaI; D) BaI₂; E) KI

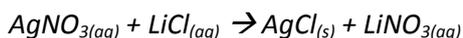
Fornisci due buone ragioni perché il sale non potrebbe mai essere il cloruro di stronzio.

La colorazione della fiamma indica senza dubbio che il sale contiene potassio (risposte B ed E). Se la soluzione non fornisce un precipitato né bianco né giallo, ma grigiastro, con ioni Argento escludiamo le risposte B ed E (cloruro e ioduro). Che l'alogeno sia il bromo è confermato dalla formazione di Br₂ giallo in soluzione diluita, per aggiunta di cloro Cl_{2(aq)}. Il cloruro di stronzio darebbe colorazione rosso scarlatto alla fiamma, un precipitato perfettamente bianco con nitrato d'argento e nessuna reazione con soluzione acquosa di cloro.

6. Scrivi la reazione bilanciata che si verifica tra nitrato d'argento e ioduro di potassio



6 bis. Scrivi la reazione bilanciata che si verifica tra nitrato d'argento e cloruro di litio



7. Descrivi i processi che accompagnano in un atomo posto in una fiamma l'emissione di un impulso di luce.

- I. *Eccitazione: un elettrone viene sbalzato su un livello energetico maggiore e più esterno, per cui l'atomo diviene eccitato.*
- II. *Rilassamento o diseccitazione: dopo un brevissimo istante l'elettrone ricade in uno dei livelli permessi tra quello in cui si trova e il livello fondamentale.*
- III. *La diminuzione di energia viene liberata come impulso di luce. Molti atomi contemporaneamente subiranno le transizioni elettroniche eccitazione e diseccitazione tra diversi livelli, emettendo tanti diversi impulsi di luce. Ad essi corrispondono le diverse righe dello spettro, mentre l'occhio non vede che un singolo colore risultante, che comunque è abbastanza differente per i diversi elementi.*

8. Scrivi la configurazione elettronica del cloro e stabilisci la carica del suo nocciolo e quanti elettroni possiede nel nocciolo.

Il cloro ha Z (numero atomico) = 17, quindi 17 protoni e 17 elettroni. Il suo nocciolo comprende il nucleo, +17, e tutti gli elettroni interni (cioè tutti gli elettroni tranne quelli dello strato più esterno). Configurazione elettronica: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵. Nello strato esterno ci sono i sette elettroni 3s² 3p⁵. Quindi, nocciolo = [17 protoni + 1s² 2s² 2p⁶] cioè 17 protoni (+) e 10 elettroni (-). La carica del nucleo è +17 - 10 = +7.

8 bis. Scrivi la configurazione elettronica del potassio e stabilisci la carica del suo nocciolo e quanti elettroni possiede nel nocciolo

Il potassio ha Z (numero atomico) = 19, quindi 19 protoni e 19 elettroni. Configurazione elettronica: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹. Nello strato esterno c'è un solo elettrone 4s¹. Il suo nocciolo comprende il nucleo, +19, e tutti gli elettroni interni (cioè tutti gli elettroni tranne quelli dello strato più esterno). Quindi, nocciolo = [19 protoni + 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶] cioè 19 protoni (+) e 18 elettroni (-). La carica del nucleo è +19 - 18 = +1.

9. Data la reazione $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$, determina quanti grammi di cloruro di argento potranno precipitare da 2 grammi di KCl.

- I. Innanzitutto si calcola il numero di formule KCl presenti in 2 grammi di KCl.
- II. Il peso formula è $39,1 + 35,45 = 74,55$
- III. In 2,00 g ci sono $2,00 : 74,55 = 0,0268$ (numero proporzionale di formule)
- IV. Dall'equazione della reazione vediamo che da ogni KCl (a sinistra della freccia) si ricava una formula AgCl (cloruro d'argento, a destra della freccia). Ciò significa che le formule AgCl devono essere i ugual numero delle formule KCl, cioè 0,0268. Ma esse avranno una massa maggiore di 2 g, come risulta dal seguente calcolo.
- V. Peso formula di AgCl = 107,9
- VI. Massa di 0,0268 formule AgCl = $0,0268 \times 107,9 = 2,89 \text{ g}$

10. Quanti grammi di cloro contengono lo stesso numero di atomi che ci sono in 23,0 grammi di sodio? Poiché il peso formula di Na è $22,99 = 23,0$, in 23,0 g il numero proporzionale di atomi è esattamente 23,0: $23,0 = 1,00$. Uno stesso numero di atomi di cloro peserà $1,00 \times 35,45 = 34,45 \text{ g}$.

10 bis. Quanti grammi di sodio contengono lo stesso numero di atomi che ci sono in 39,1 grammi di potassio?

Anche in questo caso, poiché abbiamo un peso di potassio uguale al peso atomico (39,1), la quantità di sodio che conterrà un ugual numero di atomi sarà 23,0 g.