

GIOCHI DELLA CHIMICA 2011 NAZIONALI CLASSE C

1. Indicare l'affermazione corretta a proposito del litio.

- A) il litio ha molecola Li_2 , con ordine di legame 1, che esiste nei vapori del metallo
- B) il litio ha una molecola Li_2 con gli orbitali $2s$ e $2p$ completamente occupati, $3s$ completo e $3p$ con un elettrone, ordine di legame 1,5
- C) il Li ha molecola monoatomica come tutti i metalli alcalini
- D) il litio ha molecola Li_2 , con ordine di legame 2, paramagnetica, in accordo con il fatto che l'elettrone $2s$ è spaiato

2. Indicare l'unica frase che completa in modo corretto quanto di seguito riportato. Nel prevedere empiricamente la forma delle molecole, da anni si applica la teoria Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) di Gillespie. Secondo tale

teoria, la forma delle molecole si può dedurre dalla disposizione nella specie chimica: AX_mE_n dove (m) è il numero di sostituenti X; (n) è il numero di coppie di elettroni di non legame attorno all'atomo centrale

- (A). In particolare si ha che: A) nel caso di HgCl_2 , PCl_5 , AlF_6^{3-} (AX_2 , AX_5 e AX_6) si hanno forme rispettivamente lineare, triangolare e ottaedrica
- B) nel caso di BF_4^- , NH_3 , H_2S (AX_4 , AX_3E e AX_2E_2) si hanno forme rispettivamente tetraedrica, piramidale trigonale e a V
- C) nel caso di BrF_3 (AX_3E_2) si ha forma tetraedrica distorta
- D) nel caso di PbCl_2 o SnCl_2 (AX_2E) si ha forma di piramide trigonale

3. Indicare come varia la conducibilità di una soluzione acquosa di solfato di magnesio (20 mL, 0.2 M) quando si aggiunge gradualmente una soluzione acquosa di idrossido di bario (0.5 M).

- A) diminuisce
- B) aumenta
- C) prima diminuisce poi aumenta
- D) prima aumenta poi diminuisce

4. Una soluzione acquosa contiene uno ione metallico X. Trattando la soluzione con acido cloridrico si forma un precipitato bianco che però, diluendo con acqua calda, si scioglie completamente. Se si gorgoglia H_2S nella soluzione iniziale si forma un precipitato nero. Se si tratta la soluzione iniziale con ioduro di sodio si forma un precipitato giallo ad aghi. Se si tratta la soluzione iniziale con solfato di sodio si forma un precipitato bianco. Indicare a quale gruppo della tavola periodica appartiene lo ione X

- A) 7° gruppo (VII B)
- B) 11° gruppo (I B)
- C) 14° gruppo (IV A)
- D) 15° gruppo (V A)

5. In natura esistono due isotopi del bromo, ^{79}Br e ^{81}Br , entrambi con abbondanza relativa di circa

il 50%. Indicare la massa molecolare più probabile per una molecola di Br₂.

- A) 158 u
- B) 160 u
- C) 162 u
- D) non si può sapere se non si conosce la densità

6. La decomposizione termica del carbonato di calcio porta alla formazione di ossido di calcio e anidride carbonica. Per decomporre una quantità nota (100,09 g) di carbonato di calcio a 600 °C e a 101,3 kPa sono necessari esattamente $1,78 \cdot 10^5$ J.

Calcolare la variazione dell'energia interna del sistema costituito da 1,00 g di CaCO₃ nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.

- A) $DU = 1,71 \cdot 10^3$ J
- B) $DU = 1,80 \cdot 10^3$ J
- C) $DU = 1,91 \cdot 10^3$ J
- D) $DU = 0,00$ J

7. Si vuole preparare una soluzione acquosa di glicole etilenico (250 mL) al 37,4% in massa, avente densità $d = 1,048$ g/mL, miscelando due soluzioni acquose A e B di glicole etilenico, di cui sono note le percentuali in massa e le rispettive densità. Ritieni

i volumi additivi. A: 28,0 % in massa, $d = 1,035$ g/mL B: 40,1% in massa, $d = 1,052$ g/mL

Indicare i volumi necessari di A e B.

- A) 57 mL di A e 193 mL di B
- B) 193 mL di A e 57 mL di B
- C) 91 mL di A e 168 mL di B
- D) 17 mL di A e 128 mL di B

8. Indicare il valore della solubilità molare di CaC₂O₄ ($K_{ps} = 2,3 \cdot 10^{-9}$ M, a 25 °C) in una soluzione $1,5 \cdot 10^{-1}$ M di CaCl₂ a 25 °C.

- A) $1,5 \cdot 10^{-2}$ M
- B) $2,3 \cdot 10^{-9}$ M
- C) $1,5 \cdot 10^{-8}$ M
- D) $2,5 \cdot 10^{-3}$ M