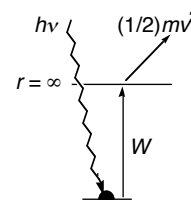


- (1) CH_4 , NH_3 , H_2O の結合角は、それぞれ 109.5° , 107.3° , 104.5° である。この傾向を C, N, O 原子の sp^3 混成軌道を用いて説明せよ。
- (2) VSEPR (価電子殻電子対反発) に基づいて、次の分子の構造を予想せよ。
 BCl_3 , NCl_3 , SCl_2

- 2・3* 原子のイオン化エネルギーは、それに高エネルギーの単色光を当てて放出する電子の運動エネルギーを測定することによって求められる。いま、 584 \AA の光をクリプトンにあてたところ、 $1.59 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ の速度の電子が放出された。クリプトンのイオン化エネルギーを計算せよ。

ヒント:



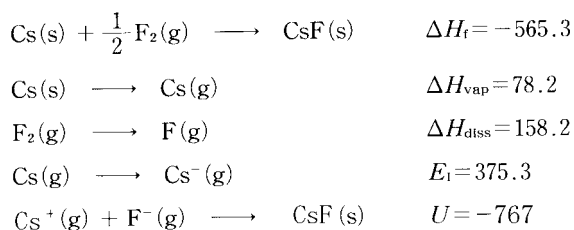
【例題 3・9】* ある単元素 (密度 3.62 g cm^{-3}) からなる金属結晶を X 線で測定したところ、塩化セシウム型構造であった。

- (1) この結晶構造の名称は何か。
 (2) 単位格子内の原子数は何個か。
 (3) この単位格子の一边を 4.82 \AA とすると、原子量はいくらか。

コメント: (1) の名称は CsCl に使うことはできない。Cs と Cl が異なるから、対称要素 (操作) が (1) に合致しないので。

- 3・4* NaCl 型結晶である KCl (密度 2.004 g cm^{-3}) の原子間距離は 3.138 \AA である。Avogadro 定数を計算せよ。

- 3・10 次の熱力学的データ (kJ mol^{-1}) に基づいてフッ素の電子親和力 (eV) を求めよ。



ヒント: 電子親和力を正の値で表記するなら、電子付加反応のエンタルピー変化 ΔH^0 を -1 倍することになる。

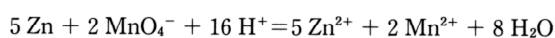
$$EA = -\Delta H^0$$

- 3・13* NaCl ($d=2.77 \text{ \AA}$) の溶解熱 ($\Delta H_{\text{sol}}^{\text{NaCl}}$) を Na^+ と Cl^- の溶媒和熱 ($\Delta H_{\text{hyd}}^{\text{Na}^+}$, $\Delta H_{\text{hyd}}^{\text{Cl}^-}$) および格子エネルギーを用いて Born-Haber サイクルから計算せよ。 $\Delta H_{\text{hyd}}^{\text{Na}^+} = -405.5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta H_{\text{hyd}}^{\text{Cl}^-} = -362.8 \text{ kJ mol}^{-1}$, $U = -780.2 \text{ kJ mol}^{-1}$ を用いよ。

- 3・18* クリプトンは立方最密格子である。密度を 3.5 g cm^{-3} とすると、Kr の原子半径はいくらか。

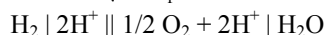
ヒント: アボガドロ定数と原子量表が必要。

【例題 5・14】 25°C における次の反応の平衡定数を計算せよ。



ただし, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.763 \text{ V}$, $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.510 \text{ V}$ である。

問題 1 水について、 $\Delta G_f^\circ = -237.183 \text{ kJ mol}^{-1}$ である。もし、



という電池が存在するならば、電池内反応を示すことにより、この電池の起電力を予想せよ。