

基礎無機化学 演習問題 No.3

1. Ne, Na, Mg, 及び Al の最外殻電子の有効核電荷を求めよ。
2. 次のイオンの最外殻電子に対する有効核電荷を計算せよ。
(1)Ca²⁺, (2)Mn²⁺, (3)Br⁻
3. イオン結晶において構成イオンのイオン半径はそのイオンの最外殻電子の有効各電荷に反比例する。今、NaF結晶においてNa⁺イオンとF⁻イオン間の距離が 2.31Åであったとする。Na⁺イオンとF⁻イオンのイオン半径を求めよ。
4. H, B, N, Mn, Zn, I, Cs, Bi のうち、次の条件を最も満足する原子を選べ。
(1)イオン化ポテンシャルの極めて低いもの
(2)N 殻を完成しているもの
(3)ハロゲン元素
(4)p 電子 3 個をもつもの
(5)d 殻が半充填殻になっているもの
(6)原子半径が極めて小さいもの
5. 次の組み合わせのうち、どちらの第一イオン化エネルギーが高いか。またその理由を述べよ。
(1)S と P, (2)Al と Mg, (3)Sr と Rb, (4)Cu と Zn, (5)Cs と Au, (6)Rn と At
6. ランタニド元素が互いによく似た性質を持っていることを説明せよ。
この問題は全員がレポート用紙 1 枚以内にまとめて提出すること。
7. 次の結合エネルギーの値(単位はkJmol⁻¹)より、ポーリングの方法に基づいてClの電気陰性度を求めよ。ただし、 $\chi_F = 4.0$ とせよ。
 $E_{H-H}=436, \quad E_{F-F}=155, \quad E_{Cl-Cl}=243, \quad E_{H-F}=565, \quad E_{H-Cl}=431$
8. 次の結合エネルギーのデータからヨウ素の電気陰性度を求めよ。ただし、 $\chi_{Cl}=3.16$ 。
 $E_{Cl-Cl}=248\text{kJmol}^{-1}, \quad E_{I-I}=153\text{kJmol}^{-1}, \quad E_{I-Cl}=212\text{kJmol}^{-1}$
9. 実験により次の物質の磁気モーメントが決定された。つぎのデータを用いて、これら物質中の遷移金属イオンの不対電子の数を推定せよ。
MnSO₄·4H₂O $\mu_{\text{eff}}=5.85\mu_B$
CuSO₄·5H₂O $\mu_{\text{eff}}=1.94\mu_B$
(NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O $\mu_{\text{eff}}=5.50\mu_B$
[Cr(NH₃)₆](NO₃)₃ $\mu_{\text{eff}}=3.69\mu_B$
[Cu(NH₃)₄] SO₄·3H₂O $\mu_{\text{eff}}=1.71\mu_B$
[Co(NH₃)₆]Cl₃ $\mu_{\text{eff}}=-0.01\mu_B$