

授業科目 無機化学	施行 月 日	年 月 日 曜日 第 時 限	昼・夜の別	入学年度	学年	学科(略号)	ふりがな	★評点 120
			クラス番号	クラス 番		氏名	石田	
担当教員	座席	教室 番	学籍番号					

(注意) ★印を除き必ず記入すること。1年生は、クラス番号も記入すること。

(学籍番号は全桁記入すること)

[1] 価電子対数は $4 - \frac{1}{2} \times 4 = 4$ の等電子である。4つが反発すると四面体形になる。結合角は lone-pair の反発が大きいことを反映して $H-N-H$, $H-O-H$ はこの順に四面体角よりも小さくなる。

[2] 対心対角隣りイオンが接する。
 $\sqrt{3} \cdot 2r \leq 2(r_1 + r_2) \therefore r_1/r_2 \geq 0.732$

[3] (a) $Z=24$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 2価陽イオン : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
 (b) 南殻 $3d^{10} 4s^2 4p^6$ に対して 酸素から $2 \times 5 = 10$ が提供され、残り 8 個は $3d^4$ の共有にまかなわれる。

(c) $\begin{matrix} - & \sigma^* \\ = & \pi^* \\ + & \delta^* \\ + & \delta^* \\ + & \delta^* \end{matrix}$
 $\begin{matrix} + & + & \delta & 3dx^2-y^2, \delta & 3dxy \\ + & + & \pi & 3dxz, \pi & 3dyz \\ + & & \sigma & 3dz^2 \end{matrix}$
 (ア) 左図の E_g = MO が形成され (3d軌道抽出)
 (イ) 下から 8 個電子を充填
 (ウ) $B.O. = \frac{1}{2}(8-0) = 4$

(注: 結晶場において $3dx^2-y^2$ と $3dxy$ の縮重は解けるが δ の縮重も解ける)

[4] (a) $l \rightarrow$ 小なら $D \rightarrow$ 大 結合電子の $7-0=3$ 力の増大
 (b) $D \rightarrow$ 小なら $E_g \rightarrow$ 小 E_g は HOMO-LUMO 間、 7^0 に相当
 (c) 共有結合性結晶 gapped
 金属 " gapless
 (d) $0.66 \text{ eV} \approx 5300 \text{ cm}^{-1} \approx 2000 \text{ nm}$ (赤外)
 可視領域全体を吸収すると黒くみえる。
 (e) $P \rightarrow$ 大なら $l \rightarrow$ 小となり $D \rightarrow$ 大となり $E_g \rightarrow$ 大となる

[5] HS $\begin{matrix} + & + \\ + & + \end{matrix}$ $CFSE = -\frac{2}{5}\Delta_0$ } 本問では $\Delta_0 < B$ なら HS (=5)
 LS $\begin{matrix} - & - \\ + & + \end{matrix}$ $CFSE = -\frac{12}{5}\Delta_0 + 2B$ } $\Delta_0 > B$ なら LS

[6] (i) 核質量からエネルギー準位則により増減 (ii) XYO_3 型
 (iv) $[M(en)_3]$ などに見られるせんねん型 (iii) 点電荷近似結晶格子エネルギーに与える定数 (v) 多座配位に見られる特別の安定性
 (vi) $Meff = f\sqrt{S(S+1)} \text{ BM}$. (vii) 硬い(軟い)酸(塩基)に見られる親和性
 (viii) 特性X線 $\sqrt{V} \propto (Z-S)$ (ix) $|X_A - X_B|^2 = D(A-B) - \frac{1}{2}\{D(A-A) + D(B-B)\}$
 (x) $k = A \exp(-\frac{E_a}{RT})$