

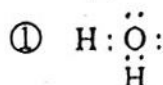
昭和94年 / 月24日(月) 3 時限施行		学部		学科		年		組		番		試験時間	50分	分
担当省名	荒牧・安西・小林・美浦		学籍番号									採点欄	原	
科目名	化学第2		氏名											
指示事項	持込 (可) (電卓のみ) (不可)		答案用紙	(要) (B4 (A) B5 (B) 不要)										
			計算用紙	(要 (回収-要・不要) (不要)										

電気陰性度: H; 2.1, B; 2.0, C; 2.5, N; 3.0, O; 3.5, F; 4.0, Cl; 3.0

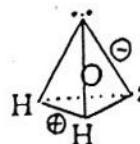
Co の電子配置: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$, 気体定数: $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

1. 混成軌道によってつくられるつぎの化合物について, 下の例にならって

- ① 化学結合を電子を用いて示せ.
 ② 立体的な構造と電気的な片寄りを推定せよ.
 ③ 双極子モーメント (μ) が $\mu = 0$ か $\mu > 0$ かを記せ.

(a) CH_2Cl_2 (b) BF_3 (c) NH_2OH 【例】 H_2O 

②

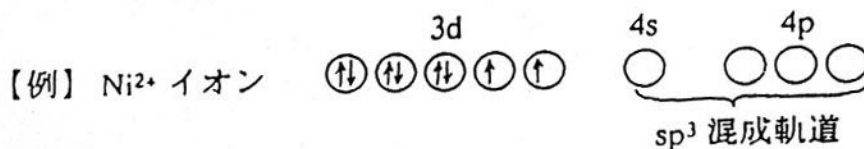
③ $\mu > 0$ 2. NaBr(s) に対する Born-Haber サイクルについて,

- 1) 格子エネルギー (U) を NaBr(s) の生成熱 (エンタルピー) (ΔH_f), Na(s) の昇華熱 (ΔH_s), $\text{Br}_2(\text{g})$ の解離熱 (ΔH_d), Na のイオン化ポテンシャル (I_{Na}), Br の電子親和力 (A_{Br}) で表せ.
 2) U の値を求めよ. ただし kJ/mol を単位として, $\Delta H_s = 109$, $\Delta H_d = 226$, $I_{\text{Na}} = 496$, $A_{\text{Br}} = 360$ であり, $\text{Na(s)} + (1/2) \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaBr(s)}$ に対して $\Delta H_f = -362$ である.

3. 問にしたがってつぎの文を完成せよ.

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ は【A】イオンの空の軌道に【B】と【C】の【D】が入ること
 で, 【E】結合する. また $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ は反磁性体であることから, コバルトイオンは【F】の電子配置をとり, 【G】混成軌道に配位子が結合する. したがってこのイオンには幾何異性体が存在する.

- 1) A~E に入るもっとも適当な語または記号を答えよ.
 2) F, G は下の例にならって解答せよ.



3) すべての幾何異性体の立体的な構造を示せ.

4. ある分解反応 $2\text{AB} \rightarrow \text{A}_2 + \text{B}_2$ の速度は AB について n 次である. この速度定数を k_n , AB の初濃度を C_0 とするとき, つぎの間に答えよ.

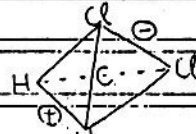
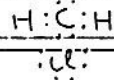
- 1) AB の濃度が $(1/2)C_0$ になるまでの反応時間 $t_{1/2}$ を $n=1$ の場合について表せ.
 2) AB の濃度が $(1/10)C_0$ になるまでの反応時間 $t_{1/10}$ を $n=2$ の場合について表せ.
 3) 反応温度を 100°C から 400°C に上げたところ, $t_{1/10}$ が $1/5$ に短くなった. この反応の活性化エネルギーを求めよ.

慶應義塾大学答案用紙(日吉)

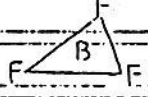
出題者名	荒牧・安西・小林 美浦	授業	理工学部 IV 学科 I 年 A 組 46 番
科目名	化学第 2	曜日	月
		時間	3
		学籍番号	6 9 4 0 8 5 8 7
		氏名	深谷良介

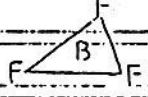
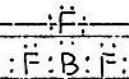
評語欄	作成
1995	by Ryosuke Fuji

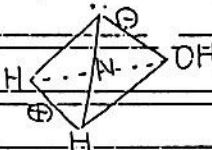
1 (a) ① $\text{Cl}:$ ②  ③ $\mu > 0$

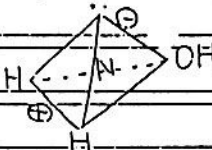
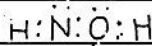


94SCI-2

(b) ① $\text{F}:$ ②  ③ $\mu = 0$

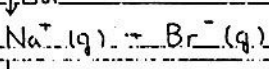
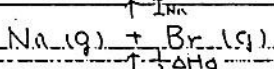


(c) ① H ②  ③ $\mu > 0$

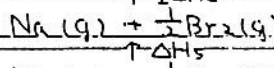


2 1) $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Br}(\text{g}) + e^- \rightarrow \text{NaBr}$

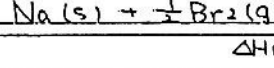
正負イオン Born-Haber 71711511



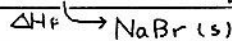
$\Delta H_f = \Delta H_s + \frac{1}{2}\Delta H_d + I_{\text{Na}} - A_{\text{Br}} - U$



5.2.



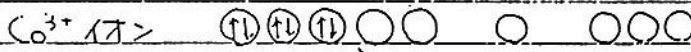
$U = \Delta H_s + \frac{1}{2}\Delta H_d + I_{\text{Na}} - A_{\text{Br}} - \Delta H_f$



2) 1) の式に値を代入して $U = 109 + \frac{1}{2} \cdot 226 + 496 - 360 - (-362) = 720 \text{ kJ/mol}$

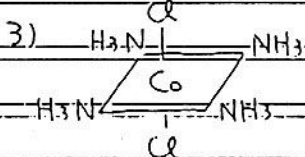
3 1) A) Co^{3+} B) NH_3 C) Cl^- D) 非共有電子対 E) 配位

2) $3d$ $4s$ $4p$

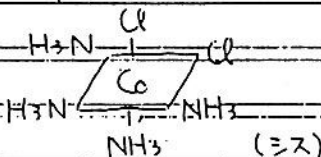


(反磁性 \rightarrow 不対電子がない)

d^3sp^3 混成軌道



(トランス)



(シス)

$k = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Q}{T_2} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

4 1) $[AB] = C$ とすると $-\frac{dC}{dt} = k_1 C$

2) $-\frac{dC}{dt} = k_2 C^2$

$\int_C^0 \frac{dC}{C} = -\int_0^t k_1 dt$

$\int_C^0 \frac{dC}{C^2} = -\int_0^t k_2 dt$

$\ln \frac{C}{C_0} = -k_1 t$

$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = -k_2 t$

$C = C_0 e^{-k_1 t}$

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + k_2 t$

$C = \frac{1}{2} C_0$ を代入して $\frac{1}{2} C_0 = C_0 e^{-k_1 t_1}$

$C = \frac{C_0}{1 + C_0 k_2 t_1}$

$-\ln 2 = -k_1 t_1$

$C = \frac{1}{10} C_0$ を代入して $\frac{1}{10} C_0 = \frac{C_0}{1 + C_0 k_2 t_2}$

$t_1 = \frac{\ln 2}{k_1}$

$10 = 1 + C_0 k_2 t_2$

$t_2 = \frac{9}{C_0 k_2}$