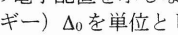
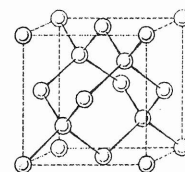


慶應義塾大学試験問題用紙 (日吉)

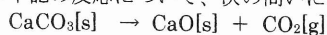
										試験時間		50 分		分	
平成 23 年 1 月 28 日(金) 1 時限施行				学部		学科		年		組		採 点 欄	※		
担当者名		近藤、栄長、磯部、奥田 中田、山田、垣内、犀川		学籍番号		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>									
科目名		化学B		氏 名											

【問題1】 次の問いに答えなさい。なお、答案用紙には解答に至るまでの計算式を書きなさい。

- (1) 八面体配位子場に存在する Mn^{2+} に関して、高スピン状態と低スピン状態に対する基底状態の 3d 軌道の電子配置を示しなさい。また、それぞれの電子配置における配位子場安定化エネルギーを、配位子場分裂パラメーター（エネルギー） Δ_0 を単位として求めなさい。ただし、Mn の原子番号は 25 である。
- (2) H_2O 分子の双極子モーメントは 1.85 D であり、 $\angle HOH = 104.5^\circ$ である。OH の双極子モーメントを求めなさい。
- (3) H_2O , H_2Se , H_2Te を沸点の低い方から順に左から右へ並べなさい。
- (4) Si, Ge, C (ダイヤモンド) をバンドギャップの大きい方から順に左から右へ並べなさい。
- (5) Si のバンドギャップ E_g は 117 kJ mol^{-1} である。(a) Si に E_g と同じエネルギーをもつ光を照射すると、光を吸収して価電子帯の電子が伝導帯へ励起されるものとする、このときの光の波長を nm の単位で求めなさい。(b) Si の E_g を eV の単位で示しなさい。ただし、アボガドロ定数 N_A は $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 、プランク定数 h は $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ 、光の速度 c は $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 、 $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$ とする。
- (6) Ge の結晶はダイヤモンド型構造（右図）をとる。単位格子の一边の長さは 566 pm である。この結晶の密度を g cm^{-3} の単位で求めなさい。ただし、Ge の原子量は 72.6 とする。
- 



【問題2】下記の反応について、次の問いに答えなさい。なお、答案用紙には解答に至るまでの計算式を書きなさい。



ただし、[g]は気体、[s]は固体を意味する。

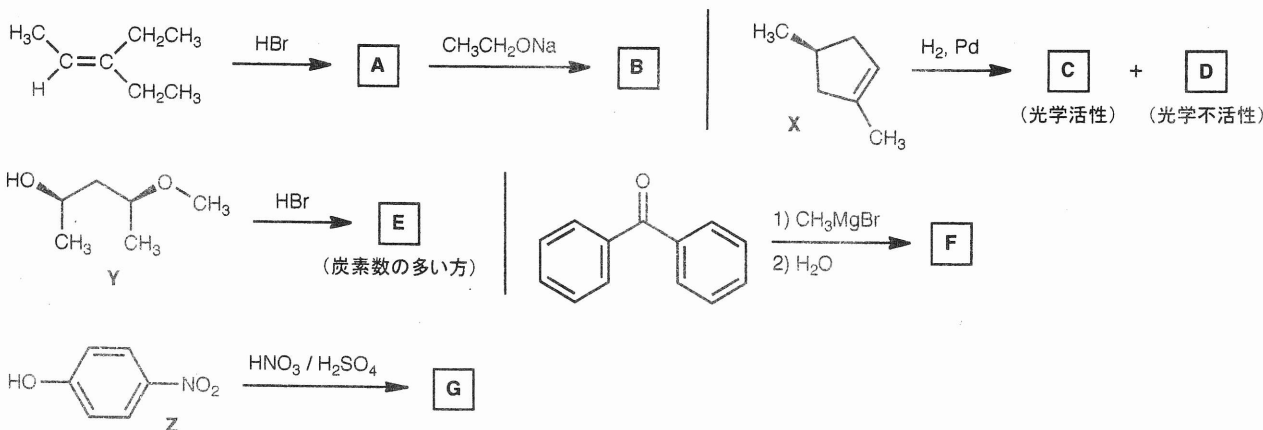
- (1) 右表のデータを用いて、上記の反応のエンタルピー変化(ΔH°)とエントロピー変化(ΔS°)を計算しなさい。なお、右表には25℃における標準生成エンタルピー ΔH_f° および標準エントロピー S° が示されている。

化学式[状态]	$\Delta H_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$S^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$\text{CO}_2[\text{g}]$	-393.5	213.7
$\text{CaO}[\text{s}]$	-635.1	38.2
$\text{CaCO}_3[\text{s}]$	-1207	88.7

- (2) 25℃での上記の反応は発熱または吸熱のどちらであるかを答えなさい。
- (3) 上記の反応における Gibbs の自由エネルギー変化(ΔG°)が 0 になる温度 (℃) を答えなさい。ただし、与えられた熱力学データは温度によらず一定であるものとする。

【問題3】 反応物 A の分解反応が一次反応である時、反応物 A の濃度 $[A]$ 、反応速度定数 k および時間 t を用いて反応速度式を書きなさい。また、 $k = 2.08 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ である時、反応物 A が初濃度の半分になるまでの時間は何分か。

【問題4】次の反応の主生成物（有機化合物）**A** から **G** の構造式を書きなさい。必要ならば立体化学構造（3次元構造）も示しなさい。なお、化合物 **X** と化合物 **Y** は光学活性である。



【問題5】 次の問いに答えなさい。

- (1) 問題 4 において、**A** が主生成物として得られる規則を何と言うか。
- (2) 問題 4 の **Y** を Fischer 投影式で書きなさい。
- (3) 問題 4 の **E** は、光学活性であるか、光学不活性であるかを答えなさい。
- (4) 問題 4 において、**G** が主生成物として得られることを説明するのに最も適している **Z** の共鳴構造式（極限構造式）を 1 つ書きなさい。