

慶應義塾大学試験問題用紙（日吉）

				試験時間	50 分	分
平成 30 年 1 月 31 日(水) 5 時限施行				学部	学科	年 組
担当者名	古川、栄長、磯部、奥田 中田、藤本、末永、佐藤	学籍番号				
科目名	化学B(一斉)	氏 名				
				採 点 欄	※	

【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説明や計算式も書きなさい。

- (1) (a) NaCl, (b) CsCl, (c) CaF<sub>2</sub>。それぞれのイオン結晶について、陽イオンはいくつの陰イオンによって囲まれているか答えなさい。
- (2) イオン結晶にはたらく主なエネルギーはイオン間のクーロン力（静電気力）によるものであるが、クーロン力には方向性がない。方向性がないにも関わらず、(1)のように配位数の違いが生じる理由を述べなさい。
- (3) ヨウ化セシウム CsI 結晶中におけるイオン間距離は 3.95 Å である。Cs<sup>+</sup>と I<sup>-</sup>のしゃへい定数 (σ) をいずれも 45.75 として、それぞれのイオン半径を求めなさい。ただし、I、Cs の原子番号はそれぞれ 53、55 である。
- (4) 銀(Ag)は面心立方格子構造をとる。Ag の原子半径を 1.45 Å、Ag の原子量を 108 として、Ag の密度を求めなさい。
- (5) 次のうち、分子間力がはたらく物質を選びなさい（複数選択可）。  
ナフタレン・ダイヤモンド・グラファイト・シリコン・酸化チタン・フッ化カルシウム・銅
- (6) n 型半導体と p 型半導体を接合して電流が流れるのは、p 型半導体側に正負どちらの電源を接続したときか。理由とともに答えなさい。

【問題 2】 八面体構造をもつ(a) [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>、(b) [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> それぞれの鉄錯体について次の問いに答えなさい。ただし、Fe の原子番号は 26 である。なお、答案用紙には解答に至るまでの説明や計算式も書きなさい。

- (1) (a), (b) それぞれについて、d 軌道のエネルギー準位図と電子配置を記しなさい。ただし、(a)は強配位子場の電子配置をとり、(b)は弱配位子場の電子配置をとる。
- (2) (a), (b) それぞれについて、配位子場安定化エネルギーを、結晶場分裂パラメーターΔ<sub>o</sub>を用いて求めなさい。

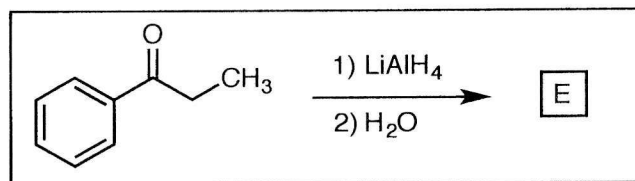
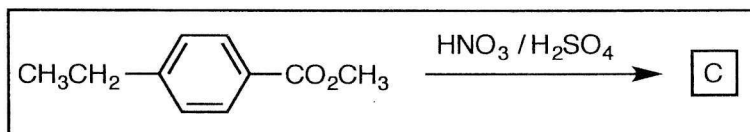
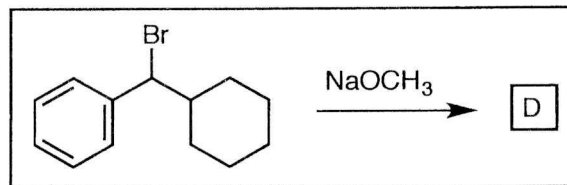
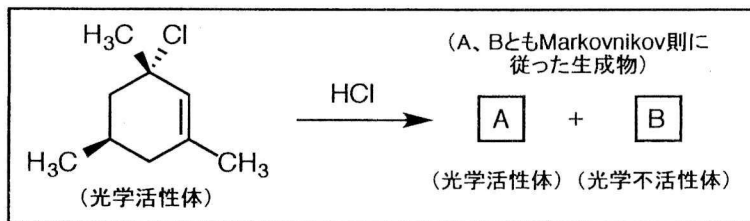
【問題 3】 N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の分解反応は 1 次反応である。ある温度で、反応時間 *t* が 200 s および 400 s のときの N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の濃度[N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>]は、それぞれ 0.0480 mol L<sup>-1</sup> および 0.0320 mol L<sup>-1</sup> であった。次の問いに答えなさい。なお、答案用紙には解答に至るまでの説明や計算式も書きなさい。

- (1) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の初濃度[N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>]<sub>0</sub> (mol L<sup>-1</sup>) および反応速度定数 *k* (s<sup>-1</sup>) を求めなさい。
- (2) 半減期 *t*<sub>1/2</sub> (s) を求めなさい。

【問題 4】 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) ⇌ 2NO<sub>2</sub>(g) の平衡では、25 °C で、全圧 *P* は 1.00 atm、反応率（解離度）α は 0.188 である。次の問いに答えなさい。ただし、(g) は気体を意味する。なお、答案用紙には解答に至るまでの説明や計算式も書きなさい。

- (1) 25 °C における平衡定数 *K<sub>p</sub>* を求めなさい。
- (2) 温度によらずエンタルピー変化 Δ*H*<sup>o</sup> = 57.2 kJ mol<sup>-1</sup> は一定であると仮定すると、100 °C における *K<sub>p</sub>* を求めなさい。ただし、気体定数 *R* は 8.315 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup> とする。

【問題5】 次の反応の主生成物（有機化合物）A から E 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）がはっきりと分かるように書きなさい。



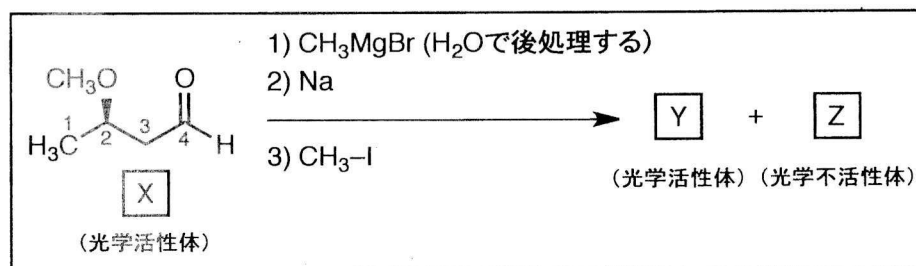
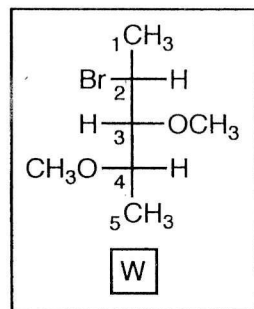
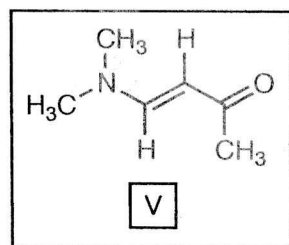
【問題6】 次の各設問に答えなさい。

(6-1) 化合物 V の共鳴構造式（極限構造式）のうち、電荷（⊕と⊖）の最も離れたものを書きなさい。

(6-2) Fischer 投影式で書いた化合物 W の構造式を、ジグザグ表示で書きなさい。ただし、炭素1を左端に配置すること。

(6-3-1) 光学活性な化合物 X を  $\text{CH}_3\text{MgBr}$  と反応させたのち水で処理し、得られたジアステレオマー混合物を Na と反応させたのちに  $\text{CH}_3\text{I}$  と反応させると、光学活性な有機化合物 Y と光学不活性な有機化合物 Z が得られた。Y と Z の構造式をジグザグ表示で書きなさい。ただし、炭素1を左端に配置すること。

(6-3-2) 光学活性体 Y の構造式を Fischer 投影式で書きなさい。ただし、炭素1を上配置すること。



$2\alpha_n(0.0480) = -4.00^\circ$   
 $\alpha_n(0.0320) = -4.00^\circ$