

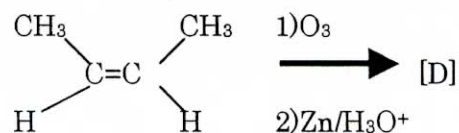
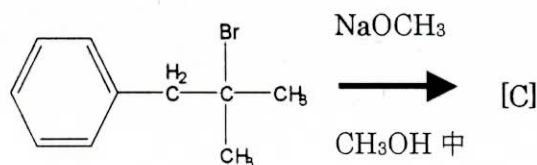
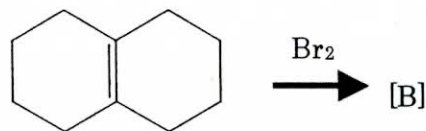
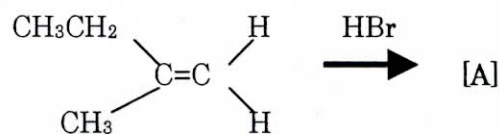
【問題1】 次ぎの設問の正誤について答えなさい。正しいものは「正」を記し、誤りのあるものは誤りを訂正しなさい。

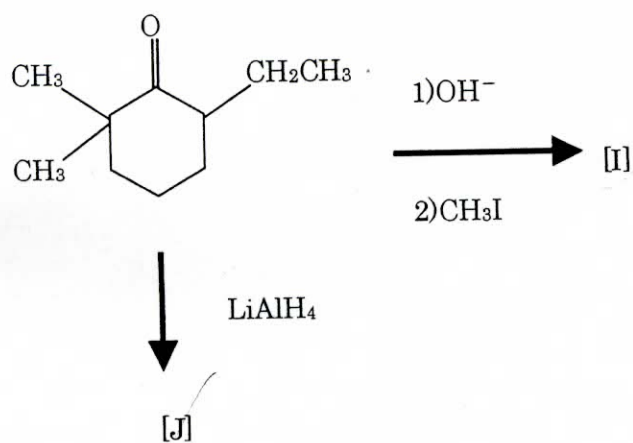
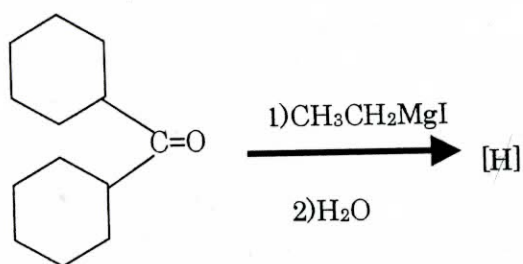
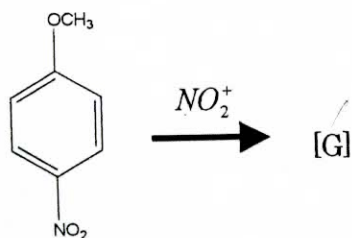
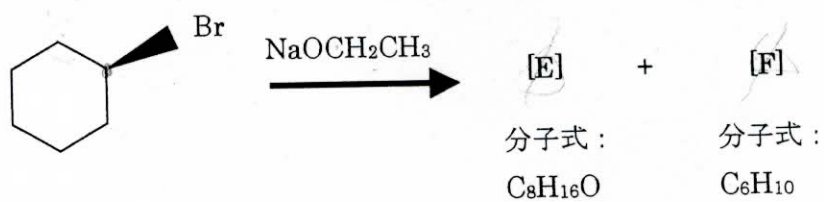
- (1) イオン結晶は、陽イオンと陰イオンとが静電気引力で結合しているので、良い電気伝導体である。
- (2) 食塩は、 Cl^- に対する Na^+ の半径比が0.73以上であるので、正八面体の構造をとる。
- (3) 金属は自由電子の存在により熱および電気伝導性が良い。
- (4) ドライアイスは CO_2 が共有結合からなるので、共有結合性物質である。
- (5) 炭素の共有結合半径は sp^2 混成軌道より sp^3 混成軌道の方が大きい。
- (6) グラファイトの全ての炭素は sp^2 混成軌道で結合して、 π 電子同士が結合しているので絶縁体である。
- (7) ダイヤモンドは絶縁体であるが、熱伝導性は良い。
- (8) 金属の単位格子が面心立方配列、体心立方配列をとるものは共に立方最密詰め込み構造である。
- (9) 金属には密度が大きいものが多いのは、単位格子中の原子の数が多いためである。
- (10) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ への反応は、エンタルピー変化が負であれば、発熱である。

【問題2】 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ という素反応に関して次の問に答えなさい。(解答には、計算途中を示し、数値には単位を記すこと。気体定数は $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ である。なお、逆反応 $\text{B} \rightarrow \text{A}$ は起こらない。)

- (1) この反応は1次反応である。時間 t における A の濃度 $[\text{A}]$ を、 A の初濃度 $[\text{A}_0]$ と反応速度 k によって表しなさい。
- (2) $[\text{A}]_0 = 2\text{M}$ 、 20°C での k は 50 sec^{-1} である。初濃度が半分になる時間(半減期)を求めなさい。
- (3) この反応の活性化エネルギーは 100 kJ mol^{-1} である。 100°C での反応速度定数を求めなさい。
- (4) この反応の自由エネルギー変化の符号(+・-)を答えなさい。

【問題3】 次の反応の主生成物([A]から[J])の構造式を書きなさい。





【問題1】

- (1) 良い電気伝導体→絶縁体 (2) 0.73 以上である→0.41 以上 0.73 以下である
 (2) 正 (4) 共有結合性物質である→分子性結晶である (5) 正
 (6) 絶縁体である→電気伝導体である (7) 正 (8) 体心立方配列→×
 (9) 原子の数が多いため→原子の占める密度が高いため (10) 正

【問題2】

(1)

$$-\frac{d[A]}{dt} = k[A] \quad \text{であるから} \rightarrow [A] = [A_0] \exp(-kt)$$

(2)

$$\text{条件より } [A] = 2M \exp(-50t)$$

$$M = 2M \exp(-50t) \quad \therefore t = \frac{1}{50} \ln 2 \doteq 1.386 \times 10^{-2} (\text{s})$$

(3)

アレニウスの式より

$$k = S \exp\left(-\frac{\Delta E}{RT}\right) \quad \Delta E: \text{活性化エネルギー} \quad T: \text{絶対温度}$$

 S : 定数

$$\text{条件より } 50 = S \exp\left(-\frac{\Delta E}{293R}\right)$$

$$k = S \exp\left(-\frac{\Delta E}{373R}\right) \quad \therefore \frac{k}{50} = \exp\left(-\frac{\Delta E}{373R} + \frac{\Delta E}{293R}\right)$$

$$\therefore k \doteq 3.332 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$$

(4)

$$100^\circ\text{C} \text{ において } \Delta E = 100 \text{ kJ mol}^{-1} \quad k = 3.332 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$$

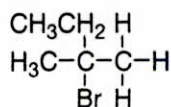
これをアレニウスの式に当てはめると

$$S = 3.366 \times 10^{19} \gg 0 \quad \text{である。ゆえに(1)の答えと照らし合わせても}$$

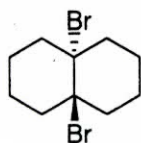
反応は自然に起こるので符合は負(-)

【問題3】

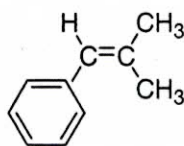
[A]



[B]

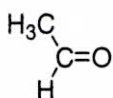
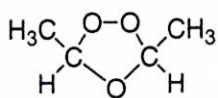


[C]

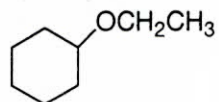


[A]マルコフニコフの法則 [B]トランス付加 [C]Saytzeff's rule

[D]



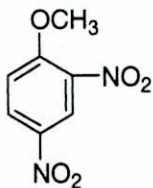
[E]



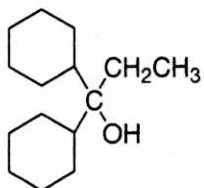
[F]



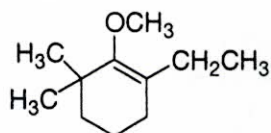
[G]



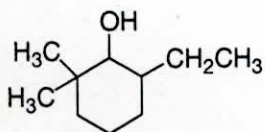
[H]



[I]



[J]



[D]オゾン分解 [E][F]離脱反応 [G]ニトロ化 [H]Grignard 反応

[I]アルキル化 [J]ケトンの還元