

**1.** 次の文を読んで、問1～問3に答えよ。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物には、安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

A, B, C, Dの沸点を調べたところ、順に  $56^\circ C$ ,  $48^\circ C$ ,  $97^\circ C$ ,  $5^\circ C$ であった。エタノール, アセトアルデヒド, ジメチルエーテルの沸点が、それぞれ  $78^\circ C$ ,  $20^\circ C$ ,  $-25^\circ C$ であることを参考にすると、Cはアルコールに分類され、Dは〔ア〕に分類される。

A, Bはともに〔イ〕基をもっている。これらの化合物を区別するために、ヨードホルム反応と銀鏡反応を行った。ヨードホルム反応に対してはAのみが陽性であり、銀鏡反応に対してはBのみが陽性であった。

さらに、Bを二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると分子式  $C_3H_6O_2$  で表される化合物Eになった。また、Cに対して水素付加反応を行うと分子式  $C_3H_8O$  で表される化合物Fになった。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

安定な 4 種類の異性体 A, B, C, D が存在する。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

$$\text{不飽和数(度)} = \frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1 \text{ で、O原子が1つ。}$$

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

~~不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1$  で、O原子が1つ。~~

①  $C=C$  (または、環状構造) をもつアルコールかエーテル。

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1$  で、O原子が1つ。

①  $C=C$  (または、環状構造) をもつアルコールかエーテル。

② カルボニル基以外に不飽和な構造を持たないアルデヒドかケトン。

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1$  で、O原子が1つ。

- ①  $C=C$  (または、環状構造) をもつアルコールかエーテル。
- ② カルボニル基以外に不飽和な構造を持たないアルデヒドかケトン。

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

アルコール;  $CH_2=CH-CH_2-OH$

エーテル;  $CH_2=CH-O-CH_3$

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1$  で、O原子が1つ。

①  $C=C$  (または、環状構造) をもつアルコールかエーテル。

② カルボニル基以外に不飽和な構造を持たないアルデヒドかケトン。

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

アルコール;  $CH_2=CH-CH_2-OH$

エーテル;  ~~$CH_2=CH-O-CH_3$~~

アルデヒド;  $CH_3-CH_2-CHO$

ケトン;  $CH_3-CO-CH_3$

分子式  $C_3H_6O$  で表される鎖式化合物

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 3 + 2 - 6) = 1$  で、O原子が1つ。

- ①  $C=C$  (または、環状構造) をもつアルコールかエーテル。
- ② カルボニル基以外に不飽和な構造を持たないアルデヒドかケトン。

安定な4種類の異性体A, B, C, Dが存在する。

アルコール;  $CH_2=CH-CH_2-OH$

エーテル;  $CH_2=CH-O-CH_3$

アルデヒド;  $CH_3-CH_2-CHO$

ケトン;  $CH_3-CO-CH_3$

$CH_2=C-CH_3$

|  
OH

CH=CH-CH<sub>3</sub>

|  
OH

不安定な構造



アルコール;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

エーテル;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

アルデヒド;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

ケトン;  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$

$\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$

|  
OH

CH=CH-CH<sub>3</sub>

|  
OH

不安定な構造

A, B, C, D の沸点を調べたところ、順に  $56^\circ\text{C}$ ,  $48^\circ\text{C}$ ,  $97^\circ\text{C}$ ,  $5^\circ\text{C}$  であった。エタノール, アセトアルデヒド, ジメチルエーテル の沸点が、それぞれ  $78^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $-25^\circ\text{C}$  であることを参考にする、C はアルコールに分類され、D は [ ア ] に分類される。

A, B はともに [ イ ] 基をもっている。これらの化合物を区別するために、ヨードホルム反応と銀鏡反応を行った。ヨードホルム反応に対しては A のみが陽性であり、銀鏡反応に対しては B のみが陽性であった。

アルコール;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

エーテル;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

アルデヒド;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

ケトン;  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$

$\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$

|  
OH

CH=CH-CH<sub>3</sub>

|  
OH

不安定な構造

A, B, C, D の沸点を調べたところ、順に  $56^\circ\text{C}$ ,  $48^\circ\text{C}$ ,  $97^\circ\text{C}$ ,  $5^\circ\text{C}$  であった。エタノール, アセトアルデヒド, ジメチルエーテル の沸点が、それぞれ  $78^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $-25^\circ\text{C}$  であることを参考にとすると、C はアルコールに分類され、D は [ ア ] に分類される。

C; アルコール  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ 、D; エーテル  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

A, B はともに [ イ ] 基をもっている。これらの化合物を区別するために、ヨードホルム反応と銀鏡反応を行った。ヨードホルム反応に対しては A のみが陽性であり、銀鏡反応に対しては B のみが陽性であった。

アルコール;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

エーテル;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

アルデヒド;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

ケトン;  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$

$\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$

|  
OH

CH=CH-CH<sub>3</sub>

|  
OH

不安定な構造

A, B, C, D の沸点を調べたところ、順に  $56^\circ\text{C}$ ,  $48^\circ\text{C}$ ,  $97^\circ\text{C}$ ,  $5^\circ\text{C}$  であった。エタノール, アセトアルデヒド, ジメチルエーテル の沸点が、それぞれ  $78^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $-25^\circ\text{C}$  であることを参考にすると、C はアルコールに分類され、D は [ ア ] に分類される。

C; アルコール  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ 、D; エーテル  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

A, B はともに [ イ ] 基をもっている。これらの化合物を区別するために、ヨードホルム反応と銀鏡反応を行った。ヨードホルム反応に対しては A のみが陽性であり、銀鏡反応に対しては B のみが陽性であった。

A, B の候補は、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$  (銀鏡反応; ○、ヨードホルム反応; ×)

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$  (銀鏡反応×、ヨードホルム反応; ○)

アルコール;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

エーテル;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

アルデヒド;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

ケトン;  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$

$\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$

|  
OH

CH=CH-CH<sub>3</sub>

|  
OH

不安定な構造

A, B, C, D の沸点を調べたところ, 順に  $56^\circ\text{C}$ ,  $48^\circ\text{C}$ ,  $97^\circ\text{C}$ ,  $5^\circ\text{C}$  であった。エタノール, アセトアルデヒド, ジメチルエーテルの沸点が, それぞれ  $78^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $-25^\circ\text{C}$  であることを参考にすると, C はアルコールに分類され, D は [ ア ] に分類される。

C; アルコール  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ , D; エーテル  $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

A, B はともに [ イ ] 基をもっている。これらの化合物を区別するために, ヨードホルム反応と銀鏡反応を行った。ヨードホルム反応に対しては A のみが陽性であり, 銀鏡反応に対しては B のみが陽性であった。

A, B の候補は,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$  (銀鏡反応; ○, ヨードホルム反応; ×)

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$  (銀鏡反応 ×, ヨードホルム反応; ○)

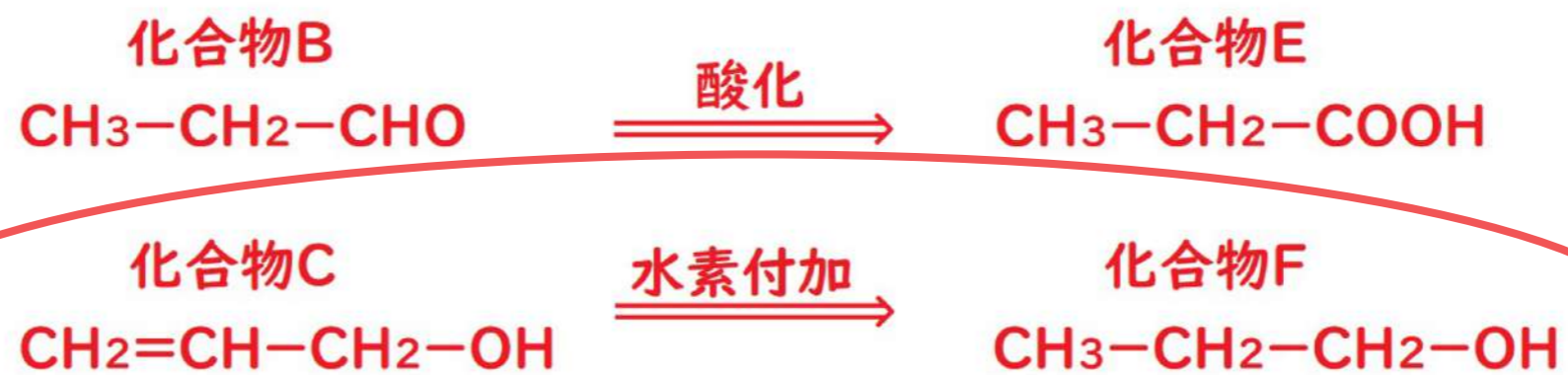
B がアルデヒド, A がケトンである。

さらに, B を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると分子式  $C_3H_6O_2$  で表される化合物 E になった。また, C に対して水素付加反応を行うと分子式  $C_3H_8O$  で表される化合物 F になった。

さらに, B を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると分子式  $C_3H_6O_2$  で表される化合物 E になった。また, C に対して水素付加反応を行うと分子式  $C_3H_8O$  で表される化合物 F になった。



さらに, B を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると分子式  $C_3H_6O_2$  で表される化合物 E になった。また, C に対して水素付加反応を行うと分子式  $C_3H_8O$  で表される化合物 F になった。



問1 空欄 [ ア ], [ イ ] にあてはまる適切な語句を記入せよ。

[ア] エーテル 、 [イ] カルボニル

問2 A~F の構造式を記せ。

A; ケトン;  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

B; アルデヒド;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

C; アルコール;  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-OH}$

D; エーテル;  $\text{CH}_2\text{=CH-O-CH}_3$

E; カルボン酸;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

F; アルコール;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

問3 下線部において、エタノールの沸点が、アセトアルデヒド、ジメチルエーテルの沸点より高いのはなぜか。その理由を30字以内で説明せよ。

ヒドロキシ基をもち、分子間で水素結合が形成されるから。



問1 空欄 [ ア ], [ イ ] にあてはまる適切な語句を記入せよ。

[ア] エーテル、 [イ] カルボニル

問2 A~F の構造式を記せ。

A; ケトン;  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

B; アルデヒド;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

C; アルコール;  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-OH}$

D; エーテル;  $\text{CH}_2\text{=CH-O-CH}_3$

E; カルボン酸;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

F; アルコール;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

問3 下線部において、エタノールの沸点が、アセトアルデヒド、ジメチルエーテルの沸点より高いのはなぜか。その理由を 30 字以内で説明せよ。

ヒドロキシ基をもち、分子間で水素結合が形成されるから。

問1 空欄 [ ア ], [ イ ] にあてはまる適切な語句を記入せよ。

[ア] エーテル 、 [イ] カルボニル

問2 A~F の構造式を記せ。

A; ケトン;  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

B; アルデヒド;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

C; アルコール;  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-OH}$

D; エーテル;  $\text{CH}_2\text{=CH-O-CH}_3$

E; カルボン酸;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

F; アルコール;  ~~$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$~~

問3 下線部において、エタノールの沸点が、アセトアルデヒド、ジメチルエーテルの沸点より高いのはなぜか。その理由を 30 字以内で説明せよ。

ヒドロキシ基をもち、分子間で水素結合が形成されるから。

**2.** 次の記述を読み、各問に答えなさい。

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。 F に少量の硫酸を加えて  $165^\circ\text{C}$  に加熱して生じた化合物 G を 0.56g 取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素（密度  $3.2\text{g/cm}^3$ ）1.0mL と過不足なく反応する。

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。

--

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。

$$\text{不飽和数(度)} = \frac{1}{2} (2 \times 5 + 2 - 10) = 1$$

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。

不飽和数(度)  $= \frac{1}{2} (2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には不飽和な構造をもたない。

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

~~$C_3H_7COOCH_3$~~ 、 ~~$C_2H_5COOC_2H_5$~~ 、 ~~$CH_3COOC_3H_7$~~ 、 ~~$HCOOC_4H_9$~~   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)



不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

①

②

③

④

⑤

⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

① C~Fはカルボン酸またはアルコール

②

③

④

⑤

⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

① C~Fはカルボン酸またはアルコール

② Cは還元性をもつことからギ酸

③

④

⑤

⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④
- ⑤
- ⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは ~~$HCOOC_4H_9$~~ 、アルコールDは ~~$C_4H_9OH$~~
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤
- ⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ ~~Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$~~
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

分子式が  $C_5H_{10}O_2$  で表せるエステル A と B がある。A と B をそれぞれ加水分解すると A からは化合物 C と D が得られ、B からは化合物 E と F が得られる。このうち、C は還元性を示し、D と F はヨードホルム反応に陽性を示す。また、C と E は炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体を発生する。

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

Fに少量の硫酸を加えて165°Cに加熱して生じた化合物Gを0.56g取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素(密度 $3.2g/cm^3$ )1.0mLと過不足なく反応する。



不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には  
不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$ 、 $C_2H_5COOC_2H_5$ 、 $CH_3COOC_3H_7$ 、 $HCOOC_4H_9$   
(2種類) (1種類) (2種類) (4種類)

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

Fに少量の硫酸を加えて165°Cに加熱して生じた化合物Gを0.56g取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素(密度 $3.2g/cm^3$ )1.0mLと過不足なく反応する。



不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$  (2種類)、 $C_2H_5COOC_2H_5$  (1種類)、 $CH_3COOC_3H_7$  (2種類)、 $HCOOC_4H_9$  (4種類)

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

Fに少量の硫酸を加えて165°Cに加熱して生じた化合物Gを0.56g取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素(密度 $3.2g/cm^3$ )1.0mLと過不足なく反応する。



不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$  (2種類)、 $C_2H_5COOC_2H_5$  (1種類)、 $CH_3COOC_3H_7$  (2種類)、 $HCOOC_4H_9$  (4種類)

- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

Fに少量の硫酸を加えて165°Cに加熱して生じた化合物Gを0.56g取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素(密度3.2g/cm<sup>3</sup>)1.0mLと過不足なく反応する。



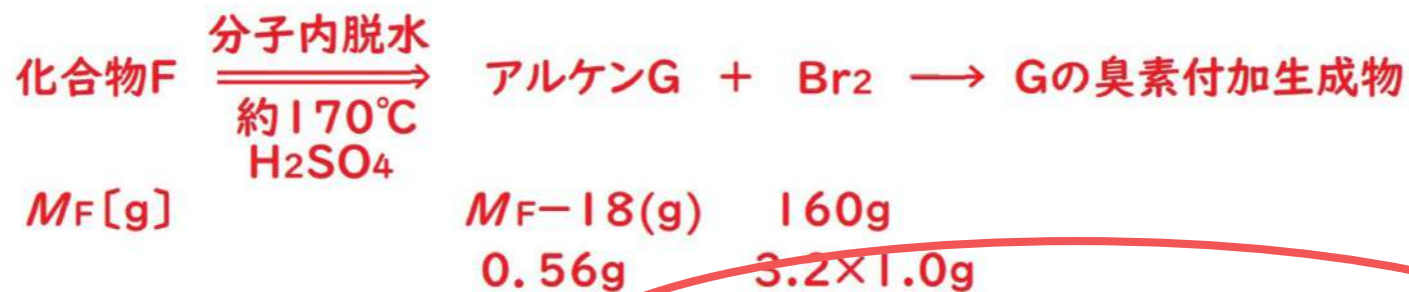
$$\frac{M_F - 18(\text{g})}{0.56\text{g}} = \frac{160\text{g}}{3.2 \times 1.0\text{g}} \quad \therefore M_F = 46$$

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 10) = 1 \implies$  エステル結合以外には不飽和な構造をもたない。

$C_3H_7COOCH_3$  (2種類),  $C_2H_5COOC_2H_5$  (1種類),  $CH_3COOC_3H_7$  (2種類),  $HCOOC_4H_9$  (4種類)

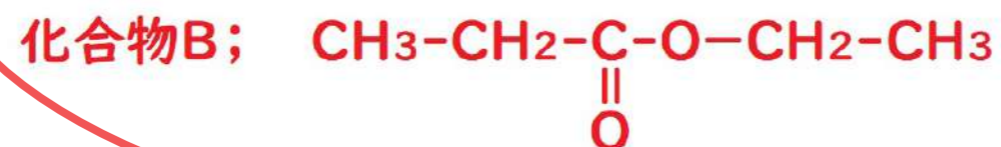
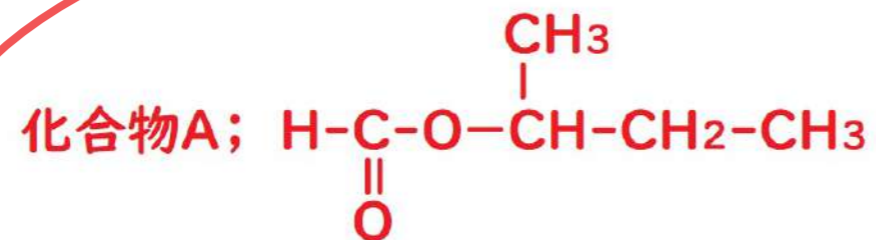
- ① C~Fはカルボン酸またはアルコール
- ② Cは還元性をもつことからギ酸
- ③ エステルAは $HCOOC_4H_9$ 、アルコールDは $C_4H_9OH$
- ④ Dはヨードホルム反応を示すことから $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- ⑤ Fの可能性はエタノール $C_2H_5OH$ か2-プロパノール $CH_3CH(OH)CH_3$
- ⑥ Eの可能性はプロピオン酸 $C_2H_5COOH$ か酢酸 $CH_3COOH$

Fに少量の硫酸を加えて165°Cに加熱して生じた化合物Gを0.56g取り、四塩化炭素に溶解した溶液は臭素(密度3.2g/cm<sup>3</sup>)1.0mLと過不足なく反応する。



$$\frac{M_F - 18(\text{g})}{0.56\text{g}} = \frac{160\text{g}}{3.2 \times 1.0\text{g}} \quad \therefore M_F = 46 \Rightarrow \text{Fはエタノール、Eはプロピオン酸}$$

問1 化合物AとBを構造式で示しなさい。

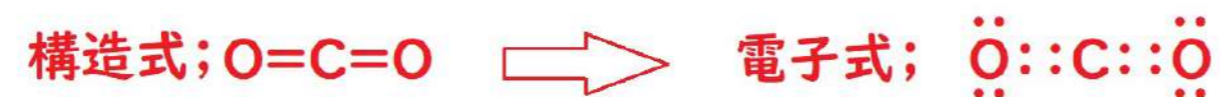


問2 化合物CとEおよび化合物DとFに共通する官能基の名称をそれぞれ示しなさい。

C,Eに共通の官能基;カルボキシ基

D,Fに共通の官能基;ヒドロキシ基

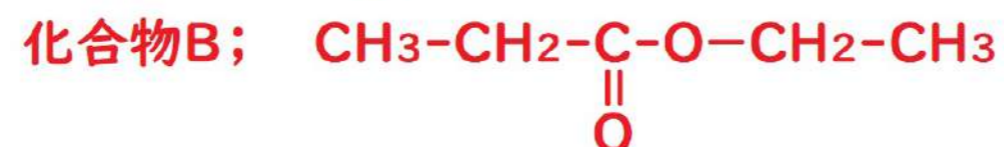
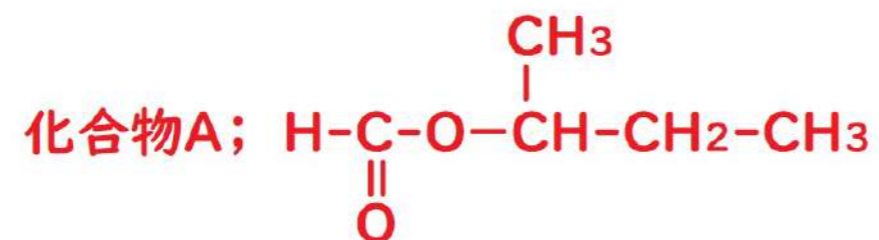
問3 下線部において発生した気体は何か。電子式で示しなさい。



問4 化合物Gと臭素の反応を化学反応式で示しなさい。



問1 化合物AとBを構造式で示しなさい。

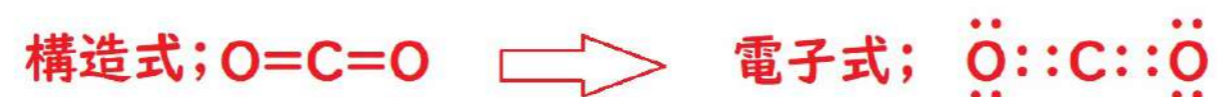


問2 化合物CとEおよび化合物DとFに共通する官能基の名称をそれぞれ示しなさい。

C,Eに共通の官能基;カルボキシ基

D,Fに共通の官能基;ヒドロキシ基

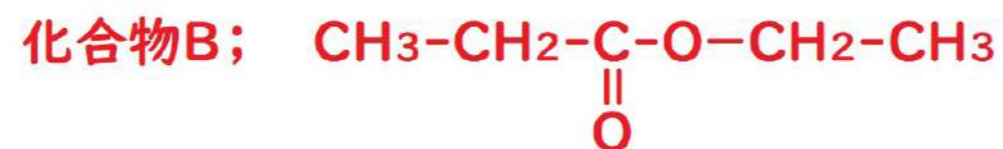
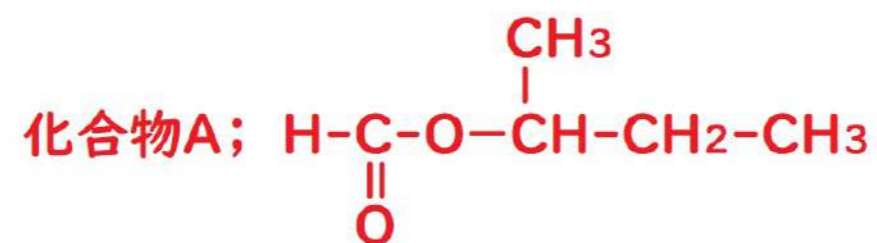
問3 下線部において発生した気体は何か。電子式で示しなさい。



問4 化合物Gと臭素の反応を化学反応式で示しなさい。



問1 化合物AとBを構造式で示しなさい。

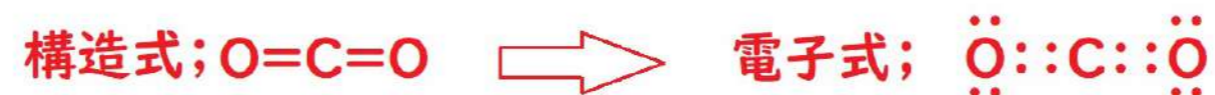


問2 化合物CとEおよび化合物DとFに共通する官能基の名称をそれぞれ示しなさい。

C,Eに共通の官能基;カルボキシ基

D,Fに共通の官能基;ヒドロキシ基

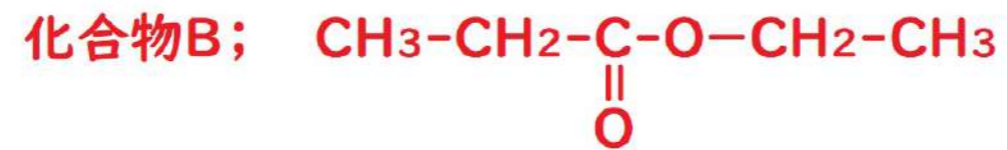
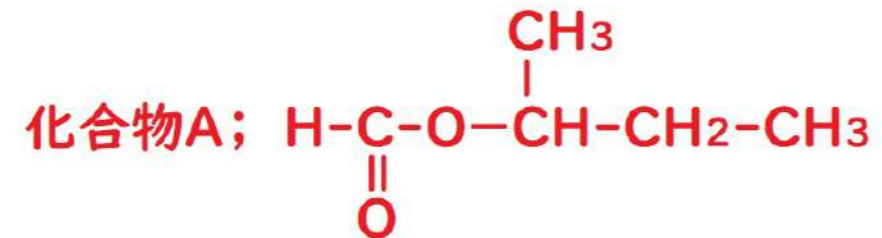
問3 ~~下線部において発生した気体は何か。電子式で示しなさい。~~



問4 ~~化合物Gと臭素の反応を化学反応式で示しなさい。~~



問1 化合物AとBを構造式で示しなさい。

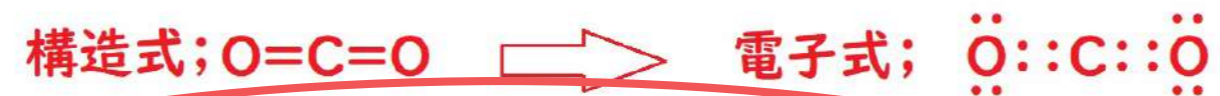


問2 化合物CとEおよび化合物DとFに共通する官能基の名称をそれぞれ示しなさい。

C,Eに共通の官能基;カルボキシ基

D,Fに共通の官能基;ヒドロキシ基

問3 下線部において発生した気体は何か。電子式で示しなさい。



問4 化合物Gと臭素の反応を化学反応式で示しなさい。





**3.** 炭素数が5以下で同一分子式をもつ2種の化合物A, Bがある。次の実験結果をもとに問1～問8に答えよ。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

実験2 A を加水分解すると化合物CとDが得られた。

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

実験4 B を加水分解すると化合物EとFが得られた。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

実験6 Eに濃硫酸を加え、130～140℃で反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160～170℃で反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

実験8 Eを二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物Jが得られ、さらに酸化すると化合物Fが得られた。

実験9 Fのカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物Kが得られた。

実験10 KはDの酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B  
実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。  
実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\begin{aligned} \text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} &= 6.0 \text{ (mg)} & \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} &= 1.0 \text{ (mg)} \\ \text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) &= 4.0 \text{ (mg)} \end{aligned}$$

炭素数が5以下で同一分子式をもつ2種の化合物 A, B  
実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。  
実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C:H:O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2:4:1$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C:H:O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2 : 4 : 1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2:4:1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が5以下で同一分子式をもつ2種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2:4:1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

$$\text{不飽和数(度)} = \frac{1}{2} (2 \times 4 + 2 - 8) = 1$$

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2:4:1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

$$\text{不飽和数(度)} = \frac{1}{2} (2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \Rightarrow \text{エステル結合以外に不飽和な構造を持たない。}$$



実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2 : 4 : 1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \Rightarrow$  エステル結合以外に不飽和な構造を持たない。



(1種類)

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2 : 4 : 1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

$$\text{不飽和数(度)} = \frac{1}{2} (2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \Rightarrow \text{エステル結合以外に不飽和な構造を持たない。}$$



(1種類)

(1種類)

実験1 A 11.0mg を酸素気流中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg, 水 9.0mg のみを生成し残留物はなかった。

$$\text{C}; 22.0 \times \frac{12}{44} = 6.0 \text{ (mg)} \quad \text{H}; 9.0 \times \frac{2}{18} = 1.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{O}; 11.0 - (6.0 + 1.0) = 4.0 \text{ (mg)}$$

$$\text{C}:\text{H}:\text{O} = \frac{6.0}{12} : \frac{1.0}{1} : \frac{4.0}{16} = 0.50 : 1.0 : 0.25 = 2 : 4 : 1 \Rightarrow \text{組成式}; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

炭素数が 5 以下で同一分子式をもつ 2 種の化合物 A, B

実験2 A を加水分解すると化合物 C と D が得られた。

実験4 B を加水分解すると化合物 E と F が得られた。

A, B はエステルであろう。∴ A, B の分子式 =  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2} (2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \Rightarrow$  エステル結合以外に不飽和な構造を持たない。

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{HCOOC}_3\text{H}_7$

(1種類)

(1種類)

(2種類)

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

(1種類)

(1種類)

(2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

(1種類)

(1種類)

(2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

(1種類)

(1種類)

(2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち、Aはギ酸エステル。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>  
(1種類)                      (1種類)                      (2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち、Aはギ酸エステル。すると、DはC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH(2種類)。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>  
(1種類) (1種類) (2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち、Aはギ酸エステル。すると、DはC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH(2種類)。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

Eはアルコールだろう(金属Naとの反応はアルコールの特定に用いられる)。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。



A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

(1種類)

(1種類)

(2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが, Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち, Aはギ酸エステル。すると, DはC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH(2種類)。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると, 水素を発生した。

Eはアルコールだろう(金属Naとの反応はアルコールの特定に用いられる)。  
すると, Fはカルボン酸だろう。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると, 実験8の「Eは第1級アルコールである」  
ことに矛盾する。また, 1-プロパノールだと考えると, 実験8からEの炭素数もFの炭素数も  
共に3であることになり, (EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>  
(1種類)                      (1種類)                      (2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち、Aはギ酸エステル。すると、DはC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH(2種類)。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

Eはアルコールだろう(金属Naとの反応はアルコールの特定に用いられる)。

すると、Eはカルボン酸だろう。

Eの可能性はメタノールかエタノールだと予想を付ける。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>  
(1種類) (1種類) (2種類)

実験3 Cはフェーリング液を還元したが、Dは還元しなかった。

Cはギ酸であろう。すなわち、Aはギ酸エステル。すると、DはC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH(2種類)。

実験5 Eに金属ナトリウムを加えると、水素を発生した。

Eはアルコールだろう(金属Naとの反応はアルコールの特定に用いられる)。

すると、Fはカルボン酸だろう。

Eの可能性はメタノールかエタノールだと予想を付ける。

ここでEの可能性を2-プロパノールだと考えると、実験8の「Eは第1級アルコールである」  
ことに矛盾する。また、1-プロパノールだと考えると、実験8からEの炭素数もFの炭素数も  
共に3であることになり、(EとFからなる)Bの炭素数が4であることに矛盾する。

実験6 Eに濃硫酸を加え、130~140℃で反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160~170℃で反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

実験6 Eに濃硫酸を加え、130～140℃で反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160～170℃で反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

Eがエタノールであれば、実験6は次のように解釈でき、矛盾がない。

実験6 Eに濃硫酸を加え、130~140°Cで反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160~170°Cで反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

Eがエタノールであれば、実験6は次のように解釈でき、矛盾がない。



実験6 Eに濃硫酸を加え、130~140°Cで反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160~170°Cで反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

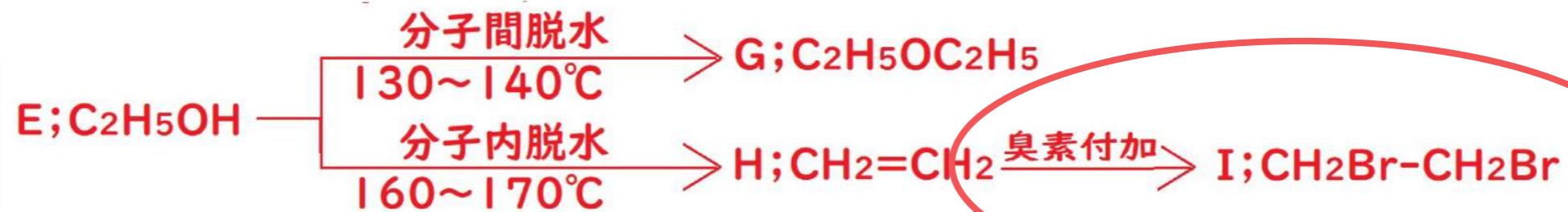
Eがエタノールであれば、実験6は次のように解釈でき、矛盾がない。



実験6 Eに濃硫酸を加え、130~140°Cで反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160~170°Cで反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

Eがエタノールであれば、実験6は次のように解釈でき、矛盾がない。





A, Bはエステルであろう。∴ A, Bの分子式=C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

不飽和数(度) =  $\frac{1}{2}(2 \times 4 + 2 - 8) = 1 \implies$  エステル結合以外に  
不飽和な構造を持たない。

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, HCOOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

(1種類)

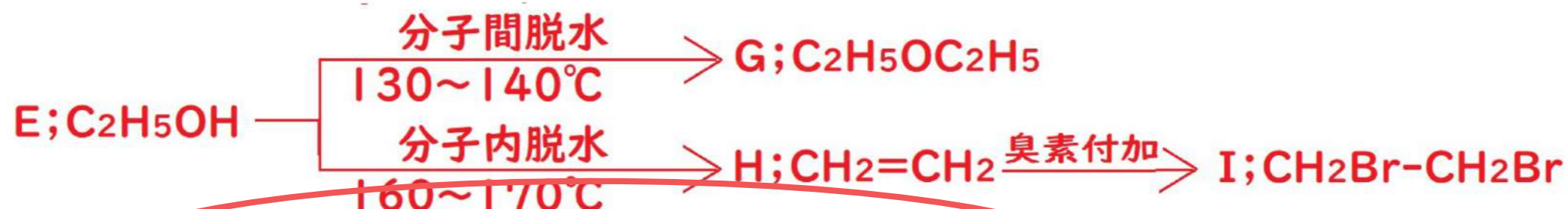
(1種類)

(2種類)

実験6 Eに濃硫酸を加え、130~140°Cで反応を行うと、化合物Gが得られた。また、160~170°Cで反応を行うと、化合物Hが得られた。

実験7 Hを臭素の四塩化炭素溶液に通したところ、この溶液の色が消え、化合物Iが生成した。

Eがエタノールであれば、実験6は次のように解釈でき、矛盾がない。



Eがエタノールなら、Fは酢酸CH<sub>3</sub>COOHである。

実験 8 E を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物 J が得られ、さらに酸化すると化合物 F が得られた。

実験 9 F のカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物 K が得られた。

実験 10 K は D の酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

実験 8 E を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物 J が得られ、さらに酸化すると化合物 F が得られた。

実験 9 F のカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物 K が得られた。

実験 10 K は D の酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

**D が 2-プロパノールであれば、実験 8~10 は次のように解釈でき、矛盾がない。**

実験 8 E を二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物 J が得られ、さらに酸化すると化合物 F が得られた。

実験 9 F のカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物 K が得られた。

実験 10 K は D の酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

~~D が 2-プロパノールであれば、実験 8~10 は次のように解釈でき、矛盾がない。~~

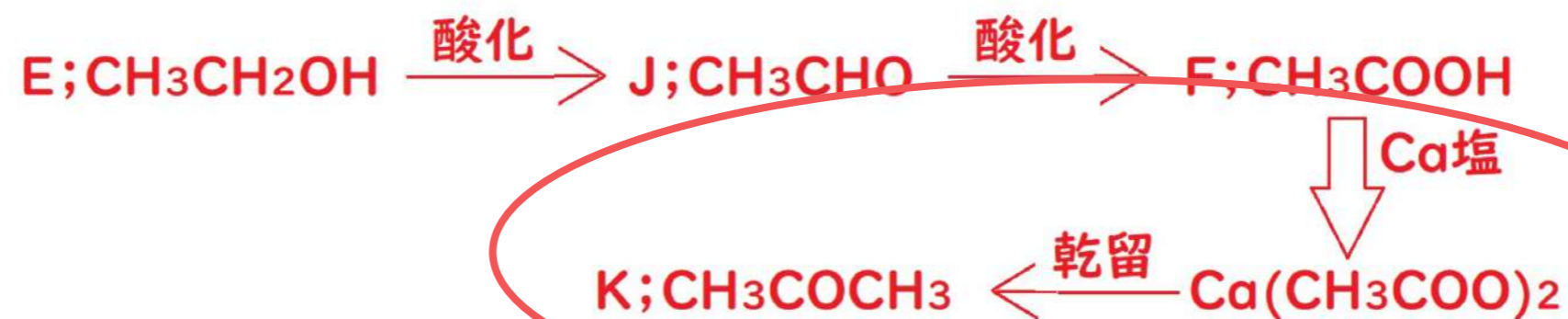


実験8 Eを二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物Jが得られ、さらに酸化すると化合物Fが得られた。

実験9 Fのカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物Kが得られた。

実験10 KはDの酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

Dが2-プロパノールであれば、実験8~10は次のように解釈でき、矛盾がない。

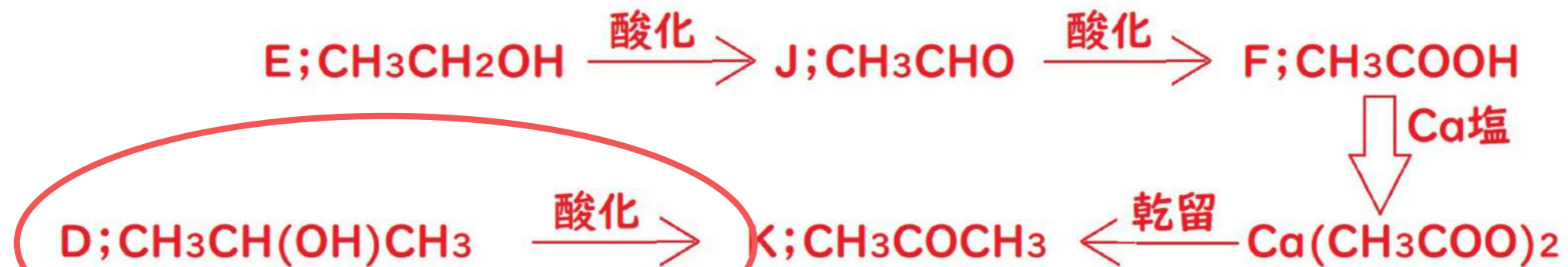


実験8 Eを二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物Jが得られ、さらに酸化すると化合物Fが得られた。

実験9 Fのカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物Kが得られた。

実験10 KはDの酸化によっても得られる液体であり、いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。

Dが2-プロパノールであれば、実験8~10は次のように解釈でき、矛盾がない。



実験8 Eを二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、はじめに化合物Jが得られ、さらに酸化すると化合物Fが得られた。

実験9 Fのカルシウム塩を熱分解(乾留)すると化合物Kが得られた。

実験10 KはDの酸化によっても得られる液体であり、**いずれも水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて加熱すると、黄色沈殿を生じた。**

Dが2-プロパノールであれば、実験8~10は次のように解釈でき、矛盾がない。



問1 Aの分子式を求めよ。



問2 B, C, D, Kの構造式を書け。(構造式は割愛)

Bは E;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  と F;  $\text{CH}_3\text{COOH}$  のエステル



問3 C~Kの名称を書け。

C;ギ酸、D;2-プロパノール、E;エタノール、F;酢酸、G;ジエチルエーテル

H;エチレン、I;1,2-ジブロモエタン、J;アセトアルデヒド、K;アセトン

問4 Eと金属ナトリウムとの反応を化学反応式で示せ。





問1 Aの分子式を求めよ。



問2 B, C, D, Kの構造式を書け。(構造式は割愛)

Bは E;  $CH_3CH_2OH$  と F;  $CH_3COOH$  のエステル



問3 C~Kの名称を書け。

C;ギ酸、D;2-プロパノール、E;エタノール、F;酢酸、G;ジエチルエーテル

H;エチレン、I;1,2-ジブロモエタン、J;アセトアルデヒド、K;アセトン

問4 Eと金属ナトリウムとの反応を化学反応式で示せ。



問1 Aの分子式を求めよ。



問2 B, C, D, Kの構造式を書け。(構造式は割愛)

Bは E;  $CH_3CH_2OH$  と F;  $CH_3COOH$  のエステル

B;  $CH_3COOCH_2CH_3$                       C;  $HCOOH$

D;  $CH_3CH(OH)CH_3$                       K;  $CH_3COCH_3$

問3 C~Kの名称を書け。

C;ギ酸、D;2-プロパノール、E;エタノール、F;酢酸、G;ジエチルエーテル

H;エチレン、I;1,2-ジブロモエタン、J;アセトアルデヒド、K;アセトン

問4 Eと金属ナトリウムとの反応を化学反応式で示せ。



問1 Aの分子式を求めよ。



問2 B, C, D, Kの構造式を書け。(構造式は割愛)

Bは E;  $CH_3CH_2OH$  と F;  $CH_3COOH$  のエステル

B;  $CH_3COOCH_2CH_3$                       C;  $HCOOH$

D;  $CH_3CH(OH)CH_3$                       K;  $CH_3COCH_3$

問3 C~Kの名称を書け。

C;ギ酸、D;2-プロパノール、E;エタノール、F;酢酸、G;ジエチルエーテル

H;エチレン、I;1,2-ジブロモエタン、J;アセトアルデヒド、K;アセトン

問4 Eと金属ナトリウムとの反応を化学反応式で示せ。



問5 実験3のフェーリング液の還元では、外観上どのような変化が観察されるか。簡単に記せ。

酸化銅(Ⅰ)  $\text{Cu}_2\text{O}$ の赤色沈殿の形成が観察される。

問6 Cが還元性を示すのは、どのような官能基によるか。官能基名を書け。

アルデヒド基

問7 実験6において、EからGができる反応の種類を次の中から選び、記号で答えよ。

(ア) 酸化 (イ) 還元 (ウ) 付加 (エ) 置換 (オ) 縮合

問8 A~Kのうち、標準状態で気体の化合物はどれか。一つ選び記号で答えよ。

H;エチレン

問5 実験3のフェーリング液の還元では、外観上どのような変化が観察されるか。簡単に記せ。

**酸化銅(I)  $\text{Cu}_2\text{O}$ の赤色沈殿の形成が観察される。**

問6 Cが還元性を示すのは、どのような官能基によるか。官能基名を書け。

**アルデヒド基**

問7 実験6において、EからGができる反応の種類を次の中から選び、記号で答えよ。

(ア) 酸化 (イ) 還元 (ウ) 付加 (エ) 置換 (オ) 縮合

問8 A~Kのうち、標準状態で気体の化合物はどれか。一つ選び記号で答えよ。

**H;エチレン**

問5 実験3のフェーリング液の還元では、外観上どのような変化が観察されるか。簡単に記せ。

**酸化銅(I)  $\text{Cu}_2\text{O}$ の赤色沈殿の形成が観察される。**

問6 Cが還元性を示すのは、どのような官能基によるか。官能基名を書け。

**アルデヒド基**

問7 実験6において、EからGができる反応の種類を次の中から選び、記号で答えよ。

(ア) 酸化 (イ) 還元 (ウ) 付加 (エ) 置換 (オ) 縮合

問8 A~Kのうち、標準状態で気体の化合物はどれか。一つ選び記号で答えよ。

**H;エチレン**

問5 実験3のフェーリング液の還元では、外観上どのような変化が観察されるか。簡単に記せ。

**酸化銅(I)  $\text{Cu}_2\text{O}$ の赤色沈殿の形成が観察される。**

問6 Cが還元性を示すのは、どのような官能基によるか。官能基名を書け。

**アルデヒド基**

問7 実験6において、EからGができる反応の種類を次の中から選び、記号で答えよ。

(ア) 酸化 (イ) 還元 (ウ) 付加 (エ) 置換 (オ) 縮合

問8 A~Kのうち、標準状態で気体の化合物はどれか。一つ選び記号で答えよ。

**H;エチレン**

**4.** 不飽和ジカルボン酸について、次の問1～問5に答えよ。

分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には、(ア) 形のマレイン酸と (イ) 形のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。両不飽和ジカルボン酸はともに無色の結晶であるが、物理的、化学的性質がかなり違っている。例えば、マレイン酸とフマル酸の溶解度はそれぞれ  $79 \text{ g}/100\text{g}$  水および  $0.7 \text{ g}/100\text{g}$  水である。また、マレイン酸とフマル酸の電離定数  $K_1$  はそれぞれ  $1.1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  および  $8.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  である。これらの相違は、マレイン酸では (エ) に、また、フマル酸では (オ) に (カ) 結合が生じる ことに基づいている。

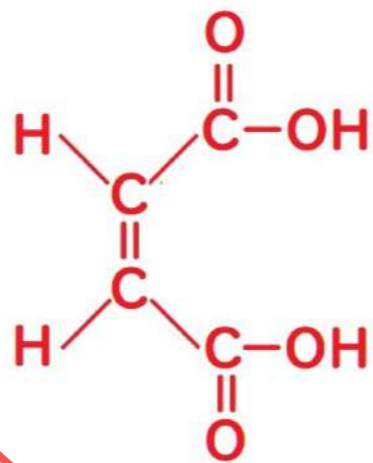


分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には、(ア) 形のマレイン酸と (イ) 形  
のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。



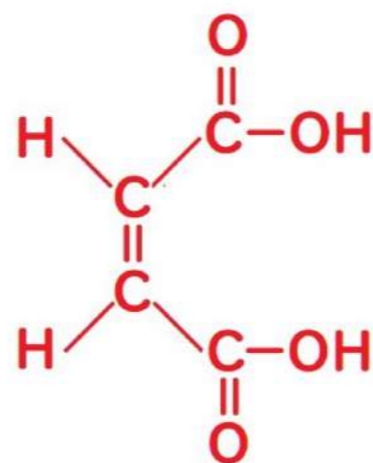
分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には、(ア) 形のマレイン酸と (イ) 形のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。

マレイン酸(シス形)

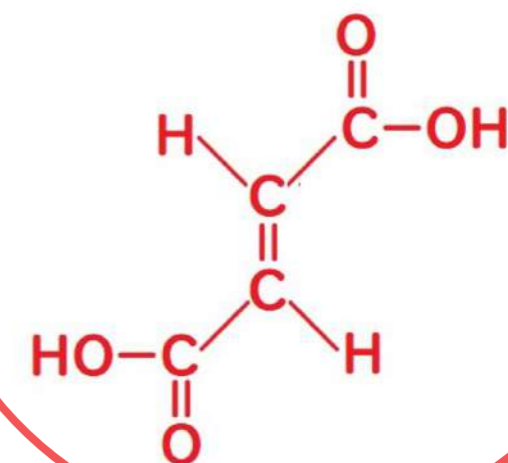


分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には、(ア) 形のマレイン酸と (イ) 形のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。

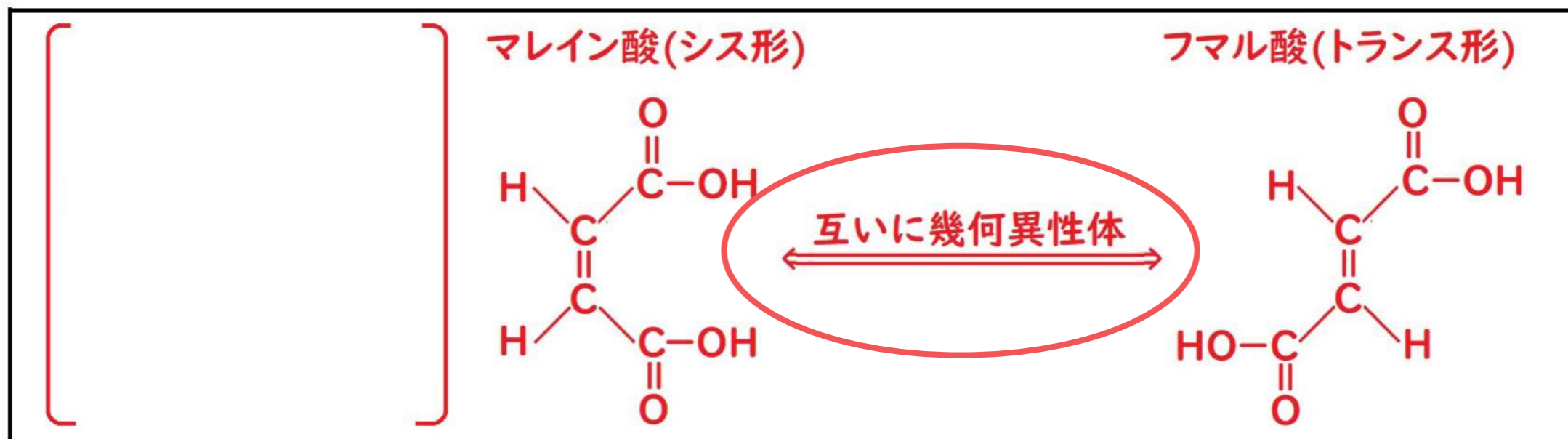
マレイン酸(シス形)



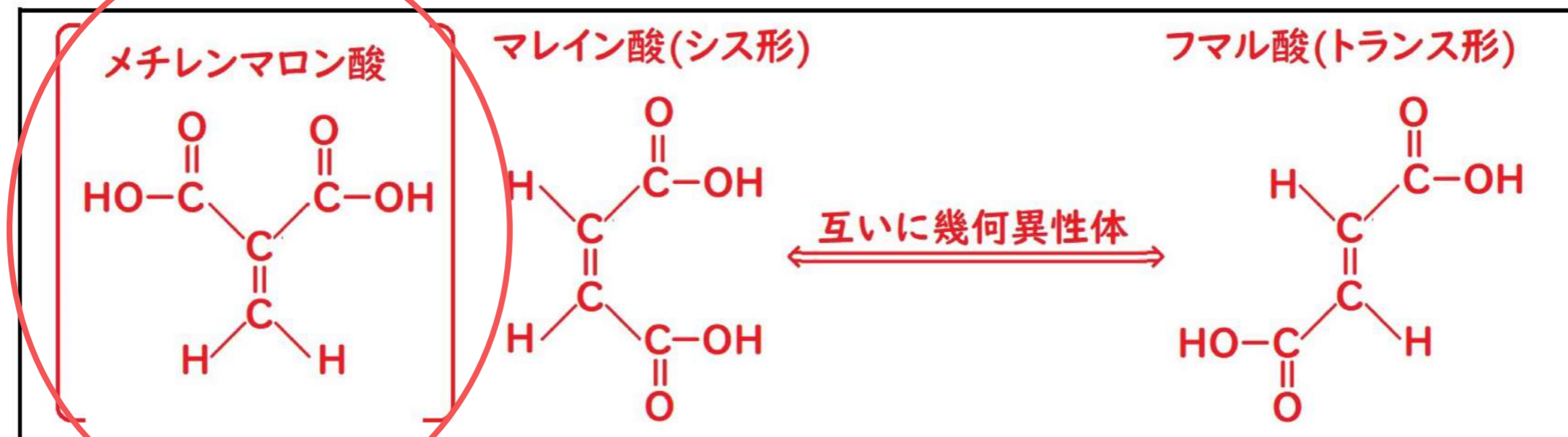
フマル酸(トランス形)



分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には, (ア) 形のマレイン酸と (イ) 形のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。



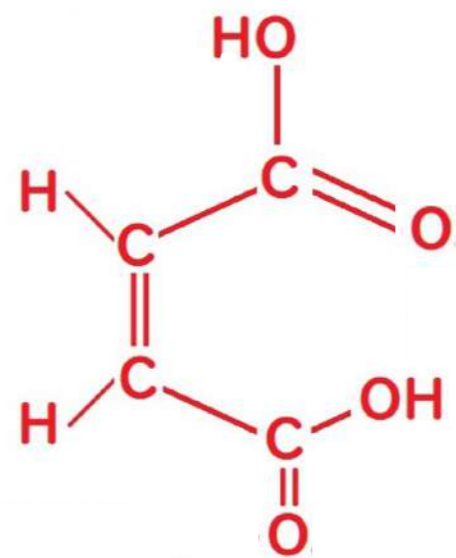
分子式  $C_4H_4O_4$  の不飽和ジカルボン酸には、(ア) 形のマレイン酸と (イ) 形のフマル酸という一組の (ウ) 異性体が存在する。



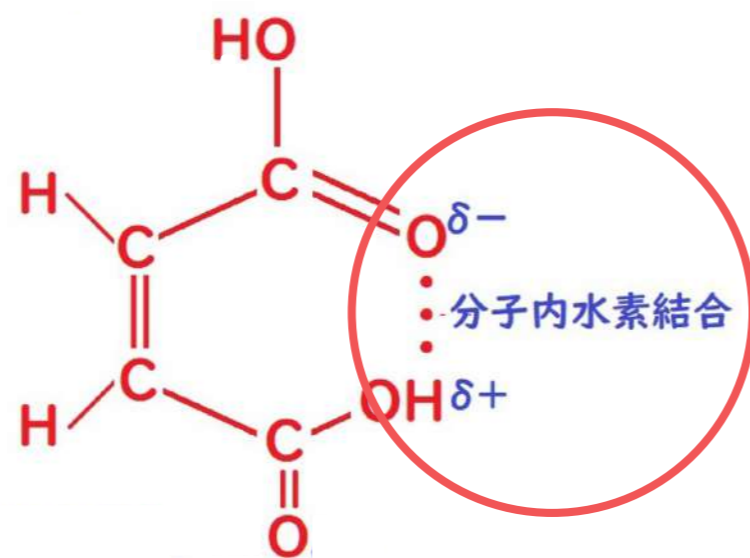
これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。



これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。



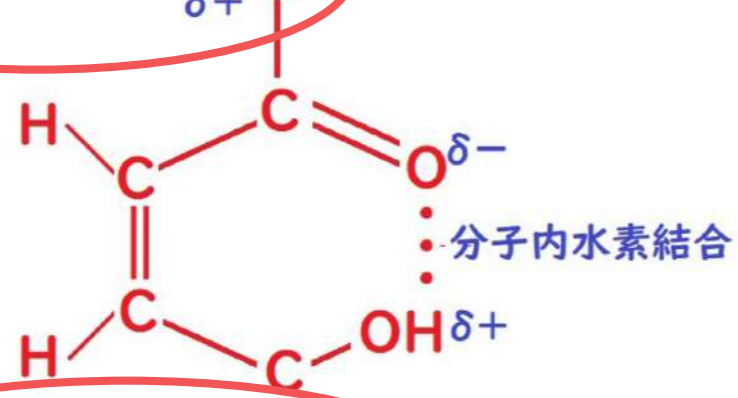
これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。





これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。

分子間水素結合.....HO $\delta^+$



分子間水素結合.....O $\delta^-$

これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。

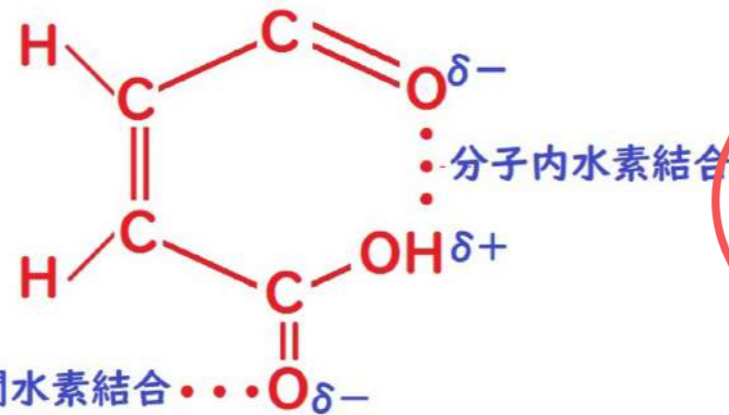
分子間水素結合...HO $\delta^+$  ← フマル酸のカルボキシ基と比べると電離しやすい。



分子間水素結合...O $\delta^-$

これらの相違は、マレイン酸では(エ)に~(カ)結合が生じることに基づいている。

分子間水素結合... $\delta^+$ HO ← フマル酸のカルボキシ基と比べると電離しやすい。

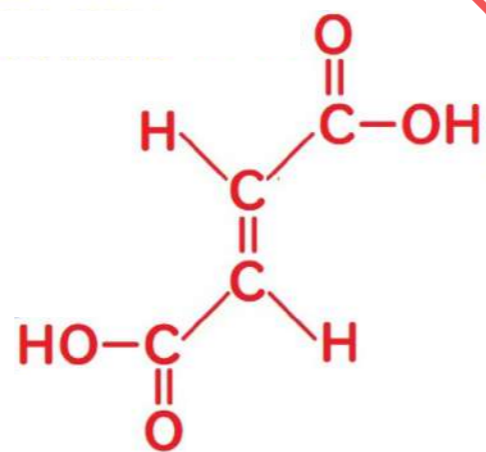


(分子内でも水素結合を形成するので) フマル酸に比べると分子間に形成される水素結合の数が少なく、その分だけ分子間に働く力が弱く、フマル酸よりも融点は低くなる。

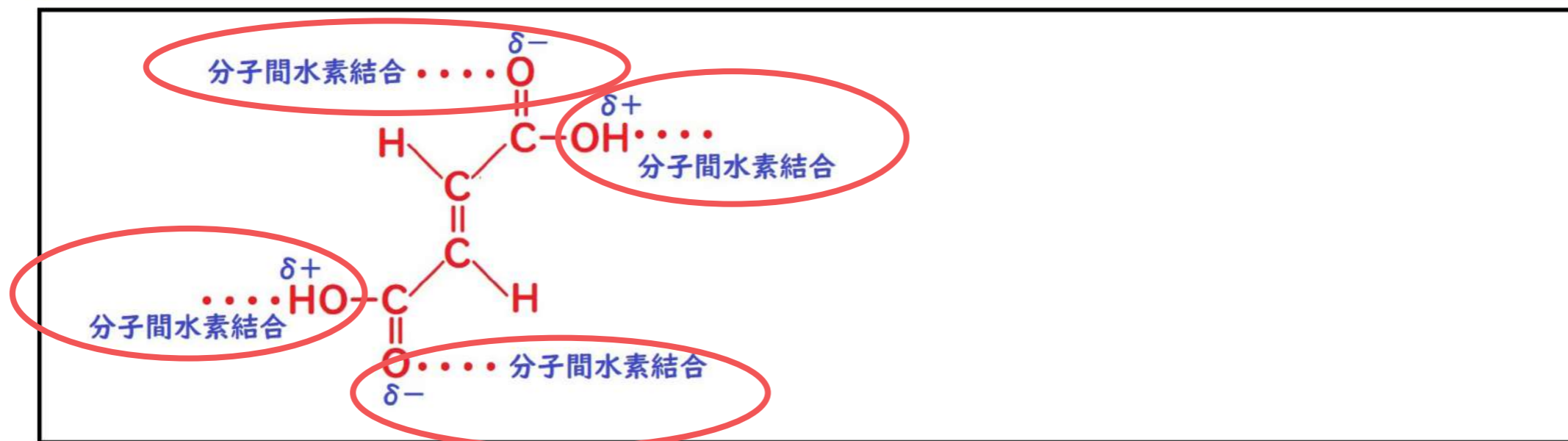
これらの相違は、~フマル酸では（オ）に（カ）結合が生じることに基づいている。



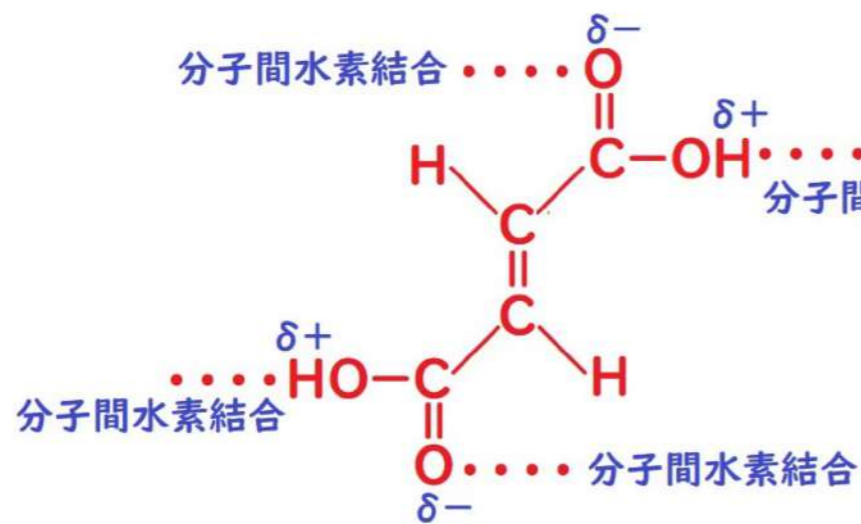
これらの相違は、~フマル酸では（オ）に（カ）結合が生じることに基づいている。



これらの相違は、~フマル酸では（オ）に（カ）結合が生じることに基づいている。



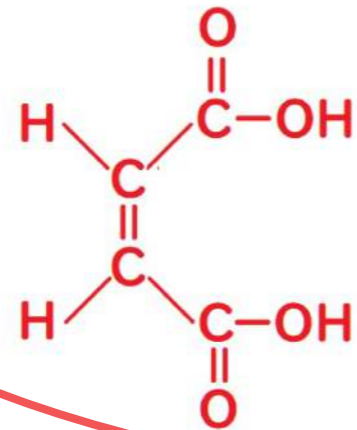
これらの相違は、～フマル酸では（オ）に（カ）結合が生じることに基づいている。



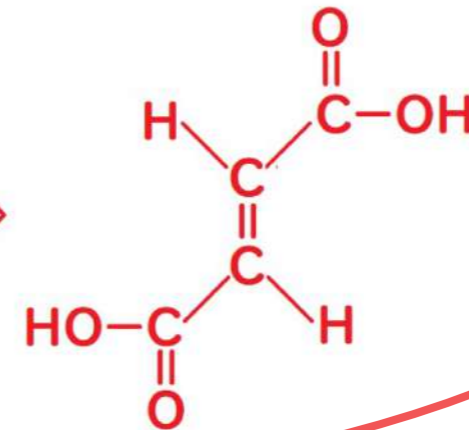
(分子間でのみ水素結合を形成するので)  
マレイン酸に比べると分子間に形成  
される水素結合の数が多く、その分  
だけ分子間に働く力が強く、マレイン  
酸よりも融点は高くなる。

問1 マレイン酸とフマル酸の構造式を記せ。

マレイン酸(シス形)

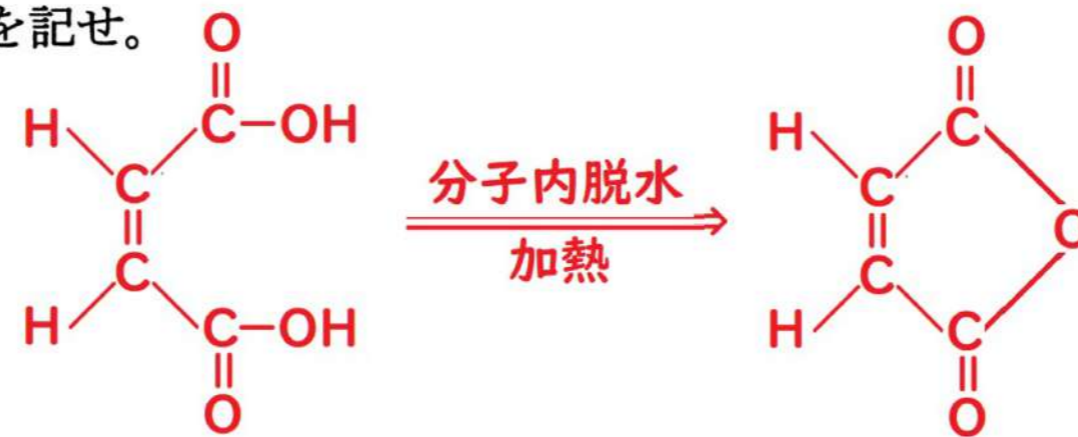


フマル酸(トランス形)



互いに幾何異性体

問2 マレイン酸を約 160°Cで加熱すると、どのような化合物が生ずるか。その化合物の構造式を記せ。



問3 文中の (ア) ~ (カ) に適当な語句を記入せよ。

- (ア) シス 、 (イ) トランス 、 (ウ) 幾何(シス-トランス)  
(エ) 分子内 、 (オ) 分子間 、 (カ) 水素



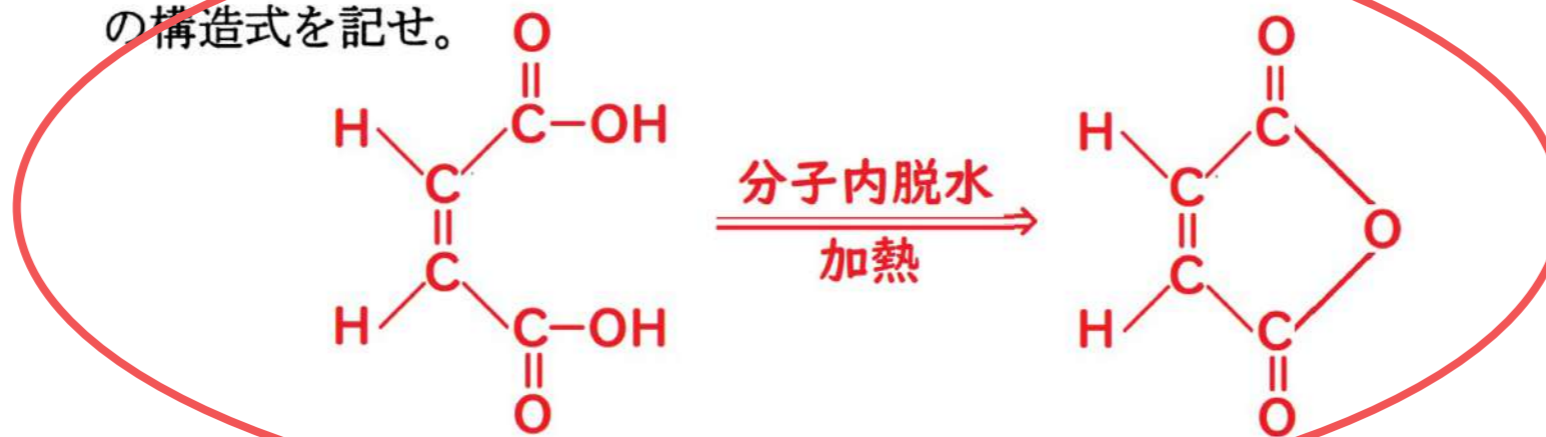
問1 マレイン酸とフマル酸の構造式を記せ。

マレイン酸(シス形)

フマル酸(トランス形)



問2 マレイン酸を約 160°Cで加熱すると、どのような化合物が生ずるか。その化合物の構造式を記せ。

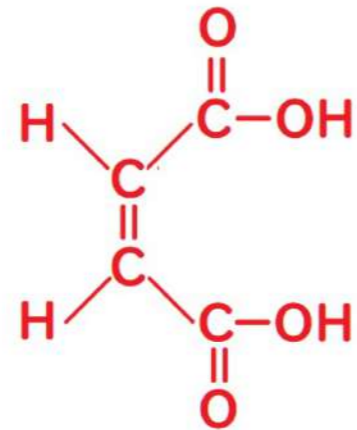


問3 文中の (ア) ~ (カ) に適当な語句を記入せよ。

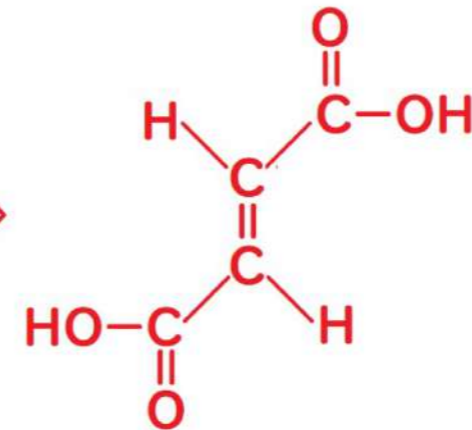
- (ア) シス 、 (イ) トランス 、 (ウ) 幾何(シス-トランス)  
(エ) 分子内 、 (オ) 分子間 、 (カ) 水素

問1 マレイン酸とフマル酸の構造式を記せ。

マレイン酸(シス形)



フマル酸(トランス形)



互いに幾何異性体

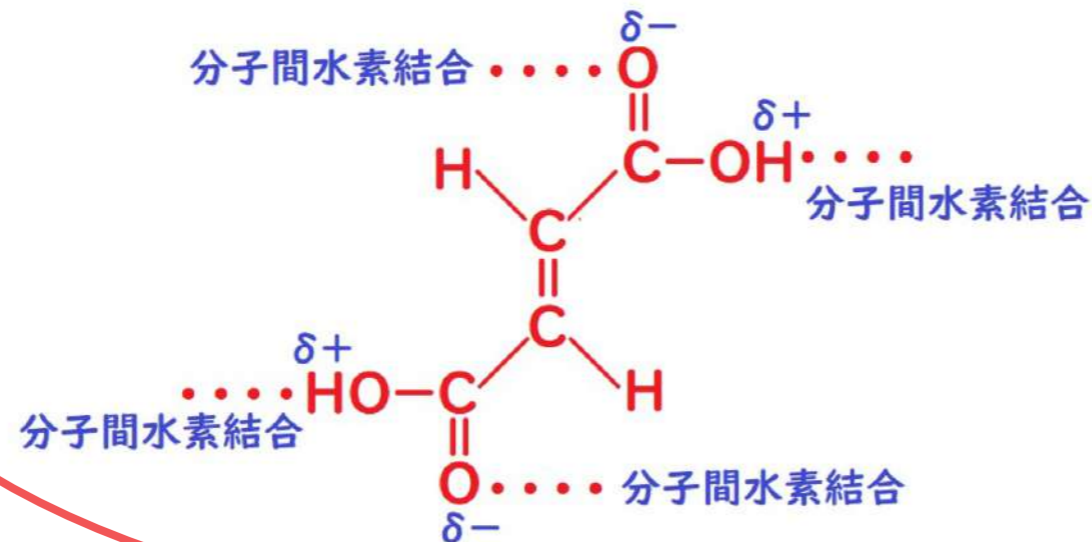
問2 マレイン酸を約 160°Cで加熱すると、どのような化合物が生ずるか。その化合物の構造式を記せ。



問3 文中の (ア) ~ (カ) に適当な語句を記入せよ。

(ア) シス 、 (イ) トランス 、 (ウ) 幾何(シス-トランス)  
(エ) 分子内 、 (オ) 分子間 、 (カ) 水素

問4 下線部の内容を，図を用いて簡潔に説明せよ。



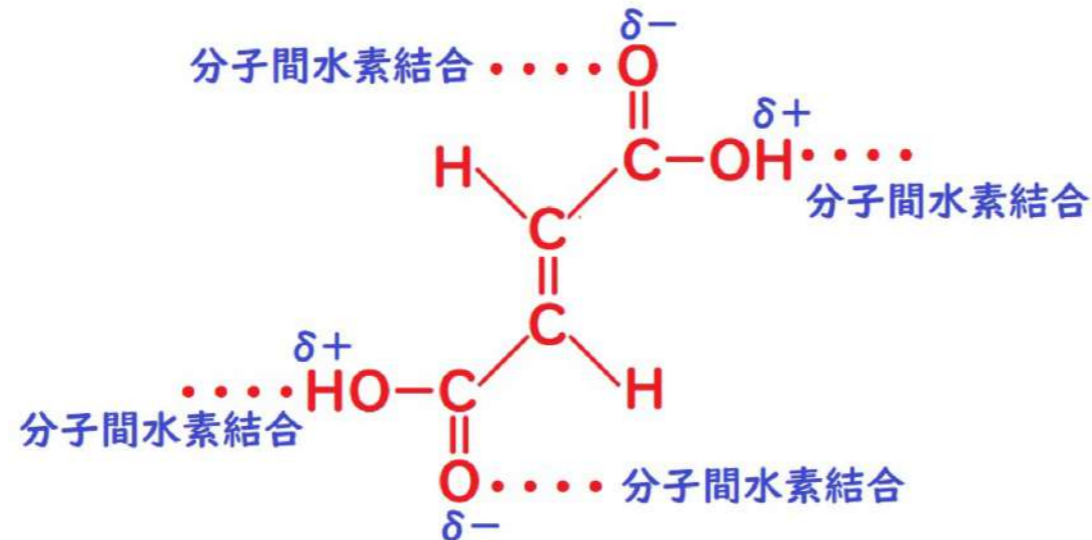
問5 適当な触媒を用いて水素を付加すると，マレイン酸とフマル酸は同一の化合物に変化する。その化合物の名称を記せ。

**コハク酸**

問6 フマル酸の融点は  $300^\circ\text{C}$  であり，マレイン酸の融点  $133^\circ\text{C}$  に比べかなり高い。この理由を述べよ。

**マレイン酸に比べると分子間に形成される水素結合の数が多く、その分だけ分子間に働く力が強く、マレイン酸よりも融点は高くなる。**

問4 下線部の内容を，図を用いて簡潔に説明せよ。



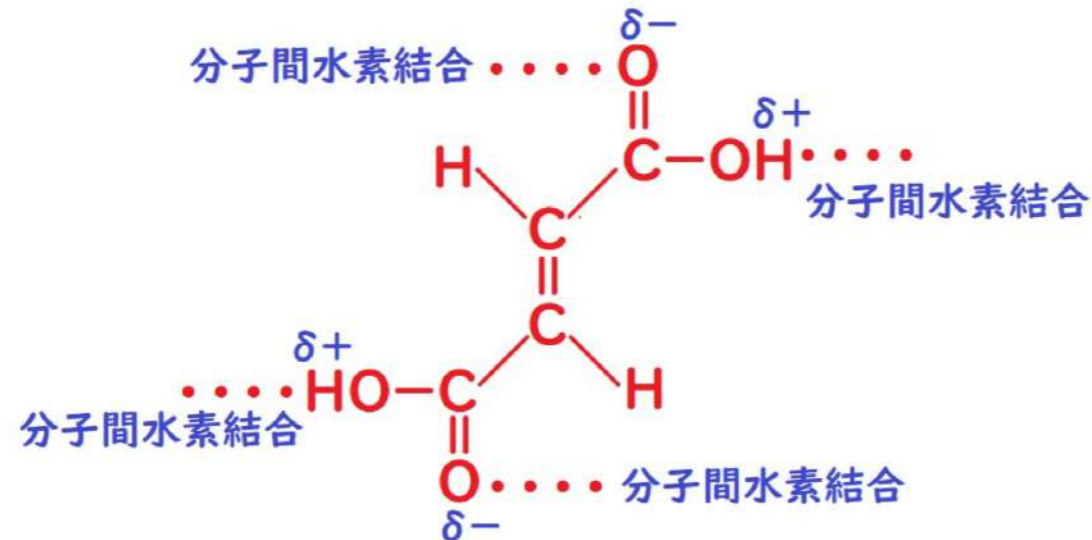
問5 適当な触媒を用いて水素を付加すると，マレイン酸とフマル酸は同一の化合物に変化する。その化合物の名称を記せ。

**コハク酸**

問6 フマル酸の融点は  $300^\circ\text{C}$  であり，マレイン酸の融点  $133^\circ\text{C}$  に比べかなり高い。この理由を述べよ。

**マレイン酸に比べると分子間に形成される水素結合の数が多く、その分だけ分子間に働く力が強く、マレイン酸よりも融点は高くなる。**

問4 下線部の内容を，図を用いて簡潔に説明せよ。



問5 適当な触媒を用いて水素を付加すると，マレイン酸とフマル酸は同一の化合物に変化する。その化合物の名称を記せ。

**コハク酸**

問6 ~~フマル酸の融点は  $300^\circ\text{C}$  であり，マレイン酸の融点  $133^\circ\text{C}$  に比べかなり高い。この理由を述べよ。~~

**マレイン酸に比べると分子間に形成される水素結合の数が多く、その分だけ分子間に働く力が強く、マレイン酸よりも融点は高くなる。**

お疲れ様でした。

