

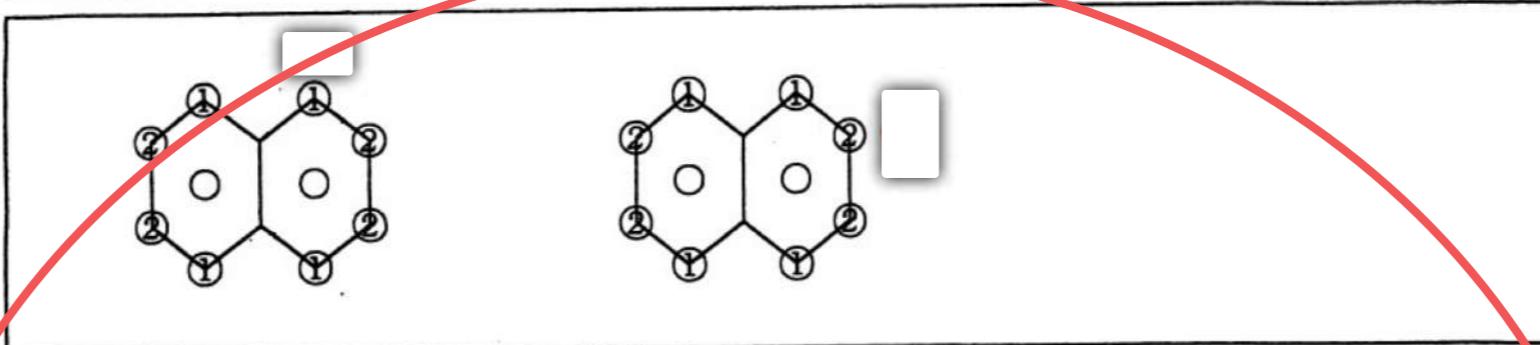
4・5-1 有機化学小問集合

(1) の解答；(A)□、(B)□、(C)□

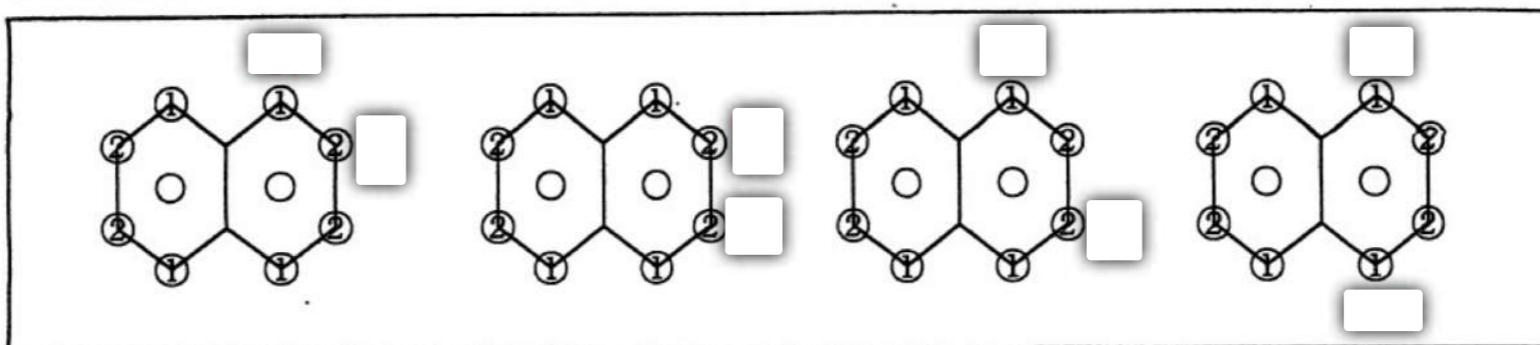
4・5-1 有機化学小問集合

(1) の解答；(A)ウ、(B)ア、(C)イ

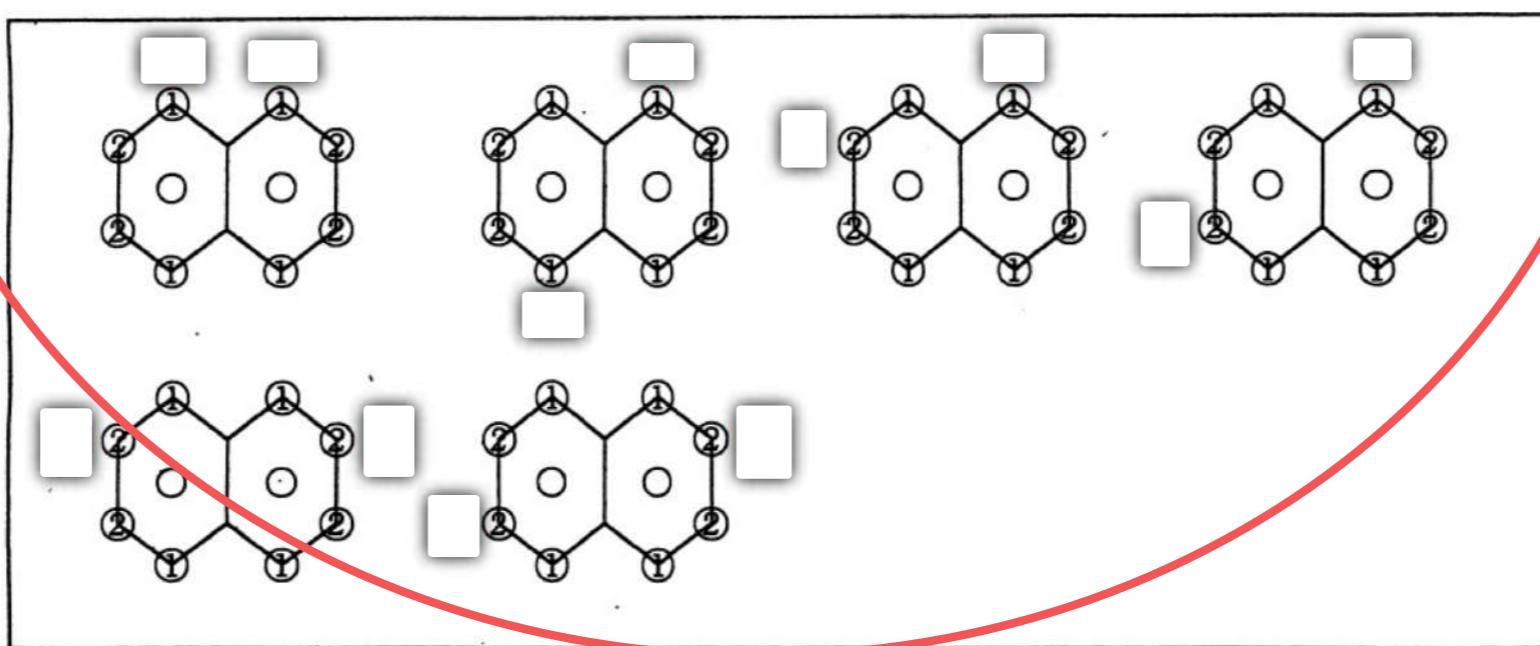
(2) の解答: (A) ア、(B) イ、(C) ウ
【Aの検討】・・・ 2種類



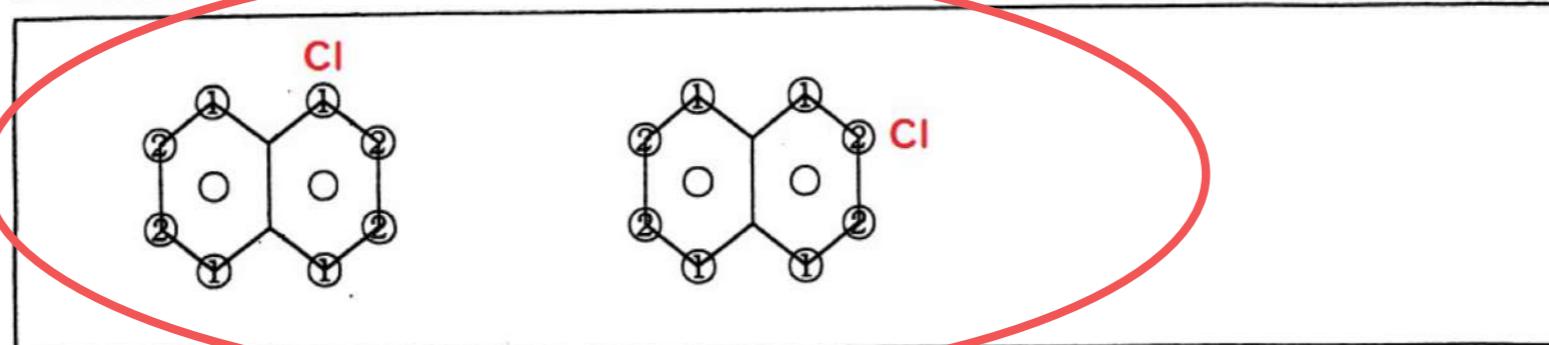
【Bの検討】・・・ 4種類



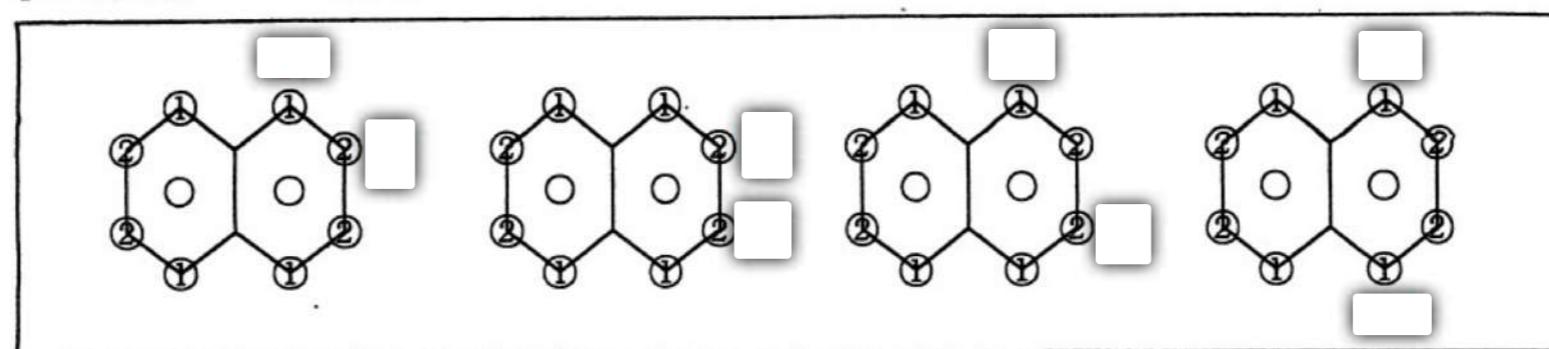
【Cの検討】・・・ 6種類



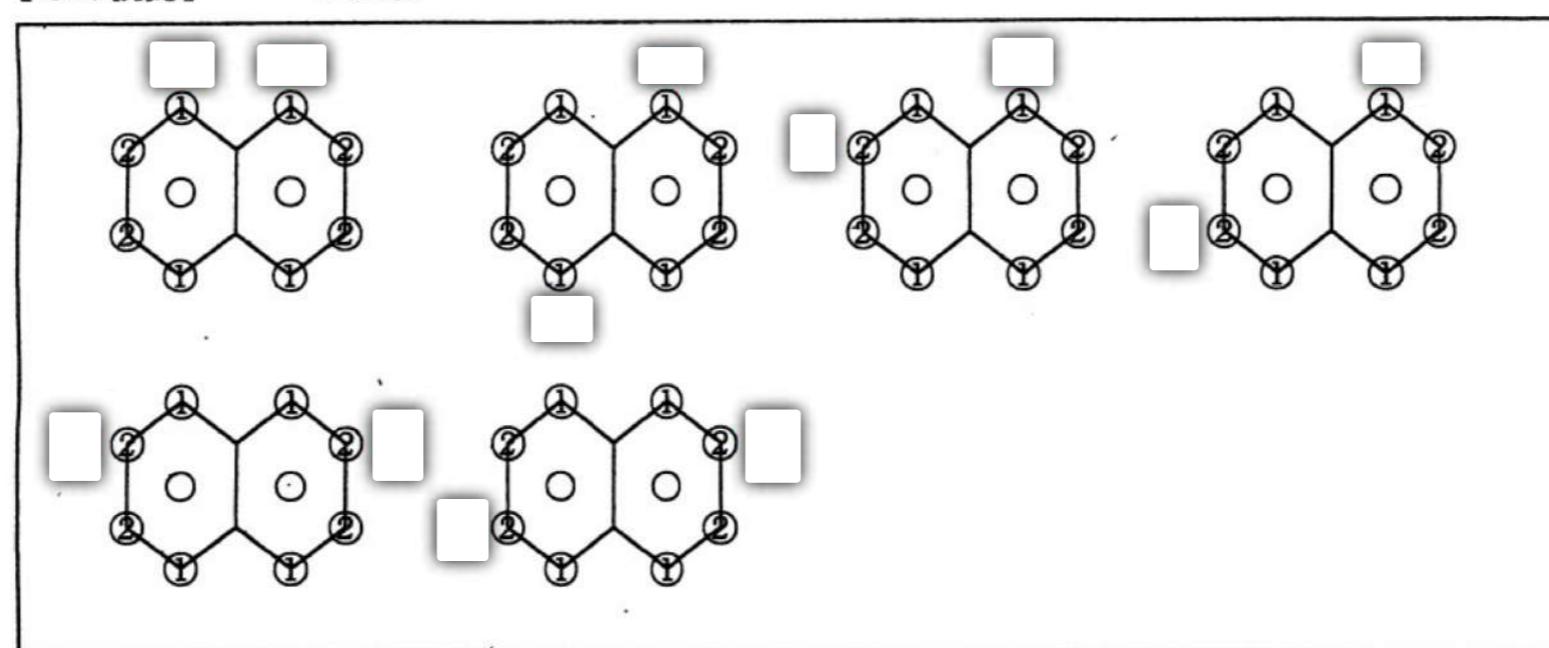
(2) の解答: (A) ア、(B) イ、(C) ウ
【Aの検討】・・・2種類



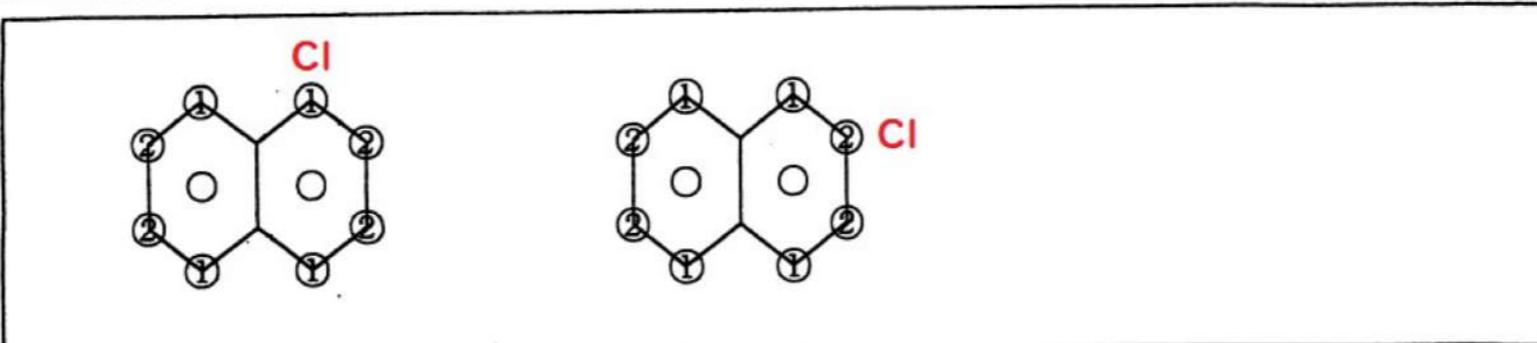
【Bの検討】・・・4種類



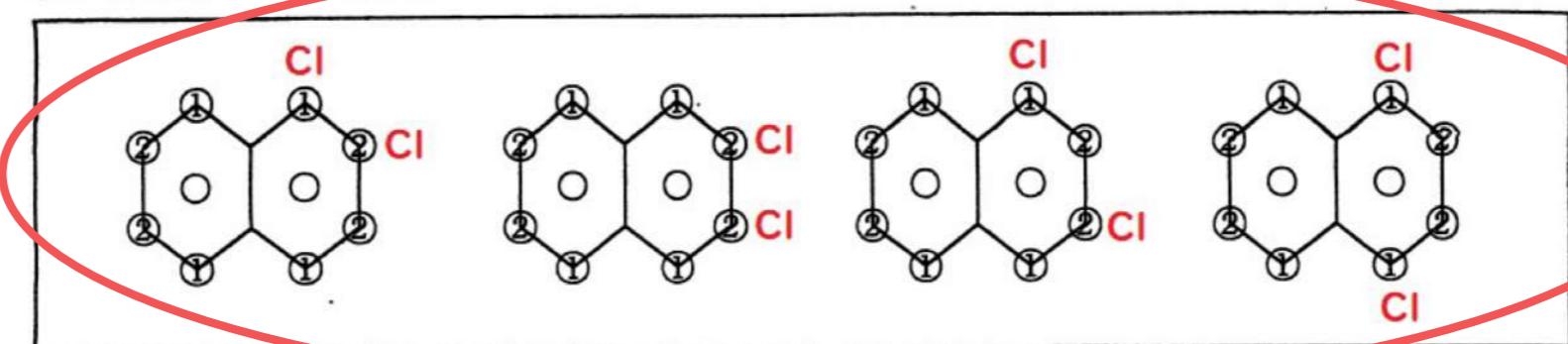
【Cの検討】・・・6種類



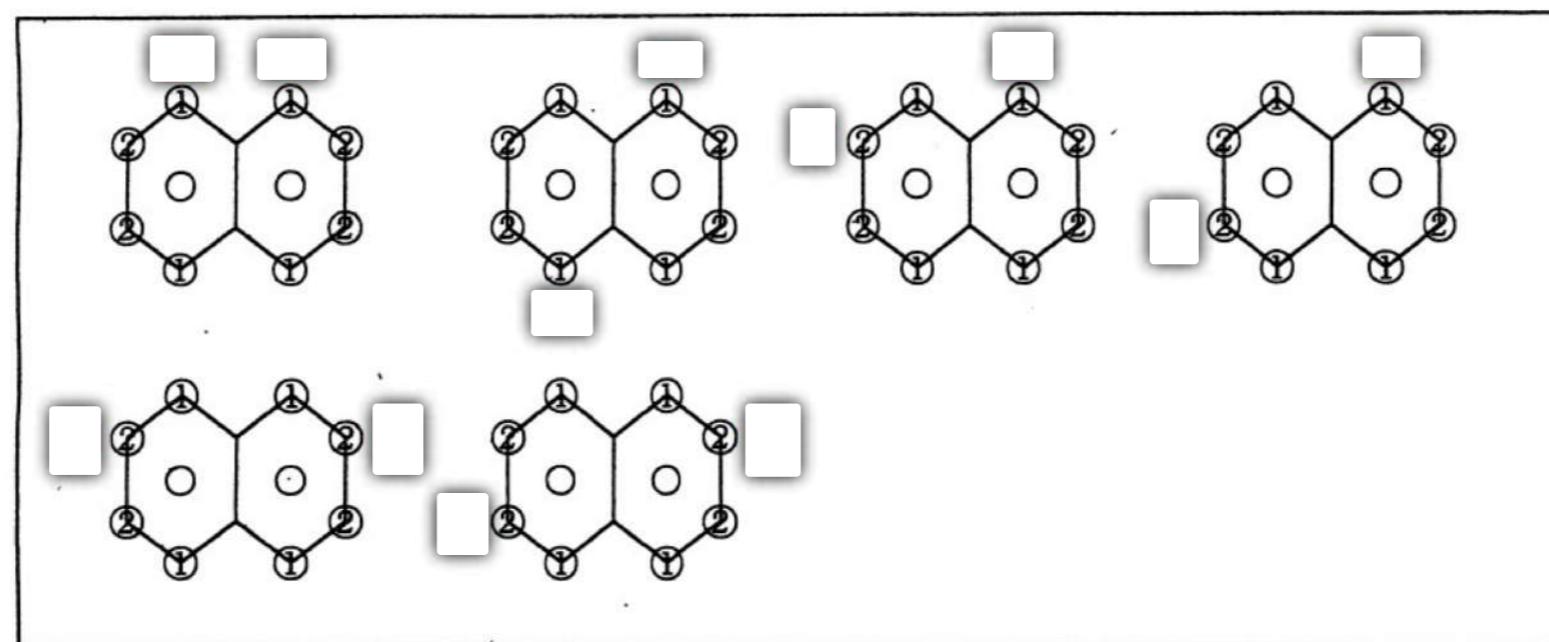
(2) の解答: (A) ア 、(B) イ 、(C) ウ
【Aの検討】・・・ 2種類



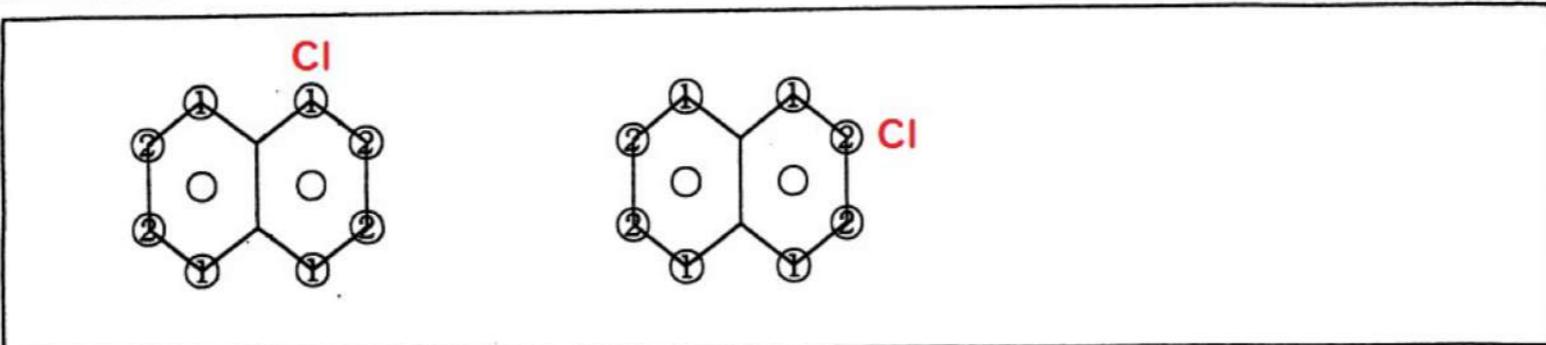
【Bの検討】・・・ 4種類



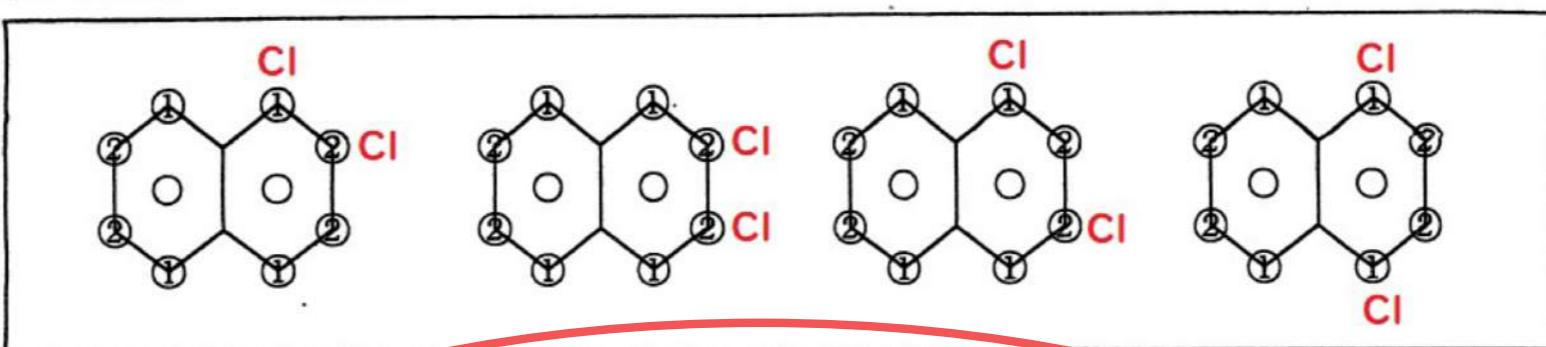
【Cの検討】・・・ 6種類



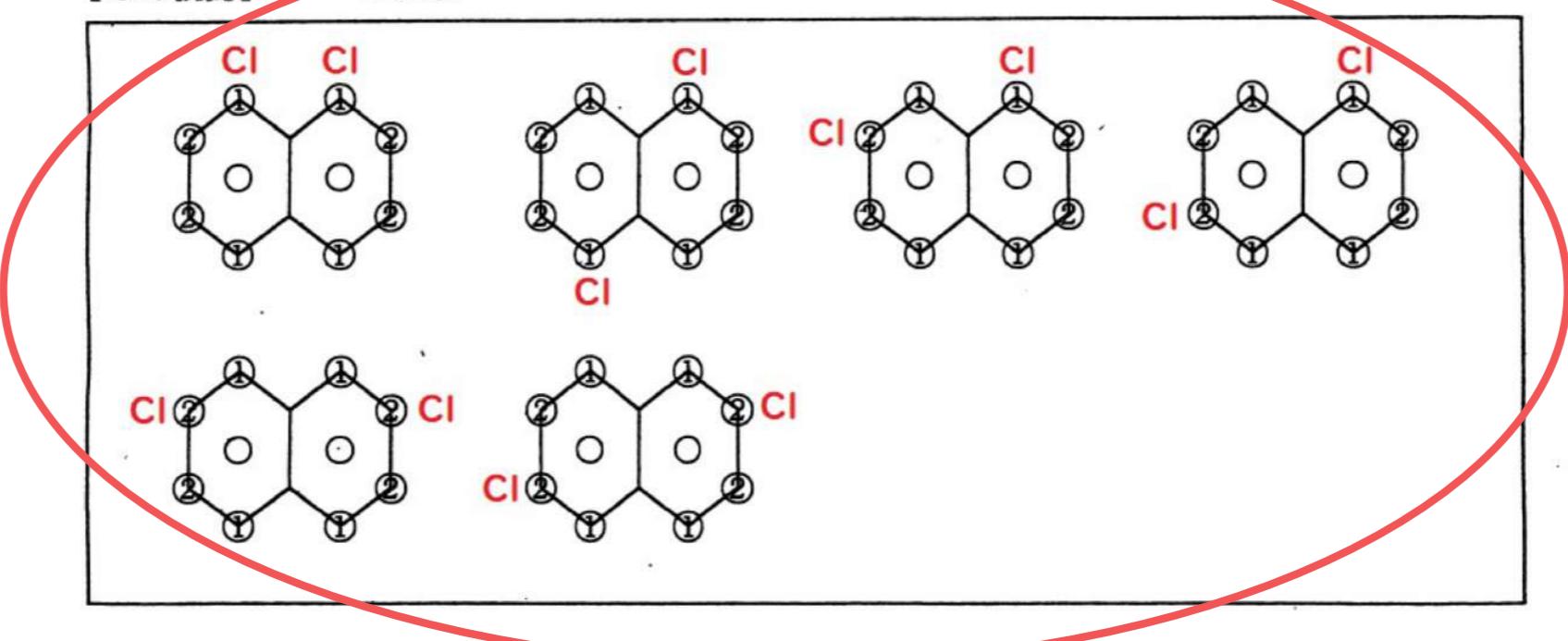
(2) の解答: (A) ア 、(B) イ 、(C) ウ
【Aの検討】・・・ 2種類



【Bの検討】・・・ 4種類



【Cの検討】・・・ 6種類



(3) の解答: (A) オ 、(B) オ 、(C) エ

	アミロース	アミロペクチン	セルロース
構成単位	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
枝分かれの有無	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
らせん構造の有無	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ヨウ素デンプン反応	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(3) の解答: (A) ア 、(B) オ 、(C) エ

	アミロース	アミロペクチン	セルロース
構成単位	α -グルコース	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれの有無			
らせん構造の有無			
ヨウ素デンプン反応			

(3) の解答: (A) ア 、(B) オ 、(C) エ

	アミロース	アミロペクチン	セルロース
構成単位	α -グルコース	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれの有無	なし	あり	なし
らせん構造の有無	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ヨウ素デンプン反応	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(3) の解答: (A) ア 、(B) オ 、(C) エ

	アミロース	アミロペクチン	セルロース
構成単位	α -グルコース	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれの有無	なし	あり	なし
らせん構造の有無	あり	あり	なし
ヨウ素デンプン反応	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(3) の解答: (A) ア 、(B) オ 、(C) エ

	アミロース	アミロペクチン	セルロース
構成単位	α -グルコース	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれの有無	なし	あり	なし
らせん構造の有無	あり	あり	なし
ヨウ素デンプン反応	青色	赤紫色	示さない

青味 ← 紫 → 赤味

(4) の解答: (A) エ、(B) オ、(C) ウ

→ 題意のポリエチレンテレフタラートの構造

→ エステル結合の数の計算

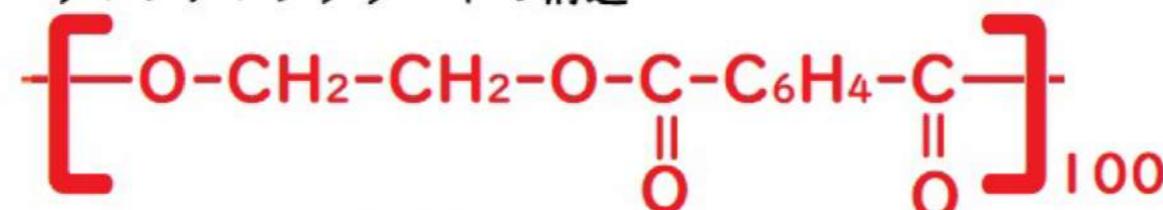
つまり、重合度は計算には必要ない。

→ 加水分解により生成するテレフタル酸の物質量の計算

→ 上記のテレフタル酸の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積の計算

(4) の解答: (A) エ、(B) オ、(C) ウ

→ 題意のポリエチレンテレフタラートの構造



$$\text{分子量} = 192 \times 100$$

→ エステル結合の数の計算

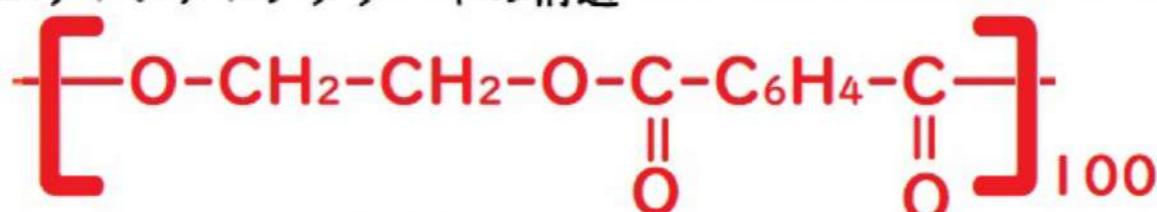
つまり、重合度は計算には必要ない。

→ 加水分解により生成するテレフタル酸の物質量の計算

→ 上記のテレフタル酸の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積の計算

(4) の解答: (A) エ、(B) オ、(C) ウ

→ 題意のポリエチレンテレフタラートの構造



$$\text{分子量} = 192 \times 100$$

→ エステル結合の数の計算

$$\frac{192}{192 \times 100} \times 6.0 \times 10^{23} \times (2 \times 100) = 12 \times 10^{23} (\text{個})$$

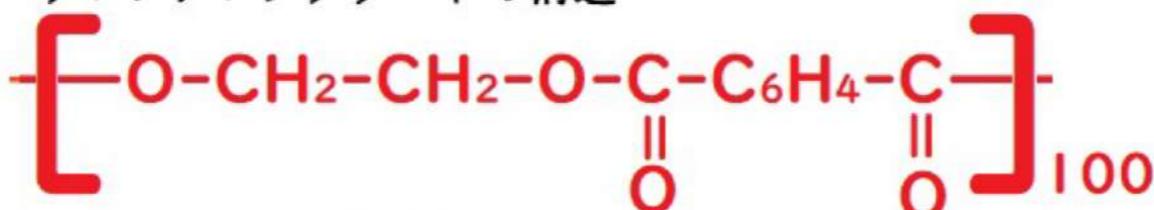
つまり、重合度は計算には必要ない。

→ 加水分解により生成するテレフタル酸の物質量の計算

→ 上記のテレフタル酸の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積の計算

(4) の解答: (A) エ、(B) オ、(C) ウ

→ 題意のポリエチレンテレフタラートの構造



→ エステル結合の数の計算

$$\frac{192}{192 \times 100} \times 6.0 \times 10^{23} \times (2 \times 100) = 12 \times 10^{23} \text{ (個)}$$

つまり、重合度は計算には必要ない。

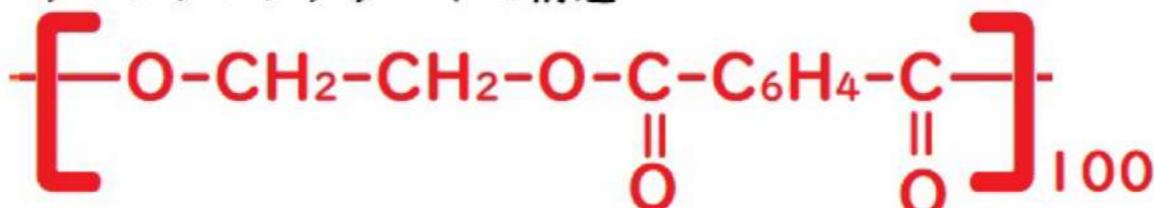
→ 加水分解により生成するテレフタル酸の物質量の計算

$$\frac{192}{192 \times 100} \times 100 = 1 \text{ (mol)}$$

→ 上記のテレフタル酸の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積の計算

(4) の解答: (A) エ、(B) オ、(C) ウ

→ 題意のポリエチレンテレフタラートの構造



分子量 = 192 × 100

→ エステル結合の数の計算

$$\frac{192}{192 \times 100} \times 6.0 \times 10^{23} \times (2 \times 100) = 12 \times 10^{23} \text{ (個)}$$

つまり、重合度は計算には必要ない。

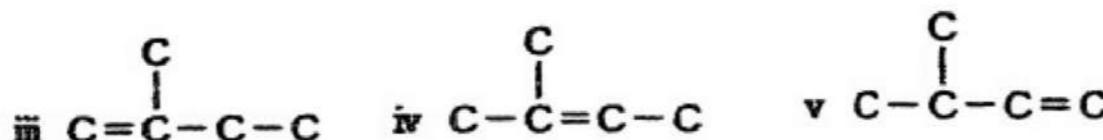
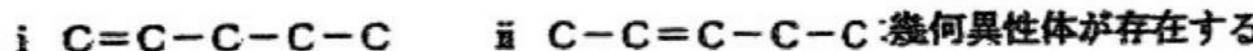
→ 加水分解により生成するテレフタル酸の物質量の計算

$$\frac{192}{192 \times 100} \times 100 = 1 \text{ (mol)}$$

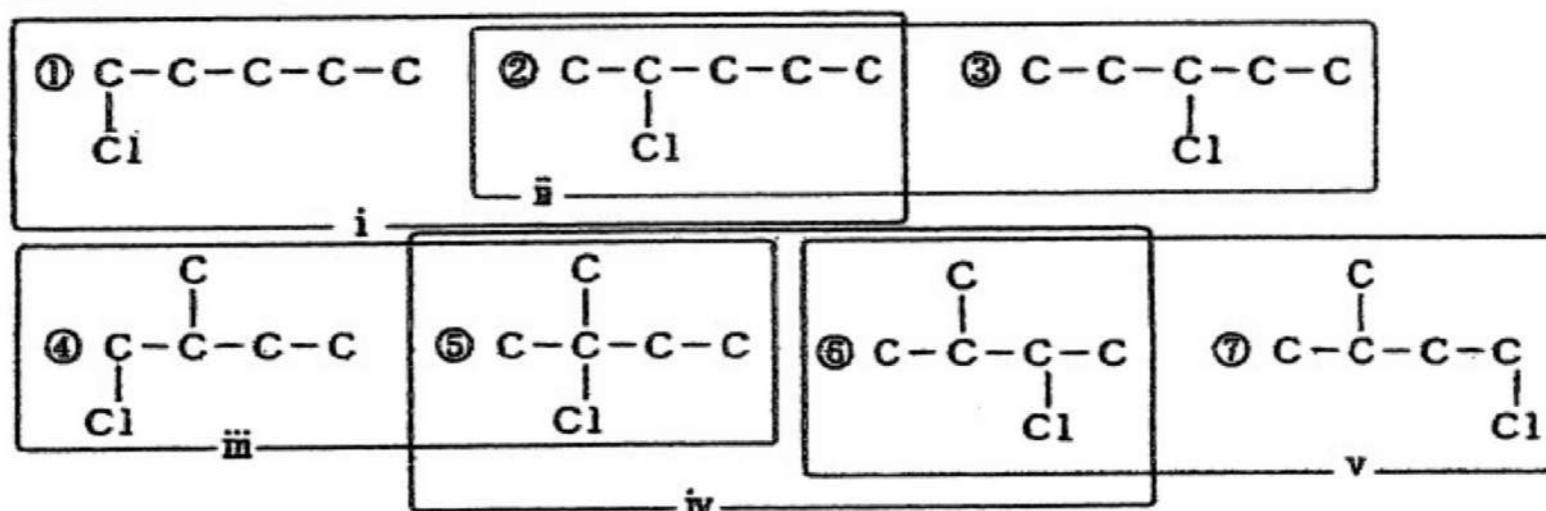
→ 上記のテレフタル酸の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積の計算

$$2 \text{ 個} \times 1 \text{ mol} = 1 \text{ 個} \times 1.00 \times V[\text{L}] \quad \therefore V = 2 \text{ (L)}$$

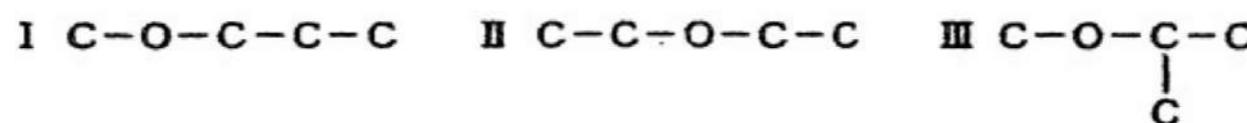
C_5H_{10} の鎖状化合物（アルケン）の構造異性体



i～vにHClを付加したときにできる構造異性体は次の①～⑦の7種類である。



$C_4H_{10}O$ のエーテルは次のI～IIIの3種類である。



4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

C ;

H ;

O ;

C : H : O =

組成式(式量) ;

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

分子量
組成式量 =

分子式；

-----不飽和数の計算-----

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

=

問1の解答：上記の通り。

{ 不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環 }

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

C : H : O =

組成式(式量) ;

2行目『また、別の』～2行目『わかつた。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} =$

分子式；

-- 不飽和数の計算 --

同1の解答；上記の通り。

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

=

{ 不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環 }

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

$$C : H : O = \frac{4.8}{12} : \frac{0.6}{1} : \frac{1.6}{16}$$
$$= 4 : 6 : 1$$

組成式(式量) :

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} =$$

分子式 :

-- 不飽和数の計算 --

同1の解答：上記の通り。

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

$$=$$

不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

$$C : H : O = \frac{4.8}{12} : \frac{0.6}{1} : \frac{1.6}{16}$$
$$= 4 : 6 : 1$$

組成式(式量)；70

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} =$$

分子式；

-- 不飽和数の計算 --

同1の解答；上記の通り。

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

$$=$$

不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること：組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

$$C : H : O = \frac{4.8}{12} : \frac{0.6}{1} : \frac{1.6}{16}$$
$$= 4 : 6 : 1$$

組成式(式量)；70

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること：分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} = \frac{140}{70} = 2$$

分子式：

-- 不飽和数の計算

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

=

同1の解答：上記の通り。

{ 不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環 }

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

$$C : H : O = \frac{4.8}{12} : \frac{0.6}{1} : \frac{1.6}{16} \\ = 4 : 6 : 1$$

組成式(式量)；70

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} = \frac{140}{70} = 2$$

分子式； $C_8H_{12}O_2$

-- 不飽和数の計算 --

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

=

同1の解答；上記の通り。

不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環

4・5-2 脂肪族エステルの構造推定

1行目『炭素、水素』～2行目『生成した。』

この段落から分かること；組成式が決定される。

組成式の計算

$$C : 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8$$

$$H : 5.4 \times \frac{2}{18} = 0.6$$

$$O : 7.0 - (4.8 + 0.6) = 1.6$$

$$C : H : O = \frac{4.8}{12} : \frac{0.6}{1} : \frac{1.6}{16} \\ = 4 : 6 : 1$$

組成式(式量)；70

2行目『また、別の』～2行目『わかった。』

この段落から分かること；分子式が決定され、不飽和数の計算から、構造の情報が得られる。

$$\frac{\text{分子量}}{\text{組成式量}} = \frac{140}{70} = 2$$

分子式； $C_8H_{12}O_2$

-- 不飽和数の計算 --

$$\text{不飽和数} = \frac{1}{2} (2n + 2 - m)$$

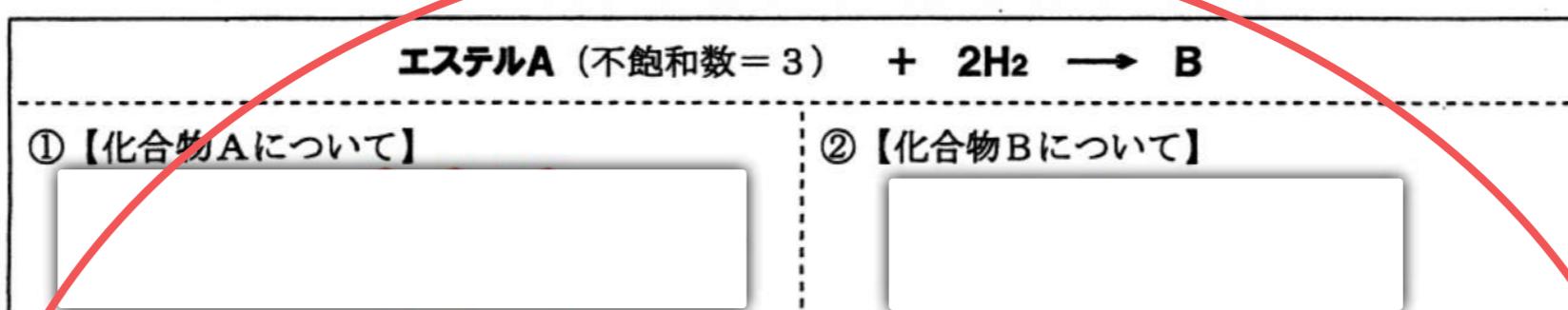
$$= \frac{1}{2} \times (2 \times 8 + 2 - 12) = 3$$

問1の解答；上記の通り。

不飽和数 = 1 ; C=C, C=O、環状構造
不飽和数 = 2 ; C≡C
不飽和数 = 4 ; ベンゼン環

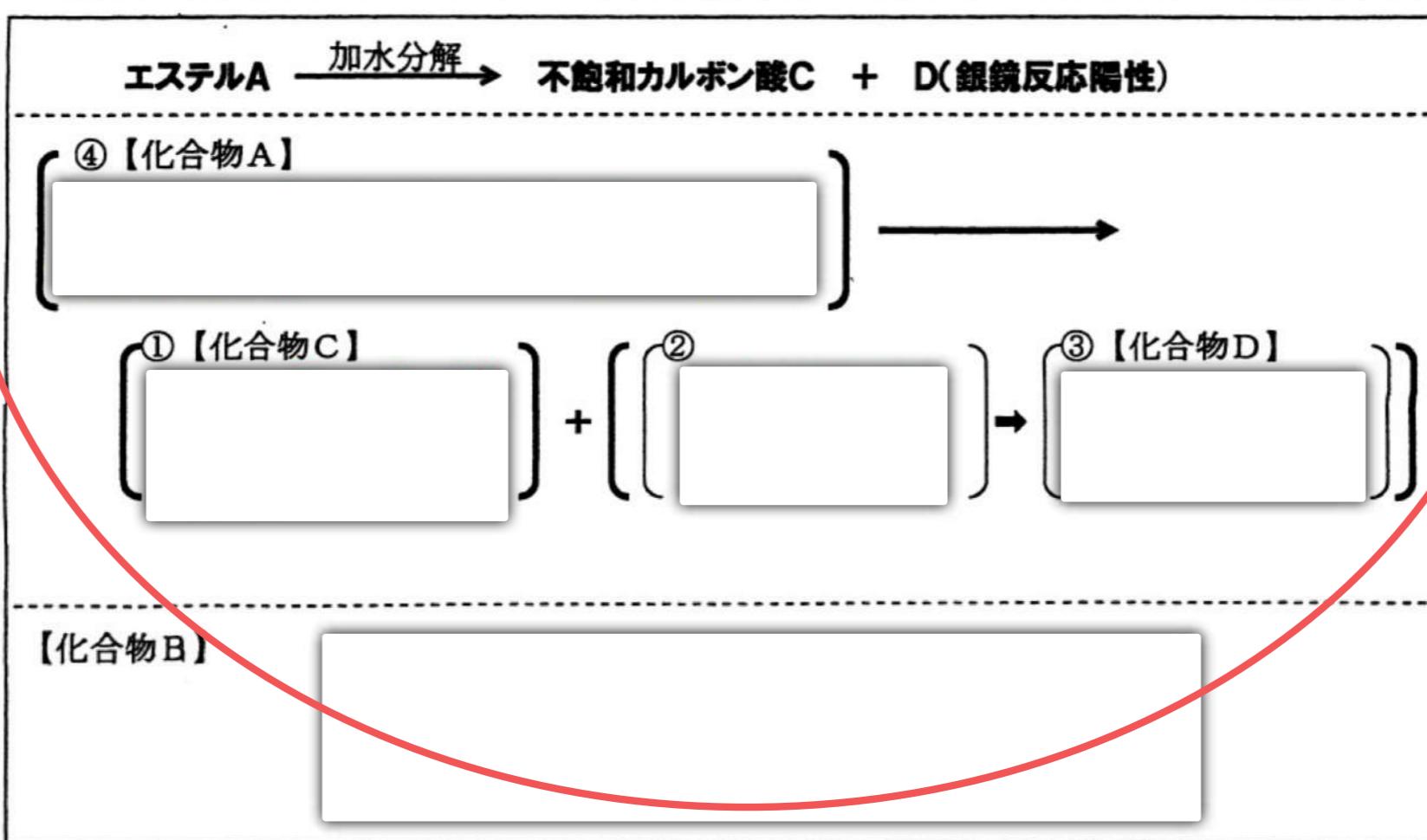
2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A, Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



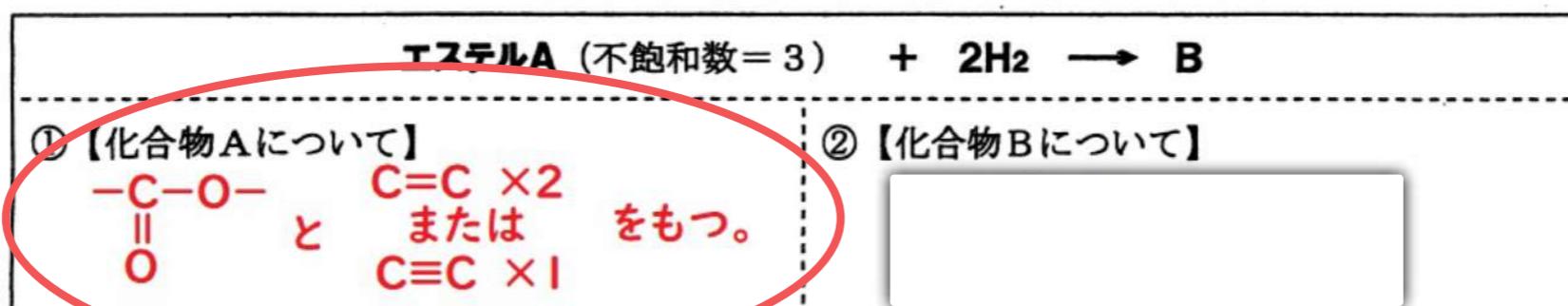
3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



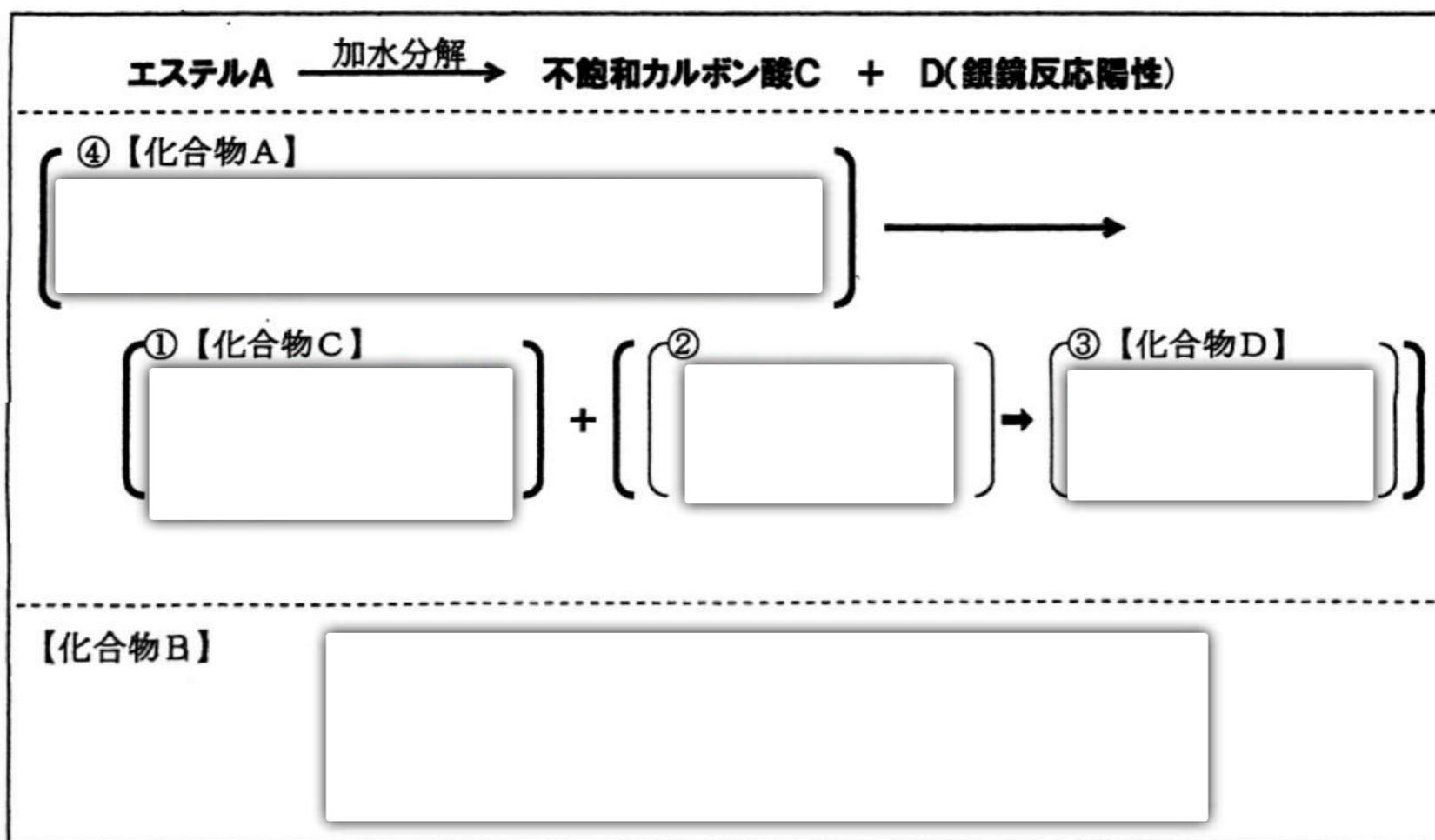
2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A、Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



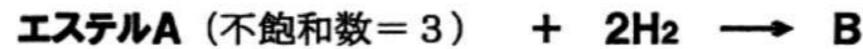
3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A、Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



①【化合物Aについて】



②【化合物Bについて】



3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

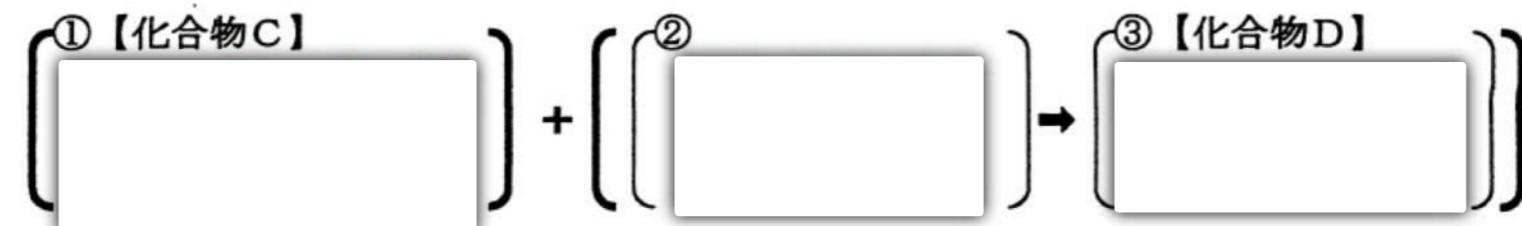
この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



④【化合物A】



①【化合物C】

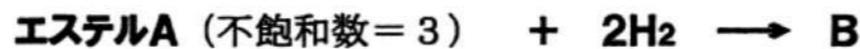


【化合物B】

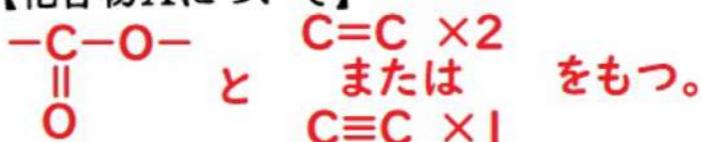


2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A, Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



①【化合物Aについて】



②【化合物Bについて】



3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



④【化合物A】



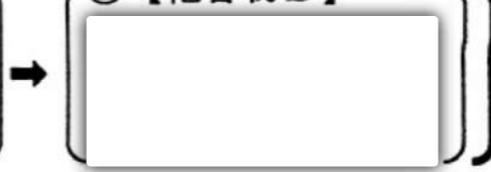
①【化合物C】



②



③【化合物D】

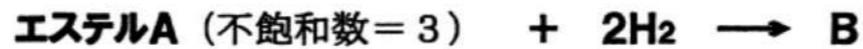


【化合物B】

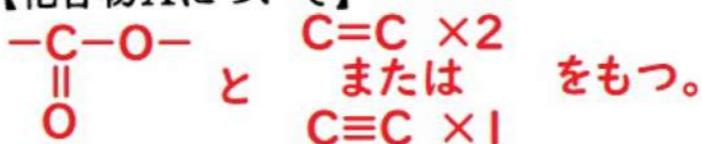


2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

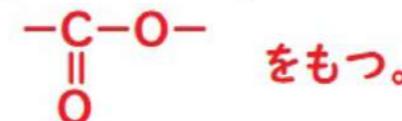
この段落から分かること；A、Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



①【化合物Aについて】



②【化合物Bについて】



をもつ。

をもつ。

3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

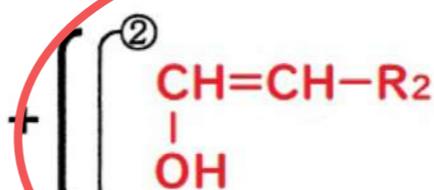
この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



④【化合物A】



不飽和炭化水素
 $\text{C}=\text{C}$



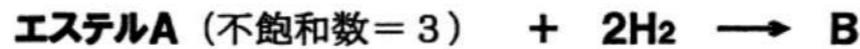
②

③【化合物D】

【化合物B】

2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A, Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。

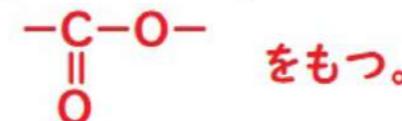


①【化合物Aについて】



をもつ。

②【化合物Bについて】



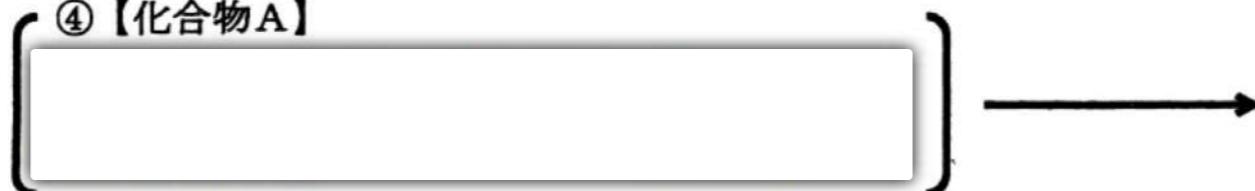
をもつ。

3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



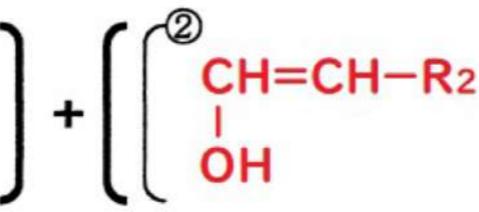
④【化合物A】



①【化合物C】



不飽和炭化水素



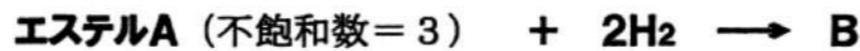
③【化合物D】



【化合物B】

2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

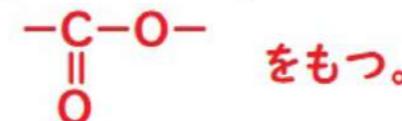
この段落から分かること；A、Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



①【化合物Aについて】



②【化合物Bについて】



をもつ。

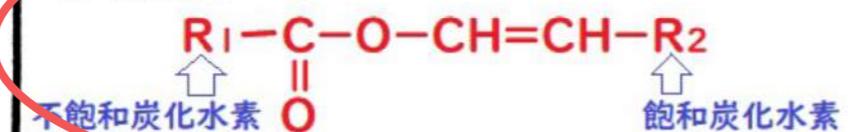
をもつ。

3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



④【化合物A】

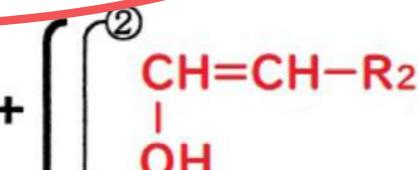


飽和炭化水素

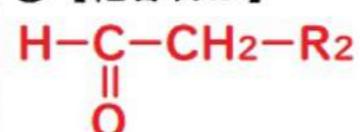
①【化合物C】



饱和炭化水素



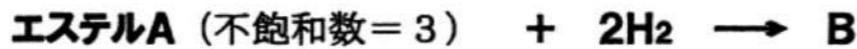
③【化合物D】



【化合物B】

2. 3行目『Aはニッケル』～3行目『Bに変化した。』

この段落から分かること；A、Bの構造の情報や、Bの不飽和数の情報が得られる。



①【化合物Aについて】



②【化合物Bについて】

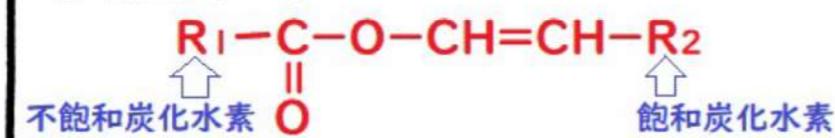


3行目『また、A』～4行目『Dを生じた。』

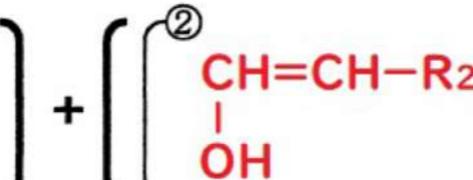
この段落で必要な知識；ビニルアルコールは不安定で、すぐに、アセトアルデヒドに異性化する。



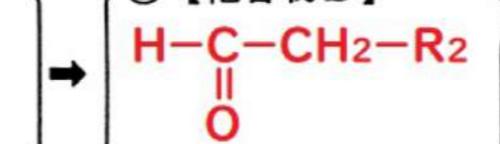
④【化合物A】



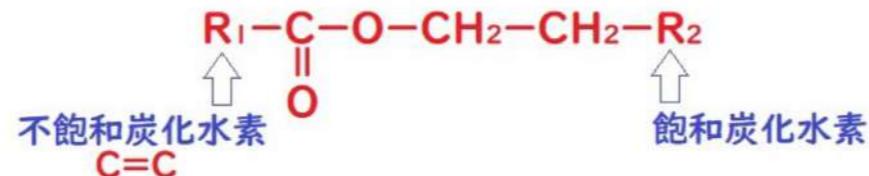
①【化合物C】



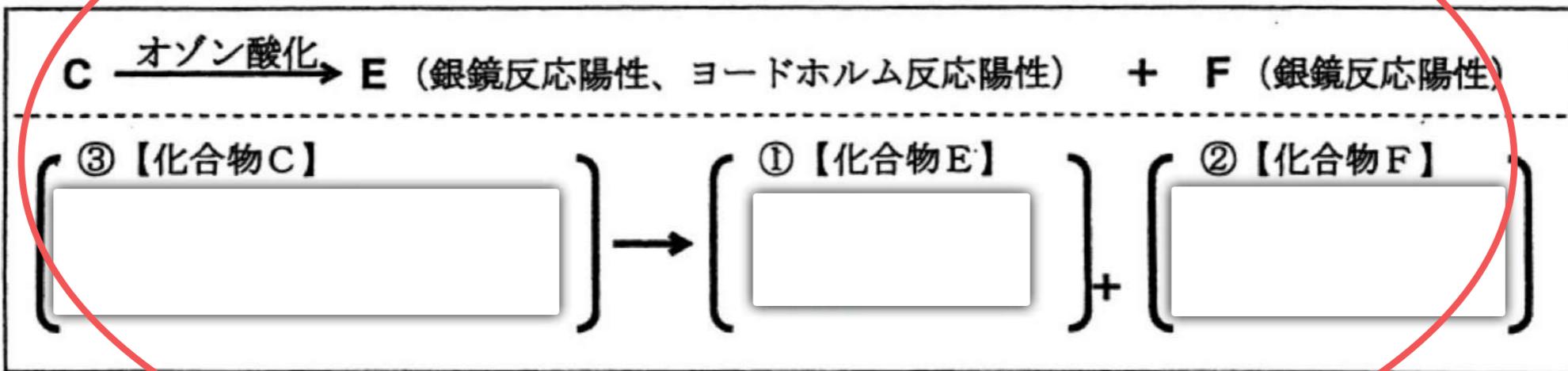
③【化合物D】



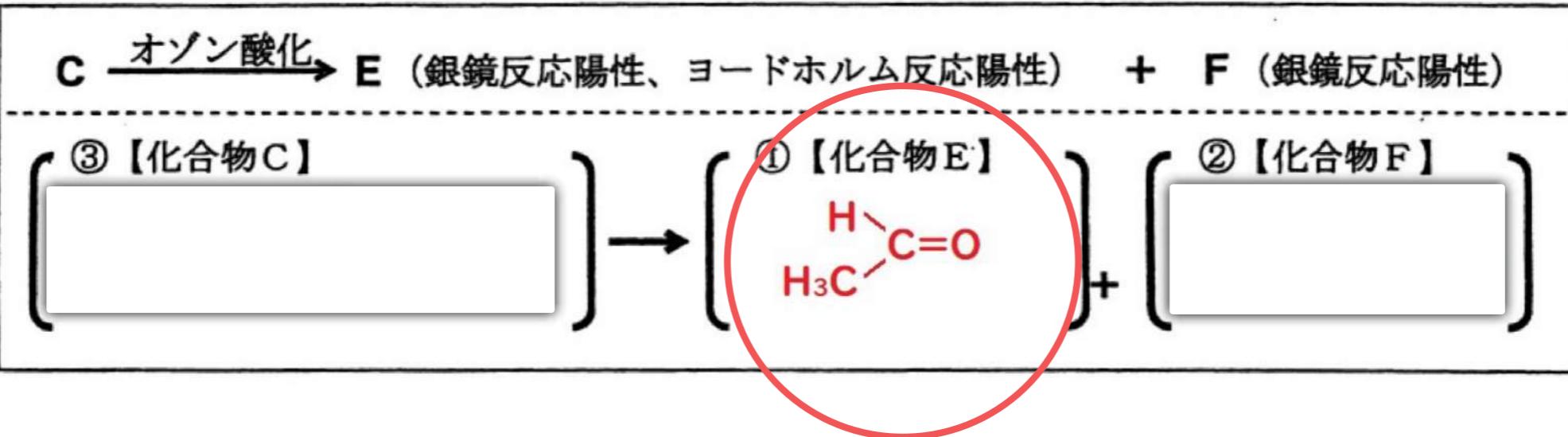
【化合物B】



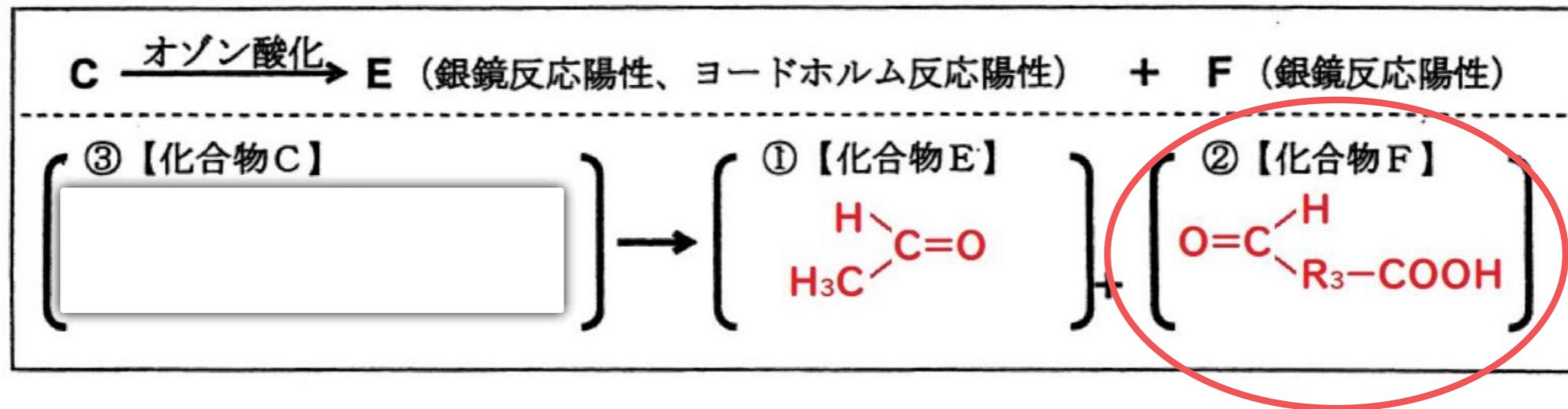
4. 5行目『Cはオゾン酸化により』～6行目『陽性であった。』
この段落で必要な知識；オゾン酸化、銀鏡反応、ヨードホルム反応に関する知識が必要である。



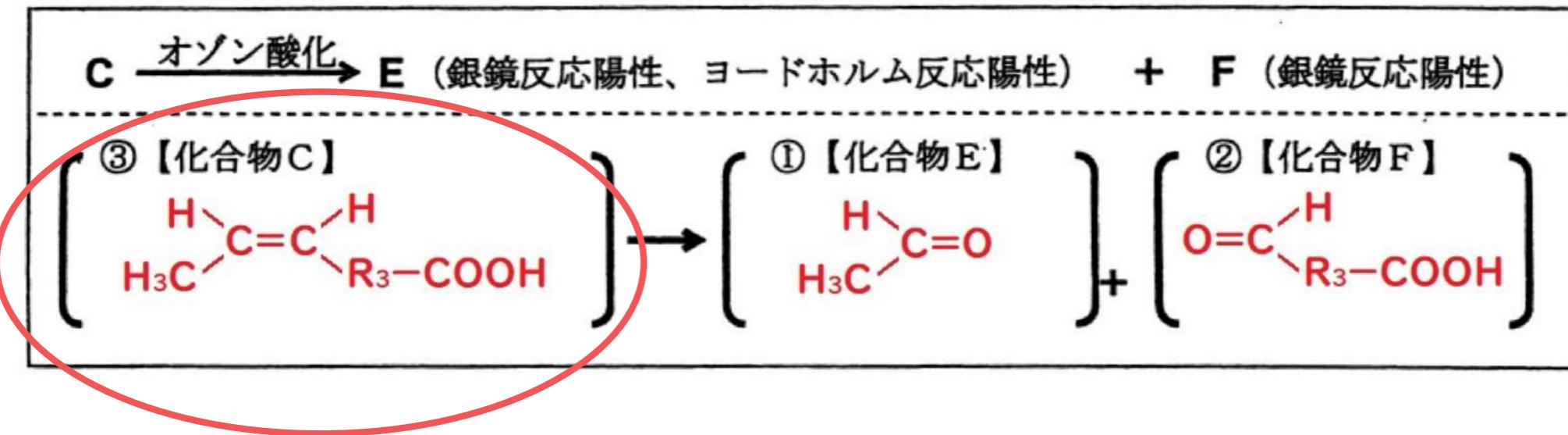
4. 5行目『Cはオゾン酸化により』～6行目『陽性であった。』
この段落で必要な知識；オゾン酸化、銀鏡反応、ヨードホルム反応に関する知識が必要である。



4. 5行目『Cはオゾン酸化により』～6行目『陽性であった。』
この段落で必要な知識；オゾン酸化、銀鏡反応、ヨードホルム反応に関する知識が必要である。



4. 5行目『Cはオゾン酸化により』～6行目『陽性であった。』
この段落で必要な知識；オゾン酸化、銀鏡反応、ヨードホルム反応に関する知識が必要である。

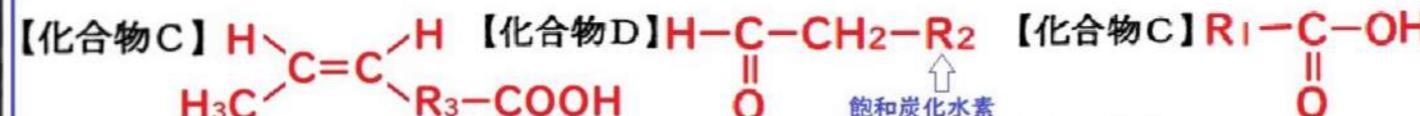


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
③ 上って、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論



↑
飽和炭化水素

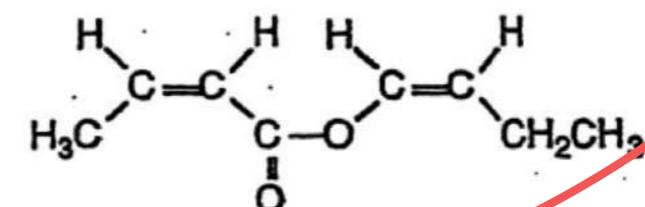
$\text{R}_3 =$ <input type="text"/>	$\text{R}_2 =$ <input type="text"/>	【化合物C】 <input type="text"/>	【化合物D】 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$
$\text{R}_1 =$ <input type="text"/>		【化合物E】 $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$	【化合物F】 $\text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$
【化合物B】 <input type="text"/>		【化合物E】 $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$	【化合物F】 $\text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$

問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーンス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

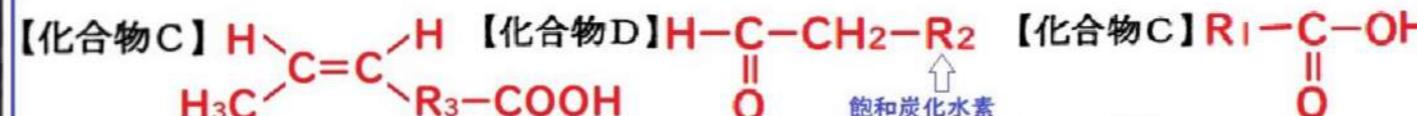


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論



↑
飽和炭化水素

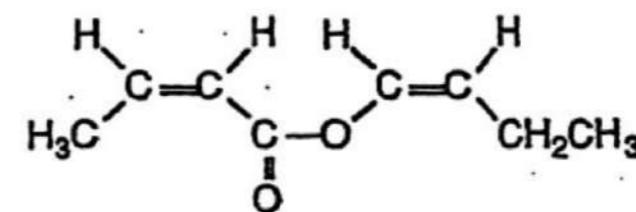
\downarrow $\text{R}_3 = \text{なし}$	$\text{R}_2 =$ <input type="text"/>	【化合物C】 <input type="text"/>	【化合物D】 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$
【化合物B】 <input type="text"/>	【化合物E】 $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$	【化合物F】 $\text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$	

問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

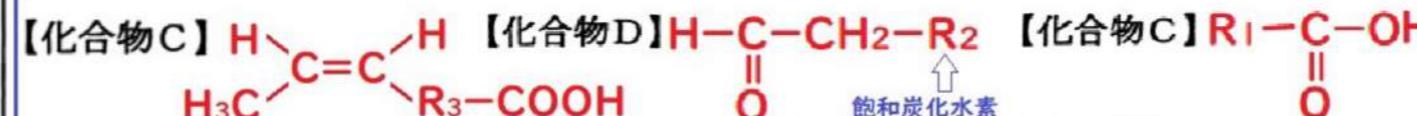


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論



R₃=なし

R₂=-CH₂-CH₃

R₁=

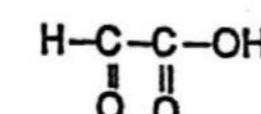
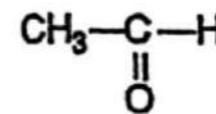
【化合物C】

【化合物D】

【化合物B】

【化合物E】

【化合物F】

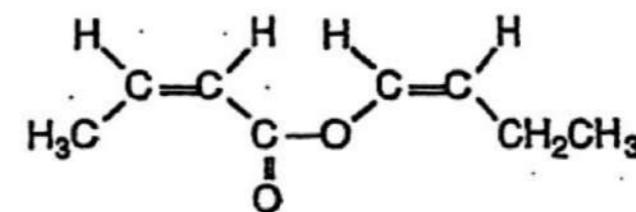


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

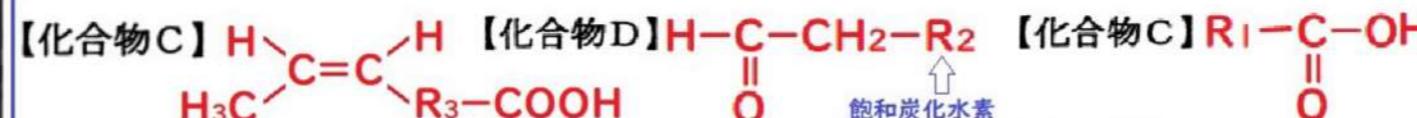


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

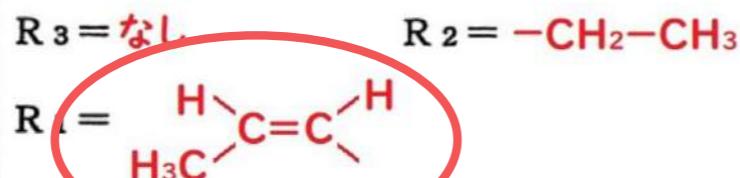
この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論

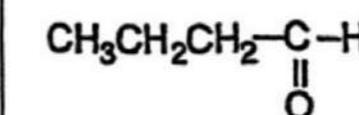


↑
飽和炭化水素



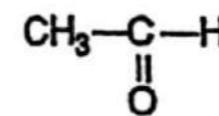
【化合物C】

【化合物D】

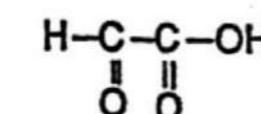


【化合物B】

【化合物E】



【化合物F】

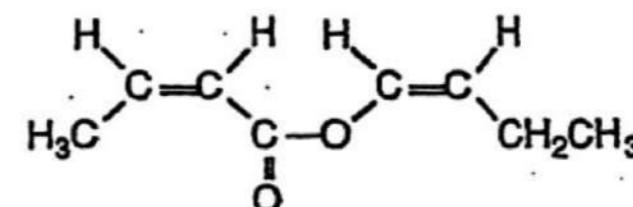


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】



6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論

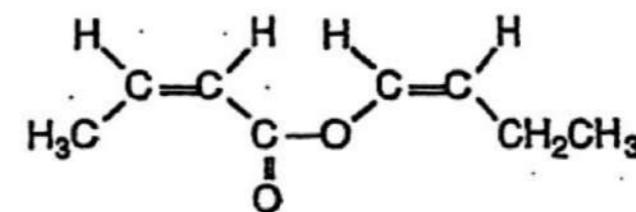
【化合物C】 	【化合物D】 	【化合物C】
R ₃ =なし 	R ₂ =-CH ₂ -CH ₃	
		【化合物C】
		【化合物D】
【化合物B】 	【化合物E】 	【化合物F】

問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

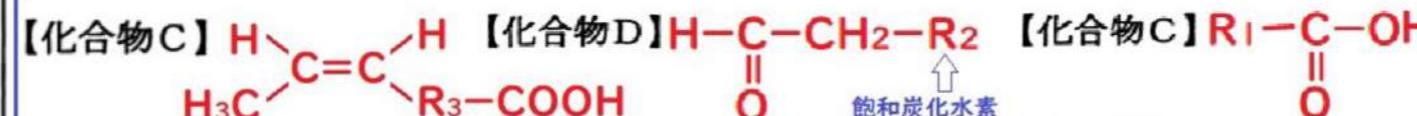


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

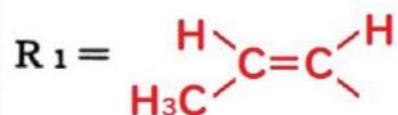
- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論



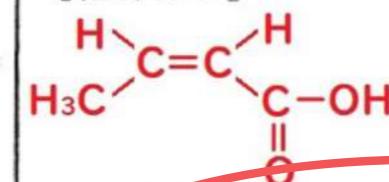
R₃=なし

R₂=-CH₂-CH₃

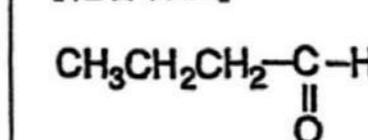


【化合物B】

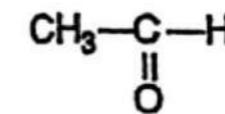
【化合物C】



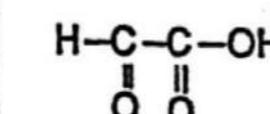
【化合物D】



【化合物E】



【化合物F】

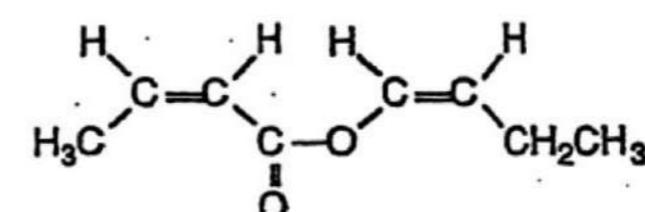


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

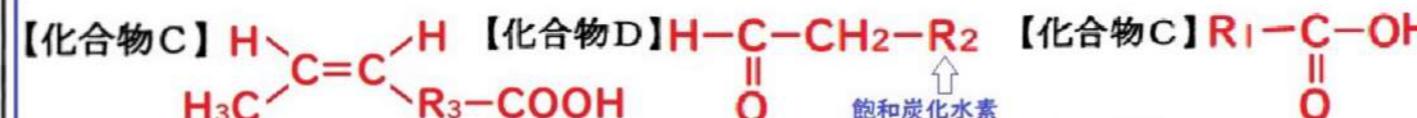


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

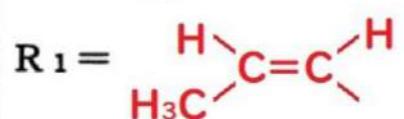
- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

結論



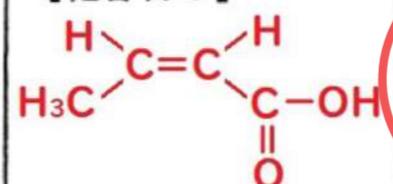
$$R_3 = \text{なし}$$

$$R_2 = -\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

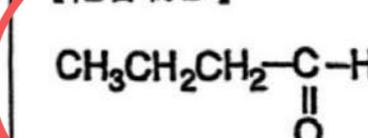


【化合物B】

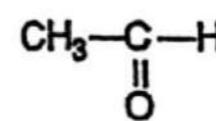
【化合物C】



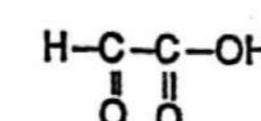
【化合物D】



【化合物E】



【化合物F】

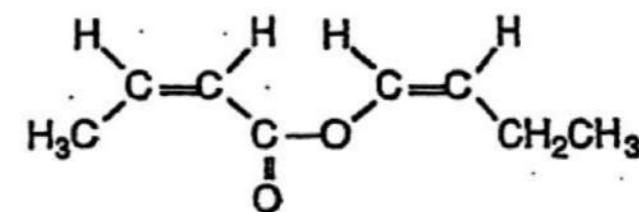


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

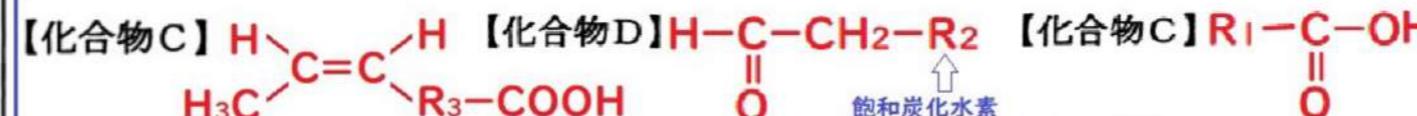


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

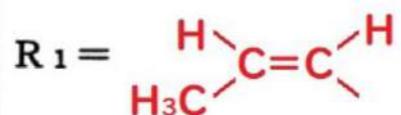
結論



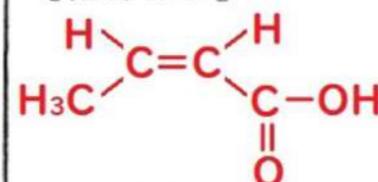
↑
飽和炭化水素

$\text{R}_3 = \text{なし}$

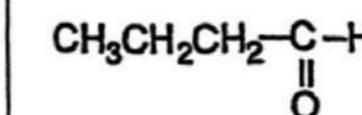
$\text{R}_2 = -\text{CH}_2-\text{CH}_3$



【化合物C】

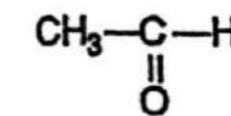


【化合物D】

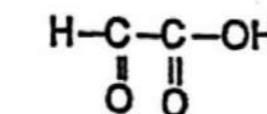


【化合物B】

【化合物E】



【化合物F】

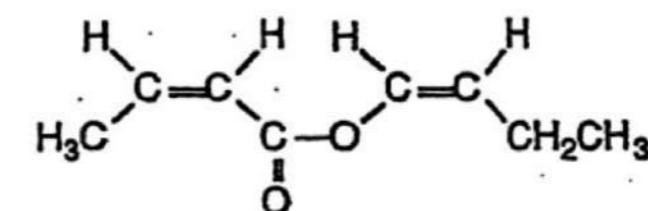


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

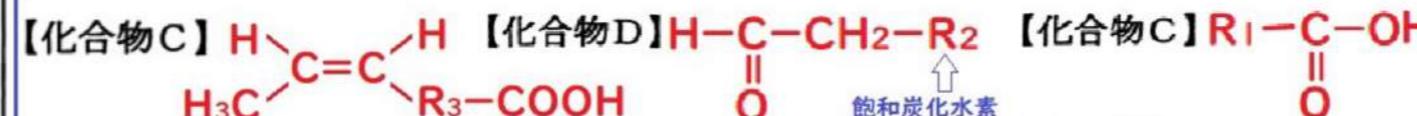


6行目「Dは硫酸酸性の」～7行目「Gを生じた。」

この段落から分かること；カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

- ① アルデヒドDの炭素原子数とその酸化生成物（カルボン酸G）の炭素原子数は同じ。
- ② Bの加水分解生成物であるカルボン酸Gの炭素原子数と
Aの加水分解生成物であるカルボン酸Cの炭素原子数は同じ。
- ③ よって、カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数は同じ。Aの炭素原子数は8だから、
カルボン酸CとアルデヒドDの炭素原子数はともに4！

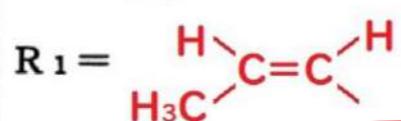
結論



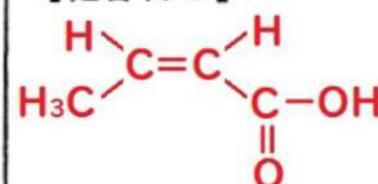
↑
飽和炭化水素

$\text{R}_3 = \text{なし}$

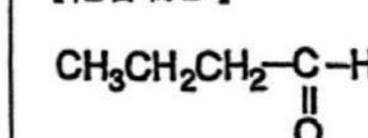
$\text{R}_2 = -\text{CH}_2-\text{CH}_3$



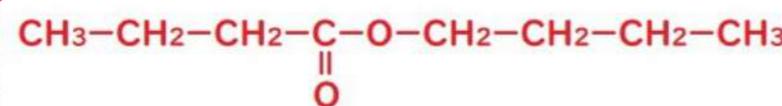
【化合物C】



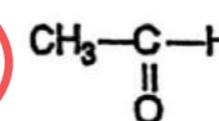
【化合物D】



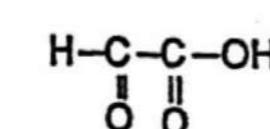
【化合物B】



【化合物E】



【化合物F】

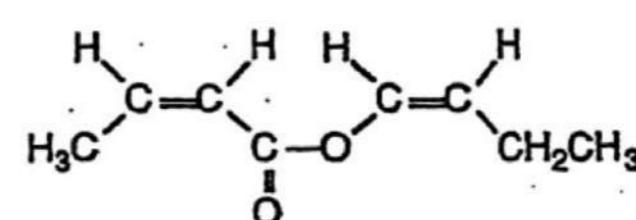


問2の解答：D, E, Fの構造式は上記の通り。

問3 4個、問4の解答：下記の通り。

2つの炭素原子間二重結合があり、それぞれに幾何異性体があるので、「シスーシス」、「シストランス」、「トランスーシス」、「トランストランス」の4個の立体異性体がある。

【化合物A】

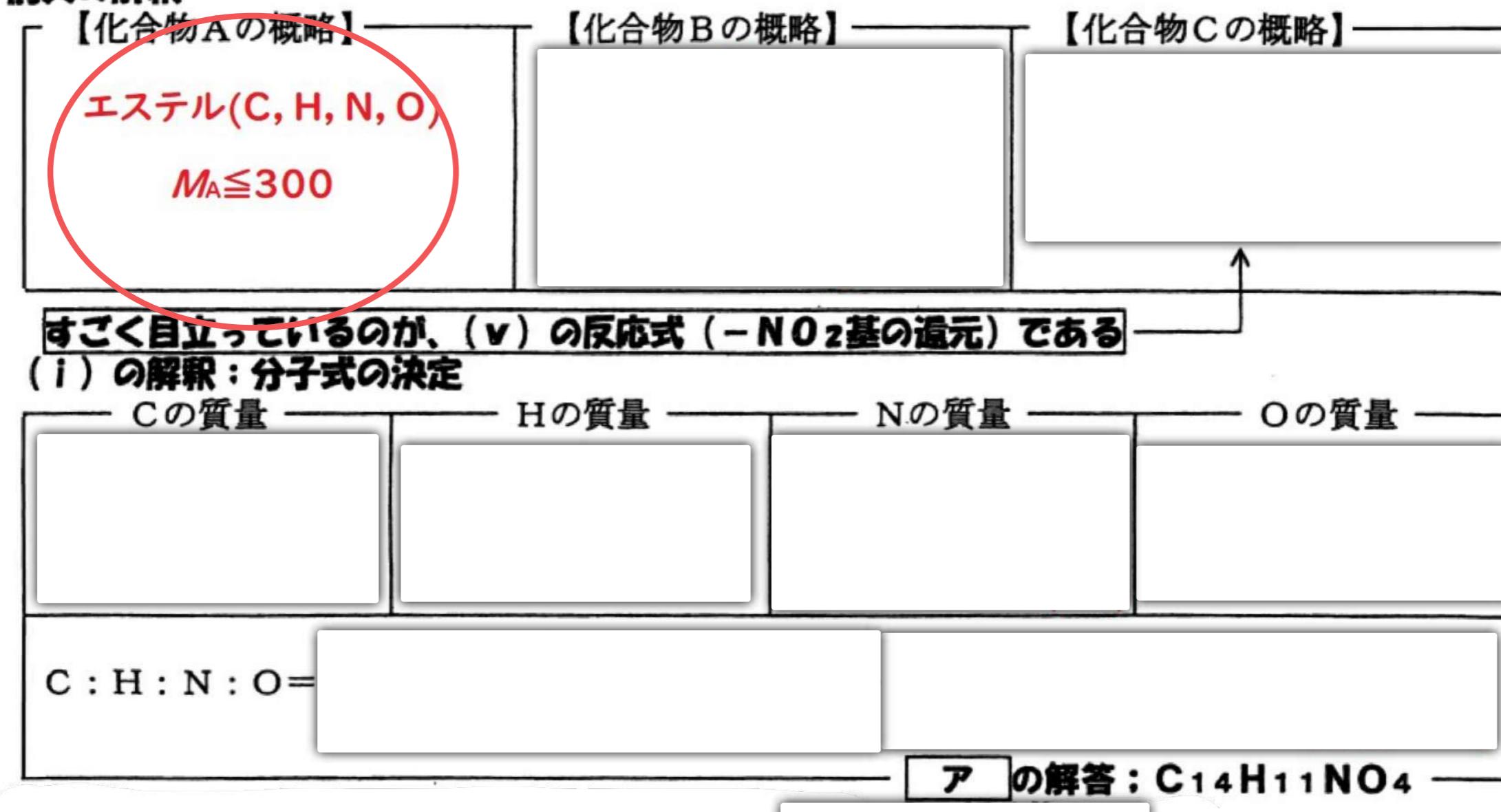


4・5-3 芳香族エステルの構造推定 前文の解釈

【化合物Aの概略】	【化合物Bの概略】	【化合物Cの概略】	
すごく目立っているのが、(v) の反応式 ($-NO_2$ 基の還元) である			
i) の解釈：分子式の決定			
Cの質量	Hの質量	Nの質量	Oの質量
C : H : N : O =			
ア の解答： $C_{14}H_{11}NO_4$			

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

前文の解釈



4・5-③ 芳香族エステルの構造推定

前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$M_A \leq 300$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

すごく目立っているのが、(v) の反応式（-NO₂基の還元）である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

Hの質量

Nの質量

Oの質量

C : H : N : O =

ア の解答：C₁₄H₁₁NO₄

4・5-③ 芳香族エステルの構造推定

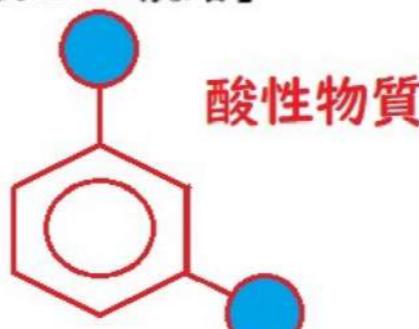
前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$M_A \leq 300$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

Hの質量

Nの質量

Oの質量

C : H : N : O =

ア の解答：C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$M_A \leq 300$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

$$12.32 \times \frac{12}{44} = 3.36 \text{ (mg)}$$

Hの質量

Nの質量

Oの質量

C : H : N : O =

ア の解答：C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$$M_A \leq 300$$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

$$12.32 \times \frac{12}{44} = 3.36 \text{ (mg)}$$

Hの質量

$$1.98 \times \frac{2}{18} = 0.22 \text{ (mg)}$$

Nの質量

Oの質量

C : H : N : O =

ア の解答：C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

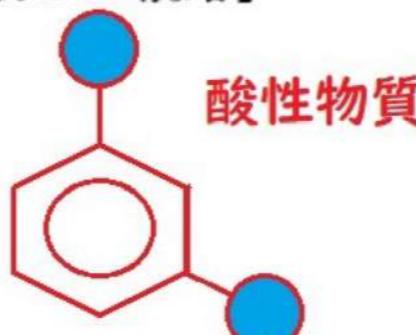
前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$$M_A \leq 300$$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

$$12.32 \times \frac{12}{44}$$

$$=3.36(\text{mg})$$

Hの質量

$$1.98 \times \frac{2}{18}$$

$$=0.22(\text{mg})$$

Nの質量

$$\frac{0.448}{22.4 \times 10^3}$$

$$\times 14 \times 10^3$$

$$=0.28(\text{mg})$$

Oの質量

C : H : N : O =

ア の解答: C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

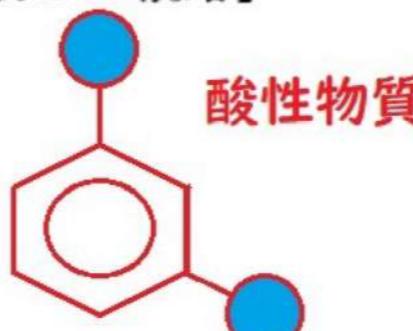
前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$$M_A \leq 300$$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

$$12.32 \times \frac{12}{44}$$

$$=3.36(\text{mg})$$

Hの質量

$$1.98 \times \frac{2}{18}$$

$$=0.22(\text{mg})$$

Nの質量

$$\frac{0.448}{22.4 \times 10^3}$$

$$\times 14 \times 10^3$$

$$=0.28(\text{mg})$$

Oの質量

$$5.14 - (3.36 + 0.22 + 0.28) = 1.28(\text{mg})$$

C : H : N : O =

ア の解答: C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$$M_A \leq 300$$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量

$$12.32 \times \frac{12}{44}$$

$$= 3.36 \text{ (mg)}$$

Hの質量

$$1.98 \times \frac{2}{18}$$

$$= 0.22 \text{ (mg)}$$

Nの質量

$$\frac{0.448}{22.4 \times 10^3}$$

$$\times 14 \times 10^3$$

$$= 0.28 \text{ (mg)}$$

Oの質量

$$5.14 - (3.36 + 0.22)$$

$$+ 0.28 = 1.28 \text{ (mg)}$$

$$\text{C : H : N : O} = \frac{3.36}{12} : \frac{0.22}{1} : \frac{0.28}{14} : \frac{1.28}{16}$$

ア の解答: C₁₄H₁₁NO₄

4・5-3 芳香族エステルの構造推定

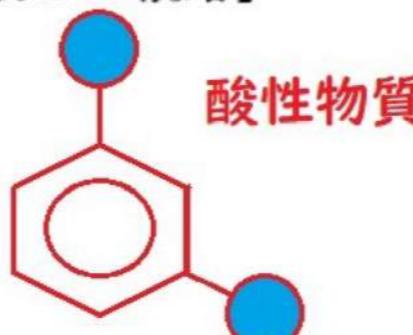
前文の解釈

【化合物Aの概略】

エステル(C, H, N, O)

$$M_A \leq 300$$

【化合物Bの概略】



【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ酸性物質



すごく目立っているのが、(v) の反応式 (-NO₂基の還元) である

(i) の解釈：分子式の決定

Cの質量	Hの質量	Nの質量	Oの質量
$12.32 \times \frac{12}{44}$ =3.36(mg)	$1.98 \times \frac{2}{18}$ =0.22(mg)	$\frac{0.448}{22.4 \times 10^3} \times 14 \times 10^3$ =0.28(mg)	$5.14 - (3.36 + 0.22 + 0.28) = 1.28(mg)$

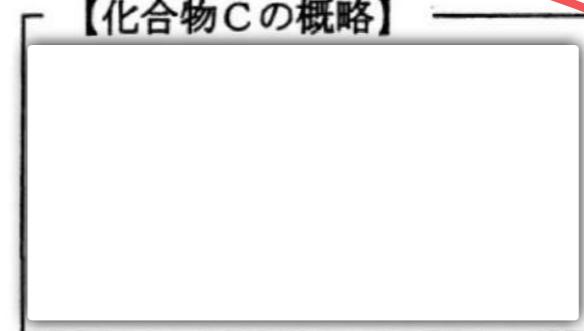
$$C : H : N : O = \frac{3.36}{12} : \frac{0.22}{1} : \frac{0.28}{14} : \frac{1.28}{16} = 0.28 : 0.22 : 0.02 : 0.08 = 14 : 11 : 1 : 4 \text{ (式量257)}$$

ア の解答：C₁₄H₁₁NO₄

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】



左記の構造より、
Cの炭素原子数は
7以上である。言
い換れば、Bの
炭素原子数は7以
下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには $-NO_2$ 基があると予想される。
つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】



【化合物C(決定)】



(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

【化合物Dの塩】

【化合物D】

酸化、
塩基性条件下

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(ii)、(iii)、(v) より、

(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】

左記の構造より、
Cの炭素原子数は
7以上である。言
い換れば、Bの
炭素原子数は7以
下である。

(v) より、Cには $-NO_2$ 基があると予想される。
つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】

【化合物C(決定)】

(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

【化合物Dの塩】

【化合物D】

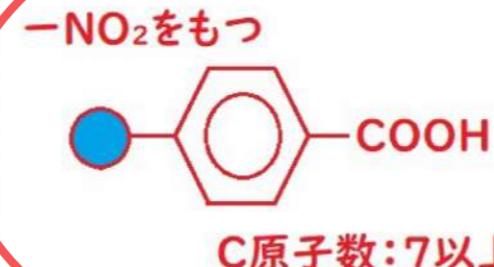
酸化、
塩基性条件下

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】



左記の構造より、Cの炭素原子数は7以上である。言い換れば、Bの炭素原子数は7以下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】

【化合物C(決定)】

(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

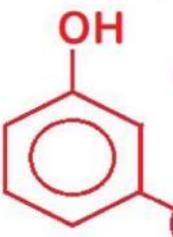
【化合物Dの塩】

【化合物D】

酸化、
塩基性条件下

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



C原子数:7以下

(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ



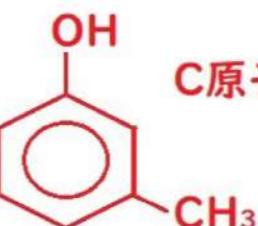
C原子数:7以上

左記の構造より、
Cの炭素原子数は
7以上である。言
い換えれば、Bの
炭素原子数は7以
下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。
つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】



C原子数:7

【化合物C(決定)】



(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

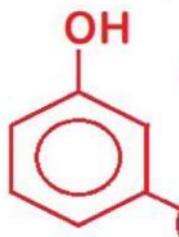
【化合物Dの塩】

【化合物D】

酸化
塩基性条件下

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



C原子数:7以下

(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】

-NO₂をもつ



C原子数:7以上

左記の構造より、
Cの炭素原子数は
7以上である。言
い換えれば、Bの
炭素原子数は7以
下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。
つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】



C原子数:7

【化合物C(決定)】



C原子数:7

(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

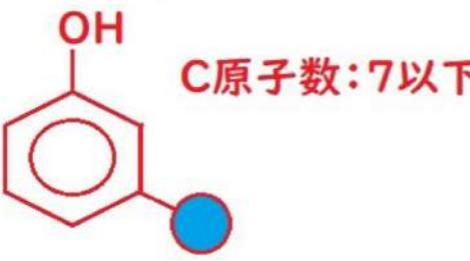
【化合物Dの塩】

【化合物D】

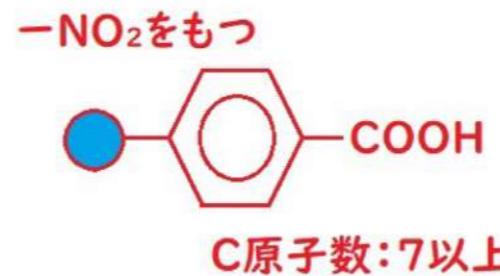
酸化
塩基性条件下

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】

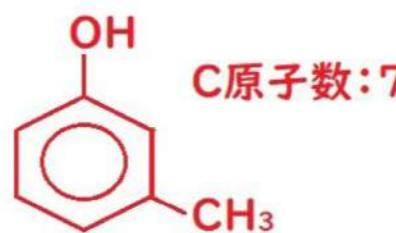


左記の構造より、Cの炭素原子数は7以上である。言い換れば、Bの炭素原子数は7以下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】

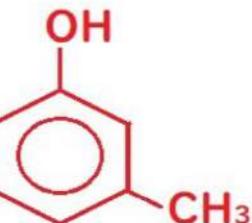


【化合物C(決定)】



(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】



【化合物Dの塩】

酸化

塩基性条件下

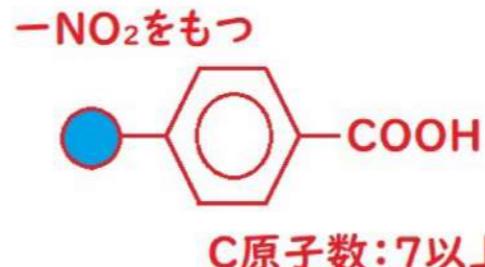
【化合物D】

弱酸の遊離

(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】

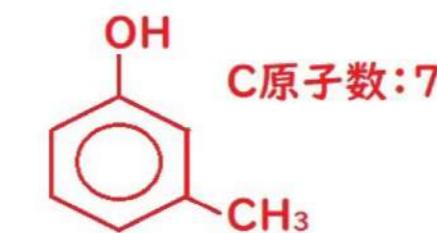


左記の構造より、Cの炭素原子数は7以上である。言い換れば、Bの炭素原子数は7以下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】

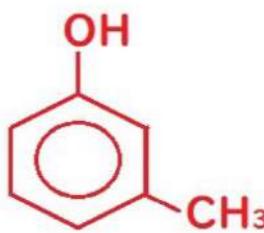


【化合物C(決定)】



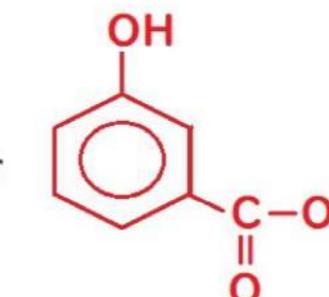
(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

【化合物B】

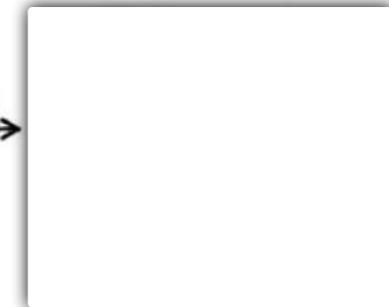


酸化
塩基性条件下

【化合物Dの塩】



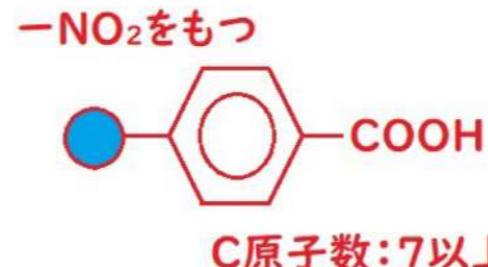
【化合物D】



(ii) の解釈：Bの部分構造の推定
【化合物Bの概略】



(iii) の解釈：Cの部分構造の推定
【化合物Cの概略】



左記の構造より、Cの炭素原子数は7以上である。言い換れば、Bの炭素原子数は7以下である。

(ii)、(iii)、(v) より、

(v) より、Cには-NO₂基があると予想される。つまり、BにはN原子も、これ以上のO原子もない。

【化合物B(決定)】

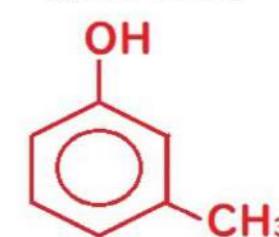


【化合物C(決定)】

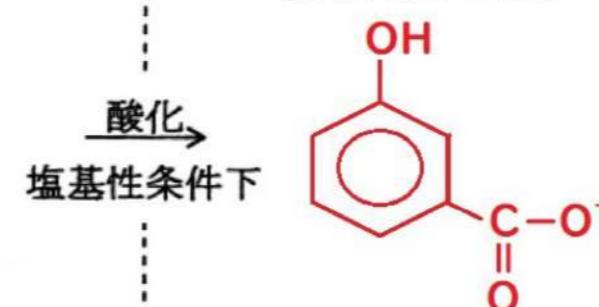


(iv) の解釈：Dの構造の決定：(「トルエンから安息香酸の誘導」の知識を用いる！)

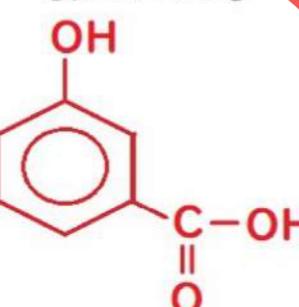
【化合物B】



【化合物Dの塩】

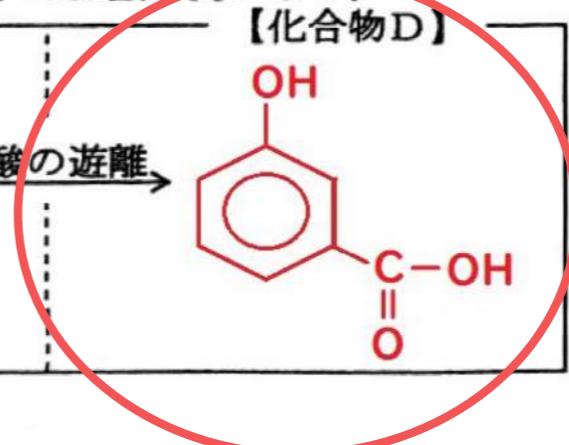


【化合物D】



酸化
塩基性条件下

弱酸の遊離



MnO_4^- の酸化剤としての働き（塩基性条件下）

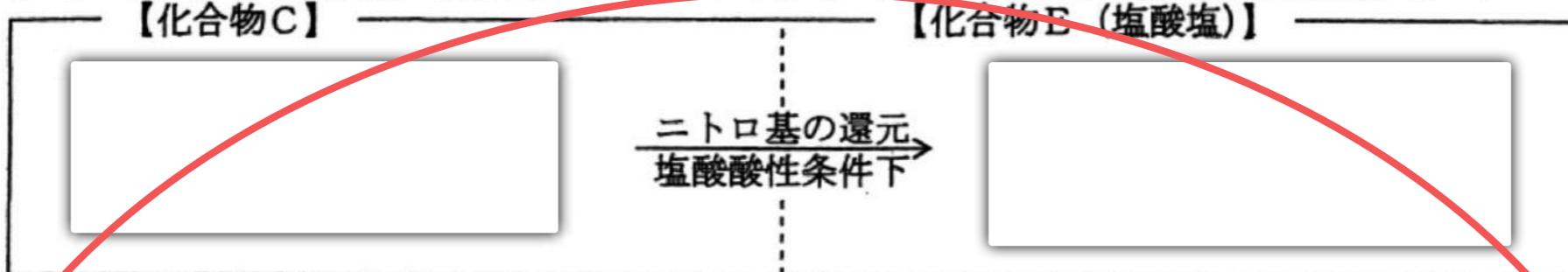
イ の解答：3、ウ の解答： $\text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$

MnO_4^- の酸化剤としての働き（塩基性条件下）



イ の解答；3、ウ の解答； $\text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$

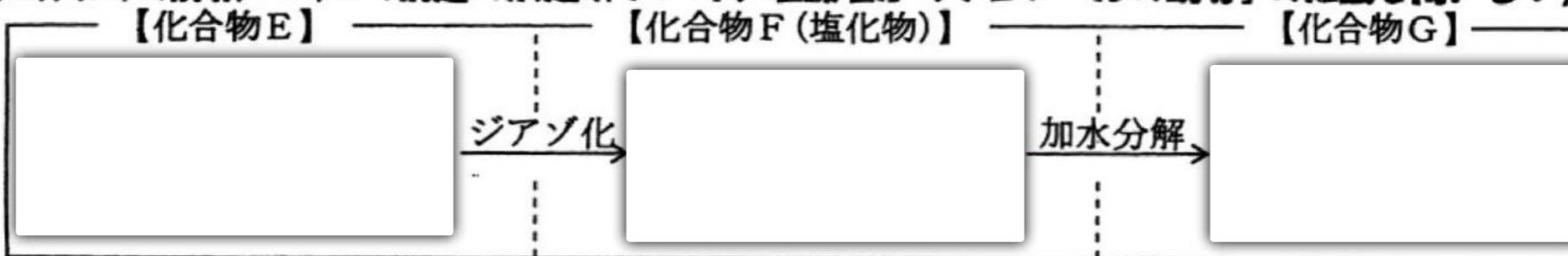
(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



上記の反応（化合物Cのニトロ基の還元）

エ の解答：3、オ の解答：14、カ の解答： $2E + 3SnCl_4 + 4H_2O$

(vi), (vii) の解釈：F, Gの構造の決定：（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）

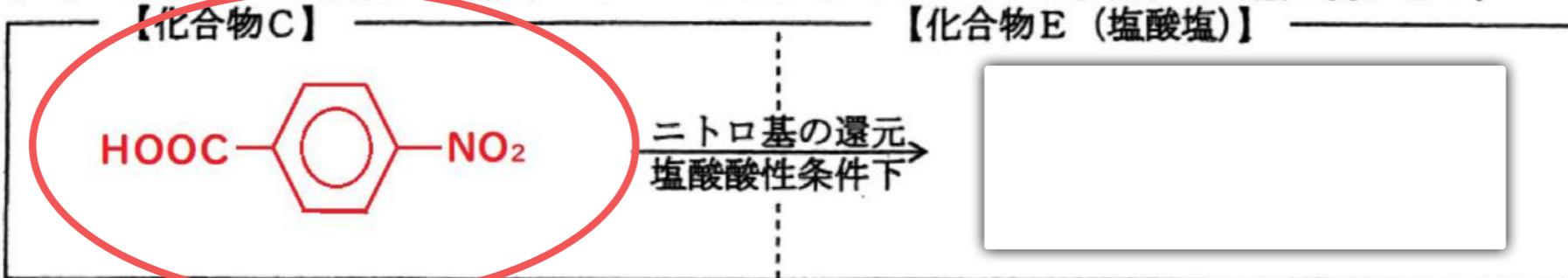


上記の後半の反応（化合物Fの加水分解）

キ の解答： $G + HCl + N_2$

後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

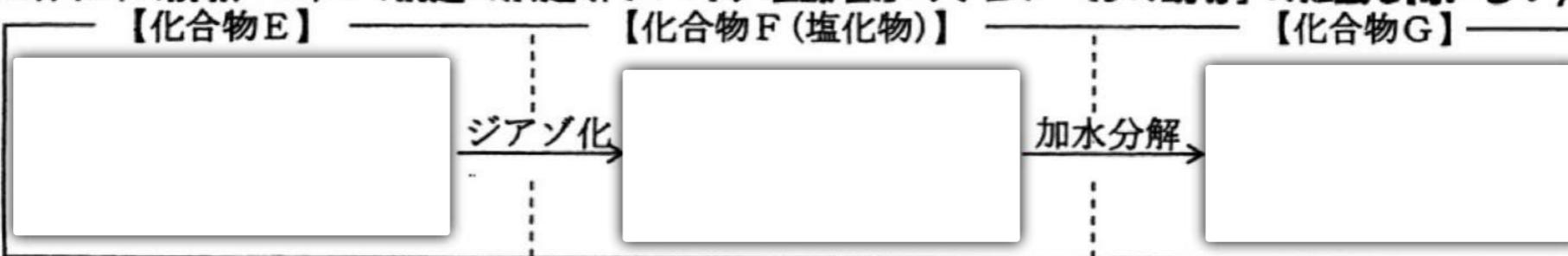
(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



—— 上記の反応（化合物Cのニトロ基の還元） ————— [Redacted]

エ の解答：3、オ の解答：14、カ の解答： $2E + 3\text{SnCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

(vi), (vii) の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）

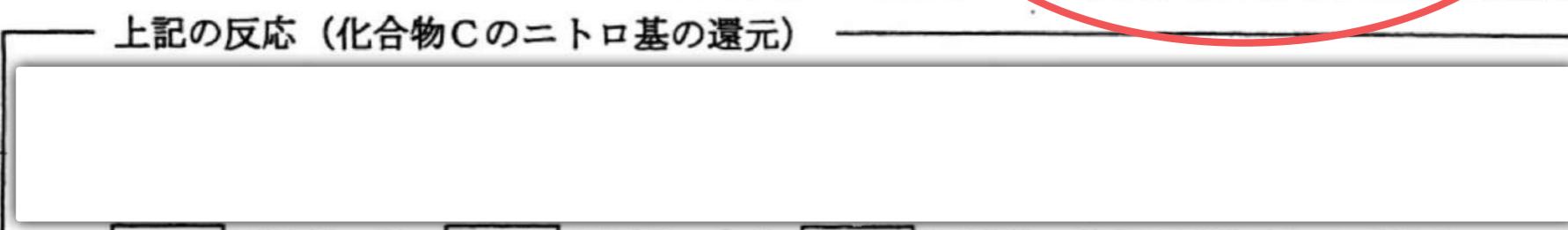
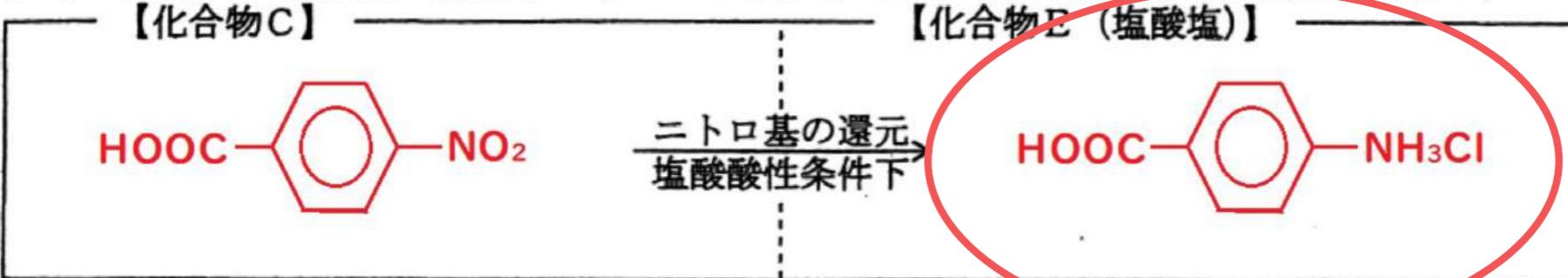


—— 上記の後半の反応（化合物Fの加水分解） ————— [Redacted]

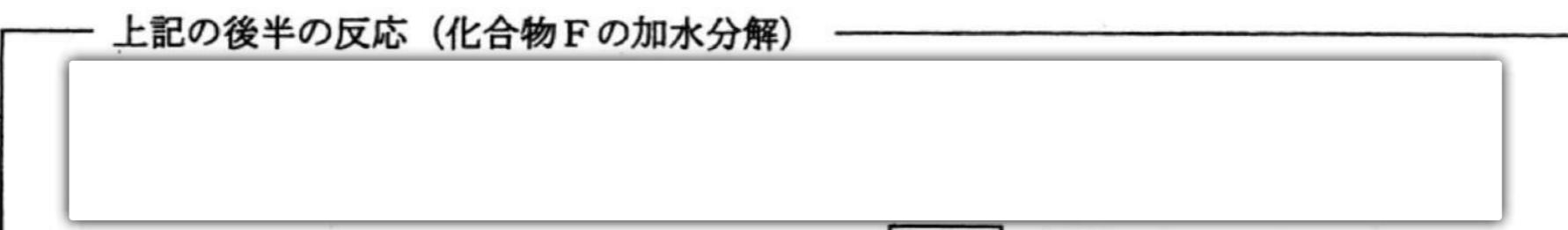
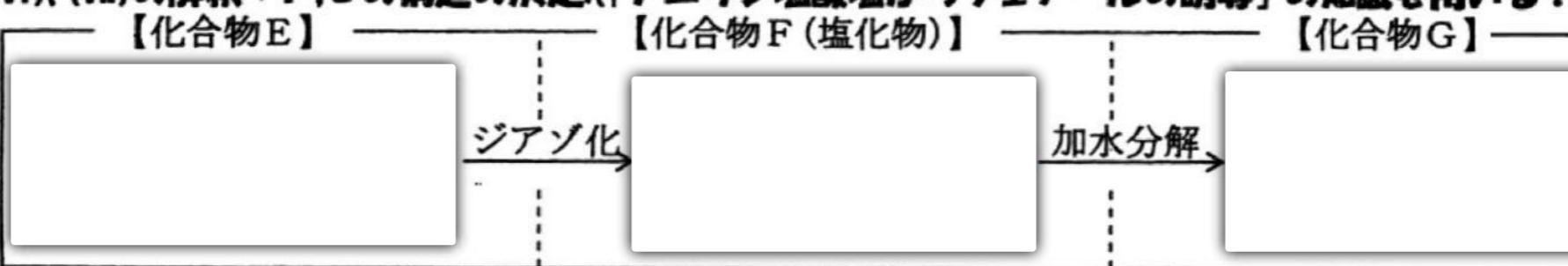
キ の解答： $G + \text{HCl} + \text{N}_2$

後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）

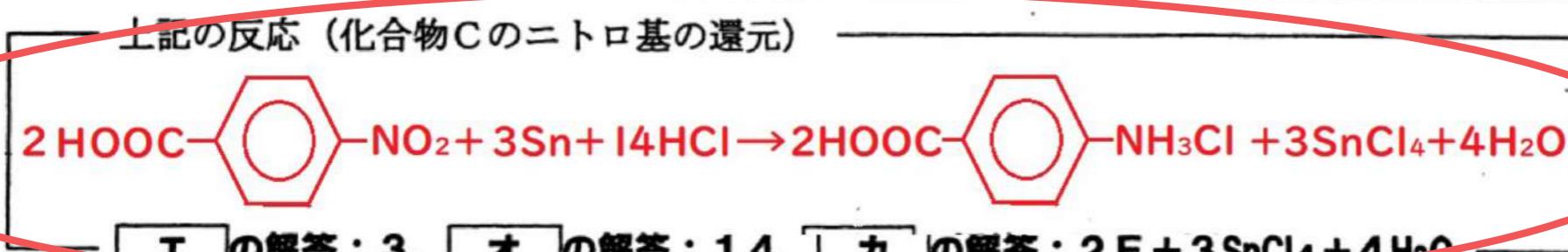
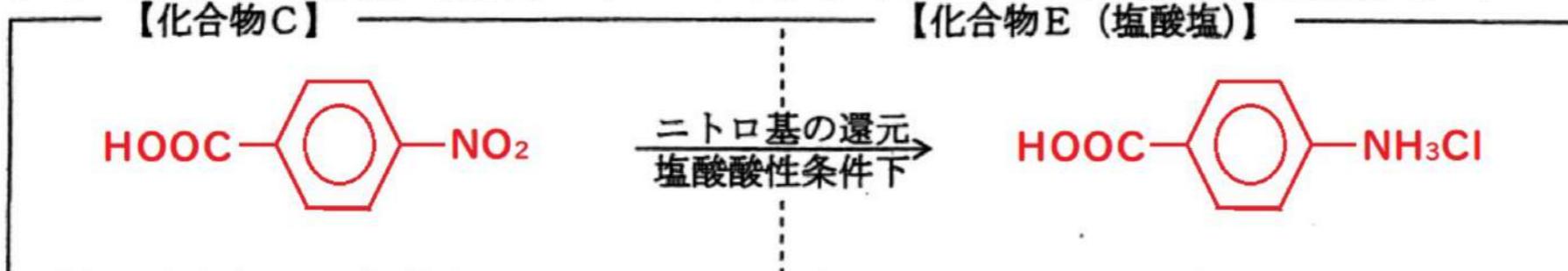


(vi), (vii) の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）

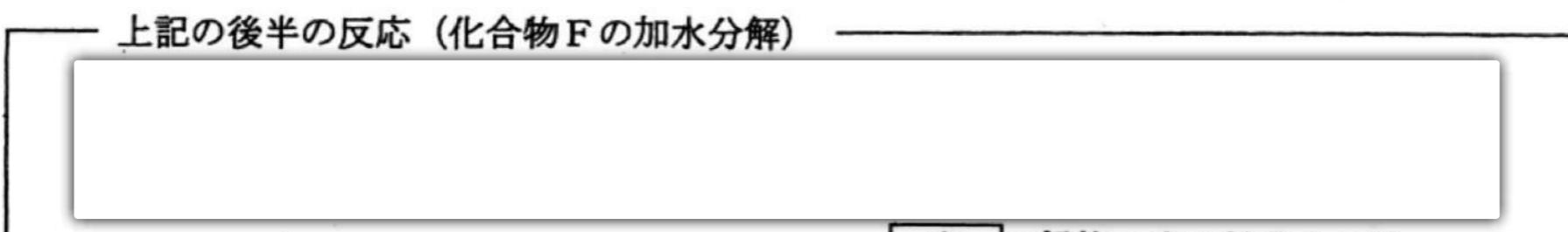
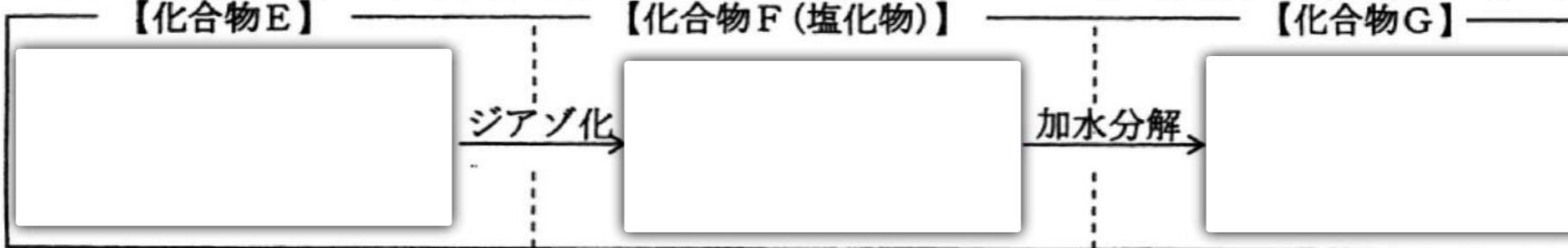


後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



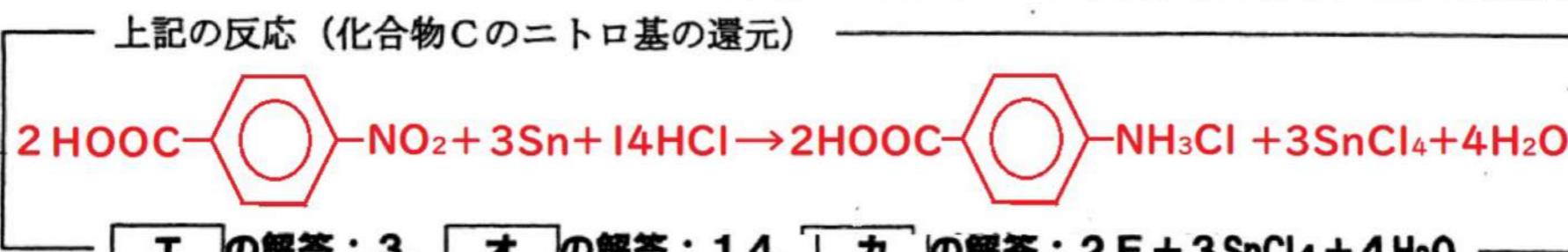
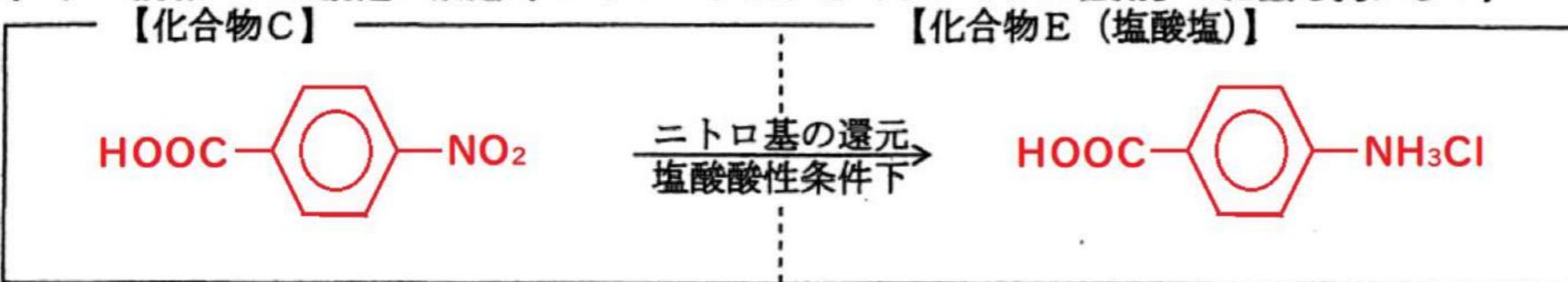
□の解答：3、□オの解答：14、□力の解答：2E + 3SnCl₄ + 4H₂O
(vi), (vii)の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）



□キの解答：G + HCl + N₂

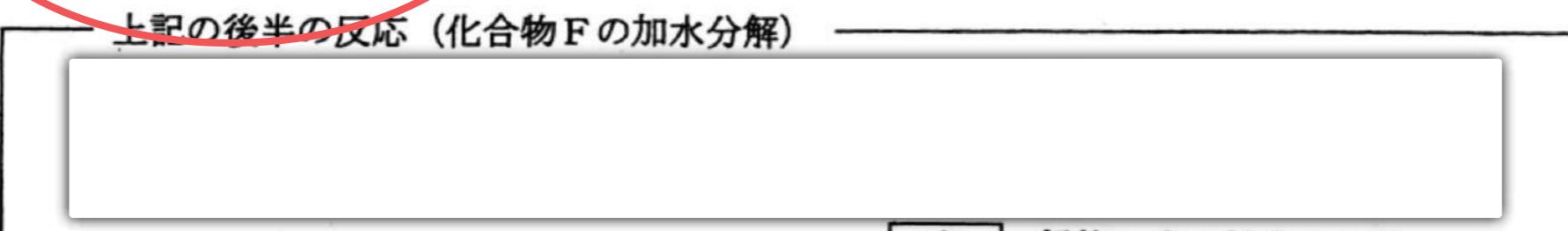
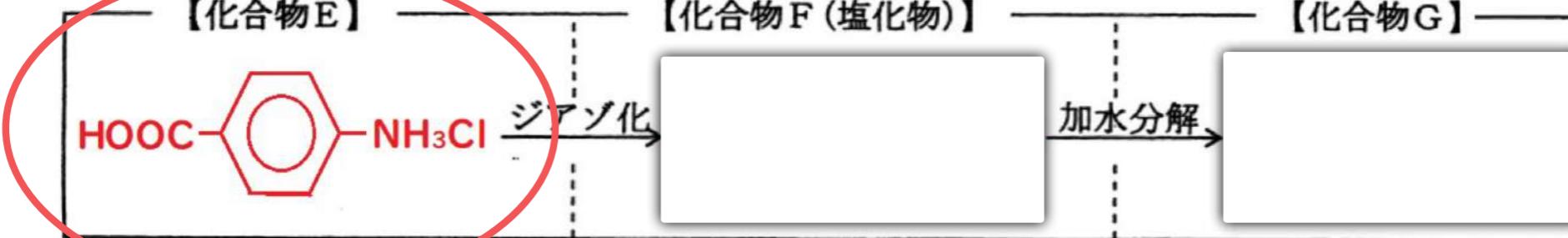
後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



□の解答：3、□オの解答：14、□力の解答：2E + 3SnCl₄ + 4H₂O

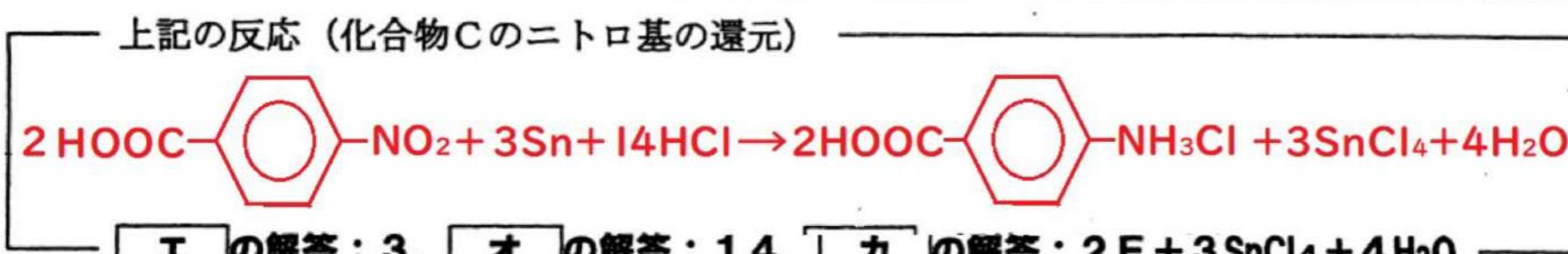
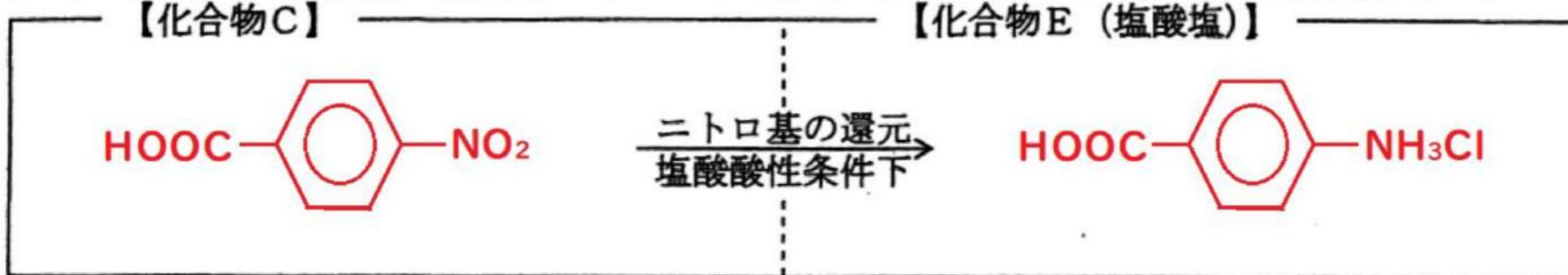
(vi), (vii) の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）



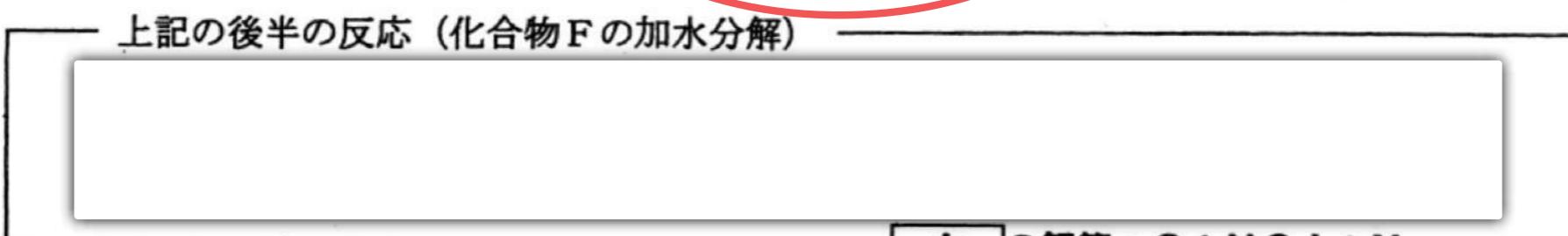
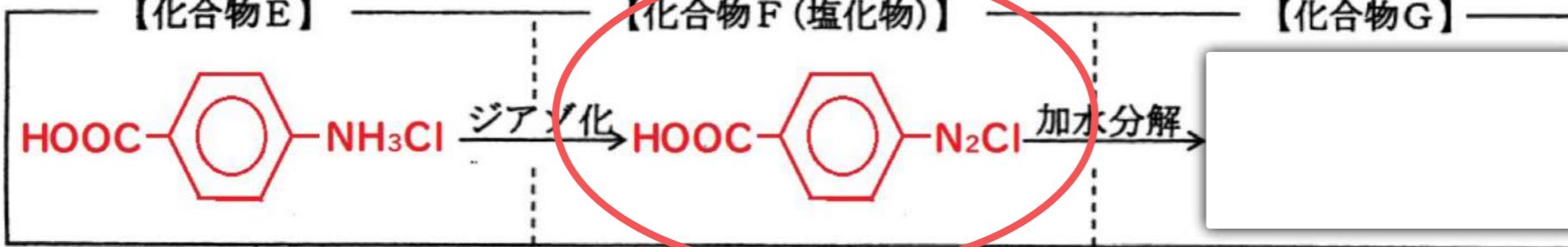
キの解答：G + HCl + N₂

後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



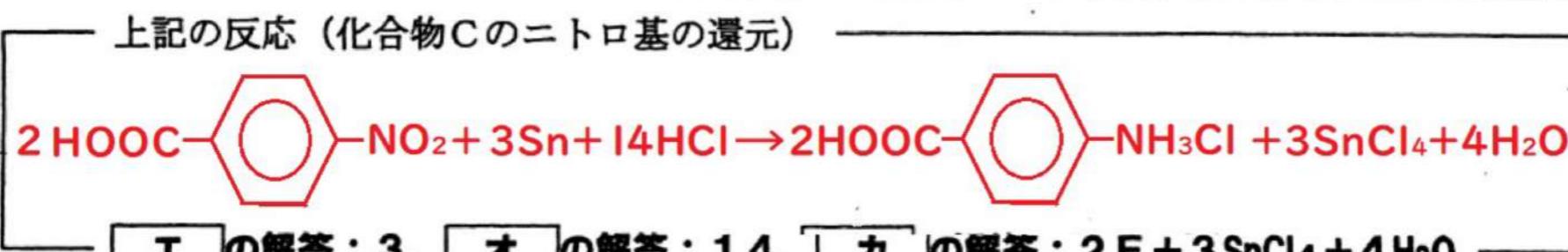
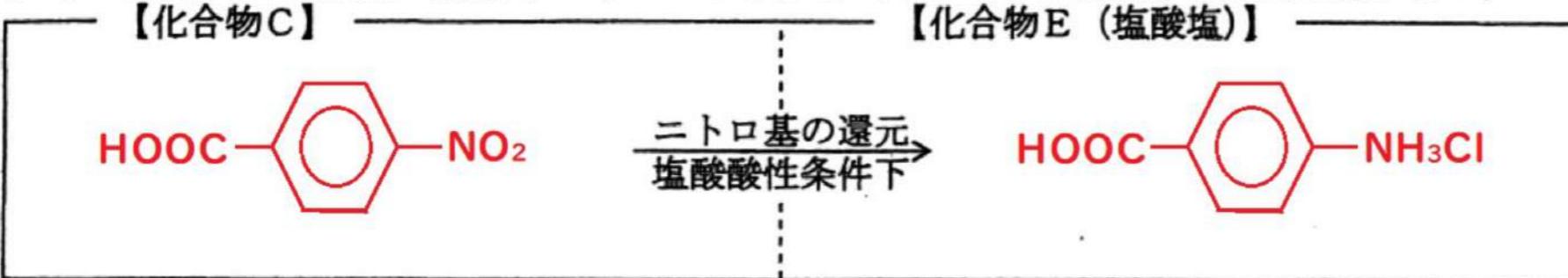
□の解答：3、□オの解答：14、□力の解答：2E + 3SnCl₄ + 4H₂O
(vi), (vii)の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）



キの解答：G + HCl + N₂

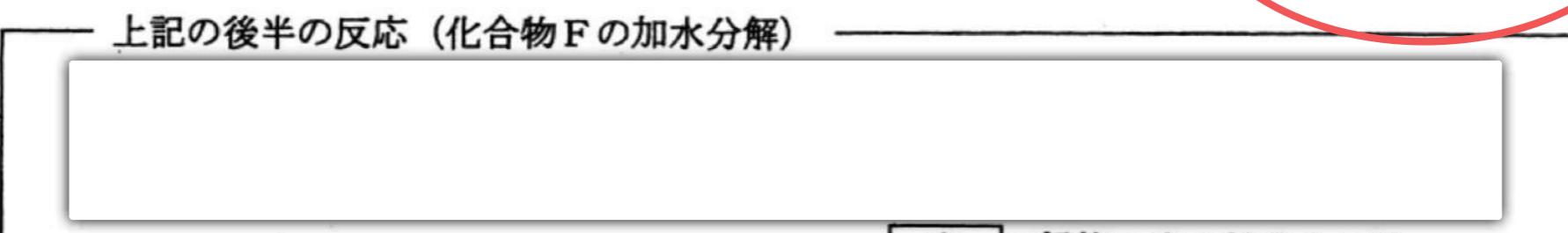
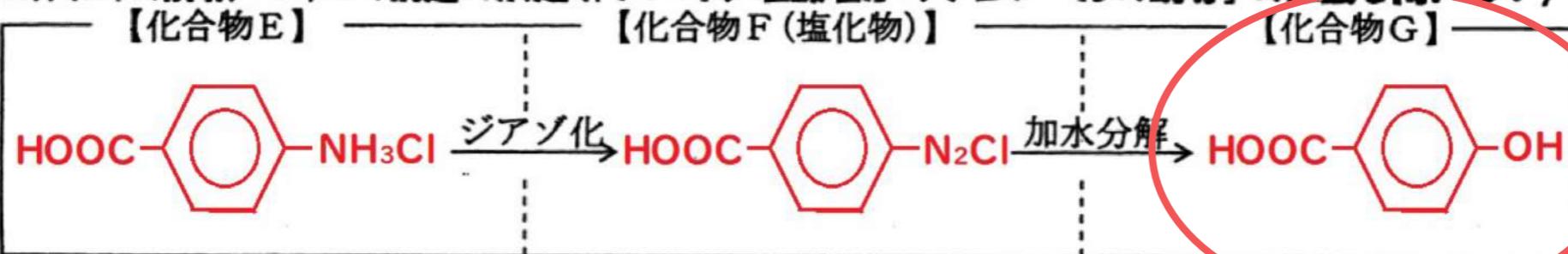
後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解釈：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



□の解答：3、□オの解答：14、□カの解答：2E + 3SnCl₄ + 4H₂O

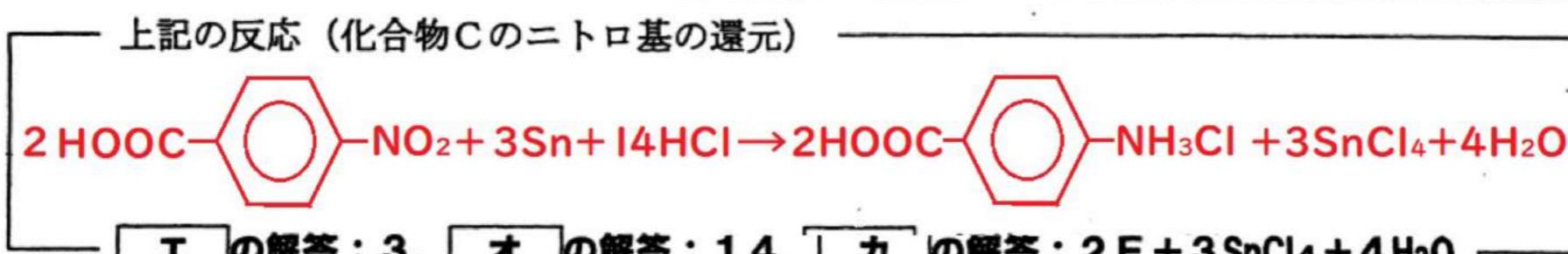
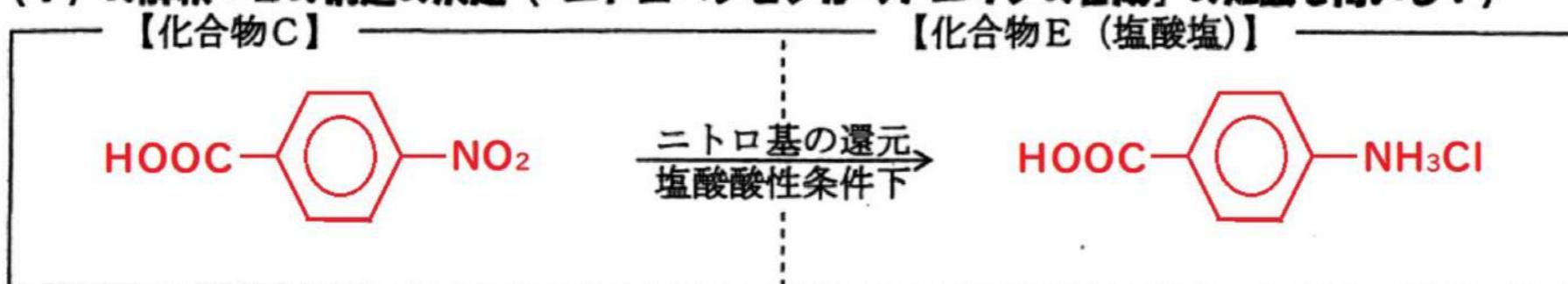
(vi), (vii) の解釈：F, Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）



□キの解答：G + HCl + N₂

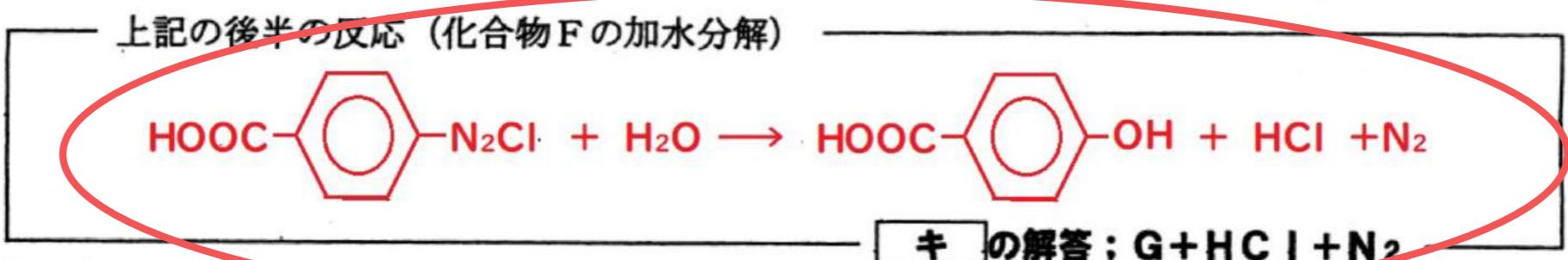
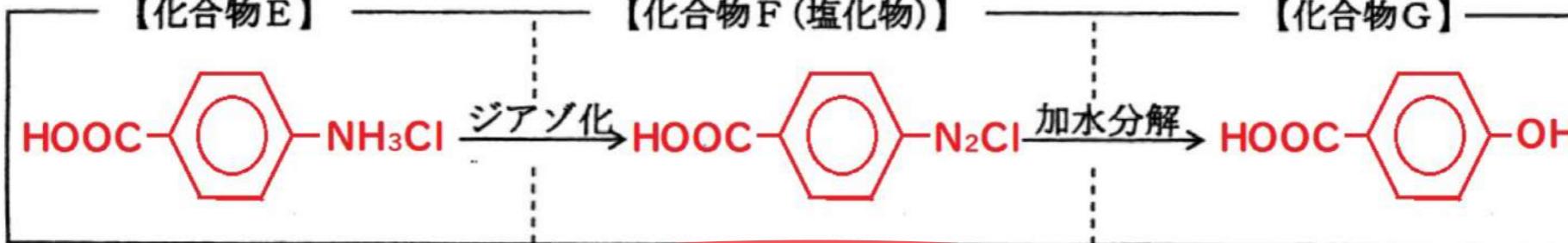
後文「GとDはたがいに異性体であり」の解釈：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

(v) の解説：Eの構造の決定（「ニトロベンゼンからアニリンの合成」の知識を用いる！）



工の解答：3、オの解答：14、カの解答： $2\text{E} + 3\text{SnCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

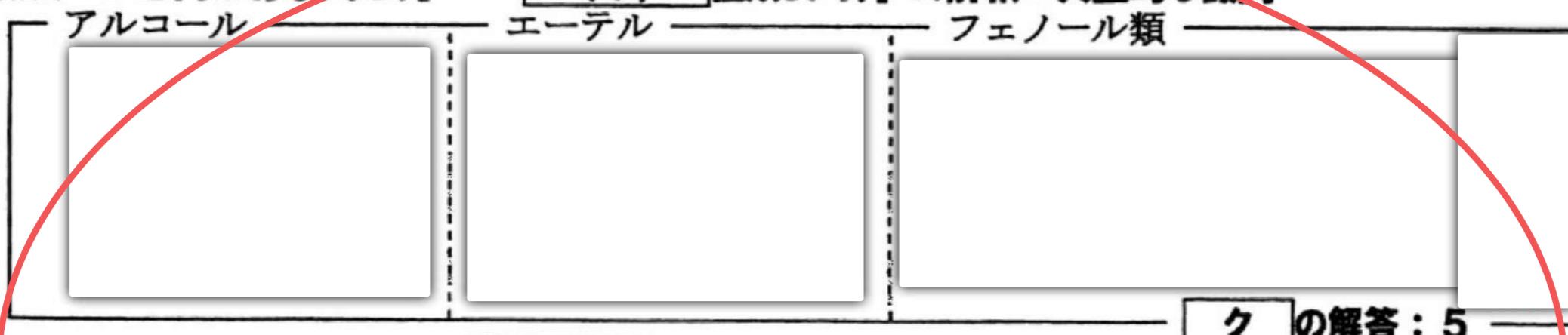
(vi)、(VII)の解説：F、Gの構造の決定（「アニリン塩酸塩からフェノールの誘導」の知識を用いる！）



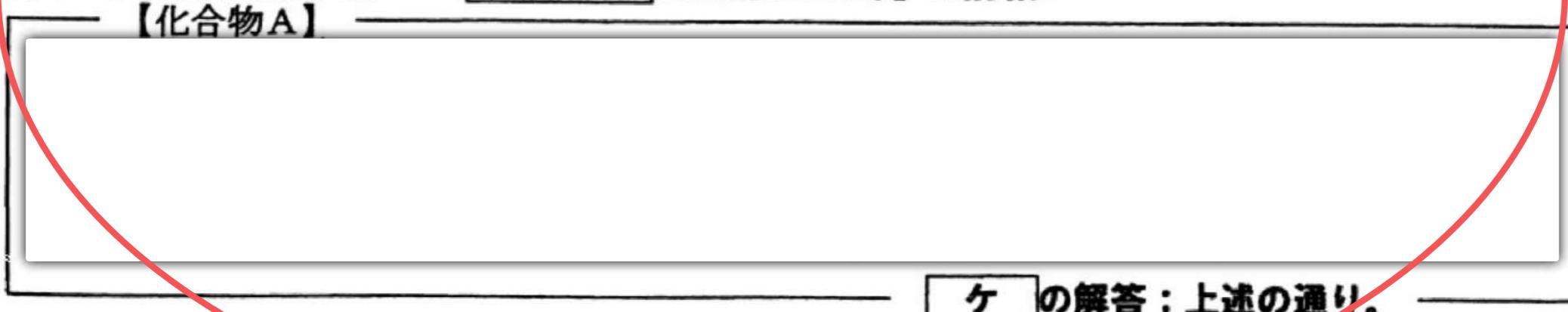
キの解答：G + HCl + N₂

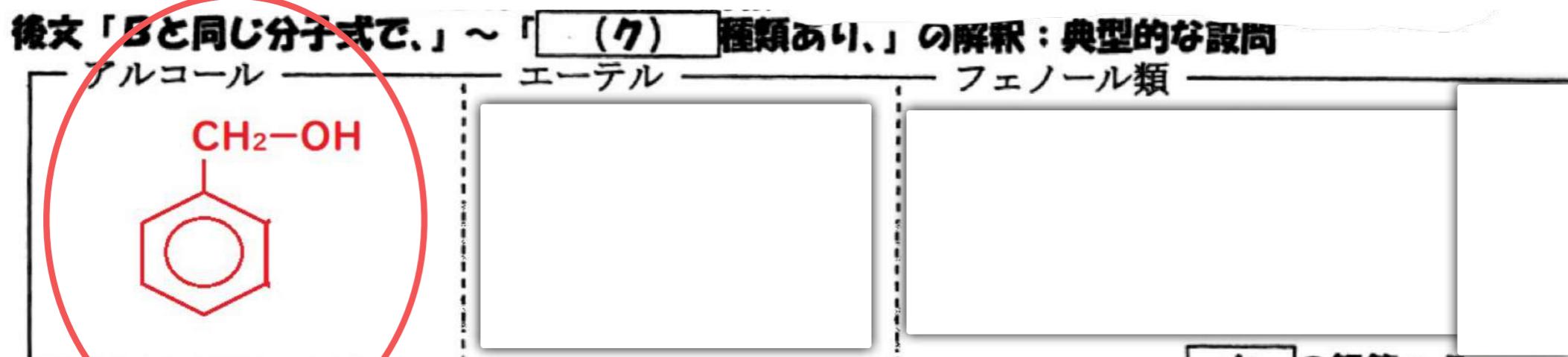
論文「GとDはたがいに異性体であり」の解説：上記の通りであり、上記の推論は正しい。

機文「Bと同じ分子式で、」～「**(ク)**種類あり、」の解釈：典型的な設問



機文「しかし、以上の」～「**(ケ)**と決定できる。」の解釈：



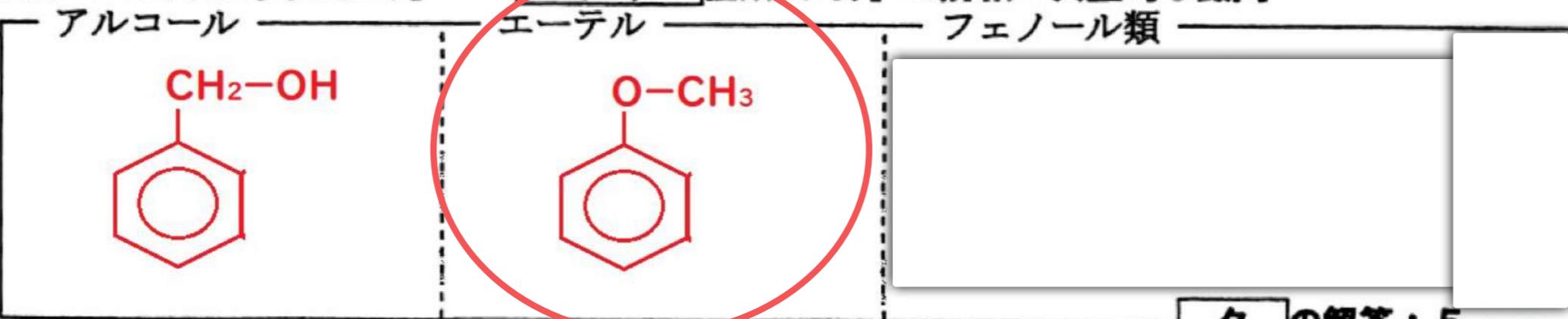


複文「しかし、以上の」～「(ケ)と決定できる。」の解釈：

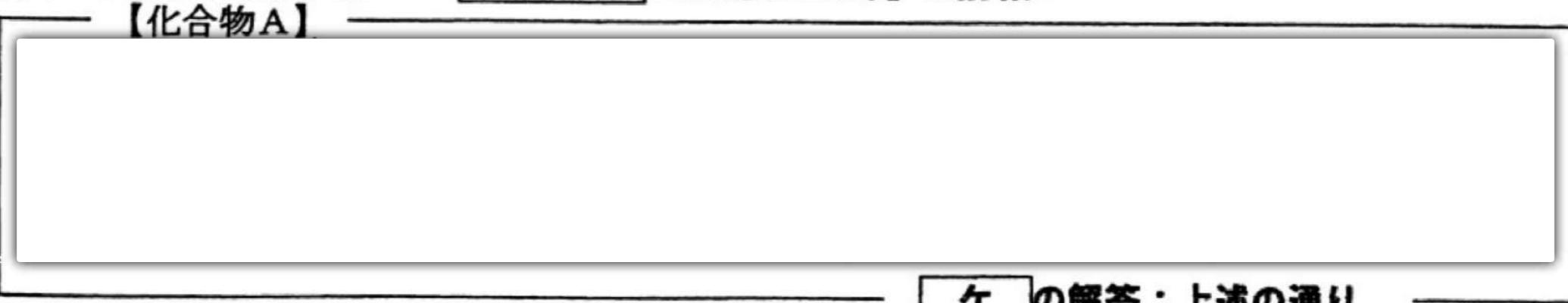
— 【化合物A】 —

— (ケ) の解答：上述の通り。 —

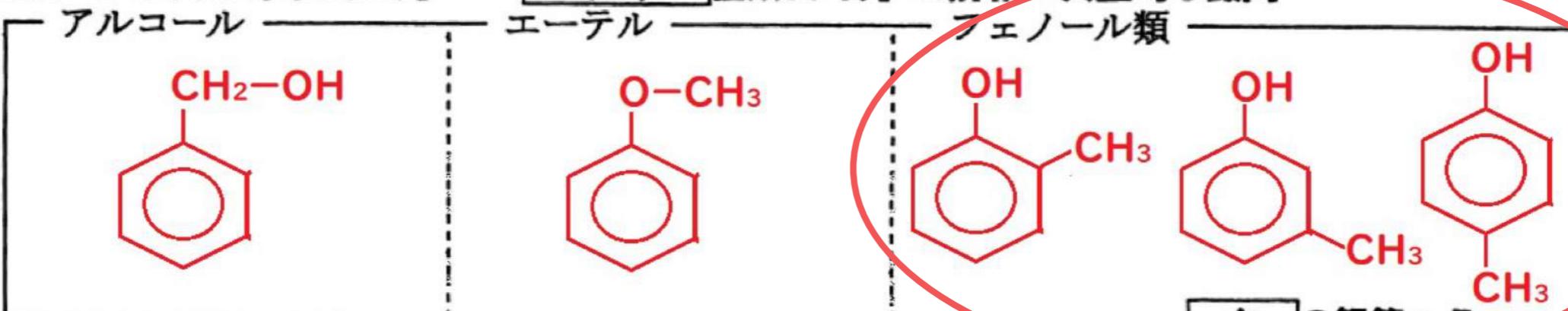
様文「Bと同じ分子式で、」～「(イ)種類あり、」の解釈：典型的な設問



様文「しかし、以上の」～「(ケ)と決定できる。」の解釈：

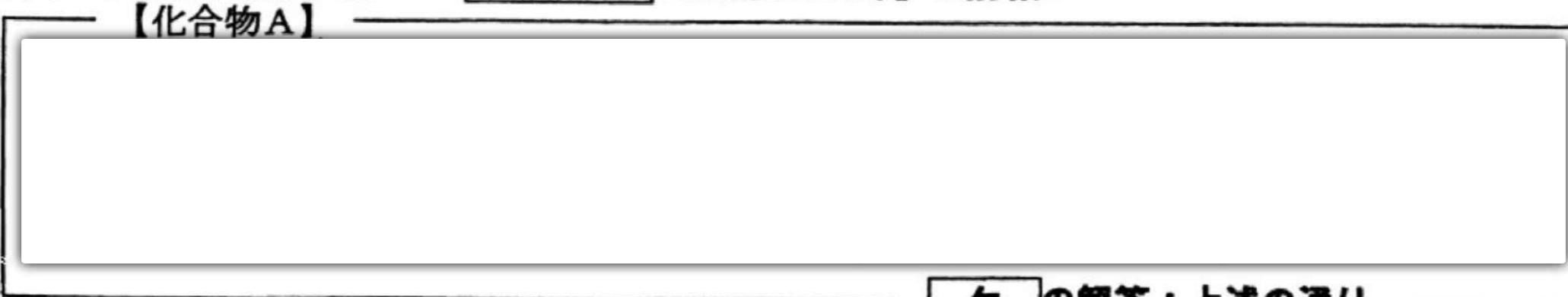


様文「Bと同じ分子式で、」～「(ク)種類あり、」の解釈：典型的な設問



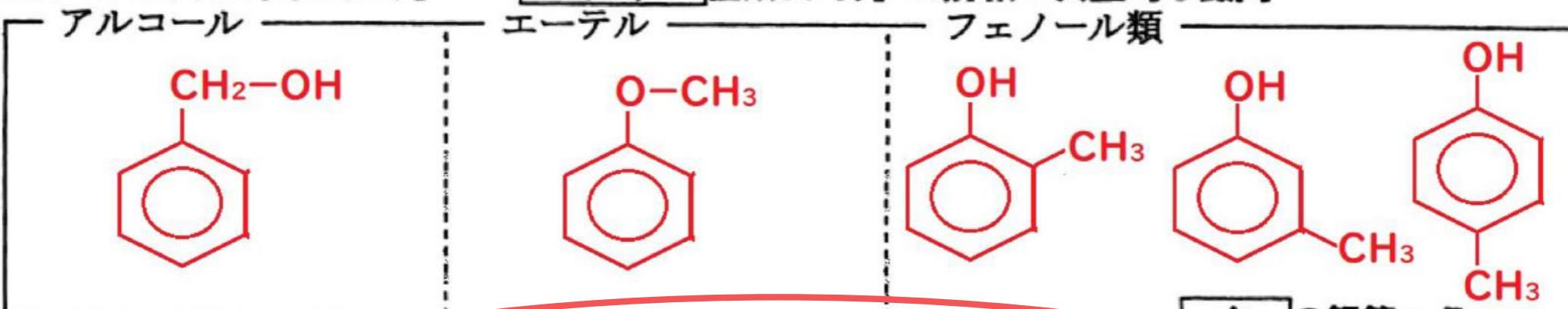
ク の解答：5

様文「しかし、以上の」～「(ケ)と決定できる。」の解釈：



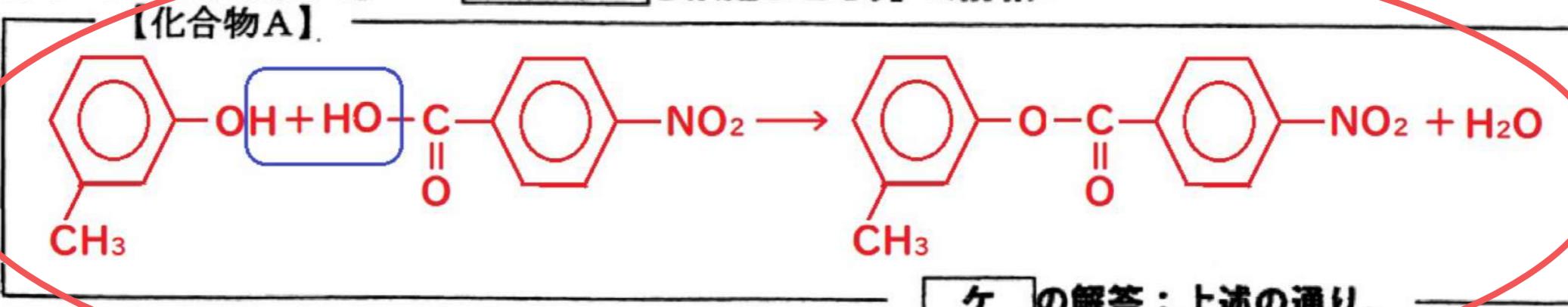
ケ の解答：上述の通り。

機文「Bと同じ分子式で、」～「(ク)種類あり、」の解釈：典型的な設問



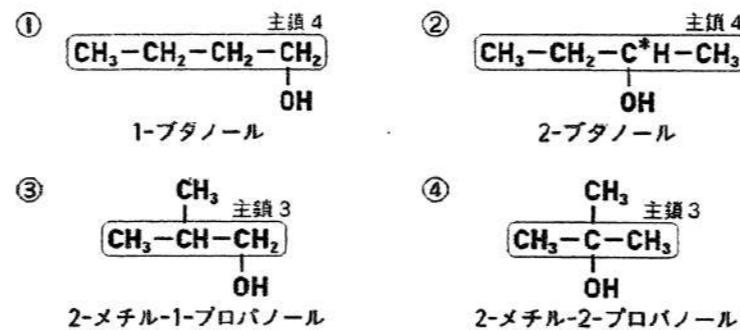
ク の解答：5

機文「しかし、以上の」～「(ケ)と決定できる。」の解釈：

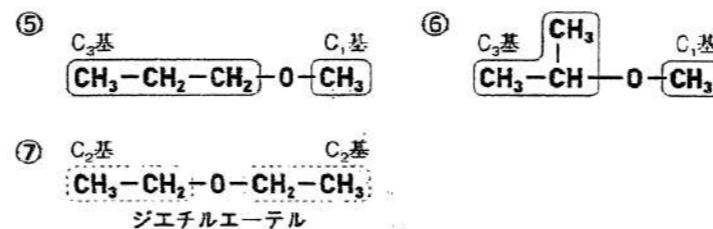


ケ の解答：上述の通り。

◎ $C_4H_{10}O$ の構造異性体とその判別



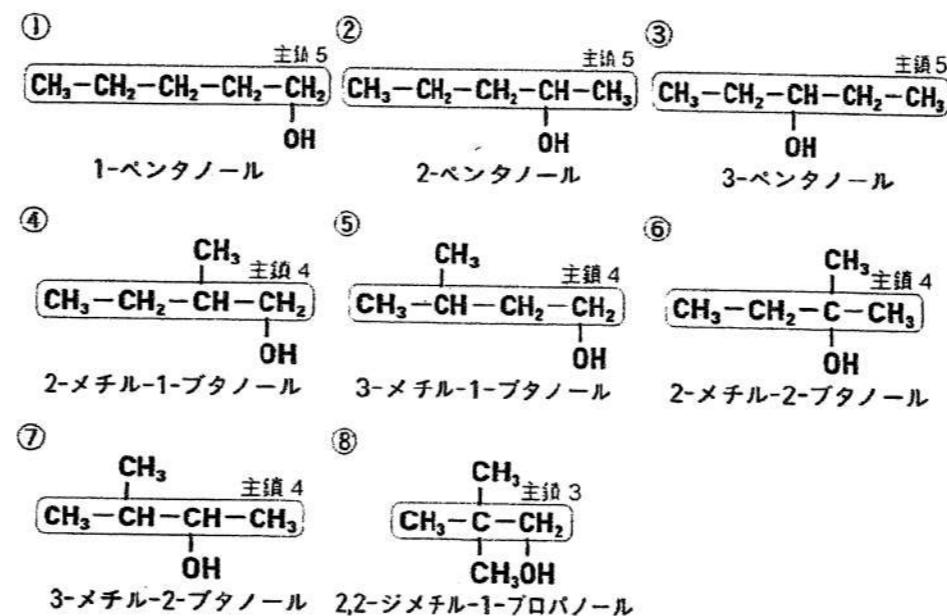
また、エーテルとしては、次の3種類の構造異性体がある。



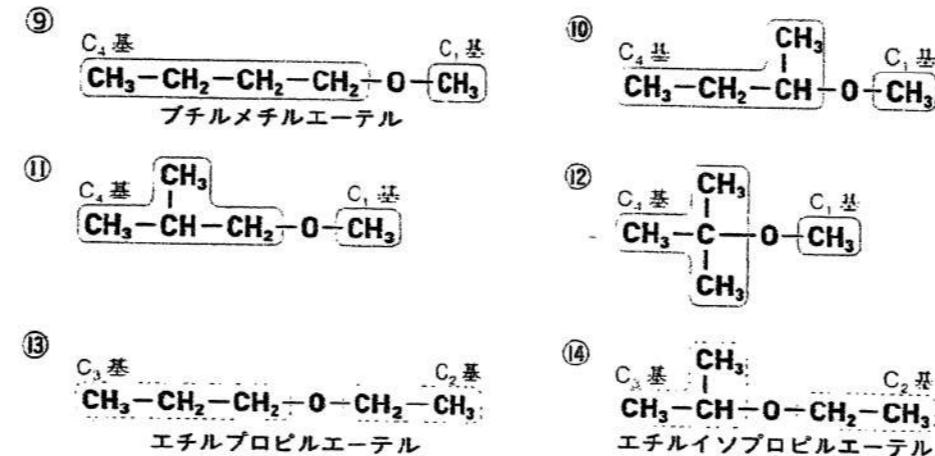
	構造異性体	Na との反応	アルコールの級数 / 酸化生成物の還元性	不斉炭素原子 (C*)	ヨードホルム反応	脱水生成物
アルコール	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>1-ブタノール</p>	反応して水素を発生する。	第一級アルコール / 酸化生成物 (アルデヒド) には還元性があり、銀鏡反応を示し、フェーリング液を還元する。		×	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1-ブテン <p>シス-2-ブテン</p>
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}^*\text{H}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>2-ブタノール</p>		第二級アルコール / 酸化生成物 (ケトン) には還元性がない。銀鏡反応は陰性で、フェーリング液も還元しない。	(あり)	陽性	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \qquad \quad \\ \text{H} \qquad \quad \text{H} \end{array}$ <p>一对の光学異性体がある。</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \qquad \quad \\ \text{H} \qquad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>酸化生成物も陽性である。</p>
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>2-メチル-1-プロパノール</p>		第一級アルコール / 酸化生成物 (アルデヒド) には還元性があり、銀鏡反応を示し、フェーリング液を還元する。		×	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1-ブテン <p>トランス-2-ブテン</p>
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>2-メチル-2-プロパノール</p>		第三級アルコール / 他のアルコールと同様の、穏やかな酸化条件下では、酸化されない。		×	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \end{array}$ <p>メチルプロペン</p>

◎ C₅H₁₂O の構造異性体とその判別

分子式 C₅H₁₂O の化合物には、14種類の構造異性体があります。その中で、アルコールであるものは、次の 8 種類の構造異性体です。



また、エーテルであるものは、次の 6 種類の構造異性体です。



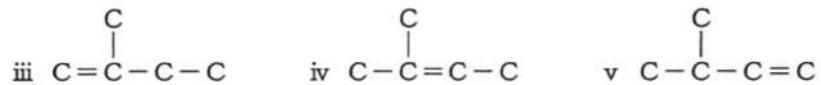
第4・5講 有機化学
4・5-1 小問集合

【正解】

- (1) A : ウ B : ア C : イ (2) A : ア B : イ C : ウ (3) A : ア B : オ C : エ
(4) A : エ B : オ C : ウ

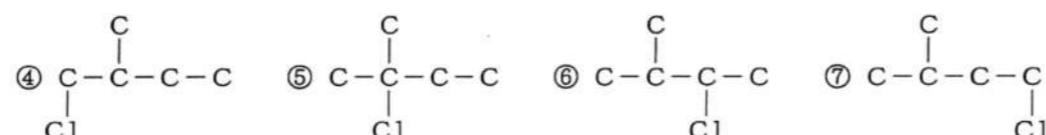
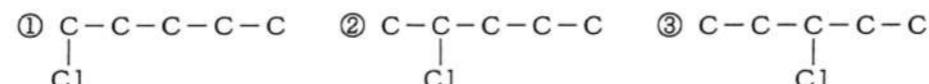
【解説】

(1) A ; C_5H_{10} の鎖状化合物（アルケン）の構造異性体は次の i ~ v である。

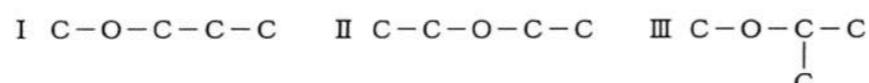


このうち ii には幾何異性体が存在するので、異性体は全部で 6 種類である。

B ; i ~ v に HCl を付加したときにできる構造異性体は次の①～⑦の 7 種類である。



C ; $C_4H_{10}O$ のエーテルは次の I ~ III の 3 種類である。



(2) A, B, C : クロロナフタレンの構造異性体には、1-クロロナフタレン、2-クロロナフタレンの 2 種類がある。

ジクロロナフタレンの構造異性体には、1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-, 1,6-, 1,7-, 1,8-, 2,3-, 2,6-, 2,7-ジクロロナフタレンの 10 種類があり、このうち二つの塩素原子が一方のベンゼン環のみにあるものは、1,2-, 1,3-, 1,4-, 2,3-ジクロロナフタレンの 4 種類、塩素原子が二つのベンゼン環にひとつずつあるものは、1,5-, 1,6-, 1,7-, 1,8-, 2,6-, 2,7-ジクロロナフタレンの 6 種類である。

(3) A, B, C : ヨウ素デンプン反応はデンプン分子のらせん構造に起因し、その紫色はらせん構造が長いほど青味が増し、短いほど赤味が増す。アミロペクチンは枝分かれがあり、アミロースよりもそのらせん構造が短くなる。

(4) PET の繰り返し単位の式量は 192 であり、平均重合度を n とすると、平均分子量は $192n$ で表される。

A : PET の繰り返し単位には 2 つのエステル結合が含まれているので、192g の PET 中のエステル結合の数は、(本題は $n=100$ で n は十分大きいので、末端を考慮する必要なし)

$$\frac{192}{192n} \times 2n \times 6.0 \times 10^{23} = 12 \times 10^{23} \text{ (個)}$$

B : PET 1mol を加水分解すると、 n [mol] のテレフタル酸が生じるので、求める値は、

$$\frac{192}{192n} \times n = 1 \text{ (mol)}$$

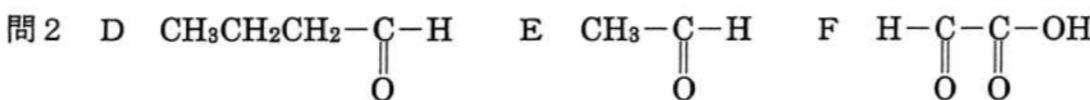
C : 1mol のテレフタル酸を中和するために必要な 1.00mol/L の NaOH 水溶液の体積 $V[\text{L}]$ は、

$$1 \times 2 = 1.00 \times V \times 1 \quad \therefore V = 2 \text{ (L)}$$

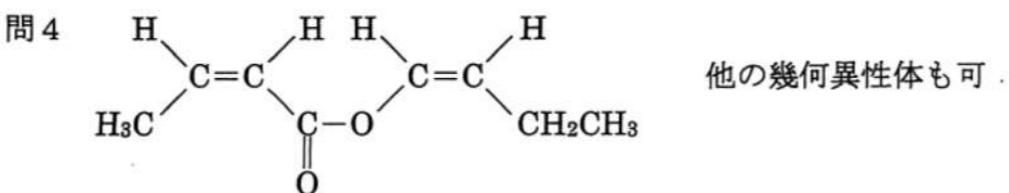
4・5-2 脂肪族エステルの構造決定

【正解】

問1 $C_8H_{12}O_2$



問3 4個



【解説】

問1 Aの分子式を $C_xH_yO_z$ とすると、

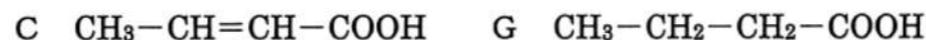
$$\frac{7.0}{140} : \frac{17.6}{44} : \frac{5.4}{18} = 1 : x : \frac{y}{2} \quad \therefore x=8, y=12$$

$$z = \frac{140 - 12 \times 8 - 1.0 \times 12}{16} = 2$$

問2 「1molあたり 2mol の水素を吸収」することから、Aには $C=C$ 結合が 2 つか、 $C\equiv C$ 結合が 1 つあると考えられるが、加水分解後オゾン酸化を行えることから、 $C=C$ 結合が 2 つあるとわかる。

Aの加水分解により生じたアルデヒドDは、互変異性をもつ $C=C-OH$ の互変異性体（異性化したもの）である。Dを酸化してGが得られるので、DとGの炭素数は等しく、ともに 4 である。

GはCに水素を付加した構造をもつので、Cも炭素数が 4 である。Cのオゾン酸化により生じるEは、ヨードホルム反応陽性のアルデヒドなので、アセトアルデヒドと決まる。したがって、C、Gは次のような構造である。



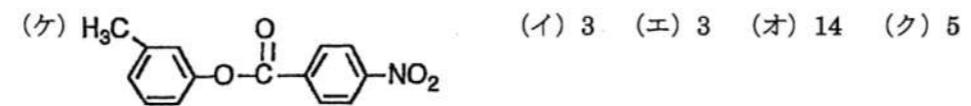
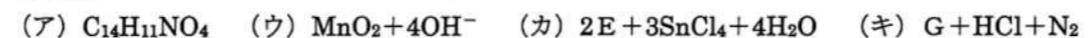
アルデヒドDの酸化によりGが生じるので、Dの構造が【正解】のように決まる。

問3 $C=C$ 結合のそれぞれで、幾何異性体が生じる。

問4 Aは、 $CH_3-CH=CH-COOH$ (C)と不安定なアルコール $CH_3-CH_2-CH=CH-OH$ のエステルである。

4・5-3 芳香族エステルの構造決定

【正解】



【解説】

(ア) A 5.14mg 中の成分元素の質量は,

$$\text{炭素} ; 12.32 \times \frac{12}{44} = 3.36\text{mg} \quad \text{水素} ; 1.98 \times \frac{2}{18} = 0.22\text{mg}$$

$$\text{窒素} ; \frac{0.448}{22.4 \times 10^3} \times 14 \times 10^3 = 0.28\text{mg} \quad \text{酸素} ; 5.14 - 3.36 - 0.22 - 0.28 = 1.28\text{mg}$$

よって、成分元素の物質量比は,

$$C : H : N : O = \frac{3.36}{12} : \frac{0.22}{1} : \frac{0.28}{14} : \frac{1.28}{16} = 0.28 : 0.22 : 0.02 : 0.08 = 14 : 11 : 1 : 4$$

Aの分子量は 300 以下なので、Aの分子式は $C_{14}H_{11}NO_4$ (分子量 257) である。

(ケ) B は酸性の物質であり、(ii) より、B はフェノール類と推定される。

(iii) より、C はカルボン酸である。

(v) より、C はニトロ基をもつと考えられる。

(vi) より、F はジアゾニウム塩である。

(vii) より、G はフェノール類である。

(v)～(vii)において、C のカルボキシ基は変化していないと考えられるので、B と D が異性体であること、A の炭素数が 14 であることから、B、C の炭素数はともに 7 である。

B はベンゼンのメタニ置換体であり、(iv) より、酸化するとカルボン酸 D が生じるので、B と D は右のような構造である。

C はベンゼンのパラニ置換体なので、C は右のような構造である。

以上より、A の構造は解答のように決まる。

(ク) 分子式 C_7H_8O の芳香族化合物は次の 5 種類である。

