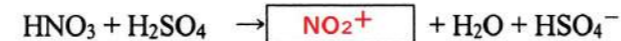


1. 芳香族化合物に関する次の実験1～実験5を行った。下の問1～問5に答えよ。

実験1 ベンゼンを濃硝酸と濃硫酸の混合物と反応させると、ニトロベンゼンが得られた。

問1 実験1でベンゼンと直接反応したのは、硝酸と硫酸から生成する反応性の高い物質であり、その生成反応は次のような化学反応式で表される。



知識35で解説した『アタッカーは陽イオン』を思い出して下さい。

実験2 ニトロベンゼンにスズと塩酸を加えて加熱すると、ニトロベンゼンは次第に溶解した。完全に溶解したところで、未反応のスズを取り除いた反応液に、水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性になると、液面にアニリンが遊離した。

問2 実験2において、スズはどのような反応を受けたか。

(2) スズの酸化数が増加し、酸化された。←

知識39で学習済みの通り、Snは還元剤(自身は、酸化数が増大し、酸化される)。

実験3 アニリンに硫酸酸性のニクロム酸カリウム水溶液を加え、十分に反応させた。

問3 実験3では、反応混合物中にどのような変化が生じたか。

(5) 黒色の物質を生じた。←

知識40で解説したアニリンブラックの合成を思い出して下さい。

実験4 アニリンの希塩酸溶液を0～5℃に冷やしながら、亜硝酸ナトリウムを加えると化合物Aが得られた。次に、この反応液を加温したところ、気体が発生し、化合物Bが得られた。

問4 実験4の下線部で発生した気体は何か。分子式で示せ。N<sub>2</sub>

知識42で学習済みの通り、生成した塩化ベンゼンジアゾニウムが加水分解して窒素が発生する。

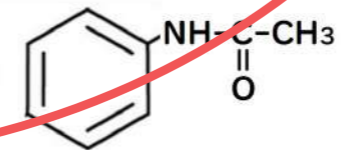
実験5 アニリンに無水酢酸を過剰量加えたところ、激しく発熱しながら反応し、化合物Cが得られた。

問5 実験5の化合物Cの構造式と化合物名を答えよ。構造式;省略、化合物名;アセトアニリド

知識41で学習済みの通り、アセトアニリドが生成する。

【解答】

問1 NO<sub>2</sub><sup>+</sup> 問2 (2) 問3 (5) 問4 N<sub>2</sub> 問5



アセトアニリド

1. 芳香族化合物に関する次の実験 1～実験 5 を行った。下の問 1～問 5 に答えよ。

実験 1 ベンゼンを濃硝酸と濃硫酸の混合物と反応させると、ニトロベンゼンが得られた。

問 1 実験 1 でベンゼンと直接反応したのは、硝酸と硫酸から生成する反応性の高い物質であり、その生成反応は次のような化学反応式で表される。



知識35で解説した『アタッカーは陽イオン』を思い出して下さい。

実験 2 ニトロベンゼンにスズと塩酸を加えて加熱すると、ニトロベンゼンは次第に溶解した。完全に溶解したところで、未反応のスズを取り除いた反応液に、水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性にすると、液面にアニリンが遊離した。

問 2 実験 2 において、スズはどのような反応を受けたか。

(2) スズの酸化数が増加し、酸化された。←

知識39で学習済みの通り、Snは還元剤(自身は、酸化数が増大し、酸化される)。

実験3 アニリンに硫酸酸性のニクロム酸カリウム水溶液を加え、十分に反応させた。

問3 実験3では、反応混合物中にどのような変化が生じたか。

(5) 黒色の物質を生じた。←

知識40で解説したアニリンブラックの合成を思い出して下さい。



実験 4 アニリンの希塩酸溶液を 0~5°C に冷やしながら、亜硝酸ナトリウムを加えると化合物 A が得られた。次に、この反応液を加温したところ、気体が発生し、化合物 B が得られた。

問 4 実験 4 の下線部で発生した気体は何か。分子式で示せ。N<sub>2</sub>

知識42で学習済みの通り、生成した塩化ベンゼンジアゾニウムが加水分解して窒素が発生する。

実験 5 アニリンに無水酢酸を過剰量加えたところ、激しく発熱しながら反応し、化合物 C が得られた。

問 5 実験 5 の化合物 C の構造式と化合物名を答えよ。構造式;省略、化合物名;アセトアニリド  
知識41で学習済みの通り、アセトアニリドが生成する。

【解答】

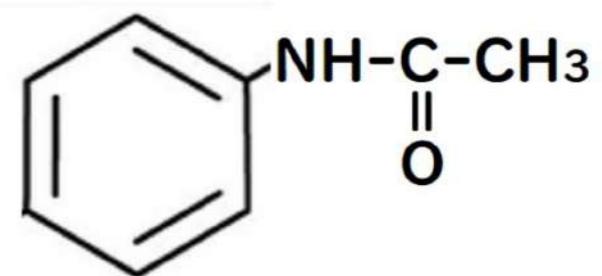
問1  $\text{NO}_2^+$

問2 (2)

問3 (5)

問4  $\text{N}_2$

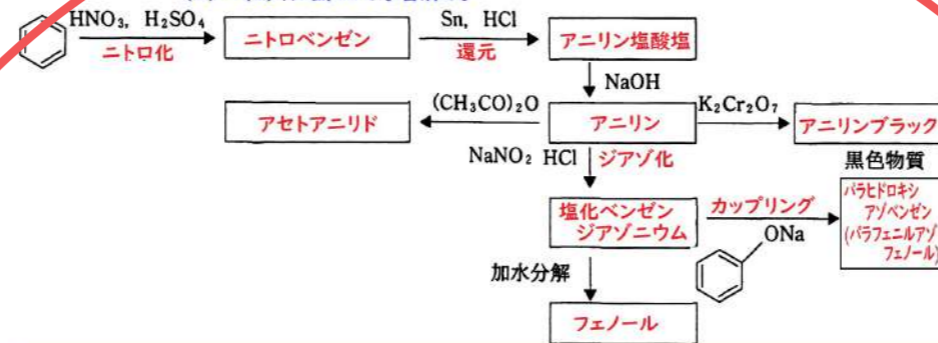
問5



アセトアニリド

2. ベンゼンを出発物質とした次の反応経路図について、下の問1～問4に答えよ。

問1 問2 (1)～(3);知識39で学習済み。(4);知識41で学習済み。(5);知識40で学習済み。  
(6)～(8);知識42で学習済み。



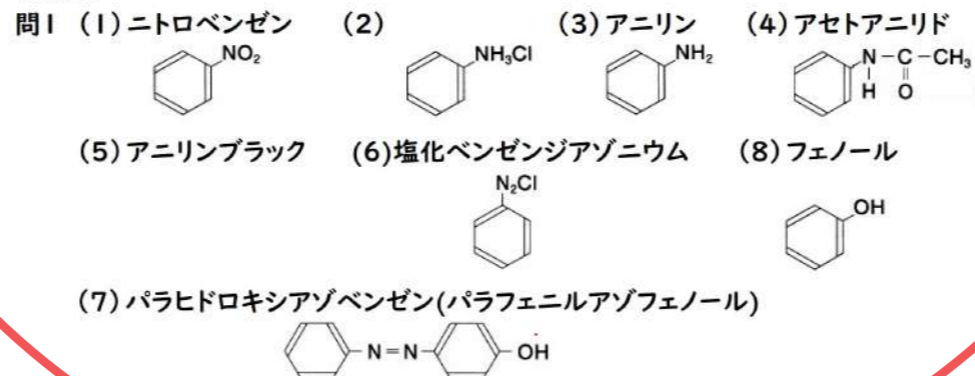
問3 次の(a)～(f)のアニリンに関する記述で間違っているものを二つ選び、番号で記せ。

- (c) FeCl<sub>3</sub>水溶液による呈色(青紫色～赤紫色)反応が見られる。←フェノール類でない。  
(d) 無水酢酸を作用させるとアセチルサリチル酸を生じる。←アセトアニリド

問4 ニトロベンゼン 10.0mL からアニリンの生成を試みたところ 4.20mL のアニリンが採取できた。このときのアニリンの収率を求め、有効数字3桁で答えよ。ただし、密度は、ニトロベンゼンは 1.20 g/cm<sup>3</sup>、アニリンは 1.02 g/cm<sup>3</sup> とする。

$$\begin{array}{l} \text{ニトロベンゼン} \\ 1 \text{ mol} = 123 \text{ g} \\ 10.0 \times 1.20 \text{ g} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \text{アニリン} \\ 1 \text{ mol} = 93 \text{ g} \\ 12 \times \frac{93}{123} \text{ g} \end{array} \quad \text{収率} = \frac{4.20 \times 1.02}{12 \times \frac{93}{123}} \times 100 = 47.21 (\%)$$

【解答】



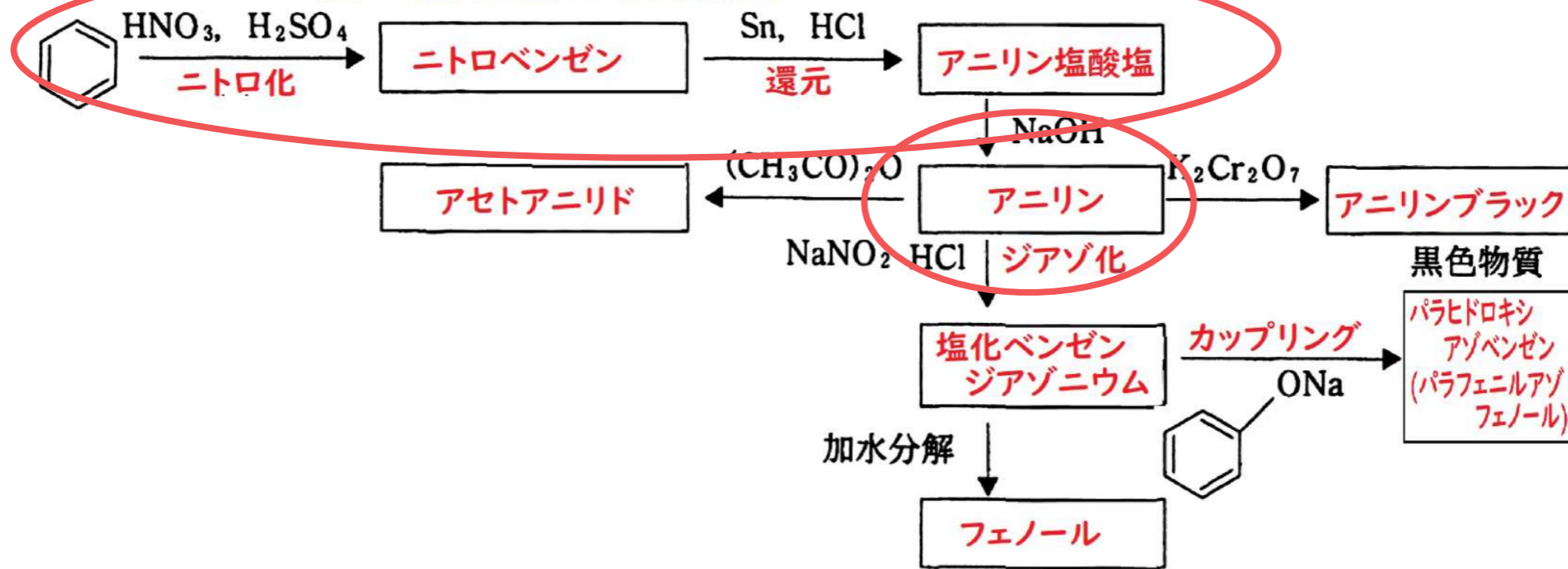
問2 (ア) ニトロ化 (イ) 還元 (ウ) ジアゾ化 (エ) カップリング

問3 (c)、(d)

問4 47.2 %

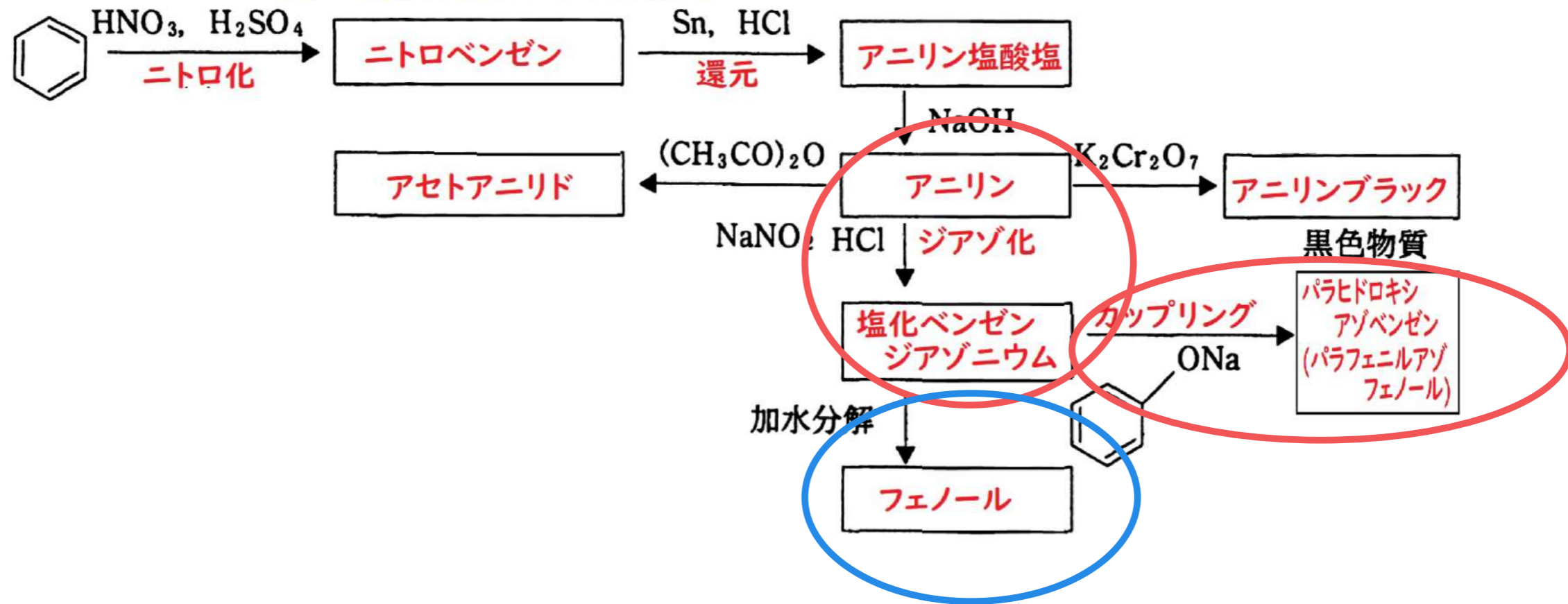


**2.** ベンゼンを出発物質とした次の反応経路図について、下の問1～問4に答えよ。  
**問1、問2** (1)～(3);知識39で学習済み。(4);知識41で学習済み。(5);知識40で学習済み。  
 (6)～(8);知識42で学習済み。

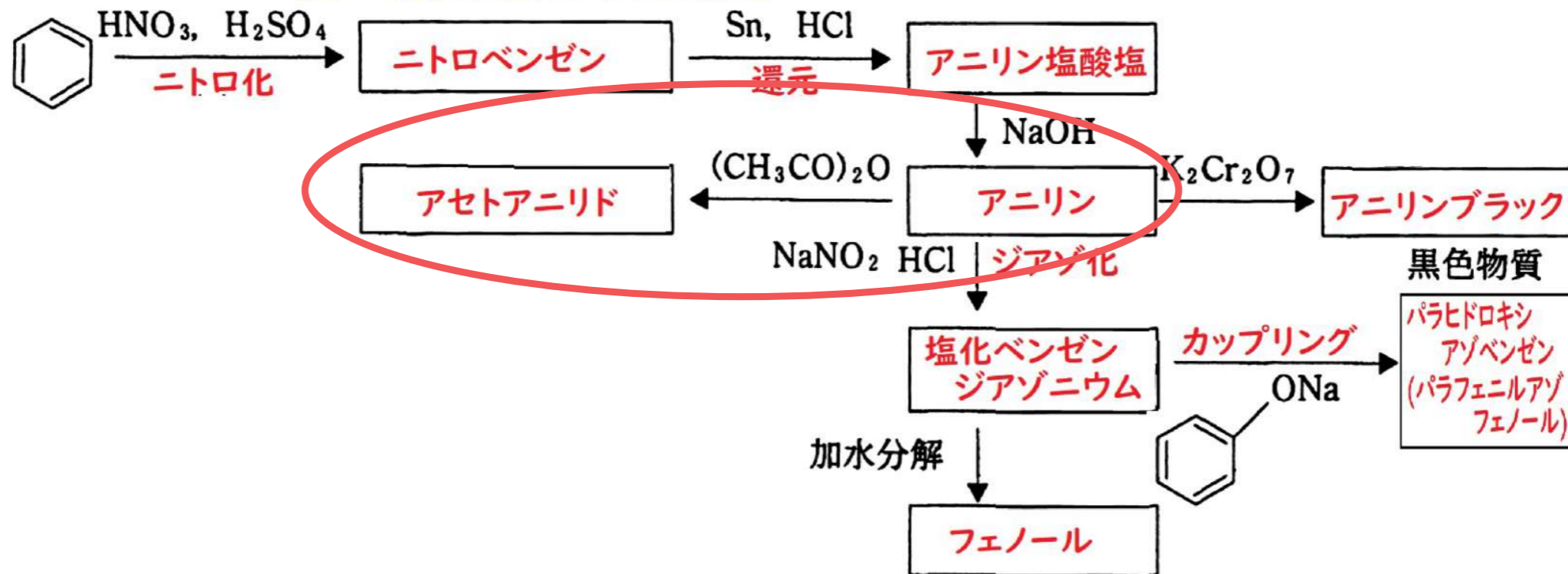


2. ベンゼンを出発物質とした次の反応経路図について、下の問1～問4に答えよ。

問1、問2 (1)～(3); 知識39で学習済み。(4); 知識41で学習済み。(5); 知識40で学習済み。  
(6)～(8); 知識42で学習済み。

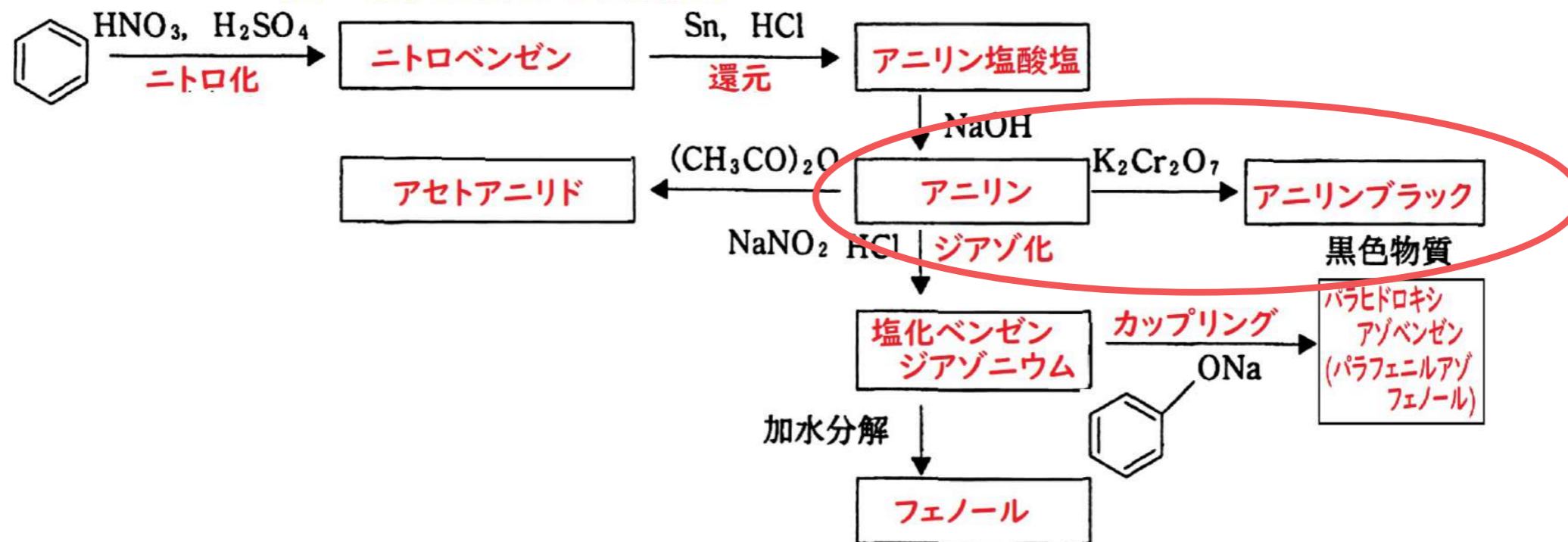


**2.** ベンゼンを出発物質とした次の反応経路図について、下の問1～問4に答えよ。  
**問1、問2** (1)～(3);知識39で学習済み。(4);知識41で学習済み。(5);知識40で学習済み。  
 (6)～(8);知識42で学習済み。



2. ベンゼンを出発物質とした次の反応経路図について、下の問1～問4に答えよ。

問1、問2 (1)～(3); 知識39で学習済み。(4); 知識41で学習済み。(5); 知識40で学習済み。  
(6)～(8); 知識42で学習済み。





問3 次の(a)~(f)のアニリンに関する記述で間違っているものを二つ選び、番号で記せ。

(c)  $\text{FeCl}_3$  水溶液による呈色(青紫色~赤紫色)反応が見られる。← フェノール類でない。

(d) 無水酢酸を作用させるとアセチルサリチル酸を生じる。← アセトアニリド

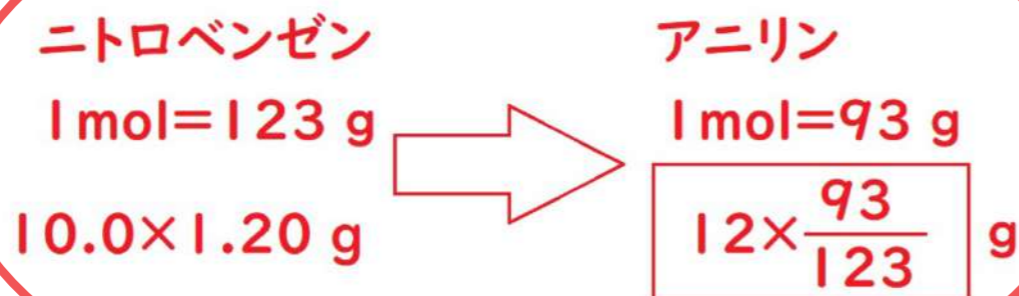


問3 次の(a)~(f)のアニリンに関する記述で間違っているものを二つ選び、番号で記せ。

(c)  $\text{FeCl}_3$  水溶液による呈色(青紫色~赤紫色)反応が見られる。← フェノール類でない。

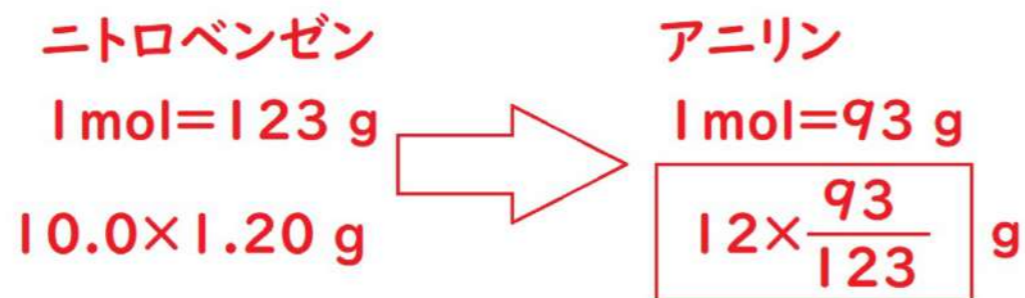
(d) 無水酢酸を作用させるとアセチルサリチル酸を生じる。← アセトアニリド

問4 ニトロベンゼン 10.0mL からアニリンの生成を試みたところ 4.20mL のアニリンが採取できた。このときのアニリンの収率を求め、有効数字3桁で答えよ。ただし、密度は、ニトロベンゼンは  $1.20 \text{ g/cm}^3$ 、アニリンは  $1.02 \text{ g/cm}^3$  とする。



$$\text{収率} = \frac{4.20 \times 1.02}{12 \times \frac{93}{123}} \times 100 = 47.21 (\%)$$

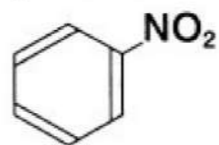
問4 ニトロベンゼン 10.0mL からアニリンの生成を試みたところ 4.20mL のアニリンが採取できた。このときのアニリンの収率を求め、有効数字3桁で答えよ。ただし、密度は、ニトロベンゼンは  $1.20 \text{ g/cm}^3$ 、アニリンは  $1.02 \text{ g/cm}^3$  とする。



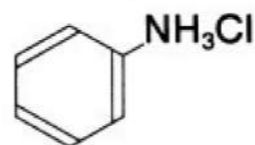
$$\text{収率} = \frac{4.20 \times 1.02}{12 \times \frac{93}{123}} \times 100 = 47.21 (\%)$$

**【解答】**

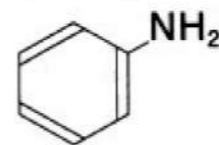
問1 (1) ニトロベンゼン



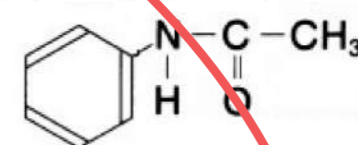
(2)



(3) アニリン



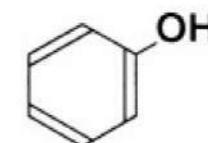
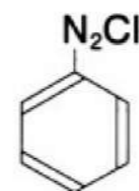
(4) アセトアニリド



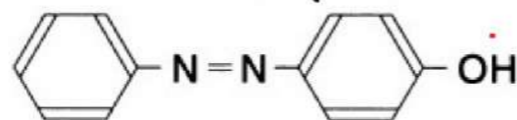
(5) アニリンブラック

(6) 塩化ベンゼンジアゾニウム

(8) フェノール



(7) パラヒドロキシアゾベンゼン(パラフェニルアゾフェノール)

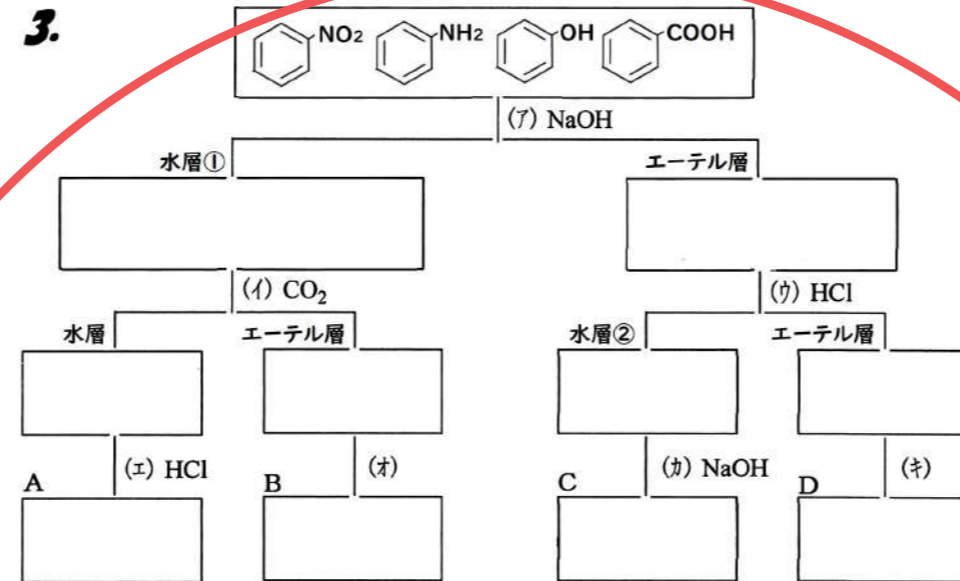


問2 (ア) ニトロ化 (イ) 還元 (ウ) ジアゾ化 (エ) カップリング

問3 (c)、(d)

問4 47.2 %

3.



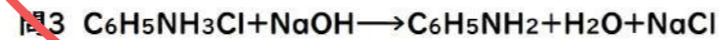
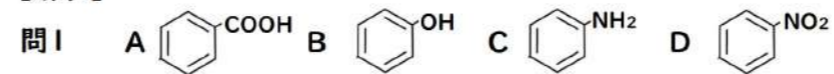
問1 完全に分離されたものとして、A～Dに入る化合物を構造式で示せ。省略

問2 水層①に(i)の操作, すなわちCO<sub>2</sub>を十分に反応させたところBが沈殿した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

問3 水層②に(ka)の操作, すなわち水酸化ナトリウム水溶液を加え塩基性にしたところCが遊離した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

問4 (7)の操作でAとBが水層①に移行した理由を簡潔に説明せよ。

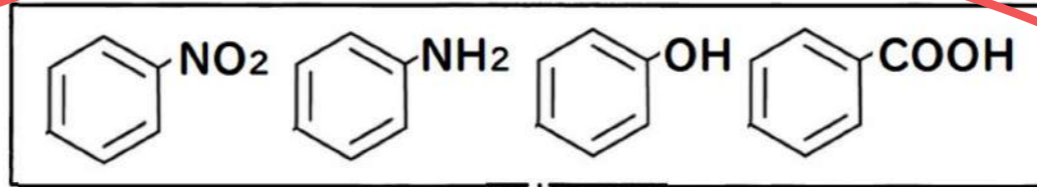
【解答】



問4 AもBも酸性の化合物であり、水酸化ナトリウムと反応して水溶性の塩となったため。



3.



(ア) NaOH

水層①

エーテル層

(イ) CO<sub>2</sub>

(ウ) HCl

水層

エーテル層

水層②

エーテル層

(エ) HCl

(オ)

(カ) NaOH

(キ)

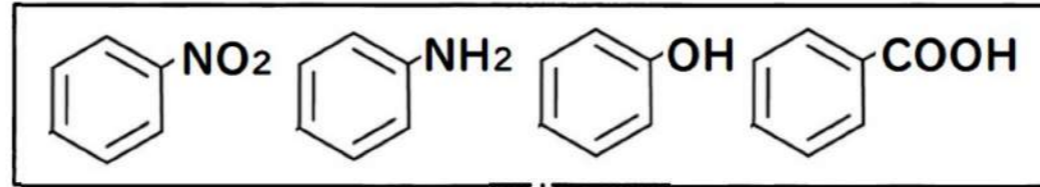
A

B

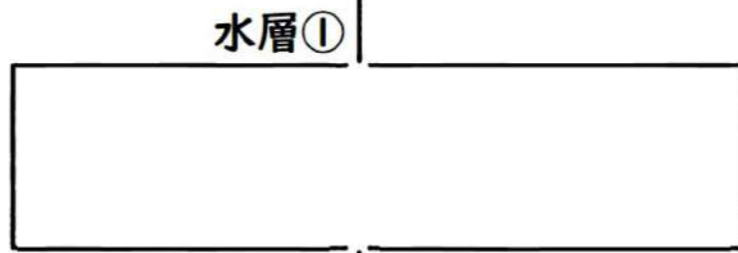
C

D

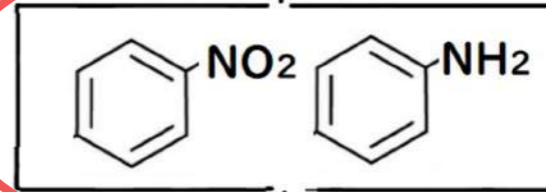
3.



(ア) NaOH



エーテル層

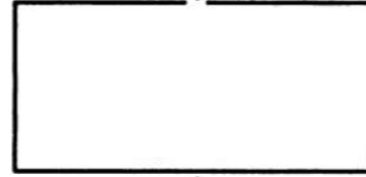
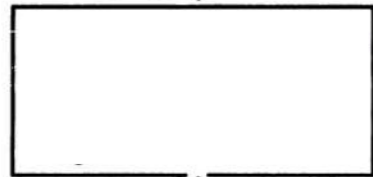


(イ) CO<sub>2</sub>

(ウ) HCl

水層

エーテル層

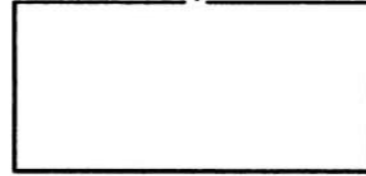
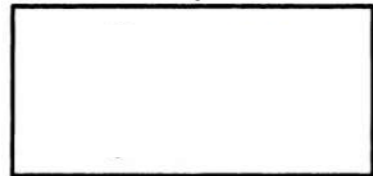


(エ) HCl

(オ)

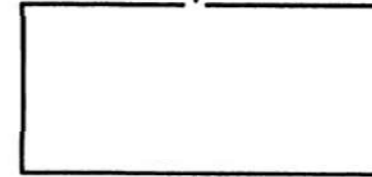
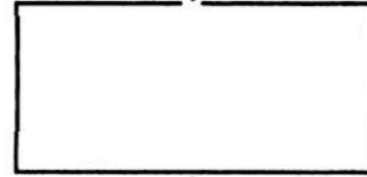
A

B



水層②

エーテル層

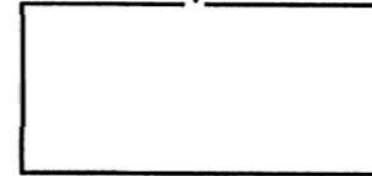
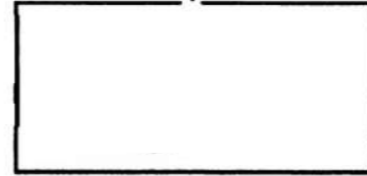


(カ) NaOH

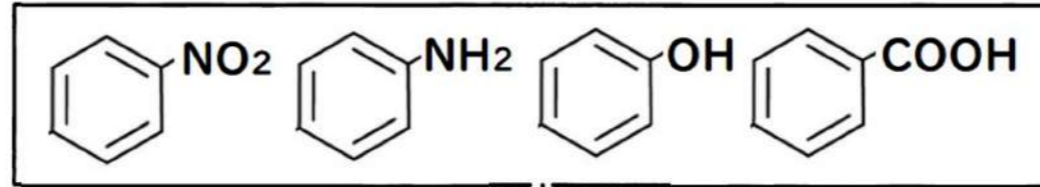
(キ)

C

D

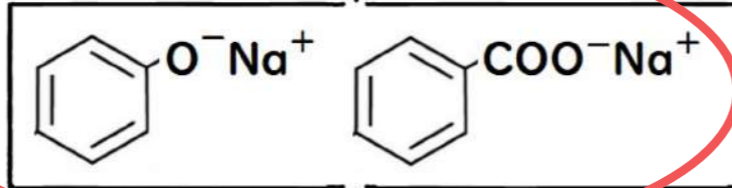


3.

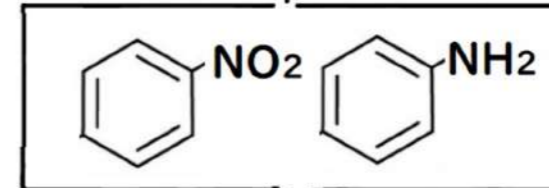


(ア) NaOH

水層①



エーテル層

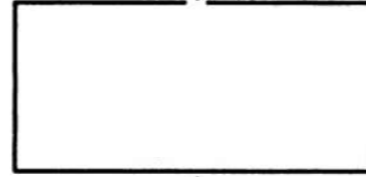
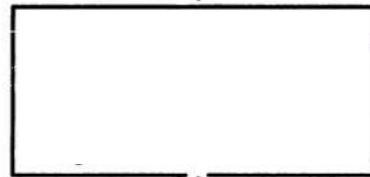


(イ) CO<sub>2</sub>

(ウ) HCl

水層

エーテル層

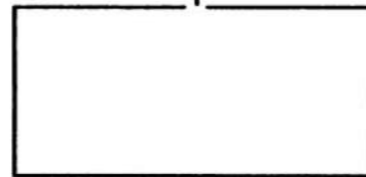
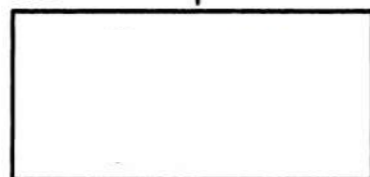


A

(エ) HCl

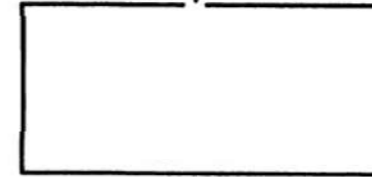
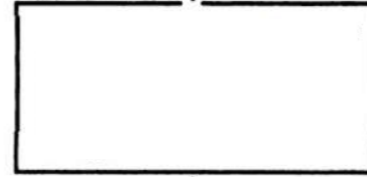
B

(オ)



水層②

エーテル層

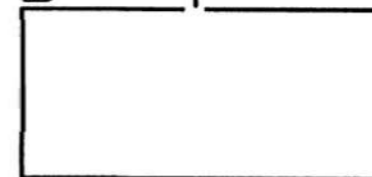
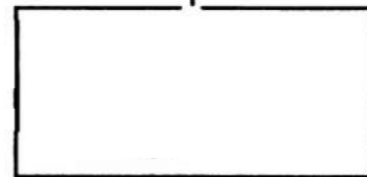


C

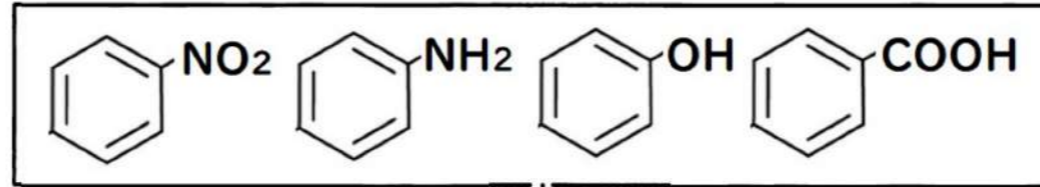
(カ) NaOH

D

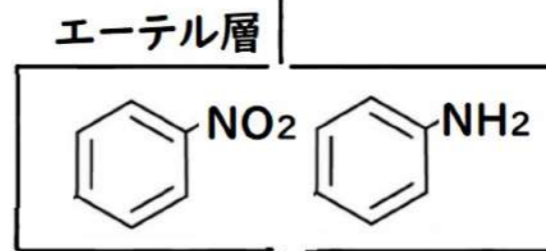
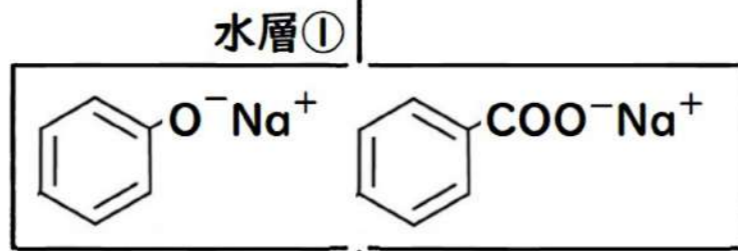
(キ)



3.

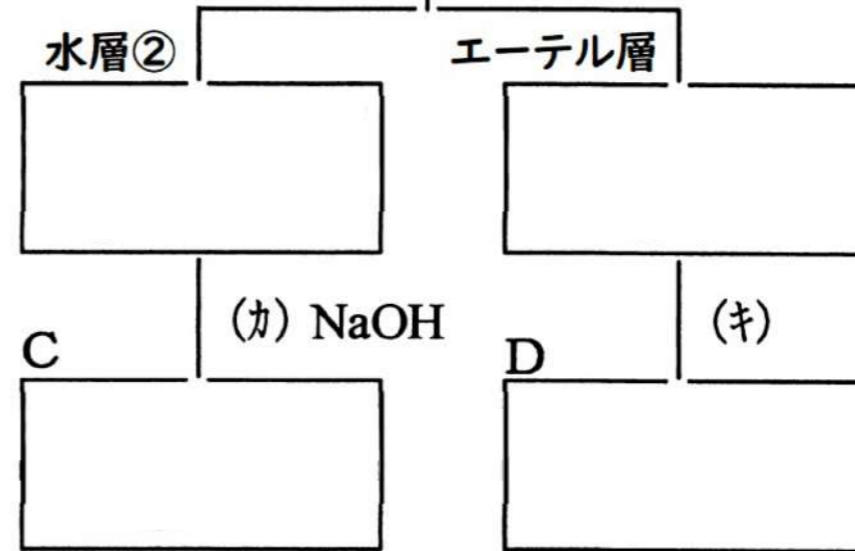
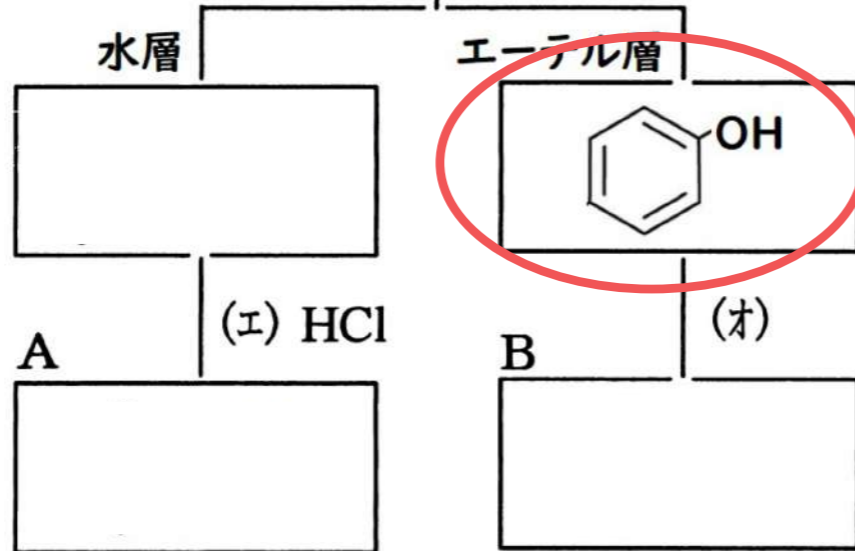


(ア) NaOH

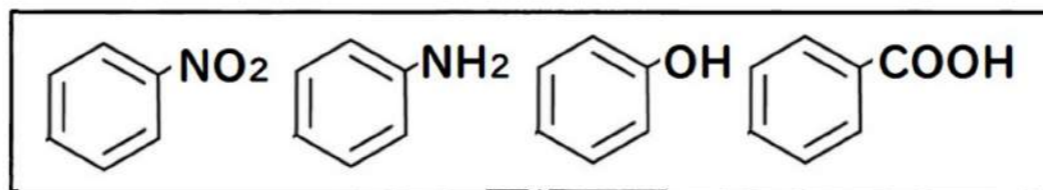


(イ) CO<sub>2</sub>

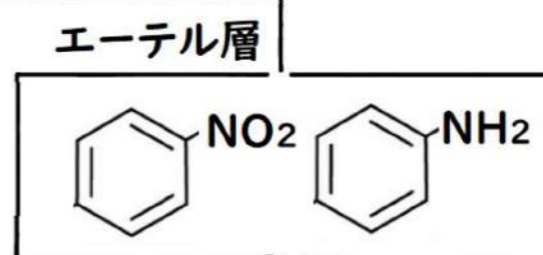
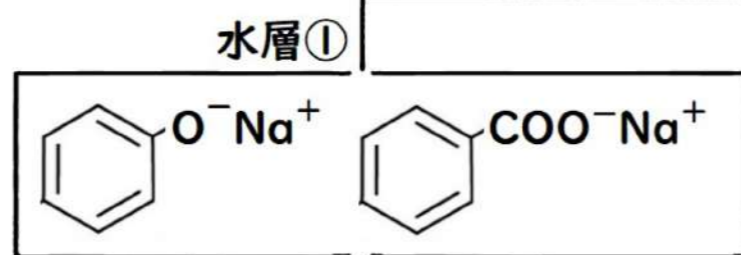
(ウ) HCl



3.

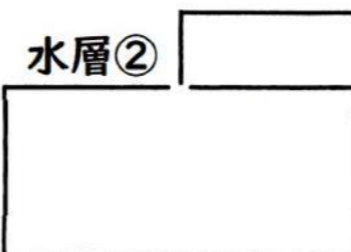
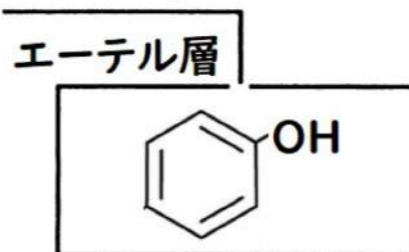
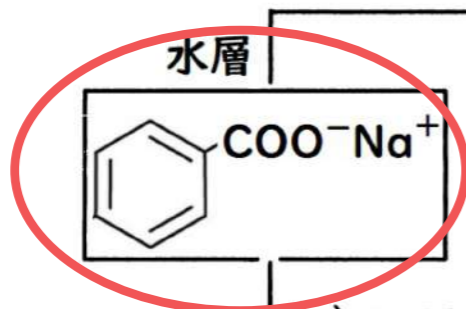


(ア) NaOH



(イ) CO<sub>2</sub>

(ウ) HCl



(エ) HCl

(オ)

(カ) NaOH

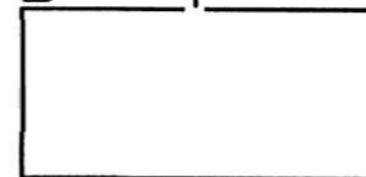
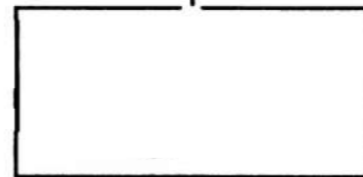
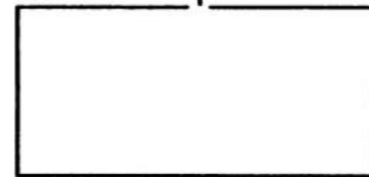
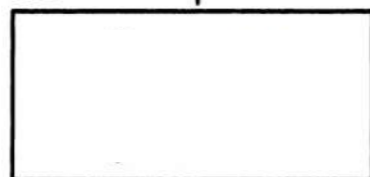
(キ)

A

B

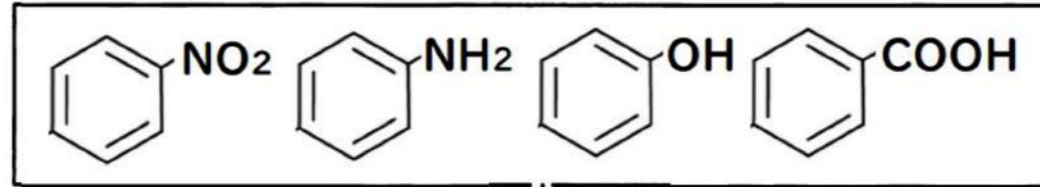
C

D

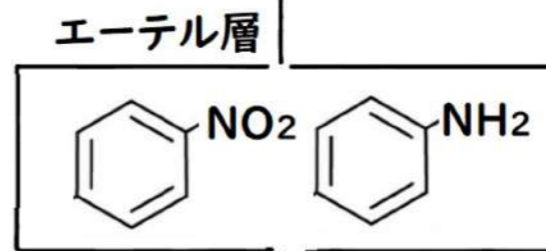
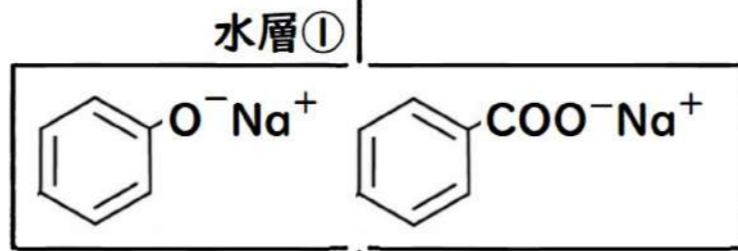




3.

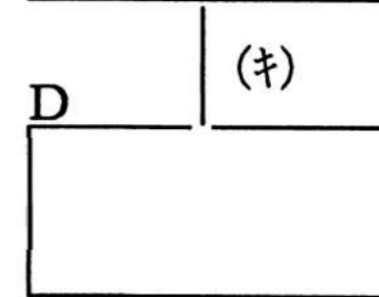
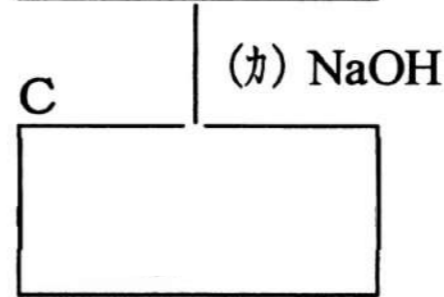
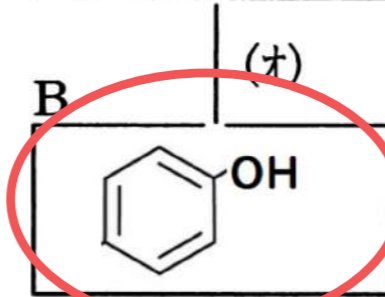
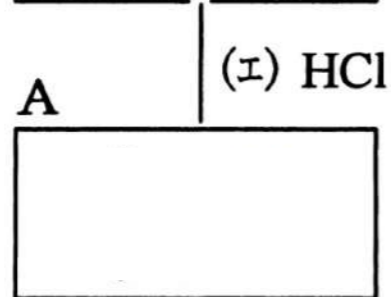
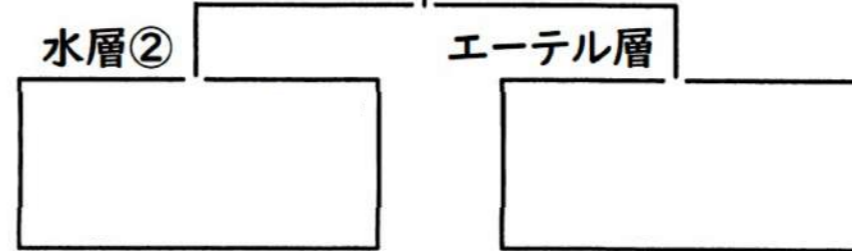
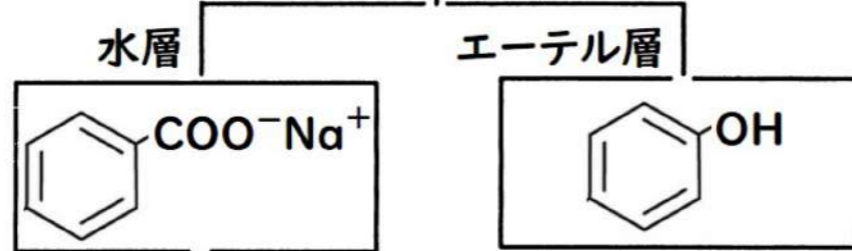


(ア) NaOH

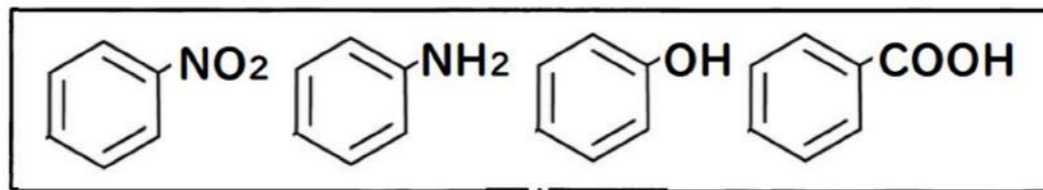


(イ) CO<sub>2</sub>

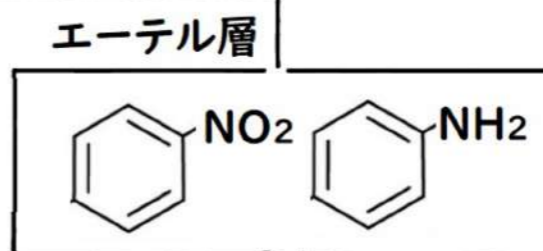
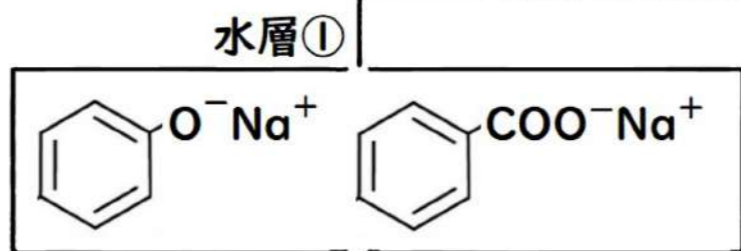
(ウ) HCl



3.

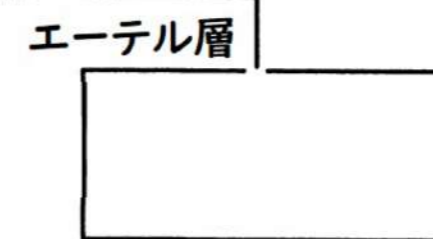
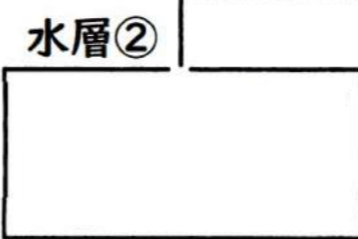
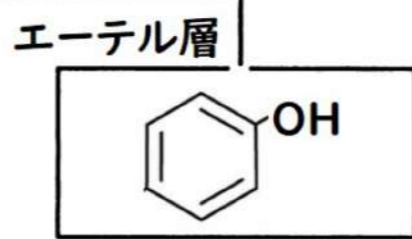


(ア) NaOH



(イ) CO<sub>2</sub>

(ウ) HCl

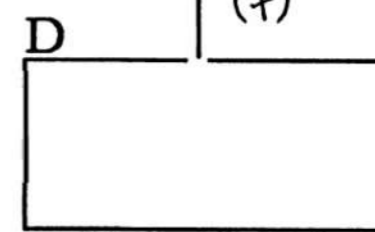
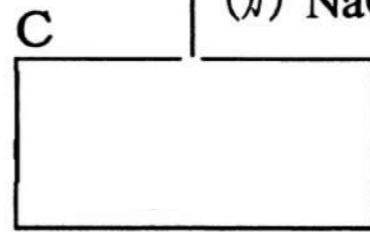
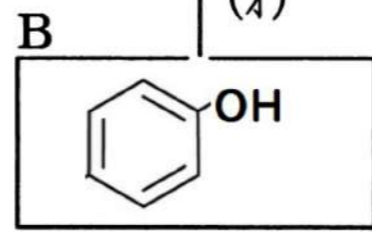
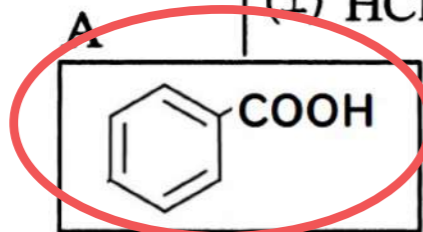


(エ) HCl

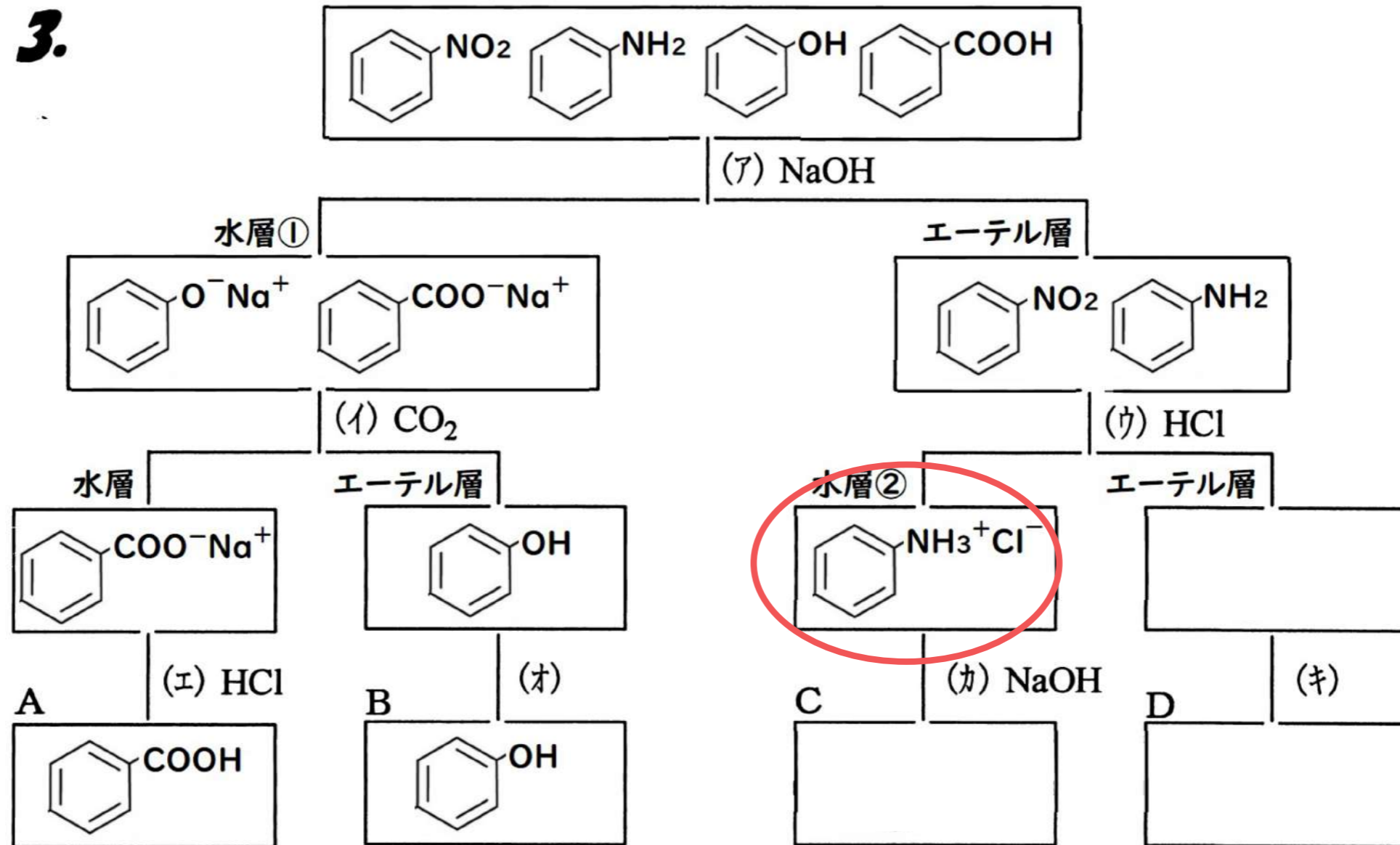
(オ)

(カ) NaOH

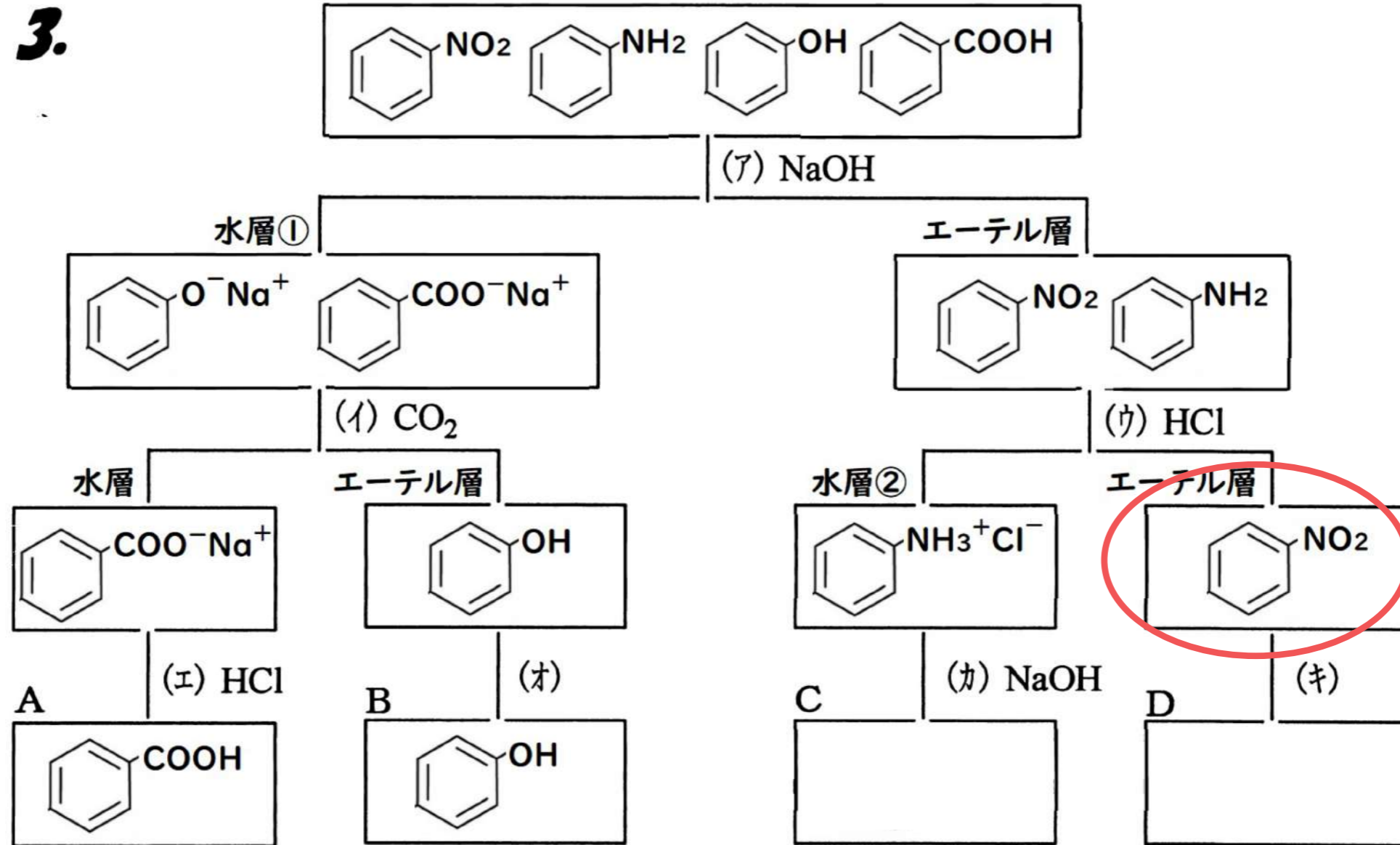
(キ)



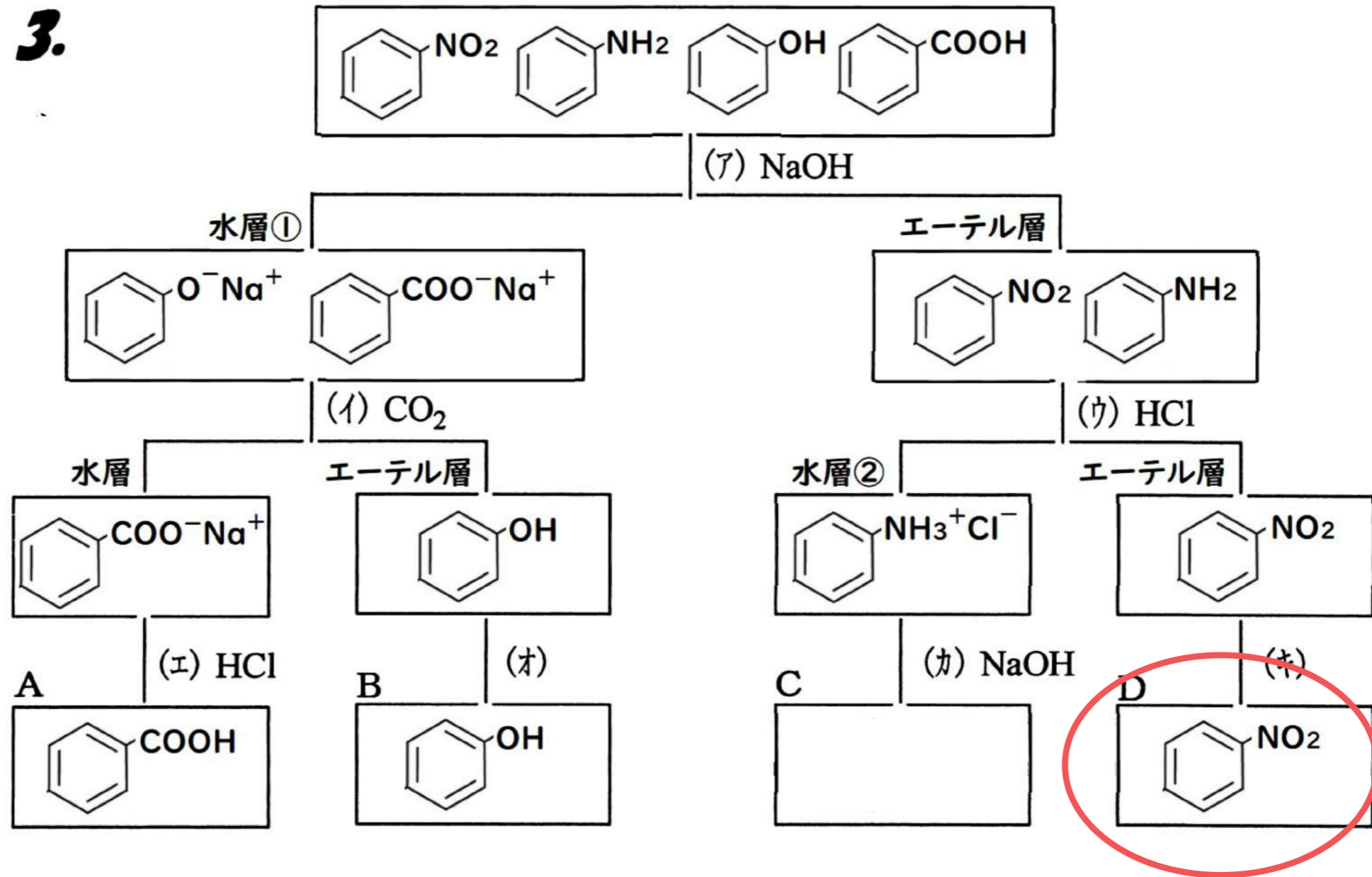
3.



3.

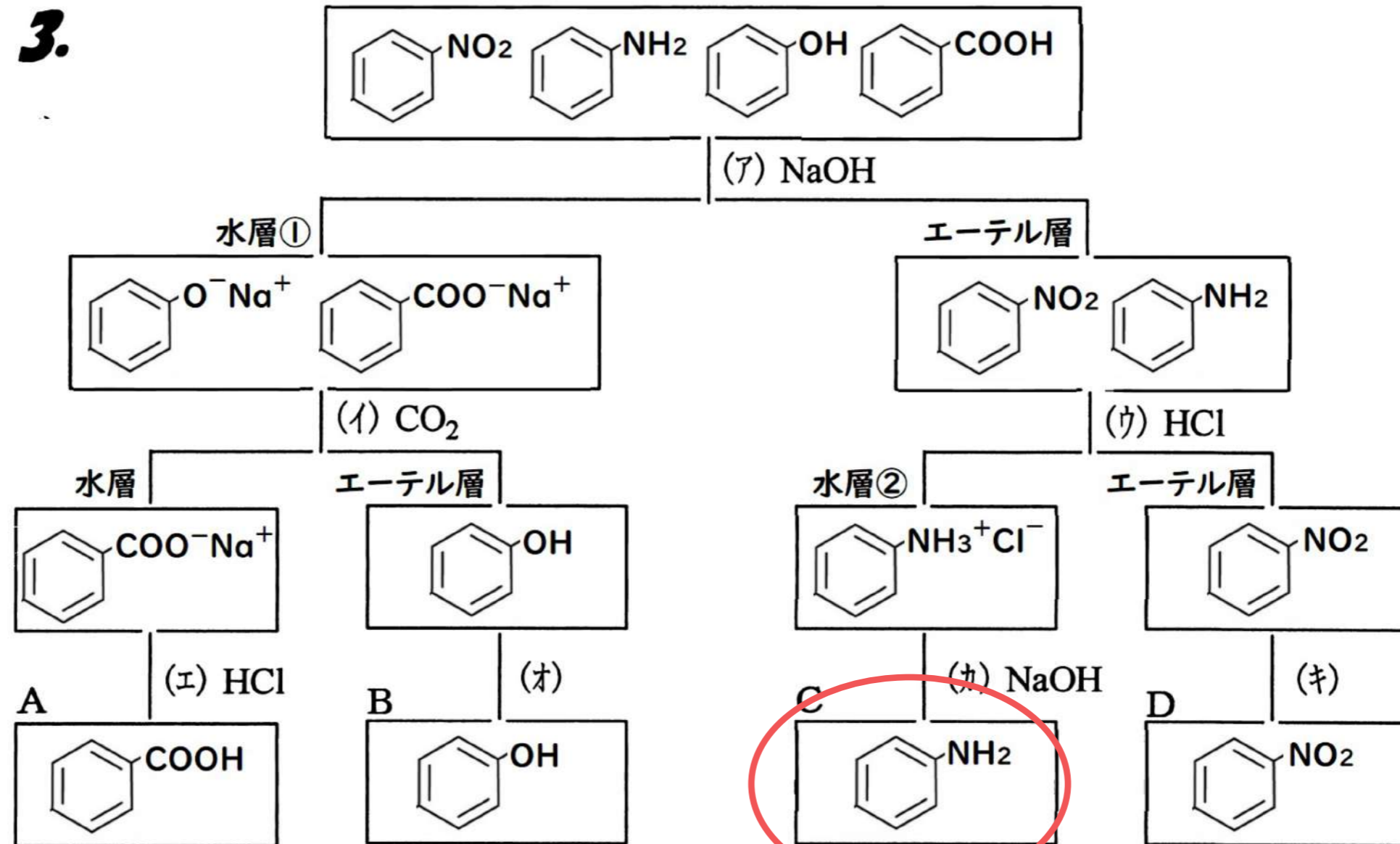


3.

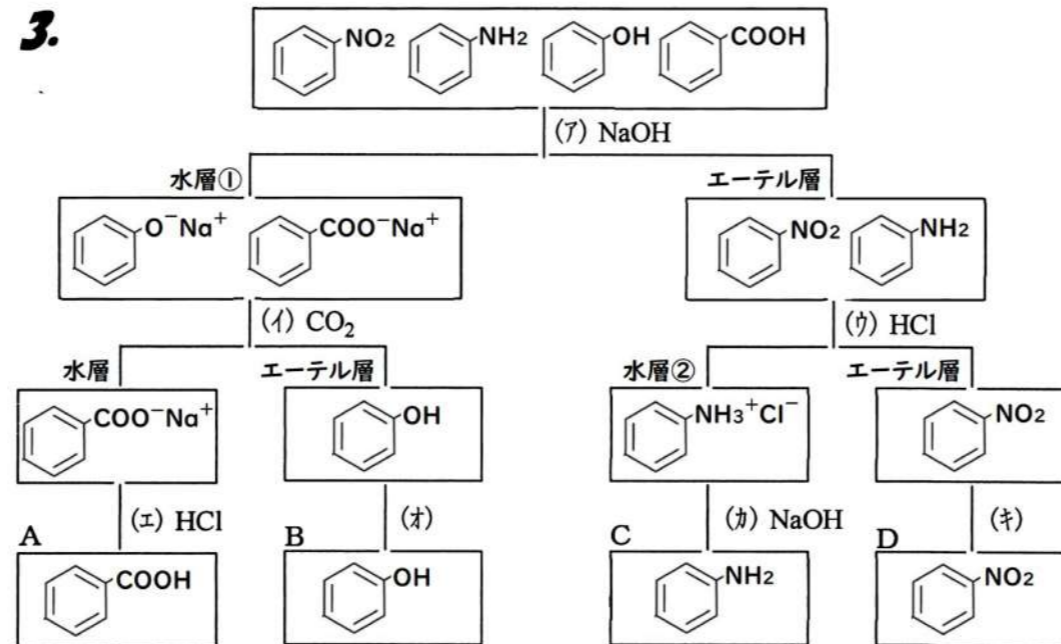




3.



3.



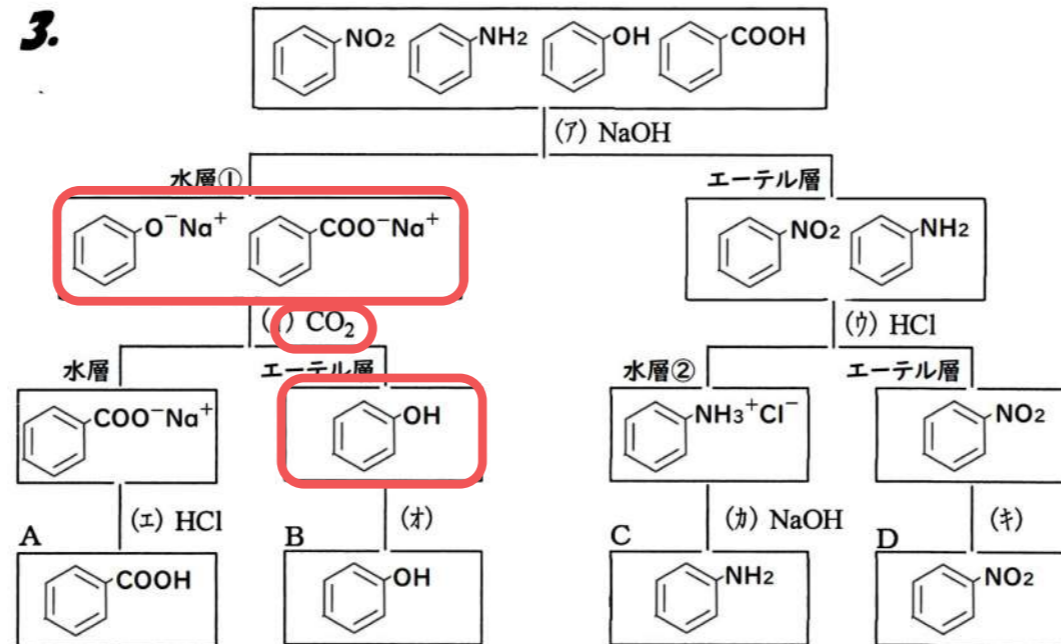
問1 完全に分離されたものとして, A~Dに入る化合物を構造式で示せ。 **省略**

問2 水層①に(i)の操作, すなわちCO<sub>2</sub>を十分に反応させたところBが沈殿した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

問3 水層②に(k)の操作, すなわち水酸化ナトリウム水溶液を加え塩基性にしたところCが遊離した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

問4 (7)の操作でAとBが水層①に移行した理由を簡潔に説明せよ。

3.



問1 完全に分離されたものとして, A~Dに入る化合物を構造式で示せ。省略

問2 水層①に(イ)の操作, すなわち  $\text{CO}_2$  を十分に反応させたところ B が沈殿した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

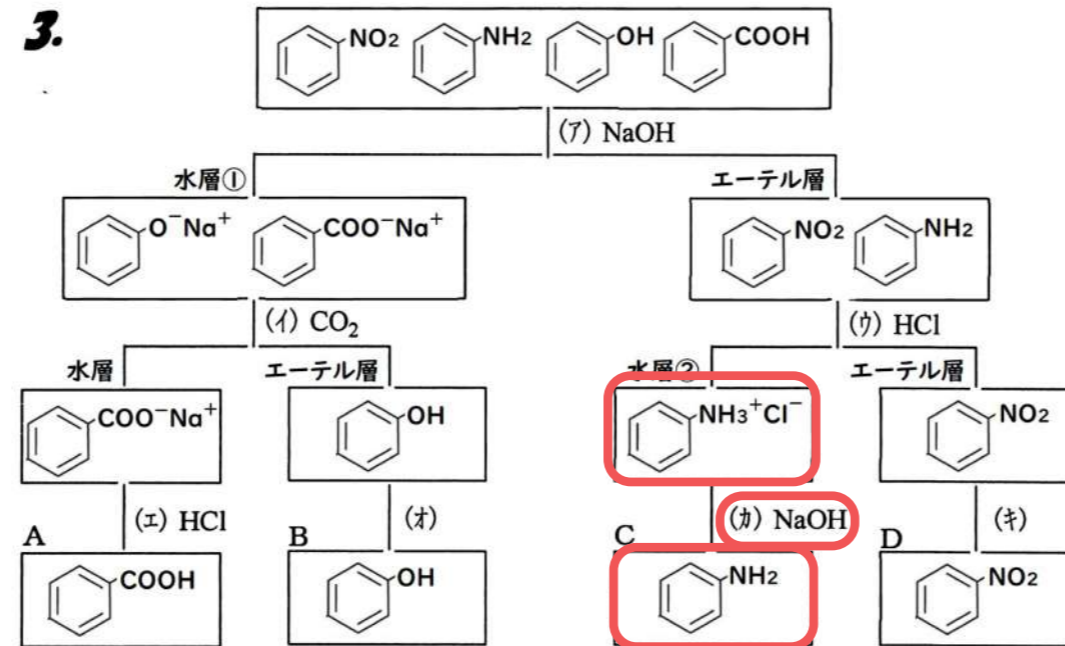


問3 水層②に(カ)の操作, すなわち水酸化ナトリウム水溶液を加え塩基性にしたところ C が遊離した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

問4 (ア)の操作で A と B が水層①に移行した理由を簡潔に説明せよ。



3.



問1 完全に分離されたものとして, A~Dに入る化合物を構造式で示せ。省略

問2 水層①に(イ)の操作, すなわち  $\text{CO}_2$  を十分に反応させたところ B が沈殿した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

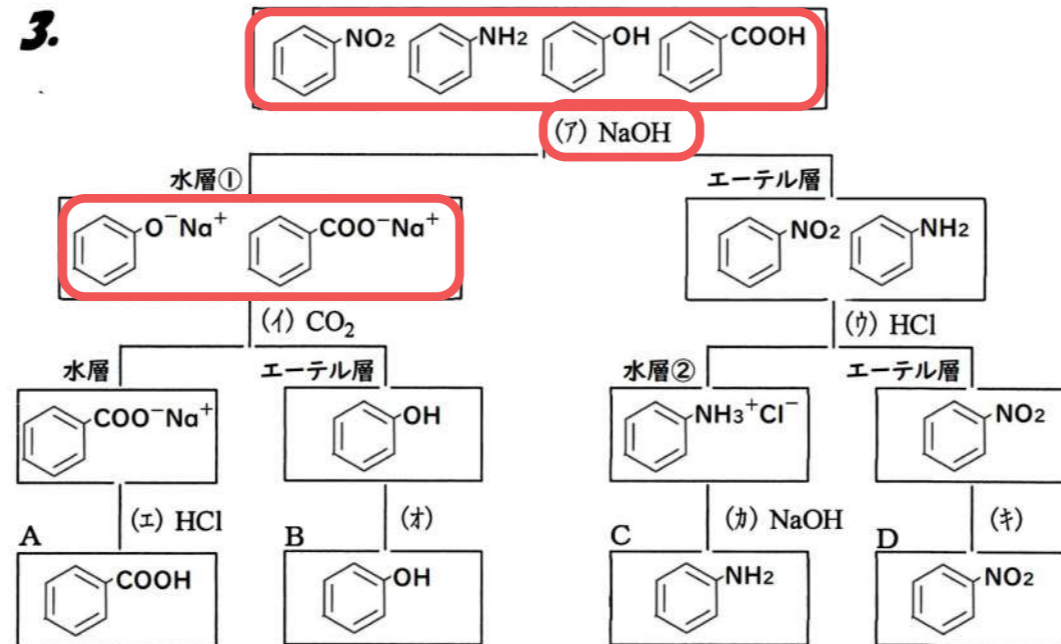


問3 水層②に(カ)の操作, すなわち水酸化ナトリウム水溶液を加え塩基性にしたところ C が遊離した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。



問4 (ア)の操作で A と B が水層①に移行した理由を簡潔に説明せよ。

3.



問1 完全に分離されたものとして, A~Dに入る化合物を構造式で示せ。 **省略**

問2 水層①に(i)の操作, すなわちCO<sub>2</sub>を十分に反応させたところBが沈殿した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。



問3 水層②に(k)の操作, すなわち水酸化ナトリウム水溶液を加え塩基性にしたところCが遊離した。このとき起きた反応を化学反応式で記せ。

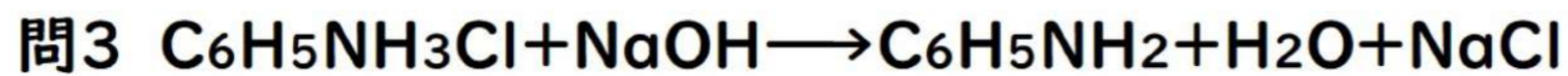
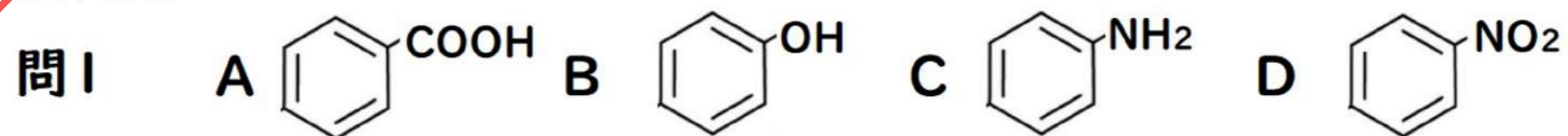


問4 (7)の操作でAとBが水層①に移行した理由を簡潔に説明せよ。

**AもBも酸性の化合物であり、水酸化ナトリウムと反応して水溶性の塩となったため。**



**【解答】**



問4 AもBも酸性の化合物であり、水酸化ナトリウムと反応して水溶性の塩と  
なったため。

4. 化合物 A, B, C, D, E は炭素数 8 個以下の芳香族化合物である。

(1) 化合物 A はトルエンを穏やかに酸化すると得られる無色の液体の化合物で、特有の芳香がある。また、空気中の酸素によって徐々に酸化され化合物 C になる。

知識29を参考しよう。



トルエンの酸化からは不明でも、その後の酸化から想像が付きまよね。

(2) 化合物 B はベンゼンからクメン法で合成される。

(3) 化合物 B のナトリウム塩に二酸化炭素を高温・高圧で作用させた後、希硫酸で処理すると化合物 E が得られる。

知識31, 32, 36を参考しよう。



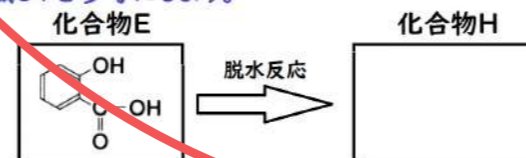
(4) 化合物 D の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg、水 22.5mg を生じた。化合物 D を硫酸酸性の KMnO<sub>4</sub> 水溶液に加えて加熱すると化合物 F となる。化合物 F は加熱すると脱水反応により化合物 G になる。

知識29を参考しよう。



(5) 化合物 E にメタノールを濃硫酸存在下で反応させると得られる化合物 H は強い芳香を有し、鎮痛消炎用塗布剤として用いられる。

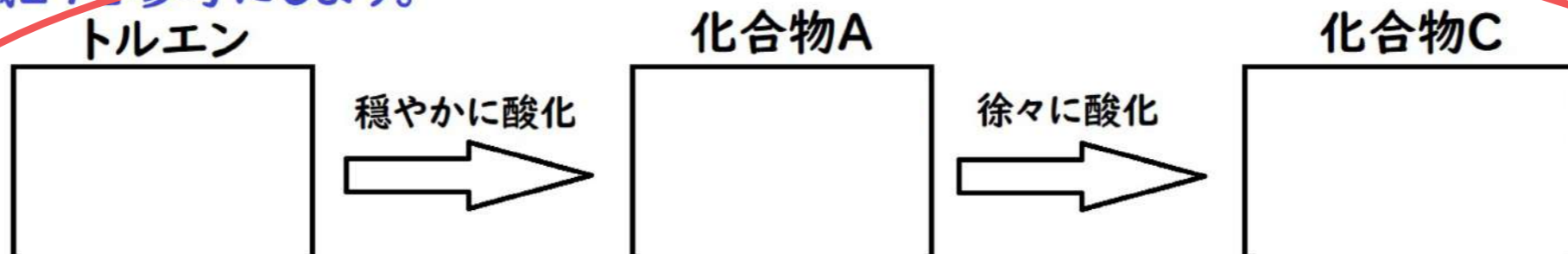
知識37を参考しよう。



**4.** 化合物 A, B, C, D, E は炭素数 8 個以下の芳香族化合物である。

(1) 化合物 A はトルエンを穏やかに酸化すると得られる無色の液体の化合物で、特有の芳香がある。また、空気中の酸素によって徐々に酸化され化合物 C になる。

知識29を参考にしよう。



トルエンの酸化からは不明でも、その後の酸化から想像が付きそうですよね。

4. 化合物 A, B, C, D, E は炭素数 8 個以下の芳香族化合物である。

(1) 化合物 A はトルエンを穏やかに酸化すると得られる無色の液体の化合物で、特有の芳香がある。また、空気中の酸素によって徐々に酸化され化合物 C になる。

知識29を参考にしよう。



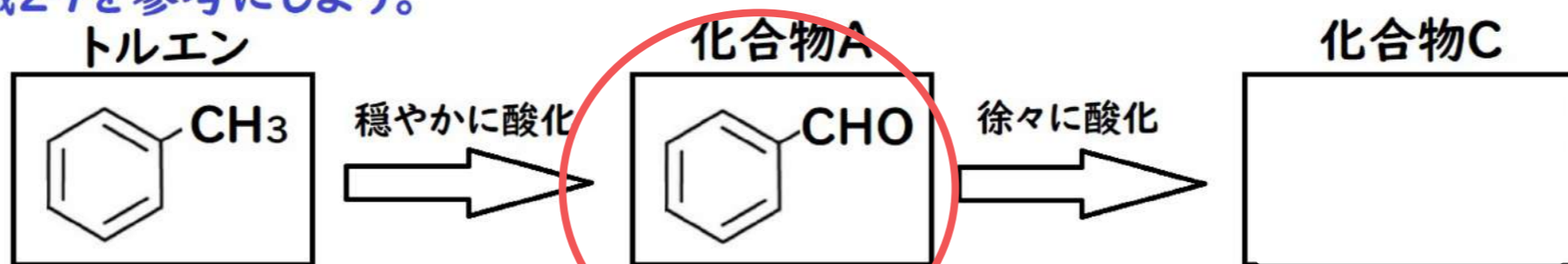
トルエンの酸化からは不明でも、その後の酸化から想像が付きませぬ。



**4.** 化合物 A, B, C, D, E は炭素数 8 個以下の芳香族化合物である。

(1) 化合物 A はトルエンを穏やかに酸化すると得られる無色の液体の化合物で、特有の芳香がある。また、空気中の酸素によって徐々に酸化され化合物 C になる。

知識29を参考にしよう。



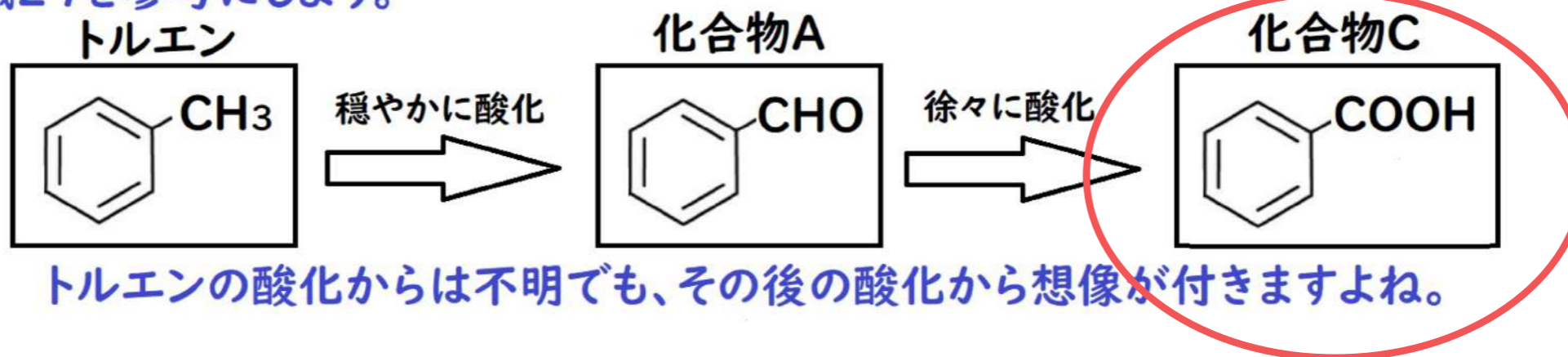
トルエンの酸化からは不明でも、その後の酸化から想像が付きまますよね。



**4.** 化合物 A, B, C, D, E は炭素数 8 個以下の芳香族化合物である。

(1) 化合物 A はトルエンを穏やかに酸化すると得られる無色の液体の化合物で、特有の芳香がある。また、空気中の酸素によって徐々に酸化され化合物 C になる。

知識29を参考にしよう。

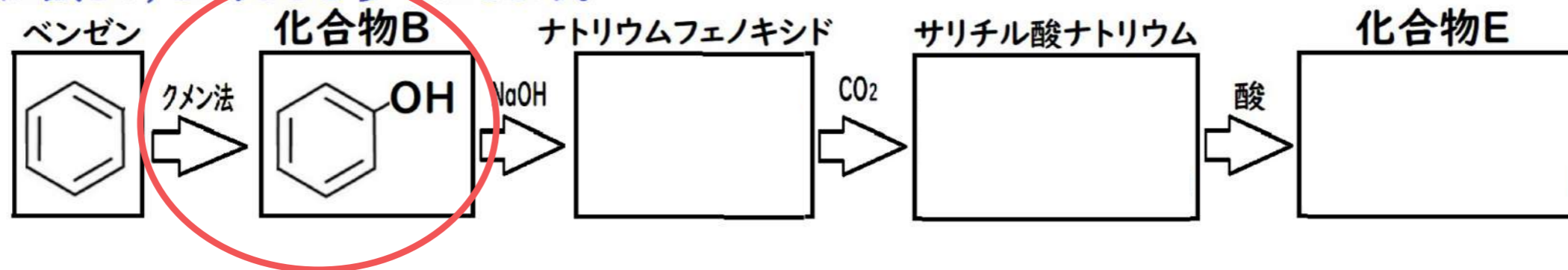




(2) 化合物 **B** はベンゼンからクメン法で合成される。

(3) 化合物 **B** のナトリウム塩に二酸化炭素を高温・高圧で作用させた後、希硫酸で処理すると化合物 **E** が得られる。

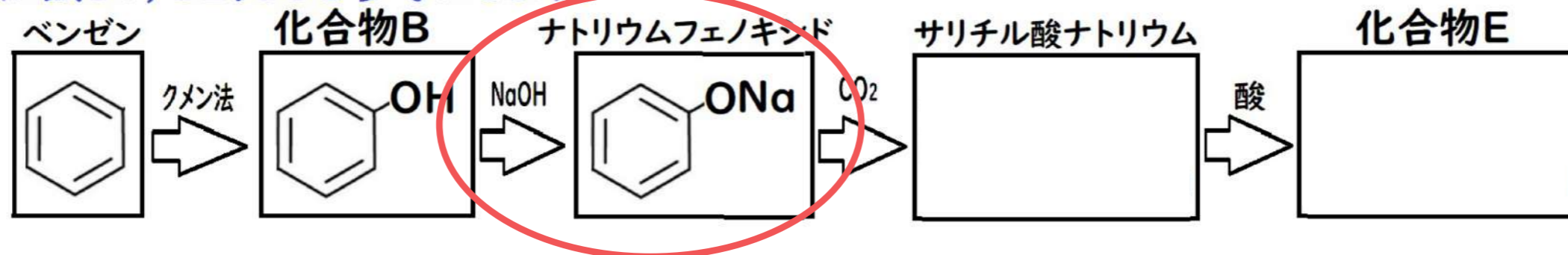
知識31, 32, 36を参考にしよう。



(2) 化合物 **B** はベンゼンからクメン法で合成される。

(3) 化合物 **B** のナトリウム塩に二酸化炭素を高温・高圧で作用させた後、希硫酸で処理すると化合物 **E** が得られる。

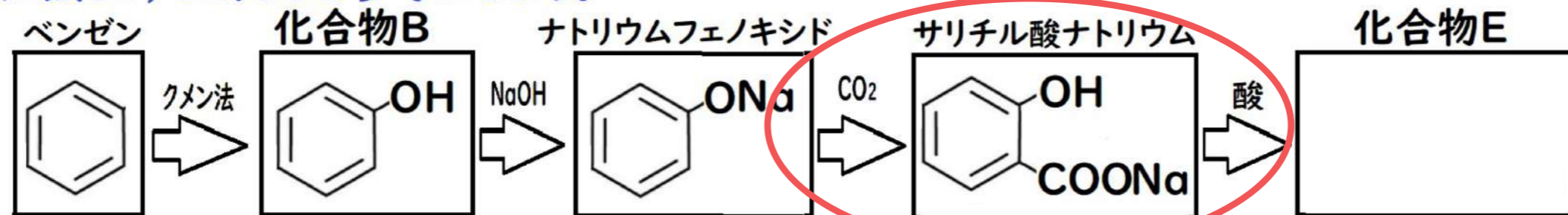
知識31, 32, 36を参考にしよう。



(2) 化合物 **B** はベンゼンからクメン法で合成される。

(3) 化合物 **B** のナトリウム塩に二酸化炭素を高温・高圧で作用させた後、希硫酸で処理すると化合物 **E** が得られる。

知識31, 32, 36を参考にしよう。

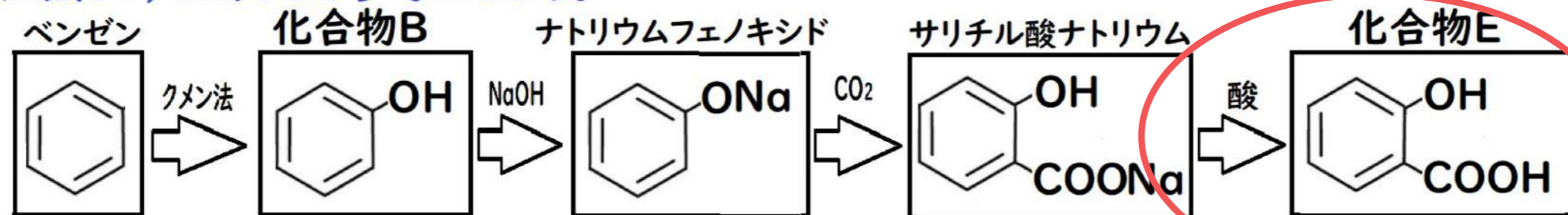




(2) 化合物 **B** はベンゼンからクメン法で合成される。

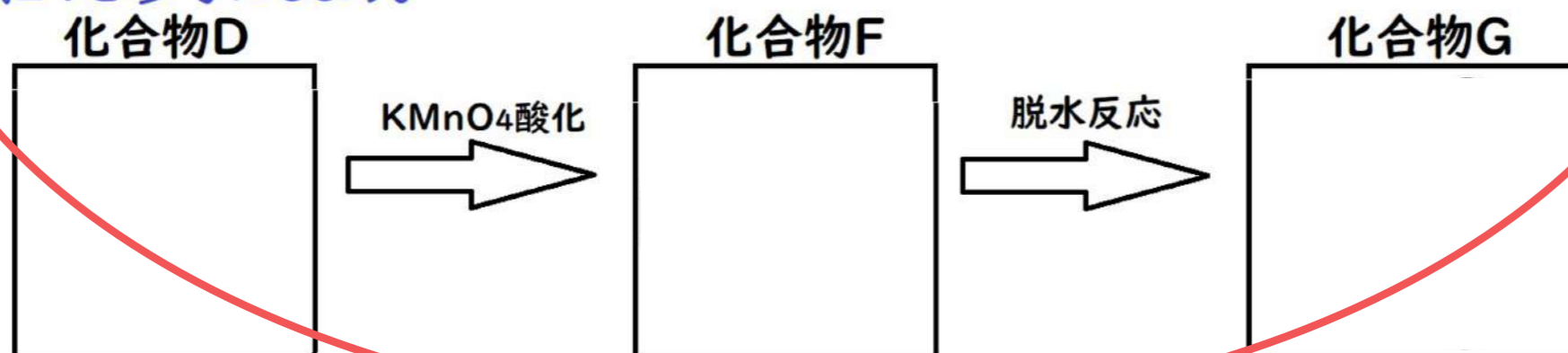
(3) 化合物 **B** のナトリウム塩に二酸化炭素を高温・高圧で作用させた後、希硫酸で処理すると化合物 **E** が得られる。

知識31, 32, 36を参考にしよう。



(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg、水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

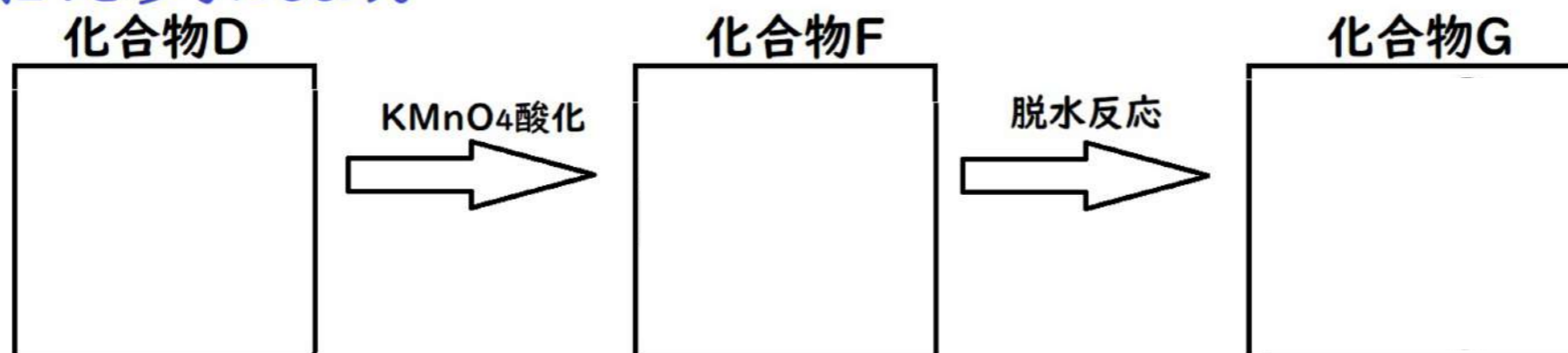
知識29を参考にしよう。



(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg、水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

知識29を参考にしよう。

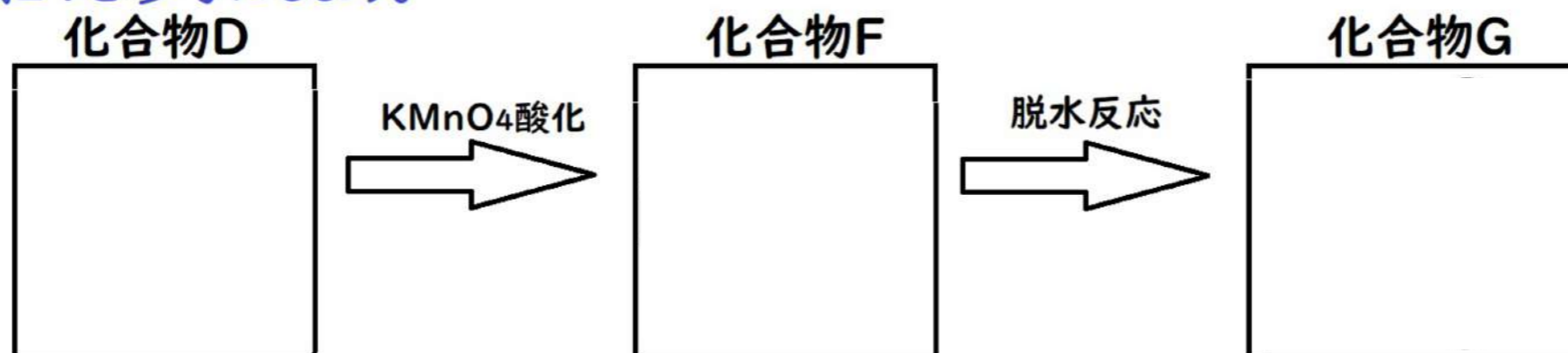


(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg, 水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

[O;  $26.5 - (24.0 + 2.5) = 0$  ← 化合物 **D** は炭化水素である。]

知識29を参考にしよう。



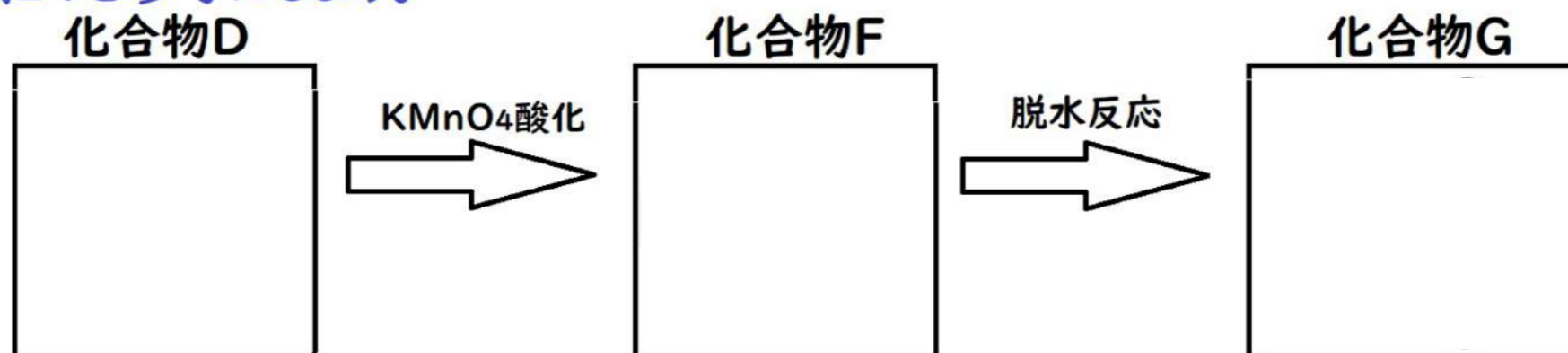
(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg, 水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

$$[\text{O}; 26.5 - (24.0 + 2.5) = 0 \leftarrow \text{化合物Dは炭化水素である。}]$$

$$\text{C:H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5$$

知識29を参考にしよう。





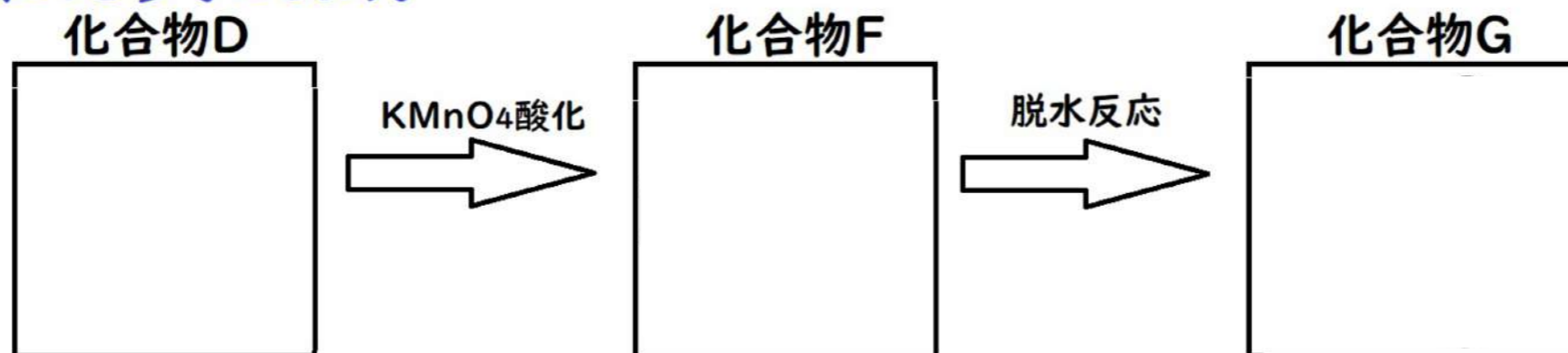
(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg, 水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

[O;  $26.5 - (24.0 + 2.5) = 0$  ← 化合物 **D** は炭化水素である。]

$$\text{C}:\text{H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5 = 8(\text{芳香族なので}) : 10$$

知識29を参考にしよう。



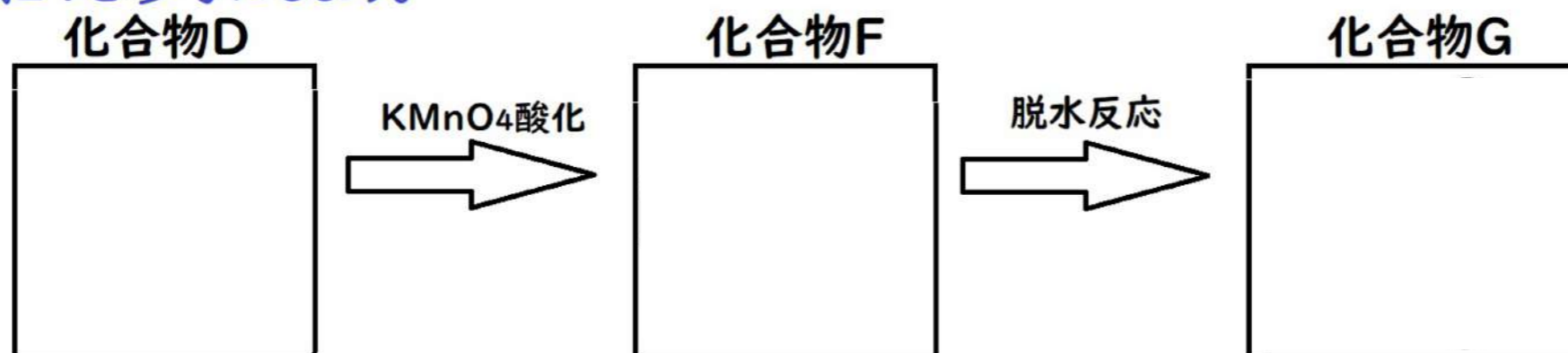
(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg、水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

[O;  $26.5 - (24.0 + 2.5) = 0$  ← 化合物 **D** は炭化水素である。]

$$\text{C}:\text{H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5 = 8(\text{芳香族なので}) : 10 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$$

知識29を参考にしよう。



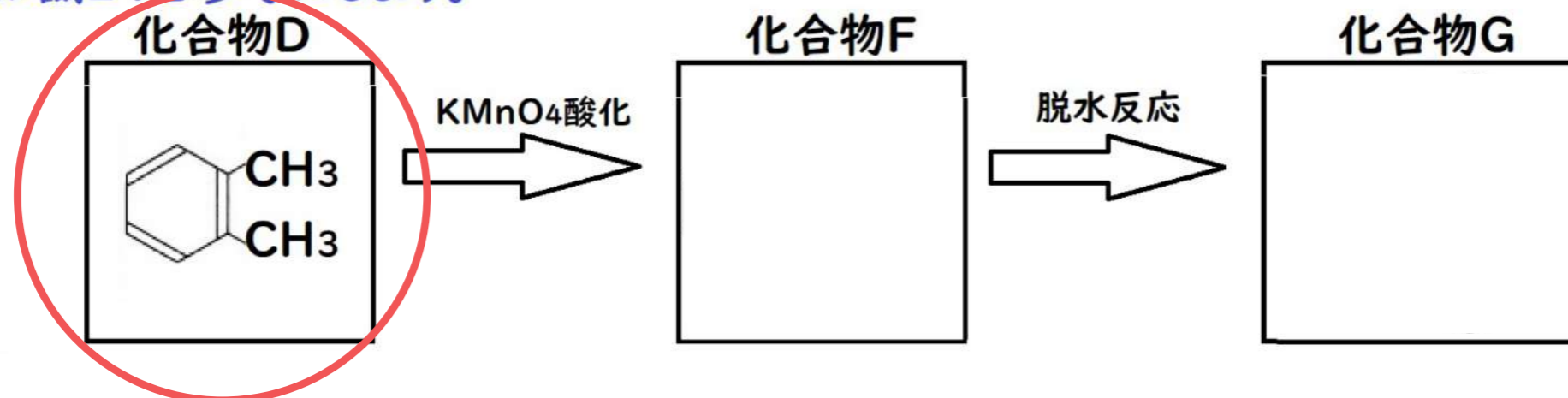
(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg, 水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

[O;  $26.5 - (24.0 + 2.5) = 0$  ← 化合物 **D** は炭化水素である。]

$$\text{C}:\text{H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5 = 8(\text{芳香族なので}) : 10 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$$

知識29を参考にしよう。





(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg, 水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

$$[\text{O}; 26.5 - (24.0 + 2.5) = 0 \leftarrow \text{化合物Dは炭化水素である。}]$$

$$\text{C}:\text{H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5 = 8(\text{芳香族なので}) : 10 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$$

知識29を参考にしよう。



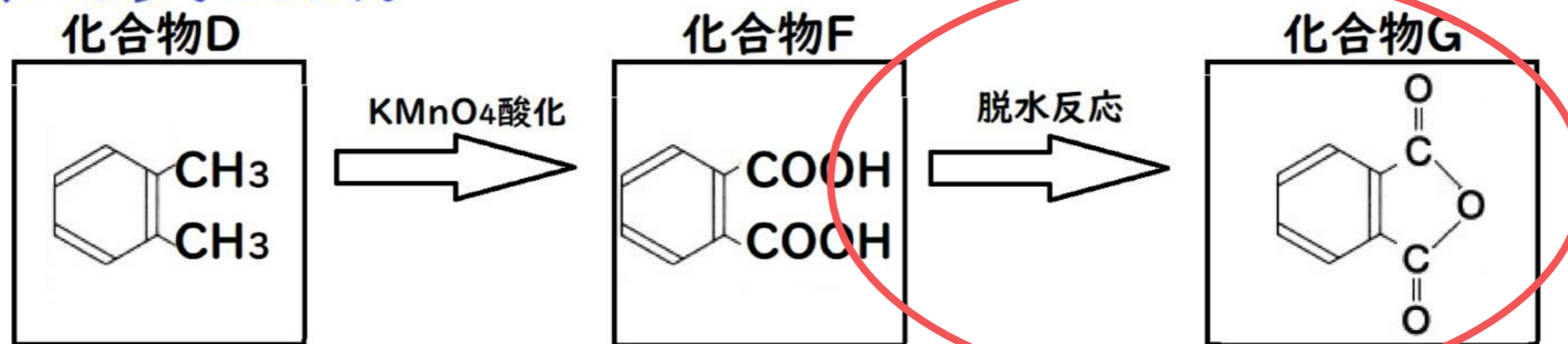
(4) 化合物 **D** の 26.5mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 88.0mg、水 22.5mg を生じた。化合物 **D** を硫酸酸性の  $\text{KMnO}_4$  水溶液に加えて加熱すると化合物 **F** となる。化合物 **F** は加熱すると脱水反応により化合物 **G** になる。

$$\text{C}; 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0 \quad \text{H}; 22.5 \times \frac{2}{18} = 2.5$$

[O;  $26.5 - (24.0 + 2.5) = 0$  ← 化合物 **D** は炭化水素である。]

$$\text{C}:\text{H} = \frac{24.0}{12} : \frac{2.5}{1} = 2.0 : 2.5 = 8(\text{芳香族なので}) : 10 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$$

知識29を参考にしよう。





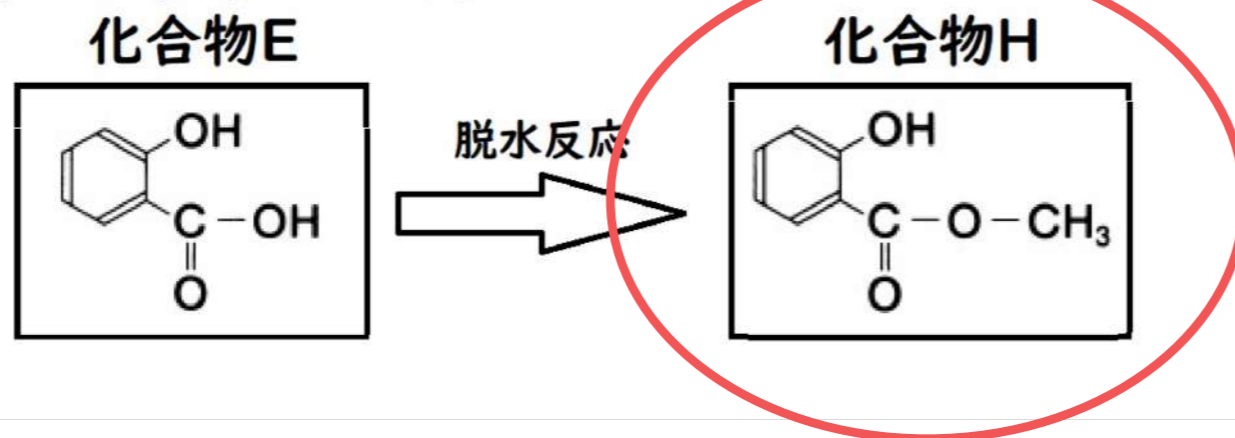
(5) 化合物 E にメタノールを濃硫酸存在下で反応させると得られる化合物 H は強い芳香を有し、鎮痛消炎用塗布剤として用いられる。

知識37を参考にしよう。



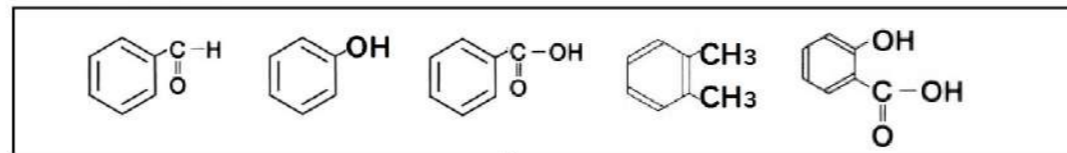
(5) 化合物 E にメタノールを濃硫酸存在下で反応させると得られる化合物 H は強い芳香を有し，鎮痛消炎用塗布剤として用いられる。

知識37を参考にしよう。

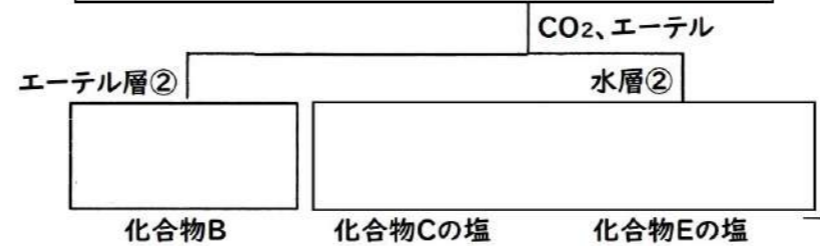
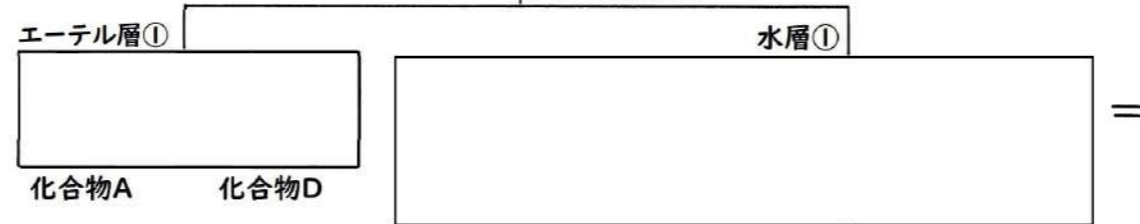


問2 下記の図1に示すように、化合物A、B、C、D、Eの混合物のエーテル溶液にNaOH水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階2)。

エーテル混合溶液

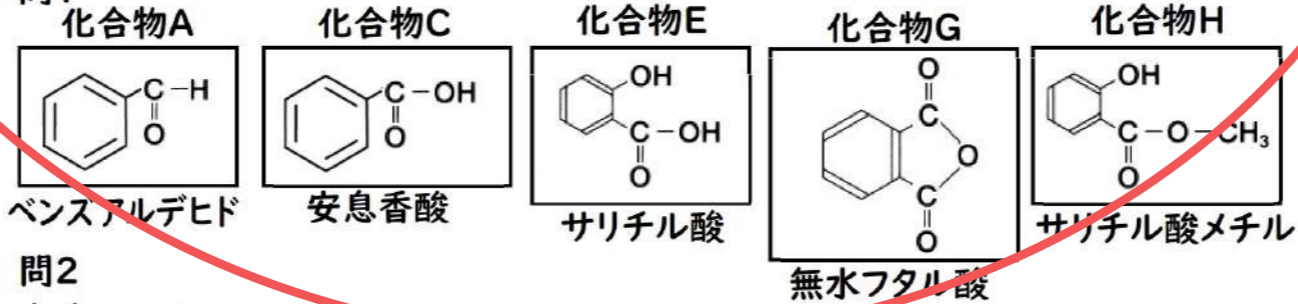


NaOH水溶液



【解答】

問1



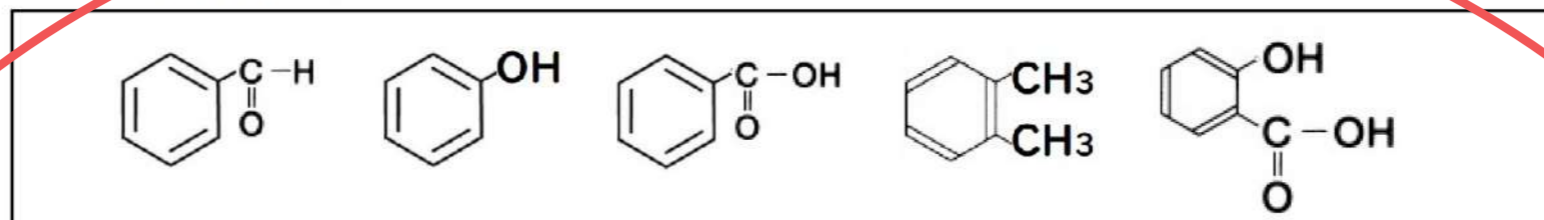
問2

(ア) A, D

(イ) C, E

問 2 下記の図 1 に示すように、化合物 A, B, C, D, E の混合物のエーテル溶液に NaOH 水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 2)。

エーテル混合溶液



NaOH水溶液

エーテル層①

水層①

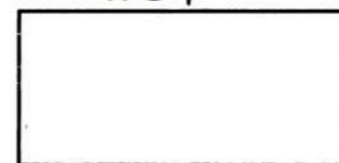


化合物A    化合物D

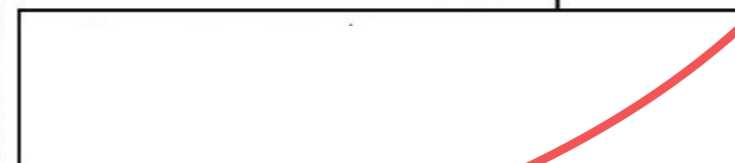
CO<sub>2</sub>、エーテル

エーテル層②

水層②



化合物B



化合物Cの塩

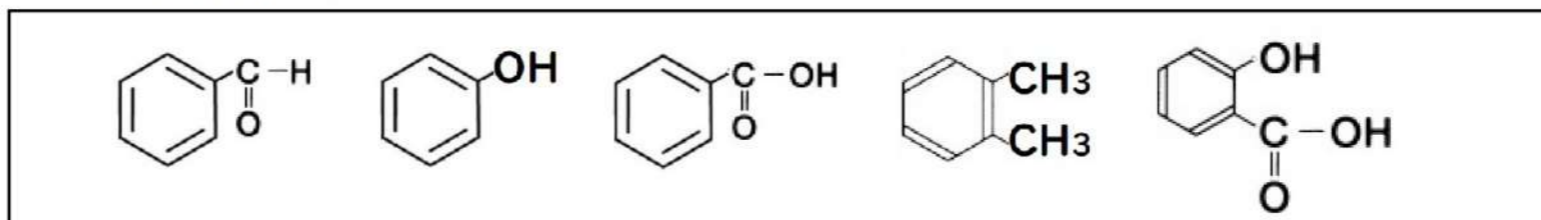
化合物Eの塩

段階1

段階2

問 2 下記の図 1 に示すように、化合物 A, B, C, D, E の混合物のエーテル溶液に NaOH 水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 2)。

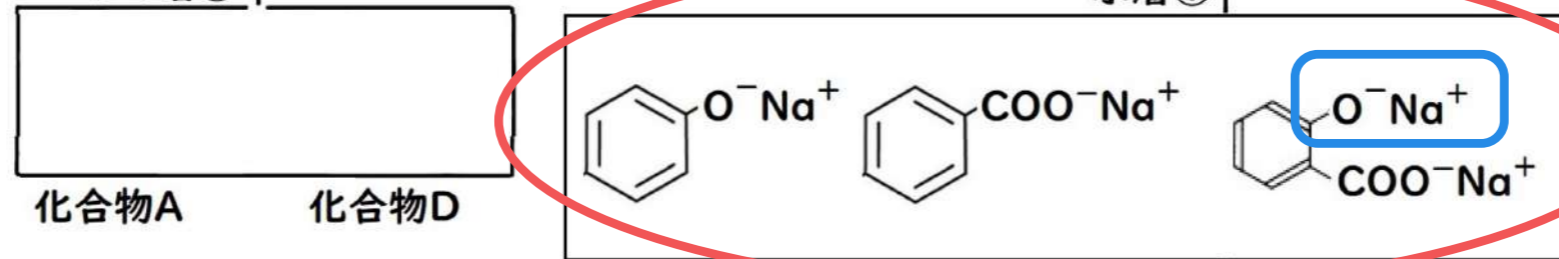
エーテル混合溶液



NaOH水溶液

エーテル層①

水層①



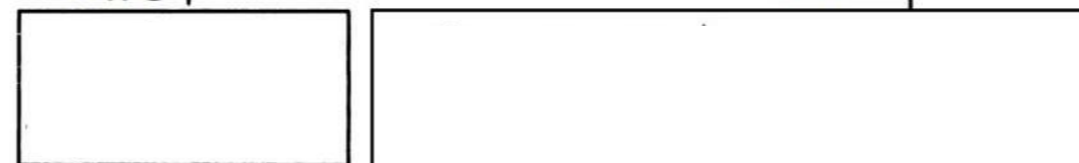
化合物A

化合物D

CO<sub>2</sub>、エーテル

エーテル層②

水層②



化合物B

化合物Cの塩

化合物Eの塩

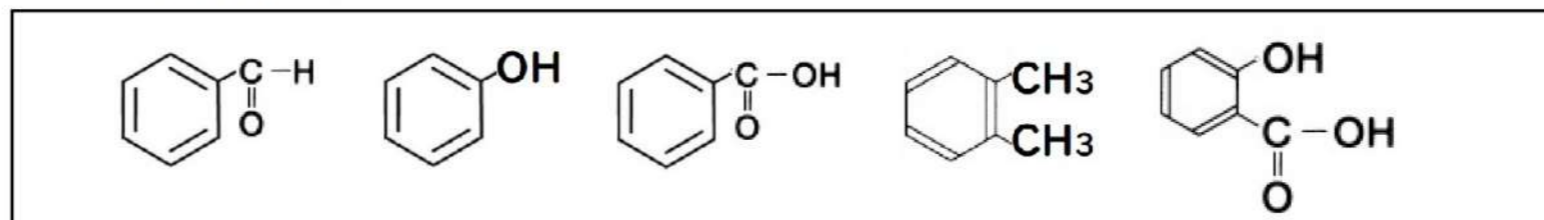
段階 1

段階 2



問 2 下記の図 1 に示すように、化合物 A, B, C, D, E の混合物のエーテル溶液に NaOH 水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 2)。

エーテル混合溶液

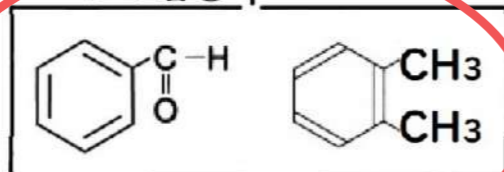


NaOH水溶液

段階 1

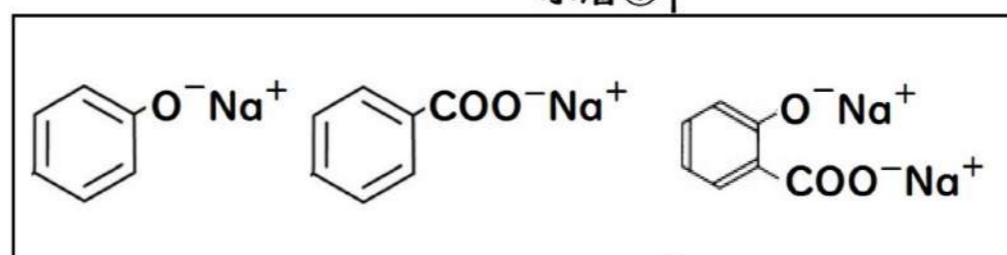
エーテル層①

水層①



化合物A

化合物D

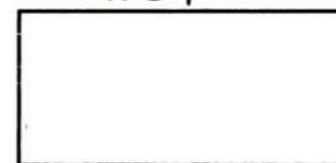


CO<sub>2</sub>、エーテル

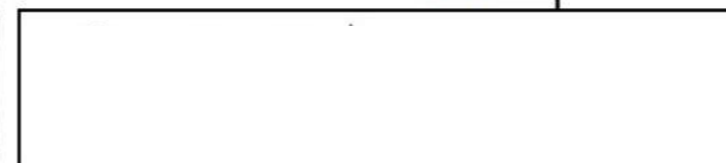
段階 2

エーテル層②

水層②



化合物B

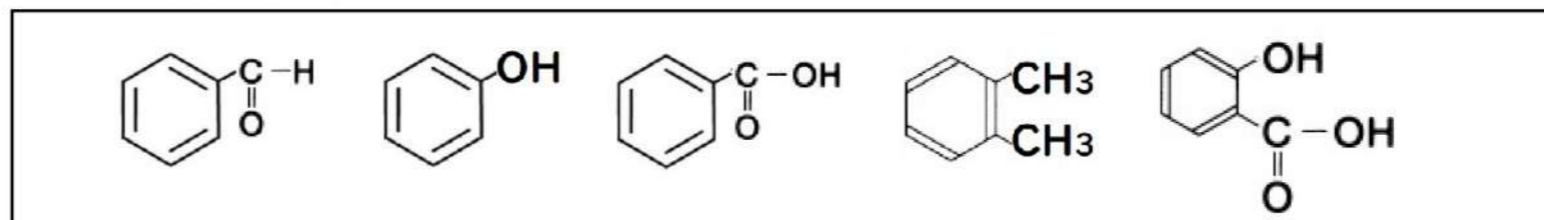


化合物Cの塩

化合物Eの塩

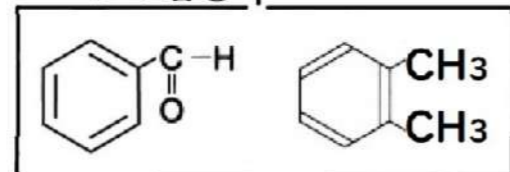
問 2 下記の図 1 に示すように、化合物 A, B, C, D, E の混合物のエーテル溶液に NaOH 水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 2)。

エーテル混合溶液



NaOH水溶液

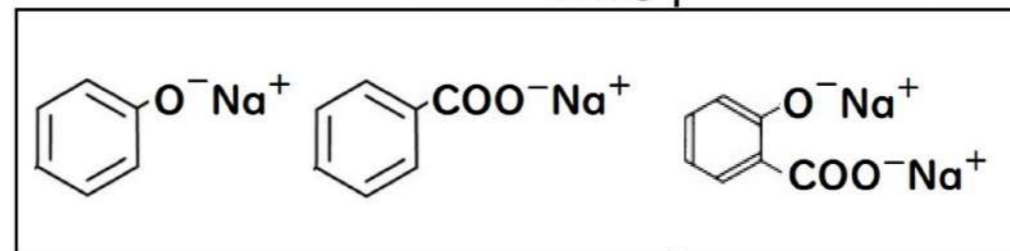
エーテル層①



化合物A

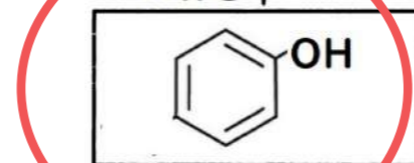
化合物D

水層①



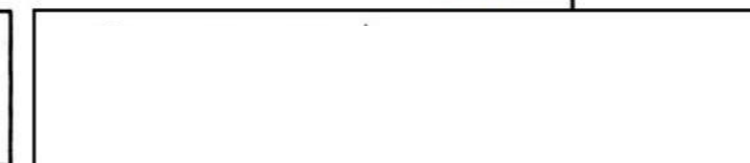
CO<sub>2</sub>、エーテル

エーテル層②



化合物B

水層②



化合物Cの塩

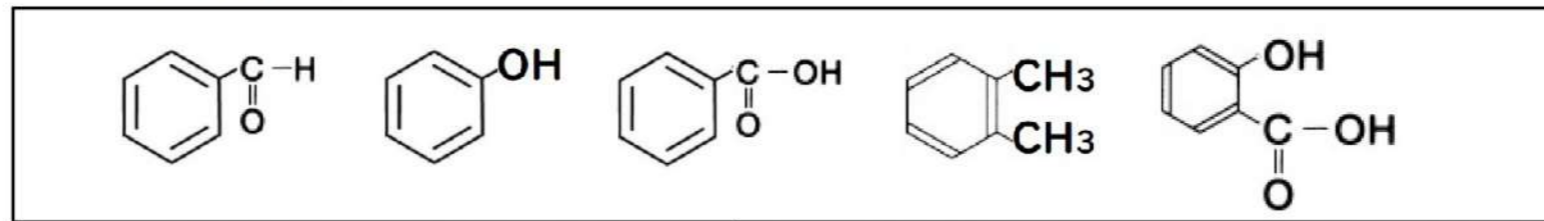
化合物Eの塩

段階 1

段階 2

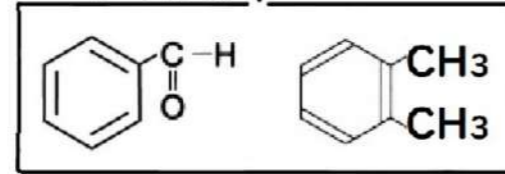
問 2 下記の図 1 に示すように、化合物 A, B, C, D, E の混合物のエーテル溶液に NaOH 水溶液を加えてよく振った後、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 1)。次に水層①に二酸化炭素を吹き込んだ後、エーテルを加えてよく振り、分液ロートでエーテル層と水層に分けた(段階 2)。

エーテル混合溶液



NaOH水溶液

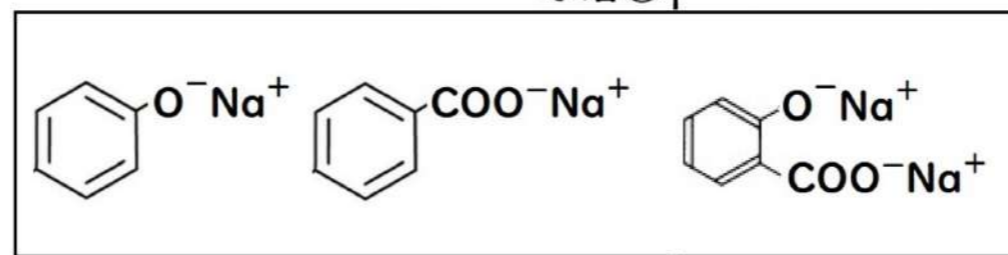
エーテル層①



化合物A

化合物D

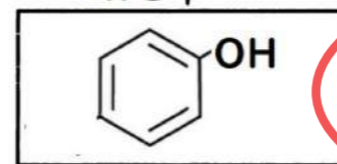
水層①



段階 1

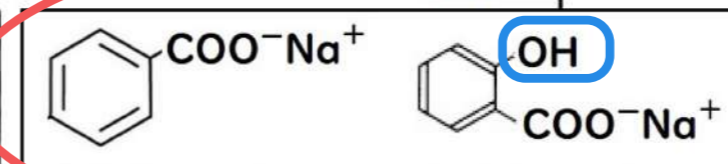
CO<sub>2</sub>、エーテル

エーテル層②



化合物B

水層②



化合物Cの塩

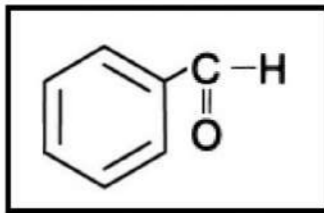
化合物Eの塩

段階 2

【解答】

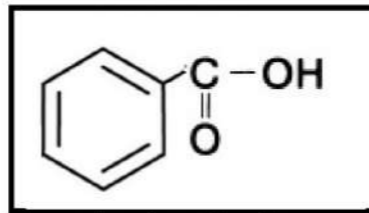
問1

化合物A



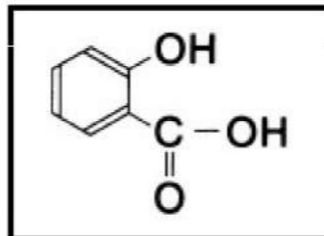
ベンズアルデヒド

化合物C



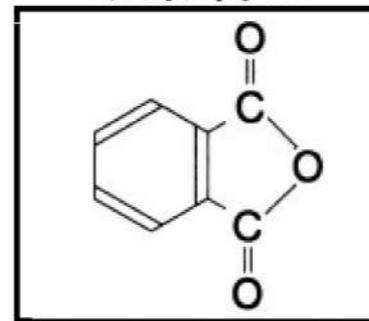
安息香酸

化合物E



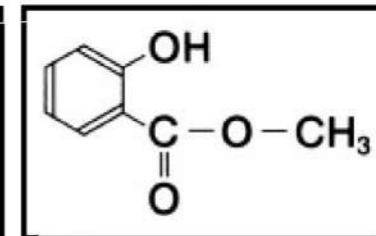
サリチル酸

化合物G



無水フタル酸

化合物H



サリチル酸メチル

問2

(ア) A, D

(イ) C, E



5. 炭素、水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ~ [3] の文章を読み、問1~問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い、十分に反応させた。その後、反応液を分液漏斗に移し、エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後、エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは  と  の  である。

エーテル層に  が、水層に  が分離される。

[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物⑥が得られた。⑥に関して次の (i)~(iv)が明らかになった。  
(i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。  
(ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。  
(iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。  
(iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii)より、 をもつ  である。←知識16 具体的には、

化合物Bは  または  であるが、

後者は  に該当しない。

[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物⑦が得られた。⑦に関して次の (v)~(ix)が明らかになった。  
(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。  
(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。  
(vii) 0.332g の⑦を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。  
(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。  
(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物⑧に変化した。

(v)より、

(vii)より、

化合物Cは  であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。



**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ~ [3] の文章を読み，問1 ~ 問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは  と  の  である。

エーテル層に  が、水層に  が分離される。

**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ～ [3] の文章を読み，問1～問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは **カルボン酸** と  の  である。

エーテル層に  が，水層に  が分離される。

**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ~ [3] の文章を読み，問1～問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは  と  の  である。

エーテル層に  が，水層に  が分離される。

**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ～ [3] の文章を読み，問1～問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは **カルボン酸** と **アルコール** の **エステル** である。

エーテル層に  が、水層に  が分離される。

**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ~ [3] の文章を読み，問1 ~ 問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは **カルボン酸** と **アルコール** の **エステル** である。

エーテル層に **アルコール** が、水層に  が分離される。



**5.** 炭素，水素および酸素からなる中性の化合物④に関する [1] ~ [3] の文章を読み，問1～問9に答えよ。

[1] 化合物④を水酸化ナトリウム水溶液に加えて加熱を行い，十分に反応させた。その後，反応液を分液漏斗に移し，エーテルを加えてよく振り混ぜた。静置後，エーテル層と水層をそれぞれ分けて取り出した。

化合物Aは **カルボン酸** と **アルコール** の **エステル** である。

エーテル層に **アルコール** が、水層に **カルボン酸の塩** (フェノール類の塩の場合も) が分離される。

[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物⑩が得られた。⑩に関して次の (i)~(iv)が明らかになった。

- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
- (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
- (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
- (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii)より、をもつである。←知識16 具体的には、

化合物Bは

または

であるが、

後者はに該当しない。

[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物⑩が得られた。⑩に関して次の (i)~(iv)が明らかになった。

- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
- (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
- (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
- (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii)より、**メチル基**をもつ  である。←知識16 具体的には、

化合物Bは  または  であるが、

後者は  に該当しない。

[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物⑩が得られた。⑩に関して次の (i)~(iv)が明らかになった。

- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
- (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
- (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
- (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii)より、**メチル基**をもつ**第2級アルコール**である。←知識16 具体的には、

化合物Bは

または

であるが、

後者は  に該当しない。



[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物③が得られた。③に関して次の(i)~(iv)が明らかになった。

- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
- (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
- (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
- (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii) より、**メチル基**をもつ**第2級アルコール**である。←知識16 具体的には、

化合物Bは 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$
 または  であるが、

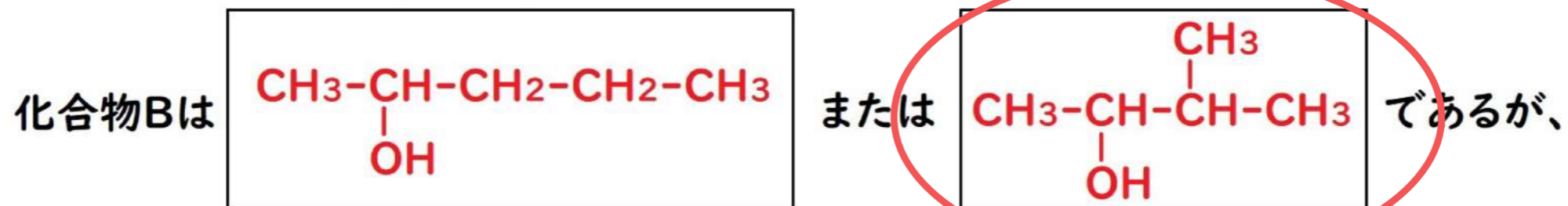
後者は  に該当しない。



[2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物⑩が得られた。⑩に関して次の(i)~(iv)が明らかになった。

- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
- (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
- (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
- (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

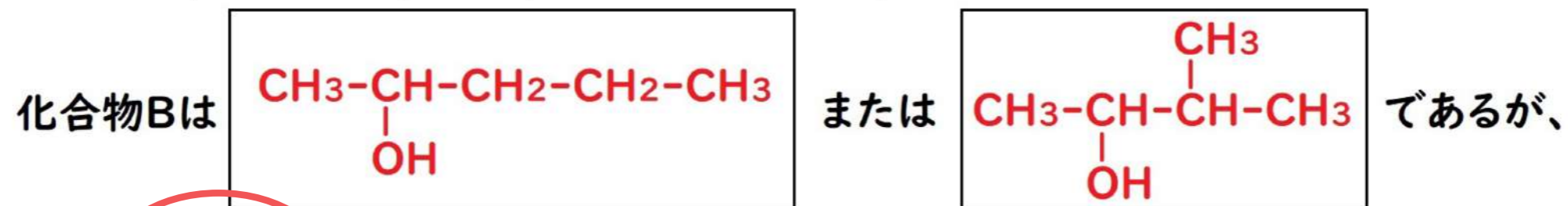
(iii) より、**メチル基** をもつ **第2級アルコール** である。← **知識16** 具体的には、



後者は  に該当しない。

- [2] エーテル層からエーテルを除去すると、化合物③が得られた。③に関して次の(i)~(iv)が明らかになった。
- (i) 分子式は、 $C_5H_{12}O$ であった。
  - (ii) 金属ナトリウムと反応して、水素が発生した。
  - (iii) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶が生じた。
  - (iv) 濃硫酸中で加熱すると、直鎖状のアルケンが生じた。

(iii)より、**メチル基**をもつ**第2級アルコール**である。←知識16 具体的には、



後者は **(iv)** に該当しない。

[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物◎が得られた。◎に関して次の(v)~(ix)が明らかになった。

(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。

(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。

(vii) 0.332g の◎を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。

(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。

(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物①に変化した。

(v) より、

(vii) より、

化合物Cは

であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。



[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物◎が得られた。◎に関して次の(v)~(ix)が明らかになった。

(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。

(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。

(vii) 0.332g の◎を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。

(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。

(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物◎に変化した。

(v) より、

$$\text{C}; \frac{166 \times \frac{57.8}{100}}{12} \doteq 8, \text{H}; \frac{166 \times \frac{3.6}{100}}{1} \doteq 6, \text{O}; \frac{166 \times \frac{38.6}{100}}{16} \doteq 4$$

(vii) より、

化合物Cは

であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。

[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物◎が得られた。◎に関して次の(v)~(ix)が明らかになった。

(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。

(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。

(vii) 0.332g の◎を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。

(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。

(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物ⓐに変化した。

(v) より、

$$\text{C}; \frac{166 \times \frac{57.8}{100}}{12} \doteq 8, \text{H}; \frac{166 \times \frac{3.6}{100}}{1} \doteq 6, \text{O}; \frac{166 \times \frac{38.6}{100}}{16} \doteq 4$$

(vii) より、

$$x \text{価} \times \frac{0.332}{166} = 1 \text{価} \times 0.100 \times \frac{40.0}{1000}$$

化合物Cは

であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。



[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物◎が得られた。◎に関して次の(v)~(ix)が明らかになった。

(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。

(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。

(vii) 0.332g の◎を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。

(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。

(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物ⓐに変化した。

(v) より、

$$\text{C}; \frac{166 \times \frac{57.8}{100}}{12} \doteq 8, \text{H}; \frac{166 \times \frac{3.6}{100}}{1} \doteq 6, \text{O}; \frac{166 \times \frac{38.6}{100}}{16} \doteq 4$$

(vii) より、

$$x \text{価} \times \frac{0.332}{166} = 1 \text{価} \times 0.100 \times \frac{40.0}{1000} \quad x=2 \text{ (価)}$$

化合物Cは

であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。

[3] 水層に濃塩酸を加えて酸性にすると、白色結晶の化合物◎が得られた。◎に関して次の(v)~(ix)が明らかになった。

(v) 構造元素の質量組成は、炭素 57.8%、水素 3.6%、酸素 38.6%であり、分子量は 166 であった。

(vi) 温水に溶かすと、その水溶液は酸性を示した。

(vii) 0.332g の◎を水に溶かし、0.100mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、40.0mL を要した。

(viii) 臭素水に加えても反応はみられず、その水溶液が脱色されることはなかった。

(ix) 加熱すると、分子内脱水が起こり化合物①に変化した。

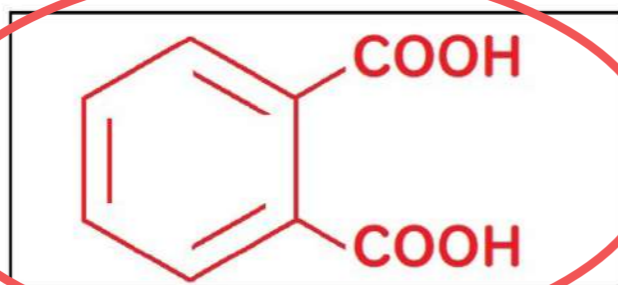
(v) より、

$$\text{C}; \frac{166 \times \frac{57.8}{100}}{12} \doteq 8, \text{H}; \frac{166 \times \frac{3.6}{100}}{1} \doteq 6, \text{O}; \frac{166 \times \frac{38.6}{100}}{16} \doteq 4$$

(vii) より、

$$x \text{価} \times \frac{0.332}{166} = 1 \text{価} \times 0.100 \times \frac{40.0}{1000} \quad x=2 \text{ (価)}$$

化合物◎は



であり、(vi)、(viii)、(ix)に矛盾しない。

問1 分子式  $C_4H_{12}O$  で表される化合物には、いくつかの構造異性体が存在する。そのうち次の(1), (2)に当てはまるものはそれぞれ何種類考えられるか。数字で答えよ。  
 (1) 金属ナトリウムと反応して、水素を発生するもの。  
 (2) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶を生じるもの。

知識18 ➡ (1) 8種類 (2) 2種類

問2 (iii)の下線部で示される、特有のにおいをもつ黄色結晶とは何か。その化合物の名称と化学式を記せ。  
 問3 ㊸の名称および構造式を記入例にならって記せ。  
 問4 ㊹の組成式を記せ。  
 問5 ㊺の分子式を記せ。  
 問6 ㊻の構造式を記入例にならって記せ。  
 問7 ㊼の構造式を記入例にならって記せ。  
 問8 ㊽の構造式を記入例にならって記せ。  
 問9 ㊾の分子中に不斉炭素原子は何個存在するか。数字で答えよ。

【解答】

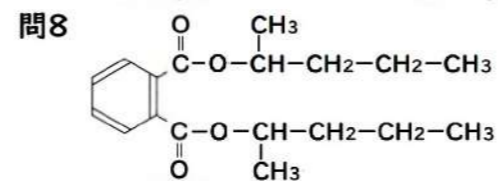
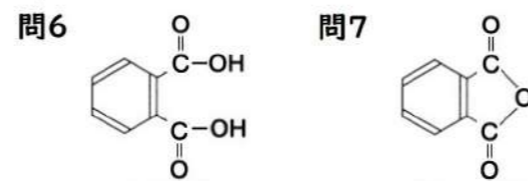
問1 (1) 8種類 (2) 2種類

問2 ヨードホルム、 $CHI_3$

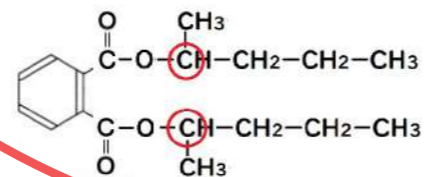
問3 2-ペンタノール、 $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_2-CH_3$

問4  $C_4H_8O_2$

問5  $C_8H_6O_4$



問9 2個





問1 分子式  $C_5H_{12}O$  で表される化合物には、いくつかの構造異性体が存在する。そのうち次の(1), (2)に当てはまるものはそれぞれ何種類考えられるか。数字で答えよ。

- (1) 金属ナトリウムと反応して、水素を発生するもの。
- (2) ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中で加熱後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、特有のにおいをもつ黄色結晶を生じるもの。

知識18 → (1) 8種類 (2) 2種類

問2 (iii)の下線部で示される, 特有のにおいをもつ黄色結晶とは何か。その化合物の名称と化学式を記せ。

問3 ㉔の名称および構造式を記入例にならって記せ。

問4 ㉔の組成式を記せ。

問5 ㉔の分子式を記せ。

問6 ㉔の構造式を記入例にならって記せ。

問7 ㉔の構造式を記入例にならって記せ。

問8 ㉔の構造式を記入例にならって記せ。

問9 ㉔の分子中に不斉炭素原子は何個存在するか。数字で答えよ。

**【解答】**

問1 (1) 8種類 (2) 2種類

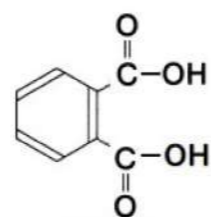
問2 ヨードホルム、 $\text{CHI}_3$

問3 2-ペンタノール、 $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

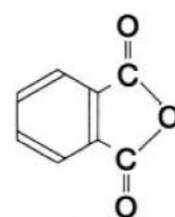
問4  $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_2$

問5  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$

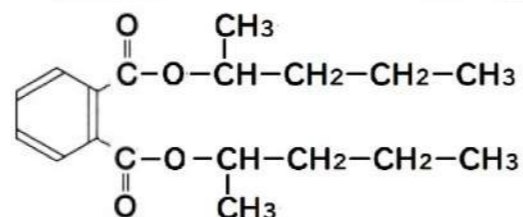
問6



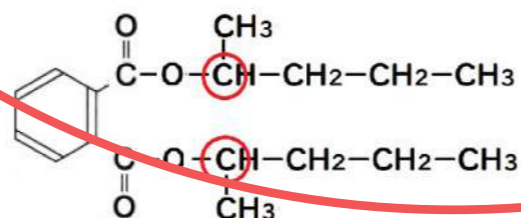
問7



問8



問9 2個





6. ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジIIを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

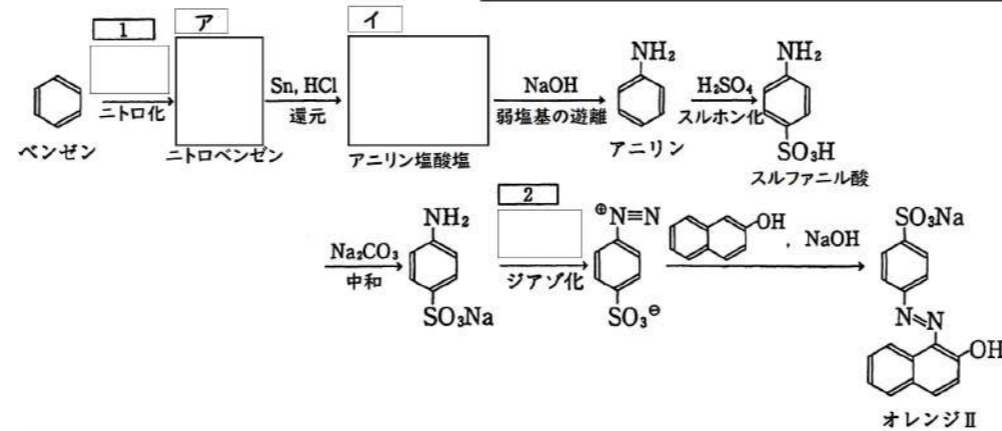
- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジIIを合成した。

ジアゾ化・・・

芳香族第一級アミン・・・

ジアゾニウム塩・・・



カップリング(ジアゾカップリング)・・・



- 問1 反応式中の ,  にあてはまる最も適切な試薬名を、それぞれ2つ答えよ。
- 問2 反応式中の ,  にあてはまる最も適切な構造式を書け。
- 問3 ①, ④, ⑥の反応はそれぞれ一般に何と呼ばれるか。

【解答】

問1 1; 硝酸、硫酸      2; 亜硝酸ナトリウム、塩酸

問2 ア;       イ; 

問3 ①; ニトロ化      ④; スルホン化      ⑥; カップリング

**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。

**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。

**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。



**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。



**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。

**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。 **ニトロ化**
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。 **還元**
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。 **弱塩基の遊離**
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。 **スルホン化**
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。 **ジアゾ化**
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。

**6.** ベンゼンからオレンジ色の色素であるオレンジⅡを合成する手順①～⑥および反応式を次に示す。以下の問1～問3に答えよ。

- ① ベンゼンに混酸を作用させてニトロベンゼンを合成した。 **ニトロ化**
- ② ニトロベンゼンをスズと塩酸で還元した。 **還元**
- ③ ②の生成物を水酸化ナトリウムで処理すると、アニリンが得られた。 **弱塩基の遊離**
- ④ アニリンを濃硫酸と加熱してスルファニル酸を合成した。 **スルホン化**
- ⑤ スルファニル酸を炭酸ナトリウムで中和した後、ジアゾ化した。 **ジアゾ化**
- ⑥ ⑤の生成物を2-ナフトールと反応させてオレンジⅡを合成した。 **カップリング**

ジアゾ化...

芳香族第一級アミン...

ジアゾニウム塩...

カップリング(ジアゾカップリング)...



ジアゾ化・・・芳香族第一級アミンからジアゾニウム塩を作る反応

芳香族第一級アミン・・・

ジアゾニウム塩・・・

カップリング(ジアゾカップリング)・・・

ジアゾ化・・・芳香族第一級アミンからジアゾニウム塩を作る反応

芳香族第一級アミン・・・要は、 $\text{Ar-NH}_2$ のこと(第二級アミン; $\text{R-NH-R}'$ )

ジアゾニウム塩・・・

カップリング(ジアゾカップリング)・・・

ジアゾ化・・・芳香族第一級アミンからジアゾニウム塩を作る反応

芳香族第一級アミン・・・要は、 $\text{Ar-NH}_2$ のこと（第二級アミン； $\text{R-NH-R}'$ ）

ジアゾニウム塩・・・ $\text{R-N}_2^+\text{Cl}^-$  ( $\text{R-[N}^+\equiv\text{N]Cl}^-$ ) などの構造をもつ化合物

カップリング(ジアゾカップリング)・・・

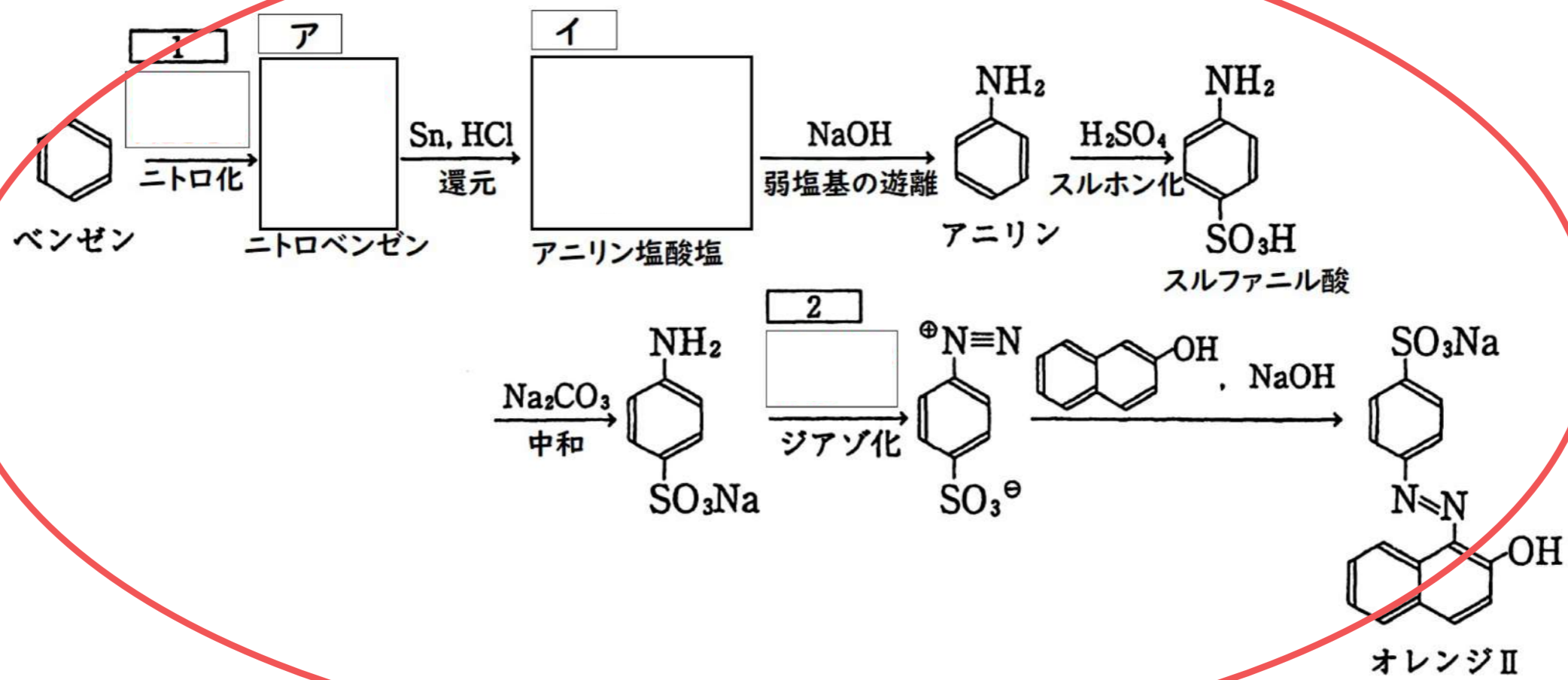
ジアゾ化・・・芳香族第一級アミンからジアゾニウム塩を作る反応

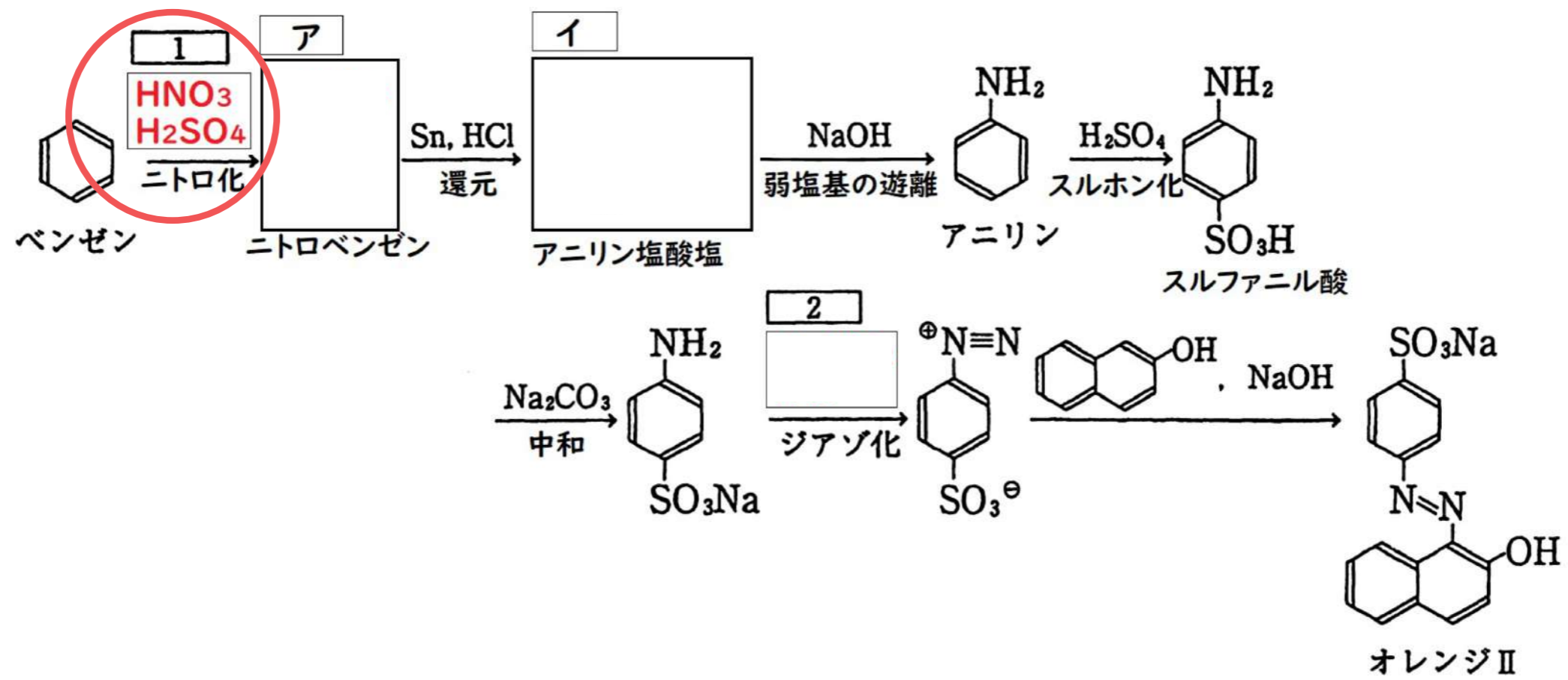
芳香族第一級アミン・・・要は、 $\text{Ar-NH}_2$ のこと（第二級アミン； $\text{R-NH-R}'$ ）

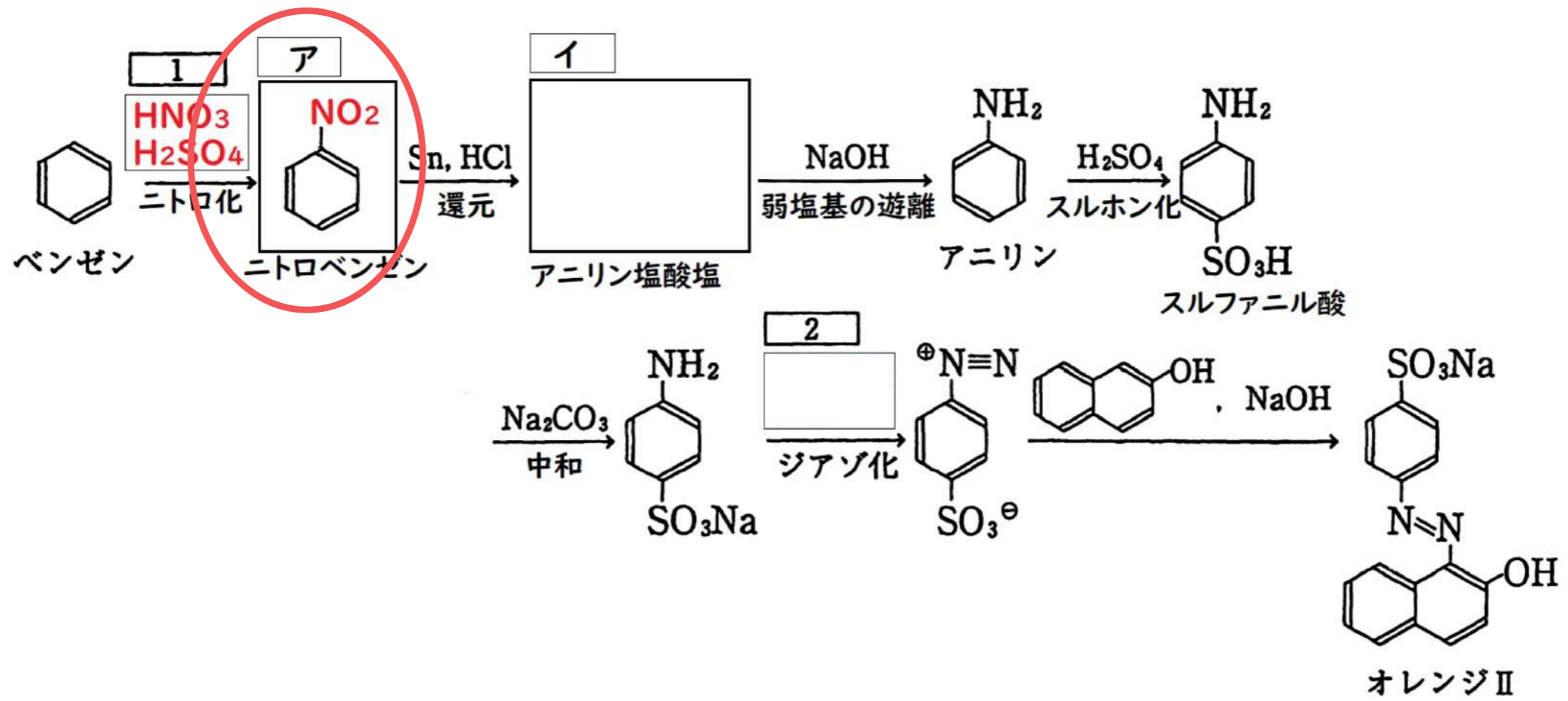
ジアゾニウム塩・・・ $\text{R-N}_2^+\text{Cl}^-$  ( $\text{R-[N}^+\equiv\text{N]Cl}^-$ )などの構造をもつ化合物

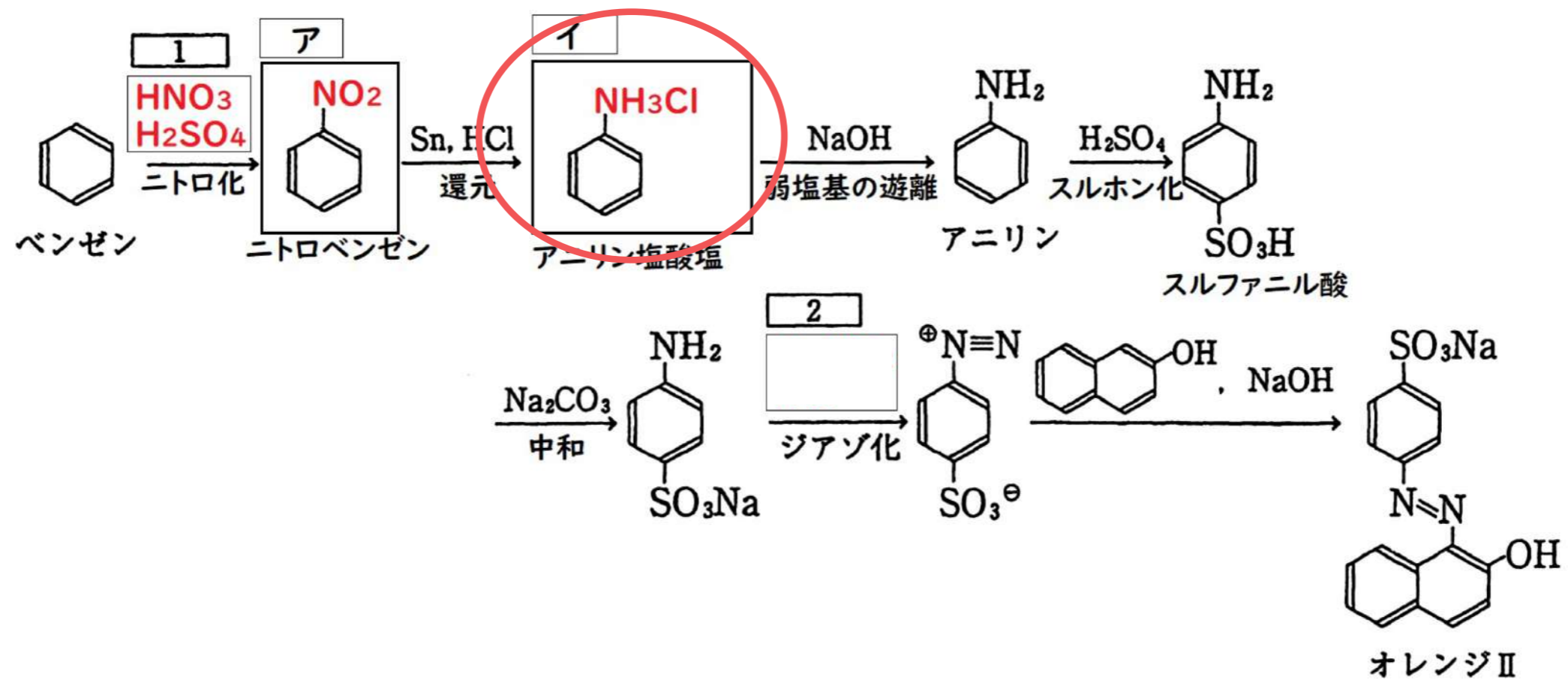
カップリング(ジアゾカップリング)・・・2つの化合物を選択的に結合させること  
(芳香族ジアゾニウム塩と他の芳香族化合物をカップリングさせること)



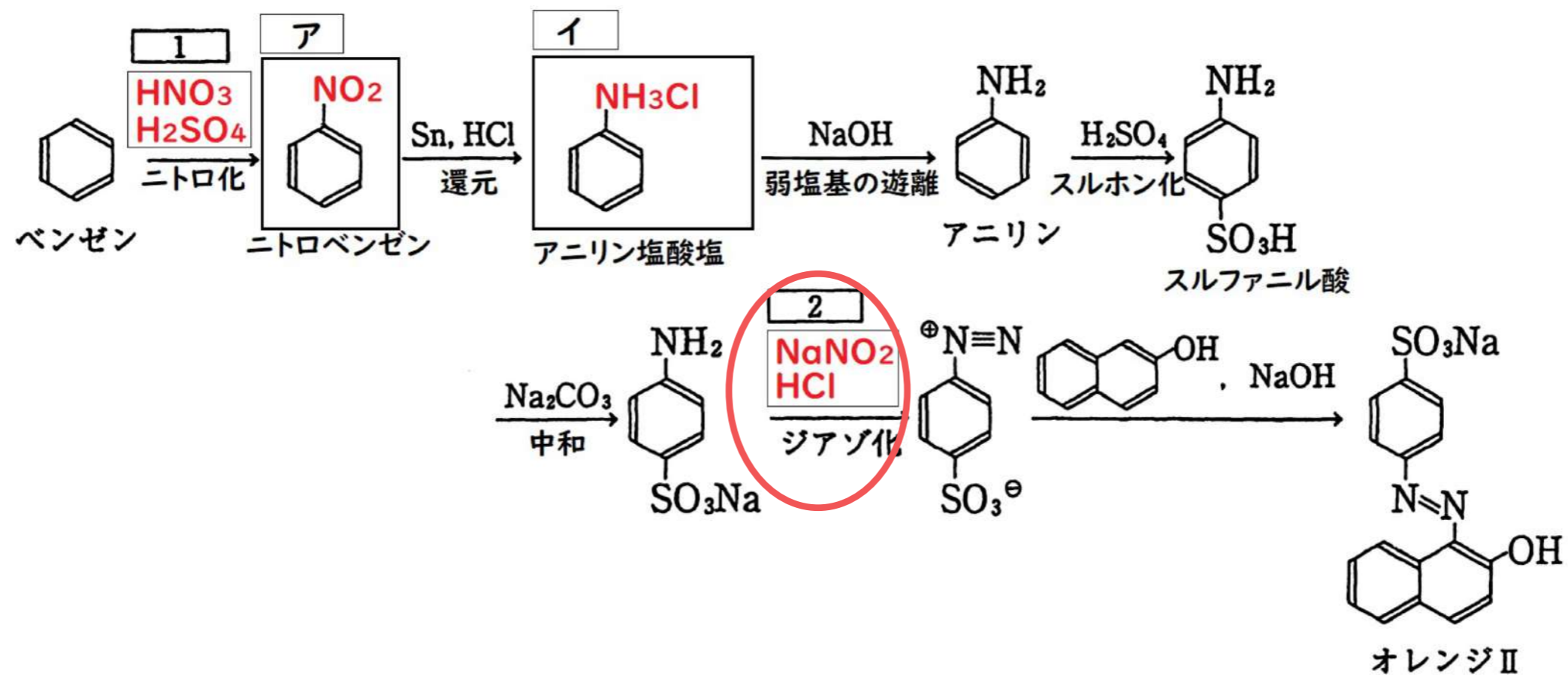










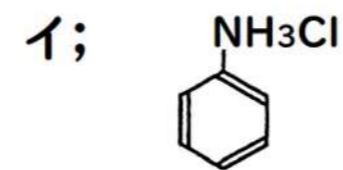
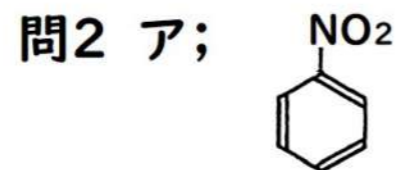


- 問1 反応式中の  ,  にあてはまる最も適切な試薬名を, それぞれ2つ答えよ。  
問2 反応式中の  ,  にあてはまる最も適切な構造式を書け。  
問3 ①, ④, ⑥の反応はそれぞれ一般に何と呼ばれるか。

**【解答】**

問1 1; 硝酸、硫酸

2; 亜硝酸ナトリウム、塩酸



問3 ①; ニトロ化

④; スルホン化

⑥; カップリング

お疲れ様でした。

