

表面

## 補足説明紙

### 化学

#### 注意事項

1. 試験開始まで、この補足説明紙の裏面を見てはいけません。  
「解答はじめ。」の指示の後に、補足説明の内容を確認しなさい。
2. 試験終了後、補足説明紙は持ち帰りなさい。

## 補足説明

## 化学

16 ページ **4** 式 (i) の次の文.

下線部の語句を加える。

「 $\text{NH}_4\text{Cl}$  と  $\text{NaOH}$  は完全に電離するものとする。必要ならば、25 °C における水のイオン積  $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ ,  $\log_{10} 2 = 0.30$ ,  $\log_{10} 3 = 0.48$ ,  $\log_{10} 5 = 0.70$ ,  $\log_{10} 7 = 0.85$  の値を用いよ。」

# 化 学

試験時間 ; 13:00～14:00 (60分)

配 点 ; 150点

## 【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この「問題冊子」の中を見てはいけません。
2. 配付物 ; (1) 「問題冊子」 1～29ページ  
(2) 「解答用紙 (マーク式)」 1枚
3. 「問題冊子」中、表紙裏と3ページ、15ページ、17ページ、19ページ、25ページは下書き用紙です。計算用紙として使いなさい。  
問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
4. 問題文は、1～2ページ、4～14ページ、16ページ、18ページ、20～24ページ、26～29ページに印刷してあります。
5. 試験開始と同時に配付物を確認し、脱落している場合は申し出なさい。  
また、試験中に「問題冊子」の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び「解答用紙 (マーク式)」の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
6. 「解答用紙 (マーク式)」の記入方法について  
(1) 記入は必ず **H, F, HBの黒鉛筆** を使用すること。  
(2) 氏名欄には各自の氏名を楷書で記入すること。  
(3) 受験番号記入欄には各自の5ケタの受験番号 (90001, 90002, 90003, …) を記入し、続いて5ケタの受験番号 (90001, 90002, 90003, …) をマークしなさい。  
(4) 解答は指定された解答欄にマークしなさい。  
(5) 欄外の「記入上の注意事項」をよく守って解答しなさい。
7. 試験終了の合図と同時に、裏返し状態で下から「問題冊子」、  
「解答用紙 (マーク式)」1枚の順に並べなさい。
8. 試験終了後、「問題冊子」は持ち帰りなさい。

2021 (一般選抜後期)

# 下書き用紙

問1～問29の解答を、指定された解答欄にマークせよ。

必要があれば、次の数値を用いよ。

原子量：H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32, Cl=35.5,

Ar=40, K=39, Br=80, I=127

アボガドロ定数  $N_A$  :  $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

気体定数  $R$  :  $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

セルシウス温度目盛りのゼロ点  $0^\circ\text{C}$  :  $273 \text{ K}$

標準状態 ( $0^\circ\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) における理想気体のモル体積 :  $22.4 \text{ L/mol}$

『余 白』

**1**

次の問い（問1～問6）に答えよ。

(30点)

問1 下線部が、単体ではなく、元素を意味しているもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 1

- (a) ダイヤモンドと黒鉛は、炭素の同素体である。
- (b) 骨にはカルシウムが含まれている。
- (c) 塩化ナトリウムを溶融塩電解すると、ナトリウムが得られる。
- (d) 塩素は、黄緑色の有毒な気体である。

- (1) [(a), (b)]                      (2) [(a), (c)]                      (3) [(a), (d)]
- (4) [(b), (c)]                      (5) [(b), (d)]                      (6) [(c), (d)]
- (7) [(a), (b), (c)]                (8) [(a), (b), (d)]                (9) [(a), (c), (d)]
- (10) [(b), (c), (d)]

問2 メタン  $\text{CH}_4$  とプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  のみから成る混合気体 **X** がある。標準状態で  $33.6 \text{ L}$  を占める混合気体 **X** を完全燃焼させると、 $3.9 \text{ mol}$  の酸素  $\text{O}_2$  が消費され、 $1734 \text{ kJ}$  の熱が発生した。メタンの燃焼熱を  $890 \text{ kJ/mol}$  とすると、プロパンの燃焼熱  $[\text{kJ/mol}]$  はいくらか。最も近い値を選べ。ただし、メタンとプロパンは理想気体であるものとする。

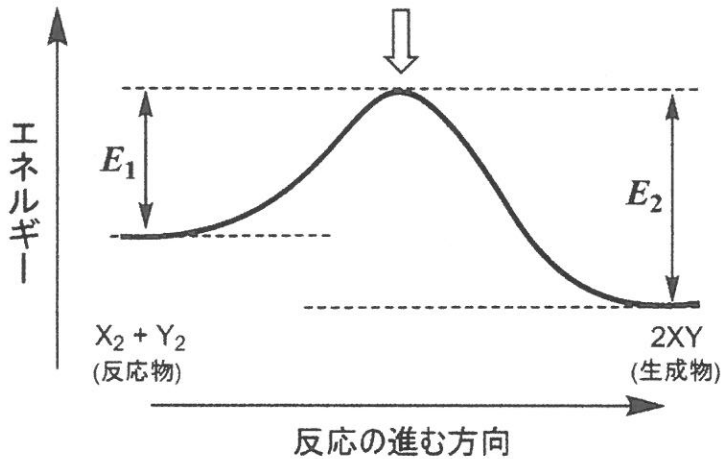
マーク式解答欄 2

- (1) 1900            (2) 2050            (3) 2200            (4) 2350
- (5) 2500            (6) 2650            (7) 2800            (8) 2950

# 下書き用紙

問3 ある2種類の二原子分子  $X_2$  と  $Y_2$  の化学反応  $X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$  について、反応の進む方向とエネルギーの関係を下図に示す。この反応に関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 3



- (a) この反応は吸熱反応である。
- (b) ↓で示したエネルギーの高い状態を活性化状態(遷移状態)という。
- (c) 一般に、 $E_1$ の値が大きい反応ほど、反応速度が大きい。
- (d) 触媒を用いても、 $E_2 - E_1$ の値は変化しない。

- |                |                |                 |           |
|----------------|----------------|-----------------|-----------|
| (1) [(a)]      | (2) [(b)]      | (3) [(c)]       | (4) [(d)] |
| (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] | (7) [(a), (d)]  |           |
| (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] | (10) [(c), (d)] |           |

『余 白』



問4 次の気体 ア～カ に関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 4

|      |        |         |
|------|--------|---------|
| ア 水素 | イ ヘリウム | ウ 窒素    |
| エ 酸素 | オ オゾン  | カ 二酸化炭素 |

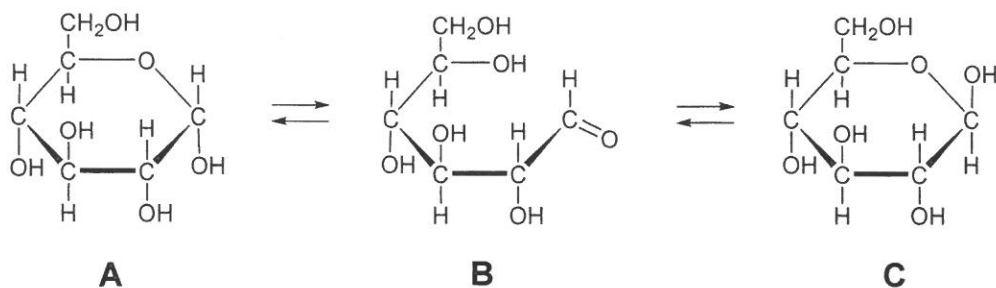
- (a) ア～カ は、いずれも無色である。  
(b) ア～カ の分子は、いずれも複数の原子から構成されている。  
(c) 0 °C における水への溶解度を比較すると、ウ、エ、カ のうちカ が最も大きい。  
(d) 水酸化ナトリウムの水溶液を白金電極を用いて電気分解すると、陰極からア が、陽極からエ が発生する。

- (1) [(a)]                      (2) [(b)]                      (3) [(c)]                      (4) [(d)]  
(5) [(a), (b)]                  (6) [(a), (c)]                  (7) [(a), (d)]  
(8) [(b), (c)]                  (9) [(b), (d)]                  (10) [(c), (d)]

『余 白』

問5 グルコースを水に溶かすと、下図のように3種類の異性体A、B、Cが平衡状態となる。次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 5



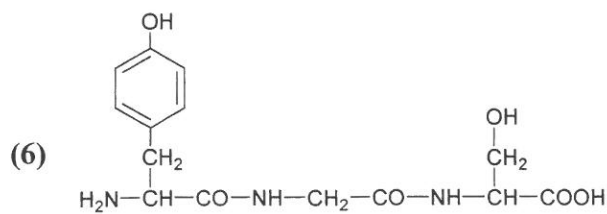
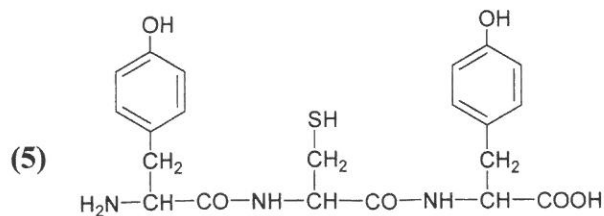
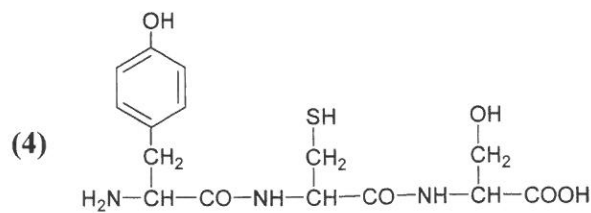
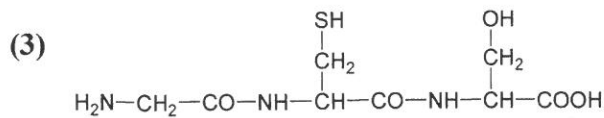
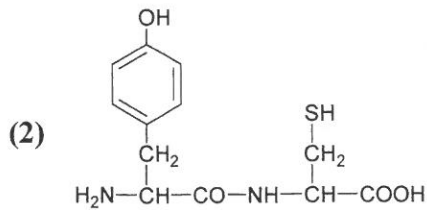
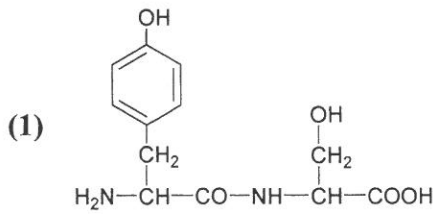
- (a) 異性体Aを $\alpha$ -グルコース、異性体Cを $\beta$ -グルコースという。  
 (b) グルコースの結晶は、おもに異性体Bから構成されている。  
 (c) グルコースの水溶液が還元性を示すのは、異性体Bの性質による。  
 (d) グルコースの25℃の水溶液中には、異性体A～CのうちBが最も多量に存在する。

- (1) [(a), (b)]      (2) [(a), (c)]      (3) [(a), (d)]  
 (4) [(b), (c)]      (5) [(b), (d)]      (6) [(c), (d)]  
 (7) [(a), (b), (c)]      (8) [(a), (b), (d)]      (9) [(a), (c), (d)]  
 (10) [(b), (c), (d)]

『余 白』

問6 次のペプチドのうち、分子内に不斉炭素原子を2個もち、ビウレット反応により赤紫色に変色し、キサントプロテイン反応により橙黄色に呈色するのはどれか。

マーク式解答欄 6

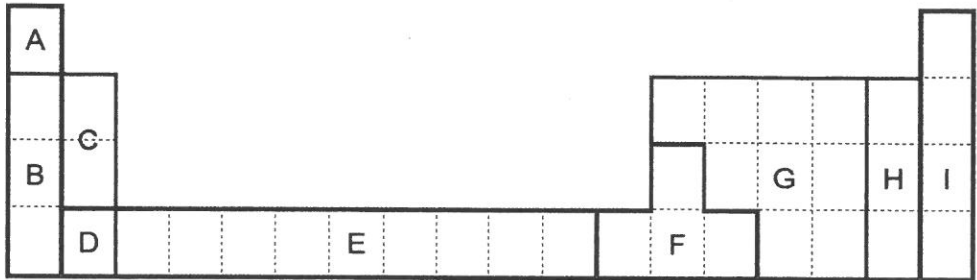


2

次の記述を読んで、問い（問7～問12）に答えよ。

(25点)

下の図は、元素の周期表のうち、第1周期から第4周期までを表したものである。A～Iは実線で区切った領域を表す記号であり、領域A～Iとよぶことにする。各領域内を破線で区切った1つの区画が1つの元素を表している。AとDは1つの元素のみから成る領域であり、領域Aの元素は1族、第1周期の元素である。



問7 「遷移元素のみから成る領域」のみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 7

- (1) B                      (2) C                      (3) D                      (4) E  
 (5) F                      (6) I                      (7) F, H                      (8) G, H  
 (9) F, G, H                (10) F, G, H, I

問8 「非金属元素のみから成る領域」のみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 8

- (1) A, H                      (2) A, I                      (3) G, H                      (4) A, C, H  
 (5) A, C, I                      (6) A, H, I                      (7) G, H, I                      (8) A, C, G, I  
 (9) A, F, G, I                (10) A, G, H, I

問9 「単体が常温・常圧で気体である元素のみから成る領域」のみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 9

- (1) A            (2) A,B            (3) A,C            (4) A,H  
(5) A,I           (6) A,B,H           (7) A,C,I           (8) A,H,I  
(9) A,B,H,I    (10) A,C,H,I

問10 「単体が二原子分子である元素のみから成る領域」のみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 10

- (1) A            (2) A,B            (3) A,C            (4) A,H  
(5) A,I           (6) A,B,H           (7) A,C,I           (8) A,H,I  
(9) A,B,H,I    (10) A,C,H,I

『余 白』

問11 次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

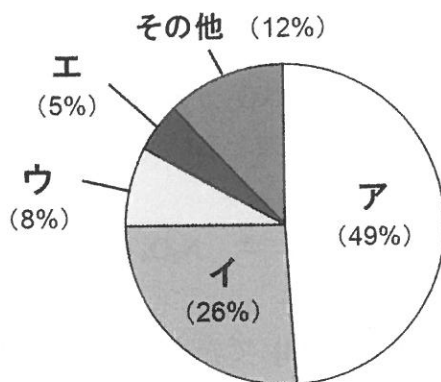
マーク式解答欄 11

- (a) 領域 B と D の元素の単体は、いずれも常温の水と反応して水酸化物を生じる。
- (b) 領域 E の元素の原子は、その最外殻電子の数が2個または1個である。
- (c) 領域 H の元素の原子と水素原子が結合した二原子分子からなる化合物は、いずれも水によく溶けて強酸性を示す。
- (d) 領域 I の元素の原子は、その価電子の数が2個または8個である。

- |                |                |                 |           |
|----------------|----------------|-----------------|-----------|
| (1) [(a)]      | (2) [(b)]      | (3) [(c)]       | (4) [(d)] |
| (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] | (7) [(a), (d)]  |           |
| (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] | (10) [(c), (d)] |           |

『余 白』

問12 下のグラフは地殻中に存在する元素の割合 (質量%) を示している。



元素アの単体は大気中に存在するが、実験室では塩素酸カリウムの熱分解により得ることができる。元素イの単体は共有結合の結晶を形成し、半導体の性質を示す。石英は、元素アと元素イの化合物からできている。元素ウの単体はボーキサイトを原料として製造され、酸、強塩基のいずれの水溶液とも反応して水素を発生する。元素エは金属元素であり、その原子の2価の陽イオンの水溶液は淡緑色を、3価の陽イオンの水溶液は黄褐色を示す。元素ア～エは、それぞれ8ページの周期表の領域A～Iのうち、どの領域に属するか。適切な組み合わせを選べ。

マーク式解答欄 12

|     | ア | イ | ウ | エ |
|-----|---|---|---|---|
| (1) | A | E | D | E |
| (2) | A | E | F | C |
| (3) | A | G | E | F |
| (4) | G | D | E | F |
| (5) | G | E | A | E |
| (6) | G | G | F | E |
| (7) | H | A | F | B |
| (8) | H | G | F | C |
| (9) | H | G | G | B |

3

次の記述を読んで、問い（問13～問16）に答えよ。ただし、すべての気体は理想気体とみなすことができるものとする。（24点）

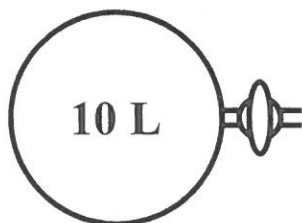
赤褐色の気体である二酸化窒素  $\text{NO}_2$  が結合して無色の気体である四酸化二窒素  $\text{N}_2\text{O}_4$  を生じる反応は、式 (i) のような可逆反応である。



この化学平衡の平衡定数  $K$  は式 (ii) で表され、一定温度ではこの反応に固有の値をとる。 $[\text{NO}_2]$ 、 $[\text{N}_2\text{O}_4]$  は、それぞれ  $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_4$  の平衡状態におけるモル濃度  $[\text{mol/L}]$  を表す。

$$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} \quad [(\text{mol/L})^{-1}] \quad (\text{ii})$$

下図のような気体導入用のコックを備えた内容積  $10 \text{ L}$  の密閉容器を用いて、以下の実験1～3を連続して行った。なお、気体導入管の内容積と、温度の変化による装置全体の内容積の変化は無視できるものとする。



**実験1**：容器を真空にしたのち、 $3.8 \text{ mol}$  の  $\text{NO}_2$  を封入して温度を  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  に保ったところ、式 (i) の反応が進み、平衡に達した。このとき、容器内の  $\text{NO}_2$  は  $2.0 \text{ mol}$  であった。

**実験2**：容器内に  $0.60 \text{ mol}$  の  $\text{N}_2\text{O}_4$  を追加したのち、容器を  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  まで冷却し、平衡に達するまで  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  で保持した。

**実験3**：容器内に  $2.0 \text{ mol}$  のアルゴン  $\text{Ar}$  を追加し、さらに  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  で容器を保持した。



問13 式(i)の反応の100℃における平衡定数 $K$  [(mol/L)<sup>-1</sup>]はいくらか。  
最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 13

- |          |          |         |         |
|----------|----------|---------|---------|
| (1) 0.45 | (2) 0.90 | (3) 1.5 | (4) 2.0 |
| (5) 2.3  | (6) 2.5  | (7) 3.1 | (8) 4.5 |

問14 実験1で、平衡に達したのちの $N_2O_4$ の容器内の分圧 [Pa] はいく  
らか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 14

- |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (1) $2.0 \times 10^5$ | (2) $2.8 \times 10^5$ | (3) $3.1 \times 10^5$ | (4) $4.0 \times 10^5$ |
| (5) $4.8 \times 10^5$ | (6) $5.6 \times 10^5$ | (7) $6.2 \times 10^5$ | (8) $9.0 \times 10^5$ |

『余 白』

問15 実験2で、平衡に達したのちの $\text{N}_2\text{O}_4$ の容器内の物質質量〔mol〕はいくらか。最も近い値を選べ。ただし、式(i)の反応の $50^\circ\text{C}$ における平衡定数 $K$ を $30\text{ (mol/L)}^{-1}$ とする。

マーク式解答欄 15

- (1) 1.1            (2) 1.3            (3) 1.5            (4) 1.7  
(5) 1.9            (6) 2.1            (7) 2.3            (8) 2.5

問16 実験3で、Arを追加したのちの $\text{NO}_2$ の容器内の分圧〔Pa〕はいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 16

- (1)  $5.0 \times 10^4$     (2)  $1.0 \times 10^5$     (3)  $2.0 \times 10^5$     (4)  $4.5 \times 10^5$   
(5)  $8.0 \times 10^5$     (6)  $1.5 \times 10^6$     (7)  $3.0 \times 10^6$     (8)  $4.5 \times 10^6$

『余 白』

# 下書き用紙

4

次の水溶液 **A**～**C** に関する問い（問17～問19）に答えよ。（19点）

- A** 0.10 mol/L アンモニア  $\text{NH}_3$  水溶液  
**B** 0.10 mol/L 塩化アンモニウム  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水溶液  
**C** 0.0010 mol/L 水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  水溶液

$\text{NH}_3$  の塩基の電離定数  $K_b$  は、式(i)で表される。 $[\text{NH}_3]$ ,  $[\text{NH}_4^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$  は、それぞれ、水溶液中の  $\text{NH}_3$ , アンモニウムイオン  $\text{NH}_4^+$ , 水酸化物イオン  $\text{OH}^-$  のモル濃度〔mol/L〕であり、25℃における  $\text{NH}_3$  の  $K_b = 2.0 \times 10^{-5}$  mol/L とする。

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad [\text{mol/L}] \quad (\text{i})$$

$\text{NH}_4\text{Cl}$  と  $\text{NaOH}$  は完全に電離するものとする。必要ならば、水のイオン積  $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$  (mol/L)<sup>2</sup>,  $\log_{10}2 = 0.30$ ,  $\log_{10}3 = 0.48$ ,  $\log_{10}5 = 0.70$ ,  $\log_{10}7 = 0.85$  の値を用いよ。

問17 水溶液 **A**～**C** について、25℃における pH が大きいものから順に並べられているのはどれか。

マーク式解答欄 17

- (1) **A** > **B** > **C**  
 (2) **A** > **C** > **B**  
 (3) **B** > **A** > **C**  
 (4) **B** > **C** > **A**  
 (5) **C** > **A** > **B**  
 (6) **C** > **B** > **A**

# 下書き用紙

問18 水溶液A 40 mL と水溶液B 10 mL を混合した水溶液(X とする)の25 °CにおけるpHはいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 18

- (1) 7.4      (2) 8.9      (3) 9.4      (4) 9.9  
(5) 10.4      (6) 10.9      (7) 11.4      (8) 11.9

問19 問18で調製した水溶液Xの全量に、5.0 mLの0.10 mol/L 塩酸HClを混合した水溶液の25 °CにおけるpHはいくらか。最も近い値を選べ。なお、混合されたHClにより、下記の反応が完全に進行するものとする。



マーク式解答欄 19

- (1) 4.6      (2) 5.2      (3) 6.1      (4) 7.0  
(5) 7.8      (6) 8.9      (7) 9.7      (8) 10.5

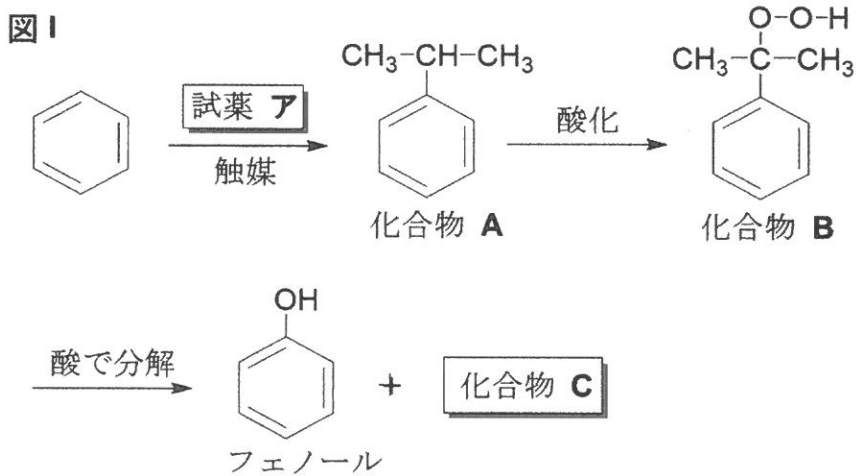
『余 白』

# 下書き用紙

5

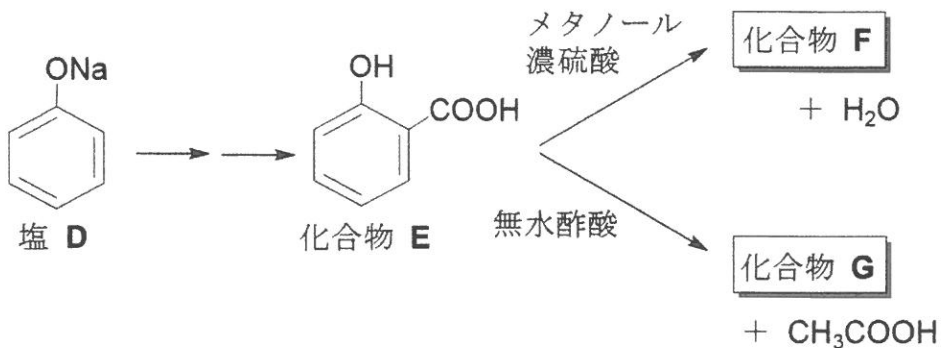
次の記述を読んで、問い（問20～問24）に答えよ。（24点）

フェノールは図Ⅰに示す工程で合成され、医薬品、染料、合成樹脂などの原料として利用されている。ベンゼンと試薬アを触媒を用いて反応させると、化合物Aが得られる。化合物Aを酸化して得られる化合物Bを酸で分解すると、フェノールが化合物Cとともに得られる。



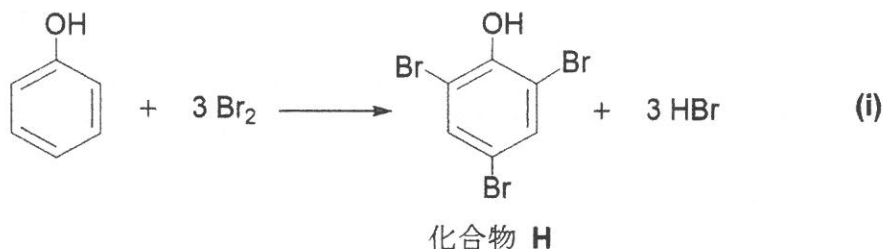
① フェノールは弱い酸性を示し、水酸化ナトリウム水溶液と反応して塩 **D** をつくって溶ける。この塩は、図Ⅱのように酸性化合物 **E** に変換できる。化合物 **E** にメタノールと少量の濃硫酸を作用させると得られる化合物 **F** は、消炎鎮痛剤（湿布薬）として用いられる。また、化合物 **E** に無水酢酸を作用させると得られる化合物 **G** は、解熱鎮痛剤として用いられる。

図Ⅱ





フェノールに臭素水を作用させると、式 (i) の反応により、直ちに化合物 H の白色沈殿が生じる。



②式 (i) の反応を利用して、以下の連続する操作 1～3 により、濃度が不明のフェノール水溶液 (X とする) に含まれるフェノールを定量した。

操作 1 : 水溶液 X 10 mL をフラスコに正確にはかりとり、0.050 mol/L の臭素 Br<sub>2</sub> 水溶液 30 mL を正確に加えて密栓し、十分な時間をかけて反応させた。このとき、式 (i) の反応のみが完全に進行し、反応液には臭素の色が残っていた。

操作 2 : 操作 1 の反応液に十分な量のヨウ化カリウム KI を加えたのち、密栓して振り混ぜ、式 (ii) の反応により未反応の臭素と等しい物質質量 [mol] のヨウ素 I<sub>2</sub> を生成させた。



操作 3 : 操作 2 で生成したヨウ素の物質質量 [mol] を求めるために、0.10 mol/L のチオ硫酸ナトリウム Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 水溶液で滴定したところ、12 mL を要した。この滴定では、式 (iii) の反応のみが進行した。



問20 試薬Aの構造式, 化合物Aの名称, 化合物Cの構造式について, 適切な組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 20

|     | 試薬Aの構造式  | 化合物Aの名称 | 化合物Cの構造式   |
|-----|--|---------|--|
| (1) | $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ | キシレン    | $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$      |
| (2) | $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ | クメン     | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  |
| (3) | $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ | スチレン    | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  |
| (4) | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  | キシレン    | $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$      |
| (5) | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  | クメン     | $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ |
| (6) | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  | スチレン    | $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ |

問21 下線部①について, フェノールの酸性の強さが炭酸, カルボン酸との比較において適切に表現されているのはどれか。ただし不等号は, 「より強い酸 > より弱い酸」を表す。

マーク式解答欄 21

- (1) フェノール > 炭酸 > カルボン酸
- (2) フェノール > カルボン酸 > 炭酸
- (3) 炭酸 > フェノール > カルボン酸
- (4) 炭酸 > カルボン酸 > フェノール
- (5) カルボン酸 > フェノール > 炭酸
- (6) カルボン酸 > 炭酸 > フェノール

問22 化合物E, F, Gに関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 22

- (a) E, F, Gは、塩化鉄(III)の水溶液を加えるといずれも青紫～赤紫などに呈色する。
- (b) FとGは、いずれもエステル結合をもつ。
- (c) FとGは、いずれもアセチル基をもつ。
- (d) FとGは、いずれも常温で液体である。

- |                |                |                 |           |
|----------------|----------------|-----------------|-----------|
| (1) [(a)]      | (2) [(b)]      | (3) [(c)]       | (4) [(d)] |
| (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] | (7) [(a), (d)]  |           |
| (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] | (10) [(c), (d)] |           |

『余 白』

問23 下線部②のフェノールの定量について、操作1で水溶液X中のフェノールとの反応に費やされた $\text{Br}_2$ の物質質量〔mol〕はいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 23

- (1)  $1.5 \times 10^{-4}$       (2)  $3.0 \times 10^{-4}$       (3)  $6.0 \times 10^{-4}$   
(4)  $9.0 \times 10^{-4}$       (5)  $1.2 \times 10^{-3}$       (6)  $1.5 \times 10^{-3}$

問24 下線部②のフェノールの定量について、1.0 Lの水溶液Xに含まれるフェノールの質量〔g〕はいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 24

- (1) 0.28      (2) 0.56      (3) 1.9      (4) 2.8      (5) 5.6      (6) 8.5

『余 白』

# 下書き用紙

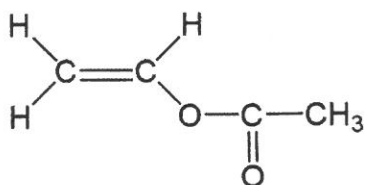
6

次の記述を読んで、問い（問25～問29）に答えよ。

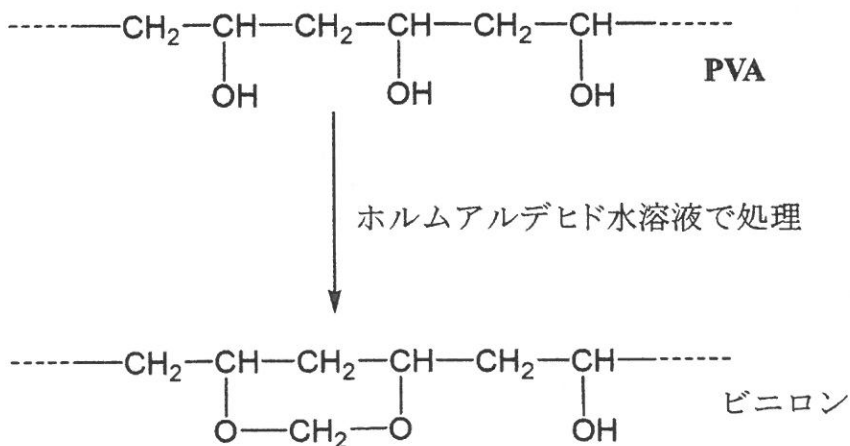
(28点)

図Ⅰに示す化合物 **A** は、重要な合成繊維であるビニロンの原料である。化合物 **A** を [ ア ] させることにより生成する高分子化合物をアルカリ水溶液で加水分解すると、図Ⅱに示すポリビニルアルコール (略称 **PVA**) が得られる。**PVA** をホルムアルデヒド水溶液で処理すると、そのヒドロキシ基の一部が [ イ ] 化されてビニロンが得られる。ビニロンは初の国産の合成繊維であり、[ ウ ] によく似た性質を示す。

図Ⅰ

化合物 **A**

図Ⅱ



問25 文中の [ ア ] ~ [ ウ ] に適切な語句の組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 25

|     | ア    | イ     | ウ      |
|-----|------|-------|--------|
| (1) | 付加重合 | アセタール | 綿 (木綿) |
| (2) | 付加重合 | アセタール | 羊毛     |
| (3) | 付加重合 | エステル  | 綿 (木綿) |
| (4) | 付加重合 | エステル  | 羊毛     |
| (5) | 縮合重合 | アセタール | 綿 (木綿) |
| (6) | 縮合重合 | アセタール | 羊毛     |
| (7) | 縮合重合 | エステル  | 綿 (木綿) |
| (8) | 縮合重合 | エステル  | 羊毛     |

『余 白』

問26 化合物 **A** をアルカリ性水溶液で加水分解したのち反応液を酸性にすると、還元性を示す化合物 **B** と酸性化合物 **C** が得られる。ただし、化合物 **B** は不安定な異性体 **X** を経て生成する。化合物 **B**, **C**, および **B** の異性体 **X** に関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 26

- (a) 化合物 **B** は、ビニル基をもつ。
- (b) 化合物 **B** はケト形の構造を、異性体 **X** はエノール形の構造をもつ。
- (c) 化合物 **C** とエタノールを脱水縮合させると、果実のような芳香をもつ化合物が得られる。
- (d) 化合物 **C** のナトリウム塩は、水に溶けて弱酸性を示す。

- |                |                |                 |           |
|----------------|----------------|-----------------|-----------|
| (1) [(a)]      | (2) [(b)]      | (3) [(c)]       | (4) [(d)] |
| (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] | (7) [(a), (d)]  |           |
| (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] | (10) [(c), (d)] |           |

問27 化合物 **A** の異性体のうち、炭素原子間二重結合 ( $C=C$  結合) とカルボキシ基を合わせもつ化合物は何種類あるか。シス-トランス異性体は、互いに異なる化合物として数えること。

マーク式解答欄 27

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (1) 2 | (2) 3 | (3) 4 | (4) 5 |
| (5) 6 | (6) 8 |       |       |



問28 PVAのヒドロキシ基の40%を[イ]化して、ビニロン232gを得たい。必要なPVAの質量[g]はいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 28

- (1) 195      (2) 200      (3) 205      (4) 210  
(5) 215      (6) 220      (7) 225      (8) 230

問29 問28に記載した条件でPVAからビニロン232gを得るために必要な質量パーセント濃度30%のホルムアルデヒド水溶液の質量[g]はいくらか。最も近い値を選べ。

マーク式解答欄 29

- (1) 25      (2) 50      (3) 75      (4) 100  
(5) 125      (6) 150      (7) 175      (8) 200

『以上』

