

受験番号						氏名	
------	--	--	--	--	--	----	--

2024 年度

# 理 科

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 出題分野、頁および選択方法は、下表のとおりです。

出題分野	頁	選 択 方 法
物 理	1～17	左の3分野のうちから2分野を選択し、 解答しなさい。
化 学	18～32	
生 物	33～51	

3. 試験開始後、頁の落丁・乱丁及び印刷不鮮明、解答用紙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。また、問題冊子に計算用紙が挟んであるのでメモや計算に用いて構いません。
4. 監督者の指示にしたがって解答用紙の該当欄に下記のようにそれぞれ正しく記入し、マークしなさい。

### ① 受験番号欄

受験番号を5ケタで記入し、さらにその下のマーク欄に該当する5ケタをマークしなさい。(例)受験番号 10025 番→ 

1	0	0	2	5
---	---	---	---	---

 と記入。

### ② 氏名欄 氏名・フリガナを記入しなさい。

### ③ 解答分野欄

解答する分野名二つを○で囲み、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。

5. 受験番号および解答する分野が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
6. 解答は、解答用紙の解答欄にHB鉛筆で正確にマークしなさい。


例えば 

15
----

 と表示された問題の正答として④を選んだ場合は、次の(例)のように解答番号15の解答欄の④を濃く完全にマークしなさい。薄いもの、不完全なものは解答したことにはなりません。

(例)

解答番号	解 答 欄									
15	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

7. 解答を修正する場合は、必ず「消しゴム」であとが残らないように完全に消しなさい。鉛筆の色や消しくずが残ったり、 のような消し方などをした場合は、修正したことになりません。
8. すべて選べという指示のある問題を除き、それぞれの問題で指定された数よりも多くの解答をマークした場合は無解答とみなされます。
9. 問題冊子の余白等は、適宜利用してよいが、どの頁も切り離してはいけません。
10. 試験終了後、問題冊子、解答用紙、計算用紙を机上に置き、試験監督者の指示に従いなさい。

# 化 学

(注意) 問題文中に指定がない場合、解答にあたって必要ならば、次の数値を用いよ。

原子量：H = 1.01, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0,  
S = 32.1, Cl = 35.5

計算値： $\log_{10} 2 = 3.01 \times 10^{-1}$ ,  $\log_{10} 3 = 4.77 \times 10^{-1}$ ,  
 $\log_{10} 5 = 6.99 \times 10^{-1}$ ,  $\log_{10} 7 = 8.45 \times 10^{-1}$

複数の水溶液を混合するとき、得られる混合水溶液の体積は、混合前のそれぞれの水溶液の体積の和に等しいものとする。

**第1問** 以下の問1～5の各群の選択肢①～⑤の中には、それぞれの問いの指示に該当するものが一つだけあるか、一つもないかのいずれかである。指示に該当するものが①～⑤の中に存在する場合は、①～⑤のうちから最も適切なものを一つ選べ。該当するものがない場合は⑥を選べ。

問 1

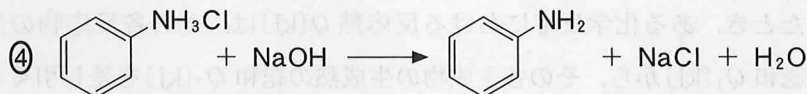
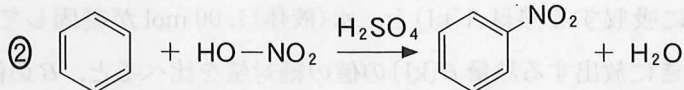
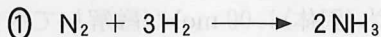
1

指示：誤りを含むもの

- ① 炭酸ナトリウムや炭酸カリウムは白色の固体である。これらの物質の水溶液は、塩基性を示す。
- ② 炭酸ナトリウムや炭酸水素ナトリウムに希塩酸を加えると、二酸化炭素が発生する。
- ③ 炭酸ナトリウム十水和物を乾燥した空气中に放置すると、水和水の一部が失われ、炭酸ナトリウム一水和物の白色粉末ができる。この現象を潮解という。
- ④ 炭酸水素ナトリウムは重曹とも呼ばれる。これを加熱すると、二酸化炭素が発生する。
- ⑤ 塩化ナトリウムの飽和水溶液に十分な量のアンモニアを吸収させた後、二酸化炭素を吹き込むと、炭酸水素ナトリウムが沈殿する。
- ⑥ (①～⑤のどこにも誤りは含まれていない。)

問 2 2

指示：反応の前後で酸化数が変化する原子を含まない化学反応の化学反応式



⑥ (①～⑤の化学反応式はすべて、酸化数が変化する原子を含む化学反応式である。)

問 3 3

指示：誤りを含まないもの

- ① 水溶液中で進行する化学反応  $2A \rightarrow B + C$  の反応速度  $v$  は一般に、物質 A のモル濃度  $[A]$  を用いて  $v = k[A]^2$  と書くことができる。ただし、 $k$  は反応速度定数である。
- ② 温度が 10 K 上昇すると反応速度が 2 倍になる化学反応がある。この反応の温度を 50 K 上昇させると反応速度は 10 倍になると考えられる。
- ③ 発熱反応では一般に、活性化エネルギーが大きいほど反応熱も大きくなる。
- ④ 化学反応  $A \rightarrow B$  に触媒を加えると、一般に、反応速度は変化するが、反応熱は変化しない。
- ⑤ 容積が変化できる密閉容器中で、気体同士の可逆反応  $2A \rightleftharpoons B$  が平衡状態にある。この容器に全圧が変化しないようにアルゴンを注入しても、平衡は移動しない。
- ⑥ (①～⑤のすべてに誤りが含まれている。)

## 問 4

4

指示：誤りを含まないもの

- ① 0.00 °C,  $1.01 \times 10^5$  Pa において、氷(固体)1.00 mol が融解して水(液体)になるときに吸収する熱量  $A$  [kJ] と、水(液体)1.00 mol が凝固して氷(固体)になるときに放出する熱量  $B$  [kJ] の値の絶対値を比べると、 $B$  の値の方が大きい。
- ② 発熱反応で発生した熱量を正の値、吸熱反応で吸収した熱量を負の値で表したとき、ある化学反応における反応熱  $Q$  [kJ] は、その各反応物の生成熱の総和  $Q_1$  [kJ] から、その各生成物の生成熱の総和  $Q_2$  [kJ] を差し引くことにより求めることができる。
- ③ 物質の温度を  $t$  [K] 上げるのに必要な熱量を  $Q$  [J]、その物質の物質量を  $n$  [mol]、比熱(比熱容量)を  $c$  [J/(g·K)]、温度変化を  $\Delta t$  [K] とすると、 $Q = n \times c \times \Delta t$  の関係が成り立つ。
- ④ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が反応したときの中和熱とは、両者の中和によって 1.00 g の塩化ナトリウムが生成するとき、この混合溶液が放出する熱量である。
- ⑤ 化学反応式の右辺に反応熱を書き加え、両辺を  $\rightleftharpoons$  で結んだ式を熱化学方程式という。
- ⑥ (①～⑤のすべてに誤りが含まれている。)

問 5 5

指示：誤りを含まないもの。ただし、選択肢中の下線部の記述は正しいものとする。

- ① 水溶液中の過酸化水素は、酸化マンガン(IV)を少量加えると、常温で激しく分解する。このとき酸化マンガン(IV)は、過酸化水素の化学エネルギーの増大を促進する。
- ② 水素と酸素の体積比 2 : 1 の混合気体が反応して水が生成する反応は、常温では進行を認識することが困難である。その理由は、この反応が吸熱反応だからである。
- ③ 水素と酸素の体積比 2 : 1 の混合気体に燃焼している炭素の単体を加えると、炭素の作用によって混合気体の燃焼反応が吸熱反応から発熱反応に変化し、すみやかに水が生成する。
- ④ 硝酸アンモニウムの水への溶解は吸熱だが、自発的に進行する。この理由は、溶解によってエントロピー(=乱雑さ)が増大するためである。
- ⑤ 十分な酸素の存在下で炭素の単体に点火すると、炭素は燃焼し、二酸化炭素が生成する。この反応によって炭素の活性化エネルギーが増大するので、この反応は自発的に進行する。
- ⑥ (①~⑤のすべてに誤りが含まれている。)

**第2問** フェノールフタレインを pH 指示薬として、正確に 10.00 mL 量り取った濃度未知の酢酸水溶液〔水溶液 X〕とする)に、ビュレットから 0.100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液〔水溶液 A〕を滴下する滴定実験に関する、以下の各問い(問 1～7)に答えよ。ただし、この問題では、溶液の温度はすべて 25.0 °C で一定であり、水のイオン積は  $1.00 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$  とする。なお、水溶液中における水酸化ナトリウムの電離度は 1.00 であり、pH 指示薬や大気に由来する二酸化炭素は水溶液の pH には影響しないものとする。

問 1 水溶液 X に水溶液 A を 5.00 mL 滴下したところで、反応溶液の色がちょうど無色透明から薄い赤色に変化し、振り混ぜても赤色が消えなくなった。この結果から、水溶液 X の濃度は何 mol/L と計算されるか。最も近い数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

mol/L

- ①  $1.00 \times 10^{-3}$    ②  $5.00 \times 10^{-3}$    ③  $1.00 \times 10^{-2}$    ④  $2.00 \times 10^{-2}$   
 ⑤  $2.50 \times 10^{-2}$    ⑥  $5.00 \times 10^{-2}$    ⑦  $1.00 \times 10^{-1}$    ⑧  $2.00 \times 10^{-1}$   
 ⑨  $2.50 \times 10^{-1}$    ⑩  $5.00 \times 10^{-1}$    ⑪ 1.00

問 2 実験開始前に水溶液 X の pH を測定したところ、その値は 3.00 であった。このときの酢酸の電離度  $\alpha$  はいくらか。最も近い数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

- ①  $5.00 \times 10^{-4}$    ②  $2.00 \times 10^{-3}$    ③  $4.00 \times 10^{-3}$    ④  $5.00 \times 10^{-3}$   
 ⑤  $1.00 \times 10^{-2}$    ⑥  $2.00 \times 10^{-2}$    ⑦  $4.00 \times 10^{-2}$    ⑧  $5.00 \times 10^{-2}$   
 ⑨  $1.00 \times 10^{-1}$    ⑩  $2.00 \times 10^{-1}$    ⑪ 1.00

問 3 問 2 の答えから、酢酸の電離定数  $K_a$  はいくらと計算されるか。最も近い数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

mol/L

- ①  $1.00 \times 10^{-6}$    ②  $2.00 \times 10^{-6}$    ③  $4.02 \times 10^{-6}$    ④  $5.03 \times 10^{-6}$   
⑤  $1.01 \times 10^{-5}$    ⑥  $2.04 \times 10^{-5}$    ⑦  $4.17 \times 10^{-5}$    ⑧  $5.26 \times 10^{-5}$   
⑨  $1.01 \times 10^{-4}$    ⑩  $2.50 \times 10^{-4}$    ⑪  $6.67 \times 10^{-4}$

問 4 水溶液 X に水溶液 A を 10.00 mL 滴下した時点における反応溶液の pH はいくらと計算されるか。最も近い数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

- ① 1.00   ② 1.30   ③ 1.60   ④ 3.00   ⑤ 4.00  
⑥ 10.3   ⑦ 11.3   ⑧ 12.4   ⑨ 13.0   ⑩ 13.3  
⑪ 14.0

問 5 水溶液 X に蒸留水を正確に 40.00 mL 加えて得た水溶液(「水溶液 Y」とする)に水溶液 A を滴下する。反応溶液の色がちょうど無色透明から薄い赤色に変化し、振り混ぜても赤色が消えなくなるのは、水溶液 A を何 mL 加えたときか。最も近い数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

mL

- ① 1.00   ② 1.25   ③ 1.67   ④ 2.50   ⑤ 5.00  
⑥ 7.50   ⑦ 10.00   ⑧ 12.50   ⑨ 15.00   ⑩ 17.50  
⑪ 20.00

問 6 水溶液 Y に水溶液 A を 2.50 mL 滴下した時点における反応溶液の pH を、問 3 で求めた電離定数  $K_a$  を用いて表すとき、最も近い値となるのはどれか。以下の①～⑩のうちから一つ選べ。

11

- ①  $2.5 K_a$                       ②  $2 K_a$                       ③  $K_a$   
 ④  $-\log_{10} K_a$                   ⑤  $-\log_{10} (2 K_a)$           ⑥  $\frac{2}{5} K_a$   
 ⑦  $\frac{1}{2} K_a$                       ⑧  $-\log_{10} (\frac{1}{2} K_a)$           ⑨  $-\log_{10} (\frac{2}{5} K_a)$   
 ⑩  $-\log_{10} (2.5 K_a)$

問 7 水溶液 X における酢酸の電離定数を  $K_{a1}$ 、電離度を  $\alpha_1$ 、水溶液 Y における酢酸の電離定数を  $K_{a2}$ 、電離度を  $\alpha_2$  としたとき、 $K_{a1}$ 、 $K_{a2}$ 、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  についての記述として正しいものはどれか。以下の①～⑩のうちから一つ選べ。

12

- ①  $K_{a1}$  と  $K_{a2}$  の値は互いに等しく、 $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の値も互いに等しい。  
 ②  $K_{a1}$  と  $K_{a2}$  の値は互いに等しく、 $\alpha_1$  の値は  $\alpha_2$  の値よりも大きい。  
 ③  $K_{a1}$  と  $K_{a2}$  の値は互いに等しく、 $\alpha_1$  の値は  $\alpha_2$  の値よりも小さい。  
 ④  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも大きく、 $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の値は互いに等しい。  
 ⑤  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも大きく、 $\alpha_1$  の値も  $\alpha_2$  の値よりも大きい。  
 ⑥  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも大きく、 $\alpha_1$  の値は  $\alpha_2$  の値よりも小さい。  
 ⑦  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも小さく、 $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の値は互いに等しい。  
 ⑧  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも小さく、 $\alpha_1$  の値は  $\alpha_2$  の値よりも大きい。  
 ⑨  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも小さく、 $\alpha_1$  の値も  $\alpha_2$  の値よりも小さい。  
 ⑩  $K_{a1}$  の値は  $K_{a2}$  の値よりも小さく、 $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の値の大小関係は、わからない。  
 ⑪  $K_{a1}$  の値と  $K_{a2}$  の値の大小関係および  $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の値の大小関係は、わからない。





**第3問** 分液ろうとを用いる抽出に関する以下の各問い(問1～5)に答えよ。ただし、1-オクタノール  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OH}$  は水より密度が小さな無色の液体で、水とは全く混ざり合わないとする。また、溶質 X の水および1-オクタノールの双方に対する溶解度は十分に高く、溶媒と溶質、溶媒同士および溶質同士のいずれも、互いに反応しないとする。また、どの実験におけるどの層からも、蒸発や溶質の析出は起こらないものとし、溶質 X が溶解することによる水層や1-オクタノール層の体積変化は無視できるものとする。なお、この問題では、分液ろうとをよく振り混ぜて、水層と1-オクタノール層の二層に分かれるまで待つ操作を「分液操作」と呼び、上層の溶媒を溶媒 U、下層の溶媒を溶媒 L と呼ぶ。また、この問題では、例えば「溶質 X が溶けている水層のモル濃度」のことは「水層に含まれる X のモル濃度」と表記する。

**実験1**：溶質 X を 100 mL の 1-オクタノールに完全に溶かして水 100 mL と共に分液ろうとに入れ、分液操作を行う(図1)。

**実験2**：互いに等しい物質量の物質 A, B, C および D を溶質 X として用い、それぞれの溶質ごとに実験1を行った。各実験の結果、水および1-オクタノールの各層に含まれる X のモル濃度の比は、以下の表の通りとなった。なお、この問題では、表で1-オクタノール層の方の数値が大きいほど「1-オクタノールの方に溶けやすい」、逆に水層の方の数値が大きいほど「水の方に溶けやすい」と、それぞれ表現することにする。

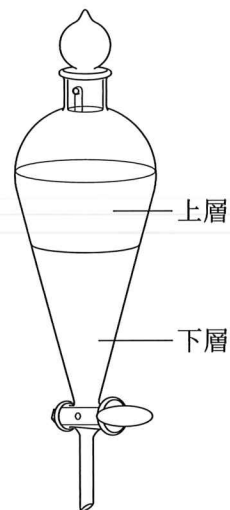


図1 実験1

表 実験 2 の結果

溶質 X	A	B	C	D
1-オクタノール層	135	29	1	2
水 層	1	1	2	1

※ 表中の各数値は、分液操作後における 1-オクタノールおよび水の各層に含まれる X のモル濃度の比を、用いた物質ごとに記したものである。例えば、溶質 X として物質 A を用いて実験 1 を行った結果、水および 1-オクタノールの各層に含まれる A のモル濃度の比は 1 : 135 となった、ということである。なお、表の結果は X のモル濃度の絶対値や溶液の pH には依存しないものとする。また、溶質 X として混合物を使用した場合にも、表の結果は溶液中に共存する他の物質の影響を一切受けないものとする。

問 1 実験 2 の結果から言えることとして最も適切なものを、以下の①～⑧のうちから一つ選べ。

13

- ① 溶媒 U は水である。
- ② 物質 A は 1-オクタノールに溶けない。
- ③ 物質 A の方が物質 B よりも水の方に溶けやすい。
- ④ 物質 C は水に溶けない。
- ⑤ 物質 C よりも物質 D の方が水の方に溶けやすい。
- ⑥ 物質 C を溶質 X とした場合の水層に含まれる C のモル濃度は、物質 D を溶質 X とした場合の水層に含まれる D のモル濃度の 2 倍である。
- ⑦ 物質 D よりも物質 A の方が水の方に溶けやすい。
- ⑧ 物質 A を溶質 X とした場合の 1-オクタノール層に含まれる A のモル濃度は、物質 D を溶質 X とした場合の 1-オクタノール層に含まれる D のモル濃度の 67.5 倍である。

問 2 実験 1 において溶質 X として物質 B を  $6.0 \times 10^{-4}$  mol 用いた場合、実験後の水層に含まれる B のモル濃度は表からいくらと考えられるか。下記のように表した場合に最も近い数値を、以下の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。なお、例えば  $1 \times 10^{-2}$  と解答する場合は、 に①、 には②を、それぞれマークせよ。

$$\text{14} \times 10^{-\text{15}} \text{ mol/L}$$

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5  
 ⑥ 6      ⑦ 7      ⑧ 8      ⑨ 9      ⑩ 0

実験 3 : 実験 1 で用いたものと同じ空の分液ろうとを五つ並べ、左から順に分液ろうと # 0, # 1, # 2, # 3, # 4 とする(以下単に # 0, # 1, # 2, # 3, # 4 と表記する)。# 1 ~ # 4 には溶媒 L を 100 mL ずつ入れておく。これらを用い、下記の手順 I ~ V に従って順に実験を進める。図 2 に手順 III までの内容を図示する。なお、図 2 では、各分液ろうと内の上層と下層を模式的に上下に重ねたマスで表す。

手順 I : # 0 を用いて実験 1 を行う。

手順 II : # 0 の上層を右隣の # 1 に移し、# 1 で分液操作を行う。次に、# 0 に溶媒 U を 100 mL 加え、# 0 で分液操作を行う。

手順 III : # 1 の上層を # 2 に移し、# 2 で分液操作を行う。次に、手順 II を行う。

手順 IV : # 2 の上層を # 3 に移し、# 3 で分液操作を行う。次に、手順 III を行う。

手順 V : # 3 の上層を # 4 に移し、# 4 で分液操作を行う。次に、手順 IV を行う。

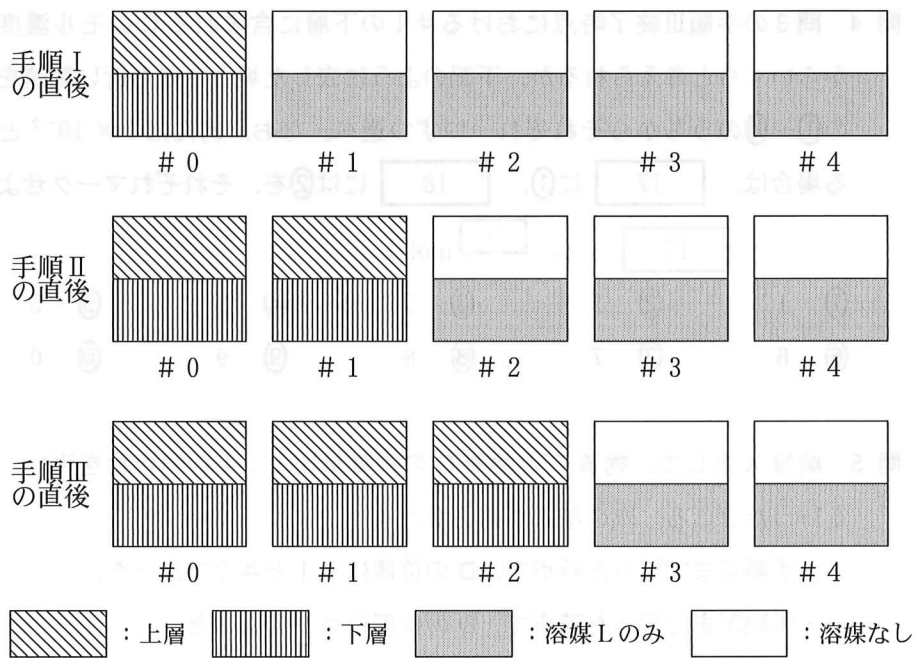


図2 実験3(手順Ⅲまで)

問3 溶質Xとして物質Cを $1.0 \times 10^{-3}$  mol用い、手順Ⅰ～Ⅲまで行った。この時点における#0～#2内の各層に含まれるCのモル濃度に関する説明として最も適切なものを、以下の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① 含まれるCのモル濃度が最も高いのは、#2の下層である。
- ② 分液ろうとの番号が小さいほど、下層に含まれるCのモル濃度が高い。
- ③ #0の下層と#1の下層とを比較すると、含まれるCのモル濃度は互いに等しい。
- ④ #1の上層と下層とを比較すると、含まれるCのモル濃度は互いに等しい。
- ⑤ それぞれの分液ろうと内において、水層に含まれるCのモル濃度は1-オクタノール層に含まれるCのモル濃度の $\frac{2}{3}$ である。

問 4 問 3 の手順Ⅲ終了時点における # 1 の下層に含まれる C のモル濃度は、表からいくらと考えられるか。下記のように表した場合に最も近い数値を、以下の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。なお、例えば  $1 \times 10^{-2}$  と解答する場合は、 に①、 には②を、それぞれマークせよ。

		<input type="text" value="17"/>	$\times 10^{-$	<input type="text" value="18"/>	mol/L				
①	1	②	2	③	3	④	4	⑤	5
⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9	⑩	0

問 5 溶質 X として、物質 C と物質 D の物質質量比 1 : 1 の混合物を用い、実験 3 を行ったところ、次の結果が得られた：

- ・手順Ⅲまで行った時点で、D の位置は # 1 と # 2 であった。
- ・手順Ⅳまで行った時点で、D の位置は # 2 であった。

ただし、例えば下層に含まれる D のモル濃度が最も高くなっている分液ろうとが # 2 だけである場合は「D の位置は # 2 である」と表記し、# 2 と # 3 の 2 か所である場合は「D の位置は # 2 と # 3 である」と表記する。

以上の結果から言えることとして正しいものを、以下の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 手順Ⅲまで行った時点で、C の位置は # 2 であった。
- ② 手順Ⅳまで行った時点で、C の位置は # 3 であった。
- ③ 手順Ⅴまで行った時点で、C の位置は # 2 であった。
- ④ 手順Ⅳまで行った時点と手順Ⅴまで行った時点とでは、C の位置は同じである。
- ⑤ D の位置が # 2 のとき、C の位置は # 3 である。



**第4問** 構造が互いに異なる芳香族化合物 A~J に関する下記の説明を読み、以下の各問い(問1~6)に答えよ。

化合物 A~G はいずれも分子式  $C_xH_yO_z$  ( $x \sim z$  は自然数) で分子量 122 であり、完全燃焼により二酸化炭素と水を物質質量比 8 : 5 で生じた。化合物 A はベンゼンの三置換体であり、その他の化合物 B~J はベンゼンの一置換体または二置換体である。化合物 A~G のジエチルエーテル溶液に、それぞれナトリウムの単体を加えると、化合物 A, B, C および D の溶液からのみ水素が発生した。化合物 B および C を、二クロム酸カリウムの硫酸酸性水溶液を用いておだやかに酸化したところ、化合物 B からは化合物 H が、また化合物 C からは化合物 I が、それぞれ得られた。化合物 H はフェーリング液を還元した。化合物 C および I はともに、ヨードホルム反応を示した。化合物 B および C をそれぞれ脱水反応させたところ、どちらからも同じ化合物 J が生じた。化合物 E, F および G は、フェノール、ベンジルアルコールおよびクレゾールに含まれるヒドロキシ基の水素原子をアルキル基(炭化水素基)に置換した構造を、それぞれもっている。化合物 A~J に塩化鉄(III)水溶液を加えると、化合物 A と D のみが呈色反応を示し、他の化合物はいずれも呈色反応を示さなかった。

問1 分子式  $C_xH_yO_z$  の  $z$  として最も適切な数値を、以下の①~⑩のうちから一つ選べ。

20

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5  
⑥ 6      ⑦ 7      ⑧ 8      ⑨ 9      ⑩ 10  
⑪ 11

問2 化合物 A~J のうち、不斉炭素原子をもつ化合物はどれか。あてはまるものを、以下の①~⑩のうちから一つ選べ。

21

- ① A      ② B      ③ C      ④ D      ⑤ E  
⑥ F      ⑦ G      ⑧ H      ⑨ I      ⑩ J



問 3 化合物 J を重合させると得られるプラスチックの識別マーク(リサイクルマーク)として最も適切なものを、以下の①～⑦のうちから一つ選べ。

22

						
PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OTHER
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

問 4 化合物 A に当てはまる構造は何種類考えられるか。最も適切な数値を、以下の①～⑪のうちから一つ選べ。

23

① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	⑩ 10
⑪ 11				

問 5 化合物 A～J のうち、ベンゼンの二置換体はどれか。あてはまるものを、以下の①～⑩のうちからすべてを選び、解答欄 24 にそれらすべてをマークをせよ。ただし、この問題では、選択した正解選択肢の数に応じて得点を与え、選択した不正解選択肢の数に応じて減点する。なお、選択した不正解選択肢の数が選択した正解選択肢の数を上回る場合は 0 点とする。

24

① A	② B	③ C	④ D	⑤ E
⑥ F	⑦ G	⑧ H	⑨ I	⑩ J

問 6 化合物 A~J の性質の説明として正しいものを、以下の①~⑩のうちから四つを選び、解答欄 25 にそれらすべてをマークせよ。

25

- ① 化合物 B は水溶液中でわずかに電離するため、その水溶液は弱酸性を示す。
- ② 化合物 C は 2 価アルコールである。
- ③ 塩化ベンゼンジアゾニウムを  $0^{\circ}\text{C}$  で水と反応させると、化合物 D が生じる。
- ④ 化合物 D のベンゼン環に直接結合しているアルキル基(炭化水素基)に含まれる炭素原子の数は、化合物 G のそれよりも多い。
- ⑤ 化合物 E と F は互いに幾何異性体である。
- ⑥ 化合物 H は銀鏡反応を示さない。
- ⑦ トルエンを過マンガン酸カリウムで酸化すると、化合物 I が得られる。
- ⑧ 臭素水に十分な量の化合物 J を加えると、溶液が無色になる。
- ⑨ 化合物 J をオゾン分解すると、化合物 I になる。
- ⑩ 化合物 A~J のうち、カルボニル基をもつものは化合物 H と I のみである。
- ⑪ 化合物 A~J のうち、分子量が最も小さいものは、化合物 J である。