

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(2025年度)

## 理 科 (化 学)

問題用紙 (1枚), 解答用紙 (1枚) の両方に受験番号, 氏名を記入すること。  
解答は解答用紙に記入すること。

必要に応じて次の数値を用いること。

原子量: H=1.0 He=4.0 C=12 N=14 O=16 Na=23 S=32

アボガドロ定数:  $N_A=6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$  気体定数:  $R=8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$

構造式を記す場合は, 簡略化した構造式でもよい。またベンゼン環は略記法で表してよい。

1. 次の文を読み, 各問に答えよ。

二酸化炭素は常温で ( a ) 色・( b ) 臭の気体である。実験室では, 炭酸塩, 例えば i) 炭酸カルシウムに希塩酸を加えて発生させ, ( c ) 置換法または ( d ) 置換法で捕集する。二酸化炭素は ii) 水に溶けて ( e ) を生じる酸化物である。また, 塩基, 例えば iii) 水酸化ナトリウムと反応すると塩を生じる。このような酸化物を ( f ) 性酸化物という。iv) 石灰水に二酸化炭素を通じると白色沈殿を生じるが, v) 二酸化炭素を多量に通じると白色沈殿が溶解して透明になる。\*二酸化炭素の固体は, 白色の ( g ) 結晶で, 常温・常圧の下では ( h ) して気体になる。このとき, 周囲から気化熱を奪うので, 冷却剤として用いられる。

問1 ( a ) ~ ( h ) に該当するものを選択肢から選び, 記号で記せ。同じ記号を2回以上選んでも良い。

選択肢:

- |       |       |       |        |       |       |
|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| ① 無   | ② 赤 褐 | ③ 黄 緑 | ④ 淡 青  | ⑤ 刺 激 | ⑥ 特 異 |
| ⑦ 腐 卵 | ⑧ 上 方 | ⑨ 下 方 | ⑩ 水 上  | ⑪ 酸   | ⑫ 塩 基 |
| ⑬ 金 属 | ⑭ 分 子 | ⑮ イオン | ⑯ 共有結合 | ⑰ 蒸 発 | ⑱ 昇 華 |

問2 下線部\*について, 二酸化炭素の固体は何と呼ばれるか記せ。

問3 下線部 i) ~ v) について, それぞれの化学反応式を記せ。

2. 次の(1)~(5)の語句について, 簡単に説明せよ。

- (1) 周期律
- (2) 混 酸
- (3) 塩
- (4) 単金属
- (5) 異性体

3. 次の各問に答えよ。

問1 質量パーセント濃度 96% の濃硫酸のモル濃度 [mol/L] を有効数字 2 桁で記せ。計算過程も記すこと。ただし, この濃硫酸の密度は  $1.8 \text{ g/cm}^3$  とする。

問2  $0^\circ\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  の下で, ある気体 2.0 L の質量を測定したら, 2.5 g であった。この気体の分子量を記せ。計算過程も記すこと。

4. 無色透明の液体 A, B, C, D があり, それらはヘキサン, 1-ヘキセン, 酢酸, エタノールのいずれかである。それぞれの性質を実験によって調べると, (1)~(5)の結果が得られた。各問に答えよ。

- (1) A, B, C, D を, それぞれ別の試験管に 1 mL とり, それぞれの試験管に純水 2 mL を加えて振り混ぜると, A と B は完全に混ざり合った。
- (2) A, B, C, D を, それぞれ別の試験管に 1 mL とり, それぞれにナトリウムの小片を加えると, A と B では気体が発生した。
- (3) A, B, C, D を, それぞれ別の試験管に 1 mL とり, それぞれに臭素のクロロホルム溶液 0.5 mL を添加して振り混ぜると, C では赤褐色が無色になった。
- (4) 試験管に濃硫酸を 1 mL とり,  $130^\circ\text{C}$  に加熱しながら, B を少しずつ加えると縮合反応が起きた。
- (5) 試験管に A と B を 1 mL ずつとった混合液に, 濃硫酸 0.5 mL を少しずつ加え,  $70^\circ\text{C}$  の温水に浸していると縮合反応が起きた。

問1 A, B, C, D それぞれの構造式を記せ。

問2 (2)で発生した気体の化学式を記せ。

問3 (3)の C で生じた反応の名称を記せ。

問4 (4)の反応を, 示性式を含む化学反応式で記せ。

問5 (5)の反応を, 示性式を含む化学反応式で記せ。

## 出題の意図

入試年度	2025 年度
入試区分	帰国子女、留学生特別選抜
科目	化学
出題の意図	<p>本学のアドミッションポリシーに基づき、歯科医学を学ぶために必要となる基礎的な自然科学の理解力と学習到達度を評価することを目的として出題した。問題は、高等学校化学で学習する理論化学・無機化学・有機化学の基本事項について、用語の理解、化学反応の記述、計算力および実験結果の考察力を総合的に判定できるよう構成した。特に、気体の性質、溶液の濃度計算、有機化合物の識別など、高等学校における標準的な内容に関する基礎的知識の定着度を重視した。</p>

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(2025年度)

## 理科(化学) 解答用紙

## 解答例

採点	
点	

1.

問 1

問 2 2点

a	b	c	d	e	f	g	h
①	①	⑨/⑩	⑩/⑨	⑪	⑪	⑭	⑱

ドライアイス

問 3

i)	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
ii)	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
iii)	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
iv)	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
v)	$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$

2.

(1)	元素のいろいろな性質《2》が原子番号とともに《2》周期的に変化《1》すること
(2)	濃硝酸《2》と濃硫酸《2》の混合物《1》
(3)	酸から生じた陰イオン《2》と塩基から生じた陽イオン《2》から生成された化合物《1》
(4)	空气中で《2》容易にさびる《3》金属
(5)	分子式が同じ《2》であっても構造が異なる《2》化合物《1》

3.

問 1	計算： 濃硫酸 1 L 中の硫酸の質量を $m[\text{g}]$ とすると、 $0.96 = m[\text{g}] / (1000[\text{cm}^3] \times 1.8[\text{g}/\text{cm}^3])$ より、 $m = 1728 \text{ g}$ その物質量は $1728/98.0 = 17.6 \text{ mol} \rightarrow 18 \text{ mol}$ 答： 18 mol/L
問 2	計算： [分子量] $\text{g} = 1 \text{ mol}$ の質量、1 mol の気体の体積は $0^\circ\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ の下では 22.4 L この気体 1 mol の質量は $2.5[\text{g}] \times (22.4[\text{L}] / 2.0[\text{L}]) = 28 \text{ g}$ 答： 28

4.

問 1	A : $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ B : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ C : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ D : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
問 2	$\text{H}_2$
問 3	付加反応
問 4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
問 5	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$