

# 化 学 基 礎

(解答番号  ~ )

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

|    |     |   |    |   |    |   |    |
|----|-----|---|----|---|----|---|----|
| H  | 1.0 | C | 12 | N | 14 | O | 16 |
| Na | 23  | S | 32 |   |    |   |    |

第 1 問 次の問い(問 1 ~ 7)に答えよ。(配点 25)

問 1 単体でないものを，次の①~⑥のうちから一つ選べ。

- |       |        |      |
|-------|--------|------|
| ① 黒鉛  | ② 単斜硫黄 | ③ 水銀 |
| ④ 赤リン | ⑤ オゾン  | ⑥ 水晶 |

問 2 原子やイオンの電子配置に関連する記述として誤りを含むものを，次の①~⑥のうちから一つ選べ。

- ① ナトリウム原子の K 殻には，2 個の電子が入っている。
- ② マグネシウム原子の M 殻には，2 個の電子が入っている。
- ③ リチウムイオン( $\text{Li}^+$ )とヘリウム原子の電子配置は同じである。
- ④ カルシウムイオン( $\text{Ca}^{2+}$ )とアルゴン原子の電子配置は同じである。
- ⑤ フッ素原子は，6 個の価電子をもつ。
- ⑥ ケイ素原子は，4 個の価電子をもつ。

問 3 図 1 は物質の三態の間の状態変化を示したものである。 a ~ c に当てはまる用語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。 3

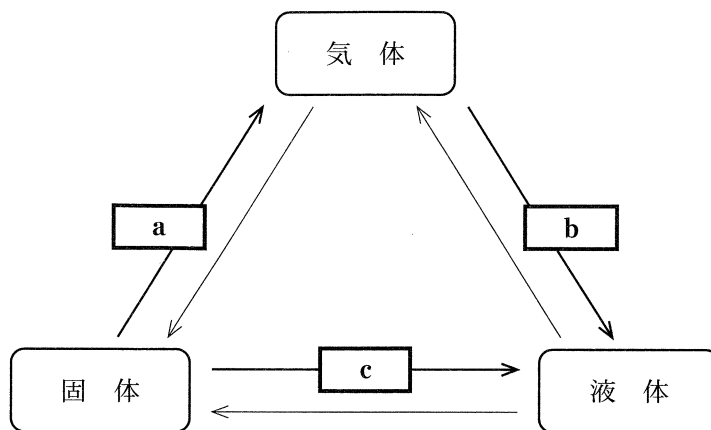


図 1

|   | a   | b   | c   |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 凝 縮 | 昇 華 | 融 解 |
| ② | 凝 縮 | 融 解 | 昇 華 |
| ③ | 昇 華 | 凝 縮 | 融 解 |
| ④ | 昇 華 | 融 解 | 凝 縮 |
| ⑤ | 融 解 | 昇 華 | 凝 縮 |
| ⑥ | 融 解 | 凝 縮 | 昇 華 |

## 化学基礎

問 4 二つの原子 X と Z からなる分子 XZ の電子式を次に示した。XZ として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、X と Z は同じ原子であつてもよい。

4



① HCl

② N<sub>2</sub>

③ NO

④ O<sub>2</sub>

⑤ F<sub>2</sub>

問 5 無極性分子であるものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

5

① CO<sub>2</sub>

② HF

③ CH<sub>3</sub>Cl

④ H<sub>2</sub>O

⑤ HCN

問 6 物質とそれを構成する化学結合との組合せとして適当でないものを，次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

6

|   | 物 質     | 構成する化学結合   |
|---|---------|------------|
| ① | 塩 素     | 共有結合       |
| ② | アンモニア   | 配位結合       |
| ③ | 銅       | 金属結合       |
| ④ | 塩化ナトリウム | イオン結合      |
| ⑤ | 炭酸カルシウム | イオン結合と共有結合 |

問 7 日常の生活に関わる物質の記述として下線部に誤りを含むものを，次の①～

⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① プラスチックは，おもに石油からつくり出される高分子化合物である。
- ② 白金は，空気中で化学的に変化しにくいため，宝飾品に用いられる。
- ③ ダイヤモンドは，非常に硬いため，研磨剤に用いられる。
- ④ 鉄は，鉄鉱石をコークスで酸化して得られる。
- ⑤ アルミニウムは，ボーキサイトからの製錬に多量の電力を必要とするため，回収して再利用する。

## 化学基礎

### 第 2 問 次の問い(問 1 ～ 7)に答えよ。(配点 25)

問 1  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  において気体  $1 \text{ g}$  の体積が最も大きい物質を, 次の

①～④のうちから一つ選べ。

8

①  $\text{O}_2$

②  $\text{CH}_4$

③  $\text{NO}$

④  $\text{H}_2\text{S}$

問 2  $1 \text{ mol}$  のプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  を完全燃焼させた。このとき,  $a \text{ mol}$  の酸素が消費され,  $b \text{ mol}$  の二酸化炭素と  $c \text{ mol}$  の水が生成した。数値( $a \sim c$ )の組合せとして最も適当なものを, 次の①～⑥のうちから一つ選べ。

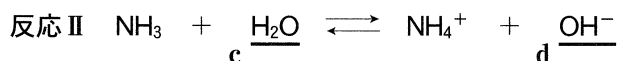
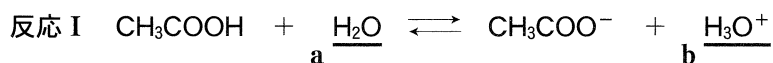
9

|   | $a$ | $b$ | $c$ |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 5   | 3   | 4   |
| ② | 10  | 3   | 4   |
| ③ | 5   | 3   | 8   |
| ④ | 10  | 6   | 4   |
| ⑤ | 5   | 6   | 8   |
| ⑥ | 10  | 6   | 8   |

問 3 水酸化ナトリウム 4.0 g を水に溶解して 1.0 L の水溶液をつくった。この溶液の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 10 mol/L

- |         |         |        |
|---------|---------|--------|
| ① 0.025 | ② 0.050 | ③ 0.10 |
| ④ 0.25  | ⑤ 0.50  | ⑥ 1.0  |

問 4 次の反応Ⅰおよび反応Ⅱで，下線を付した分子およびイオン(a～d)のうち，酸としてはたらくものの組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから一つ選べ。 11



- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| ① a と b | ② a と c | ③ a と d |
| ④ b と c | ⑤ b と d | ⑥ c と d |

## 化学基礎

問 5 次に示す 0.1 mol/L の水溶液(ア～ウ)を pH の大きい順に並べたものはどれか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 12

ア  $\text{CH}_3\text{COONa}$  水溶液

イ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水溶液

ウ  $\text{NaCl}$  水溶液

① ア>イ>ウ

② ア>ウ>イ

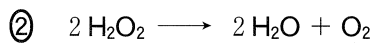
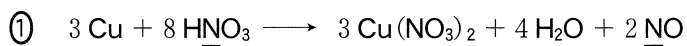
③ イ>ア>ウ

④ イ>ウ>ア

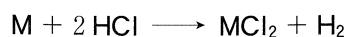
⑤ ウ>ア>イ

⑥ ウ>イ>ア

問 6 反応の前後で、下線を付した原子の酸化数が 3 減少した化学反応を、次の①～④のうちから一つ選べ。 13



問 7 次のように、ある金属  $M$  は塩酸と反応して水素を発生する。



反応する  $M$  の質量と発生する水素の物質量の関係が図 1 のようになるとき、 $M$  の原子量はいくらか。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

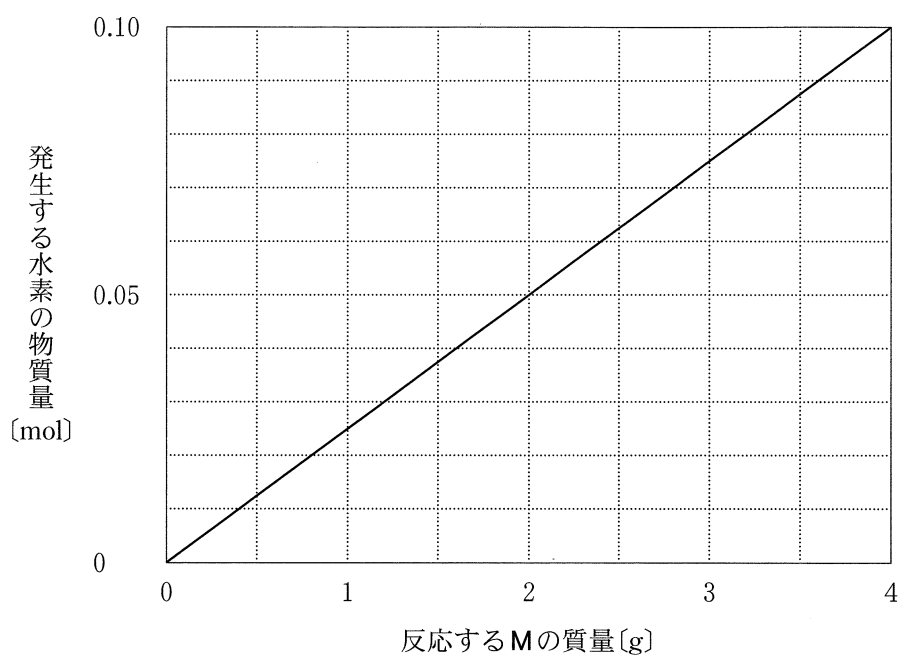


図 1

① 20

② 25

③ 40

④ 50

⑤ 80