

## 2024年度（令和6年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

## - 化 学 -

[I] 以下の問1～問3に答えよ。必要であれば、以下の値を用いよ。

$$\log_{10}2=0.30 \quad \log_{10}3=0.48$$

問1 酢酸は、水溶液中ではその一部が①式のように電離して、電離していない分子と平衡状態にある。電離して生じる $\text{H}^+$ によって酢酸水溶液は弱酸性を示す。



ここで、①式の電離定数 $K_a$ は②式で定義される。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{-----} \text{②}$$

- (1) いま、酢酸 $0.60[\text{mol}]$ に水を溶解させて $2.0\text{L}$ の酢酸水溶液を調製した。酢酸の電離度を $\alpha=1.0 \times 10^{-2}$ として、電離定数 $K_a$ の値を有効数字2桁で求めよ。解答に至る導出過程も記すこと。
- (2) (1)で調製した酢酸水溶液のpHを小数点以下第2位まで求めよ。解答に至る導出過程も記すこと。

問2 分子や化合物イオンの形はさまざまである。例えば、二酸化炭素は直線型であり水は折れ線型である。

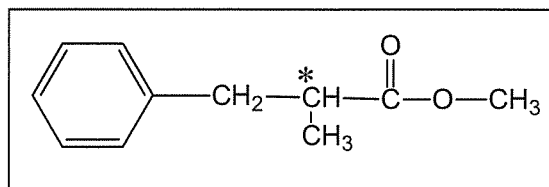
- (1) 三酸化硫黄 $\text{SO}_3$ と硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形を答えよ。
- (2) 水の結合角（H-O-H角）とメタンの結合角（H-C-H角）について、結合角の角度が大きいのはどちら化合物か、その理由を含めて3行以内で答えよ。

問3 結晶は、化学結合の違いによって、4種類に分類することができる。4種類の結晶の種類と、対応する物質の例を1例選び、その物質名を答えよ。

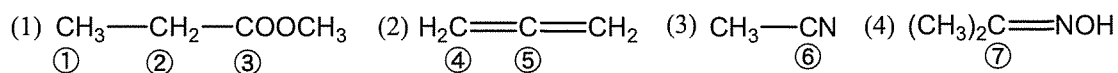
## - 化 学 -

〔II〕 以下の問1・問2に答えよ。

なお、構造式は右の例にしたがって記し、  
不斉炭素原子には\*を付すこと。



問1 次の化合物の①～⑦の炭素原子の混成軌道 ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ) を記せ。



問2 分子式  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  で表せられる化合物 A~D は、いずれも金属ナトリウムと反応して水素を発生する化合物である。化合物 A~D を濃硫酸と加熱して分子内脱水反応を行ったところ、Aからはアルケン E が、Bからはアルケン F が得られた。一方、Cからは幾何異性体をもつアルケン G が得られた。E に臭素を付加させた臭素付加化合物は不斉炭素原子をもたないが、F に臭素を付加させた臭素付加化合物は不斉炭素原子をもっていた。A および B を硫酸酸性二クロム酸カリウム溶液で酸化すると、Aからはアルデヒド H が、Bからはアルデヒド I が得られた。

- 化合物 A~F 及び、H, I の構造式を例にしたがって記せ。
- 下線部の C から得られたアルケン G の構造式を幾何異性体を区別して記せ。
- 化合物 A~D の中で、ヨードホルム反応陽性となる化合物をアルファベットで答え、かつ化合物名を記せ。
- アルケンへの臭化水素付加はマルコフニコフ則にしたがう。アルケン E, F, G への臭化水素を付加した際に生じる生成物 (J, K, L) の構造式を記せ。ただし、光学異性体を区別する必要はない。