

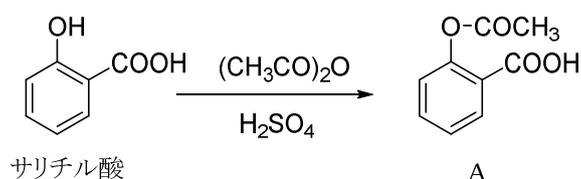
# 化 学

(解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと。)

1. 次の4種類の化学反応について、具体的な化学反応の例を化学反応式で示しなさい。  
(各8点)

- (1) アルケンの臭素化
- (2) アルコールからエーテルをつくる反応
- (3) 塩化物イオンを沈殿として除去する反応
- (4) 弱酸の塩と強酸との反応

2. 下の反応式は、サリチル酸から解熱鎮痛剤として用いられるアセチルサリチル酸(A)の合成法を示したものである。この反応と化合物Aに関する問(1)～(4)に答えなさい。必要があれば、次の原子量および物理定数の値を用いなさい。H=1.0、C=12.0、O=16.0、アボガドロ定数  $N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ 。



- (1) 化合物Aの分子式とモル質量を答えなさい。(6点)
- (2) 化合物Aに含まれる-O-CO-結合の一般的な名称を答えなさい。(4点)
- (3) サリチル酸から化合物Aを合成する反応は、どのような反応に分類されるか。次の①～⑤の反応から最も適当なものを一つ選び、その番号を記しなさい。(4点)
  - ① 置換反応    ② 付加反応    ③ 脱離反応    ④ 転移反応    ⑤ 酸化反応
- (4) ある頭痛薬には化合物Aが330 mg含まれている。この頭痛薬を2錠服用したとき、体内に入る化合物Aの分子数を有効数字2桁で求めなさい。なお、その計算過程も記しなさい。(6点)

3. 無機物質に関する次の問(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文章のア、オ、カに当てはまる適切な語句を、イ、キに適切な元素記号を、ウ、エに適切な数字を、それぞれ解答用紙に記入しなさい。(各2点)

「原子番号が同じであるが中性子の数が異なる原子を、互いに **ア** であるという。たとえば、原子番号 19 の元素 **イ** には、質量数 39 と質量数 41 の **ア** が存在する。元素 **イ** は 1 価の陽イオンになりやすい。質量数 39 の元素 **イ** の原子から生成する 1 価の陽イオンには、イオン 1 個あたり中性子が **ウ** 個、電子が **エ** 個含まれている。また、同じ元素からなる単体で性質の異なる物質を、互いに **オ** であるという。たとえば、黒鉛と **カ** は、どちらも元素 **キ** からなる単体であるが物理的性質が異なり、互いに **オ** である。 **カ** はあらゆる物質のうちで最も硬い物質である。」

(2) 次の反応式で示される反応は、臭素酸カリウム  $\text{KBrO}_3$  の合成に利用される反応である。



この反応において酸化される元素の名称、およびその元素の反応前と反応後の酸化数を答えなさい。また、還元される元素の名称、およびその元素の反応前と反応後の酸化数を答えなさい。(10点)

(3) モル濃度 0.100 mol/L の塩化水素  $\text{HCl}$  水溶液(塩酸) 50.0 mL に、モル濃度 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  水溶液 30.0 mL を加えた。このとき生成する水溶液に含まれる水素イオン  $\text{H}^+$  のモル濃度を有効数字 2 桁で求めなさい。なお、その計算過程も記しなさい。(6点)

4. 次の4つの現象から **3つを選び**、それらの現象が生じる理由をそれぞれ 100 字以内で記しなさい。ただし、説明に用いた化学式や化学反応式は字数には数えなくてよい。(各6点)

- (1) ハロゲン原子は二原子分子を形成しやすい。
- (2) 天然の雨水は弱酸性を示す。
- (3) 共有結合でできた塩化水素分子は、水に溶けると陽イオンと陰イオンに解離する。
- (4) 任意の固体が融解するとき、そのエントロピーは増大する。