

2025 年度  
青森大学 薬学部 薬学科

一般選抜 第 I 期日程

化学  
問題冊子

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

注意

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. 問題冊子は1部、解答用紙は1枚です。
3. 問題冊子は1～5ページ、問題は **I** ～ **IV** です。
4. 解答用紙への記入に際しては、次の事項に十分注意して下さい。
  - ① 所定の欄に受験番号、氏名を正しく記入して下さい。
  - ② 解答は、該当する選択肢から正解と考えられるものを選択し、その番号を記述して下さい。
5. 試験終了後、問題冊子と解答用紙の両方を提出して下さい。

I 以下の文章を読み、次の問1～問3に答えよ。

物質を構成している基本的な成分は元素と呼ばれ、**ア** を用いて表される。1種類の元素で構成されている物質は、**イ** とよばれる単一の物質の中で **ウ** に分類される。一方で、**エ** とよばれる、同じ元素でも性質の異なる複数の **ウ** も存在し、それらが混じりあっている場合は、単一の元素のみで構成されていても **オ** となる。2種類以上の元素で構成されている **カ** は、物質としては単一であるため **イ** の一つである。

元素を、**キ** に含まれる陽子の数を表す **ク** の順に並べると、**ケ** の数が規則的に変化し、融点や大きさ、イオン化エネルギーなどの性質も規則的に変化する。この変化を **コ** いい、これに基づいて性質のよく似た元素が同じ縦の列になるように並べた表を **サ** という。

問1 上の文中の空欄 **ア** ～ **サ** のそれぞれに当てはまる適切な語句を、次の①～⑳からそれぞれ1つ選べ。

- ① 原子      ② 分子      ③ イオン      ④ 質量      ⑤ 原子量
- ⑥ 原子番号   ⑦ 元素記号   ⑧ 化合物      ⑨ 混合物      ⑩ 純物質
- ⑪ 電子殻      ⑫ 原子核      ⑬ 価電子      ⑭ 電子      ⑮ 中性子
- ⑯ 族            ⑰ 周期      ⑱ 周期律      ⑲ 周期表      ⑳ 電荷
- ㉑ 単体      ㉒ 同素体      ㉓ 同位体

問2 次の(ア)～(エ)の元素を含んだ物質を外炎にいれたときに現れる炎の色として適当なのはどれか。次の①～⑤からそれぞれ1つ選べ。

- (ア) Ba            (イ) Cu            (ウ) Li            (エ) Na
- ① 赤紫色      ② 赤色      ③ 黄色      ④ 黄緑色      ⑤ 青緑色

問3 次の(ア)～(オ)の原子のL殻に入っている電子の数はいくつか。次の①～⑧からそれぞれ1つ選べ。

- (ア) B            (イ) C            (ウ) S            (エ) He            (オ) O
- ① 0   ② 1   ③ 2   ④ 3   ⑤ 4   ⑥ 5   ⑦ 6   ⑧ 7   ⑨ 8

Ⅱ 以下の文章を読み、次の問1～問3について答えよ。

酢酸の水溶液は、次のような電離平衡状態にある。



このとき、それぞれの物質のモル濃度を $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ 、 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 、 $[\text{H}^+]$ と表し、化学平衡の法則に当てはめると、酸の解離定数 $K_a$ は式 (II) で表せる。

$$K_a = \frac{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \quad \dots \text{式 (II)}$$

ここで、酢酸の初濃度を $C$  [mol/L]、酢酸の電離度を $\alpha$ とすると、平衡状態における水溶液中の $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{H}^+$ の濃度は、それぞれ、 $\boxed{\text{エ}}$  [mol/L]、 $\boxed{\text{オ}}$  [mol/L]、 $\boxed{\text{カ}}$  [mol/L] と表される。したがって $K_a$ は $C$ と $\alpha$ をもちいて、式 (III) のように表される。

$$K_a = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \quad \dots \text{式 (III)}$$

25℃で、濃度 0.100 mol/L の酢酸水溶液を作成した。この温度における酢酸の電離定数は $K_a = 2.56 \times 10^{-5}$  mol/L であり、酢酸の電離度 $\alpha$ が、 $\alpha < 0.050$  の場合は、 $(1-\alpha) \approx 1$  と近似できるものとする。

問1 空欄  $\boxed{\text{ア}}$  ～  $\boxed{\text{ク}}$  に当てはまる適切なものを、次の①～⑨からそれぞれ1つ選べ。ただし、同じものを複数回使用しても良い。

- ①  $\text{CH}_3\text{COOH}$    ②  $\text{CH}_3\text{COO}^-$    ③  $\text{H}^+$    ④  $C$    ⑤  $\alpha$   
⑥  $C\alpha^2$    ⑦  $C(1-\alpha)$    ⑧  $1-\alpha$    ⑨  $C\alpha$

問2 濃度 0.100 mol/L の酢酸水溶液の電離度 $\alpha$ はいくらか。最も適当なものを次の①～⑤から1つ選べ。

- ① 0.0016   ② 0.0052   ③ 0.016   ④ 0.052   ⑤ 0.15

問3 濃度 0.100 mol/L の酢酸水溶液の pH はいくらか。最も適当なものを次の①～⑥から1つ選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.301$  である。

- ① 2.4   ② 2.6   ③ 2.8   ④ 3.0   ⑤ 3.2   ⑥ 3.6

Ⅲ 気体 X を  $77\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $1.0\times 10^5\text{ Pa}$  で  $14.0\text{ L}$  容器に封入した。次の問 1～3 について答えよ。

問1 温度を変えずに圧力を  $5.0\times 10^5\text{ Pa}$  にすると体積は何 L になるか。最も適当なものを次の①～⑥から 1 つ選べ。

- ① 0.70    ② 1.20    ③ 2.80    ④ 12.0    ⑤ 28.0    ⑥ 70.0

問2 圧力を変えずに温度を  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  にすると体積は何 L になるか。最も適当なものを次の①～⑥から 1 つ選べ。

- ① 0.70    ② 1.20    ③ 1.60    ④ 12.0    ⑤ 16.0    ⑥ 70.0

問3 温度も体積も変えずに、この容器に窒素を  $56\text{ g}$  加えると、全圧は何 Pa になるか。最も適当なものを次の①～⑤から 1 つ選べ。ただし、窒素の分子量は 28、気体定数は  $8.3\times 10^3$  であり、窒素と気体 X は反応しないものとする。

- ①  $2.1\times 10^5$     ②  $3.1\times 10^5$     ③  $4.2\times 10^5$     ④  $5.2\times 10^5$     ⑤  $8.3\times 10^5$

IV 有機化合物に関する次の問1～問2に答えよ。

問1 文中の空欄 **ア** ～ **ク** のそれぞれに当てはまる語句は何か。最も適切なものを次の **ア** ～ **ク** 群の①～③からそれぞれ1つ選べ。

メタン  $\text{CH}_4$  やエタン  $\text{C}_2\text{H}_6$  は **ア** に分類され、その分子式は炭素原子の数を  $n$  とすると **イ** で表される。このうち、メタン分子は **ウ** 構造をとる。また  $n$  が2以上の **ア** では、炭素原子同士が **エ** で結ばれている。更に、 $n$  が4以上の **ア** には、炭素原子の繋がり方の違いによる **オ** が存在し、例えば、分子式  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  の **ア** には、**カ** の **オ** が存在する。また、**ア** の融点や沸点は、炭素原子の数が増加するにつれて **キ** が、これは分子の間に働く **ク** の大きさに起因する。

**ア** : ① アルカン      ② アルケン      ③ アルキン

**イ** : ①  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$       ②  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$       ③  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

**ウ** : ① 正四面体      ② 正六面体      ③ 正八面体

**エ** : ① 単結合      ② 二重結合      ③ 三重結合

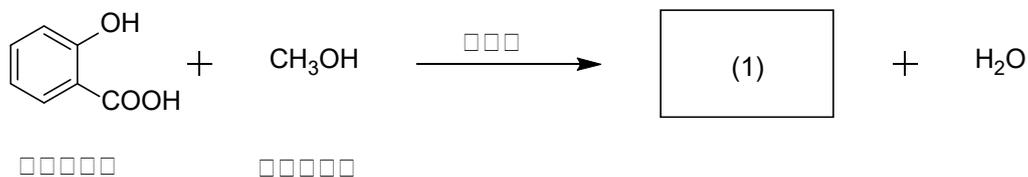
**オ** : ① 立体異性体      ② 鏡像異性体      ③ 構造異性体

**カ** : ① 4個      ② 5個      ③ 6個

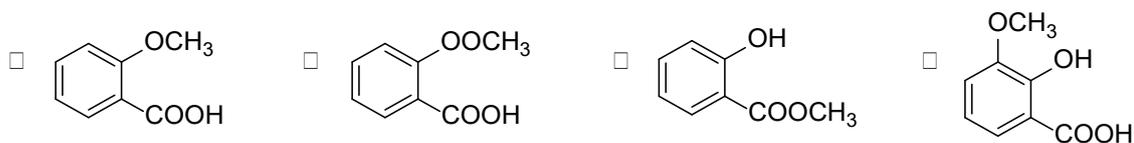
**キ** : ① 高くなる      ② 低くなる      ③ 変化しない

**ク** : ① エントロピー      ② エンタルピー      ③ ファンデルワールス力

問2 サリチル酸 10g を用いて、次の反応を行った。この反応について、以下の (ア) ~ (エ) に答えよ。なお、各原子の原子量は C = 12、H = 1、O = 16 とする。



(ア) この反応により生成する化合物 (1) は何か。最も適当なものを次の①~④から 1 つ選べ。



(イ) サリチル酸とメタノールが 1 : 1 の比率で反応するとき、メタノールは少なくとも何 mL 必要か。最も近い値を次の①~④から 1 つ選べ。なお、メタノールの密度は 0.8 g/mL とする。

- ① 1.9                      ② 2.3                      ③ 2.9                      ④ 3.3

(ウ) 85%の収率で化合物 (1) が得られたとき、生じる化合物 (1) は何 g か。最も近い値を次の①~④から 1 つ選べ。

- ① 4.2                      ② 6.9                      ③ 9.4                      ④ 11.8

(エ) 10 g の化合物 (1) を完全燃焼させたとき、生じる H<sub>2</sub>O は何 g か。最も近い値を次の①~④から 1 つ選べ。

- ① 1.2                      ② 2.4                      ③ 4.8                      ④ 9.6