

令和7年度  
**長崎国際大学薬学部入学試験問題**  
総合型選抜・学校推薦型選抜A日程・特別選抜（11/23）  
**化学基礎,化学**（100点 60分）

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、22ページあります。  
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。

① 受験番号欄

受験番号（数字）を記入し該当する欄にマーク（●印）しなさい。  
正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄

氏名・フリガナを記入しなさい。

- 4 問題は、マーク選択式と記述式がある。

マーク選択式は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば 

10
----

 と表示されてある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように**解答番号10**の**解答欄**の③の欄に**マーク**しなさい。

(例)

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

記述式の解答は、指定された解答用紙に記入しなさい。

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。





## 化学基礎,化学

マーク式解答番号  ~

記述式解答番号  ~

必要があれば，原子量，各定数は以下の数値を用いること。

H:1.0, C:12.0, N:14.0, O:16.0, F:19.0, Na:23.0, Mg:24.0, S:32.0, Cl:35.5,

Ca:40.0, Fe:56.0, Cu:64.0, Zn:65.0, Ag:108, Pb:207

アボガドロ数は  $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ ，気体定数は  $8.3 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

**第1問** 次の問い（問1～20）に答えよ。

**問 1** 純物質であるものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- |          |          |
|----------|----------|
| ① 塩酸     | ② ボーキサイト |
| ③ 空気     | ④ 食塩水    |
| ⑤ ドライアイス |          |

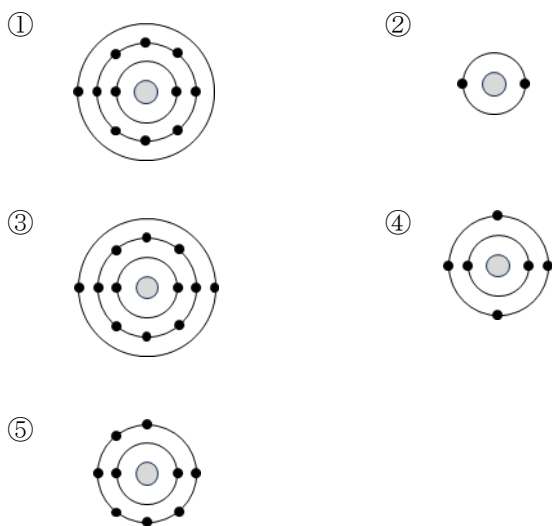
問 2 無極性分子である物質を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① 水
- ② エタノール
- ③ 塩化水素
- ④ 二酸化炭素
- ⑤ アンモニア

問 3 下図は原子の電子配置を表したものである。イオン化エネルギーが最も小さい原子を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3



問 4 水に対する硝酸カリウムの溶解度は、 $10^{\circ}\text{C}$ では 22,  $60^{\circ}\text{C}$ では 109 である。 $60^{\circ}\text{C}$ の硝酸カリウム飽和水溶液 100 g を、 $10^{\circ}\text{C}$ に冷却したときに析出する硝酸カリウムの質量として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。  g

① 13

② 32

③ 42

④ 80

⑤ 87

問 5 ある物質 10 g は、27℃、 $1.0 \times 10^5$  Pa において体積が 8.3 L の気体である。この物質の分子量として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

① 15

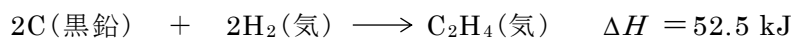
② 20

③ 30

④ 60

⑤ 90

問 6 次に示す化学反応式の反応エンタルピーの名称を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 6



① 中和エンタルピー

② 融解エンタルピー

③ 燃焼エンタルピー

④ 溶解エンタルピー

⑤ 生成エンタルピー

問 7  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  で  $44.8 \text{ L}$  を占めるエタン  $\text{C}_2\text{H}_6$  とプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  の混合気体を完全燃焼させたところ、 $3781 \text{ kJ}$  の発熱があった。この混合気体中のエタンの体積百分率として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、エタンおよびプロパンの燃焼エンタルピーはそれぞれ  $-1560 \text{ kJ/mol}$ ,  $-2221 \text{ kJ/mol}$  とする。 7 %

- |      |      |
|------|------|
| ① 10 | ② 25 |
| ③ 50 | ④ 75 |
| ⑤ 90 |      |

問 8 光エネルギーを化学エネルギーに変換する反応の例として、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- |        |           |
|--------|-----------|
| ① 電気分解 | ② ルミノール反応 |
| ③ 蛍光灯  | ④ 光合成     |
| ⑤ 燃料電池 |           |

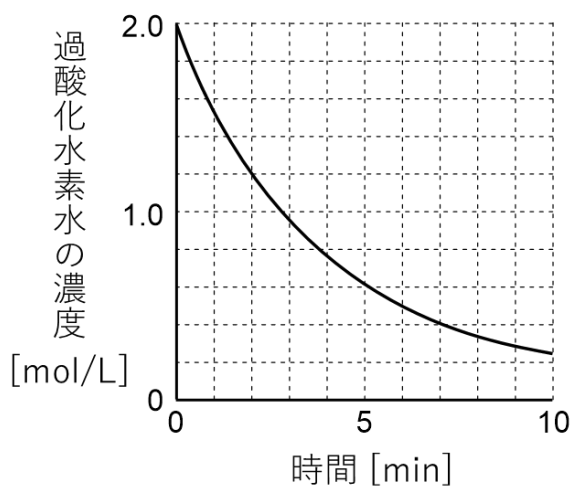
問 9 電池に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① 酸化還元反応にともなって放出される化学エネルギーを、電気エネルギーに変える装置を化学電池という。
- ② 負極で酸化剤としてはたらく物質を、負極活物質という。
- ③ 負極から正極に流れる電子の量を、起電力という。
- ④ 充電時と逆向きの電流を流し、起電力を回復させることを放電という。
- ⑤ リチウムイオン電池は一次電池、マンガン乾電池は二次電池に分類される。

問10 鉛蓄電池に関する記述として、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 二次電池である。
- ② 放電にともなって、電解液の硫酸の濃度は高くなる。
- ③ 放電すると、負極では鉛の酸化、正極では酸化鉛(IV)の還元反応が起こる。
- ④ 放電が進行すると、両極に硫酸鉛(II)が付着する。
- ⑤ 充電する場合、鉛蓄電池の正極に外部電源の正極を、負極には負極を接続する。

問11 過酸化水素水に触媒を加えると、酸素が発生する。下図は、この反応における過酸化水素水の濃度 (mol/L) と時間 (min) の関係を示したものである。反応開始後 2 分から 7 分間の過酸化水素の平均分解速度として最も適当な値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 11 mol/(L·min)



- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ① $3.2 \times 10^{-2}$ | ② $1.6 \times 10^{-1}$ |
| ③ $1.7 \times 10^{-1}$ | ④ $1.6 \times 10$      |
| ⑤ 6.3                  |                        |

問12 容積 15.0 L の密閉容器に 4.20 mol の一酸化窒素 NO を入れ、一定温度に保つと分解反応が進行して平衡状態に達し、窒素  $\text{N}_2$  と酸素  $\text{O}_2$  が 1.80 mol ずつ生成した。この温度における平衡定数として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

① 0.36

② 0.43

③ 0.77

④ 9.0

⑤ 15

問13 ある可逆反応  $W + 3X \rightleftharpoons 2Y + Z$  が平衡状態にあるとき、その平衡定数  $K$  を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13

①

$$K = \frac{[W][3X]}{[2Y][Z]}$$

②

$$K = \frac{[Y]^2[Z]}{[W][X]^3}$$

③

$$K = [W][X]^3 - [Y]^2[Z]$$

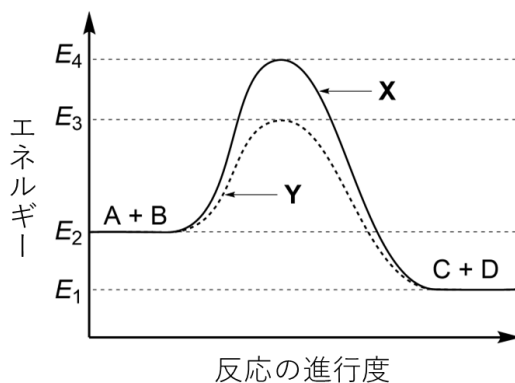
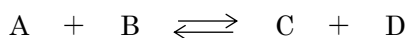
④

$$K = [W][3X] - [2Y][Z]$$

⑤

$$K = \frac{[W][X]^3}{[Y]^2[Z]}$$

問14 下図は次の反応の進行にともなうエネルギーの変化を表したものである。実線 X と点線 Y は、触媒がある場合、またはない場合のいずれかのエネルギー変化である。これに関する記述として、**誤っているもの**を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 14



- ① 反応エンタルピーは、 $E_2 - E_1$  で表される。
- ② 触媒がある反応において、正反応の活性化エネルギーは、 $E_3 - E_2$  で表される。
- ③ 触媒がない反応において、逆反応の活性化エネルギーは、 $E_4 - E_1$  で表される。
- ④ 触媒があることにより、 $E_4 - E_3$  の分だけ活性化エネルギーが下がっている。
- ⑤ 触媒の種類を変えても、 $E_4 - E_3$  の値は変わらない。

**問15** 塩化銀  $\text{AgCl}$  の飽和水溶液中の銀イオン濃度を測定すると、

$1.4 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  であった。この水溶液に塩化水素ガスを吹き込んだ後の塩化物イオン濃度は  $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  であることがわかった。このときの水溶液中の銀イオン濃度として最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **15** mol/L

①  $3.9 \times 10^{-13}$

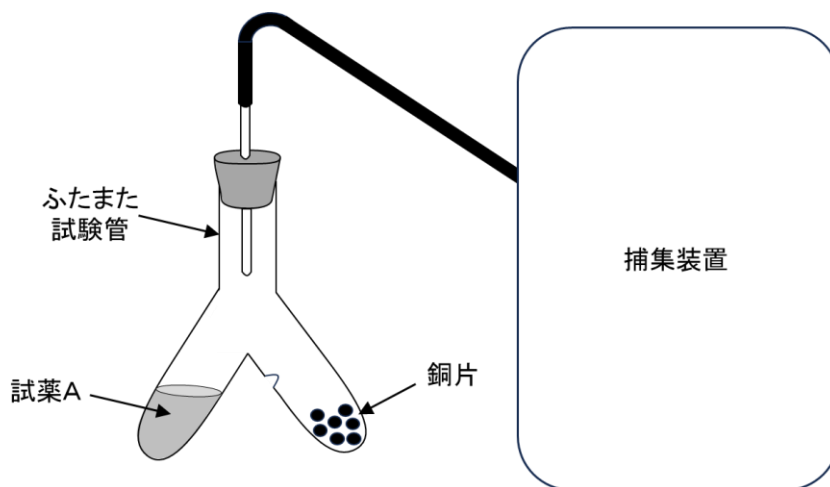
②  $3.9 \times 10^{-8}$

③  $9.8 \times 10^{-8}$

④  $2.8 \times 10^{-7}$

⑤  $9.8 \times 10^{-7}$

問16 下図は一酸化窒素の発生実験の装置を示したものである。この実験または発生する一酸化窒素の性質に関する記述として、正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 16



- ① 試薬 A は濃硝酸である。
- ② 捕集は水上置換で行う。
- ③ 発生する気体は赤褐色である。
- ④ 発生する気体は強い酸化作用を示す。
- ⑤ 発生した気体は濃塩酸を近づけることにより確認できる。

**問17** 二酸化硫黄に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17

- ① 赤褐色の有毒な気体である。
- ② 硫酸ナトリウムに希硫酸を加えることにより得られる。
- ③ 上方置換で捕集する。
- ④ 水によく溶け、その水溶液は強い酸性を示す。
- ⑤ 還元作用があり、紙や繊維などの漂白に用いられる。

**問18** アルカリ土類金属元素の単体または化合物に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 18

- ① 単体は、すべて炎色反応を示す。
- ② 単体は、すべて 1 価の陽イオンになりやすい。
- ③ 単体は、すべて常温の水と反応して水素を発生する。
- ④ 水酸化カルシウムは、消石灰とよばれる。
- ⑤ 硫酸バリウムは、発熱剤に利用されている。

**問19** ある金属イオンを含む水溶液は，少量のアンモニア水を加えると沈殿が生じたが，過剰量のアンモニア水には錯イオンを形成して溶けた。また，硫化水素を通じると，黒色の沈殿が生じた。ある金属イオンとして，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 19

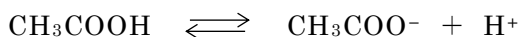
- ①  $\text{Al}^{3+}$
- ②  $\text{Cu}^{2+}$
- ③  $\text{Fe}^{3+}$
- ④  $\text{Pb}^{2+}$
- ⑤  $\text{Zn}^{2+}$

**問20** アルカンに関する記述として，**誤っているもの**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 20

- ① すべて単結合からなる鎖式炭化水素をアルカンとよぶ。
- ② 炭素原子の数が増加すると，沸点が高くなる。
- ③ 水にほとんど溶けない。
- ④ 一般に化学反応性に乏しい。
- ⑤ 炭素原子の数が 3 以上のアルカンには，構造異性体が存在する。

**第2問** 酢酸の電離平衡に関する次の文章を読み、以下の問い(問1~2)に答えよ。

酢酸を水に溶かすと、その一部が電離して下式のような平衡状態となる。



この電離定数  $K_a$  は、各物質の濃度を用いて下式で表される。

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

酢酸の初濃度を  $c$  , 電離度を  $\alpha$  とすると、電離平衡時の各成分の濃度は次のようになる。

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \boxed{\text{ア}} \text{ mol/L}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = \boxed{\text{イ}} \text{ mol/L}$$

したがって、 $K_a$  は下式のように表される。

$$K_a = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{1 - \alpha}$$

弱酸の電離度  $\alpha$  は 1 に比べてかなり小さいので、 $1 - \alpha$  を 1 とみなすと、 $\alpha$  は次のようになる。

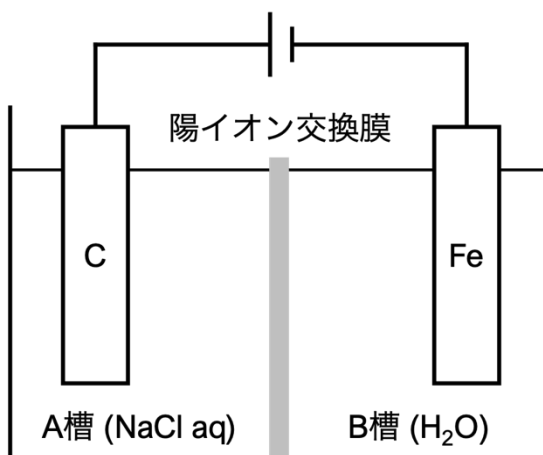
$$\alpha = \boxed{\text{エ}}$$

**問 1**  $\boxed{\text{ア}}$  ,  $\boxed{\text{イ}}$  ,  $\boxed{\text{ウ}}$  ,  $\boxed{\text{エ}}$  に入る適切な式を文章中の記号を用いて答えよ。

**問 2** 0.20 mol/L 酢酸水溶液の pH を答えよ。ただし、 $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$  mol/L,  $\log 2 = 0.30$  とする。  $\boxed{\text{オ}}$

(計算用紙)

**第3問** 下図の装置を用いた電気分解について、以下の問い(問1~4)に答えよ。ただし、発生した気体は溶液に溶解しないものとし、ファラデー定数は、 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$  とする。



**問1** 電気分解したとき、陽極および陰極で起こる反応を、電子  $e^-$  を用いた式で示せ。

陽極

陰極

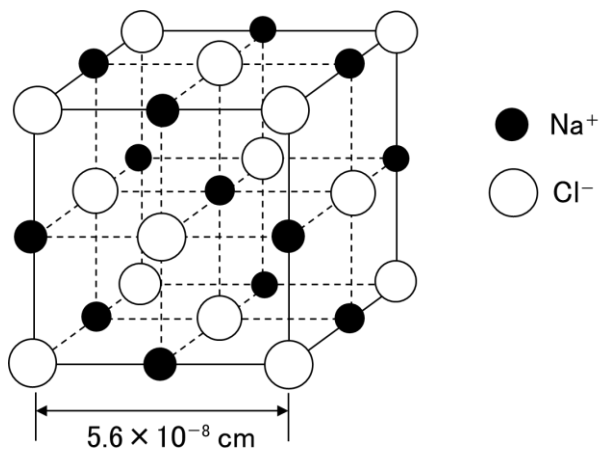
**問2** 2.00 A の電流で 30 分間電気分解したとき、刺激臭をもつ単体は何 mol 生成するか。有効数字 3 桁で答えよ。  mol

**問3** 電気分解後の水溶液にフェノールフタレインを加えると赤色を呈するのは、A 槽と B 槽のどちらか。

**問4** 電気分解後、B 槽の溶液を回収し濃縮すると、固体が得られる。この固体は、湿った空气中に放置すると、水分を吸収して溶ける。この現象を何というか。

(計算用紙)

**第4問** 下図は一辺の長さが  $5.6 \times 10^{-8} \text{ cm}$  の塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  の結晶の単位格子を表している。以下の問い(問1~5)に答えよ。



問 1 1 個の  $\text{Na}^+$  に接している  $\text{Cl}^-$  は何個か。 サ 個

問 2 1 個の  $\text{Na}^+$  から同じ距離にあり、その距離が最も近い  $\text{Na}^+$  は全部で何個か。 シ 個

問 3  $\text{Na}^+$  のみを考えると、何という結晶格子となるか。 ス

問 4 この単位格子に含まれる  $\text{Na}^+$  および  $\text{Cl}^-$  は、それぞれ何個か。  
セ  $\text{Na}^+$  : \_\_\_\_ 個     $\text{Cl}^-$  : \_\_\_\_ 個

問 5 この塩化ナトリウムの結晶の密度はいくらか。 ソ  $\text{g/cm}^3$