

令和5年度  
医学部  
一般選抜試験問題



金沢医科大学



令和5年度

医学部

一般（前期）第1次選抜

2日目

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【化学】2日目

次の(1)～(8)の設問に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答群の中から答えとして適したものを1つ選びなさい。指示のある設問については、それに従って答えなさい。複数選択の指示がある場合は、同一の解答欄に複数マークしなさい。数値の解答は、指定されている桁数に従い解答すること。〔解答番号  ～  〕

必要があれば次の値を用いなさい。

原子量 H:1 C:12 N:14 O:16 F:19 Na:23 Al:27 S:32 Cl:35.5 Fe:56  
アボガドロ定数  $N_A = 6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$  気体定数  $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$   
ファラデー定数  $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$   $\log_{10}2 = 0.30, \log_{10}3 = 0.48, \log_{10}5 = 0.70$

(1) ①～⑦の原子やイオンのうち、 $K^+$ と同じ電子配置を持つものをすべて選びなさい。

- ① Ar      ②  $Ca^{2+}$       ③  $Cl^-$       ④  $F^-$       ⑤  $Mg^{2+}$       ⑥  $Na^+$       ⑦ Ne

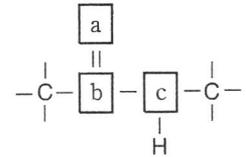
(2) ①～⑤の記述のうち、誤っているものをすべて選びなさい。

- ① 酸性塩である炭酸水素ナトリウムの水溶液は、塩基性を示す。  
② 弱酸や弱塩基では、濃度が大きくなるにつれ電離度も大きくなる。  
③ 酢酸水溶液中の酢酸イオンの数は、電離していない酢酸分子の数より少ない。  
④ 弱酸や弱塩基の電離定数は、温度一定ならば濃度に関係なく一定の値となる。  
⑤ 弱塩基の水溶液を強酸の水溶液で滴定するとき、フェノールフタレインが指示薬として適している。

(3) 図はタンパク質をつくっているアミノ酸間の結合を表している。(i)～(iii)の問いに答えなさい。

(i) a, b, cに入る原子をそれぞれ選びなさい。 a:  b:  c:

- ① C      ② H      ③ O      ④ N      ⑤ S      ⑥ P



(ii) 図のようなアミノ酸間の結合を特に何というか。

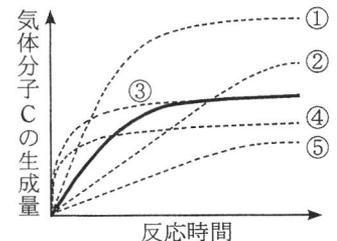
- ① 水素結合      ② アミド結合      ③ イオン結合      ④ エーテル結合      ⑤ エステル結合  
⑥ グリコシド結合      ⑦ ジスルフィド結合      ⑧ ペプチド結合      ⑨ リン酸ジエステル結合

(iii) 鏡像異性体を考慮しない場合、グリシン2分子とアラニン1分子がこの結合でつながった分子にはいくつの異性体があるか。  個

(4) 1 molの気体分子Aと3 molの気体分子Bが反応して2 molの気体分子Cが生成する反応が、発熱反応であるとする。図中の実線は、ある条件におけるCの生成量と反応時間の関係を表している。a～cのように条件を変えると、Cの生成量と反応時間の関係を表す曲線は、図中の破線①～⑤のどれに近くなるか。それぞれ答えなさい。

a 温度を上げる。      b 圧力を下げる。      c 触媒を添加する。

a:       b:       c:



(5) ①～⑤の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- ① どの物質でも、密度は、固体、液体、気体の順に小さくなる。  
② 一定量の気体の体積は、圧力に比例し、絶対温度に反比例する。  
③ 15族元素の水素化合物の沸点は、同周期の14族元素の水素化合物の沸点よりも高い。  
④ 密封容器内で、ある液体とその蒸気が平衡状態にあるとき、蒸発も凝縮も起こっていない。  
⑤ 分子構造がよく似た物質では、分子量が大きくなるほど分子間力は弱くなり、沸点は高くなる。

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【化学】2日目

(6) ①～⑦の金属イオンに関する(i)～(iii)の問いに答えなさい。

①  $\text{Ag}^+$  ②  $\text{Al}^{3+}$  ③  $\text{Ba}^{2+}$  ④  $\text{Cu}^{2+}$  ⑤  $\text{Fe}^{2+}$  ⑥  $\text{Pb}^{2+}$  ⑦  $\text{Zn}^{2+}$

(i) 水溶液が有色を示すものをすべて選びなさい。

(ii) ①～⑦の金属イオンのいずれか1種類を含む水溶液 A～G を用い、実験 1～4 を行った。水溶液 A～G に含まれる金属イオンをそれぞれ選びなさい。

A:  B:  C:  D:  E:  F:  G:

実験 1 希塩酸を加えると、CとDに沈殿が生じた。

実験 2 水酸化ナトリウム水溶液を加えると、B～Gに沈殿が生じ、さらに過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、D, F, Gの沈殿が溶解した。

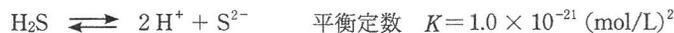
実験 3 クロム酸カリウムを加えると、A, C, Dに沈殿が生じた。

実験 4 アンモニア水を加えると、B～Gに沈殿が生じ、さらに過剰のアンモニア水を加えると、B, C, Fの沈殿が溶解した。

(iii)  $\text{Fe}^{2+}$  が  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  含まれる水溶液に、硫化水素を通じて硫化鉄を沈殿させるためには、水溶液の pH の値が  .  より大きければよい。

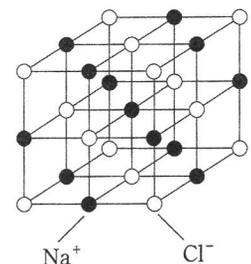
と  に当てはまる数字をそれぞれマークしなさい。

なお、硫化水素は水に溶解すると、次式のような電離平衡が成立する。ただし、硫化水素の水への溶解度は、pHにかかわらず常に  $0.10 \text{ mol/L}$  とし、 $\text{FeS}$  の溶解度積は  $2.5 \times 10^{-9} (\text{mol/L})^2$  とする。



(7) 次の文を読み、(i)～(v)の問いに答えなさい。

図は塩化ナトリウムの結晶構造である。ナトリウムイオン  $\text{Na}^+$  と塩化物イオン  $\text{Cl}^-$  の間に働く主要な引力を静電気力といい、このような結晶を  という。 は一般的に融点が  ぐ、 い。結晶のままでは電気を  が、水に溶かしたりすると電気を  ようになる。塩化ナトリウムの結晶は、どちらのイオンの配位数も  で、1個のイオンに配位する  個のイオンは正八面体の頂点に位置している。単位格子内の  $\text{Na}^+$  と  $\text{Cl}^-$  の数はどちらも  個であり、 $\text{Na}^+$  も  $\text{Cl}^-$  も  と同じ配置をとっている。



(i)  と  に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

ア:  エ:

- ① 共有結合結晶 ② 金属結晶 ③ 分子結晶 ④ イオン結晶  
⑤ 体心立方格子 ⑥ 面心立方格子 ⑦ 六方最密構造

(ii)  と  に当てはまる数字をそれぞれマークしなさい。

イ:  ウ:

(iii)  ～  に当てはまる語句の組合せ (A, B, C, D の順) として適切なものを選びなさい。

- ① 高, 硬, 通す, 通さない ② 高, 硬, 通さない, 通す ③ 高, 柔らか, 通す, 通さない  
④ 高, 柔らか, 通さない, 通す ⑤ 低, 硬, 通す, 通さない ⑥ 低, 硬, 通さない, 通す  
⑦ 低, 柔らか, 通す, 通さない ⑧ 低, 柔らか, 通さない, 通す

(iv) フッ化ナトリウム  $\text{NaF}$  は塩化ナトリウムと同じ結晶構造をしていて、 $\text{Na}^+$  と  $\text{F}^-$  のイオン半径は、それぞれ  $0.116 \text{ nm}$  と  $0.119 \text{ nm}$  である。 $\text{NaF}$  の単位格子の一辺の長さは何  $\text{nm}$  か。

.    $\text{nm}$

(v)  $\text{NaF}$  の結晶の密度は何  $\text{g/cm}^3$  か。

.   $\text{g/cm}^3$

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【化学】2日目

(8) 次の文を読み、(i)～(v)の問いに答えなさい。

乳酸は、鏡像異性体をもつヒドロキシ酸の一つであり、ポリマーを形成することが知られている。

分子量 188 のエステル A 23.5 mg を完全に燃焼させたところ、二酸化炭素 49.5 mg と水 18.0 mg が生じた。A を希硫酸で加水分解すると、乳酸と化合物 B および化合物 C が生成した。B に炭酸水素ナトリウムを反応させると二酸化炭素が生じた。C は分子式が  $C_4H_{10}O$  であり、単体のナトリウムと反応して水素を発生した。また、C をニクロム酸カリウム水溶液で酸化すると化合物 D が生成した。C と D をそれぞれ塩基性条件下でヨウ素と反応させると、いずれも黄色沈殿が生じた。

(i) エステル A の分子式を求めなさい。なお、原子が 1 つの場合は  をマークしなさい。また、 $H_5$  のような場合は   としてマークしなさい。



(ii) 化合物 C の異性体は、C 自身を含めて何種類考えられるか。ただし、鏡像異性体も含めて答えなさい。

種類

(iii) 問 (ii) で解答した化合物 C の異性体のうち、ナトリウムと反応しないものは何種類か。

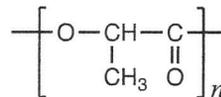
種類

(iv) 化合物 B, C および D をそれぞれ選びなさい。

B :  C :  D :

- |              |             |            |           |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| ① 安息香酸       | ② 酢酸        | ③ アセトアルデヒド | ④ エタノール   |
| ⑤ エチルメチルエーテル | ⑥ エチルメチルケトン | ⑦ ギ酸       | ⑧ 1-ブタノール |
| ⑨ 2-ブタノール    | ⑩ プロピオン酸    |            |           |

(v) ポリ乳酸は生分解性の高分子であり、廃棄されても微生物によって二酸化炭素と水に分解される。ポリ乳酸が完全に分解され、標準状態 ( $0^\circ\text{C}$ ,  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) で 11.2 L の二酸化炭素が発生したとすると、分解されたポリ乳酸は何 g か。ただし、ポリ乳酸は図に示すくり返し単位のみからなるものとする。なお、5 g のような場合は、  .  としてマークしなさい。



.  g