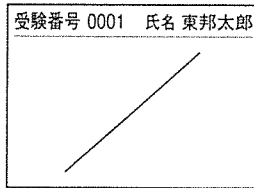


医学部医学科理科入試問題

下記の注意事項をよく読んで解答してください。

◎注意事項





1. 生物、物理、化学の3科目から2科目を選択し、解答してください。
2. 解答用紙は、生物1枚(マークシート)、物理1枚(マークシート)、化学1枚(マークシート)となります。
3. 選択しない科目の解答用マークシートには、右上から左下にかけて斜線を引いてください。どの2科目を選択したか、不明確な場合はすべて無効となります。また、選択しない科目の解答用マークシートにも受験番号と氏名を書いてください。



4. 「止め」の合図があったら、上から生物、物理、化学の順に解答用マークシートを重ねて置き、その右側に問題冊子を置いてください。

(受験番号のマークの仕方)

◎解答用マークシートに関する注意事項

1. 配付された問題冊子、全ての解答用マークシートに、それぞれ受験番号(4桁)ならびに氏名を記入し、解答用マークシートの受験番号欄に自分の番号を正しくマークしてください。
2. マークには必ずHBの鉛筆を使用し、濃く正しくマークしてください。
記入マーク例：良い例 
悪い例   
3. マークを訂正する場合は、消しゴムで完全に消してください。
4. 所定の記入欄以外には何も記入しないでください。
5. 解答用マークシートを折り曲げたり、汚したりしないでください。

受 験 番 号			
千	百	十	一
0	0	7	2

受 験 番 号			
千	百	十	一
●	●	○	○
○	○	●	○
○	○	○	●
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○

受験番号

氏名

- ・生物の問題は、1ページから22ページまでです。
- ・物理の問題は、23ページから32ページまでです。
- ・化学の問題は、33ページから46ページまでです。

化 学

1, 2, 3 の各問に答えよ。必要であれば、以下の数値を用いよ。

原子量：H = 1.0；He = 4.0；C = 12.0；O = 16.0

気体定数(R)： $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ，水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}(\text{mol/L})^2$

$\sqrt{2} = 1.41$ ； $\sqrt{3} = 1.73$

1 各問の解答を与えられた選択肢から一つ選べ。

問 1 ある金属の結晶は面心立方格子をとり、単位格子の一边の長さは $4.0 \times 10^{-10} \text{ m}$ である。この金属の原子半径に最も近いのを選べ。

- a. $1.4 \times 10^{-10} \text{ m}$ b. $1.7 \times 10^{-10} \text{ m}$ c. $1.9 \times 10^{-10} \text{ m}$
d. $2.1 \times 10^{-10} \text{ m}$ e. $2.3 \times 10^{-10} \text{ m}$

問 2 酸化還元反応を選べ。

- a. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
b. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
c. $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
d. $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
e. $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

問 3 0.100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 10.0 mL に水を加えて全量を 100.0 mL にした。この水溶液の pH を選べ。ただし、空気中の気体の溶解は無視するものとする。

- a. 1.00 b. 2.00 c. 7.00 d. 12.00 e. 13.00

問 4 液体ヘリウム(密度：0.125 g/mL) 1.00 mL が気化したときの体積は標準状態で何 L か、正しいのを選べ。

- a. 0.35 L b. 0.50 L c. 0.70 L d. 0.85 L e. 1.20 L

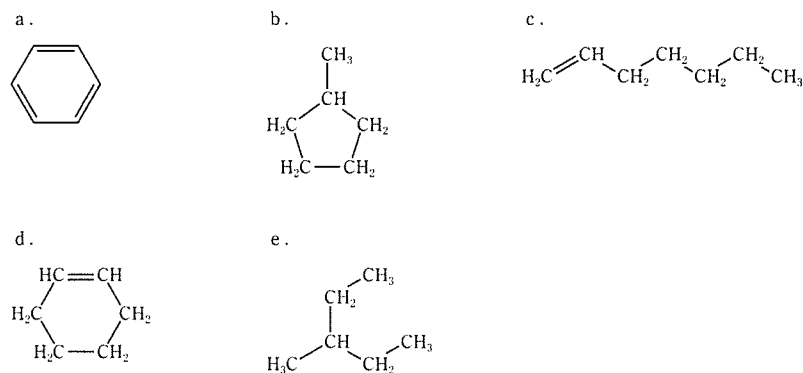
問 5 エタノール 2.3 g の完全燃焼で生成した二酸化炭素の体積は標準状態で何 L か、正しいのを選べ。

- a. 0.56 L b. 1.12 L c. 2.24 L d. 3.20 L e. 4.83 L

問 6 硫酸鉄(II)水溶液に NaOH 水溶液を加えたときの沈殿物の色と、塩化鉄(III)水溶液に NaOH 水溶液を加えたときの沈殿物の色について、正しい組合せを選べ。

硫酸鉄(II)水溶液	塩化鉄(III)水溶液
a. 緑白色	赤褐色
b. 緑白色	濃青色
c. 赤褐色	緑白色
d. 赤褐色	濃青色
e. 赤紫色	赤褐色

問 7 シクロヘキサンの構造異性体を選べ。



問 8 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ の構造異性体で沸点が最も低いを選べ。

- a. アセトン b. 1-プロパノール c. 2-プロパノール
d. ジメチルエーテル e. エチルメチルエーテル

2 (A), (B), (C) の各問の解答を与えられた選択肢から一つ選べ。

(A) アセチルサリチル酸の物質量を求めるため、次の実験を行った。以下の各問に答えよ。ただし、空気中の気体の溶解は無視するものとする。

アセチルサリチル酸の物質量は以下の方法で求められる。ただし、有機化合物の官能基-OHと水酸化ナトリウムの反応は簡略化のため形式上無視して考える。アセチルサリチル酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、けん化する。この他に、有機化合物のカルボキシ基の中和にも水酸化ナトリウムが使われる。「アセチルサリチル酸」と「けん化とカルボキシ基の中和に要する水酸化ナトリウム」の物質量における比率は1 : である。けん化に必要な量よりも多量の水酸化ナトリウムを加えて加熱すると、アセチルサリチル酸は全てけん化され、未反応の水酸化ナトリウムが残る。未反応の水酸化ナトリウムを硫酸で滴定することで、逆滴定によりアセチルサリチル酸の物質量が求められる。

実験1 水酸化ナトリウム水溶液 A 25.0 mL を 250 mL のメスフラスコに入れ、純水を加えて全量を 250.0 mL にし、よく混ぜた。この希釈した水酸化ナトリウム水溶液を 25.0 mL とり、コニカルビーカーに入れた。この水溶液にフェノールフタレインを加えて、0.100 mol/L 塩酸で滴定すると、中和点まで 12.50 mL を要した。

実験2 固体 B にはアセチルサリチル酸とナフタレンのみが含まれている。この固体 B を 1.500 g とり、水酸化ナトリウム水溶液 A 50.0 mL に加えた。これを加熱し、アセチルサリチル酸を全てけん化した。室温に戻した後、この溶液にフェノールフタレインを加えて、0.250 mol/L 硫酸水溶液で滴定すると、未反応の水酸化ナトリウムを中和するまで 18.00 mL を要した。この実験ではナフタレンが反応しないとしてアセチルサリチル酸の量を求めよ。

問 1 アに適する数字を選べ。

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 f. 6

問 2 水酸化ナトリウム水溶液 A のモル濃度は有効数字 3 桁で . × 10 mol/L である。イ、ウ、エ、オに適する数字をそれぞれ選べ。

- | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| イ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | |
| ウ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |
| エ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |
| オ | a. -6 | b. -5 | c. -4 | d. -3 | e. -2 |
| | f. -1 | g. 0 | h. 1 | i. 2 | j. 3 |

問 3 滴定実験から、実験 2 の固体 B 1.500 g に含まれるアセチルサリチル酸の物質量は有効数字 3 桁で . × 10 mol である。カ、キ、ク、ケに適する数字をそれぞれ選べ。

- | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| カ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | |
| キ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |
| ク | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |
| ケ | a. -6 | b. -5 | c. -4 | d. -3 | e. -2 |
| | f. -1 | g. 0 | h. 1 | i. 2 | j. 3 |

問 4 実験 2 で用いた固体 B 1.500 g に含まれるアセチルサリチル酸の質量パーセント濃度は有効数字 2 桁で % である。コ、サに適する数字をそれぞれ選べ。

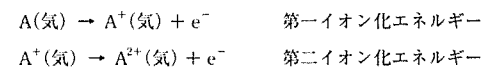
- | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| コ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | |
| サ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |

問 5 水酸化ナトリウム水溶液 A を希釈して 0.0100 mol/L の濃度にした。水酸化ナトリウム水溶液 A を \square . \square $\times 10^{\square}$ mL とり、水で全量を 100.0 mL にすると 0.0100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液になる。シ、ス、セに適する数字をそれぞれ選べ。

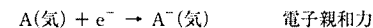
- シ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
- ス a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
- セ a. -6 b. -5 c. -4 d. -3 e. -2
 f. -1 g. 0 h. 1 i. 2 j. 3

(B) 気体の状態や水溶液で固体の塩が電離したときに安定か否かを熱化学方程式で検討する。電離状態を考慮するためには、イオン化エネルギーと電子親和力が必要である。

イオン化エネルギーとは気体の状態の原子から 1 個電子を取り去るのに必要なエネルギーである。原子を A とする。次に示すように、1 個目の電子を取り去るのに必要なエネルギーを第一イオン化エネルギーという。A⁺(気)の状態からもう 1 つの電子を取り去るのに必要なエネルギーを第二イオン化エネルギーという。

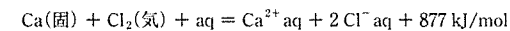
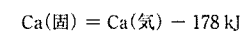
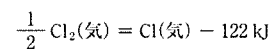


電子親和力とは気体の状態の原子に 1 個電子を付加させたときに放出されるエネルギーである。



これらの情報と次のデータを用いて CaCl₂ の電離に関して各問に答えよ。尚、ヘスの法則を用いて計算するときには、イオン化エネルギーと電子親和力の値はそのまま使うことができるとする。

Ca の第一イオン化エネルギー 590 kJ/mol； Ca の第二イオン化エネルギー 1145 kJ/mol
 Cl の電子親和力 349 kJ/mol



熱化学方程式の一般形を $a\text{A} + b\text{B} = c\text{C} + d\text{D} + Q \text{ kJ}$ とする。下記のデータの数値はこの Q の値である。

CaCl₂(固)の生成熱 796 kJ/mol

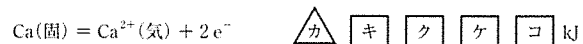
ただし、生成熱における成分元素の単体の状態はカルシウムが固体で、塩素が気体である。

問 6 次の熱化学方程式のアに適する符号を、イ、ウ、エ、オに適する数字を選べ。



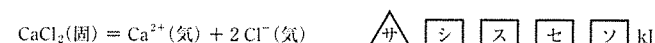
- ア a. + b. -
 イ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
 ウ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 エ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 オ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

問 7 次の熱化学方程式のカに適する符号を、キ、ク、ケ、コに適する数字を選べ。



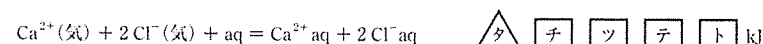
- カ a. + b. -
 キ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
 ク a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 ケ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 コ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

問 8 次の熱化学方程式のサに適する符号を、シ、ス、セ、ソに適する数字を選べ。



- サ a. + b. -
 シ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
 ス a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 セ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 ソ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

問 9 次の熱化学方程式のタに適する符号を、チ、ツ、テ、トに適する数字を選べ。



- タ a. + b. -
 チ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
 ツ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 テ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
 ト a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

問10 $\text{CaCl}_2(\text{固})$ 、 $[\text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気})]$ 、 $[\text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq}]$ について、エネルギーの大きさ順に正しく並べたのを選べ。

- a. $\text{CaCl}_2(\text{固}) > \text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq} > \text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気})$
 b. $\text{CaCl}_2(\text{固}) > \text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気}) > \text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq}$
 c. $\text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気}) > \text{CaCl}_2(\text{固}) > \text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq}$
 d. $\text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気}) > \text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq} > \text{CaCl}_2(\text{固})$
 e. $\text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq} > \text{CaCl}_2(\text{固}) > \text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気})$
 f. $\text{Ca}^{2+}\text{aq} + 2\text{Cl}^-\text{aq} > \text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{Cl}^-(\text{気}) > \text{CaCl}_2(\text{固})$

(C) 下記に示すように、水の中で AB は①式、CD₂ は②式、EF₃ は③式のように電離する。



電離の割合は電離度 α で示される。電離度 α は「電離した電解質の物質質量」を「溶解した電解質の物質質量」で割ったものである。 α は 0 ~ 1 の値を示す。例えば、電離度 α が 1 だと完全に電離する。G、H、I は電離しない物質である。AB、CD₂、EF₃、G、H、I は水に溶解するものとして、以下の各問に答えよ。また、AB、CD₂、EF₃、G、H、I のアルファベットは元素記号ではなく、化学種の一般的なものを示す。

問11 以下の中で、同じ温度で浸透圧が最も高いのを選べ。

- a. 0.10 mol/L AB 水溶液 ($\alpha = 1$)
- b. 0.090 mol/L CD₂ 水溶液 ($\alpha = 1$)
- c. 0.060 mol/L EF₃ 水溶液 ($\alpha = 1$)
- d. 0.050 mol/L G 水溶液
- e. 0.10 mol/L H 水溶液
- f. 0.26 mol/L I 水溶液

問12 以下の中で、同じ温度で浸透圧が 3 番目 に高いのを選べ。

- a. 0.15 mol/L AB 水溶液 ($\alpha = 0.6$)
- b. 0.10 mol/L CD₂ 水溶液 ($\alpha = 0.7$)
- c. 0.050 mol/L EF₃ 水溶液 ($\alpha = 0.5$)
- d. 0.15 mol/L G 水溶液
- e. 0.18 mol/L H 水溶液
- f. 0.20 mol/L I 水溶液

問13 EF₃ の電離度 α が . のとき、0.10 mol/L EF₃ 水溶液と 0.22 mol/L G 水溶液の浸透圧は同じ温度で等しい。ア、イ、ウに適する数字をそれぞれ選べ。

- ア a. 0 b. 1
- イ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
- ウ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

問14 27℃における 0.10 mol/L CD₂ 水溶液 ($\alpha = 0.80$) の浸透圧は有効数字 2 桁で

. × 10 Pa である。エ、オ、カに適する数字をそれぞれ選べ。

- エ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9
- オ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0
- カ a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
 f. 6 g. 7 h. 8 i. 9 j. 0

3 (A)、(B)の各問の解答を与えられた選択肢から一つ選べ。

(A) 分子式 $C_{\square}H_{\square}O$ の有機化合物 A を合成した。蒸留装置の中を減圧して蒸留し、有機化合物 A を精製した。有機化合物 A を分析すると、1 分子中に「水素原子 1 つと結合する炭素原子」が 6 個、「水素原子と結合していない炭素原子」が 1 個検出された。有機化合物 A にはこれ以外の炭素原子はない。「水素原子 1 つと結合する炭素原子」1 個はホルミル基(アルデヒド基)であることが判明した。また、「水素原子 1 つと結合する炭素原子」5 個は芳香族を特徴づける部分を構成していることが判明した。この有機化合物 A を水酸化ナトリウム水溶液で反応させ中和すると、2 分子の有機化合物 A から有機化合物 B と有機化合物 C が生成した。この反応では、有機化合物 A を OH^- と反応させることで、有機化合物 A のホルミル基が酸化されるのと同時に、もう一つの有機化合物 A のホルミル基が還元される。有機化合物 B と無水酢酸を反応させると「有機化合物 B がアセチル化した有機化合物 D」と「有機化合物 E」が生成した。少量の濃硫酸存在下で、有機化合物 C とエタノールは加熱により反応し、有機化合物 F が生成した。

以下の各問に答えよ。ただし、「水素原子 1 つと結合する炭素原子」には水素原子が 2 つ以上結合していない。また、「水素原子 2 つと結合する炭素原子」にも水素原子が 3 つ以上結合していない。

問 1 下線 a) について、減圧で蒸留したときの沸点とその理由を正しく記述した組合せを選べ。

沸点	理由
a. 変わらない	圧力と沸点は関係ないため
b. 変わらない	蒸留装置の外の大気圧は変わらないため
c. 高くなる	蒸留装置内の減圧した圧力と一致する飽和蒸気圧を示す温度が上がるため
d. 高くなる	蒸留装置内の減圧した圧力と一致する飽和蒸気圧を示す温度が下がるため
e. 低くなる	蒸留装置内の減圧した圧力と一致する飽和蒸気圧を示す温度が上がるため
f. 低くなる	蒸留装置内の減圧した圧力と一致する飽和蒸気圧を示す温度が下がるため

問 2 有機化合物 A の分子式は $C_{\square}H_{\square}O$ である。ア、イに適する数字を選べ。

ア	a. 4	b. 5	c. 6	d. 7	e. 8
	f. 9	g. 10	h. 11	i. 12	j. 13
イ	a. 4	b. 5	c. 6	d. 7	e. 8
	f. 9	g. 10	h. 11	i. 12	j. 13

問 3 有機化合物 D の分子量は \square ウ \square エ \square オ である。ウ、エ、オに適する数字を選べ。

ウ	a. 1	b. 2	c. 3	d. 4	e. 5
	f. 6	g. 7	h. 8	i. 9	
エ	a. 1	b. 2	c. 3	d. 4	e. 5
	f. 6	g. 7	h. 8	i. 9	j. 0
オ	a. 1	b. 2	c. 3	d. 4	e. 5
	f. 6	g. 7	h. 8	i. 9	j. 0

問 4 H^+ を放出できる物質を酸という。水も H^+ と OH^- に電離できるため、酸と考えることができる。酸の強さは酸の電離定数で比較することができる。酸の電離定数が大きいと強い酸である。有機化合物 B と塩酸、炭酸について、酸の電離定数の大きい順に正しく並べたのを選べ。

a. 塩酸	>	炭酸	>	有機化合物 B
b. 塩酸	>	有機化合物 B	>	炭酸
c. 炭酸	>	塩酸	>	有機化合物 B
d. 炭酸	>	有機化合物 B	>	塩酸
e. 有機化合物 B	>	塩酸	>	炭酸
f. 有機化合物 B	>	炭酸	>	塩酸

問 5 有機化合物 F について正しく記述しているのを選べ。

- a. 1 分子中にアセチル基が 1 つある。
- b. 1 分子中に不斉炭素原子が 1 つある。
- c. 1 分子中に「水素原子 1 つと結合する炭素原子」が 6 つある。
- d. 1 分子中に「水素原子 2 つと結合する炭素原子」が 1 つある。
- e. 1 分子中に「水素原子 3 つと結合する炭素原子」が 2 つある。
- f. 1 分子中に「水素原子と結合していない炭素原子」が 3 つある。

(B) ペプチドの中には、様々な生理活性を持つものがある。ある麻酔作用を持つ鎖状のペプチド X は、5 個の α -アミノ酸からなる。ペプチド X のアミノ酸組成とアミノ酸の性質は下記の通りである。

α -アミノ酸の名称	分子量	ペプチド X 中のアミノ酸数	等電点
グリシン	75	2	6.0
チロシン	181	1	5.7
フェニルアラニン	165	1	5.5
メチオニン	149	1	5.7

ペプチド X 水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると溶液の色は **ア** 色になった。ただし、ペプチド X 水溶液のペプチド X 以外の成分は色に関係ないとする。また、ペプチド X は硫黄原子を **イ**。

ペプチド X のアミノ酸配列を決定するため様々な分析を行ったところ、以下のことが分かった。ただし、ペプチドのアミノ基側は N 末端といい、カルボキシ基側は C 末端という。

- ① ペプチド X を加水分解して、得られたアミノ酸についてキサントプロテイン反応を試すと、N 末端から 1 番目のアミノ酸が明瞭に反応を示した。
- ② ペプチド X を加水分解して得られたアミノ酸について、C 末端から 1 番目のアミノ酸は NaOH 水溶液を加えて加熱後、酢酸鉛(II)水溶液を加えると黒色沈殿が生じた。
- ③ ペプチド X を加水分解して得られたアミノ酸について、pH 5.5 で電気泳動をすると、N 末端から 4 番目のアミノ酸は添加した位置から移動しなかった。
- ④ ペプチド X を構成するアミノ酸には D 体が含まれていない。

アミノ酸などを判定する実験法では、アミノ酸の側鎖の化学的性質で影響を受けるものがある。ベンゼンに -OH の置換基があると、反応性が高まる。アミノ酸のベンゼン環などを検出する反応では、ベンゼン環の部位に -OH があるアミノ酸では反応しやすいが、ベンゼン環に -OH がないアミノ酸では反応しにくい。

問 6 **ア**、**イ** について正しい組合せを選べ。

- | | ア | イ |
|-------|---|------|
| a. 黄 | | 含む |
| b. 黄 | | 含まない |
| c. 黒 | | 含む |
| d. 黒 | | 含まない |
| e. 赤紫 | | 含む |
| f. 赤紫 | | 含まない |

問 7 ペプチド X の分子量は **ウ**、**エ**、**オ** である。ウ、エ、オに適する数字をそれぞれ選べ。ただし、分子量は電離していない状態を示せ。

- | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| ウ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | |
| エ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |
| オ | a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 4 | e. 5 |
| | f. 6 | g. 7 | h. 8 | i. 9 | j. 0 |

問 8 ペプチド X のアミノ酸配列で正しいのはどれか。ただし、N- は N 末端、-C は C 末端を示す。

- N-メチオニン-グリシン-グリシン-チロシン-フェニルアラニン-C
- N-メチオニン-グリシン-グリシン-フェニルアラニン-チロシン-C
- N-フェニルアラニン-グリシン-グリシン-チロシン-メチオニン-C
- N-フェニルアラニン-グリシン-グリシン-メチオニン-チロシン-C
- N-チロシン-グリシン-グリシン-フェニルアラニン-メチオニン-C
- N-チロシン-グリシン-グリシン-メチオニン-フェニルアラニン-C

問 9 ペプチド X を化学的に合成したい。用いる α -アミノ酸に D 体と L 体が 1 : 1 で含まれる混合物を用いると、ペプチド X の立体異性体はそれ自身も含めて最大何種類生成するか。その数を選べ。ただし、電離による構造の違いは無視せよ。また、ペプチド結合の C-N 結合の回転による構造の違いは無視して考えよ。

- | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-------|
| a. 1 | b. 2 | c. 4 | d. 8 | e. 16 | f. 32 |
|------|------|------|------|-------|-------|