

化 学

(解答番号 ~)

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

| | | | | | | | |
|----|------|----|----|----|-----|----|----|
| H | 1.0 | C | 12 | O | 16 | Al | 27 |
| Cl | 35.5 | K | 39 | Ti | 48 | Fe | 56 |
| Cu | 64 | Zn | 65 | I | 127 | | |

気体は、実在気体とことわりがない限り、理想気体として扱うものとする。

また、必要があれば、次の値を使うこと。

$$\log_{10} 2 = 0.30 \quad \log_{10} 3 = 0.48$$

第 1 問 次の問い(問 1 ~ 5)に答えよ。(配点 20)

問 1 分子またはイオンの形が正四面体形であるものはどれか。最も適当なものを、

次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① アセチレン(エチン) ② エチレン(エテン) ③ ホルムアルデヒド
④ アンモニウムイオン ⑤ オキシニウムイオン

問 2 金属の結晶構造は、面心立方格子、体心立方格子、六方最密構造のいずれかであることが多い。図 1 は、面心立方格子、体心立方格子および六方最密構造の単位格子をそれぞれ示したものである。なお、六方最密構造の単位格子は図中の灰色部分である。

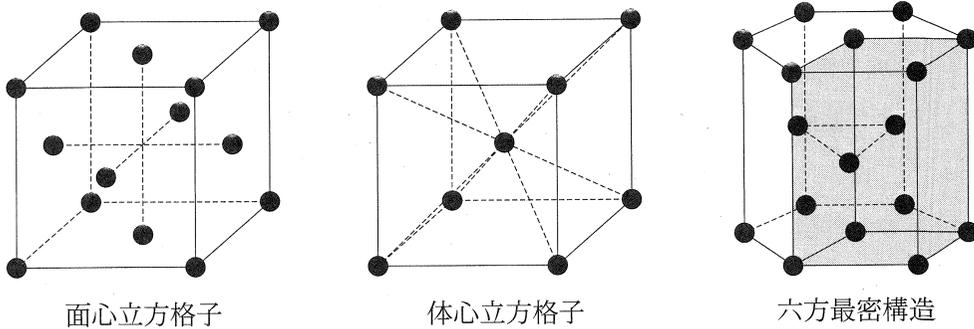


図 1 金属の結晶構造

表 1 に示した金属の結晶のうち、結晶の密度が最も大きいものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 2

表 1 金属の結晶構造と単位格子の体積

| 金属 | 結晶構造 | 単位格子の体積 (cm ³) |
|----|--------|----------------------------|
| Al | 面心立方格子 | 6.6×10^{-23} |
| Cu | 面心立方格子 | 4.7×10^{-23} |
| Fe | 体心立方格子 | 2.4×10^{-23} |
| Zn | 六方最密構造 | 3.0×10^{-23} |

① Al

② Cu

③ Fe

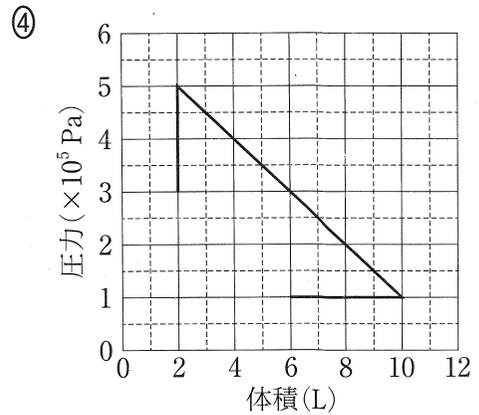
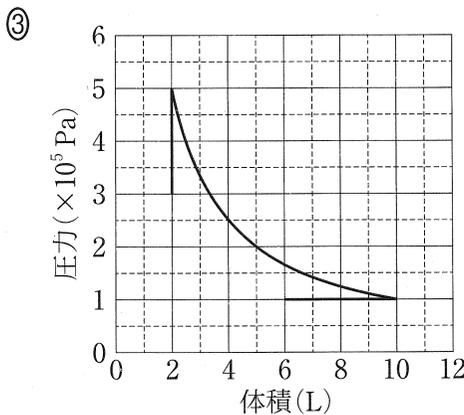
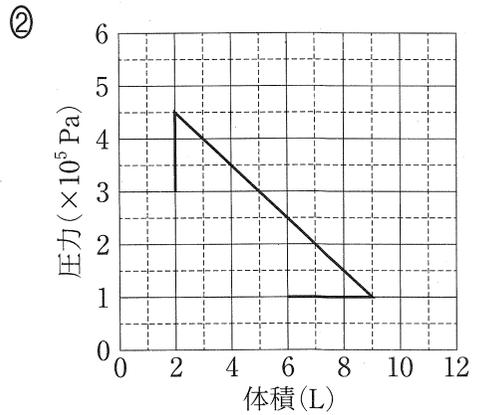
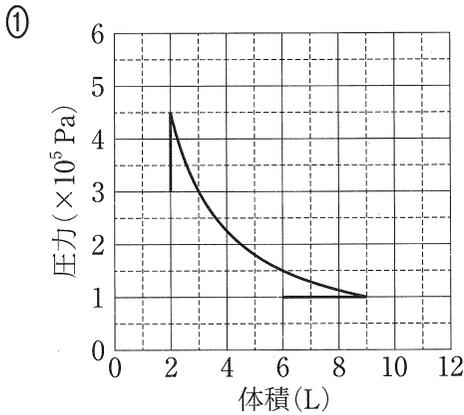
④ Zn

化学

問 3 ピストン付きの真空密閉容器に一定量の気体を封入して 27°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったところ、体積は 6.0 L になった。この状態から、次の操作ア～ウを順に行った。このときの気体の圧力と体積の関係を表したグラフとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 3

操作

- ア 容器内の圧力を $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったまま、温度を 177°C まで上昇させた。
- イ 温度を 177°C に保ったまま、体積が 2.0 L になるまでピストンを押し込んだ。
- ウ 体積を 2.0 L に保ったまま、温度を 27°C まで降下させた。



化 学

問 4 物質の溶解や溶液に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、水溶液中で電解質は完全に電離しているものとする。 4

- ① 0°C 、 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で水 3 L に溶ける酸素の物質量は、 0°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で水 1 L に溶ける酸素の物質量の 6 倍である。
- ② 0.010 mol/kg の塩化カルシウム水溶液の凝固点は、 0.010 mol/kg の塩化ナトリウム水溶液の凝固点よりも高い。
- ③ 57°C における 0.010 mol/L のグルコース水溶液の浸透圧は、 27°C における 0.010 mol/L のグルコース水溶液の浸透圧よりも大きい。
- ④ 加熱などの操作によってコロイド溶液が流動性を失った状態を、ゲルという。

化学

問 5 図2は、硝酸カリウム KNO_3 と塩化カリウム KCl の溶解度曲線を示している。

これに関する後の問い(a・b)に答えよ。ただし、 KNO_3 と KCl は互いの溶解度に影響しないものとする。

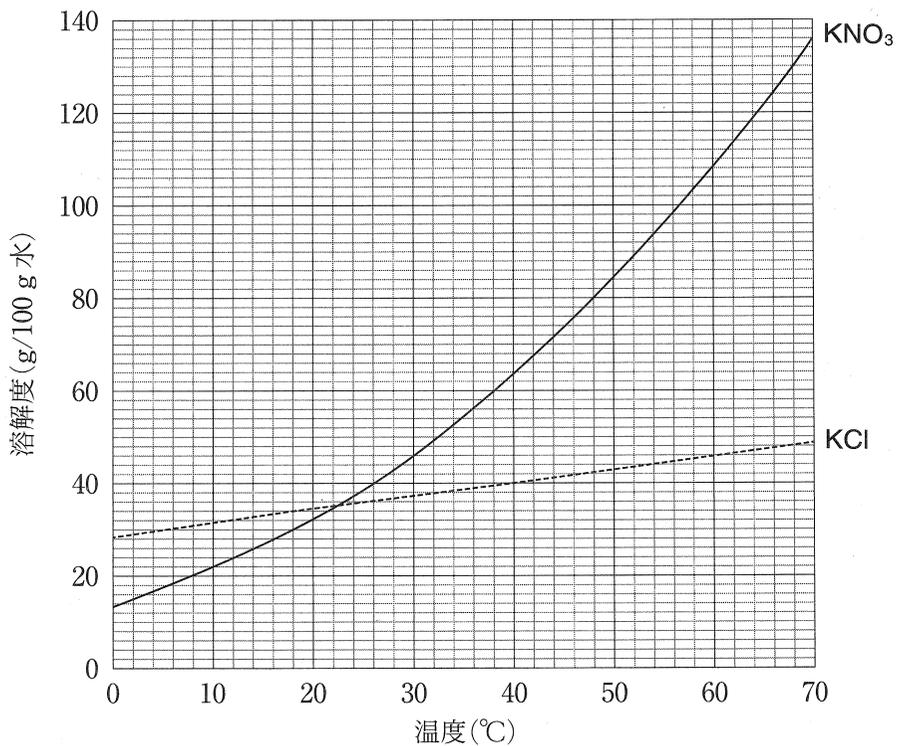


図2 KNO_3 と KCl の溶解度曲線

化 学

- a KNO_3 と KCl を 80 g ずつ含む混合物を 70°C の水 200 g に溶かしたのち、 10°C まで冷却した。この操作において、先に結晶が析出し始めるのは KNO_3 と KCl のどちらか。また、そのときの温度は何 $^\circ\text{C}$ か。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

| | 先に析出する結晶 | 温度 ($^\circ\text{C}$) |
|---|----------------|-------------------------|
| ① | KNO_3 | 26 |
| ② | KNO_3 | 40 |
| ③ | KNO_3 | 48 |
| ④ | KCl | 26 |
| ⑤ | KCl | 40 |
| ⑥ | KCl | 48 |

- b KNO_3 70 g と KCl 10 g からなる混合物を 60°C の水 100 g に溶かし、加熱して一定量の水を蒸発させたのち、 18°C まで冷却したところ、 KNO_3 のみが 52 g 析出した。蒸発させた水の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6 g

- ① 20 ② 40 ③ 50 ④ 60 ⑤ 80

化 学

第 2 問 次の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。(配点 20)

問 1 電池に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① ダニエル電池を放電すると、導線を亜鉛板から銅板に向かって電流が流れる。
- ② アルカリマンガン乾電池を放電すると、酸化マンガン(IV)が還元される。
- ③ 水素と酸素を用いた燃料電池を放電すると、酸素が還元される。
- ④ リチウムイオン電池は、充電可能な二次電池である。

問 2 過酸化水素 H_2O_2 水に触媒として酸化マンガン(IV)の粉末を加えると、次の式(1)に示す反応が起こり、酸素が発生する。



H_2O_2 の減少速度 v ($\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$) は、反応速度定数を k ($/\text{s}$) として、次の反応速度式で表される。

$$v = k[\text{H}_2\text{O}_2]$$

図 1 は、一定温度に保たれた状態で、式(1)が進行したときの H_2O_2 のモル濃度の時間変化を表すグラフである。グラフ中のア~エのそれぞれの曲線は、反応温度および反応開始時の H_2O_2 のモル濃度を変えて実験を行ったときの結果を示しているが、一組だけ同じ反応温度で実験を行ったものがある。ア~エの曲線のうち、同じ反応温度で実験を行ったものの組合せはどれか。最も適当なものを、後の①~⑤のうちから一つ選べ。

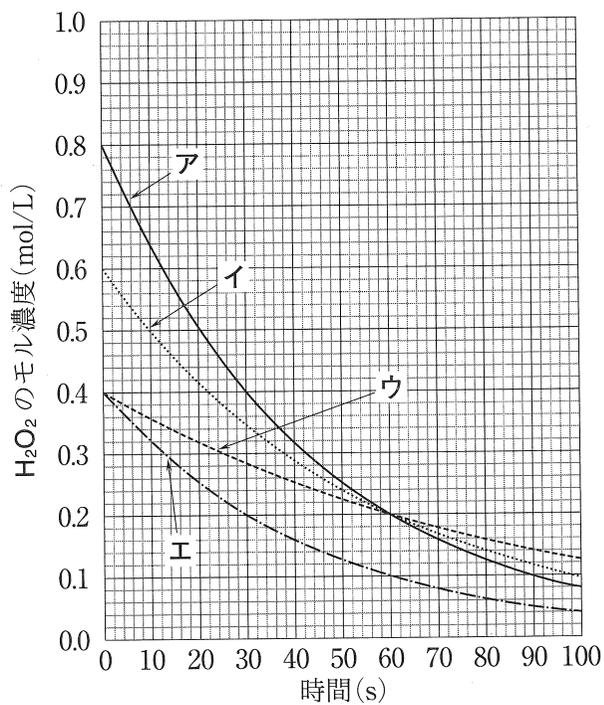


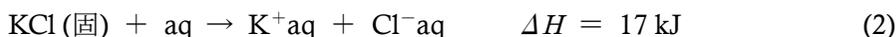
図1 H₂O₂ のモル濃度の時間変化

- ① アとイ ② アとウ ③ アとエ
 ④ イとウ ⑤ イとエ

化 学

問3 塩化カリウム KCl の水への溶解エンタルピー、 KCl の格子エンタルピー、カリウムイオン K^+ の水和エンタルピーは、それぞれ、次の式(2)~(4)のエンタルピー変化を付した反応式で表される。ここで、格子エンタルピーは、 1 mol のイオン結晶のイオン結合を切断して気体状態のばらばらのイオンにするのに必要なエネルギーである。また、水和エンタルピーは、 1 mol の気体状態のイオンが水分子を引きつけて水和イオンになるときのエンタルピー変化である。これらを用いて、後の問い(a・b)に答えよ。

KCl の水への溶解エンタルピー



KCl の格子エンタルピー



K^+ の水和エンタルピー



- a 塩化物イオン Cl^- の水和エンタルピーを $Q(\text{kJ/mol})$ とすると、その変化は次のように表される。

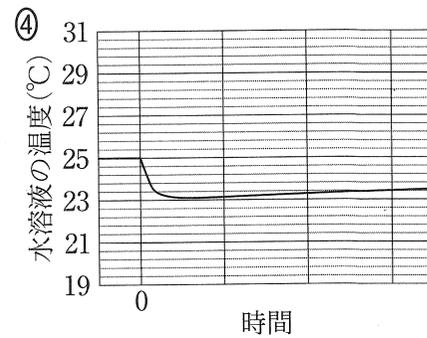
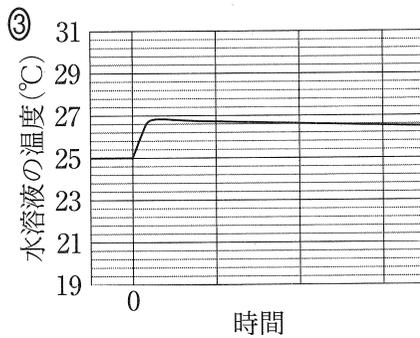
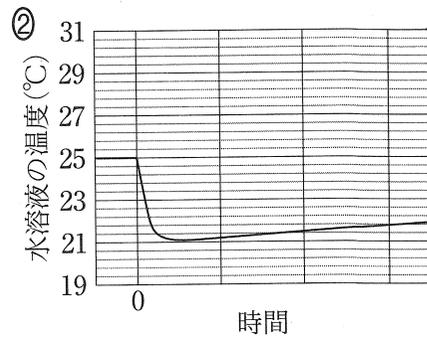
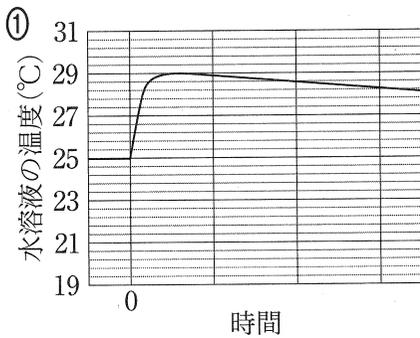


反応式(2)~(4)を用いると、 Cl^- の水和エンタルピーは何 kJ/mol になるか。最も適当な数値を、次の①~④のうちから一つ選べ。 kJ/mol

- ① -363 ② -397 ③ -1043 ④ -1077

化学

b 発泡ポリスチレン容器に水 96.28 g を入れ、25 °C(室温)に保った。そこへ同じ温度の KCl の固体 3.72 g を加え、すばやく溶解させた。加えた時刻を 0 として横軸に時間、縦軸に水溶液の温度をとってグラフに表すとどのようになるか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。ただし、この水溶液の比熱は 4.2 J/(g·K) であるものとする。 10



化 学

問 4 ある弱酸 HA は水溶液中で次の式(5)のように電離し、その電離定数 K_a は式(6)で与えられる。



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 3.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L} \quad (6)$$

HA の水溶液に関する次の問い(a・b)に答えよ。

- a 0.030 mol/L の HA 水溶液の pH はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、HA の電離度は 1 より十分小さいものとする。

11

- ① 3.0 ② 3.5 ③ 4.0
④ 4.5 ⑤ 5.0 ⑥ 6.0

- b 0.10 mol/L の HA 水溶液 1.0 L に、ある濃度の HA のナトリウム塩 NaA の水溶液を 1.0 L 加えて、pH 7.0 の緩衝液をつくりたい。このためには、何 mol/L の NaA の水溶液を用いればよいか。最も適当な数値を、後の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、混合後の水溶液中の HA のモル濃度を C_a (mol/L)、NaA のモル濃度を C_s (mol/L) とすると、次の近似が成り立つものとする。

12 mol/L

$$[\text{HA}] \doteq C_a \quad [\text{A}^-] \doteq C_s$$

- ① 1.5×10^{-2} ② 3.0×10^{-2} ③ 5.0×10^{-2}
④ 1.5×10^{-1} ⑤ 3.0×10^{-1} ⑥ 5.0×10^{-1}

化 学

(下書き用紙)

化学の試験問題は次に続く。

化 学

第 3 問 次の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。(配点 20)

問 1 金属イオンに関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 13

- ① 硝酸鉛(Ⅱ)水溶液に希塩酸を加えると、白色沈殿が生じる。
- ② 硫酸酸性の硫酸亜鉛水溶液に硫化水素を通じると、黒色沈殿が生じる。
- ③ 硝酸アルミニウム水溶液に過剰のアンモニア水を加えると、白色沈殿が生じる。
- ④ 硫酸銅(Ⅱ)水溶液に過剰のアンモニア水を加えると、深青色の水溶液になる。

問 2 十分な量の希硫酸に 0.560 g の鉄を加えてすべて溶かした後、空气中に放置した水溶液 A がある。水溶液 A を 0.050 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ、滴下量が 24.0 mL のときに赤紫色が消えずにわずかに残った。水溶液 A に含まれていた鉄(Ⅲ)イオン Fe^{3+} の物質量は何 mol か。最も適当な数値を、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 14 mol

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 2.4×10^{-4} | ② 1.2×10^{-3} | ③ 4.0×10^{-3} |
| ④ 6.0×10^{-3} | ⑤ 8.8×10^{-3} | ⑥ 9.8×10^{-3} |

化 学

問 3 オキソ酸ア～エは、リン酸、硫酸、硝酸、次亜塩素酸のいずれかであり、次の記述Ⅰ～Ⅳに示す特徴をもつ。イ、エとして最も適当なものを、後の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

イ

| |
|----|
| 15 |
|----|

エ

| |
|----|
| 16 |
|----|

- Ⅰ アと水酸化カルシウムの正塩およびエと水酸化カルシウムの正塩は、いずれも水に溶けにくい。
- Ⅱ イのナトリウム塩に希塩酸を加えると、有色で有毒な気体が発生する。
- Ⅲ アと水酸化カルシウムの正塩をエと反応させて得られる物質は、肥料として用いられる。
- Ⅳ ウとエの混合物は、火薬の製造に用いられる。

① リン酸 ② 硫酸 ③ 硝酸 ④ 次亜塩素酸

化 学

問 4 次の文章を読み、後の問い(a ~ c)に答えよ。

チタン Ti は、周期表の第 4 周期、4 族に属する金属元素であり、その単体は、軽くて硬く、耐食性に優れている。

チタンの単体は、酸化チタン(IV) TiO_2 を含むチタン鉱石を原料として、図 1 に示すように工程 I ~ III により製造されている。

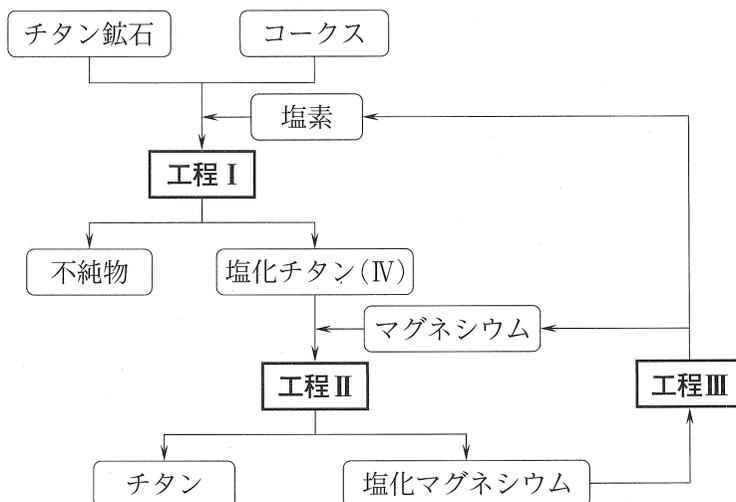


図 1 チタンの製造過程

工程 I チタン鉱石とコークス C を 1000°C に加熱した炉に入れ、塩素 Cl_2 を吹き込むと、塩化チタン(IV) TiCl_4 と二酸化炭素 CO_2 が生成し、不純物を除くと、純粋な TiCl_4 が得られる。

工程 II $800\sim 850^\circ\text{C}$ で融解したマグネシウム Mg に TiCl_4 を加えると、 TiCl_4 が還元され、Ti の単体得られる。このとき、Mg は塩化マグネシウム MgCl_2 に変化する。

工程 III MgCl_2 の **ア** を電気分解すると、**イ** 極に Mg が、**ウ** 極に Cl_2 が得られる。これらを、工程 I および II でそれぞれ再利用する。

化 学

a チタンに関する記述として下線部に誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 17

- ① チタン原子の最外殻電子の数は4である。
- ② 酸化チタン(IV)は光触媒の一種であり、光が当たると有機物などを分解する。
- ③ チタンとニッケルの合金は形状記憶合金であり、変形しても、ある温度以上になると元の形に戻る。
- ④ チタンとアルミニウムなどの合金はチタン合金とよばれ、軽くて強度が高く、耐食性に優れるため、航空機のエンジンや人工骨などに用いられる。

b 空欄 ア ~ ウ に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 18

| | ア | イ | ウ |
|---|-----|---|---|
| ① | 水溶液 | 陽 | 陰 |
| ② | 水溶液 | 陰 | 陽 |
| ③ | 融解液 | 陽 | 陰 |
| ④ | 融解液 | 陰 | 陽 |

c Tiの単体を1.0トン製造するためには、チタン鉱石が何トン必要か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、チタン鉱石中に含まれるTiO₂の含有率(質量パーセント)は50%とし、各工程での反応は完全に進行するものとする。 19 トン

- ① 1.7
- ② 2.0
- ③ 3.3
- ④ 4.7

化 学

第 4 問 次の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。(配点 20)

問 1 アルコールおよびアルデヒドに関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 20

- ① メタノールは、工業的には一酸化炭素と水素からつくられる。
- ② 2-メチル-1-プロパノールは、硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えて加熱しても、酸化されない。
- ③ 2-ブタノールを、濃硫酸を用いて分子内脱水すると、3種類のアルケンが生じる。
- ④ ホルムアルデヒドは、加熱した銅線にメタノールの蒸気を触れさせると生じる。
- ⑤ アセトアルデヒドの水溶液にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めると、黄色沈殿が生じる。

問 2 芳香族化合物に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 21

- ① ベンゼンは、空气中で燃やすと、多量のすすを出す。
- ② アニリンは、工業的にはニトロベンゼンを水素で還元してつくられる。
- ③ 合成洗剤に用いられるアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムの水溶液は、酸性を示す。
- ④ フェノールとホルムアルデヒドを付加縮合させてつくられるフェノール樹脂は、熱硬化性樹脂である。
- ⑤ スチレンと *p*-ジビニルベンゼンを共重合させてつくられる高分子化合物をスルホン化すると、陽イオン交換樹脂が得られる。

問 3 表 1 は、油脂 A ~ C の平均分子量および構成する脂肪酸の種類とその物質量の割合 (%) を示したものである。油脂 A ~ C がそれぞれ 100 g あるとき、これらの油脂に付加できるヨウ素の質量が大きい順に並べたものはどれか。最も適当なものを、後の①~⑥のうちから一つ選べ。 22

表 1 油脂 A ~ C の平均分子量および構成する脂肪酸とその物質量の割合 (%)

| | | | 油脂 A | 油脂 B | 油脂 C |
|-----------------------|--------|--------------------|------|------|------|
| 平均分子量 | | | 865 | 876 | 873 |
| 構 成 脂 肪 酸 | パルミチン酸 | $C_{15}H_{31}COOH$ | 27 % | 10 % | 5 % |
| | ステアリン酸 | $C_{17}H_{35}COOH$ | 30 % | 3 % | 3 % |
| | オレイン酸 | $C_{17}H_{33}COOH$ | 40 % | 76 % | 27 % |
| | リノール酸 | $C_{17}H_{31}COOH$ | 2 % | 10 % | 15 % |
| | リノレン酸 | $C_{17}H_{29}COOH$ | 1 % | 1 % | 50 % |

- ① $A > B > C$ ② $A > C > B$ ③ $B > A > C$
 ④ $B > C > A$ ⑤ $C > A > B$ ⑥ $C > B > A$

化 学

問 4 次の文章を読み、後の問い(a～c)に答えよ。

近年、地球環境に与える影響を考慮して、バイオプラスチックが注目されている。バイオプラスチックとは、生物資源から得られたプラスチック(バイオマスプラスチック)および微生物などによって自然界で分解される性質をもつプラスチック(生分解性プラスチック)の総称である。

次に示した図1は、バイオプラスチックの一つであるポリ乳酸の循環サイクルを表したものである。ポリ乳酸は、この循環サイクルでは二酸化炭素と水からつくられ、燃焼させても大気中の二酸化炭素を増加させないと考えられる。また、微生物によって分解される性質をもつことから、環境問題に対する効果が期待されている。

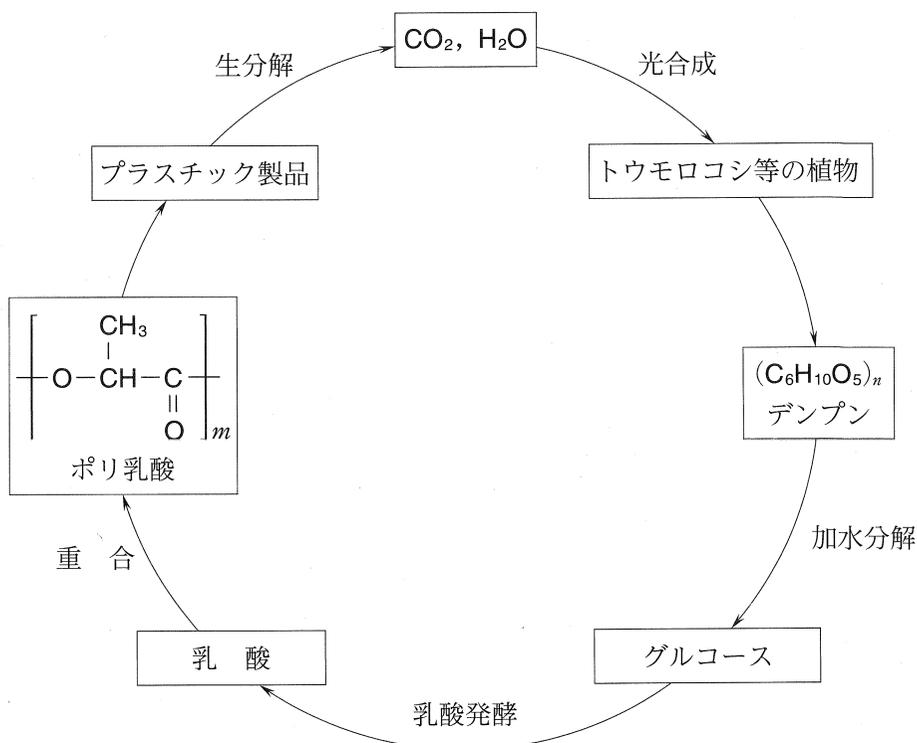


図1 ポリ乳酸の循環サイクル

化学

a 図1中の物質に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 23

- ① デンプン水溶液にフェーリング液を加えて加熱しても、赤色沈殿は生じない。
- ② 環状のグルコースが鎖状構造に変化すると、分子内のヒドロキシ基の数が減少する。
- ③ 乳酸を炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると、二酸化炭素が発生する。
- ④ ポリ乳酸には、多くのエステル結合が含まれる。

b グルコースと乳酸は、いずれも不斉炭素原子をもつ化合物である。これらと同様に、不斉炭素原子をもつ化合物を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

24

- ① 1,2-ジクロロプロパン
- ② フマル酸
- ③ プロピオン酸
- ④ イソプレン
- ⑤ アセチルサリチル酸

c 図1に示すように、デンプンを加水分解して得られるグルコースを乳酸発酵させたのち、生じた乳酸を重合させると、ポリ乳酸が得られる。デンプン 54 g から合成することができるポリ乳酸の質量は最大で何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、グルコースの乳酸発酵ではグルコース 1 分子から乳酸 2 分子が得られるものとする。 25 g

- ① 24
- ② 30
- ③ 48
- ④ 54
- ⑤ 60

化 学

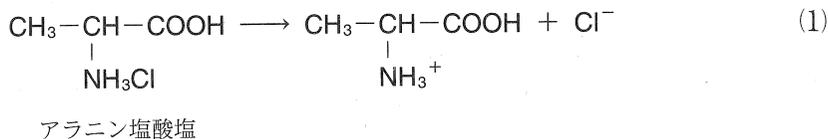
第5問 次の文章を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 20)

アミノ酸がペプチド結合($-\text{CONH}-$)で結びついた化合物をペプチドといい、様々な生理的作用をもつものが知られている。タンパク質は、多数のアミノ酸が結合したポリペプチドの構造をもち、生命活動を支える重要なはたらきをしている。

問1 アミノ酸およびタンパク質に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 26

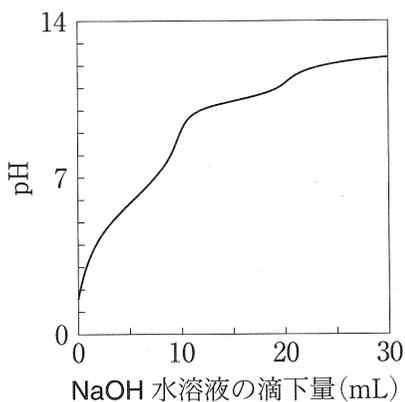
- ① グリシンは、結晶中で双性イオンとして存在する。
- ② タンパク質中にみられる α -ヘリックスと β -シートは、いずれもペプチド結合の >C=O と H-N< 間の水素結合で形成されている。
- ③ タンパク質中にみられるジスルフィド結合は、システインの $-\text{SH}$ 間の反応で形成される。
- ④ 血液中の酸素運搬にはたらくヘモグロビンは、単純タンパク質に分類される。

問 2 アラニンと塩化水素から生じる塩であるアラニン塩酸塩を水に溶かすと、式(1)のように電離する。

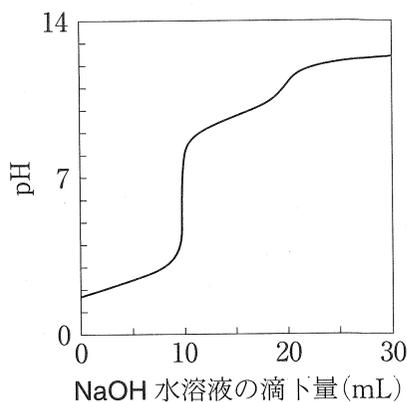


0.10 mol/L のアラニン塩酸塩水溶液 10 mL に 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下したときの滴定曲線はどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 27

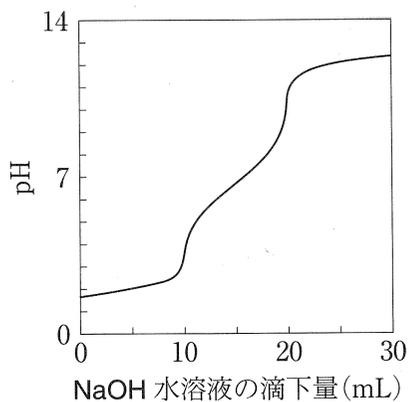
①



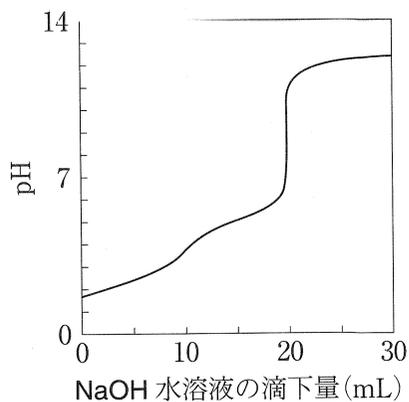
②



③



④



化学

問 3 α -アミノ酸のアミノ基とカルボキシ基の両方が結合している炭素原子を α -炭素という。図 1 に示すように、鎖状のペプチドにおいて、アミノ酸の α -炭素に結合した遊離のアミノ基が存在する末端を **N 末端**(アミノ末端)、 α -炭素に結合した遊離のカルボキシ基が存在する末端を **C 末端**(カルボキシ末端) という。また、図 1 のペプチドにおいて、アラニンのカルボキシ側のペプチド結合とは、(a)のことを指す。

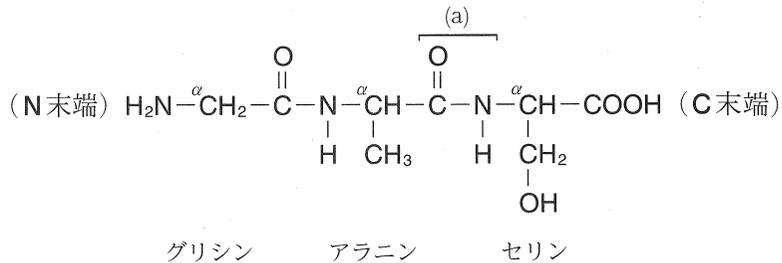


図 1 グリシン、アラニン、セリンからなるトリペプチド

海苔由来のペプチド **X** は、直鎖状のペプチド (5 個のアミノ酸が結合したペプチド) であり、血圧降下作用をもつことが期待されている。ペプチド **X** に関する **実験 I ~ IV** を行った。後の問い (a ~ c) に答えよ。

実験 I ペプチド **X** を完全に加水分解したところ、図 2 に示す 4 種類の α -アミノ酸が得られた。

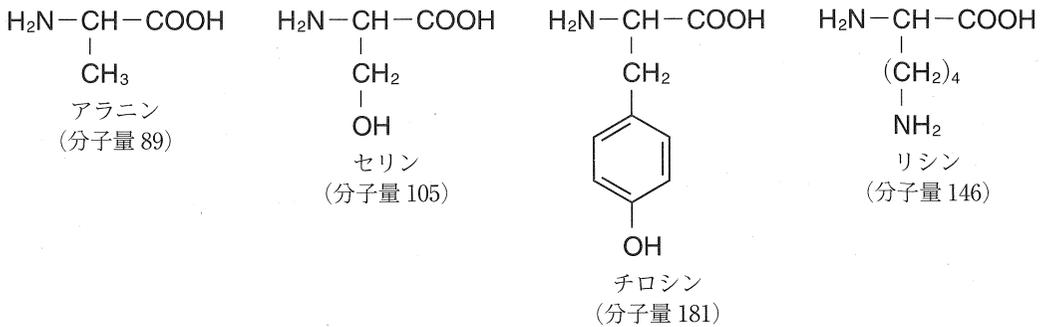


図 2 ペプチド **X** を構成する α -アミノ酸とその構造

化 学

実験Ⅱ ペプチドXを、塩基性アミノ酸のカルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する酵素で処理したところ、トリペプチドAとジペプチドBの2種類の断片のみが得られた。

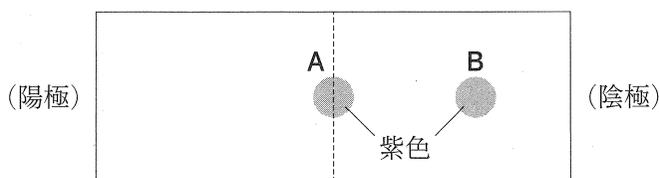
実験Ⅲ ペプチドXを、芳香族アミノ酸のカルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する酵素で処理したところ、トリペプチドCとジペプチドDの2種類の断片のみが得られた。

実験Ⅳ ペプチドA～Dのそれぞれの水溶液に濃硝酸を加えて加熱し、冷却後にアンモニア水を加えて塩基性にした。その結果、ペプチドA、C、Dは橙黄色を呈したが、ペプチドBは呈色しなかった。

化 学

- a 次の文章中の空欄 **ア**・**イ** に当てはまる語句の組合せとして最も
 適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 **28**

pH 6 の緩衝液に浸したろ紙の中央(図 3 の点線部分)に、ペプチド **A** と **B** の
 混合水溶液を少量付着させたのち、直流電圧をかけて電気泳動を行った。ろ紙
 を乾燥後に、**ア** 水溶液を噴霧してドライヤーで温め、電気泳動後のペプ
 チド **A** と **B** の位置を確認したところ、図 3 で示される結果が得られた。このこ
 とから、構成アミノ酸としてリシンを含むものは、**イ** であることが確か
 められた。



(ろ紙を pH 6 の緩衝液に浸して直流電圧を加えた。)

図 3 ペプチド **A**・**B** を用いた電気泳動の結果

| | ア | イ |
|---|--------|---------------|
| ① | 塩化鉄(Ⅲ) | ペプチド A |
| ② | 塩化鉄(Ⅲ) | ペプチド B |
| ③ | ニンヒドリン | ペプチド A |
| ④ | ニンヒドリン | ペプチド B |

化 学

b ペプチドB 0.10 g に含まれる窒素をすべてアンモニアに変換して気体とし、これをすべて 0.10 mol/L の希塩酸 40.0 mL に吸収させた。この吸収液に残存する HCl の物質量を調べるため、指示薬としてメチルレッド(変色域：pH 4.2~6.2)を加え、0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、終点までに 26.2 mL を要した。ペプチドB 1 分子に含まれる窒素原子の数を N とすると、ペプチドB の分子量を表す式はどのようなになるか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 29

- ① $3.8 \times 10N$ ② $7.2 \times 10N$ ③ $7.8 \times 10N$ ④ 1.1×10^2N

化 学

c 実験Ⅰ～Ⅳおよび a, b の結果から、ペプチド X のアミノ酸配列を決定することができる。その確認のため、 1×10^{-3} mol のペプチド X に、ペプチドの C 末端から順に一つずつアミノ酸を加水分解する酵素を作用させたところ、ペプチド X の C 末端から 3 番目までのアミノ酸の生成量と反応時間の関係について、図 4 で示される結果が得られた。図 4 中のウ、エのグラフは、それぞれいずれのアミノ酸の生成量を表したものか。最も適当なものを、後の①～④のうちから一つずつ選べ。

ウ

エ

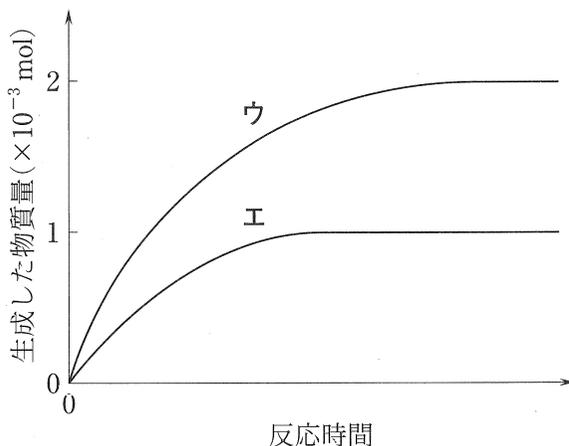


図 4 アミノ酸の生成量と反応時間の関係

- ① アラニン ② セリン ③ チロシン ④ リシン

(下書き用紙)