

杏林大学医学部 化学

2026年 2月 2日実施

I

【解答】

問 1 **ア** ②④⑥, 問 2 **イ** ④⑤, 問 3(1) **ウ** ⑤, (2) **エ** ①⑤,
問 4 **オ**・**カ** ①③(順不同), **キ** ②, **ク** ⑤, **ケ** ④

【解説】

- 問 1 ① 金属の中で電気や熱の伝導性が最も高いのは銀であり、次いで銅、金となる。(誤)
② 金はイオン化傾向が非常に小さく安定な金属であるが、王水(濃塩酸・濃硝酸の体積比 3:1 混合物)には溶ける。(正)
③ 金属の中で展性や延性が最も大きいのは金であり、次いで銀、銅となる。(誤)
④ 銀はイオン化傾向が水素よりも小さいが、酸化力のある希硝酸や濃硝酸とは反応する。(正)
⑤ 銅はイオン化傾向が水素より小さく、塩酸は酸化力をもたないため、希塩酸とも濃塩酸とも反応しない。(誤)
⑥ 銅は他の金属と合金を作りやすく、青銅 (Cu-Sn) や黄銅 (Cu-Zn) などが知られている。(正)
- 問 2 同素体とは、同じ元素からなる単体で、性質の異なるものどうしの関係をいう。フラーレンとカーボンナノチューブは、いずれも炭素の同素体である。
- 問 3 (1) 硫化物の沈殿が白色を呈するイオンは Zn^{2+} しかない。各選択肢の硫化物は① Ag_2S (黒色), ② CdS (黄色), ③ NiS (黒色), ④ PbS (黒色), ⑤ ZnS (白色) である。
(2) 塩基性条件では $[\text{S}^{2-}]$ が大きくなるため、硫化物の溶解度積が小さい金属イオンは硫化物として沈殿する。 Ag_2S や NiS はいずれも難溶であるため、① Ag^+ , ⑤ Ni^{2+} は硫化物の沈殿を生じる。一方、② Al^{3+} , ③ Ca^{2+} , ④ Mg^{2+} は塩基性下では硫化物として沈殿しない。なお、pH によっては水酸化物が沈殿することもある。
- 問 4 Mg, Ca, Sr, Ba(2 族元素)の塩化物や硝酸塩はいずれも水に溶けやすいが、炭酸塩はいずれも水に溶けにくい。一方、2 族元素では原子番号が大きくなるにつれて、硫酸塩は水に溶けにくくなり、逆に水酸化物は水に溶けやすくなる。

II

【解答】

問 1 ①④, 問 2 ①, ①, ⑤,

問 3(1) ②, ①, ④, ⑥, (2) ⑤, ③,

問 4 ④⑤⑥

【解説】

問 1 中和滴定では、pH が急激に変化する部分に変色域が含まれる指示薬を選ぶ。メチルオレンジの変色域は弱酸性領域にあるため、強酸と強塩基の中和、および強酸と弱塩基の中和に用いることができる。一方、弱酸と弱塩基の中和では当量点付近で pH の変化が小さいため、適切な指示薬を選ぶことができない。

問 2 浸透圧を測定した AX 水溶液のモル濃度を C とすると

$$C = \frac{19.0 \text{ g}}{95.0 \text{ g/mol}} \times \frac{1}{1.00 \text{ L}} \times \frac{10.0 \text{ mL}}{(10.0 + 190) \text{ mL}} = 1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

となる。電離度を α とすると、電離平衡時、溶質粒子の総モル濃度は $C(1 + \alpha)$ になるので、ファンツホッフの法則より α が求められる。

$$2.62 \times 10^4 \text{ Pa} = 1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times (1 + \alpha) \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K}) \times 300 \text{ K}$$

$$\therefore \alpha = 0.0509 \rightarrow 0.05$$

問 3 (1) ヘスの法則より、反応エンタルピーは、反応物の結合エネルギーの総和から、生成物の結合エネルギーの総和を差し引いたものになる。

$$\Delta H = \left(\frac{1}{2} \times 946 + \frac{3}{2} \times 436 \right) \text{ kJ} - 3 \times 391 \text{ kJ} = -46 \text{ kJ}$$

(2) (a) アンモニア生成の正反応は発熱反応であるため、温度を高くすると平衡は吸熱反応である逆反応の向きに移動し、最終的なアンモニア生成率は小さくなる。一方、温度上昇により反応速度は増大するため、反応初期ではアンモニア生成率の立ち上がりが急になり、より短時間で平衡に達する。

(b) 触媒を添加すると、正反応・逆反応の反応速度はいずれも増大するが、平衡定数は変化しない。そのため、最終的なアンモニア生成率は変わらない。一方、反応速度が大きくなるため、アンモニア生成率の立ち上がりは急になり、より短時間で平衡に達する。

問 4 状態Ⅰは固体，状態Ⅱは液体，状態Ⅲは気体，状態Ⅳは超臨界流体である。また，点 A は三重点，曲線 B は融解曲線，曲線 C は蒸気圧曲線である。

- ① 三重点 A の圧力は水が液体で存在できる最低の圧力である。一方，液体として存在できる最低の温度は圧力によって異なり，一意には定まらない。したがって，「点 A の温度は水が液体で存在できる最低の温度である」とする記述は誤りである。(誤)
- ② 状態Ⅳの超臨界流体は，液体の溶解性と気体の拡散性を併せ持つ状態であるため，「固体と液体の中間的な性質」という記述は誤りである。(誤)
- ③ 不揮発性物質を溶かした希薄水溶液では，凝固点降下により融解曲線 B は低温側へ移動する。したがって，図の B' とは逆の方向である。(誤)
- ④ 不揮発性物質を溶かした希薄水溶液では，蒸気圧降下により蒸気圧曲線 C は下方へ移動するため，記述は正しい。(正)
- ⑤ 三重点 A は，固体・液体・気体の三つの状態が共存できる唯一の温度と圧力の組合せである。(正)
- ⑥ 一定圧力のもとで気体(状態Ⅲ)から固体(状態Ⅰ)へ変化する凝華は発熱過程であり，周囲に熱エネルギーを放出する。(正)
- ⑦ 点 P は三重点 A よりも低温側の気体領域に位置しているため，温度を一定に保ったまま圧力を上げると，まず直接固体へと変化(凝華)し，さらに圧力を上げると固体から液体へと変化する。したがって，水の状態が「気体→液体→固体」の順に変化するとする記述は誤りである。(誤)

Ⅲ

【解答】

問 1 ア ⑤, 問 2 イ ⑦, ウ ⑧, エ ⑦, オ ⑧, カ ②,

問 3 キ ③④⑤, 問 4 ク ③⑤

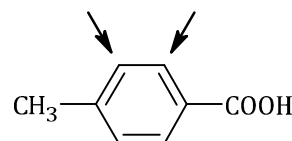
【解説】

問 1 化合物 X はポリエチレンテレフタラートの原料なのでテレフタル酸かエチレングリコールであるが、化合物 D の酸化で生成する化合物ということからテレフタル酸と決まる。

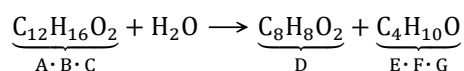
問 2 化合物 A・B・C の分子式は $C_{12}H_{16}O_2$ (不飽和度 5) で芳香族エステルである。加水分解生成物について、[3]より化合物 E・G は第一級アルコール、化合物 F は第三級アルコールと分かるので、化合物 D がカルボン酸であると決まる。これを酸化して生成したのがテレフタル酸(化合物 X) (分子式 $C_8H_6O_4$) であるが、このとき炭素数に変化しないとあるので、化合物 D は *p*-メチル安息香酸(分子式 $C_8H_8O_2$) である。

【注】[2]を用いなくても化合物 D の分子式は上記のように定まる。

- 問 3 ① 化合物 D はフェノール性ヒドロキシ基を持たないため、呈色しない。(誤)
 ② 化合物 D はホルミル基を持たないため、フェーリング液を還元しない。(誤)
 ③ 化合物 D はカルボキシ基を持つため、炭酸ナトリウム水溶液を加えると、弱酸の遊離により CO_2 が発生する。(正)
 ④ 化合物 D はメチル基がベンゼン環に結合しているため正しい。(正)
 ⑤ 化合物 D のベンゼン環上には水素原子が 4 個あるが、そのうちの 1 つを臭素原子で置換する方法は、右図において矢印の位置の 2 通りあり、理論上、2 種類の構造異性体が生じる。(正)



問 4 エステル A・B・C の加水分解は次式のように表せる。



分子式が $C_4H_{10}O$ のアルコールのうち、第三級アルコール F は 2-メチル-2-プロパノールのみである。第一級アルコール E・G は 1-ブタノールか 2-メチル-1-プロパノールのいずれかであるが、[4]より、最も沸点が高い化合物 E は直鎖状の 1-ブタノールと分かる。よって、化合物 G が 2-メチル-1-プロパノールである。

- ① 2-メチル-1-プロパノールは不斉炭素原子を持たない。(誤)
 ② 2-メチル-1-プロパノールは $CH_3CH(OH)-$ の構造は持たないため、ヨードホルム反応を示さない。(誤)
 ③ 化合物 E, F, G の分子式は全て $C_4H_{10}O$ である。(正)
 ④ 1-ブタノールは直鎖状であり、枝分かれのある炭素鎖は持たない。(誤)
 ⑤ 唯一の第三級アルコールである 2-メチル-2-プロパノールの沸点が最も低い。(正)

IV

【解答】

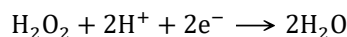
問 1(1) ア ②, イ ④, ウ ③, エ ①, オ ⑤,

(2) カ ②, キ ④, ク ①, ケ ②, コ ④, (3) サ ③④⑤,

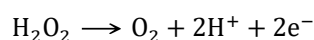
問 2(1) シ ①, (2) ス ②, セ ①

【解説】

問 1 (1) 硫酸酸性下における過酸化水素とヨウ化カリウムの反応では

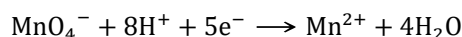


のように, H_2O_2 は酸化剤としてはたらく。このとき, H_2O_2 の O 原子の酸化数は -1 から -2 へと変化する。一方, 硫酸酸性下における過酸化水素と過マンガン酸カリウムとの反応では



のように, H_2O_2 は還元剤としてはたらく。このとき, H_2O_2 の O 原子の酸化数は -1 から 0 へと変化する。

(2) 過マンガン酸イオンの半反応式は



である。よって, 求める過マンガン酸カリウムの物質量を $x \text{ mol}$ とすると, 次の関係が成り立つ。

$$6.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 10.0 \times 10^{-3} \text{ L} \times 2 \text{ 価} = x \text{ mol} \times 5 \text{ 価}$$

$$\therefore x \text{ mol} = 2.40 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

(3) ① Cu の酸化数は 0 から $+2$ に増加しているので還元剤である。

② S の酸化数は $+4$ から $+6$ に増加しているので還元剤である。

③ Mn の酸化数は $+4$ から $+2$ に減少しているので酸化剤である。

④ NaClO の Cl の酸化数は $+1$ から 0 に減少しているので酸化剤である。

⑤ S の酸化数は 0 から -2 に減少しているので酸化剤である。

問 2 表 2 の各電解槽における陰極および陽極の反応は次のようになる。

- | | |
|---|--|
| ① 陰極: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ | 陽極: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ |
| ② 陰極: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ | 陽極: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ |
| ③ 陰極: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ | 陽極: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ |
| ④ 陰極: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ | 陽極: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ |
| ⑤ 陰極: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ | 陽極: $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$ |

(1) 図 4 を見ると、陰極と陽極で生成する単体のモル比は、電解槽 A が 2 : 1、電解槽 B が 4 : 1 になっていることが分かる。これに対応するものを表 2 より選ぶと、電解槽 A が③、電解槽 B が①と分かる。

(2) 図 4 の 2 つのグラフについて、同じ時間 (例えば 1500 秒) で比較すればよい。電解槽 A の陰極では水素 10 mmol が生成し、電解槽 B の陰極では銀 10 mmol が生成しているので、それぞれ電子が 20 mmol、10 mmol 流れていることになる。よって、求める電気量の比は流れた電子のモル比に等しく 2 : 1 である。

【講評】

直前講習では過酸化水素と過マンガン酸カリウムの酸化還元滴定を扱い、また 2025 年 5 月に **YMS** で実施した杏林大学模試では状態図の考察を取り上げたが、これらはいずれも本試験の出題内容とよく対応しており、**大的中!**となった。

前年度は処理に工夫を要する計算問題が目立ったのに対し、今年度は比較的取り組みやすい問題構成であった。ただし、「すべて選べ」という形式が久々に復活し、単なる知識量ではなく、理解の正確さや知識の精度が随所で問われる試験であった。化学では 7 割程度の得点率を一つの目安としたい。

昭和医科大学医学部Ⅱ期模試 2026.2.23^(月)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月19日(木) 15:00

会場 東京/大阪/福岡

聖マリアンナ医科大学[後期]模試 2026.2.18^(水)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月14日(土) 15:00

会場 東京/大阪/福岡

料金 8,800円(税込)



※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↗

医大別直前講習会 2025-2026

後期・Ⅱ期

- 獨協医科大学
- 聖マリアンナ医科大学
- 日本大学
- 埼玉医科大学
- 昭和医科大学
- 日本医科大学



◆各講座の時間割・受講料・会場についてはHPでご確認ください。↗

26 年度解答速報はメルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

本解答速報の内容に関するお問合せは



医学部専門予備校

YMS

heart of medicine

☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木 1-37-14

医学部進学予備校

メビオ

☎ 0120-146-156

<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校

英進館メビオ 福岡校

☎ 0120-192-215

<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録



LINE 登録

