

解 答 速 報

川崎医科大学 化学

2024年1月21日実施

1

- (1) **ア**①⑤⑥ (2) **イ**⑦ (3) **ウ**① (4) **エ****オ**⑤⑦ (5) **カ****キ**⑨⑩
 (6) **ク**①⑤ (7) **ケ**③ (8) **コ****サ**③⑤ (9) **シ**①②

解説

- (1) 塩酸は塩化水素の水溶液、空気は酸素、窒素などの混合物、青銅は銅とスズの合金で混合物である。純物質は塩化ナトリウム、ダイヤモンド、白金。
 (2) 単原子陰イオンの命名法は原則「(元素名-素) + 化物イオン」である。亜硫酸イオンは SO_3^{2-} 。
 (3) イオンを次の表のように配置した場合、左下が大きく右上が小さい。

			H ⁺		
		(He)	Li ⁺	Be ²⁺	
O ²⁻	F ⁻	(Ne)	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
S ²⁻	Cl ⁻	(Ar)	K ⁺	Ca ²⁺	Ga ³⁺
Se ²⁻	Br ⁻	(Kr)	Rb ⁺	Sr ²⁺	In ³⁺

← He 型電子配置のイオン
 ← Ne 型電子配置のイオン
 ← Ar 型電子配置のイオン
 ← Kr 型電子配置のイオン

本問の場合 $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$ である。

- (4) リン酸イオン PO_4^{3-} において P の原子番号 (陽子数) は 15, O の原子番号 (陽子数) は 8 であるから, 1 mol 中の電子は $15 + 8 \times 4 + 3 = 50$ mol である。
 (5) $^{79}\text{Br} - ^{79}\text{Br}$ の存在比は 0.51^2 , $^{79}\text{Br} - ^{81}\text{Br}$ の存在比は $2 \times 0.51 \times 0.49$, $^{81}\text{Br} - ^{81}\text{Br}$ の存在比は 0.49^2 であるから存在比の大きい分子は $^{79}\text{Br} - ^{81}\text{Br}$ であり, その中性子は $(79 - 35) + (81 - 35) = 90$ 個である。
 (6) ① NaCl は 801 °C で融解し, 液体になる。⑤ 水溶液中の陽イオンの数と陰イオンの数は等しい。
 (7) 1) 硫酸の物質質量 $\times 2 =$ アンモニアの物質質量 + 水酸化ナトリウムの物質質量 であるから

$$\text{アンモニアの物質質量} = 0.20 \times \frac{30}{1000} \times 2 - 0.20 \times \frac{20}{1000} = 0.20 \times \frac{60 - 20}{1000} = 8.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

- 2) 食品 2.0 g 中の窒素の質量は $8.0 \times 10^{-3} \times 14 \text{ g}$ であるから, これを $\frac{100}{16} \times \frac{100}{2.0}$ 倍すればよい。

$$\text{答は } 8.0 \times 10^{-3} \times 14 \times \frac{100}{16} \times \frac{100}{2.0} = 35 \text{ g}.$$

- (8) パスカルの原理により, 容器中の水銀面と同じ高さの部分にかかる圧力が等しい。ガラス管の外側には空気の圧力, ガラス管 a には水銀 750 mm の圧力, ガラス管 b には B の飽和蒸気圧 + 水銀 565 mm の圧力がかかっているから,

実験室内の空気の圧力は 750 mmHg である。① は正しい。

B の 0 °C における飽和蒸気圧は $750 - 565 = 185 \text{ mmHg}$ である。② は正しい。

実験室内の空気の圧力が大きくなると, 水銀柱の高さも高くないと釣り合わない。③ は誤り。

2

- (1) ア③ (2) イ③ (3) 1) ウ⑧ ① ② 2) オ① カ① キ① ③ ⑤
 (4) ク② (5) ケ⑤ (6) 1) コ① サ① シ① ② ④ 2) ス① セ① ソ① ③ ⑥ ⑧
 (7) タ② (8) チ②

解説

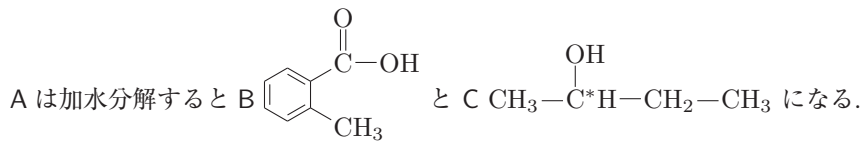
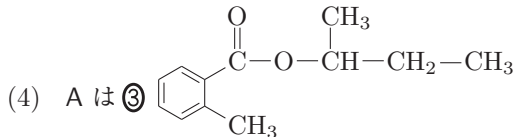
- (1) 揮発性の液体がすべて気体になっている時の温度は T_1 K, また圧容器内は小さな穴を通じて大気とつながっているので圧力は大気圧と同じ P , さらに気体になっていた X の質量は $m_2 - m_1$ なのでこれを状態方程式 $PV = \frac{w}{M}RT$ に代入し $M = \frac{(m_2 - m_1)RT_1}{PV}$ を得る. よって答えは ③.
- (2) はじめ 100 g あった溶液から結晶が 25 g 析出したので溶液は 75 g になっている. 20 °C の溶液は 100 g の溶媒に 20 g の溶質が溶けるので溶解している溶質は $75 \times \frac{20}{100 + 20} = 12.5$ g. ここに析出した結晶のうち CuSO_4 に相当する質量を加えることである温度の飽和溶液中の溶質が $12.5 + 25 \times \frac{160}{250} = 28.5$ g と計算できる. これは溶媒 $100 - 28.5 = 71.5$ g あたりなので, 溶媒 100 g あたりだと $28.5 \times \frac{100}{71.5} = 39.8$ g 溶質が溶けていることになる. グラフの縦軸が 39.8 [g/100g 水] のとき横軸は 60 °C である. よって答えは ③.
- (3) 1) 窒素ははじめ 8.0 L の容器に入っていたが, コックを 2 つ開くと容器の容積は 10 L になる. モル数と温度一定ではボイルの法則より圧力は容積に反比例するので $P = 1.0 \times 10^5 \times \frac{8.0}{10} = 8.0 \times 10^4$ Pa となる.
 2) すべての容器の圧力は 1.0×10^5 Pa で等しいので混合後も全圧は 1.0×10^5 Pa で不変である.
- (4) 発生した熱量は $4.2 \times (16.8 - 10.0) \times 1.00 = 28.56$ kJ なので 1 mol あたりでは $28.56 \times \frac{180}{1.80} = 2856$ kJ となる. よって答えは ②.
- (5) 酸化数の変化は ① は +3 から +4, 変化の絶対値は 1. ② は +6 から +3, 変化の絶対値は 3. ③ は +5 から +2, 変化の絶対値は 3. ④ は -1 から 0, 変化の絶対値は 1. ⑤ は +4 から 0, 変化の絶対値は 4. よって答えは ⑤.
- (6) 1) 流れた電子の物質量は $\frac{5.0 \times (2 \times 3600 + 40 \times 60 + 50)}{9.65 \times 10^4} = 0.50$ mol. 負極は Pb から PbSO_4 に変化するので電子 2 mol あたり 96 g 質量が増加する. よって質量の増加は $96 \times \frac{0.5}{2} = 24$ g.
 2) 負極と正極の反応式を足し合わせると $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ となり電子 2 mol あたり溶液は $98 \times 2 - 18 \times 2 = 160$ g 減少することがわかる. よって放電後の電解液の質量は $750 \times 1.2 - 160 \times \frac{0.5}{2} = 860$ g.
- (7) ②: 誤 試料に炭素が含まれている場合, 完全燃焼させて生じた二酸化炭素が石灰水と反応し白濁する.
- (8) a 塩酸を加えて沈殿が生じないのは硫酸銅(Ⅱ)と硫酸亜鉛のみ.
 b すべてに当てはまる.
 c 水酸化ナトリウム水溶液を少量加えるとすべて沈殿を生じるが, 過剰に加えて沈殿が溶解しないのは硫酸銅(Ⅱ), 硝酸銀のみ.
 よって答えは ②.

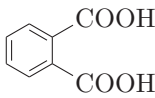
3

- (1) ア①③ (2) イ② (3) ウ⑤ (4) エ③
 (5) オカキク①①①① (6) ケ⑥ (7) 1) コ④ 2) サ② 3) シ①

解説

- (1) Al, Au, Ag, Cu, Mg は① 常温で固体. ③ 電気をよく通す.
 (2) 銑鉄を転炉に移し, **A 酸素** を吹き込む. この操作で銑鉄に含まれている **B 炭素** を少なくして鋼を得ている.
 (3) アルコールの酸化によって得られ, ヨードホルム反応を示し, 銀鏡反応を示すのは⑤ CH₃CHO である.



B は芳香族, 炭酸水素ナトリウムを加えると二酸化炭素を発生し, 酸化すると  になる. これは加熱すると分子内脱水して無水フタル酸になる. また, C には不斉炭素がある.

- (5) pH = 5.5 より [H⁺] = 10^{-5.5},

$$K_1 = \frac{[Y][H^+]}{[X]} = 4.0 \times 10^{-3} \text{ に代入して, } [X] = [Y] \times \frac{1.0 \times 10^{-5.5}}{4.0 \times 10^{-3}}$$

$$K_2 = \frac{[Z][H^+]}{[Y]} = 2.5 \times 10^{-10} \text{ に代入して, } [Z] = [Y] \times \frac{2.5 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-5.5}}$$

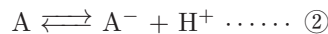
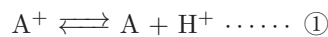
従って $\frac{[Z]}{[X]} = 1.0 \times 10^{-1}$



川崎医科大学直前 (1月20日)

問題 3-1 (抜粋)

- (7) 側鎖に酸性や塩基性を示す官能基をもたないアミノ酸 A の陽イオンを A⁺, 双性イオンを A, 陰イオンを A⁻ とする. この3種は水中で次の2つの式の電離平衡を保っている.

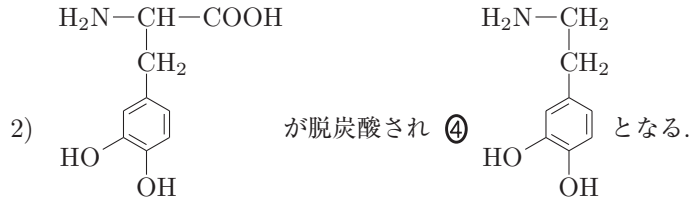


①式の電離定数を 10^{-2.3} mol/L, ②式の電離定数を 10^{-10.1} mol/L とする.

- (1) アミノ酸 A の等電点を小数第1位まで求めよ.
 (2) A の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて pH を 9.1 に保った時, A の全量中の双性イオンの割合をモル百分率で表し, 整数値で答えよ.

(6) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \cdots \cdots (1)$ の平衡は H^+ が増加すると平衡が **左** 向きに移動して H_2CO_3 が **増加** する. これにより $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \cdots \cdots (2)$ の平衡が **左** 向きに移動して H_2O と CO_2 が増加する.

- (7) 1) a α -アミノ酸はアミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合しているので「正」
 b α -アミノ酸のうちグリシンは鏡像異性体を持たないので「誤」
 c α -アミノ酸にはグルタミン酸のように等電点が酸性側のものや、リシンのように等電点が塩基性側のものがあるので「誤」



3) セロトニンの側鎖の NH_2-CH_2 がアセチル化されて $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\text{CH}_2$ になったので **アミド結合** が形成された.

$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \end{array} \quad \quad \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array}$

講評

1

[理論化学] (標準)

化学の基礎, 原子の構造, イオン結晶の性質, 酸・塩基, 蒸気圧などについての小問集合. (5) の問題文の読み取りを正確にできたかどうか, (7) の食品中のタンパク質定量や (8) 水銀柱の問題では, しっかり対策していたかどうかの差が付きそう.

2

[理論化学・無機化学] (標準)

気体の法則, 溶解度, 熱化学, 酸化還元反応, 鉛蓄電池, 元素分析, 金属イオンの沈殿などについての小問集合. (3) の溶解度曲線の問題では「何を求めればよいか」をすぐに見抜けたかどうかで経験値の差が出そうである. (6) の 1) では「024」と解答枠の数で桁数を類推できないタイプのマークをする必要があった. 川崎医科大学の過去問で触れたことがなかった受験生は戸惑ったかもしれない.

3

[無機化学・有機化学] (標準)

金属の性質, 鉄の精錬, 有機化合物の性質, エステルの構造推定, アミノ酸の電離平衡, 緩衝液, アミノ酸についての小問集合. (4) では選択肢ありきの出題となっており, うまく立ち回ることが求められた. また, (7) では長文を読んで解答する形式の出題がなされており, 過去問演習などで対策していたかどうかで解きやすさが違っただろう.

2023 年度入試と比較して形式面での変化はなかった. 総マーク数が 38 から 41 に増加したこと, 「すべてマークせよ」という指定の設問は減ったものの計算問題が増加していたことを踏まえるとやや難化したか. とはいえ, 一次合格には最低 60 % をおさえておきたい.

メルマガ無料登録で全教科配信! 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156 まで

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
heart of medicine **YMS**

医学部専門予備校
英進館メビオ 福岡校

☎03-3370-0410
<https://yms.ne.jp/>

☎0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>



登録はこちらから

合格への最後の一步!

受講
無料

金沢医大 1/30 (火)
前日特別講座

18:00~18:30 ホテルフクラシア大阪ベイ

諦めない受験生をメビオは応援します

参加
無料

医学部後期入試
ガイダンス 2/4 (日)

14:00~14:30 大阪梅田
ツインタワーズ・ノース

詳しくは Web またはお電話で

医学部進学予備校 **メビオ** フリーダイヤル ☎0120-146-156

校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00~21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩3分