

日本大学医学部 N方式(1期) 化学

2026年 2月 1日実施

I

【解答】

- (1) 1 ③, (2) 2 ③, (3) 3 ⑥, (4) 4 ②, (5) 5 ①,
(6) 6 ③

【解説】

- (1) 理想気体においては、状態方程式 $PV = nRT$ が厳密に成り立つ (P は圧力, V は体積, n は物質量, T は絶対温度である)。

$$\therefore V = \frac{nRT}{P} \quad (\text{A})$$

また、密度を ρ , モル質量を M とすると、状態方程式は $PM = \rho RT$ と表せる。

$$\therefore \rho = \frac{PM}{RT} \quad (\text{B})$$

- (1) ① (A) 式において T と n が一定なので, V は P に反比例する。(誤)
② (A) 式において P と n が一定なので, V は T に比例する。(誤)
③ (A) 式において P と T と n が一定なので, V は一定値を取る。(正)
④ (A) 式において P と T が一定なので, V は n に比例する。(誤)
⑤ (B) 式において P と T が一定なので, ρ は M に比例する。(誤)
⑥ 気体定数 R の値は

$$R = \frac{PV}{nT}$$

で与えられるので、体積 V の単位に依存する。(誤)

- (2) 平均分子量を $\overline{M}$ とすると次のように表せる。

$$\overline{M} = M_A \times \frac{n_A}{n_A + n_B} + M_B \times \frac{n_B}{n_A + n_B} = \frac{M_A n_A + M_B n_B}{n_A + n_B}$$

- (3) ① 実在気体は理想気体の状態方程式 $PV = nRT$ に厳密には従わない。高圧・低温でずれが大きくなる。(誤)
② 圧力一定で温度を下げると、ある温度で液化し、体積は 0 にはならない。(誤)
③ 気体分子は実在気体・理想気体のいずれの場合も質量をもつ。理想気体で「無視する」のは分子の体積や分子間力であり、質量ではない。(誤)
④ 実在気体の分子自身は有限の体積をもつ(理想気体では 0 と仮定している)。(誤)
⑤ 実在気体では分子間力がはたらく。これは、実在気体が理想気体の状態方程式からずれる原因の一つである。(誤)
⑥ 実在気体は、温度・圧力条件によって液体や固体に状態変化する。(正)

- (4) 温度が高くなると分子の運動エネルギーが大きくなり、分子間力の影響が小さくなる。さらに、圧力が低いと分子間の距離が大きくなり、分子の体積や分子間力の影響が無視できるようになる。したがって、実在気体は高温・低圧の条件で理想気体に近づく。

- (5) ① 理想気体では $PV = nRT$ が常に成り立つため、

$$Z = \frac{PV}{nRT} = 1$$

である。(正)

- ② Z は物質量ではなく温度・圧力に依存する量である。したがって、物質量 n を増やしても Z の値は変化しない。分母に n が含まれていても、物質量を増やせば体積 V も比例して増加するため、 PV/nRT の値は一定に保たれる。例えば、温度・圧力を一定にして気体の量を 2 倍にすると、体積も 2 倍になるため、 Z は変化しない。(誤)
- ③ 分子自身の体積(斥力)の影響により、特に高圧領域では理想気体に比べて実在気体は圧縮しにくくなる。その結果、実在気体では $Z > 1$ となることがある。(誤)
- ④ 分子間力(引力)の影響により、特に中圧・低温領域では実在気体は理想気体よりも圧縮されやすくなる。その結果、実在気体では $Z < 1$ となることがある。(誤)
- ⑤ $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ (大気圧) では、多くの実在気体で Z はほぼ 1 となり、理想気体に近い挙動を示す。(誤)
- ⑥ 実在気体でも、高温・低圧の条件では分子間力の影響が小さくなり、 Z は 1 に近づく。また、ある温度では低圧領域において実在気体が理想気体とほぼ同じ挙動を示すこともある。したがって、「どのような条件でも一致しない」という記述は誤りである。(誤)
- (6) (5) の Z の式に数値を代入して求められる。

$$Z = \frac{PV}{nRT} = \frac{6.0 \times 10^6 \text{ Pa} \times 0.39 \text{ L}}{1.0 \text{ mol} \times 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 350 \text{ K}} = 0.805 \rightarrow 0.81$$

II

【解答】

- (1) 7 ④, (2) 8 ⑤, (3) 9 ⑥, (4) 10 ③

【解説】

- (1) 相対質量 24 を仮平均として計算するとよい。

$$24 + 1 \times \frac{10.0}{100} + 2 \times \frac{11.0}{100} = 24.32 \rightarrow 24.3$$

$$(2) \frac{0.88 \text{ g/cm}^3 \times 1.0 \times 10^3 \text{ cm}^3}{78.0 \text{ g/mol}} \Big|_{\text{C}_6\text{H}_6 [\text{mol}]} \times 6]_{\text{H} [\text{mol}]} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ 個/mol} \Big|_{\text{H} [\text{個}]} \\ = 4.06 \times 10^{25} \text{ 個} \rightarrow 4.1 \times 10^{25} \text{ 個}$$

- (3) a 質量パーセント濃度は

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 \%$$

で定義され、温度変化によって質量は変わらないため、値は変化しない。

- b モル濃度は

$$\frac{\text{溶質の物質量}}{\text{溶液の体積}}$$

で定義される。温度上昇により溶液の体積が増加するため、値は変化する(小さくなる)。

- c 密度は

$$\frac{\text{質量}}{\text{体積}}$$

で定義される。温度上昇により体積が増加するため、密度は変化する(小さくなる)。

- (4) 水の密度は、分子の配列のしかたによって固体・液体・気体で大きく異なる。液体の水では分子どうしが比較的密に詰まっているため、密度が最も大きい。一方、固体の水(氷)では水素結合により六角形構造が形成され、分子間にすき間が生じるため、液体より密度が小さくなる。気体(水蒸気)では分子間距離が非常に大きく、密度は最も小さい。したがって、水の密度が大きい順は「液体 > 固体 > 気体」である。

Ⅲ

【解答】

(1) 11 ②, (2) 1) 12 ⑥, 2) 13 ⑥, 3) 14 ⑤

【解説】

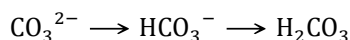
- (1) 炭酸ナトリウムは、炭酸と水酸化ナトリウムを完全に中和して生じる塩であるため、正塩に分類される。また、水溶液中では、電離して生じた炭酸イオンが



のように加水分解するため、水溶液は塩基性を示す。したがって、指示薬としてフェノールフタレインを加えると赤色を呈する。

- (2) 1) 中和滴定で水溶液を滴下するには c のビュレットを用いる。

- 2) 炭酸ナトリウム水溶液を希塩酸で中和滴定すると、炭酸イオン CO_3^{2-} が段階的に



と中和されるため、中和点は 2 か所存在する。メチルオレンジの変色域は弱酸性領域 (pH 3.1 ~ 4.4) であり、炭酸水素イオンがさらに中和される第 2 中和点に対応する。したがって、この条件に対応する滴定曲線は⑥である。

- 3) 50 倍に希釈する前の水溶液のモル濃度を $x \text{ mol/L}$ とすると、中和滴定の結果より

$$0.020 \text{ mol/L} \times 20 \text{ mL} \times 1 \text{ 価} = x \text{ mol/L} \times \frac{1}{50} \times 20 \text{ mL} \times 2 \text{ 価}$$

$$\therefore x \text{ mol/L} = 0.50 \text{ mol/L}$$

と求められる。50 倍に希釈する前の水溶液の体積は $20 \text{ mL} \times \frac{1}{50} = 0.40 \text{ mL}$ であるか

ら、求める質量パーセント濃度は次のようになる。

$$\frac{0.50 \text{ mol/L} \times 0.40 \times 10^{-3} \text{ L} \times 106 \text{ g/mol}}{0.40 \text{ mL} \times 1.06 \text{ g/mL}} \times 100 \% = 5.0 \%$$

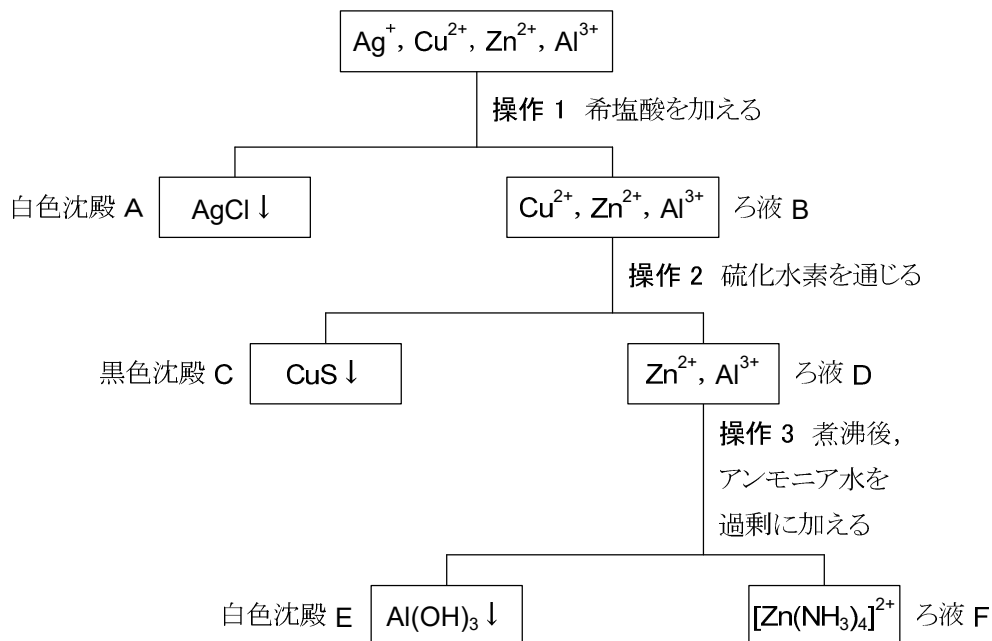
IV

【解答】

(1) 1) 15 ⑤, 2) 16 ③, 3) 17 ①, (2) 18 ③

【解説】

(1) 金属イオンの分離操作は次図のようになる。



- 1) AgCl に過剰のアンモニア水を加えると, Ag^+ が NH_3 と配位して錯イオン $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ を形成するため, 溶液中の $[\text{Ag}^+]$ 濃度が低下し, 溶解平衡が右に移動して AgCl は溶ける。
 - 2) CuS に希硝酸を加えて加熱すると, 硝酸の酸化作用により硫化物イオン S^{2-} が単体硫黄 S に酸化され, 銅は Cu^{2+} として溶液中に溶け出すため, CuS は溶解する。
- (2) 溶解度積の小さい YS の方が **ア**, 溶解度積の大きい XS の方が **イ** に対応する。

$$\text{ア} \quad \frac{K_{\text{sp}}(\text{YS})}{[\text{Y}^{2+}]} = \frac{1.0 \times 10^{-26} (\text{mol/L})^2}{0.010 \text{ mol/L}} = 1.0 \times 10^{-24} \text{ mol/L}$$

$$\text{イ} \quad \frac{K_{\text{sp}}(\text{XS})}{[\text{X}^{2+}]} = \frac{2.0 \times 10^{-18} (\text{mol/L})^2}{0.010 \text{ mol/L}} = 2.0 \times 10^{-16} \text{ mol/L}$$

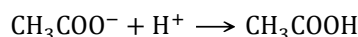
V

【解答】

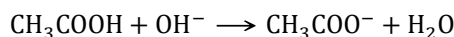
- (1) 19 ③, (2) 20 ⑤, (3) 21 ①, (4) 22 ④

【解説】

- (1) 酢酸と酢酸ナトリウムの混合水溶液では、互いに共役な酸と塩基である CH_3COOH と CH_3COO^- がともに多量に存在する。ここに少量の酸を加えると、



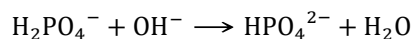
の反応が起きるため、 $[\text{H}^+]$ はほとんど増加しない。一方、少量の塩基を加えると、



の反応が起きるため、 $[\text{OH}^-]$ はほとんど増加せず、したがって $[\text{H}^+]$ もほとんど減少しない。

- (2)
$$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-$$

の平衡にある緩衝液に少量の塩基 (OH^-) を加えると、



の反応が起こり、 H_2PO_4^- が塩基を中和する。したがって、 OH^- と反応するのは H_2PO_4^- であり、平衡は左向きに移動する。

- (3) 酢酸を水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定すると、水酸化ナトリウム水溶液を少量加えてから中和点の少し前までは、酢酸と酢酸イオンが共存するため緩衝作用が強くはたらく。したがって、この範囲で pH 変化が小さい領域 A が適する。

- (4)
$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{[\text{NH}_4^+]K_w}{[\text{NH}_3][\text{H}^+]} \quad (\because K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-])$$

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{K_b} \times \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{2.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}} \times \frac{0.20 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}}{0.10 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}} = \frac{2}{2.3} \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$\therefore \text{pH} = 9 - \log_{10} 2 + \log_{10} 2.3 = 9 - 0.30 + 0.36 = 9.06 \rightarrow 9.1$$

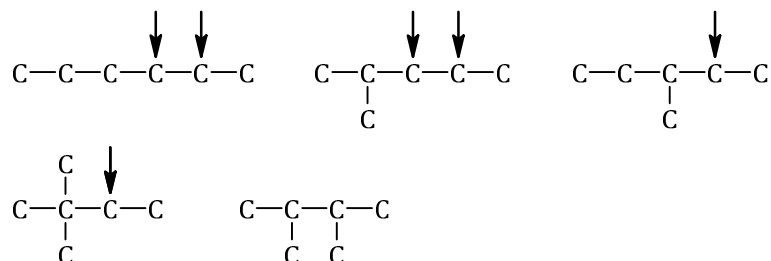
VI

【解答】

- (1) 23 ④, (2) 24 ②, (3) 25 ④, (4) 26 ⑤

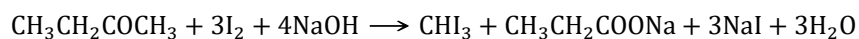
【解説】

- (1) 次図において、矢印の場所に「=O」を付けたものがケトンになるので、全部で 6 種類の構造異性体が存在する。

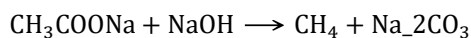


- (2) 銀鏡反応では銀が析出し、フェーリング液の還元では赤色の酸化銅(Ⅰ)が沈殿する。

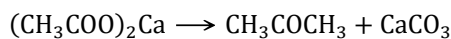
- (3) エチルメチルケトンのヨードホルム反応は、次のような化学反応式となる。



- (4) カルボニル化合物 A はアセトアルデヒド CH_3CHO , アルコール B はエタノール $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, カルボン酸 C は酢酸 CH_3COOH , 炭化水素 D はエチレン $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, 炭化水素 E はメタン CH_4 である。炭化水素 E の生成反応は



であり、カルボン酸 C のカルシウム塩の熱分解反応(乾留)は



でアセトンが生成する。

VII

【解答】

(1) 27 ⑧, (2) 28 ②

【解説】

- (1) アミロースはデンプンの構成成分でありヨウ素デンプン反応を示すが、セルロースは示さない。 α -グルコースと β -グルコースは環状構造で1・2・3・4・5位が不斉炭素原子となっており、ヒドロキシ基は1・2・3・4・6位に結合している。
- (2) ① 酵素は生体内の化学反応を触媒する有機物質(主にタンパク質)であり、無機物質ではない。(誤)
- ② 酵素は基質特異性および反応特異性を持ち、特定の基質に対して特定の反応のみを触媒する。本設問の「特定の反応のみの触媒となる」という表現は、酵素が反応を選択的に進める性質を述べたものであり、正しい。(正)
- ③ 酵素反応は温度上昇とともに一時的に速くなるが、高温では酵素が変性して活性を失うため、触媒効果は最大値をもった後に低下する。(誤)
- ④ 酵素には最適 pH が存在するが、その条件でのみはたらくわけではない。最適 pH 付近で活性が最大になるだけで、多少のずれでも作用する。(誤)
- ⑤ 活性部位は特定の基質と選択的に結合する。多くの種類の物質と結合するわけではない。(誤)
- ⑥ 酵素は生体外でも条件が整えば作用する。(誤)

【講評】

日本大直前講習で扱った同位体の計算や、金属イオンの分離操作の計算が本番で出題され、参加者は落ち着いて対応できたことだろう。

このところ、大問構成や設問数が固定され、過去問の演習を十分に積んでいた人は落ち着いて取り組めたと思う。

全体的に例年通り平易であり、80 % 程度の得点率は確保したい。

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

