

昭和医科大学医学部(Ⅰ期) 化学

2026年 2月 6日実施

1

問 1 (答) 1: 必須 2: 不斉炭素 3: L 4: 双性 5: クーロン 6: 高い 7: アミド

問 2 1) グリシンを G, グルタミン酸を E で表す。グルタミン酸には D 体と L 体があるので, E_D, E_L として区別する。また, グルタミン酸のカルボキシ基を用いてアミド結合する場合, α -位と γ -位で結合する可能性がある。これを $E_D(\alpha)$ のように表すことにする。

(i) N 末端が G のとき

$G-G, G-E_D, G-E_L$ の 3 種類。

(ii) N 末端が E のとき

$E-G: E_D(\alpha)-G, E_D(\gamma)-G, E_L(\alpha)-G, E_L(\gamma)-G$ の 4 種類。

$E-E: E_D(\alpha)-E_D, E_D(\gamma)-E_D, E_D(\alpha)-E_L, E_D(\gamma)-E_L,$

$E_L(\alpha)-E_D, E_L(\gamma)-E_D, E_L(\alpha)-E_L, E_L(\gamma)-E_L$ の 8 種類。

(答) 15 種類

2) 加水分解後に旋光性が消失する(光学不活性となる)のは, $G-G$ と, E_D-E_L および E_L-E_D である。 E_D-E_L と E_L-E_D では, 加水分解によって E_D と E_L が等量ずつ生じ, ラセミ混合物となるため旋光性が打ち消される。なお, E の α -位と γ -位のいずれでアミド結合していても, 加水分解後に得られるアミノ酸の組合せは同じであるため, 該当する種類数には関係しない。

(答) 5 種類

問 3 1) (答) ③

2) 等電点では

$$[H^+] = \sqrt{K_1 K_3}$$

$$\therefore K_1 = \frac{[H^+]^2}{K_3} = \frac{(10^{-2.5} \text{ mol/L})^2}{5.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}} = 2.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

(答) $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

3) 等電点が 8 と 10.5 の間にある塩基性アミノ酸である。

(答) ④

4) 等電点では

$$\begin{aligned} [H^+] &= \sqrt{K_2 K_3} = \sqrt{7.5 \times 10^{-10} \text{ mol/L} \times 3.2 \times 10^{-11} \text{ mol/L}} = \sqrt{24 \times 10^{-21}} \text{ mol/L} \\ &= 2\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times 10^{-10.5} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

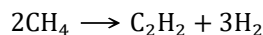
$$\therefore \text{pH} = 10.5 - \left(\frac{3}{2} \log_{10} 2 + \frac{1}{2} \log_{10} 3 \right) = 9.81$$

(答) 9.81

5) (ア) $H_3N^+CH(R)COO^-$, (イ) $H_2NCH(R)COO^-$

2

問 1 1) 工業的には、アセチレンはメタンの高温熱分解によって製造され、



の反応が利用される。

(答) (a)アルキン, (b) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, (c)アセチレン, (d)プロピン, (e)180, (f)短,
(g)熱分解, (h)水, (i)付加

問 2 1) (答) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

$$2) \quad \frac{10 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \times \frac{1}{1} \times 64.0 \text{ g/mol} = 28.57 \text{ g} \rightarrow 28.6 \text{ g} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

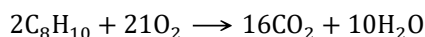
(答) 28.6 g

問 3 (答) ビニルアルコール

問 4 1) (実験 2) で生成した CO_2 と H_2O のモル比から組成式は C_4H_5 と分かる。

(答) C_4H_5

2) 化合物 B の分子式は C_8H_{10} であるから、完全燃焼の化学反応式は



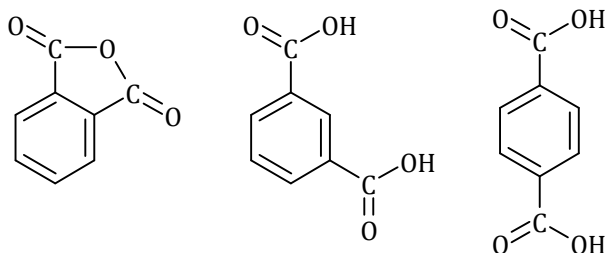
となる。よって、求める酸素の体積は

$$\frac{53.0 \text{ mg}}{106 \text{ g/mol}} \times \frac{21}{2} \times 22.4 \text{ L/mol} = 117.6 \text{ mL} \rightarrow 118 \text{ mL} \quad (\text{有効数字 3 桁})$$

(答) 118 mL

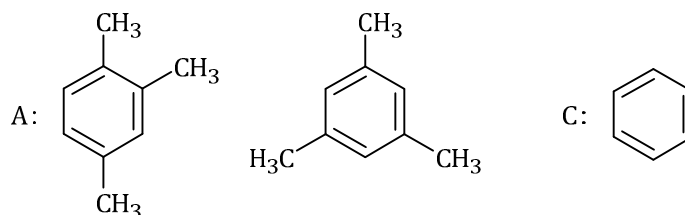
2) プロピン 2 分子, アセチレン 1 分子による三分子重合ではキシレンが生成する(*o*, *m*, *p*-体の 3 種類がある)。これを酸化するとメチル基はカルボキシ基に変化する。なお、十分に加熱するので、フタル酸は無水フタル酸として得られる。

(答)



3) プロピンの三分子重合ではトリメチルベンゼンが得られるが、実際に得られるのは解答にある 1,2,4-体と 1,3,5-体の 2 種類である。1,2,3-体は得られないことに注意する。アセチレンの三分子重合ではベンゼンが生成する。

(答)

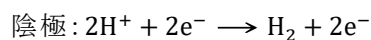
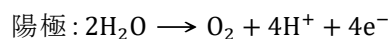


3

- (1) 流れた電子の物質量は

$$\frac{1.07 \text{ A} \times (2.00 \times 60 \times 60) \text{ s}}{9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}} = 0.0798 \text{ mol}$$

である。各電極における反応は次の通りである。



陽極では酸素が発生し、その物質量は

$$0.0798 \text{ mol} \times \frac{1}{4} = 0.0199 \text{ mol} \rightarrow 0.020 \text{ mol} \quad (\text{有効数字 2 桁})$$

となる。

(答) 気体の種類: 酸素, 物質量: 0.020 mol

- (2) H_2O を電気分解して得た H_2 と O_2 を完全燃焼させて H_2O に戻しているの、反応後の容器には、追加した酸素と生成した水が、それぞれ

$$\frac{6.40 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0.200 \text{ mol}, \quad 0.0798 \text{ mol} \times \frac{2}{4} = 0.0399 \text{ mol}$$

存在する。 H_2O がすべて気体として存在していると仮定すると、その分圧は状態方程式より

$$\frac{0.0399 \text{ mol} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K}}{16.6 \text{ L}} = 5.99 \times 10^3 \text{ Pa}$$

となるが、これは飽和蒸気圧 $3.60 \times 10^3 \text{ Pa}$ を超えている。よって、仮定は誤りで、 H_2O の一部は液体として存在する。以上より、求める全圧は

$$\begin{aligned} & \frac{0.200 \text{ mol} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K}}{16.6 \text{ L}} + 3.60 \times 10^3 \text{ Pa} \\ &= 3.36 \times 10^4 \text{ Pa} \rightarrow 3.4 \times 10^4 \text{ Pa} \quad (\text{有効数字 2 桁}) \end{aligned}$$

となる。

(答) $3.4 \times 10^4 \text{ Pa}$

【別解】

陰極で発生した水素の物質量は 0.0399 mol である。容器内に酸素を 0.200 mol 追加したので、酸素は合計で

$$(0.0199 + 0.200) \text{ mol} = 0.219 \text{ mol}$$

となっている。完全燃焼の化学反応式は $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ であるから、反応後、 H_2 はなくなり、 O_2 は

$$0.219 \text{ mol} - 0.0399 \text{ mol} \times \frac{1}{2} = 0.199 \text{ mol}$$

になっており、生成した H_2O は 0.0399 mol である。 H_2O がすべて気体として存在していると仮定すると、その分圧は $5.99 \times 10^3 \text{ Pa}$ となるが、これは飽和蒸気圧 $3.60 \times 10^3 \text{ Pa}$ を超えている。よって、仮定は誤りで、 H_2O の一部は液体として存在する。以上より、求める全圧は

$$\frac{0.199 \text{ mol} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K}}{16.6 \text{ L}} + 3.60 \times 10^3 \text{ Pa} \\ = 3.34 \times 10^4 \text{ Pa} \rightarrow 3.3 \times 10^4 \text{ Pa} \quad (\text{有効数字 2 桁})$$

(答) $3.3 \times 10^4 \text{ Pa}$ ※本解と末尾の値がずれるが、どちらも正解になると思われる。

4

問 1 (1) (答) ②

(2) (答) ④

(3) (答) ⑤

問 2 (1) (答) タンパク質水溶液

(2)

$$1.0 \times 10^2 \text{ Pa} \times \frac{4.0 \text{ cm}}{1.0 \text{ cm}} = 4.0 \times 10^2 \text{ Pa}$$

(答) $4.0 \times 10^2 \text{ Pa}$

(3) 水溶液の体積は

$$8.0 \text{ cm}^3 + 1.0 \text{ cm}^2 \times \frac{4.0 \text{ cm}}{2} = 10.0 \text{ cm}^3$$

である。求める分子量を M とすると、ファントホッフの法則より求められる。

$$4.0 \times 10^2 \text{ Pa} \times 0.0100 \text{ L} = \frac{0.061 \text{ g}}{M \text{ g/mol}} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K}) \times 300 \text{ K}$$

$$\therefore M = 3.80 \times 10^4 \rightarrow 3.8 \times 10^4 \quad (\text{有効数字 2 桁})$$

(答) 3.8×10^4

(4)

$$1.85 \text{ K} \cdot \text{kg/mol} \times \frac{0.061 \text{ g}}{3.80 \times 10^4 \text{ g/mol}} \times \frac{10^3 \text{ g/kg}}{10.0 \text{ cm}^3 \times 1.0 \text{ g/cm}^3 - 0.061 \text{ g}} \\ = 2.98 \times 10^{-4} \text{ K} \rightarrow 3.0 \times 10^{-4} \text{ K} \quad (\text{有効数字 2 桁})$$

(答) $3.0 \times 10^{-4} \text{ K}$

【講評】

全体として、出題形式にはこれまでとやや異なる点も見られたが、問題の構成や難度の傾向は例年と大きく変わらない。

①のアミノ酸に関する空欄補充は基本的な内容であるが、アミノ酸の水溶液中での電離平衡、等電点、pHの変化に伴う構造変化までを一体として理解していないと取り切れない。知識の断片的な暗記では対応しにくい設問である。

②は炭化水素に関する標準的な問題が中心であるが、アルキンの三分子重合により芳香族炭化水素が生成する問4は、知識の有無で差がつきやすい。反応の流れを構造式レベルで整理しておきたい。

③は、従来から頻出の電気分解、燃焼反応、蒸気圧に関する典型問題で構成されており、ここは確実に完答したい。基本事項の定着度がそのまま得点に反映される構成である。

④では、問1が金属イオンの沈殿に関する基本問題で、無機分野の出題は事実上このみであった。問2はおなじみの浸透圧であるが、今回は液面差が与えられる典型設定であり、液面差から浸透圧を求める処理も容易であるため、ここも確実に得点しておきたい。

全体として、計算問題の方針自体は立てやすいものの、正確さと処理スピードの両立が求められ、受験生にとっては負担感のある試験であったと考えられる。目標得点率としては75%前後を目安にしたい。

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

☎ 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

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

メルマガ登録



LINE登録

