

令和 8 年度 入学試験問題 医学部（選抜 I 期） 理科・化学（その 1）

出題意図および解答・解答例

大問 1

<出題意図>

アミノ酸の性質について理解しているかを問う問題である。

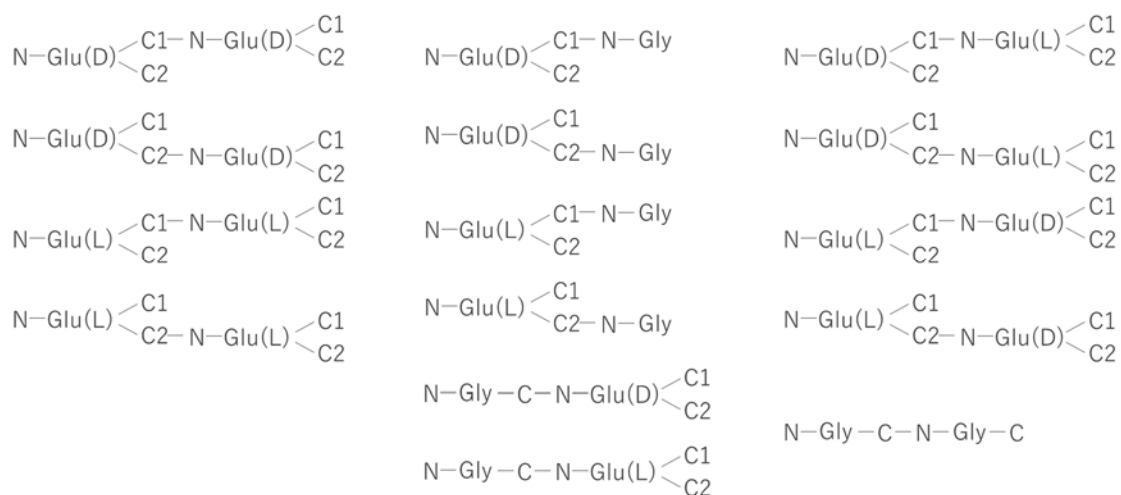
<解答・解答例>

問 1

- (1) 必須アミノ酸（不可欠アミノ酸）
- (2) 不斉炭素
- (3) L
- (4) 双性（両性）
- (5) 静電気（クーロン）
- (6) 高い
- (7) アミド

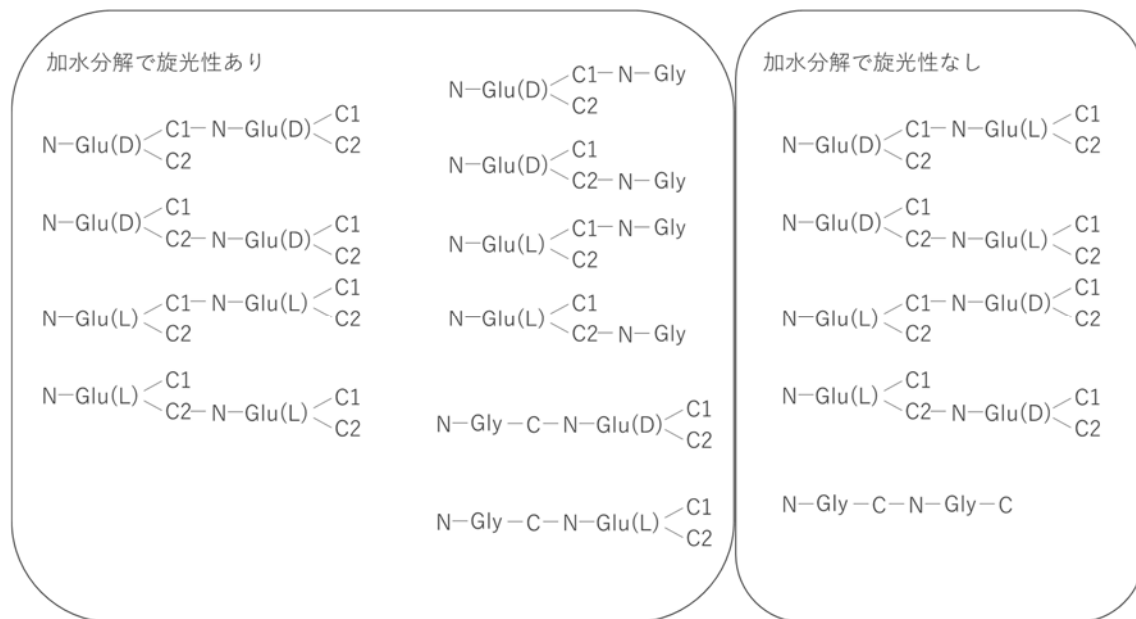
問 2

1) グリシンは構造的に立体異性体を持たない。立体異性体を考慮すると、理論上生じるジペプチドはつぎのとおりである。



したがって、15種類が想定される。

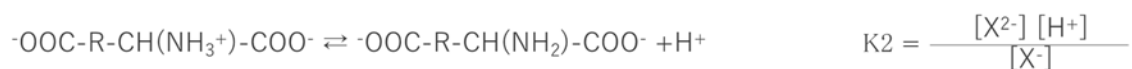
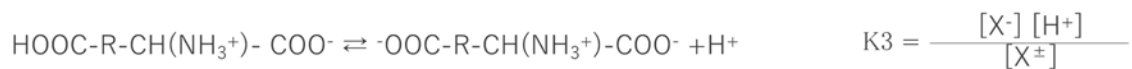
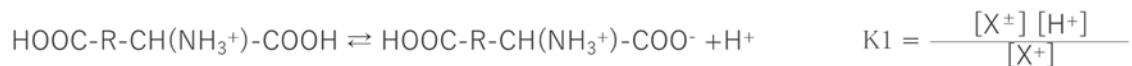
2) グリシン、ならびに D 体と L 体が共存する場合は旋光性を示さない。1) の図より、加水分解後に旋光性を示さないジペプチドは5種類である。



### 問 3

1) アミノ酸は等電点より大きな pH では陰イオンとなり、電気泳動すると陽極に移動する。したがって③の状態になると考えられる。

2) 電離定数から、アミノ酸 X は酸性アミノ酸であると考えられる。酸性アミノ酸の電離はつぎの 3 段階で表すことができる。



電離定数より X は酸性アミノ酸であり、等電点において  $[\text{X}^{2-}]$  は無視できるほど小さい。この前提のもと、等電点において  $[\text{X}^+] = [\text{X}^-]$  の関係が成立する。

$$\text{したがって、} K_1 \cdot K_3 = \frac{[\text{X}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{X}^+]} \times \frac{[\text{X}^-][\text{H}^+]}{[\text{X}^\pm]} = [\text{H}^+]^2$$

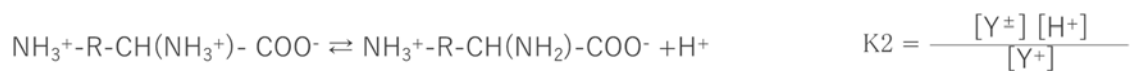
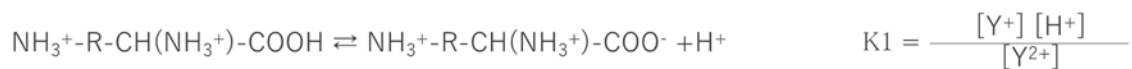
電離定数  $K_3 = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  で等電点 2.5 なので

$$[\text{H}^+]^2 = (10^{-2.5})^2 = K_1 \cdot 5.0 \times 10^{-4}$$

$$\text{したがって、} K_1 = \boxed{2.0 \times 10^{-2}} \text{ mol/L}$$

3) 塩基性アミノ酸の④が該当する。

4) 電離定数から、アミノ酸 Y は塩基性アミノ酸であると考えられる。塩基性アミノ酸の電離はつぎの 3 段階で表すことができる。



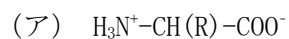
Y (リシン) は塩基性アミノ酸であり、等電点において  $[\text{Y}^{2+}]$  は無視できるほど小さい。この前提のもと、等電点において  $[\text{Y}^+] = [\text{Y}^-]$  の関係が成立する。

$$\text{したがって、} K_2 \cdot K_3 = \frac{[\text{Y}^\pm][\text{H}^+]}{[\text{Y}^+]} \times \frac{[\text{Y}^-][\text{H}^+]}{[\text{Y}^\pm]} = [\text{H}^+]^2$$

これは  $[\text{H}^+] = \sqrt{K_2 \cdot K_3}$  と変形できる。

電離定数を用いて等電点  $-\log[\text{H}^+]$  を計算すると 9.81 となる。

5)



## 大問 2

### <出題意図>

アルキンの特徴と、アルキンからベンゼンの誘導体を合成する反応について、理解しているかを問う問題である。

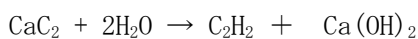
### <解答・解答例>

#### 問 1

- (a) アルキン
- (b)  $C_nH_{2n-2}$
- (c) アセチレン
- (d) プロピン
- (e) 180
- (f) 短
- (g) 熱分解 (ピロリシス、熱クラッキング)
- (h) 水
- (i) 付加

#### 問 2

1)



2)

0°C,  $1.013 \times 10^5$  Pa でアセチレン 10 L は 0.446 mol である。

$CaC_2$  の分子量は 64 であるので、最低限必要な  $CaC_2$  の質量は 28.6g である。

#### 問 3

ビニルアルコール

#### 問 4

1)

$$C: 176.0 \times 12/44 = 48.0 \text{ mg}$$

$$H: 45.0 \times 2.0/18 = 5.0 \text{ mg}$$

$$O: 53.0 - (48.0 + 5.0) = 0 \text{ mg}$$

したがって、C:H:O=48.0/12:5.0/1.0:0=4:5:0 となり、組成式は  $C_4H_5$  となる。

2)

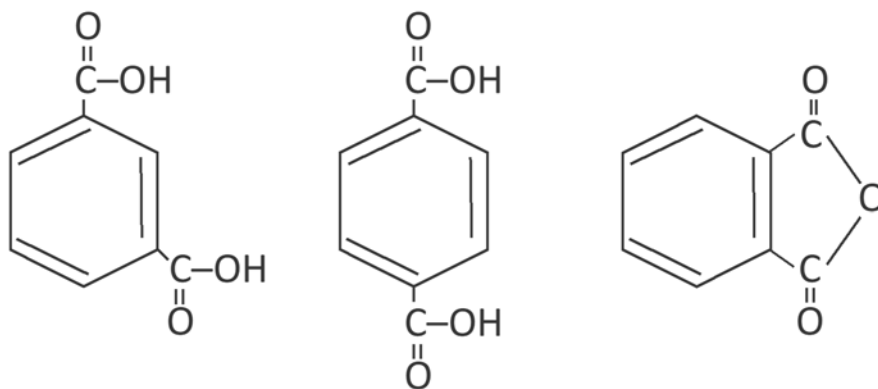
CO<sub>2</sub> 中の酸素のモル数:  $176.0 \text{ mg} \times 2/44 = 8.00 \text{ mmol}$

H<sub>2</sub>O 中の酸素のモル数:  $45.0 \text{ mg} \times 1/18 = 2.50 \text{ mmol}$

したがって、消費された酸素分子は、

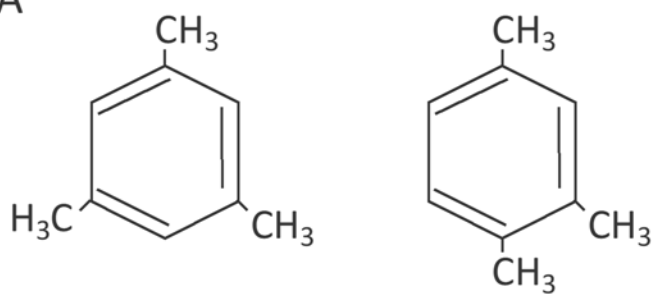
$(8.00 + 2.50) \times 22.4 / 2 = \underline{118 \text{ mL}}$

3) 設問の条件では、オルト体から酸無水物が生じる。

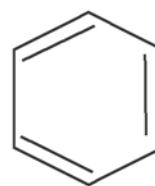


4) キシレン群より分子量が大きい化合物は A の 2 種類に絞られる。炭酸に反応せず分子量も小さいので、C はアセチレンが 3 つ反応したベンゼンと特定できる。

A



C



令和8年度 入学試験問題 医学部（Ⅰ期） 理科・化学（その2）  
出題意図および解答・解答例

3

＜出題意図＞

電気分解、化学量論（燃焼反応）、気体の状態方程式と蒸気圧という3つの分野を複合的に理解し、正確に計算処理できるかを問う問題である。

＜解答・解答例＞

- (1) 酸素、 $2.0 \times 10^{-2}$  [mol]
- (2)  $3.4 \times 10^4$  [Pa]

4

＜出題意図＞

金属イオンの分離と確認反応（定性分析）の基礎知識と論理的思考力を問う問題である。加えて、溶液の性質の本質および浸透圧を理解し、正しく計算できるかを確認する。

＜解答・解答例＞

問1

- (1) ②塩化鉄(Ⅱ)
- (2) ④硝酸鉛(Ⅱ)
- (3) ⑤硫酸亜鉛

問2

- (1) タンパク質水溶液
- (2)  $4.0 \times 10^2$  [Pa]
- (3)  $3.8 \times 10^4$
- (4)  $3.0 \times 10^{-4}$  [K]

令和8年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅰ期） 理科・生物（その1）

出題意図および解答・解答例

大問 1

<出題意図>

細胞分裂・減数分裂および遺伝を題材に、生物学の基本知識と遺伝現象を論理的に考察する力を問う問題である。

<解答・解答例>

問 1

ア：分裂準備 イ：中心体 ウ：動原体 エ：紡錘体 オ：キアズマ

問 2

②

問 3

16 通り

問 4

②

問 5

(1) 27 通り

(2)  $[AC] : [Ac] : [aC] : [ac] = 1 : 1 : 1 : 1$

(3)  $[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 281 : 19 : 19 : 81$

大問 2

<出題意図>

免疫を題材に、自然免疫・獲得免疫の基本的理解と、移植免疫や抗体多様性について考察する力を問う問題である。

<解答・解答例>

問 1

リゾチーム

問 2

好中球 マクロファージ 樹状細胞

問 3

キラーT細胞

問 4

炎症

問 5

④

問 6

④ → ③ → ② → ①

問 7

①

問 8

$1.4 \times 10^6$  種類

令和8年度 入学試験問題 医学部（Ⅰ期） 理科・生物（その2）

出題意図および解答・解答例

3

＜出題意図＞

細胞膜の構造と機能についての基本的な知識の習得と理解、論理的思考を問う問題である。

＜解答・解答例＞

問1 ア：親水、水溶 イ：疎水、脂溶 ウ：生体膜 エ：流動モザイク

オ：選択的

問2

（1） 緑色と赤色の色素は膜タンパクと結合しており、それぞれの色素が単独で動くのではなく、膜タンパクが動くことにより混ざり合って黄色となったと考えられるから

（2） ⑤

問3

（1） チャネル：① ポンプ：②

（2） アクアポリン

問4

（1） 酸素を体内に運ぶ役割に特化するため

（2） ATP の合成や分解に関わる酵素活性が低下し、ポンプが働かなくなり、チャネルのみが働く状態となる。すると濃度勾配に従って  $K^+$  と  $Na^+$  が受動輸送されるようになるため。

（3） 取り込まれたグルコースを解糖系で分解したことにより、ATP が合成されたため

（4） リ

問5

（1） 原形質分離

（2） 半透性の細胞膜で囲まれた原形質は水が細胞外に出て収縮するが、全透性で強固な細胞壁は変形しないから

（3） (i) ① (ii) ③

4

<出題意図>

植物の発生や生殖について、基本的な知識の習得と理解、論理的思考を問う問題である。

<解答・解答例>

問1 ア：助      イ：反足      ウ：極核

問2 A：3      B：8      C：3      D：2      E：2

問3 胚のう母細胞： $2n$ 、      卵細胞：(1)  $n$ 、      胚乳細胞： $3n$

問4

(1) 59%

(2) 75%

問5

(1) ルアー (タンパク質)

(2) 同種の花粉とのみ交配することによって、種の維持および子孫の数を増やす。

1

＜出題意図＞

理想気体の準静的変化と断熱変化を通して、圧力・体積・温度・エネルギーの関係の本質を問う。肺の換気運動や人工呼吸管理に対応する気体の力学的振る舞いを、熱力学に基づいて理解しているかを評価する。

＜解答例＞

（式変形等により同値な表現が複数存在するため解答例を示す）

(1)

(a)  $2T_0$

(b)  $p_0 V_0$

(2)

(a)  $p_0 + \frac{(M+m)g}{S}$

(b)  $\frac{nRTc}{pc}$

(3)

$$\frac{3}{2}nR(T_C - T_B)$$

(4)

$$T_B \left( \frac{V_B}{V_C} \right)^{\frac{2}{3}}$$

2

<出題意図>

意図：力学モデルとして二物体ばね系を扱い、摩擦による運動減衰とエネルギー散逸の理解を問う。四肢運動や関節運動の生体力学的基礎を物理的に把握できるかを評価する。

<解答例>

(式変形等により同値な表現が複数存在するため解答例を示す)

$$(1) \mu < \frac{k\Delta x}{mg}$$

(2)

(復元力)  $k\Delta x$

(摩擦力)  $\mu' mg$

$$(3) m\ddot{X} = -2kX(t) + kL - \mu' mg$$

(4)

(時刻)  $\frac{\pi}{2\omega}$

(速さ)  $\frac{\omega}{2k}(k\Delta x - \mu' mg)$

$$(5) \frac{L+\Delta x}{2} - \frac{\mu' mg}{k}$$

$$(6) 2\mu' mg \left( \Delta x - \frac{\mu' mg}{k} \right)$$

$$(7) \mu \geq \frac{k\Delta x - 2\mu' mg}{mg}$$

(8)

物体 A, B が床の上をすべることにより, 動摩擦力が物体の運動の向きと逆に働き負の仕事をする。この仕事によって, 系の力学的エネルギーが熱エネルギーへ変換され, 系外へ放出されることに起因する。

令和 8 年度 入学試験問題 医学部（選抜 I 期） 理科・物理（その 2）

出題意図および解答・解答例

問 3.

<出題意図>

コンデンサーについての理解を問う問題です。

<解答・解答例>

A (1)  $\frac{V_0}{R}$  [A]

(2)  $CV_0^2$  [J]

(3) 電位差： $\frac{4}{3}V_0$  [V]、電池の仕事： $8CV_0^2$  [J]

(4)  $\frac{20}{9}V_0$  [V]

(5)  $4V_0$  [V]

B (1) 電荷： $\frac{\epsilon_0 ab}{d} V$ 、エネルギー： $\frac{\epsilon_0 ab}{2d} V^2$

(2)  $\frac{b}{d} \{ \epsilon_0 a + (\epsilon_1 - \epsilon_0) x \}$

(3) 電荷： $\frac{b}{d} \{ \epsilon_0 a + (\epsilon_1 - \epsilon_0) x \}$  V、エネルギー： $\frac{b}{2d} \{ \epsilon_0 a + (\epsilon_1 - \epsilon_0) x \} V^2$

(4)  $\frac{b}{d} (\epsilon_1 - \epsilon_0) V^2 x$

(5) 外力の仕事： $-\frac{b}{2d} (\epsilon_1 - \epsilon_0) V^2 x$ 、力の大きさ： $\frac{b}{2d} (\epsilon_1 - \epsilon_0) V^2$ 、

力の向き：引き込まれる方向

問 4.

<出題意図>

ニュートンリングについての理解を問う問題です。

<解答・解答例>

(1)  $\frac{r^2}{2R}$

(2) 暗く見える、赤色の光

(3) 7.9 [m]

(4) 1.3

(5) 明暗の順序は変化しない。環の半径は小さくなる。

(6) 明暗の順序は変化しない。環の半径は小さくなる。

(7) 環の半径は変わらず、明暗は入れ替わる