

# 令和6年度 個別学力試験 物理

1

問1  $2mga$

問2  $4\sqrt{\frac{ga}{5}}$

問3  $mg$

問4  $\sqrt{\frac{2ga}{5}(\cos\theta - \cos\theta_0)}$

問5  $F_B = 2F_A$

問6  $2\pi\sqrt{\frac{5a}{g}}$

問7 等時性  
(振り子の等時性)

2

|    |                      |                                 |                     |                      |                     |
|----|----------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| 問1 | ア 真性<br>(intrinsic)  | イ 不純物<br>(外因性, extrinsic)       | ウ キャリア<br>(carrier) | エ n型<br>(N型, n-type) | オ ホール<br>(正孔, hole) |
|    | カ p型<br>(p型, p-type) | キ ダイオード<br>(半導体ダイオード,<br>diode) | ク pn<br>(p-n, np)   | ケ 整流                 | コ 発光ダイオード<br>(LED)  |

問2 (1)  $0.1 \text{ A}$

(2)  $0.06 \text{ W}$   
(60m)

(3)  $0 \text{ A}$

問3 ③

問4  $\lambda \leq 3.7 \times 10^{-7} \text{ m}$   
( $< 3.7 \times 10^{-7}, \leq 370\text{nm}, < 370\text{nm}$ など)

3

問1 (1)  $\frac{\sin\beta}{\sin\alpha}v$

問2 (2)  $\frac{l_1}{V_1}$

(3) (イ)

(4)  $\sin\varphi = \frac{V_1}{V_2}$

(5)  $\frac{l_2}{V_2} + \frac{2d\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}{V_1V_2}$

(6)  $\frac{l}{2}\sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}}$

問3 (7) ④

4

問1 (1)  $\frac{(p_0 - 0.5\Delta p)V_A}{RT}$

(2)  $\frac{(p_0 + 0.5\Delta p)(V_A + \Delta V)}{(p_0 - 0.5\Delta p)V_A}$

(3)  $\Delta p\Delta V$

(4) 0

(5) 状態①から状態②を経て状態③にいたる過程  
 $0.5\Delta p\Delta V$

状態③から状態④を経て状態①にいたる過程  
 $0.5\Delta p\Delta V$

問2 (6)  $\frac{3(p_0 - 0.5\Delta p)(V_B + \Delta V)}{2} \left\{ \left( \frac{V_B + \Delta V}{V_B} \right)^{\frac{2}{3}} - 1 \right\}$

(7)  $\frac{\Delta V}{\left( \frac{p_0 + 0.5\Delta p}{p_0 - 0.5\Delta p} \right)^{\frac{3}{5}} - 1}$

# 令和6年度 大分大学医学部医学科一般入試（前期日程）解答例

## （化 学）

1

問1 出題の意図：固体・液体・気体における分子間力について正しく理解し、分子間力が融点および沸点に与える影響について説明できるかどうかを問う意図で出題している。

問2 (ア) イオンや原子間の (イ) 電気陰性度 (ウ) らせん  
(エ) ジグザク (または ひだ) (オ) 結晶

問3 出題の意図：性質や構造の似た無極性分子の例を挙げるとともに、それらを沸点の順番に並べられるかどうかを問う意図で出題している。また、無極性分子間のファンデルワールス力の原因について、分子量と関係づけて正しく理解し、説明できるかどうかを問う意図で出題している。

問4 出題の意図：塩化水素を例として、極性分子間に働く静電的な引力を正しく理解し、図を用いて説明できるかどうかを問う意図で出題している。

問5 出題の意図：DNAの基本構造を正しく理解し、模式的に図示できるかどうかを問う意図で出題している。

問6 出題の意図：グアニンとシトシンを例として、核酸塩基間に働く水素結合の位置を正しく理解し、図示できるかどうかを問う意図で出題している。

問7 出題の意図：タンパク質の主鎖内のペプチド結合と、ペプチド結合間に働く水素結合を正しく理解し、図示できるかどうかを問う意図で出題している。

## 2

### 問 1

- (1) 出題の意図：弱酸の濃度と酸解離定数  $K_a$  から水素イオン濃度を求め、さらに pH に変換する過程を正しく理解し、計算できるかを問う意図で出題している。
- (2) 出題の意図：弱酸の緩衝液を構成する塩基濃度と酸濃度から水素イオン濃度を求め、さらに pH に変換する過程を正しく理解し、計算できるかを問う意図で出題している。
- (3) 出題の意図：弱酸水溶液へ等量の強塩基水溶液を滴下して生じた塩の加水分解の過程を正しく理解しているかを問う意図で出題している。さらにその過程について化学記号を使用せずに簡潔に記述できるかを問う意図で出題している。
- (4) 出題の意図：滴定の当量点以降の混合液は強塩基性溶液となるが、過剰分の水酸化物イオン濃度から水素イオン濃度を求める基本的計算を正しく理解しているかを問う意図で出題している。
- (5) 出題の意図：弱酸溶液へ強塩基溶液を滴下したときの滴定曲線の形状を正しく理解し、作図できるかを問う意図で出題している。さらに、その滴定曲線において緩衝液として有効な範囲を正しく理解し図示できるかを問う意図で出題している。

### 問 2

- (1) (ア) アセチルサリチル酸 (イ) トリアセチルセルロース  
(ウ) ジアセチルセルロース (エ) アセトン  
(オ) アセテート (または アセテート繊維)
- (2) 出題の意図：サリチル酸と無水酢酸からアセチルサリチル酸を生成する反応式を正しく理解し、表記できるかを問う意図で出題している。



## 理科（生物）解答例

1

|    |     |  |     |   |   |   |   |   |     |
|----|-----|--|-----|---|---|---|---|---|-----|
| 問1 | (1) | ア  | ① ③ | イ | ② | ウ | ① | エ | ① ④ |
|    | (2) | メチオニン システイン  |     |   |   |   |   |   |     |
|    | (3) | 必須アミノ酸とは体内で十分な量が合成できず、<br>食物として摂取しなければならないアミノ酸のこと。 |     |   |   |   |   |   |     |

|    |     |       |                             |   |          |
|----|-----|-------|-----------------------------|---|----------|
| 問2 | (1) | 名称    | S-S 結合 (ジスルフィド結合)           | 例 | インスリン など |
|    | (2) | 例     | ヘモグロビン など                   |   |          |
|    |     | 構造の説明 | 四次構造とは複数のポリペプチドからなる立体構造のこと。 |   |          |

|    |   |
|----|---|
| 問3 | 35番目のグルタミン酸と53番目のアスパラギン酸が三次構造をとることにより上下に位置する。<br>これらのアミノ酸は酵素の活性部位にあり、細菌の細胞壁を構成する多糖類をはさみこみ、<br>多糖類の糖と糖の間を切断する。これにより細菌は殺菌される。 |
|----|---|

|    |  |
|----|--|
| 問4 | だ液腺の腺細胞の核内にあるアミラーゼ遺伝子からmRNAが転写される。<br>mRNAは核外に出て粗面小胞体に移動し、粗面小胞体上のリボソームで<br>翻訳されてアミラーゼが合成される。アミラーゼは粗面小胞体内に入り、<br>粗面小胞体から分離した小胞に入り、小胞はゴルジ体に運ばれる。<br>アミラーゼはゴルジ体から分離した分泌小胞に入り、分泌小胞は細胞膜へと移動する。<br>分泌小胞は細胞膜と癒合して開口し、アミラーゼは細胞外へ放出される。 |
|----|--|

|    |      |
|----|------|
| 問5 | 0.96 |
|----|------|

[令6]

## 理科（生物）解答例

2

|    |   |        |   |         |
|----|---|--------|---|---------|
| 問1 | ア | サイトカイン | イ | 炎症      |
|    | ウ | MHC    | エ | 免疫グロブリン |

|    |     |     |     |   |     |   |
|----|-----|-----|-----|---|-----|---|
| 問2 | (a) | ③ ④ | (c) | ① | (d) | ② |
|----|-----|-----|-----|---|-----|---|

|    |         |
|----|---------|
| 問3 | 1656000 |
|----|---------|

|    |              |
|----|--------------|
| 問4 | (選択的)スプライシング |
|----|--------------|

|    |           |  |
|----|-----------|--|
| 問5 | かかりやすさの違い | (E)のほうが(F)よりかかりやすい   |
|    | 理由        | <p>(E)の異常ではT細胞でもB細胞でも可変部の種類が少なくなり<br/>         (抗体の種類が少なくなり)、細胞性免疫も抗体を用いた体液性免疫も<br/>         低下するため、より多くの病原体の感染症にかかりやすい。<br/>         一方、(F)ではB細胞だけの異常であるので、体液性免疫だけが低下するため<br/>         (F)のほうが感染症へのかかりやすさは低い。</p> |

|    |   |
|----|---|
| 問6 | <p>ランダムに変異が入ることによってアミノ酸が変化し、<br/>         構造の異なる多くのタンパク質がつくられる。<br/>         その中で強い結合性を持ったものが選択されていくため。</p> |
|----|---|

[令6]

## 理科 (生物) 解答例

3

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 問1 | 酵母      ジャガイモ      ヒドラ      ゾウリムシ |
|----|-----------------------------------|

|    |   |
|----|---|
| 問2 | (例) 受精による配偶子の組み合わせ<br>(例) 配偶子形成時における相同染色体の分配の組み合わせ<br>他に、「遺伝子の組換え」なども可。 |
|----|---|

|    |   |      |   |         |   |         |
|----|---|------|---|---------|---|---------|
| 問3 | ア | クルミ冠 | イ | 9:3:3:1 | ウ | 1:1:1:1 |
|----|---|------|---|---------|---|---------|

|    |                    |
|----|--------------------|
| 問4 | AabbDd      Aabbdd |
|----|--------------------|

|    |  |
|----|--|
| 問5 | バラ冠・短脚 : バラ冠・正常脚 : 単冠・短脚 : 単冠・正常脚 =      42 : 24 : 8 : 1 |
|----|--|

|    |   |
|----|---|
| 問6 | (例) AD 間において、組換えが2度生じることがあるため。<br>(例) AD 間で組換えが2回起こると、見かけ上 AD 間で組換えが起こっていないように見え、組換え価が低く見積もられるため。 |
|----|---|

## 理科（生物）解答例

4

|    |  |
|----|--|
| 問1 | <p>同じくらいの大きさの模型をつかって実験すると、<br/>下側が赤く塗ってあれば、おおまかな形であっても激しく攻撃する。<br/>腹が赤くなければ、精巧につくった模型でも攻撃しない。(80字)</p> |
|----|--|

|    |      |            |      |            |
|----|------|------------|------|------------|
| 問2 | かぎ刺激 | 卵で膨らんだ腹部の形 | 求愛行動 | ジグザグダンスを踊る |
|----|------|------------|------|------------|

|    |       |          |
|----|-------|----------|
| 問3 | 音の大きさ | 音の到達する時間 |
|----|-------|----------|

|    |  |
|----|--|
| 問4 | <p>右耳は上からの音、左耳は下からの音が強く聞こえるので、<br/>音源の高さを知るのに役立つ。(41字)</p> |
|----|--|

|    |                |
|----|----------------|
| 問5 | 太陽の位置 (太陽コンパス) |
|----|----------------|

|    |  |
|----|--|
| 問6 | <p>耳石のそばに磁石を埋め込むと帰巢できなくなるが除去すると帰巢できるようになる。(39字)<br/>または 壺のうの神経を切断すると帰巢できなくなる。(21字)</p> |
|----|--|

|    |      |                      |  |
|----|------|----------------------|--|
| 問7 | 名称   | 道しるべフェロモン            |  |
|    | はたらき | アリが巣の仲間に食物のありかを知らせる。 |  |
|    | 名称   | 警報フェロモン              |  |
|    | はたらき | 敵に襲われたことを仲間に知らせる。    |  |