

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【共通問題】解答例

(解答上の注意)

- (1) 解答は、全て解答用紙に記入すること。  
 (2) 【共通問題】の1～4は、全員が解答すること。

1

|     |   |                |   |                                   |
|-----|---|----------------|---|-----------------------------------|
| (1) | ① | 54 km/h        | ② | $x$ 軸の負 の向きに $0.75 \text{ m/s}^2$ |
|     | ③ | 11.7 m/s       |   |                                   |
| (2) | ① | b→a の向きに 1.0 A | ② | 25 W                              |

各2点

2

|     |                                                                                                                   |       |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|
| (1) | 水溶液のモル濃度は、水溶液の体積あたりに含まれる溶質の物質質量であるため、水溶液全体の体積を整える必要がある                                                            |       |  |
| (2) | 水酸化ナトリウムは、空気中の水蒸気や二酸化炭素を吸収してしまうため                                                                                 |       |  |
| (3) | エ                                                                                                                 |       |  |
| (4) | $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |  |
| (5) | 0.120                                                                                                             | mol/L |  |

各2点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【共通問題】解答例

3

|     |          |                    |                   |
|-----|----------|--------------------|-------------------|
| (1) | セントラルドグマ |                    |                   |
| (2) | ①        | 6                  | 個                 |
|     | ②        | ACCCTCTCTCCGGACGGC |                   |
|     | ③        | 148                | 個                 |
| (3) | 半保存的複製   |                    | (4) $(m + n) / 2$ |

(1) (3) 各 1 点、(2) (4) 各 2 点

4

|     |   |                |   |        |
|-----|---|----------------|---|--------|
| (1) | あ | ハドレー循環         | い | エルニーニョ |
| (2) | ① | 貿易風            |   |        |
|     | ② | 地球の自転の影響をうけるから |   |        |
| (3) | ① | エ              |   |        |
|     | ② | ア              |   |        |

(1) 各 1 点、(2) (3) 各 2 点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

(解答上の注意)

- (1) 解答は、全て解答用紙に記入すること。
- (2) 【選択問題】は8問中、各自が4問を選び解答すること。その際、選んだ問題番号を必ず下の□に記入すること。

[選んだ問題番号記入欄]

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

5

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| (1) | ① | $v = \sqrt{2gh}$                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
|     | ② | <p>衝突直後のAの速度を <math>v_A</math>、Bの速度を <math>v_B</math> とする。水平面右向きを正として、運動量保存則の式</p> $m v = m v_A + M v_B \cdots \text{i}$ <p>反発係数の式</p> $e = -\frac{v_A - v_B}{v} \cdots \text{ii}$ <p>i、ii 式より <math>v_B</math> を求めると、</p> $v_B = \frac{m(1+e)}{m+M} v$ |                             |
|     | ③ | $e > \frac{m}{M}$                                                                                                                                                                                                                                       | ④ $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ |
| (2) | ① | 400                                                                                                                                                                                                                                                     | W                           |
|     | ② | $3.3 \times 10^2$                                                                                                                                                                                                                                       | J/g                         |
|     | ③ | 2.1                                                                                                                                                                                                                                                     | J/(g・K)                     |

(1)① 2点、(1)②③④(2)各3点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

6

|     |   |                                                                              |   |                           |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|
| (1) | ① | $-\frac{2 m v \sin \theta}{q B}$                                             | ② | $\frac{2 \pi m}{q B}$     |
|     | ③ | $\frac{2 \pi m v \cos \theta}{q B}$                                          |   |                           |
|     | ④ | ②より、はじめて $x$ 軸を横切るまでの時間は $\frac{2 \pi m}{q B}$ であり、射出する速さ $v$ によらないので、変わらない。 |   |                           |
| (2) | ① | $\frac{V}{V-v} f$                                                            | ② | $\frac{2 v V}{V^2-v^2} f$ |
|     | ③ | R を O に向かって速さ $v$ で動かした                                                      |   |                           |

(1) ②③各 3 点、(2) ① 2 点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

7

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                            |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| (1) | 2.70 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |    |
| (2) | 表面に酸化アルミニウムの被膜を形成するため                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |    |
| (3) | $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$                                                                                                                                                                                             |                                                                            |    |
| (4) | ジュラルミン                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |    |
| (5) | ①                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$ |    |
|     | ②                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 725                                                                        | kg |
| (6) | <p>リサイクルによってアルミニウム地金1トンの生産で節約できるエネルギーは、<br/> <math>165 \times 10^6 - 5.69 \times 10^6 = 159.31 \times 10^6 \text{kJ}</math></p> <p>国内の再生利用量は、247851 トンより、リサイクルによって節約できたエネルギーは、<br/> <math>159 \times 10^6 \times 247851 = 3.94 \times 10^{13} \text{kJ}</math></p> <p>となり、大量のエネルギーが節約できるため、リサイクルが推奨される</p> |                                                                            |    |

(1) (2) (3) (5) ①② (6) 各3点、(4) 2点

○

○

6

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

○

○

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

8

|     |                                                                                                                    |                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| (1) | 鏡像異性体                                                                                                              |                                                                            |
| (2) | 少量の酸または塩基を加えても、pHが大きく変化しない性質を有する水溶液                                                                                |                                                                            |
| (3) | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |                                                                            |
| (4) | ①                                                                                                                  | 酸性溶液中では、すべてのアミノ酸の平衡が陽イオン側へ傾いており、イオン交換樹脂中の $-\text{SO}_3^-$ の部分に静電的な引力で吸着する |
|     | ②                                                                                                                  | アミノ酸の平衡が陰イオン側へ傾き、イオン交換樹脂との電荷の反発により吸着力を失うため、溶出される                           |
|     | ③                                                                                                                  | $\text{B} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}$                       |
| (5) | 0.285 g                                                                                                            |                                                                            |

(1) (3) (4) ③各 2 点、(2) (5) 各 3 点、(4) ①②各 4 点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

9

|     |                                      |                                              |   |     |    |   |
|-----|--------------------------------------|----------------------------------------------|---|-----|----|---|
| (1) | あ                                    | イ                                            | い | キ   | う  | エ |
| (2) | I                                    | 細胞質基質                                        |   |     |    |   |
|     | II                                   | ミトコンドリア                                      |   |     |    |   |
|     | III                                  | ミトコンドリア                                      |   |     |    |   |
| (3) | 酸化的リン酸化                              |                                              |   |     |    |   |
| (4) | ①                                    | $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ |   |     |    |   |
|     | ②                                    | NADHを酸化してNAD <sup>+</sup> に変え、解糖系に供給する       |   |     |    |   |
| (5) | アルコール発酵に比べ、呼吸の方が基質1分子あたりのATP生成率が高いから |                                              |   |     |    |   |
| (6) | 呼吸                                   | 15 mL                                        |   |     |    |   |
|     | 発酵                                   | 45 mL                                        |   |     |    |   |
| (7) | 21.0 g                               |                                              |   |     |    |   |
| (8) | 呼吸基質                                 |                                              |   | 物質名 | 脂肪 |   |

(1) (3) (8)各1点、(2) (6)完答2点、(4)①(7)各2点、(4)②(5)各3点

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

10

|     |                                                                                                                                                   |                             |   |      |                              |      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|------|
| (1) | (省略)                                                                                                                                              |                             |   |      |                              |      |
| (2) | 細胞膜表面に存在するナトリウムポンプは、ATPのエネルギーを用いた能動輸送によって、Na <sup>+</sup> を細胞外に出しK <sup>+</sup> を細胞内に取り込んでいる。同時に、カリウムチャネルからはK <sup>+</sup> が細胞外に漏れ出しているため、電位差が生じる |                             |   |      |                              |      |
| (3) | あ                                                                                                                                                 | 静止電位                        | い | 活動電位 | う                            | 活動電流 |
|     | え                                                                                                                                                 | 伝導                          | お | 伝達   |                              |      |
| (4) | 閾値の大きさが個々のニューロンによって異なるため、刺激が強くなるほど興奮を起こすニューロンの数が増えることによる                                                                                          |                             |   |      |                              |      |
|     | 1つのニューロンは、刺激が強くなるほど、個々のニューロンに発生する興奮の頻度が高くなることによる                                                                                                  |                             |   |      |                              |      |
| (5) | 興奮が神経終末に達すると、神経伝達物質がシナプス小胞からシナプス間隙に放出される。神経伝達物質が隣接する細胞に到達し、新たな刺激となって伝導が始まる                                                                        |                             |   |      |                              |      |
| (6) | ①                                                                                                                                                 | 40                      m/秒 |   | ②    | 2.5                      ミリ秒 |      |

(1) (3) 各 1 点、(2) (5) 各 3 点、(4) (6) 各 2 点



|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

11

|     |                                       |                        |               |
|-----|---------------------------------------|------------------------|---------------|
| (1) | う                                     |                        |               |
| (2) | ①                                     | 留                      | ② c e         |
| (3) | 軌道上で地球がAを追い抜くときに、相対的にAが逆方向に進むように見えるため |                        |               |
| (4) | 地球とAの軌道面が互いに傾いているから                   |                        |               |
| (5) | ①                                     | $P = \frac{SE}{S - E}$ | ② 686 日 ③ 火 星 |
| (6) | ①                                     | ケプラー                   |               |
|     | ②                                     | 惑星の軌道は太陽を1つの焦点とする楕円軌道  |               |

(2)①(5)①(6)①各1点、(2)②完答2点、(1)(5)②③各2点、(3)(4)(6)②各3点

○

○

10

|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 記号 | 理 | 番号 |  |
|----|---|----|--|

○

○

検査Ⅲ 理 科【選択問題】解答例

12

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |   |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-----|
| (1) | あ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 溶岩台地  | い | 盾状  |
|     | う                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 溶岩ドーム | え | 水蒸気 |
| (2) | お                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ア     |   |     |
|     | か                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | キ     |   |     |
| (3) | エ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |     |
| (4) | 粘性が高いと、マグマ内部の火山ガスが抜けにくく、マグマ内部で火山ガスの圧力が高まるため                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |   |     |
| (5) | 火砕流                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |   |     |
| (6) | 温度を保ったまま上昇した地球深部にあったマントルが、地表付近で圧力が下がることで、マントルを構成するかんらん岩が部分溶融して発生する                                                                                                                                                                                                                                            |       |   |     |
| (7) | <p>1年間で、毛無山全体で侵食される高さは、体積/面積なので、</p> $\frac{8.8 \times 10^3}{2.5 \times 10^7} = 3.52 \times 10^{-4} \text{m}$ <p>350m低くなるので、</p> $\frac{350}{3.52 \times 10^{-4}} = 994318.1818 \text{ 年}$ <p>したがって、<math>9.9 \times 10^5</math>年</p> <p style="text-align: right;"><u><math>9.9 \times 10^5</math> 年</u></p> |       |   |     |

(1)各1点、(2)完答2点、(3)(4)各2点、(5)(6)各3点、(7)4点