

令和5年度 入学試験問題（三次）

理 科

（時間30分）

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図まで中を開いてはいけません。
2. 受験番号、氏名を解答用紙に記入しなさい。
3. 試験問題は4題あります。問題がぬけていたり、
印刷がはっきりしない場合は申し出なさい。
4. 解答は解答用紙に記入しなさい。
5. 解答用紙だけを提出しなさい。

1

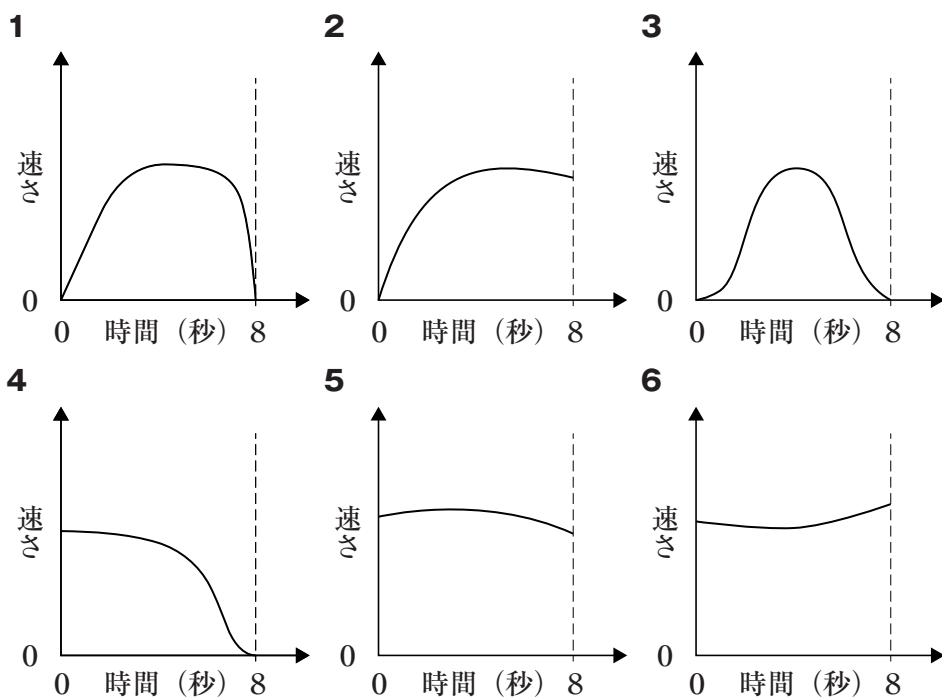
ゆうき君は、普段かけっこで走る速さを比べるときの考え方と学校で習う速さの考え方の間に何かちがいがあるように感じて、いろいろと調べたり考えたりしました。次の問いに答えなさい。

- (1) ゆうき君の 50m 走の記録をとると、タイムは 8.00 秒でした。この間ゆうき君は 1 秒間あたり何 m の割合で進んでいることになりますか。答えに小数がでるときは、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。

ゆうき君の 8.00 秒間の平均の速さは、(1)で求めた値を x とすると、秒速 x m と表せますが、実際の速さの値とはちがっています。ゆうき君は自分が走っている 8.00 秒間のようすを思い出して記録しました。以下はその記録です。

スタートの合図で走り出して、力いっぱい走ろうとがんばった。後半少し疲れたが、少しでもタイムがよくなるようにそのままゴールラインをかけぬけた。

- (2) ゆうき君が走り出してからゴールするまでの実際の速さのようすを、もっともよく表しているグラフを下の 1～6 の中から 1 つえらび番号で答えなさい。



(3) (1)の平均の速さの値と(2)のグラフの速さの最大値の関係について正しく述べているものを下の**1～4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 平均の速さの値とグラフの速さの最大値は等しい
- 2** 平均の速さの値はグラフの速さの最大値の半分に等しい
- 3** 平均の速さの値はグラフの速さの最大値の8分の1に等しい
- 4** 平均の速さの値はグラフの速さの最大値より小さい

ゆうき君は、実際の50m走では人が走る能力を50m走るのにかかる時間(秒数)をはかって比べているのに対し、学校で習う速さの単位では1秒間あたりに進む距離^{きょり}(m)で比べていることに気づきました。

(4) ゆうき君は、平均して1mあたり何秒の割合で走る能力があるといえますか。答えに小数がでるときは、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

(5) ゆうき君は自分より走るのが速い人と遅い人^{おそ}それぞれついて、(1)や(4)の値を同じように求めて比べてみました。**正しいもの**を下の**1～4**の中からすべてえらび番号で答えなさい。

- 1** 速い人の(1)の値は遅い人の(1)の値より大きい
- 2** 遅い人の(1)の値は速い人の(1)の値より大きい
- 3** 速い人の(4)の値は遅い人の(4)の値より大きい
- 4** 遅い人の(4)の値は速い人の(4)の値より大きい

2 次の〔実験 1〕、〔実験 2〕を行いました。

〔実験 1〕

①～⑤の水溶液は、食塩水、砂糖水、アンモニア水、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液のうちのどれかです。これらの水溶液について **A**～**C** の観察を行いました。

観察 **A**： 赤色リトマス紙をそれぞれの水溶液につけました。赤色リトマス紙が青色に変わったのは①と④でした。

観察 **B**： 青色リトマス紙をそれぞれの水溶液につけました。青色リトマス紙が赤色に変わったのは⑤でした。

観察 **C**： それぞれの水溶液を別々の蒸発皿に少量入れ、熱すると、②は黒くこげました。また、③と④は白い固体が残りました。①と⑤が入った蒸発皿には何も残りませんでした。

次の問いに答えなさい。

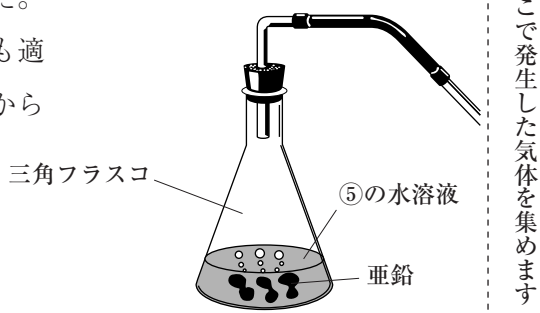
(1) ①の水溶液は何ですか。下の **1**～**5** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- | | | |
|----------------|-------------------------|-----------------|
| 1 食塩水 | 2 砂糖水 | 3 アンモニア水 |
| 4 うすい塩酸 | 5 うすい水酸化ナトリウム水溶液 | |

(2) ③の水溶液は何ですか。(1)の **1**～**5** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- (3) 図1のような装置を用いて、⑤の水溶液と亜鉛^{あえん}を反応させると気体Eが発生しました。発生した気体Eの集め方として、もっとも適した方法はどれですか。下の1～3の中から1つえらび番号で答えなさい。

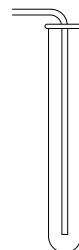
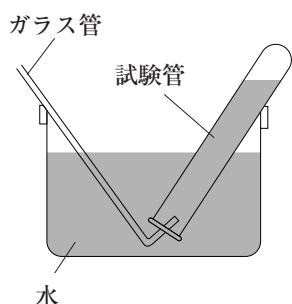
図1



1

2

3



- (4) ⑤の水溶液と亜鉛を図1の装置内で反応させ、(3)の方法で気体Eを集めたいとき、最初にでてきた気体は集めずに、しばらくしてから気体Eを集めます。その理由としてもっとも適しているものを下の1～4の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1 最初のうちは、発生した気体Eを集めるために用意した試験管の中にある物が逆流してくるから。
- 2 最初のうちは、発生した気体Eを集めるために用意した試験管を溶かす気体が発生するから。
- 3 最初のうちは、図1の三角フラスコ内の空気がでてくるから。
- 4 最初のうちは、図1の三角フラスコ内の亜鉛の表面に膜^{まく}がつくられてしまうから。

〔実験 2〕

うすい塩酸（**液ア**とします）をビーカーに 10cm^3 入れ、この水溶液にうすい水酸化ナトリウム水溶液（**液イ**とします）をかき混ぜながら少しずつ加えていったところ、**液イ**を 15cm^3 加えたところで中性の水溶液になりました。次の問いに答えなさい。

- (5) 実験 2 でできた中性の水溶液を蒸発皿に少量入れ、熱して水分をすべて蒸発させました。蒸発皿の中はどうなりますか。下の **1** ～ **5** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- | | | |
|------------------|------------------|-------------------|
| 1 何も残らない | 2 青い固体が残る | 3 茶色の固体が残る |
| 4 黒い固体が残る | 5 白い固体が残る | |

- (6) ビーカーに**液ア**を 40cm^3 、**液イ**を 50cm^3 とって混ぜました。この水溶液に BTB 液を加えると何色になりますか。下の **1** ～ **5** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 青色 | 2 赤色 | 3 緑色 | 4 黄色 | 5 無色 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

さらに、**液イ**を水で2倍にうすめた**液ウ**をつくりました。

(7) **液ウ**を 57cm^3 ビーカーにとり、これに**液ア**をかき混ぜながら少しずつ加えました。

液アを何 cm^3 加えたところで中性の水溶液になりますか。下の **1**～**5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 10cm^3 | 2 15cm^3 | 3 19cm^3 | 4 30cm^3 |
| 5 57cm^3 | | | |

(8) **液ア**を 20cm^3 ビーカーにとり、これに**液ウ**を 40cm^3 混ぜて、水溶液 **A**をつくりました。水溶液 **A** を中性の水溶液にするには、**液ア**または**液イ**のどちらを何 cm^3 加えればよいですか。下の **1**～**6**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 液ア を 10cm^3 加える | 2 液ア を 20cm^3 加える |
| 3 液ア を 40cm^3 加える | 4 液イ を 10cm^3 加える |
| 5 液イ を 20cm^3 加える | 6 液イ を 40cm^3 加える |

3

文章を読み、次の問いに答えなさい。

グッピーは南米産の小型淡水魚です。グッピーは子孫を残すとき卵ではなく、子でうみます。体が大きいと大きいサイズの子をうみます。子どもを作ることができるようになることを性成熟せいじゅくといい、うまれてから性成熟に達するまでの日数を性成熟齢れいといいます。カリブ海の島で調査を行ったところ、グッピーの性成熟齢や体のサイズは、生息場所での捕食者ほ（他の生物を食べる動物）の存在に関係しているようでした。島を流れる多くの川の下流部には肉食性の大型魚が生息し、性成熟した大きなグッピーをさかんに捕食していました。グッピーの性成熟齢や体のサイズの生息場所によるちがいに、捕食者がいるかいないかが影響えいきょうしていることを調べるために、ある川の下流部（グッピーと捕食者が生息している）のグッピーを一部、同じ川の上流部（グッピーも捕食者も生息していない）に移しました（図1）。なお、下流部と上流部の間には滝があるため、下流部の捕食者が上流部に移動することはありません。また、捕食者以外の条件は下流部と上流部で同じとします。移してからから11年後、その川の下流部と上流部で性成熟齢にたった魚をつかまえ、実験室はんしよくで繁殖させ、生まれた子を同じ条件下で飼育し、それらの性成熟齢と体のサイズを比べました。その結果を図2に表します。

図1

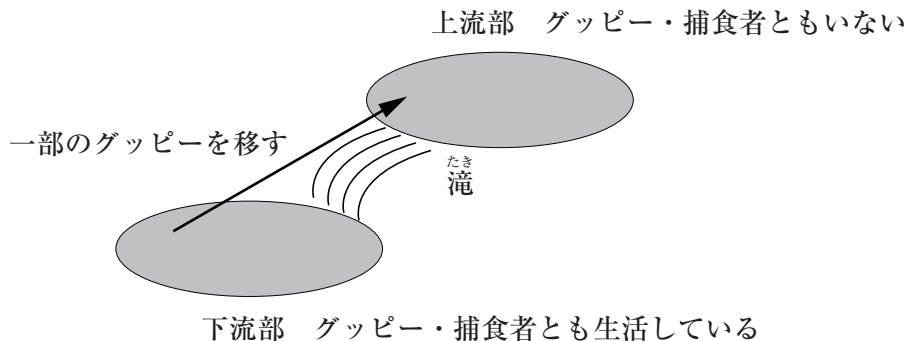
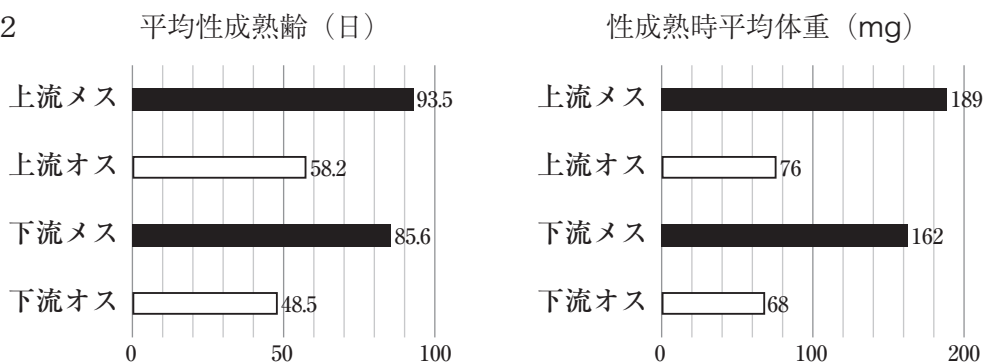


図2



- (1) 次の文章はこの実験結果から考えられることをまとめたものです。文章中の **A** ～ **F** にあてはまるものを、下の **1**～**2**の中から1つずつえらび番号で答えなさい。ただし、同じものを何度えらんでもよい。

川の下流部では **A** グッピーは **B** グッピーに比べて目立つので、捕食される可能性が高い。したがって、捕食者が好む **C** サイズになってから性成熟をするよりも、捕食されにくい **D** サイズのときに性成熟する方が、確実に子を残すことができると考えられる。

一方、川の上流部では、捕食される危険性がないため、サイズが **D** ときに性成熟することは、たくさんの子を残しにくい。上流のグッピーではオス、メスとも性成熟平均体重が下流よりも大きい理由は、**E** サイズから生まれた子は、**F** サイズから生まれた子よりもサイズが **E** ため、時間をかけて十分に成長してから性成熟することで、生存しやすい **E** サイズの子を多く残すことができるからと考えられる。

1 小さい

2 大きい

(2) 上流のオスと下流のオスを比べると、下流のオスは色が「じみ」だが、上流のオスは色が「はで」になっていました。

この理由を説明した次の文中の **G** ～ **J** にあてはまるものを下の **1**～**4**の中から1つずつえらび番号で答えなさい。ただし、同じものを何度えらんでもよい。

グッピーは **G** が **H** をえらび、子を作る。一般に **G** は色が **I** な **H** をえらぶので、**I** な **H** の方が子をたくさん残すことができるため、**I** な **H** の方の割合が多くなる。しかし、捕食者が多くいる下流では、色が **I** な方が目立つので、捕食されてしまい、色が **J** な **H** の割合が多くなった。捕食者がいない上流では、色が **I** な **H** の割合が多くなっていった。

1 メス **2** オス **3** はで **4** じみ

(3) 下の表はいろいろな魚の卵の性質、卵や子の産み方の特徴^{ちやう}をまとめたものです。この表から考えて、**A**～**D**の魚が一度にうむ卵の数または子の数を下の **1**～**4**の中から1つずつえらび番号で答えなさい。ただし、一度にうむ卵の数または子の数は、親がうまれてきた子を保護する魚ほど少なくなります。

	魚の種類	卵の性質、卵、子の産み方の特徴
A	マンボウ	卵は軽く水に浮く うみっぱなし
B	グッピー	子でうむ
C	サケ	卵は重く水に沈 ^{しず} む 川底に穴をほってうめる
D	ティラピア	卵は重く水に沈む 子を口の中で保護する

1 20 **2** 500 **3** 3000 **4** 3億

4 次の問いに答えなさい。

(1) マグニチュード (M) とは地震の持つエネルギーをあらわします。マグニチュードの数値が大きくなるとそのエネルギーも大きくなります。例えばマグニチュードの数値が 1.0 大きくなるとそのエネルギーは 32 倍になり、数値が 0.2 大きくなるとそのエネルギーは 2 倍になるものとします。つまり、マグニチュードが 0.4 大きくなるとそのエネルギーは 4 倍になります。M9.0 の地震は、M7.4 の地震の何倍のエネルギーを持つことになりますか。ただし、答えに小数がでるときは、小数第二位を四捨五入して小数第一位まで答えなさい。

(2) 我が国には地震の揺れの大きさを階級制で表す震度というものがあります。震度について書かれた**正しいもの**を下の **1**～**4**の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- 1** 震度階級は世界共通の指標である
- 2** 震度階級は 1～7 の 7 段階であらわす
- 3** 震度が大きくなると地震のもつエネルギーも比例して大きくなる
- 4** 震度階級の中で 5 と 6 のみ強弱がつく

(3) 震度階級を定める国の行政機関はどこですか。下の **1**～**4**の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- 1** 環境省
- 2** 気象庁
- 3** 文部科学省
- 4** 消防庁

(4) 自然界で発生する地震は主に3種類があるといわれています。2011年に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の地震の種類を下の**1**～**3**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 海溝付近でプレートのふちがはね上がることによって発生する地震
- 2** 都市部のすぐ下で断層がずれることによって発生する地震
- 3** 火山活動によって発生する地震

(5) 地震には、最初にかたかたとくる小刻みなゆれをもたらすP波と、後からグラグラとくる大きなゆれをもたらすS波があります。また、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を初期微動継続時間しよきびどうけいぞくじかんといいます。ある地震のP波は毎秒8kmで進み、S波は毎秒4kmで進み、観測地点Aでの初期微動継続時間は6秒でした。地震発生地点である震源から観測地点Aの距離きょりは何kmですか。整数で答えなさい。

(6) (5)の地震でS波が震源から観測地点Aまでの距離を進むのに何秒かかりますか。整数で答えなさい。

(7) (5)の地震で震源までの距離が120kmの地点Bでは、初期微動継続時間は何秒になりますか。整数で答えなさい。