

2020年度

一般公募推薦入学試験

## 【 適性検査 】

### [ 理科 ] 問題

1. 問題および解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
2. 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 受験番号および氏名は解答用紙の所定の欄にそれぞれ記入してください。
4. 試験終了後、解答用紙を問題の上にふせて置いてください。
5. 回収するのは解答用紙だけです。問題は持ち帰ってください。
6. [ 理科 ]の問題は1ページから10ページまでです。

- 1 図1は、地球が太陽の周りを公転するようすを模式的に示しています。下の(1)～(3)に答えなさい。

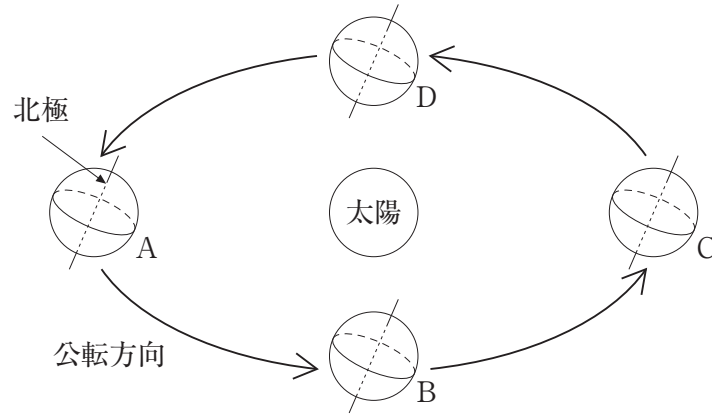


図1

- (1) 日本が春分のときの地球の位置を、図1のA～Dのうちから一つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 日本で太陽が最も北寄りからのぼる日の地球の位置を、図1のA～Dのうちから一つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 春分・秋分の日にはさまざまな特徴がありますが、春分・秋分の日だけでなく他の日にも当てはまるものを、次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 昼の長さと夜の長さが等しい。
- イ 北極星の高度は観測地の北緯に等しい。
- ウ 太陽の南中高度は、「 $90^\circ - \text{観測地の北緯}$ 」で求められる。
- エ 南中している太陽の方向と北極星の方向は垂直になっている。

- 2 次の文章中の（ A ）・（ B ）に当てはまる語を，下のア～カのうちからそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。

日本では，夏から秋にかけて通過する台風が大きな被害をもたらすことがあります。台風は，（ A ）があたたかい海上で発達したもので，強い上昇気流を生じるため大量の雨と強い風をともないます。さらに，台風から離れた地域であっても，（ B ）によって異常な高温になることがあります。

- |          |            |              |
|----------|------------|--------------|
| ア 温帯低気圧  | イ 熱帯低気圧    | ウ 温暖前線       |
| エ フェーン現象 | オ エルニーニョ現象 | カ ヒートアイランド現象 |

3 次の文章を読み、下の(1)～(4)に答えなさい。

ゾウリムシは水たまりなどに生息する単細胞生物である。ゾウリムシを培養し、増加のようすや構造を調べた。

培養液をつくり、その中へゾウリムシを数個体入れて2日ごとに密度(一定量の培養液中の個体数)を調べた。表1はその結果をまとめたものである。ただし、培養液にゾウリムシを入れた日を0日とする。

内部構造を調べるために、ゾウリムシのせん毛の動きを止める薬品を加え、顕微鏡で観察した。はじめに10倍の対物レンズを用いて観察した。(a)次に高倍率の対物レンズに変えて観察したところ、(b)水を体外に排出する収縮胞がたえず収縮と膨張をくり返しているようすがみられた。図2はゾウリムシのスケッチである。

表1

日	0	2	4	6	8	10	12	14	16
密度	1	20	160	200	230	250	260	240	240

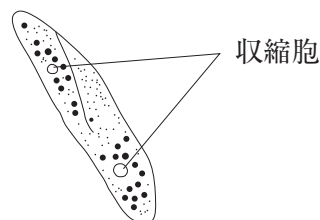
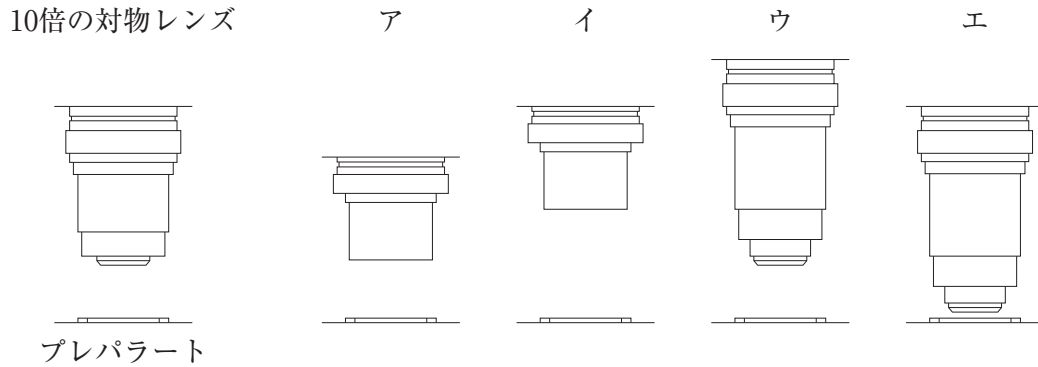


図2

(1) ゾウリムシの増加の割合が最も大きい期間は、次のア～オのうちではどれですか。一つ選び、記号で答えなさい。ただし、増加の割合は、例えば0日目の密度を  $x$ 、2日目の密度を  $y$  とすると、 $\{(y - x) \div x\} \times 100$  で求めるものとします。

- ア 0～2日目      イ 2～4日目      ウ 4～6日目  
エ 6～8日目      オ 8～10日目

- (2) 下線部(a)について，10倍の対物レンズを高倍率の対物レンズに変えたときの，対物レンズの種類とプレパラートの位置関係を示した図として最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び，記号で答えなさい。



- (3) 下線部(b)の現象がみられる理由として最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び，記号で答えなさい。

- ア 体内に水が入ってくるため
- イ 食物を吸収しているため
- ウ 老廃物を外に出しているため
- エ 呼吸をしているため

- (4) 次のア～エのうち，哺乳類において水分の排出に関わる器官はどれですか。一つ選び，記号で答えなさい。

- ア 心 臓                      イ 肝 臓                      ウ 腎 臓                      エ 肺

4 次の文章を読み、下の(1)・(2)に答えなさい。

水生の被子植物であるオオカナダモは、水中の二酸化炭素を使って光合成を行う。それを調べるために、次の実験を行った。

- [1] 水中にオオカナダモを入れた試験管Aと、水だけを入れた試験管Bを用意した。
- [2] 青色のBTB溶液を用意し、二酸化炭素を吹き込んで緑色にした。このBTB溶液を両方の試験管に入れ、ゴム栓をした。
- [3] 両方の試験管に十分に光を当て、溶液の色を観察した(図3)。

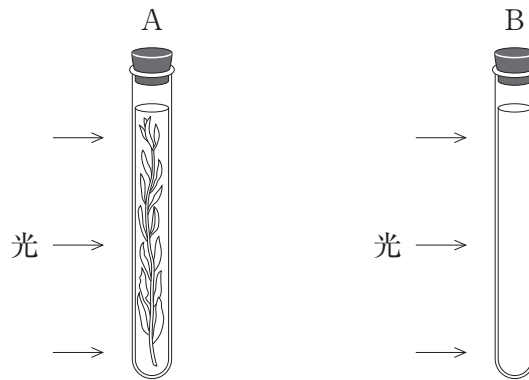


図3

(1) この実験の結果はどのようになると予想されますか。最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 試験管Aは青色になり、試験管Bは緑色のままである。
- イ 試験管Aは緑色のままで、試験管Bは青色になる。
- ウ 試験管AとBの両方とも青色になる。
- エ 試験管AとBの両方とも緑色のままである。

(2) 試験管Aを光が当たらない暗い場所に置いたところ、溶液が黄色になった。この理由として最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 光合成と呼吸を同じ程度行ったため
- イ 光合成も呼吸も両方とも行わなかったため
- ウ 光合成を行わずに、呼吸だけを行ったため
- エ 呼吸を行わずに、光合成だけを行ったため

- 5 図4は、物体の両端に糸A、Bを取り付け、手で上下に引っ張って静止させている状態を表しています。また、それぞれにはたらいっている力をア～ケで表しています。下の(1)・(2)に答えなさい。

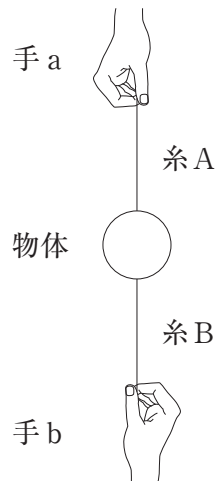


図4

- |             |             |
|-------------|-------------|
| ア 手aが糸Aを引く力 | イ 糸Aが手aを引く力 |
| ウ 手bが糸Bを引く力 | エ 糸Bが手bを引く力 |
| オ 糸Aが物体を引く力 | カ 物体が糸Aを引く力 |
| キ 糸Bが物体を引く力 | ク 物体が糸Bを引く力 |
| ケ 物体にはたらく重力 |             |

- (1) ア～ケのうち、上向きにはたらいっている力4つをすべて選び、記号で答えなさい。
- (2) アと同じ大きさである力3つを、イ～ケのうちからすべて選び、記号で答えなさい。

6 次の文章を読み、下の(1)・(2)に答えなさい。

6つのビーカーA～Fに水酸化ナトリウム水溶液を $10\text{cm}^3$ ずつとり、BTB溶液を2, 3滴ずつ加えた。その後、表2に示した量だけ塩酸を加えてよくかき混ぜ、水溶液の色を調べたところ、Dだけが緑色を示した。

表2 ビーカーA～Fに入れた水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の体積

ビーカー	A	B	C	D	E	F
水酸化ナトリウム水溶液 [ $\text{cm}^3$ ]	10	10	10	10	10	10
塩酸 [ $\text{cm}^3$ ]	0	2	4	6	8	10

(1) 図5は、A～Fの水溶液中のあるイオンの数を表した図です。このイオンは何ですか。下のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

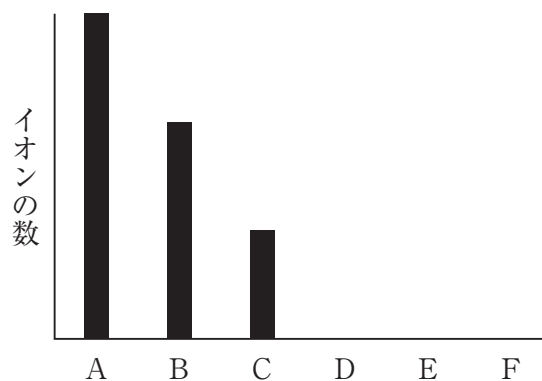


図5

ア  $\text{Na}^+$       イ  $\text{Cl}^-$       ウ  $\text{H}^+$       エ  $\text{OH}^-$

(2) 水溶液を安全に処分するため、A～Fの水溶液をすべて混ぜた溶液に、さらに塩酸を加えて中性にしました。このとき加えた塩酸は何 $\text{cm}^3$ ですか。



7 次の文章を読み、下の(1)～(3)に答えなさい。

気体は固体や液体のように正確な量をはかることは難しいものの、昔から<sup>(a)</sup>気体の性質や特徴はよく調べられてきた。化学反応により生じた気体の捕集方法には、上方置換法・下方置換法・の3種類がある。気体の種類によって、水に溶けやすいものと溶けにくいものがあるため、3種類の捕集方法を使い分けることが大切である。

例えば、酸としてよく知られる<sup>(b)</sup>塩酸は、気体の塩化水素を水に溶かして生じる水溶液である。つまり、塩化水素は水に溶けやすいため、捕集するためにはは使えず、下方置換法を用いる。上方置換法と下方置換法を使い分ける判断は、捕集する気体が空気よりも軽いか重いかを基準にすればよい。

(1) 空欄に当てはまる捕集方法として最も適当なものを漢字で答えなさい。

(2) 下線部(a)について、次のア～エのうちから誤りを含むものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水素は、火をつけると爆発的に反応する。
- イ アンモニアは、鼻をさすような特有のにおいがある。
- ウ 二酸化炭素は、石灰石や貝殻に塩酸を加えると生じる。
- エ 窒素は無色で、空気中に約20%含まれる。

(3) 下線部(b)について、次のア～オのうちから誤りを含むものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 小さく切ったマグネシウムリボンを加えると、水素が発生する。
- イ 溶質は塩化水素であり、溶媒は水である。
- ウ フェノールフタレイン溶液を数滴たらずと、赤色に変化する。
- エ アンモニア水と混ぜると、中和が起こる。
- オ 濃い塩酸のにおいをかぐと、つんとした刺激臭がある。

- 8 図6のような回路をつくり，スイッチを入れ，容器内の水をかき混ぜながら1分ごとに電流・電圧・水温を計測したところ，表3のような結果が得られました。下の(1)・(2)に答えなさい。

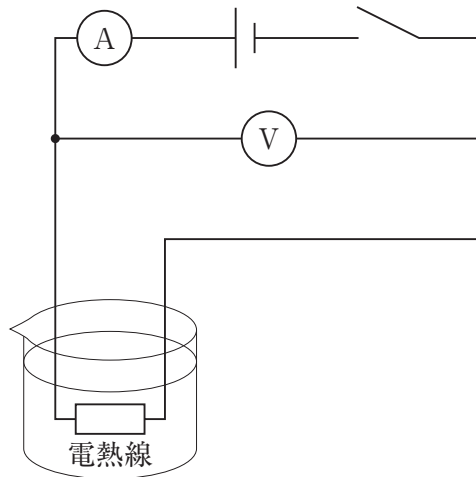


図6

表3

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
電流 [A]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
電圧 [V]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
水温 [℃]	19.6	20.1	20.7	21.2	21.8	22.3

- (1) 容器内の電熱線が消費する電力を求めなさい。
- (2) 5分間の水の上昇温度と電熱線の発熱量から，容器内の水の質量を予想できます。水の質量として最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び，記号で答えなさい。ただし，水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を4.2Jとします。

ア 120g      イ 240g      ウ 360g      エ 480g

- 9 図7のように、ある角度に傾けたレーザーの光源を直線上で動かし、直線から5 cm 離れた場所に平行に置いた鏡に向けて照射させ、反射光が届いた直線上の点の位置を調べました。光源のある位置の原点からの距離を  $x$  [cm] とし、反射光が届いた位置の原点からの距離を  $y$  [cm] とすると、図8のようなグラフが得られました。

ここでレーザーの光源の傾きは変えずに、直線と鏡までの距離を 10 cm に変えた場合にどのようなグラフが得られますか。解答欄に図示しなさい。

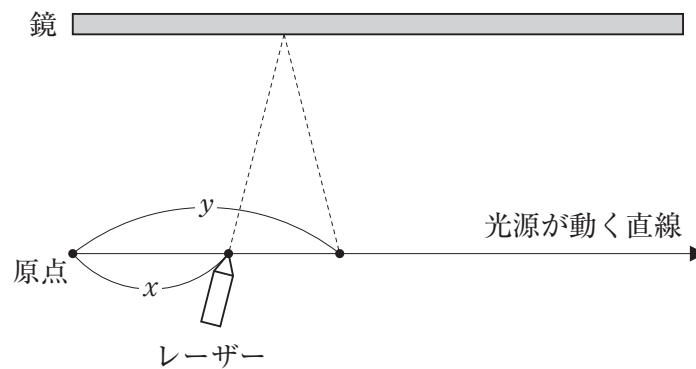


図7

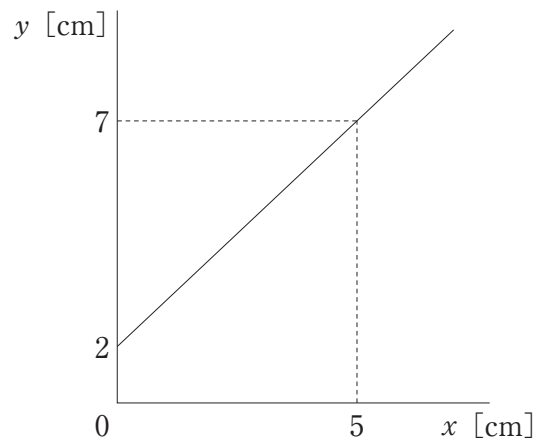


図8

