

2023 年度

# 入学試験問題

(A 日程)

## 理 科

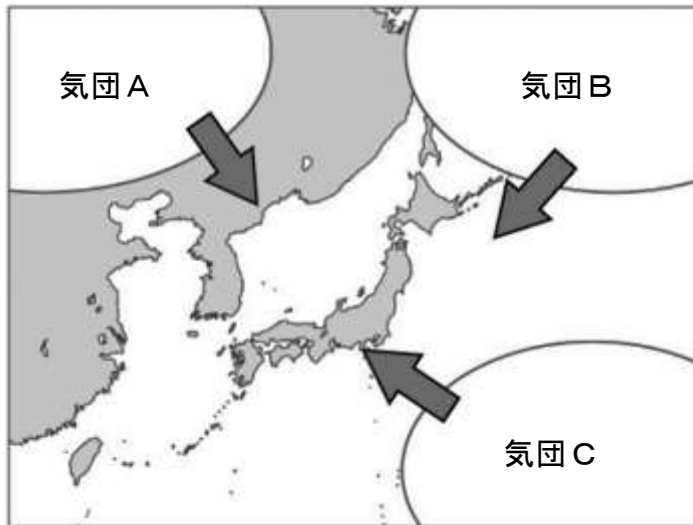
### 注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 11 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 **解答用紙に受験番号**を書きなさい。名前を書いてはいけません。
- 4 答えはすべて**解答用紙の指定された解答欄**に書きなさい。問題用紙に書いても得点になりません。
- 5 問題は 4 題です。解答用紙はこの表紙の裏にあります。
- 6 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。
- 7 問題および解答用紙は机の上に置き、持ち帰ってはいけません。

1 日本の気候について、下の各問いに答えなさい。

図1は、日本周辺の気団A～Cの位置を表したものです。

図1



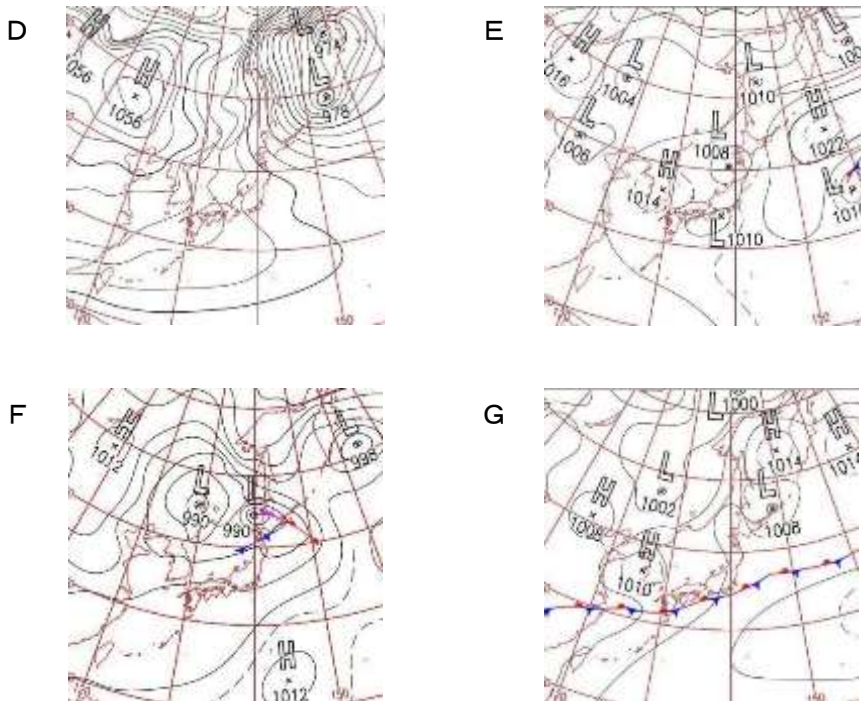
(1) 気団A～Cの名称をそれぞれ答えなさい。

(2) 次の①～③は、前線を表す記号です。それぞれの前線の名称を答えなさい。



図2のD～Gは、ある年の梅雨、夏、秋、冬のいずれかの典型的な天気図を表しています。また、図2のLは低気圧の位置を、Hは高気圧の位置を表しています。

図2



(3) D～Gの説明として正しいものはどれですか。次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

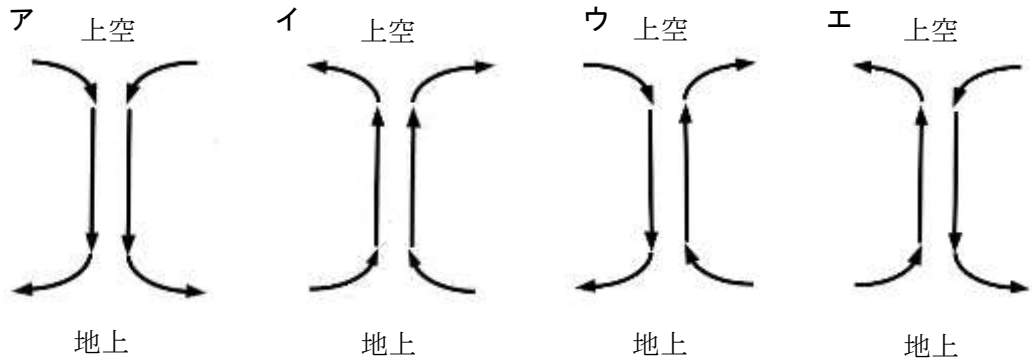
- ア 大陸の冷たい気団が発達し、西高東低の気圧配置になっている
- イ ほぼ同じ位置で前線が動かず、長期間、雨が降っている
- ウ 南の海洋上に気団が発達し、南高北低の気圧配置になっている
- エ 移動性高気圧の谷間で低気圧が発生している
- オ 温帯低気圧が前線をともなって東から西へ移動している

(4) D～Gはどの季節の天気図ですか。次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

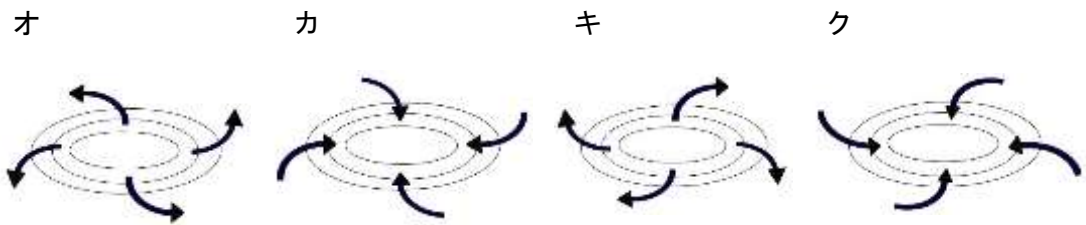
- ア 梅雨
- イ 夏
- ウ 秋
- エ 冬

(5) 日本周辺の高気圧では、大気はどのように動いていますか。垂直方向の動きについてはア～エから、地上付近での水平方向の動きについてはオ～クからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

〔垂直方向の動き〕



〔地上付近の水平方向の動き〕



(6) 表1は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものです。ある日の午前10時に気温と湿度を測定したところ、 $30^{\circ}\text{C}$ 、60%でした。また、同じ日の午後10時に気温を測定すると $25^{\circ}\text{C}$ でした。大気中の水蒸気量が変化しなかったと考えたとき、午後10時の湿度は何%になりますか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

表1

気温 [ $^{\circ}\text{C}$ ]	20	25	30	35
飽和水蒸気量 [ $\text{g}/\text{m}^3$ ]	17.2	23.0	30.3	39.6

## 2 金属の反応について，下の各問いに答えなさい。

銅やマグネシウムなどの金属を長い時間空気に触れたままで置いておくと，空気中の酸素と反応し，別の物質へと変化していきます。この反応は加熱することで，よりはやく進行します。

金属と反応する酸素の量を調べるために，次のような実験を行いました。銅とマグネシウムの粉末をそれぞれステンレス皿に取り，十分に加熱してできた物質の質量を測定しました。表 1 は銅を用いた実験の結果を，表 2 はマグネシウムを用いた実験の結果を表しています。

表 1

銅の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80
できた物質の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	1.0

表 2

マグネシウムの質量 [g]	0.45	0.90	1.35	1.80
できた物質の質量 [g]	0.75	1.50	2.25	3.00

- (1) 銅を用いた実験において，加熱してできた物質の名称を答えなさい。
- (2) 銅とマグネシウムをそれぞれ加熱してできた物質は何色ですか。正しい組み合わせを次のア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。

	銅	マグネシウム
ア	白色	白色
イ	白色	黒色
ウ	黒色	白色
エ	黒色	黒色

- (3) 銅やマグネシウムなどの金属が，酸素と結びつくことを何といいますか。

(4) 金属を加熱したときに必ずできる物質はどれですか。正しいものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 二酸化炭素      イ 窒素      ウ 水      エ 酸素      オ なし

(5) マグネシウムと酸素が結びつくときの質量の比はいくらですか。最も簡単な整数比で答えなさい。

(6) 一定量の酸素と結びつく銅とマグネシウムの質量の比はいくらですか。最も簡単な整数比で答えなさい。

(7) 銅とマグネシウムを混ぜた粉末 1.62 g を十分に加熱すると 2.25 g の物質ができました。元の粉末に含まれていたマグネシウムは何 g ですか。小数第 2 位まで求めなさい。

(8) 酸素と窒素を体積比 1 : 4 で混ぜた混合気体を用いてマグネシウムを加熱しました。0.36 g のマグネシウムを加熱して、完全に反応させるために必要な混合気体は何 g ですか。小数第 2 位まで求めなさい。ただし、同じ体積の酸素と窒素の質量の比は 8 : 7 とします。

### 3 ミツバチの生態について、下の各問いに答えなさい。

日本にすむ(A)ニホンミツバチは、1万匹にも達する大きな群れをつくって生活しています。群れの大半を占める働きバチはすべてメスで、1ヵ月という短い一生の間に「転職」を繰り返しながら、「仕事」を分担しています。羽化後はじめての3日程度は、群れが生活する巣の「掃除係」を担います。続いて6日目までは、(B)体内で作る特殊なミルクを幼虫に与える「育児係」を果たします。その後、「建築係」や「貯蜜係」の仕事を行います。巣に運ばれてきた花の蜜は、ハチどうしの間で口移しによって受け渡され、このときに、体内でつくられる(C)酵素と蜜が混ぜられ、長期保存が可能な蜂蜜に変化します。羽化から20日後、働きバチは一生の最後を巣の外での蜜集めに勤しみます。蜜集めをする働きバチは、ストローのような口で吸い込んだ(D)花の蜜を腹に貯め、また花粉を後ろ肢あしに団子のようにくっつけて巣に持ち帰り、貯蔵庫へ貯めていきます。この花粉はタンパク質が豊富で、「育児係」がつくるミルクの大事な材料になります。(E)花を見つけた働きバチは巣に戻ると、太陽と巣の位置関係をもとにしたダンスを踊ることで、花の場所を別の働きバチに伝達します。このように(F)働きバチは、羽化してから死ぬまでの1ヵ月の間に、目まぐるしく「仕事」を変えながら群れ全体の繁栄のために働きます。

一方、(G)ミツバチの生殖において、卵を産むことができるのは女王バチだけで、巣の中に1匹しか存在しません。女王バチは、巣の外で数匹のオスと交尾をした後、その精子を体内に蓄えて巣に戻り、その後1日あたり約1000個もの卵を産み続けます。こうしてミツバチの巣は、約1万匹の群れを維持していくのです。群れの大きさが大きくなると、新しい女王バチが誕生し、「分蜂ぶんぽう」とよばれる現象が起き、ミツバチの巣は2つに分かれ、生息域を広げることになるのです。

(1) 下線部(A)について、日本には在来種であるニホンミツバチ以外に、外来生物であるセイヨウミツバチも広く生息しています。外来生物を説明した文として正しくないものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 中国から移入されたチュウゴクオオサンショウウオは、在来種と交雑する恐れがある
- イ 北アメリカから移入されたアレチウリは、在来種との生息場所を巡る競争に勝ち、日本全国に生息域を拡大した
- ウ ブルーギルは、在来種の卵を捕食するため、生態系に与える影響が大きい
- エ ヤンバルクイナは、様々な種類の在来種の昆虫を捕食するため、移入先で駆除が行われている





(4) 下線部(D)について、植物の中には、花の蜜をつくる植物とつくらない植物が存在します。

a) 一般に、裸子植物は花の蜜をつくらないことが知られています。裸子植物はどれですか。次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア	ワラビ	イ	イチョウ	ウ	スギゴケ
エ	サクラ	オ	スギ	カ	クロマツ

b) 裸子植物と被子植物に関する説明として正しいものはどれですか。次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 花弁は、どの裸子植物にも見られない  
イ おしべは、どの被子植物の花にも多数存在する  
ウ めしべは、どの裸子植物の花にも1本存在する  
エ 子房は、裸子植物の花に見られる構造である  
オ 被子植物、裸子植物のどちらも、種子で子孫をのこす  
カ 被子植物、裸子植物のどちらも、有性生殖を行う

(5) 下線部(E)について、ミツバチのダンスに関する説明として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 太陽が南中した正午には、花の位置の情報を伝達できない  
イ 地球温暖化が進むと、花の位置の情報を伝達できなくなってしまう  
ウ 太陽の見られない夜間は、花の位置の情報を伝達できない  
エ 南半球では、花の位置の情報を正確に伝達できない可能性がある

(6) 下線部(F)について、働きバチが一生の間に「転職」を繰り返す理由として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 働きバチの一部が、女王バチに変化するため
- イ ミツバチの群れが大きくなりすぎないようにするため
- ウ 天敵に襲われても、各役割を担うハチの数のバランスを保つため
- エ それぞれの働きバチが、最も適した「仕事」を見つけるため

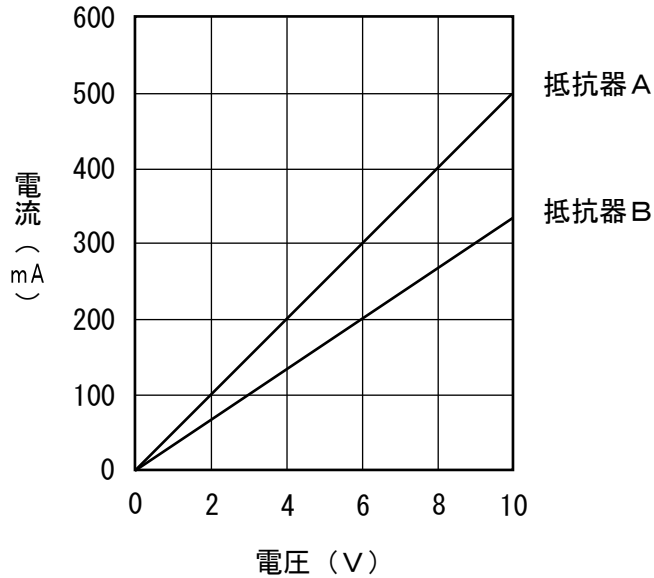
(7) 下線部(G)について、ミツバチの雄の体細胞の染色体数は、雌である働きバチや女王バチの体細胞と比べて半分であることが知られています。このことから考えられることとして正しいものはどれですか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 女王バチが蓄えている精子を使わずに未受精卵を産むと、雄バチを生じる
- イ 女王バチが蓄えている精子を使わずに未受精卵を産むと、雌バチを生じる
- ウ 女王バチが蓄えている精子と未受精卵が受精した卵を産むと、雄バチを生じる
- エ 女王バチが蓄えている精子と未受精卵が受精した卵を産むと、雌バチを生じる

4 抵抗器に流れる電流と、抵抗器に加わる電圧を測定するために、様々な回路で実験を行いました。下の各問いに答えなさい。

(1) 2つの抵抗器A、抵抗器Bに流れるそれぞれの電流と、両端にかかる電圧を測定したところ、図1のようなグラフになりました。抵抗器A、抵抗器Bの抵抗の値はそれぞれ何 $\Omega$ ですか。

図1



(2) 6Vの電源装置を用いて、図2、図3のような回路を作りました。

図2

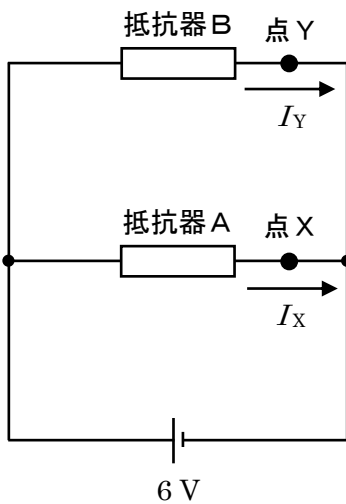
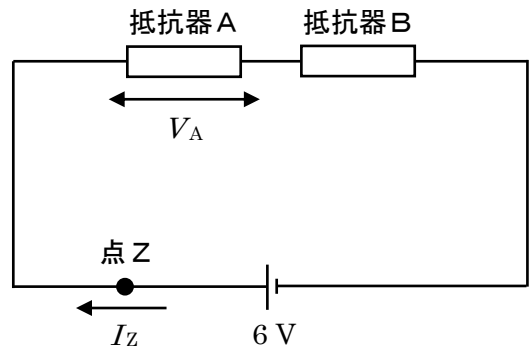


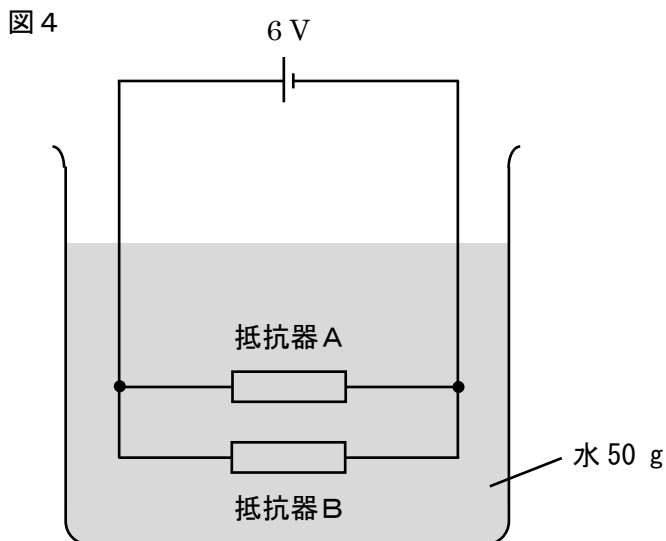
図3



- a) 図2, 図3の回路全体の抵抗の値をそれぞれ求めなさい。
- b) 図2の点X, Yを流れる電流  $I_X$ ,  $I_Y$  と, 図3の点Zを流れる電流  $I_Z$  および抵抗器Aに加わる電圧  $V_A$  をそれぞれ求めなさい。
- c) 図2の回路全体の消費電力を  $P_1$ , 図3の回路全体の消費電力を  $P_2$  とするとき, 消費電力の大小関係として正しいものはどれですか。次のア~ウから1つ選び, 記号で答えなさい。

ア  $P_1 > P_2$       イ  $P_1 < P_2$       ウ  $P_1 = P_2$

- d) 図3の回路に抵抗器Cをつなぎ, 新しい回路を作りました。その回路全体の消費電力と, 図2の回路全体の消費電力は同じになりました。このときにつないだ抵抗器Cの抵抗の値は何  $\Omega$  ですか。分数で答えなさい。
- e) 図4のように, 図2の回路を50gの水に沈め, 5分間電圧を加えたところ, 水温は3°C上昇しました。抵抗器全体の発熱量のうち, 水温の上昇に使われた熱量は何%ですか。整数で答えなさい。ただし, 水1gの温度を1°C上昇させるために必要な熱量は4.2Jとします。



# 2023 年度 高等学校入学試験 理科 A 日程

1

(1) A  気団 B  気団

C  気団

(2) ①  前線 ②  前線

③  前線

(3) D  E  F  G

(4) D  E  F  G

(5) 垂直方向の動き  地上付近の水平方向の動き

(6)  %

2

(1)  (2)  (3)  (4)

(5) マグネシウム : 酸素 =  :

(6) 銅 : マグネシウム =  :

(7)  g (8)  g

3

(1)  (2)

(3) a)  $X_1$    $Y_1$   b)  $X_2$    $Y_2$

(4) a)  b)

(5)  (6)  (7)

4

(1) A   $\Omega$  B   $\Omega$

(2) a) 図2   $\Omega$  図3   $\Omega$

b)  $I_X$   A  $I_Y$   A

$I_Z$   A  $V_A$   V

c)  d)   $\Omega$  e)  %

受験番号	<input type="text"/>
------	----------------------

得点	<input type="text"/>
----	----------------------

2023 年度 高等学校入学試験 理科 A 日程

1

(1) A シベリア 気団 B オホーツク海 気団

C 小笠原 気団

(2) ① 寒冷 前線 ② 温暖 前線

③ 停滞 前線

(3) D ア E エ F ウ G イ

(4) D エ E ウ F イ G ア

(5) 垂直方向の動き ア 地上付近の水平方向の動き キ

(6) 79 %

2

(1) 酸化銅 (2) ウ (3) 酸化 (4) オ

(5) マグネシウム : 酸素 = 3 : 2

(6) 銅 : マグネシウム = 8 : 3

(7) 0.54 g (8) 1.08 g

3

(1) エ (2) イ

(3) a)  $X_1$  オ  $Y_1$  カ b)  $X_2$  イ  $Y_2$  ア

(4) a) イ オ カ b) ア オ カ

(5) ウ (6) ウ (7) ア エ

4

(1) A 20  $\Omega$  B 30  $\Omega$

(2) a) 図2 12  $\Omega$  図3 50  $\Omega$

b)  $I_X$  0.3 A  $I_Y$  0.2 A

$I_Z$  0.12 A  $V_A$  2.4 V

c) ア d)  $\frac{300}{19} \Omega$  e) 70 %

受験番号	
------	--

得点	
----	--