

2023年度 三田学園中学校入学試験問題

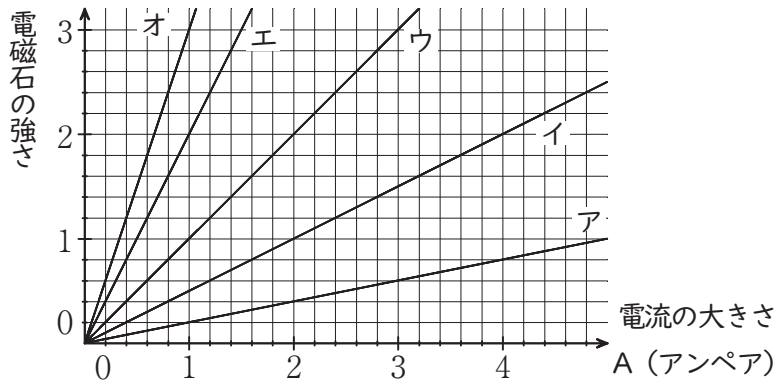
A日程 理 科

〈注意〉 各問題の解答はすべて解答用紙に書き入れなさい。

受験番号	
------	--

1

コイルに電流を流すとコイルは磁石になります。この磁石になったコイルを電磁石といいます。コイルの巻き数が20回、50回、100回、200回、300回のコイルに、電流の大きさを変えて電磁石の強さを調べました。下のグラフはその結果を表しています。電磁石の強さは、コイルの巻き数が100回で、1 A（アンペア）の電流を流したときを強さ1としました。次の問に答えなさい。



- (1) コイルの巻き数が200回のは、グラフのア～オのどれですか、記号で答えなさい。
- (2) コイルの巻き数が200回のものに、何 A の電流を流すと電磁石の強さが7になりますか。
- (3) 電流の大きさを2.5 A にして電磁石の強さを12にするためには、何回巻きのコイルを用意する必要がありますか。
- (4) この実験でわかったことを文章にしました。文中の①～③の（ ）内からそれぞれ適切な語句を選び、記号で答えなさい。

電磁石の強さは、電流の大きさが、①（ア：大きい / イ：小さい）ほど大きく、コイルの巻き数が、②（ア：多い / イ：少ない）ほど強い。
 同じ強さの電磁石の場合、コイルの巻き数が、③（ア：多い / イ：少ない）ほど電流の大きさが小さい。

2

ふり子に関する問に答えなさい。

(1) ふり子が往復する時間について正しいものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア：糸の長さが長いほど、往復する時間は短い。

イ：おもりの重さが重いほど、往復する時間は長い。

ウ：ふれはばが大きいほど、往復する時間は長い。

エ：糸の長さに往復する時間は関係ない。

オ：おもりの重さに往復する時間は関係ない。

糸の長さ、おもりの重さ、ふれはばが異なるA～Iの9つのふり子が、10往復する時間を調べたところ下の表のようになりました。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
糸の長さ (cm)	9	12	15	15	24	24	36	48	(い)
おもりの重さ (g)	50	100	50	100	100	100	50	100	50
ふれはば (cm)	5	5	10	10	5	10	5	5	10
10往復する時間 (秒)	6.02	6.95	7.77	7.77	(あ)	9.83	12.04	13.9	15.54

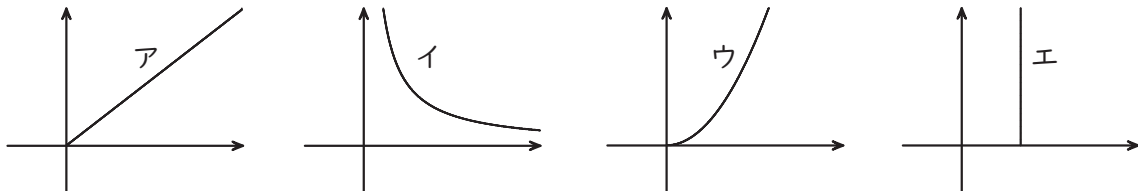
(2) (1) の答えを確かめることができる組み合わせは、A～Iのどの組み合わせですか。

(3) 上の表の (あ)、(い) に入る数字を答えなさい。

(4) 次の ①、② の関係を表す最も適当なグラフを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

① ふれはば、糸の長さを一定にして、横じく往復する時間、縦じくにおもりの重さをとったグラフ

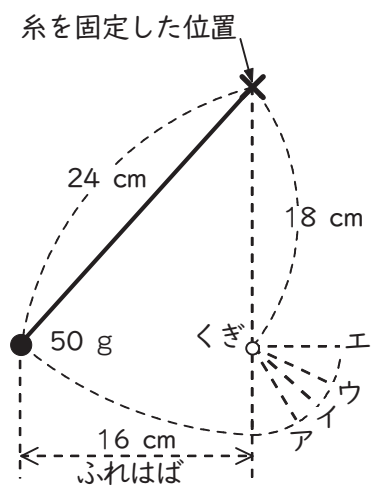
② ふれはば、おもりの重さを一定にして、横じく往復する時間、縦じくに糸の長さをとったグラフ



糸の長さが 24 cm、おもりの重さが 50 g、ふれはばを 16 cm にして、糸を固定した位置の 18 cm 下の所へくぎを右図のように打って、往復する時間を測定しました。

(5) おもりは右図のア～エのどの点で折り返しますか。記号で答えなさい。

(6) くぎを打った後に振り子が往復する時間は、くぎを打つ前の往復する時間の何倍ですか。

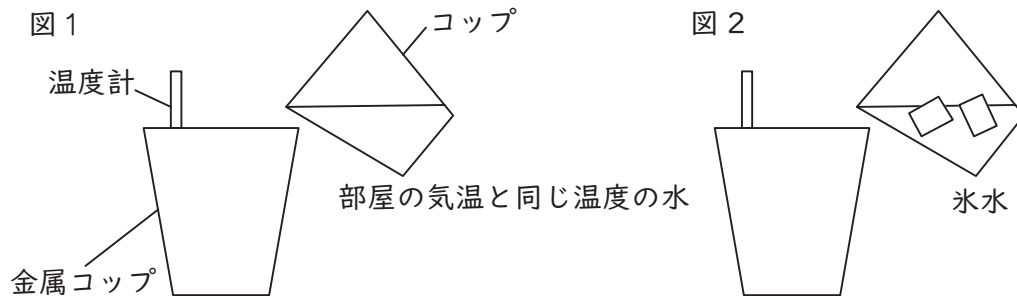


3

夏の暑い日に、三田君は水分補給をしようとコップに氷と冷たいお茶を入れました。すると、コップの表面に水てきがつきました。不思議に思った三田君は、この水てきのなぞを夏休みの宿題の自由研究のテーマにしようと考えをまとめました。

「コップの水てきのなぞ」

1. 実験日時 2022年7月31日(日)
2. 部屋の気温 28℃
3. 準備物 金属コップ、コップ、温度計、水、氷、ドライヤー
4. 実験方法
 - ・金属コップに部屋の気温と同じ温度の水と温度計を入れました。(図1)
 - ・図1の金属コップに、氷水を少しずつ加えました。(図2)
 - ・最後に、冷えた金属コップの表面にドライヤーの熱風をあてました。



5. 結果
 - ・温度計で水温が12℃になったとき、金属コップの表面に水てきがつき始めた。
 - ・金属コップの表面にドライヤーで熱風を当てると、(A)。

6. 考察

金属コップの表面について水てきの正体は、空気中の水蒸気ではないかと考え、インターネットでくわしく調べると、空気にふくむことのできる水蒸気の量は、その空気の体積と温度によって決まっていることがわかりました。コップの表面に水てきがつくのは、このことが関係するのではないかと思いました。

7. 参考文けん <https://〇△□/>

(1) 次の文章は、金属コップを使用した理由を述べたものです。文中の ①、② の () 内からそれぞれ適切な語句を選び、記号で答えなさい。

金属コップは、金属が熱を ① (ア：伝えやすく / イ：伝えにくく)、コップの中の水の温度と、コップの表面付近の空気の温度が ② (ア：同じになる / イ：大きく異なる) ようにできるためである。

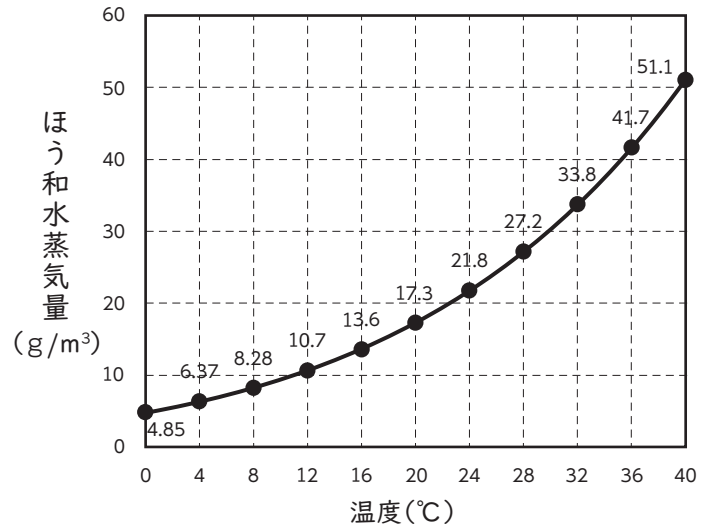
(2) 結果の (A) に当てはまる文章として、正しいものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア：コップの表面の水てきが増えた。

イ：コップの表面の水てきがなくなった。

ウ：コップの表面の水てきに変化はなかった。

(3) 三田君の考察について、 1 m^3 の空気にふくむことのできる水蒸気量 (g) を「ほう和水蒸気量 (g/m^3)」という。ほう和水蒸気量は温度によって決まっており、右のグラフは温度とほう和水蒸気量の関係を表したものである。温度が下がるとほう和水蒸気量が小さくなるため、ある温度以下になると水蒸気が水てきが変わる。



① 実験でコップの表面に水てきができ始めた時、この部屋の空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気量は何 g か答えなさい。

② 実験を行ったときの部屋のしつ度は何 % ですか。小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位までの値で答えなさい。ただし、

$$\text{しつ度 (\%)} = \frac{1\text{ m}^3 \text{ の空気にふくまれる水蒸気量 (g)}}{\text{その空気の温度のほう和水蒸気量 (g)}} \times 100$$

で求めることができるとする。

4

こん虫は、色・形・大きさなどにそれぞれとくちょうがあります。(a) すべてのこん虫で同じとくちょうもあります。一方で、(b) 成長の仕方は、こん虫によって異なるとくちょうがあります。

また、このことはこん虫だけでなく、すべての生き物にいえることです。例えば、(c) ティラノサウルス、キリン、ワニ、ニワトリ、トカゲは色・形・大きさなどそれぞれちがいますが、同じとくちょうもあります。(d) ちがうところや同じところをくらべて、生き物はなかま分けされています。

さらに、ティラノサウルスは今は生きていませんが、(e) ティラノサウルスに近い生き物は今も生きています。

(1) 文中の下線部 (a) について、すべてのこん虫に当てはまるものを次のア～オから3つ選び、記号で答えなさい。

- ア：おねに4枚のはねがある。 イ：頭に2本のしよっ角がある。
- ウ：おねに6本のあしがある。 エ：体が頭・おね・はら からできている。
- オ：おねにりん粉がついている。

(2) こん虫でないものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：アブラゼミ イ：アメンボ ウ：クロヤマアリ エ：アブラムシ オ：マダニ

(3) 文中の下線部 (b) について、モンシロチョウは卵からせい虫になるとき、次のような順に育っていきます。

① にあてはまることばをひらがなで答えなさい。

卵→よう虫→ (①) →せい虫

(4) (3) のような順に育つこん虫を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：アキアカネ イ：ハエ ウ：ゴキブリ エ：ショウリョウバッタ

(5) 下線部 (c) について、見た目はいろいろちがいますが、骨を比べると同じ種類の骨がたくさんあります。

図1の黒色でぬりつぶしてある骨は、うでの骨です。図1の黒色の骨と同じ種類の骨を図2のわく内から選びぬりつぶしなさい。

図1：ティラノサウルス

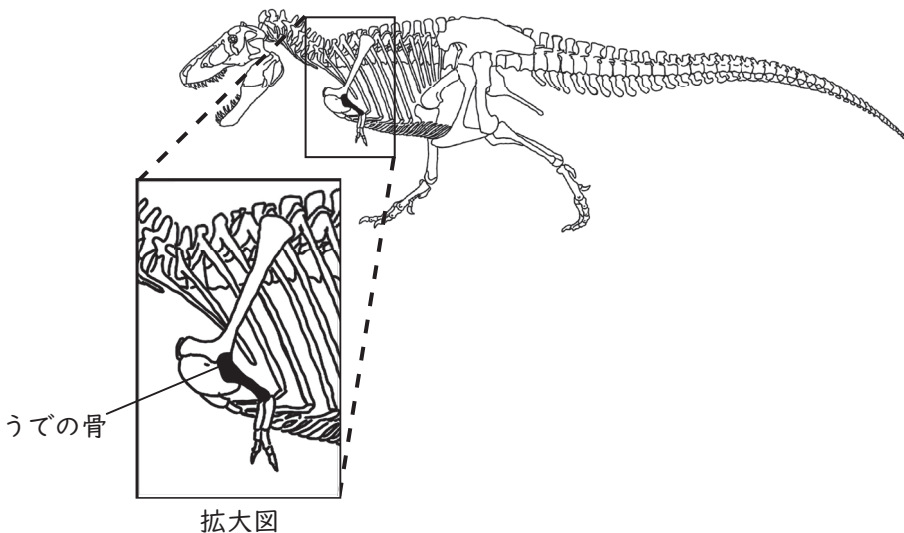
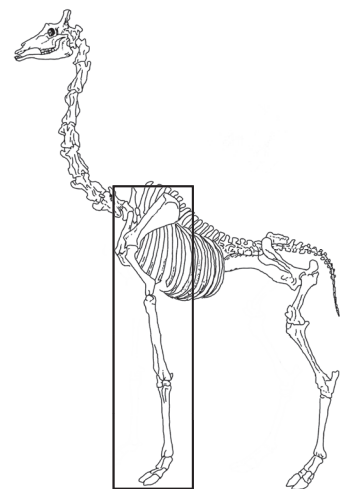


図2：キリン



(6) 下線部 (d) について、下の表はティラノサウルス、キリン、ワニ、ニワトリ、トカゲのとくちょうをまとめたものです。① にあてはまるなかまのふやし方の説明として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	ティラノサウルス	キリン	ワニ	ニワトリ	トカゲ
生活場所	陸上	陸上	陸上・水中	陸上	陸上
なかまのふやし方	卵	①	卵	卵	卵
体の表面	一部が羽毛	毛	うろこ	羽毛	うろこ
あしの生え方	体の下	体の下	体の横	体の下	体の横
歩き方	2足歩行	4足歩行	4足歩行	2足歩行	4足歩行

ア：カラのない卵で産まれる。

イ：カラのある卵で産まれる。

ウ：母親のたいばんのなかで育って産まれる。

エ：母親の子宮のなかで育って産まれる。

(7) ニワトリの卵にはカラがありますが、メダカの卵にはカラがありませんでした。ニワトリの卵にカラがあることでつごうが良いことがあります。その理由として、次のア～エからもっとも正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：てきの生き物から守るため。

イ：自分の卵が見分けやすくするため。

ウ：かんそうを防ぐため。

エ：産みやすくするため。

(8) 下線部 (e) について、(6) の表を参考にして、次のア～エからティラノサウルスにもっとも近い生き物を1つ選び、記号で答えなさい。

ア：キリン

イ：ワニ

ウ：ニワトリ

エ：トカゲ

5

酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液を混ぜ合わせてできた水よう液に、BTB よう液を加えて水よう液の性質を調べる実験をしました。実験から、混ぜ合わせる割合によって、酸性、アルカリ性、中性となることがわかりました。

表 1 は、そのときの実験の結果です。これをもとに以下の問に答えなさい。

表 1

	A	B	C	D	E
うすい塩酸 (cm ³)	5	10	15	20	25
うすい水酸化ナトリウム水よう液 (cm ³)	15	15	15	15	15
BTB よう液を加えたときの色	①	②	緑	③	④

- (1) 混ぜ合わせてできた A の水よう液に BTB よう液を加えたときの色、① を答えなさい。
- (2) 混ぜ合わせてできた E の水よう液を中性にする方法として適切なものをア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア：うすい塩酸を 10 cm³ 加える。
- イ：うすい塩酸を 15 cm³ 加える。
- ウ：うすい水酸化ナトリウムを 10 cm³ 加える。
- エ：うすい水酸化ナトリウムを 15 cm³ 加える。

次にうすい塩酸のこさを変えて実験をすると表 2 のような結果になりました。

表 2

	F	G	H	I	J
うすい塩酸 (cm ³)	5	10	15	20	25
うすい水酸化ナトリウム水よう液 (cm ³)	15	15	15	15	15
BTB よう液を加えたときの色	⑤	緑	⑥	⑦	⑧

- (3) うすい塩酸のこさは何倍になりましたか。適切なものをア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア：2 倍 イ： $\frac{3}{2}$ 倍 ウ： $\frac{4}{3}$ 倍 エ： $\frac{3}{4}$ 倍 オ： $\frac{2}{3}$ 倍 カ： $\frac{1}{2}$ 倍
- (4) 混ぜ合わせてできた H の水よう液に BTB よう液を加えたときの色、⑥ を答えなさい。
- (5) 混ぜ合わせてできた I の水よう液を中性にするにはア、イのどちらの水よう液を加えるとよいですか。記号で答えなさい。
- ア：うすい塩酸 イ：うすい水酸化ナトリウム水よう液
- (6) 混ぜ合わせてできた I の水よう液を中性にするには (5) の水よう液を何 cm³ 加えるとよいですか。ただし、加える水よう液のこさは表 1 の実験のものとしします。

(7) 図1は、表1の実験のCの水溶液ができる過程の様子を粒子をつかったモデルで表したものです。うすい塩酸中には○と●の粒子があり、うすい水酸化ナトリウム水よう液中には□と■の粒子があります。○■は、うすい塩酸中の○とうすい水酸化ナトリウム水よう液中の■を混ぜ合わせたときに結びついてできる水を表しています。

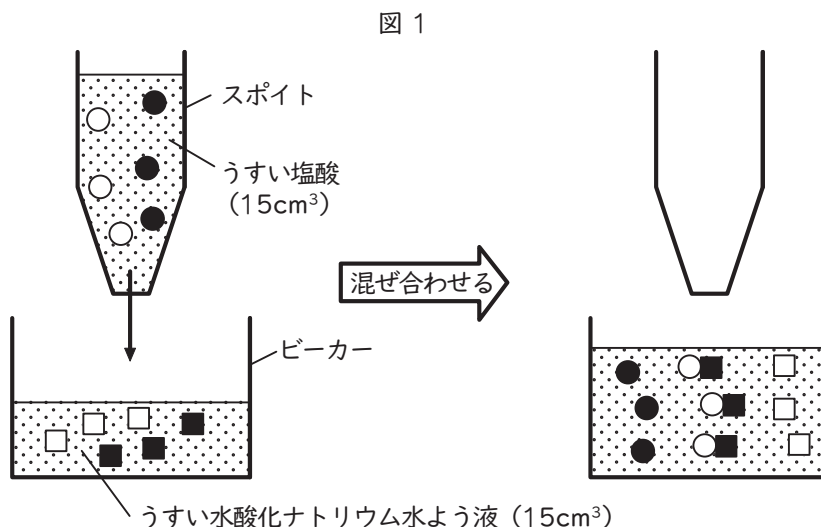
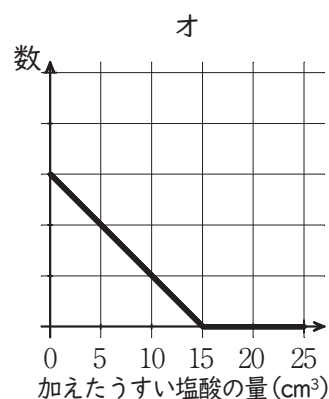
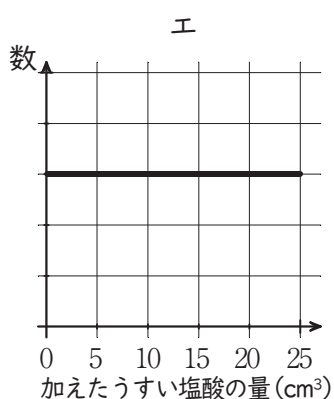
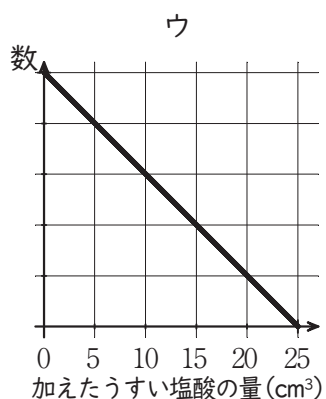
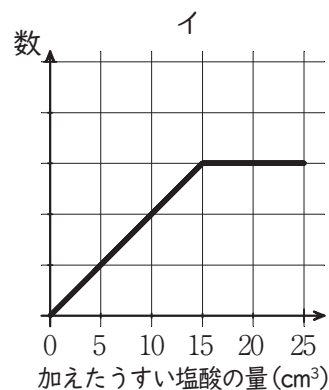
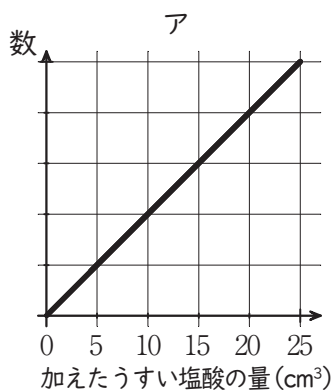
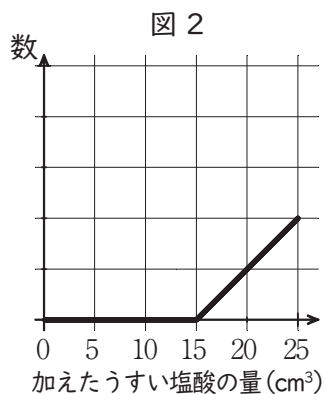


表1の実験のうすい水酸化ナトリウム水よう液 15 cm^3 を入れたビーカーに、表1の実験のうすい塩酸を少しずつ加えていきました。このときのビーカーの中の様子を図1のモデルで考えた場合、ビーカーの中にある、他の粒子と結びついていない○の数の変化は、図2のようになります。これを参考にビーカーの中の他の粒子と結びついていない□、■の数の変化を表したグラフとして、最も適当なものを次のア～オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



6

自然かん境ではさまざまな生物が関わりあいながら生活しており、各地域で独特のつながりを形成しています。

(1) 小学校などでもつくられるような、生物たちが生活する空間のことを何といいますか。カタカナ5文字で答えなさい。

(2) 生物たちが作る関係の代表的なものが食物連さです。この関係ではいっばん的に植物がはじまりとなったつながりが形成されます。

① 食物連さを通じて養分が移動するとき、最初に養分を作るのは植物の役割です。

A：植物が養分を作るはたらきを何といいますか。漢字で答えなさい。

B：植物や動物が酸素と養分をつかってエネルギーを得ることを何といいますか。漢字で答えなさい。

② 食物連さの生物たちの数に注目すると、からだの大きな動物になるほど数が少なくなることがいっばん的です。この理由について、次のア～オから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：からだの大きな動物になるほど、広い生活場所が必要になるから。

イ：からだの大きな動物になるほど、多くの食べ物が必要になるから。

ウ：からだの大きな動物になるほど、種類が多くなるから。

エ：からだの大きな動物になるほど、多くの酸素を消費するから。

オ：からだの大きな動物になるほど、体温が高いから。

③ ある草原にA～Iの9種類の生物が生息しています。EはAを食べ、FはBとCを食べ、GはCとDを食べます。また、HはEとFを食べ、IはFとGを食べます。これらの生物について、食物連さの関係を【食われる側→食う側】のようにつなぐと4種類の植物が生息していることが分かります。この草原に生息する植物の組み合わせとして正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア：ABCD イ：BDGH ウ：ADEG エ：CEFI オ：BEGI

④ ③の草原からHをヒトの手で取り除くと、その他の生物の数はどのように変化すると考えられますか。次のア～オから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：Fの数が減り、Dの数が増える。

イ：Eの数が増え、Aの数が減る。

ウ：Gの数は変化せず、Bの数が増える。

エ：Iの数が減るが、Eの数は変化しない。

オ：Cの数は増え、Gの数も増える。

- (3) 日本でいっぱん的なかん境に森林があります。森林は人間生活にさまざまな利益をもたらすことから長年利用されてきました。このことについて、次のア～オから正しくないものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア：かつては燃料として木材が利用されていた。
- イ：よく発達した森林は土砂くずれを防ぐ効果がある。
- ウ：若い木の多い森林の方が二酸化炭素をよく吸収する。
- エ：日本ではどこでも同じ木で森林が形成される。
- オ：日本ではヒトの管理が行き届かなくなった森林が増えてきている。
- (4) 人間活動は自然界に強くはたらきかけて、さまざまなかん境問題を起こしてきました。その一つである地球温暖化の解決に向けて、私たちはどのように取り組むことができますか。あなたができることを考えて書きなさい。