

令和5年度

中学入試（1回）

理 科 試 問

注 意 事 項

試験開始のチャイムが鳴るまで勝手にあけてはいけません。

1. チャイムが鳴ったら、ページ数(21ページあります)を確認しなさい。
2. どの問題からやってもかまいません。
3. 解答はすべて別紙の解答らんに書きなさい。

号 室		番 号		氏 名	
--------	--	--------	--	--------	--

1 次の文を読み、問いに答えなさい。

芝太郎君は、あこがれの芝中学校に入学し、楽しい学校生活を送っています。すべてのものが新鮮にみえ、興味を持ったものを調べたり、実験したりできる芝中学校の生活は毎日が発見の連続です。

6月のある日、神谷町駅から降りて学校に向かうと、正門にあるアジサイがちょうど満開でした。芝太郎君はアジサイの色にちがいがあることに気づき、なぜだろうと疑問を持ちました。

芝中学校では登校すると手指をアルコール(エタノール)消毒してから校舎に入ります。エタノールの濃度は100%ではなく、①エタノールと水からできていました。

朝からアジサイの疑問を持った芝太郎君は、さっそく3階の図書館に向かい、調べ学習をすることにしました。すると、この花の色は、土の性質(酸性か②アルカリ性か)によって変わることが分かりました。

さて、今日は授業で豆電球を用いて実験をしました。実験中、この豆電球の仕組みについて、興味をもった芝太郎君は、先生に③豆電球を分解する許可を得ました。放課後、ペンチを使って分解してみると、どのように電気が流れ、豆電球が点灯するのかが分かりました。

下校の時刻になり、帰宅しようとする、④急な雷雨とともに氷の粒が降ってきました。そこで、芝太郎君は雷雨が過ぎるまで待つ時間に、⑤この氷の粒の大きさを測ってみることにしました。

しばらくすると雨もあがり、明るい光が差し始め、晴れ間が見えています。キラキラと太陽が照り付け、緑もきれいです。卒業生が植樹してくれた⑥センペルセコイアの緑もまぶしく、「後輩よ、がんばれ!」と応えんされているように感じた芝太郎君なのでした。

(1) 下線部①について。エタノールと水を混合すると、重さはエタノールと水の和になりますが、体積は和にならないことが知られています。いま、エタノール(1 cm³あたり0.79g) 70 cm³と水(1 cm³あたり1.0g) 30 cm³を混合したエタノール水よう液を作りました。この水よう液が1 cm³あたり0.87gであるとき、体積は何cm³ですか。ただし、値が割りきれない場合は小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

(2) 下線部②について。身の回りにある身近な水よう液のうち、アルカリ性を示すものを、次の中からすべて選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 食酢 (イ) 木の灰を加えた水 (ウ) レモン果汁
(エ) 牛乳 (オ) セッケン水

(3) 下線部③について。図1は手を加えていない通常の豆電球のスケッチです。図2と図3は、内部の配線を調べるために解体した豆電球を別の角度からとった写真です。解答らんには通常の豆電球とかん電池のスケッチが書いてあります。豆電球にかん電池をどうつなげば点灯しますか。解答らんに必要な導線「————」を2本かきなさい。導線の長さや曲がり方は自由に設定してかまいません。ただし、2本の導線が交差しないようにかきなさい。



図1

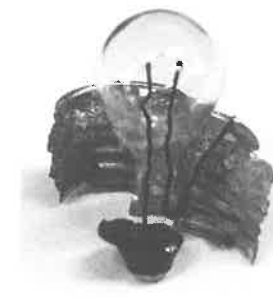


図2



図3

(4) 下線部③について。図4の右上は解体した豆電球、左下は解体したとき豆電球の内部から出てきた破片です。この破片は電気を通しますか。また、そのはたらきは何ですか。最も適当なものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 破片は電気を通し、フィラメントに電流を流すはたらきをする。
(イ) 破片は電気を通し、フィラメントを包んでいるガラス球に電流を流すはたらきをする。
(ウ) 破片は電気を通し、フィラメントを包んでいるガラス球を支えている。
(エ) 破片は電気を通さず、フィラメントを包んでいるガラス球に電流を流すはたらきをする。
(オ) 破片は電気を通さず、フィラメントを包んでいるガラス球を支えている。



図4

(5) 下線部④について。この天気をもたらす雲として最も適当なものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 巻積雲 (イ) 巻層雲 (ウ) 高積雲
(エ) 高層雲 (オ) 層積雲 (カ) 積乱雲

(6) 下線部⑤について。氷の粒の大きさによって、あられとひょうに区別することができます。その基準として、正しいものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 直径2 mm未満をあられ、直径2 mm以上をひょうという。
(イ) 直径2 mm未満をひょう、直径2 mm以上をあられという。
(ウ) 直径5 mm未満をあられ、直径5 mm以上をひょうという。
(エ) 直径5 mm未満をひょう、直径5 mm以上をあられという。
(オ) 直径1 cm未満をあられ、直径1 cm以上をひょうという。
(カ) 直径1 cm未満をひょう、直径1 cm以上をあられという。

(7) 下線部⑥について。センペルセコイアは裸子植物ですが、この裸子植物の説明として次の(ア)と(イ)に入る用語を書きなさい。ただし、(ア)はひらがな4文字、(イ)はひらがな3文字で答えること。

「裸子植物は、(ア)が(イ)に包まれていない植物のことである。」

2 次の文を読み、問いに答えなさい。

図1のA～C地点でボーリング調査をしました。その結果が図2で示す通りです。図2に見られる火山灰でできた地層は、A～C地点それぞれ同じ地層であると分かっています。図2のX層からは①シジミの化石が見つかり、Y層からは図3で示す化石が見つかりました。調査地域の地層に断層やしゅう曲はないものとします。

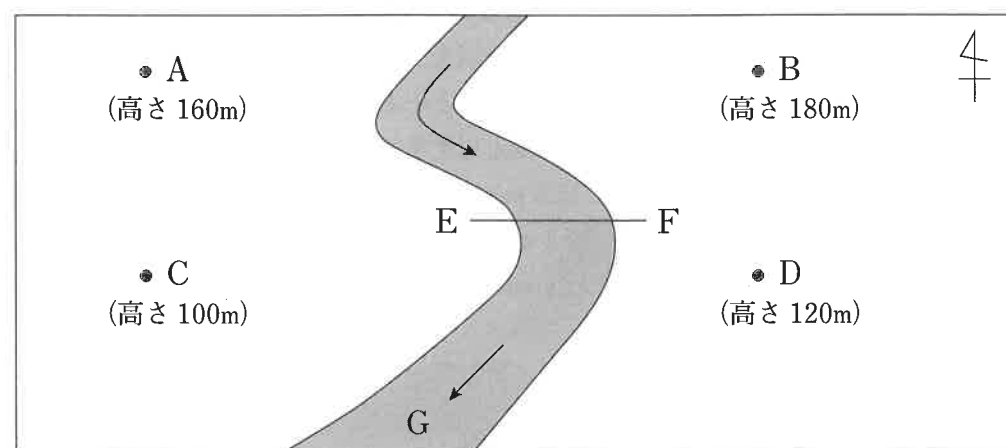


図1

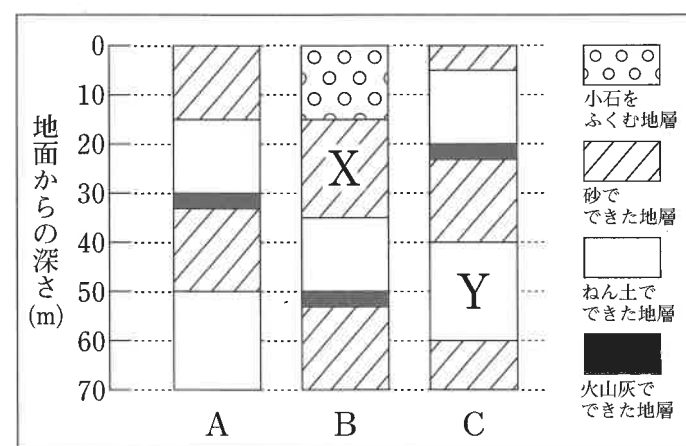


図2



図3

(1) 図1について。D地点でボーリング調査をしたとき、A～C地点と同じ火山灰でできた地層が出てくるとすると、それは地表から何mほったときにはじめて出てきますか。その値を整数で答えなさい。

(2) 下線部①について。X層がたい積したのはどのような^{かんきょう}環境であったと推定できますか。最も適当なものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

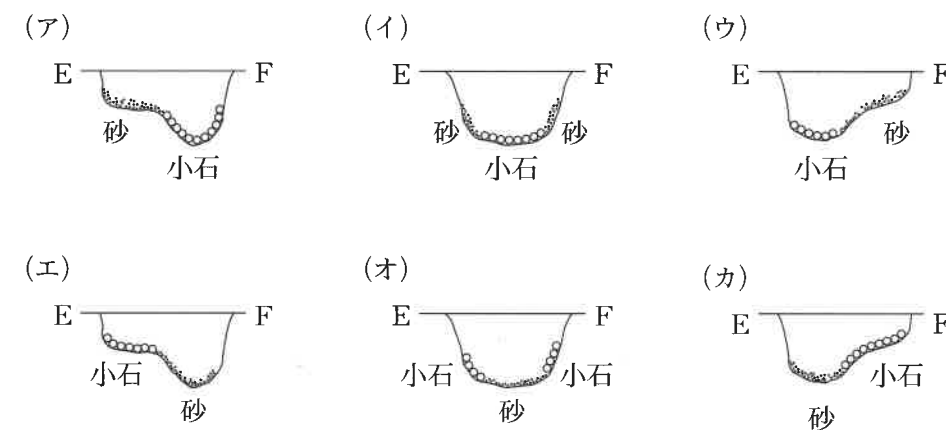
- (ア) 寒冷な深い海 (イ) 川の上流域 (ウ) 暖かく浅い海
(エ) 河口または湖 (オ) 温帯のやや寒冷な環境

(3) 下線部①について。シジミの化石のように、地層がたい積した当時の環境を推定するのに役立つ化石を「○○化石」と呼びます。○○に適する漢字2文字を答えなさい。

(4) 図3で示す化石について。この生物と同じ時代にはんえいした生物はどれですか。最も適当なものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) アンモナイト (イ) デスモスチルス (ウ) 恐竜^{きょうりゅう}
(エ) 三葉虫 (オ) フズリナ

(5) 図1で示す川について。川をEFで切ったとき、川の断面として最も適当なものを次の(ア)～(カ)から1つ選んで、記号で答えなさい。



(6) 図1で示す川について。G地点で運ばれる水の重さは、川の断面積 1 m^2 あたり1秒間に50kgです。G地点の流れの速さは、1秒間に何cmですか。ただし、値が割りきれない場合は小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

(7) 水の入った大きなビンの中に小石、泥、砂を入れて、ふたをしました。そのビンをよくふった後、水平な台の上でしばらく放置しました。ビンの中に積み重なった層を、下から表したものとして最も適当なものを次の中から1つ選んで、記号で答えなさい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (ア) 小石、泥、砂 | (イ) 小石、砂、泥 | (ウ) 泥、砂、小石 |
| (エ) 泥、小石、砂 | (オ) 砂、小石、泥 | (カ) 砂、泥、小石 |

このページは空きページです。

3 次の文を読み、問いに答えなさい。

凸レンズについて考えましょう。図1のように、凸レンズに平行な光線を当てると、点Fに光が集まります。この点Fのことを焦点^{しやうてん}といい、レンズの中心Oから焦点Fまでの距離を焦点距離^{きょくり}といいます。焦点はレンズの前後に1つずつあり(点Fと点G)、点Oから点Fまでの距離と点Oから点Gまでの距離は同じです。図2のようにレンズの焦点Gに小さな光源を置くと、レンズを通過した光線は平行に進みます。ただし、図1、図2ともレンズの中心で1度だけ進路を変えたものとして作図してあります。以下でもこのルールに基づいて作図するものとします。

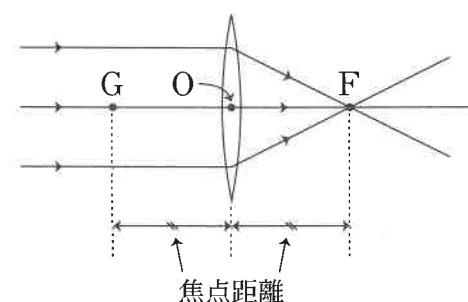


図1

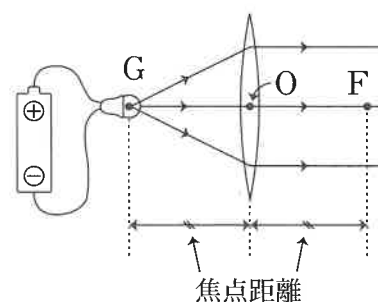


図2

図3のように、ろうそくの炎^{ほのお}を光源とし、凸レンズによってスクリーン上にろうそくの像がはっきり映る位置を調べる【実験1～4】をしました。次のページの表はその結果をまとめたものです。スクリーン上に像がはっきり映るようにすることを「ピントを合わせる」といいます。

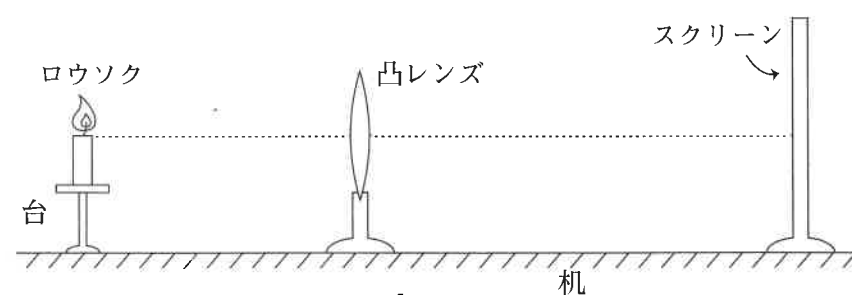


図3

表	凸レンズの 焦点距離	ろうそくから凸レンズ までの距離	凸レンズからスクリーン までの距離
【実験1】	20 cm	60 cm	30 cm
【実験2】	20 cm	30 cm	60 cm
【実験3】	18 cm	30 cm	45 cm
【実験4】	15 cm	30 cm	30 cm

(1) 【実験1】について。図4にはろうそくの炎の先たんPから2方向に出た光線がかいてあります。図中の点Fと点Gは凸レンズの焦点です。スクリーンがない場合、これら2本の光線は凸レンズを通過後、どのように進みますか。次の(ア)～(オ)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

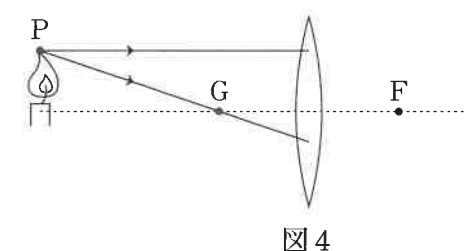
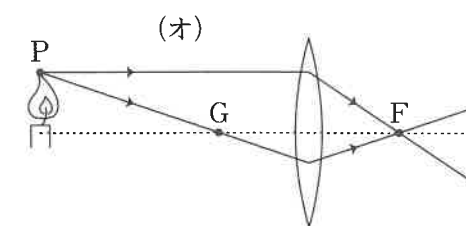
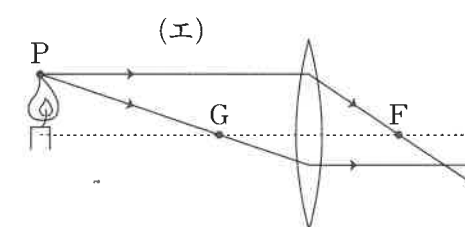
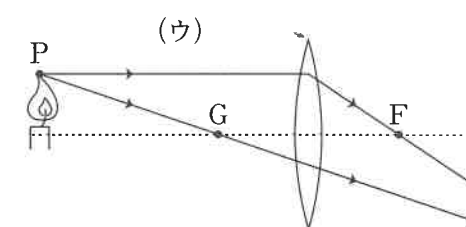
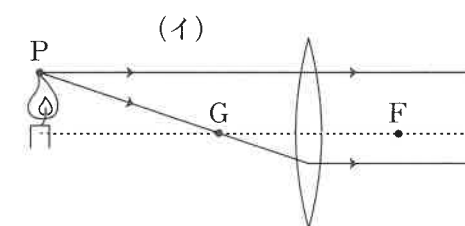
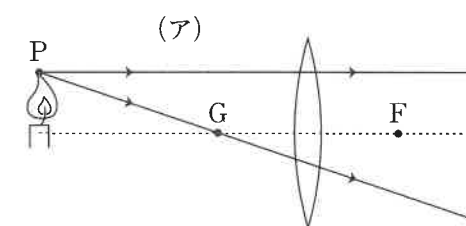


図4



(2) 【実験2】において、図5のように凸レンズの上半分をノートでかくすと、スクリーン上の像はどうなりますか。次の(ア)～(カ)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

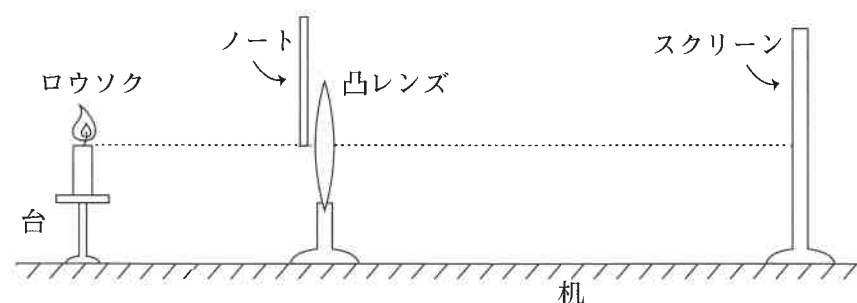


図5

- (ア) ロウソクの像の上半分だけ映り、下半分はノートが映る。
- (イ) ロウソクの像の下半分だけ映り、上半分はノートが映る。
- (ウ) ロウソクの像の大きさや形はそのまま、上半分が暗くなる。
- (エ) ロウソクの像の大きさや形はそのまま、下半分が暗くなる。
- (オ) ロウソクの像の大きさや形はそのまま、全体が暗くなる。
- (カ) ロウソクの像は映らなくなる。

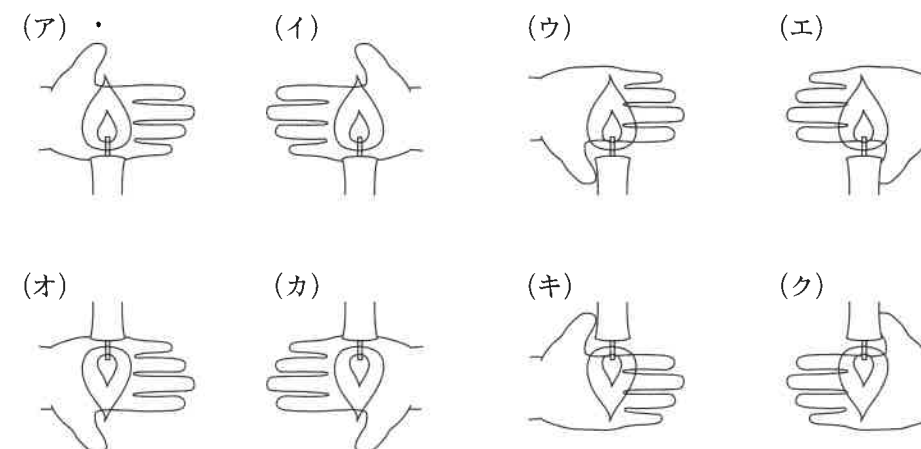
(3) 【実験3】においてロウソクを元の高さから1 cm持ち上げると、像の位置はどうなりますか。次の(ア)～(キ)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 上に0.5 cmずれる。 (イ) 下に0.5 cmずれる。
- (ウ) 上に1 cmずれる。 (エ) 下に1 cmずれる。
- (オ) 上に1.5 cmずれる。 (カ) 下に1.5 cmずれる。
- (キ) 像の位置は変わらない。

(4) 【実験4】において、右の図6のように、ロウソクの後ろに左手を近づけました。ただし、図6はスクリーン側から見たもので、目に届いた光は凸レンズを通ったものではありません。このとき、スクリーン上にはどのような像が映りますか。次の図(ア)～(ク)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。



図6



(5) 【実験1～4】において、スクリーン上の像の大きさにちがひがあります。像の大きいものから順に並べかえなさい。ただし、大きいものを左から順に並べ、大きさが等しいものがある場合は例にしたがって表すこと。例「大きいものから1, 2, 3の順で、2と4が同じ大きさの場合の書き方 1, 2 = 4, 3」

(6) 生物の「目」は、どのようにして近くのものや遠くのものにピントを合わせているのでしょうか。図7はイカの目を、図8は人の目を表しています。見ようとする物体からの光は、^{かくまく}角膜側から入って^{すいしょうたい}水晶体を通り^{もうまく}網膜に達します。ここでは水晶体を凸レンズ、網膜をスクリーンと見なすことにします。先の【実験1～4】における「凸レンズとスクリーン」は像を結ぶための装置なので、これらの実験をヒントに考えてみましょう。

イカは水晶体の位置を動かすことができます。見ようとする物体と目までの距離に応じて水晶体の位置を角膜の側や網膜の側に動かしてピントを合わせるのです。この方法は、焦点距離の同じ凸レンズを用いた【実験1, 2】に対応しています。

人の目では水晶体から網膜までの距離は一定です。そこで、見ようとする物体と目までの距離に応じて水晶体の厚さを調節して焦点距離を変えて、網膜上に像を結びます。この方法は、焦点距離の異なる凸レンズを用いた【実験1, 4】に対応しています。

次の文中の(①)～(⑤)に適する語句はなんですか。次ページの(ア)～(ク)の組み合わせより最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

「同じ材質の凸レンズであれば、レンズの中央が厚いほど焦点距離は(①)い。イカは、遠くのものを見るとき水晶体の位置を(②)の側に移動し、近くのものを見るときは水晶体の位置を(③)の側に移動して、網膜上に像を結ぶ。人は遠くのものを見るときには水晶体を(④)し、近くのものを見るときは水晶体を(⑤)して網膜上に像を結ぶ。」

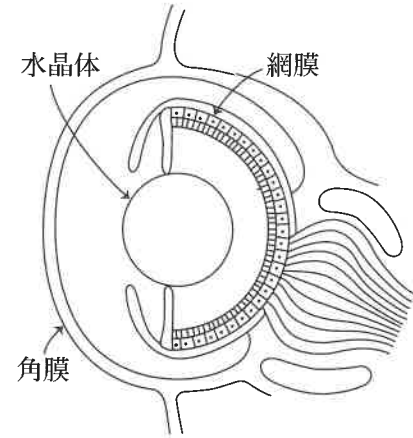


図7 (イカの目)

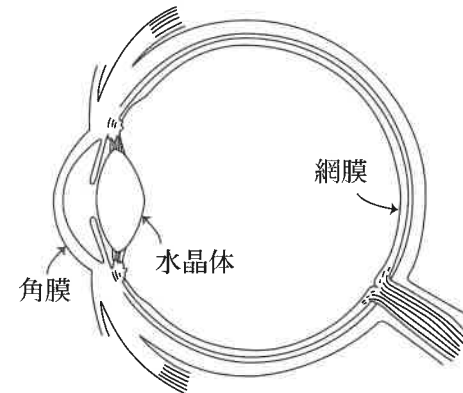


図8 (人の目)

	(①)	(②)	(③)	(④)	(⑤)
(ア)	短	角膜	網膜	厚く	うすく
(イ)	短	網膜	角膜	厚く	うすく
(ウ)	短	角膜	網膜	うすく	厚く
(エ)	短	網膜	角膜	うすく	厚く
(オ)	長	角膜	網膜	厚く	うすく
(カ)	長	網膜	角膜	厚く	うすく
(キ)	長	角膜	網膜	うすく	厚く
(ク)	長	網膜	角膜	うすく	厚く

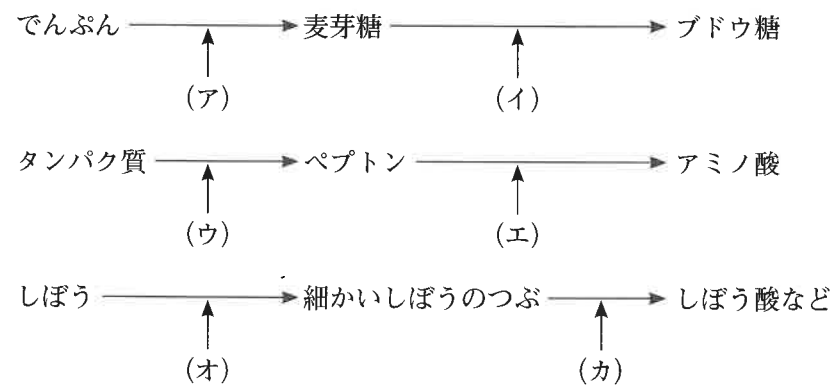
4 次の文を読み、問いに答えなさい。

寄生はさまざまな生物間で見られる現象である。例えば、人が生魚やイカの塩から(イカの①かん臓を使った塩づけ)を食べると、ときどきアニサキスが入っていることがある。アニサキスは線虫の仲間で、人が食物とともに飲みこんでしまうと、胃液にふくまれる強い(②)でも死なず、胃に穴をあけて宿主を苦しめる。

寄生をするこん虫も多く、③チョウやガの幼虫やさなぎに卵を産み付けるハチ、ほ乳類の体毛内に住むノミ、動物の傷口などに卵を産み幼虫(うじ虫)を育てるハエなどが知られている。植物に寄生するこん虫もあり、④アブラムシやダニ、タマバエが寄生した結果、植物に「虫こぶ」と呼ばれる異常成長したこぶが形成されることもある。

特に、この寄生という現象で有名なのは、カマキリのお腹にいる「⑤ハリガネムシ」だろう。お腹の大きなカマキリを水に入れると、おしりから細長い針金のような生き物が出てくることがある。これがハリガネムシで、アニサキスと同じ線虫の仲間である。

(1) 下線部①について。人のかん臓では、消化を助ける消化液がつくられ、消化管内に分びつされます。その消化液がはたらくのは下の図の(ア)～(カ)の内、どの部分ですか。当てはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 空らん②に当てはまる物質を漢字2文字で答えなさい。

(3) 下線部③について。ハチ、ノミ、ハエの成虫のはねの枚数は何枚ですか。次の(ア)～(カ)の組み合わせより正しいものを選んで、記号で答えなさい。

	ハチ	ノミ	ハエ
(ア)	0	2	4
(イ)	0	4	2
(ウ)	2	0	4
(エ)	2	4	0
(オ)	4	0	2
(カ)	4	2	0

(4) 下線部④について。アブラムシとダニと分類に近い生き物はどれですか。次の(ア)～(ケ)の組み合わせより正しいものを選んで、記号で答えなさい。

	アブラムシと近い分類の生き物	ダニと近い分類の生き物
(ア)	テントウムシ	クモ
(イ)	テントウムシ	ムカデ
(ウ)	テントウムシ	ミジンコ
(エ)	ハエ	クモ
(オ)	ハエ	ムカデ
(カ)	ハエ	ミジンコ
(キ)	セミ	クモ
(ク)	セミ	ムカデ
(ケ)	セミ	ミジンコ

(5) 下線部⑤について。森林におけるハリガネムシの一生について説明した次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

ハリガネムシは川などの水中でオスとメスの成虫が出会い、産卵します。卵からふ化した幼生は川底にいる水生こん虫(カゲロウの幼虫など)の体内に取りこまれると、その腹の中で「シスト」と呼ばれる殻^{から}につつまれた状態になります。水生こん虫はそのまま成長後、羽化して陸に上がるとカマドウマに食べられます。そのとき、シストもカマドウマの体内に取りこまれ、ハリガネムシはカマドウマの体内で成長して成虫になります。つまり、水生こん虫はカマドウマへ行き着くまでの中間宿主と呼ばれる存在です。

しかし、ハリガネムシはカマドウマの体内で成長した後、再び水中にもどらなければ子孫を残せません。そこで、カマドウマを操作して、水に飛びこむよう行動させていると考えられています。

ある森林内の河川において、サケ科の魚が食べている生物の割合が調べられました。その河川では、サケ科の魚の食べていた生物の内、約60%が川に飛びこんだカマドウマで、約22%がたまたま川に落下したその他の陸生こん虫、残りは川底で落ち葉を食べて分解している水生こん虫であることがわかりました。この研究は、ハリガネムシの存在が、川魚の食物を陸上から川へ運んでいたことを証明した興味深い調査です。下の図1はカマドウマとその体内から出てきているハリガネムシのイラストで、図2はハリガネムシの一生とその他の生物の関係を示しています。

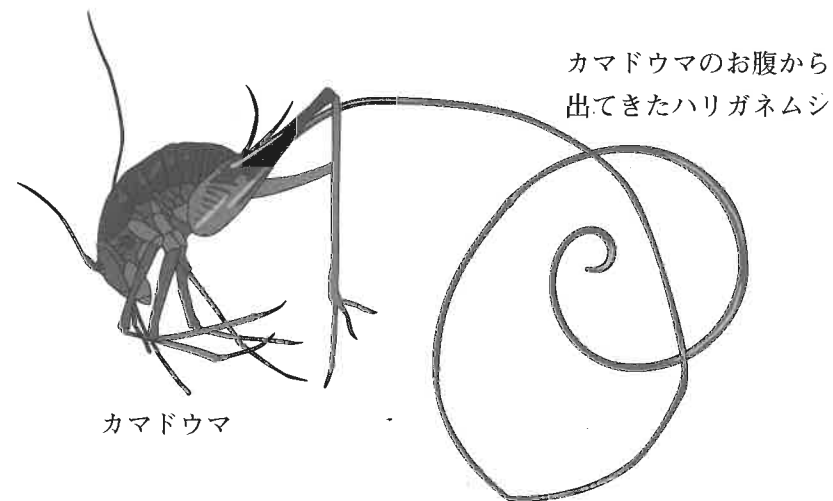


図1

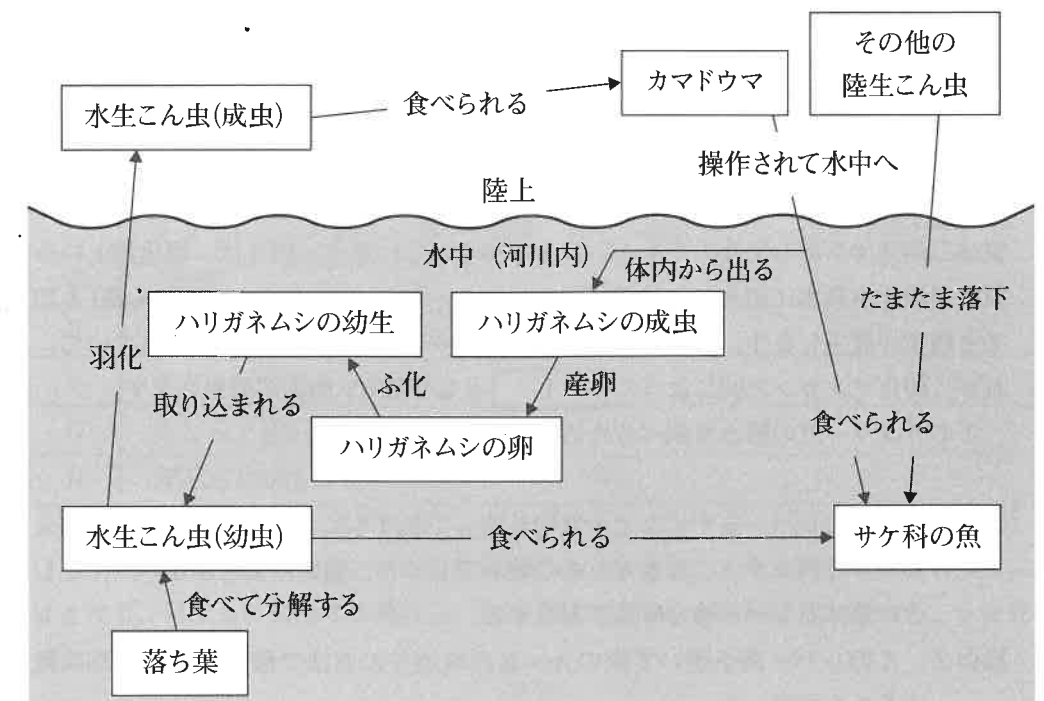


図2

(A) もしもハリガネムシがいなくなりカマドウマが河川に全く飛びこまなくなった場合、(あ) サケ科の魚が食べる水生こん虫(幼虫)の数と、(い) サケ科の魚が食べるその他の陸生こん虫の数はそれぞれどうなると考えられますか。図を参考にして、減る場合には「-」、増える場合には「+」、変わらない場合には「0」と答えなさい。

(B) もしも河川内に全ての陸生こん虫だけが落下できない装置を設置すると、装置を設置しない場合と比べて河川内の生物や落ち葉はどのように変化しますか。次のうち、増加すると思われるものをすべて選んで記号で答えなさい。

- (ア) サケ科の魚 (イ) 落ち葉 (ウ) 水生こん虫(幼虫)
(エ) ハリガネムシの成虫

5 次の文を読み、問いに答えなさい。

みなさんは理科の実験で酸素を発生させたことはありますか。もっとも代表的な方法は過酸化水素水に二酸化マンガンを加えることです。このとき、二酸化マンガンは として働きます。ですが、酸素を発生させるために過酸化水素水に加える物質は二酸化マンガンでなくてもよいことが知られています。例えば、塩化鉄という物質を過酸化水素水に加えても酸素が発生します。また、ブタのレバー（かん臓）を加えても酸素が発生します。このレバーにはカタラーゼという物質がふくまれていて、これが二酸化マンガンと同じように として働き、酸素が発生します。

このカタラーゼの働きを調べるために次の実験を行いました。

操作1 ブタのレバーをナイフで少量切り取って乳ばちに入れ、純すいな水を加えてよくすりつぶす。これをガーゼに包んでしぼり、固形物などが無い液体とした。この液体をレバー液と呼ぶことにする。

操作2 このレバー液を用いて次のA～Hの8通りの方法で酸素がどのように発生するかを観察した。

- A レバー液 1 cm^3 に3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。
- B レバー液 1 cm^3 に3%過酸化水素水を 6 cm^3 加えた。
- C レバー液 2 cm^3 に3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。
- D レバー液 2 cm^3 に3%過酸化水素水を 6 cm^3 加えた。
- E レバー液 1 cm^3 にうすい塩酸 1 cm^3 を加えてよく混ぜてから、3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。
- F レバー液 1 cm^3 にうすい水酸化ナトリウム水溶液 1 cm^3 を加えてよく混ぜてから、3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。
- G レバー液 1 cm^3 をあらかじめ 80°C の熱湯にしばらくつけて温めてから、3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。
- H レバー液 1 cm^3 をあらかじめ 0°C の氷水にしばらくつけて冷やしてから、3%過酸化水素水を 3 cm^3 加えた。

次のページの表1は、A～Hの方法において、酸素が発生するようすを観察した結果をまとめたものです。Dについては、設問の都合上、省略してあります。

表1

	酸素が発生するようす
A	激しく発生した。
B	Aと同じ程度に激しく発生し、発生時間はAの2倍ほどであった。
C	Aよりもさらに激しく発生したが、発生時間はAの半分ほどであった。
D	.(省略)
E	ほとんど発生しなかった。
F	ほとんど発生しなかった。
G	ほとんど発生しなかった。
H	ほとんど発生しなかった。

ただし、この実験で発生する気体は酸素のみとします。また、発生した酸素は水にはとけず、発生した酸素の体積はA～Hの方法に書かれた条件以外のえいきょうを受けないものとします。

- (1) 文中の空らん に当てはまる語をひらがな5文字で答えなさい。
- (2) 酸素の性質を説明した文として、まちがっているものはどれですか。 次の中からすべて選んで、記号で答えなさい。
- (ア) 酸素は空気よりも重い。
 - (イ) 酸素は水にとけにくいため、水上ちかんで集める。
 - (ウ) 酸素で満たされた試験管に火のついた線香を入れると、火はすぐに消える。
 - (エ) 酸素で満たされた試験管に火のついたマッチを近づけると、ポンと音が鳴って火が消える。
 - (オ) 酸素がとけた水にBTBよう液を加えると、緑色に変化する。
- (3) カタラーゼは水よう液が中性のときにもっとも働き、酸素を発生させることがわかっています。このことを確かめるためには、8通りの方法のうち、どれを比べればよいですか。A～Hの中から3つ選んで、記号で答えなさい。
- (4) 8通りの方法のうち、AとGとHの3つを比べると、カタラーゼのどのような性質がわかりますか。25字以内で説明しなさい。句読点や記号は1字と数えること。

(5) 酸素が発生したAとBとCの方法において、発生した酸素をすべて集めてその体積をはかりました。過酸化水素水を加えてからの時間と発生した酸素の体積との関係をグラフにしたところ、次の図1となりました。Aは「——」、Bは「□□□□」、Cは「●●●●」で示してあります。グラフが平らになったのは、カタラーゼの働きによって過酸化水素水中の過酸化水素がすべて酸素に変化したことを意味します。

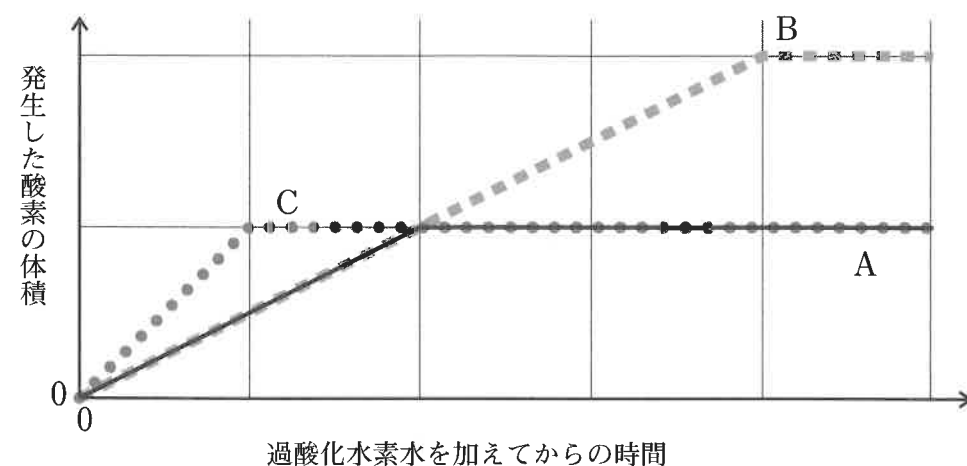


図1

(a) 図1のA～Cのグラフを参考にして、Dのグラフを解答らんを実線「——」でかきなさい。定規は使えないので、ていねいにかくこと。なお、解答らんにはAのグラフが参考としてうすくかかれています。

(b) 次に、同じレバー液を 3 cm^3 とり、3%過酸化水素水を 9 cm^3 加えました。このとき、発生する酸素の体積と、グラフが平らになるまでの時間はAと比べてそれぞれ何倍になると考えられますか。ただし、変わらない場合は1倍と書きなさい。

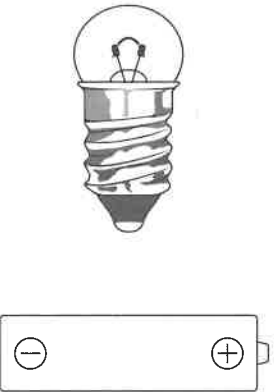
理科試問解答用紙

令和5年度
中学入試
1 回

号 室	受験番号	氏 名

受験番号は解答用紙の下のらんにも記入してください。

1

(1)			(2)			(3)		
cm ³								
(4)	(5)	(6)						
(7)								
(ア)			(イ)					

2

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
m					cm	

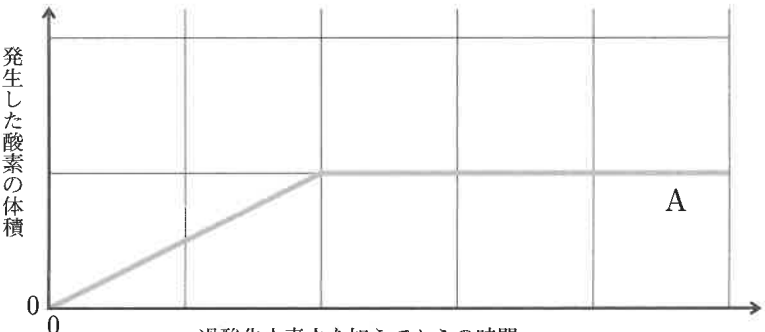
3

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
				A-(あ)	A-(い)
				B	

5

(1)				(2)				(3)			
(4)											
(5)											
(a)								(b)			
								体積			
								時間			
								倍			
								倍			

受験番号

4