

令和6年度

目黒日本大学中学校

入学試験問題

理 科

試験時間 30分

注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- この問題冊子は、全 10 ページあります。
- 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図がありましたら、解答用紙を取り出してください。
- 解答はすべて解答用紙の決められた欄^{らん}に記入してください。
- 試験中に質問がある場合は、手を挙げて監督者^{かんとくしゃ}に知らせてください。
- 試験終了後、監督者の指示にしたがって問題冊子と解答用紙を提出してください。
- 問題冊子および解答用紙に、受験番号・氏名を記入してください。

受験番号	氏 名

このページは余白です。次のページから問題が始まります。

1 波の性質に関する文章を読み、次の各問いに答えなさい。

振動が伝わる現象を波といい、光や音は波のひとつです。波は同じ物質の中では直進し、ちがう物質を通るときにその境界面で反射したり屈折したりします。波1つ分の長さのことを波長といい、光では波長が長いほど屈折の仕方が大きくなります。私たちが目で見ることができる光（可視光線）の波長は、約380 nm ～ 760 nm です。図1は、可視光線の波長と色の関係を表したものです。太陽の光にはさまざまな波長の光が含まれており、プリズムで7つの色の光に分解することができます。

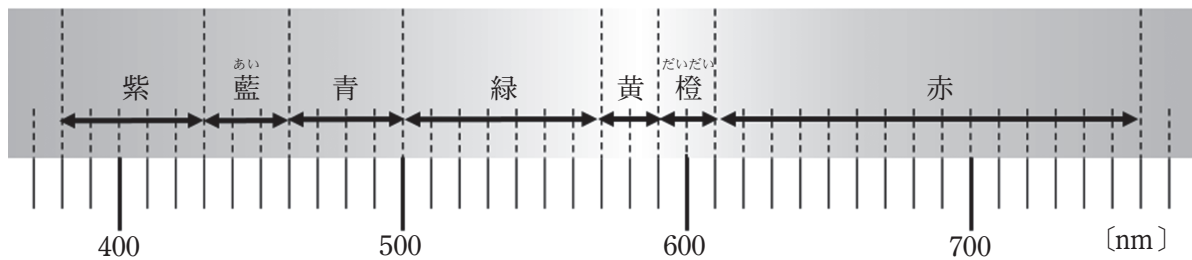


図1

問1 図2のように空気中のAからガラスに光をあてたときの光の道すじとして最も適切なものを、図2のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

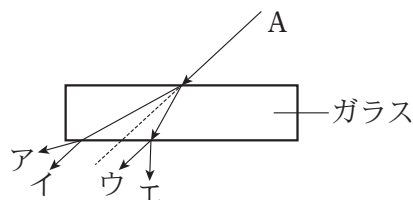


図2

問2 光が水中から空気中に進むとき、入射角が約49度より大きくなると、光が境界面ですべて反射し、空気中に出ていなくなります。この現象の名称を答えなさい。

問3 図3のように、2枚の鏡を45度になるように向き合わせ、位置Aに立ちました。鏡にうつる像は何個か、答えなさい。

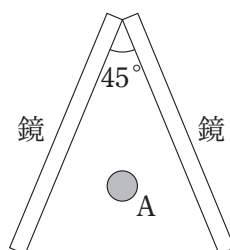


図3

問4 図4のように、Aの位置からレーザーポインターで光を出し、Bの位置にある鏡の中央にあてて反射させ、Cの位置にある的にあてるためには、Bの位置にある鏡をどのような角度で置けばよいですか。光の道すじと鏡の向きを解答欄に作図しなさい。ただし、作図をするために描いた線は、消さずに残しなさい。

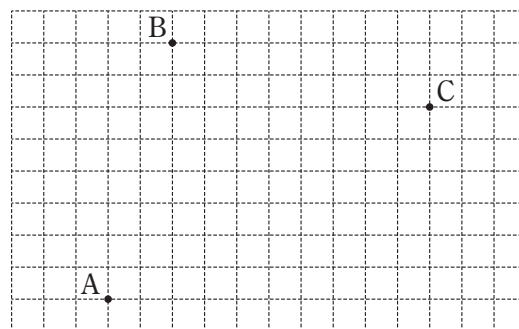


図4

問5 下線部に関して、図5は地球への太陽の光の入り方を模式的に表したものです。地球は大気層でおおわれており、太陽の光はその層を通過するとき大気中の小さなつぶにぶつかって、あらゆる方向に散らばります。このような現象を散乱といい、波長が短い光ほど散乱しやすいという特徴があります。散乱した光は、空全体に広がるように進み、しだいに弱くなります。このことと図1から、夕方の空が赤くみえる理由を考えることができ、下の文章はそれについて述べたものです。次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

夕方は太陽の光が に差し込むことで光が大気層を通過する距離が なり、太陽の光のうち、波長が短い 色の光の多くは散乱してしまい地上に届きにくく、波長が長い 色の光はあまり散乱せずに空に広がるため。

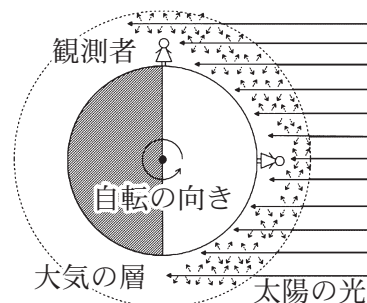


図5

(1) 文章中の空欄 と に入る語の組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	1	2
ア	垂直	短く
イ	垂直	長く
ウ	ななめ	短く
エ	ななめ	長く

(2) 文章中の空欄 と に入る語の組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	3	4
ア	赤	青
イ	青	赤
ウ	赤	緑
エ	緑	赤

2 中和に関する文章を読み、次の各問いに答えなさい。

ある濃さの塩酸 50 mL をいくつか用意し、10 % の水酸化ナトリウム水溶液を 2.0 mL、4.0 mL ……と加えました。下の表 1 は、混合液に BTB 溶液を加えたときの色の変化、混合液から水分を蒸発させたあとに残った白い固体の重さ、混合液の温度を測定し、まとめたものです。ただし、混合する前の塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の温度は同じであったとします。

表 1

水酸化ナトリウム水溶液 [mL]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10	12
BTB 溶液の色	黄	黄	黄	黄	緑	青	青
白い固体の重さ [g]	0	3.0	①	②	12.0	③	16.0
混合液の温度 [°C]	20.0	25.6	29.8	32.5	34.3	32.8	31.5

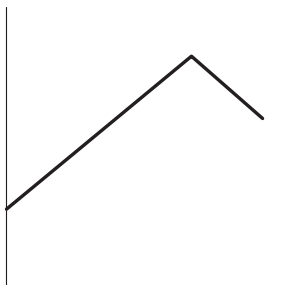
問 1 混合する前の、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の温度は何°Cか、答えなさい。

問 2 表 1 の ①～③ に入る適切な数値を、それぞれ答えなさい。

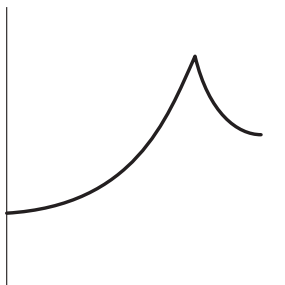
問 3 水酸化ナトリウム水溶液を 12 mL 加えた混合液から、水分を蒸発させたあとに残った白い固体の物質名を、すべて答えなさい。

問 4 表 1 の温度変化をグラフに表すとどのようになるか、適切なものを次の ア～ウ の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

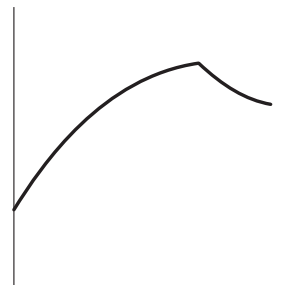
ア



イ



ウ



問 5 同じ濃さの塩酸 50 mL に水を加え、うすい塩酸を 100 mL 用意しました。そこに、BTB 溶液を加えてから 10 % の水酸化ナトリウム水溶液を加えたとき、混合液の色が緑色になるのは水酸化ナトリウム水溶液を何 mL 加えたときか、答えなさい。

このページは余白です。次のページから問題が続きます。

3 植物と光に関する文章を読み、次の各問いに答えなさい。

植物は、光合成によって二酸化炭素を吸収し、でんぷんを合成しながら成長します。そして、植物の種類によっては、季節の変化に応じて、明るい時間、または暗い時間に反応して、つぼみをつけて花を咲かせます。いま、植物が成長し、花を咲かせるために必要な条件を考えるために、下の【実験 1】と【実験 2】を行いました。

【実験 1】

ある植物 A と B に、光の強さを変えながら、1 時間あたり 100 cm^2 の葉が何 mg の二酸化炭素を吸収するかを調べ、グラフにまとめました（図 1）。なお、キロルクスとは光の強さを表す単位です。

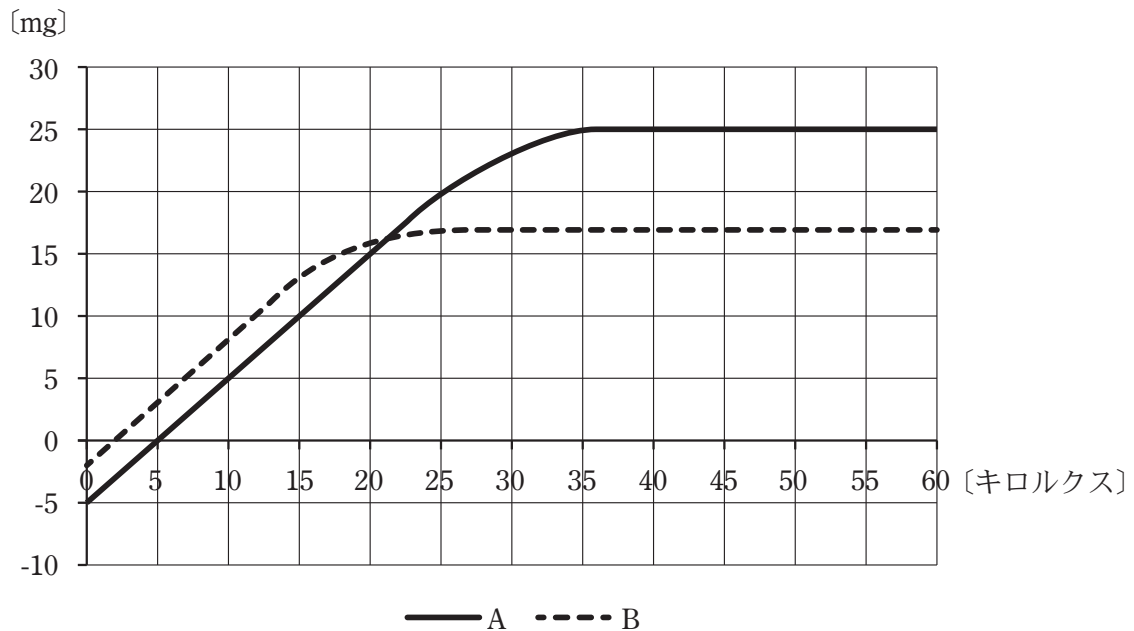


図 1

問 1 植物 A と B を 4 キロルクスの明るさで育てた場合、それぞれの植物はどのようなか、適切なものを次の ア ～ ウ の中から 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 成長していく

イ やがてかれる

ウ 成長もしないし、かれることもない

問 2 植物 A と B を 40 キロルクスの明るさで育てた場合、より大きく成長するのはどちらですか。その理由について、下の【 】の言葉を使って、60 字以内で説明しなさい。

【二酸化炭素 でんぷん】

問3 植物Aにまったく光を当てない場合、1時間あたりに 100 cm^2 の葉では何 mg の二酸化炭素を放出するか、答えなさい。

問4 植物Aを50キロルクスの明るさで育てた場合、1時間あたりに 200 cm^2 の葉では何 mg の二酸化炭素を吸収するか、答えなさい。

【実験2】

ある植物が、どれくらいの長さの明るい時間や暗い時間に反応して花を咲かせるのか調べるために、下の図2のように、光をあてる時間の長さを変えられる部屋をつくり、この部屋の中で植物が花を咲かせるかどうかを確認し、その結果をまとめました。

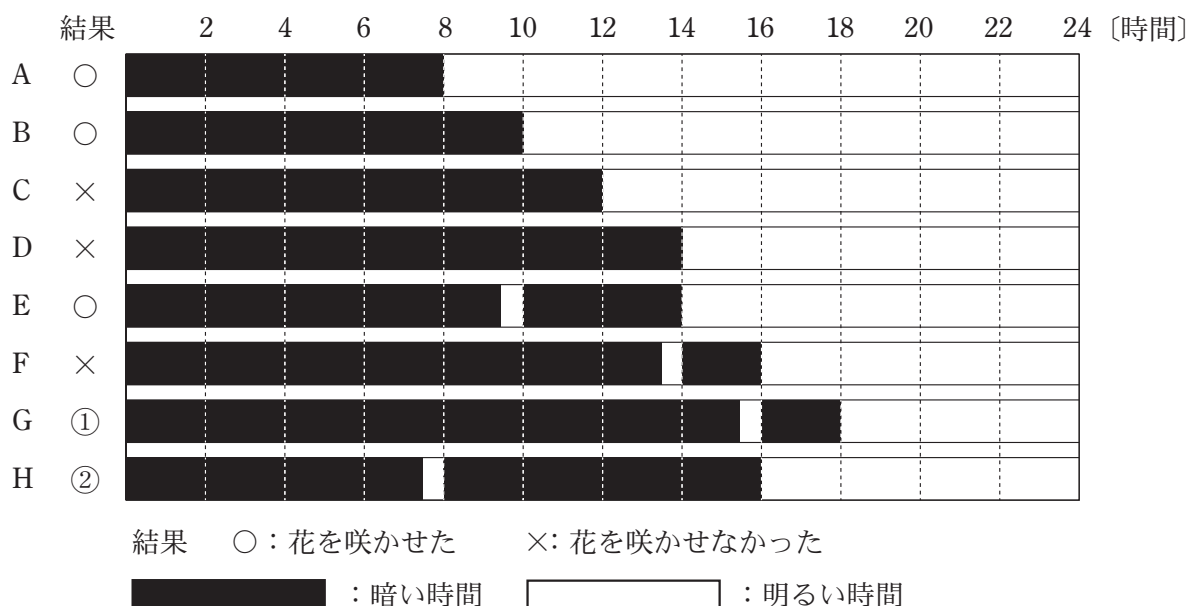


図2

問5 図2の①と②に予想される結果を、それぞれ○か×で答えなさい。

問6 この植物が花を咲かせるしくみとして適切なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア この植物は、明るい時間に反応して花を咲かせている。
- イ この植物は、暗い時間に反応して花を咲かせている。
- ウ この植物は、連続した明るい時間に反応して花を咲かせている。
- エ この植物は、連続した暗い時間に反応して花を咲かせている。
- オ この植物は、暗い時間を、短い明るい時間でさえぎられると花を咲かせている。

4 時差に関する文章を読み、次の各問いに答えなさい。

世界各地の標準時の差のことを時差といいます。時差は、地球が24時間で360度自転していることから求められます。また、地球は西から東に向かって自転しているので、東西どちらの時刻が進んでいるかがわかります。表1は、世界各地の経度を示したものです。ただし、サマータイムはないものとします。

表1

地名	経度
日本	東経 135 度
シドニー	東経 150 度
ブラジル	西経 45 度
サンフランシスコ	西経 120 度

問1 経度が何度変わると1時間の^{ちが}違いになるのか、答えなさい。

問2 表1の場所のうち、最も時刻が進んでいるのはどこか、地名を答えなさい。

問3 日本とサンフランシスコの時差は何時間か、答えなさい。

問4 シドニーが2024年1月1日0時のとき、ブラジルは何年何月何日何時か、答えなさい。

問5 目黒さんは8月15日22時30分発の飛行機で日本からシドニーに出発し、翌日の9時00分に到着しました。その後、市内を散策したり買い物をして過ごして、夜はホテルに宿泊しました。次の日以降は友人に会ったりドライブをしたりして、何泊かしてから飛行機でシドニーから日本に戻ってきました。日本に到着したのは8月20日20時30分でした。これをもとにして、次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) 行きの飛行機に乗っていた時間は何時間何分か、答えなさい。

(2) 帰りの飛行機に乗っていた時間が(1)と同じだとすると、シドニーを出発したのは何月何日何時何分か、答えなさい。

(3) シドニーのホテルに何泊したか、答えなさい。

以下余白

