

2024 年度

理 科

< 注 意 >

始まりのチャイムが鳴るまでに、次の注意をよく読んでおきなさい。

1. 始まりのチャイムが鳴るまで、問題や解答用紙に手をふれてはいけません。
問題 1 冊 (11 ページ)、解答用紙 1 枚です。
2. 試験の始めと終わりは、チャイムで合図します。
試験時間は、11 時 45 分から 12 時 15 分までの 30 分間です。
3. 始まりのチャイムが鳴ったら、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
4. 問題の内容について質問してはいけません。
5. 困ったこと (筆記用具を落としたときなど) があったら、だまって手をあげなさい。
6. 持ち物をかしたり、かりたりしてはいけません。
7. 答えはすべて、解答用紙に記入しなさい。
8. 終わりのチャイムが鳴ったら、すぐに筆記用具をおき、解答用紙をうらがえしにして、
問題の上におきなさい。
9. 解答用紙だけ回収します。

問題は次のページから始まります。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

光はまっすぐ進むことが知られていますが、虫めがね（以下、レンズとします）を用いると、光は折れ曲がり集まります。光が折れ曲がる現象について考えていきましょう。

図1はガラスでできたレンズに日光があたり、光が集まる様子を途中まで示しています。

図2のように、ガラスブロックA～Eを並べ、レーザー光をあてたところ、図1のレンズと同じように光は折れ曲がり集まりました。

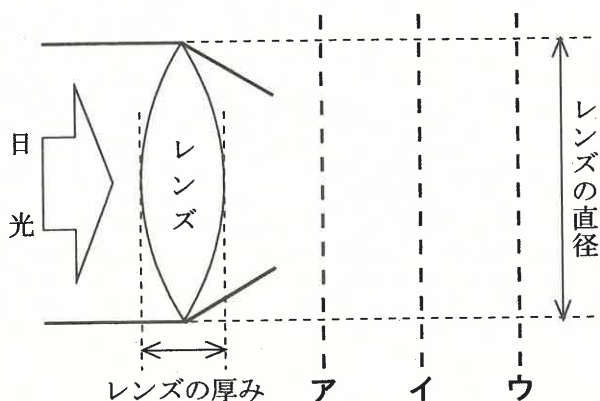


図1

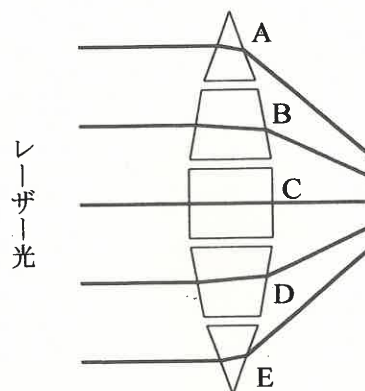


図2

問1 図1で、レンズの右側の点線の位置に紙を置くとき、紙が最も明るくなる位置はどこですか。図1のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

問2 図1のレンズを、直径が同じで厚みが薄いレンズに取り替えしました。日光が一点に集まる位置は、図1に対してどのようになりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. レンズに近づく イ. 変わらない ウ. レンズから遠ざかる

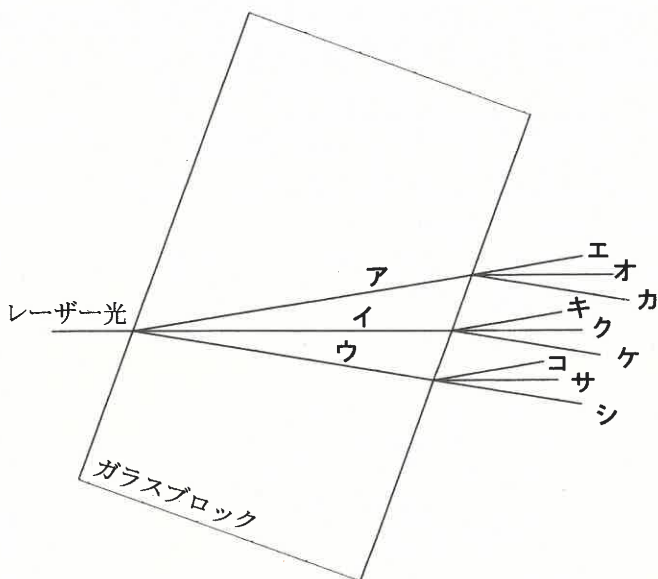
問3 図1のレンズを、厚みが同じで直径が大きいレンズに取り替えしました。このレンズを用いて、日光が一点に集まった位置の明るさは、問1の明るさに対して、どのようになりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 明るくなる イ. 変わらない ウ. 暗くなる

問4 図2のA～Eを向きを変えずに並べ替えて、レーザー光の道すじが交わらず広がるようにするには、どのように並べればよいですか。上から並べる順番にA～Eの記号で答えなさい。例えば、図2であれば、ABCDEとなります。

問5 ^{かたむ}傾けた直方体ガラスブロックに対して、レーザー光をあてたときの光の道すじはどのようなになると考えられますか。次の文章の(①)(②)にあてはまる最も適した記号を、以下のア～シから選び、それぞれ記号で答えなさい。

図2を参考にとすると、ガラスブロック内を進む光は(①)の道すじを通ることが分かる。また、ガラスブロックを出た光は(②)の道すじを通ることが分かる。



2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、たがいの性質を打ち消し合います。このことを中和といいます。中和を利用しているものは多く、乾燥すると色が消えるスティックのりもその1つです。色が消える理由は、のりの成分に BTB 溶液のような酸性かアルカリ性かで色が変化する物質がふくまれているからです。のりがケースに入っている状態ではアルカリ性に保たれていますが、紙に塗ると空気中の二酸化炭素と反応したり、紙の持つ酸性成分と反応したりしてアルカリ性から中性に変化するので色が消えていくのです。他にも、温泉地における中和事業などが有名な例として挙げられます。草津温泉周辺の湯川では強酸性の温泉成分が多くふくまれているので、川の水を暮らしに利用することができず、コンクリートの橋をかけることもできませんでした。また、生き物もすめないため「死の川」と呼ばれていました。そこで、アルカリ性を示す石灰を直接川に流しこむことで中和を行っています。石灰の投入量は1日平均で 55トン にもおよびますが、現在では農業用水として利用できるようになり、様々な生き物の姿も確認できるようになりました。このように、うまく中和を利用できれば良いのですが、酸性の洗剤とアルカリ性の洗剤を一緒に使ってしまうと、中和により洗浄効果が弱まってしまうというような失敗もあります。酸性やアルカリ性、中和などについてしっかりと理解することが大切です。

そこで、中和に関する以下の実験を行いました。なお、実験で使用した塩酸および水酸化ナトリウム水溶液はそれぞれ同じ濃度のものとしします。

【実験 1】

塩酸 60 mL に様々な量の水酸化ナトリウム水溶液を加え、A～F のビーカーをつくりました。できた水溶液を蒸発させて残った固体の重さを量り、表にしました。

	A	B	C	D	E	F
水酸化ナトリウム水溶液の体積 (mL)	10	20	30	40	50	60
残った固体の重さ (g)	1.5	3.0	4.5	5.8	6.8	7.8

【実験 2】

水酸化ナトリウム水溶液 60 mL に様々な量の塩酸を加え、G～L のビーカーをつくりました。できた水溶液を蒸発させて残った固体の重さを量りました。

	G	H	I	J	K	L
塩酸の体積 (mL)	20	40	60	80	100	120
残った固体の重さ (g)						

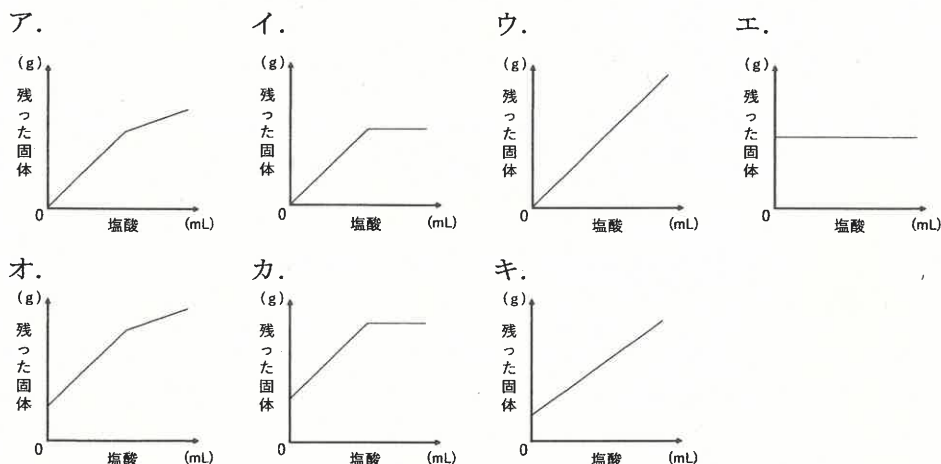
問 1 身の回りにあるもので塩酸や水酸化ナトリウム水溶液が主成分となっているものを、次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|------------|--------|
| ア. 酢 | イ. トイレ用洗剤 | ウ. 炭酸水 |
| エ. 虫さされ薬 | オ. 油よごれ用洗剤 | カ. 重曹 |

問2 実験1について、各ビーカーに BTB 溶液を加えたときに、溶液の色が黄色に変化するものを、A～Fからすべて選び、記号で答えなさい。

問3 実験1について、Fのビーカーにふくまれている水酸化ナトリウムの重さは何 g ですか。

問4 実験2の結果をグラフにするとどのような形になりますか。実験1の結果をもとに、適当なものを、次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。なお、加えた塩酸の体積は 120 mL までとします。



問5 実験2のG～Lと同じ条件のビーカーを用意して、各ビーカーにアルミニウムを加えると、1つだけあわが出ないビーカーがありました。そのビーカーはどの条件と同じビーカーですか。G～Lから1つ選び、記号で答えなさい。

問6 実験に用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度は 9.09 % でした。この濃度の水溶液を作るためには、100 g の水に何 g の水酸化ナトリウムを溶かせばよいですか。割り切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。

なお、 $9.09 = 9\frac{1}{11}$ として計算しても構いません。

問7 問6で求めた重さの水酸化ナトリウムを 100 g の水に溶かして水溶液をつくったところ、9.09 % よりも小さい値になりました。その理由はいくつか考えられますが、そのうちの1つを以下の文の空所に合うような形で本文から 14字 で抜き出して答えなさい。

理由：水酸化ナトリウムが 14字 から、濃度がうすまった。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

トマトは、世界的に見て主要な果実で、温暖な気候では主に1年生植物として成長します。また、下の写真のように1つのふさ（以下、果房^{かぼう}とします）にいくつかの果実を実らせます。



世界におけるトマトの生産量は増加していて、とても大きな市場となっています。次の表は、ある年におけるトマトの生産量トップ10の国の総生産量をまとめたものです。また、この年における全世界の総生産量は、1億9000万トン でした。

表 1

国名	総生産量（万トン）
1 中国	6 7 6 0
2 インド	2 1 2 0
3 トルコ	1 3 1 0
4 アメリカ	1 0 0 0
5 イタリア	6 6 0
6 エジプト	6 2 0
7 スペイン	5 0 0
8 メキシコ	4 0 0
9 ブラジル	3 6 0
10 ナイジェリア	3 5 0

問 1 全世界の総生産量のうち、生産量トップ3の3国で占める割合(%)を求めなさい。
なお、割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

トマトの果実は、光合成によってつくられた栄養分を用いて成長していきますが、いろいろな品種があるため、栽培方法などについて多くの実験が行われてきました。

問2 光合成とは、どのようなはたらきか簡単に説明しなさい。

問3 光合成によってつくられた栄養分は、果実まで運ばれます。栄養分が通る構造の名称を答えなさい。

図1は、トマトの開花から果実が成熟するまでの期間における、温度と果実の成長速度の関係を示したグラフです。このグラフをつくるために行った実験は、同じ品種のトマトを用いて温度以外の条件（1果房あたりの果実の数や光の量など）をすべて同じにして行っています。

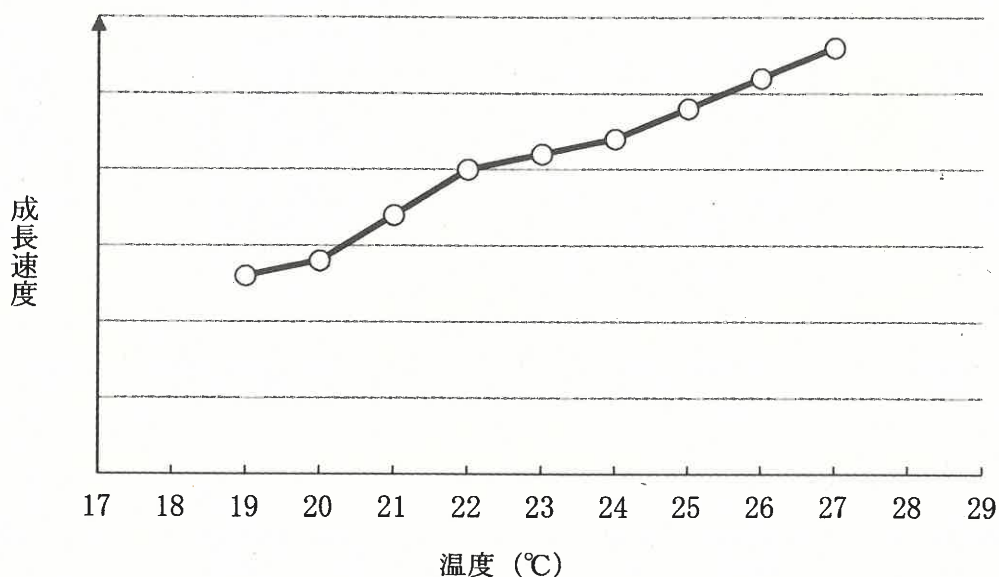


図1

問4 図1から言えることとして正しいものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 26 °C よりも 38 °C の方が成長速度が速い。
- イ. 成熟するまでの期間は、19 ~ 27 °C では高温になるほど短くなる。
- ウ. 昼と夜の気温の変化が大きいほど、大きな果実になる。
- エ. 20 °C よりも 26 °C の方がさかんに光合成をしている。

図2は、開花後の日数と果実1つあたりの重さの関係を示したグラフです。このグラフをつくるために行った実験は、1果房あたり果実が1つ実ったもの（A）、果実が2つ実ったもの（B）、果実が8つ実ったもの（C）、果実が8つ実ったものから開花18日後に7つの果実を取り除いたもの（D）で、1果房あたりの果実の数以外の条件（温度や光の量など）をすべて同じにして行っています。また、重さは乾燥させて、水分をぬいてからはかりました。

図3は、開花後の日数と果実の成長速度（1日に増加した重さ）の関係を示したグラフです。このグラフをつくるのに用いた実験結果は、図2の実験で得たものです。

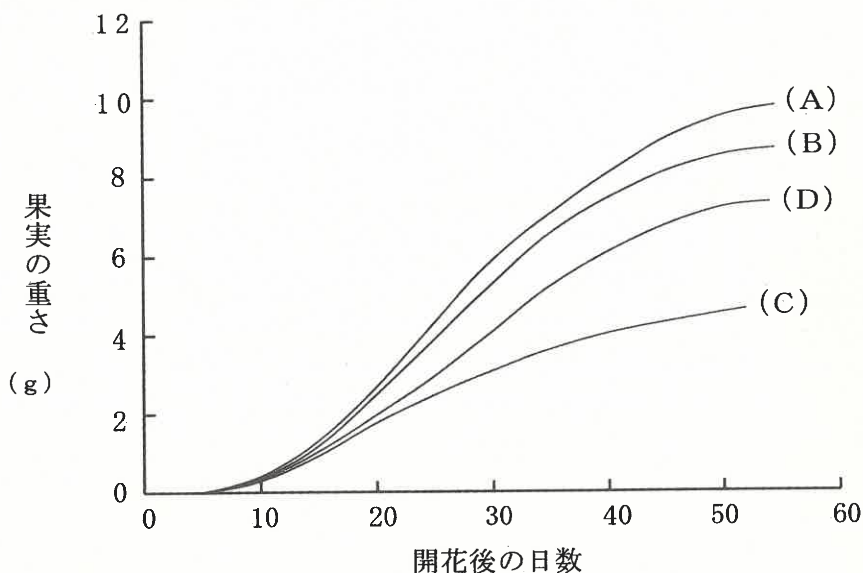


図2

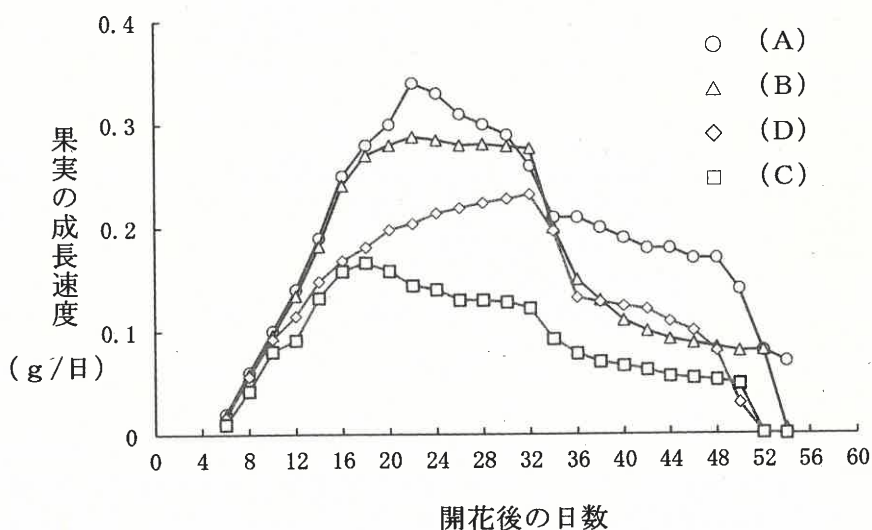


図3

問5 図2と図3から言えることとして正しいものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 果実の数が1つのものは、開花 52日 でも成長している。

イ. 1果房あたりの果実の数による果実の成長のちがいは、開花 18日後 からみられる。

ウ. 22～26℃ で生育させていると、温度が高いほど果実の重さは大きくなる。

エ. 果実の数が2つのものは、最も重くなっている開花 20～30日 で収穫するのが良い。

オ. 果実を取り除く作業は、果実の成長に悪影響^{あくえいきょう}を与えない^{あた}。

問6 図2と図3より、1果房あたりの果実の数が少ないほど果実の成長が速いことが分かります。その理由を「栄養分」という言葉を使って説明しなさい。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

国連は気候変動について 2021年 の報告書の中で、「人間の活動によって、地球が温暖化しているのは疑いの余地がない。」と断言し、「熱波や豪雨、干ばつなどの気候危機は続く。危機を和らげるのは、我々の選択にかかっている。」と警告しています。私達の暮らす地球は着実に温暖化が進行しています。

温暖化の原因の一つは、A地層から採り出した B化石燃料を燃やすことです。これによって生まれたエネルギーは電気になったり、自動車などの動力になったりして、私達の生活を快適にしてくれます。しかし、化石燃料を燃やすとエネルギーだけでなく、[①] も発生して大気中に放出されます。この [①] が地球温暖化をもたらす c温室効果ガスの一つなのです。人間が化石燃料を大量に消費して、大気中の [①] が増加すると、地球温暖化が着実に進んでいくことになります。

現在の地球の平均気温は産業革命以前と比べると約 1.1℃ 上昇しています。温暖化がこのまま進めば、D氷河がとけて海面が上昇し、低い土地が水没していきます。それだけでなく、ゲリラ豪雨や台風の巨大化といった異常気象、熱波による山火事、熱帯での感染症が広がっていくことなどの影響が心配されています。

問1 下線部Aについて、地層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。

ア. 宇宙にただよっていた岩石のかけらが、地球に落ちてきたもの。

イ. 地下の深い所で岩石がとけて生じた高温の液体。

ウ. 泥・砂・れきなどからなるたい積物、またはたい積岩が積み重なったもの。

エ. 地下のマグマの熱や、地中ではたらく押しつぶす力などによって、すがたや性質が変わってしまった岩石のこと。

問2 下線部Bについて、化石燃料にあたるものを、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. オゾン

イ. 天然ガス

ウ. 石炭

エ. 酸素

オ. 石油

カ. 酸性雨

問3 文章中の [①] にあてはまる語句を漢字で答えなさい。

問4 下線部Cについて、[①] よりも大気中の量が多く温室効果が高いものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酸素

イ. メタン

ウ. 水蒸気

エ. アルゴン

オ. オゾン

問5 下線部Dについて、南極やグリーンランド、山岳^{さんかく}地域にある氷河の体積は 2750万km^3 と推定され、面積は地球の表面積 $5\text{億}1000\text{万km}^2$ のおよそ 10% を占めています。この氷河がすべてとけて海に流れ込んだとして、(1)～(3)を求めなさい。なお、 1km^3 は1兆リットルになりますが、ここでは km^3 を体積の単位として使います。また、指定された単位で答え、割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

- (1) 海の面積はいくらになりますか。海の面積は地球の表面積の 70% とし、単位は 万km^2 で答えなさい。
- (2) 氷河がすべて水になったとき、その水の体積はいくらになりますか。水が氷に変わるとき、変化する体積の割合を 10% とし、単位は 万km^3 で答えなさい。
- (3) (2) の水がすべて海に流れ込んだとき、海面は今よりもどのくらい上昇しますか。海の面積は変わらないものとし、単位は m で答えなさい。

以上で問題は終わりです。

2024年度 理科
解答用紙

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5 ①

②

2

問 1 塩酸

水酸化ナトリウム水溶液

問 2

問 3

g

問 4

問 5

問 6

g

問 7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3

問 1

%

問 2

問 3

問 4

問 5

問 6

4

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5 (1)

万km²

問 5 (2)

万km³

(3)

m