

2024年度

前期日程 入学試験

理 科 問 題

(全 14 ページ)

注意

1. 受験番号、氏名および解答は、すべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
2. 問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。
3. 、や。「 」などの記号は字数にふくまれないものとします。

例

で	あ	る。	し	か	し、	そ	れ	は
---	---	----	---	---	----	---	---	---

- 〔 1 〕 植物の種子について調べるために、実験を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験 1】

I 図 1 のように、インゲンマメの種子を
たて半分に切り、X の部分にヨウ素液を
つけると、青むらさき色に変化しました。

II 図 2 のインゲンマメのなえの Y の部分
をたて半分に切り、切り口にヨウ素液を
つけると、色は変化しませんでした。

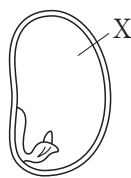


図 1

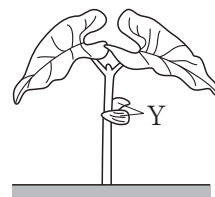


図 2

(1) 図 1 の X の部分を何といいますか。

(2) 実験 1 の結果から、図 1 の X にふくまれ、図 2 の Y にはふくまれていない養分は何であるとわかりますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア でんぷん イ たんぱく質 ウ 脂肪^{しぼう}

(3) 実験 1 で、図 1 の X にふくまれていた養分が図 2 の Y にふくまれていない理由を 20 字以内で説明しなさい。

【実験2】

- I フラスコA～Dを用意し、A、Bには発芽した植物Pの種子を、C、Dには発芽した植物Qの種子をそれぞれ同じ数ずつ入れて、A、Cには水酸化カリウム水溶液^{すいようえき}、B、Dには水を入れた容器を入れました。ただし、水酸化カリウム水溶液は二酸化炭素を吸収するはたらきがあります。
- II 図3のように、フラスコA～Dに着色した水を入れたガラス管をとりつけ、一定の時間、温度を30℃に保つと、A～Dのガラス管の中の着色した水の位置が、すべて図3の状態から左へ移動していました。
- III 着色した水の位置の変化から、フラスコA～Dの中の気体の減少量を調べました。表1は、その結果をまとめたものです。(なお、この実験はA～Dのコックは閉じており、暗い場所で行いました。)

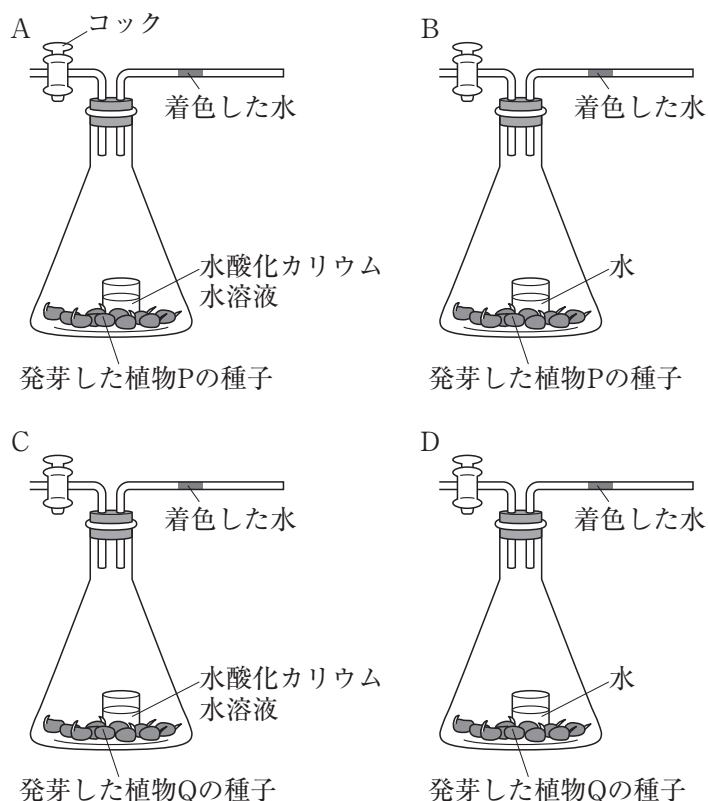


図3

表1

フラスコ	A	B	C	D
気体の減少量[cm ³]	14.0	4.2	12.5	2.5

- (4) 実験2で、フラスコA、Cの気体の減少量は、フラスコの中の種子の何の量を表していますか。適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素の吸収量 イ 酸素の放出量
ウ 二酸化炭素の吸収量 エ 二酸化炭素の放出量

- (5) 実験2で、フラスコB、Dの気体の減少量は、フラスコの中の種子の何の量を表していますか。適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 二酸化炭素の吸収量－酸素の放出量
イ 二酸化炭素の放出量－酸素の吸収量
ウ 酸素の吸収量－二酸化炭素の放出量
エ 酸素の放出量－二酸化炭素の吸収量

- (6) 植物が呼吸をするときの酸素の吸収量と二酸化炭素の放出量の割合を調べると、植物が体の中で使っている養分がわかります。また、呼吸をするときの「二酸化炭素の放出量÷酸素の吸収量」の値を呼吸商といいます。実験2における、植物Pの種子の呼吸商を求めなさい。必要があれば、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- (7) 呼吸商が1.0のときは種子にでんぷんなどの炭水化物が多くふくまれ、0.8のときは種子にたんぱく質が多くふくまれ、0.7のときは種子に脂肪が多くふくまれます。(6)の結果から、植物Pは何であると考えられますか。適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア コムギ イ エンドウ ウ ゴマ エ ダイズ

〔2〕 次は、理科の授業後ののどかさんとひなたさんの会話です。これを読んで、あとの問いに答えなさい。

のどか「今日の理科の授業で、先生が地球の温暖化について話していたね。」

ひなた「そうね。地球全体の平均気温が過去 100 年間で少しずつ上がってきているのよね。」

のどか「うん。空気中には、体積の割合で、窒素が約(①)%、酸素が約(②)%ふくまれているけれど、温暖化の原因と考えられているのは、もっと割合の小さい③二酸化炭素や④メタンとかね。」

ひなた「昔は、二酸化炭素は生物の呼吸などによって空気中に出され、これと同じくらの二酸化炭素が、生物に吸収されたり、海にとけこんだりしていて⑤空気中の二酸化炭素の量はバランスがとれていたのね。」

のどか「ところが、1800 年ごろから人間が石油や石炭などを大量に燃やしたり、木をたくさん切ったりしたために、このバランスがくずれてしまったのね。」

ひなた「二酸化炭素やメタンなどは、(⑥)熱を吸収してしまうからかな。これが植物を育てるビニールハウスで起こっていることと似ていることから二酸化炭素とかは温室効果ガスって呼ばれるのね。」

のどか「200 年以上バランスをくずし続けてきた私たち人間が言うのもなんだけど、それでも最悪の未来をさけるために、少しでも環境を^{かんきょう}よくしていくためには二酸化炭素とかの発生を減らす努力をしないとね。」

ひなた「自動車の速さをひかえると、二酸化炭素の発生を減らすことができるそうよ。たとえば、⑦自動車を時速 80 km で運転すると、同じ距離を時速 120 km で運転するときに比べて、ガソリンを 40 %節約できることもあるんだって。」

- (1) (①), (②)にあてはまる数字の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②
ア	21	78
イ	41	58
ウ	58	41
エ	78	21

- (2) 下線部③の二酸化炭素の性質として、次の(i)～(iii)のそれぞれについて正しいものを、ア、イから1つずつ選び、記号で答えなさい。

(i) 同じ体積にした空気との重さの比較^{ひかく}

ア 空気より軽い。 イ 空気より重い。

(ii) 水へのとけやすさ

ア 水にとけにくい。 イ 水に少しとける。

(iii) においの有無

ア においがある。 イ においがない。

(3) 下線部④のメタンについて実験を行いました。

【実験1】 図のように、実験用のふくろの中にメタンと酸素の混合気体を入れて点火すると、メタンが燃えて、二酸化炭素と水ができます。表1は、メタン 0.2 g と反応させる酸素の重さをいろいろ変えて点火したときの、反応後のふくろの中の気体の重さを表したものです。ただし、できた水は完全にとりのぞいて測定しました。

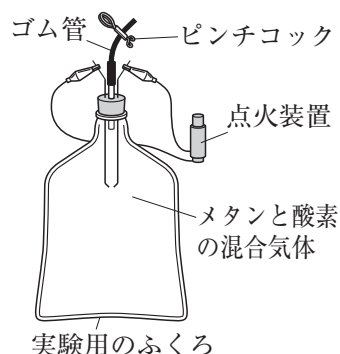


表1

メタンの重さ [g]	0.2	0.2	0.2	0.2
酸素の重さ [g]	0.4	0.8	1.2	1.6
反応後のふくろの中の気体の重さ [g]	0.375	0.550	0.950	1.350

(i) 実験1で、ふくろの中に入れた酸素の重さとできた水の重さの関係をグラフに表しなさい。

(ii) 実験1で、酸素の重さが 1.2 g のとき、反応後のふくろの中の気体の成分として適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 二酸化炭素のみ イ メタンと酸素
ウ メタンと二酸化炭素 エ 酸素と二酸化炭素

【実験 2】 メタン 2.24 g を燃やして発生した熱で水 1.0 L をあたためると、水の温度が 29.7℃ 上昇しました。

(iii) メタンを燃やして発生する熱はメタンの重さに比例し、水の上昇温度は水の量に反比例します。メタン 11.2 g を燃やして発生した熱で、水 3.0 L をあたためたとき、水の上昇温度は何℃ですか。ただし、発生した熱は水をあたためることだけに使われるものとし、水は沸騰^{ふつとう}しないものとします。必要があれば、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

(4) 下線部⑤で、空気中の二酸化炭素の量は季節によっても異なり、1 年で空気中の二酸化炭素の量が最も少なくなる季節は夏です。この理由を植物のはたらきに着目して説明しなさい。

(5) (⑥) にあてはまる言葉として最も適切なものを、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 宇宙から届く

イ 雲ができるときに放出される

ウ 地表から放出される

(6) 下線部⑦で、時速 80 km で自動車を走行させるときは、1 L のガソリンで 10 km 走ることができます。このとき、1 L のガソリンから出される二酸化炭素は 1.76 kg です。さて、200 km の距離を時速 80 km で走行した場合、時速 120 km で走行したときと比べて、二酸化炭素が出される量は何 kg 減少しますか。最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 8 kg イ 14 kg ウ 23 kg エ 31 kg

(7) 地球の温暖化が進むとき起こる可能性が最も小さいものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 海水面の低下

イ 洪水^{こうずい}の増加

ウ 低地^{すいぼつ}の水没

エ 森林火災の増加

- 〔3〕 図1のように、糸に容器をつり下げてふりこをつくり、実験を行いました。あとの問いに答えなさい。必要があれば、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。



図1

- 【実験1】 図1のふりこの容器の中におもりを入れて、図2のようにふりこをふらせ、おもりの重さ、ふれはば、ふりこの長さをいろいろ変えて、ふりこが10往復する時間を調べました。表1は、その結果をまとめたものです。

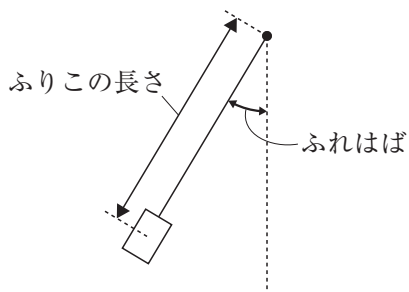


図2

表1

	A	B	C	D	E	F	G	H
おもりの重さ〔g〕	25	25	50	50	50	50	25	50
ふれはば〔°〕	10	15	15	10	20	25	10	15
ふりこの長さ〔cm〕	16	25	25	36	50	50	64	100
ふりこが10往復する時間〔秒〕	8	10	10	12	14	14	16	20

- (1) 実験1で、おもりの重さとふりがが10往復する時間との関係を確認するには、表1のどれとどれの結果を比べればよいですか。A～Hから2つ選び、記号で答えなさい。

- (2) 次の文は、実験1の結果について説明したものです。

実験1で、Aと(あ)の結果や、Cと(い)の結果を比べると、ふりこの長さとふりがが10往復する時間との関係が確かめられます。これらの結果から、ふりこの長さが(う)倍になるとふりがが10往復する時間は2倍になります。

- ① (あ)、(い)にあてはまる記号をB、D、E、F、G、Hからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ② (う)にあてはまる数字を答えなさい。

- (3) 図3のように、おもりの重さが40 g、ふれはばが 30° 、ふりこの長さが36 cmのふりがKの10往復する時間を調べると12秒でした。

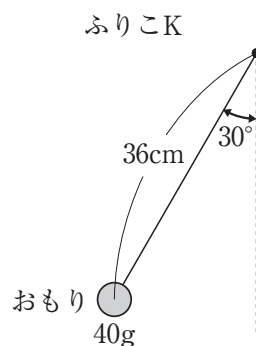


図3

- ① おもりの重さが60 g、ふれはばが 10° でふりこの長さがわからないふりがLの10往復する時間を調べると18秒でした。ふりがLのふりこの長さは何 cm ですか。

- ② 図4のように、ふりがKの糸をつけた点から真下へ11 cmのところにくぎを固定し、おもりをはなしました。おもりがア→イ→ウ→イ→アの10往復にかかる時間は何秒ですか。

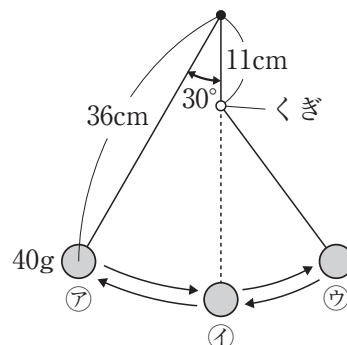


図4

【実験2】 図1のふりこの容器の中にインクを入れ、容器の底の中心に小さな穴をあけて少しずつインクが下に落ちるようにしました。図5のようにふりこの下に紙を置き、ふりこがふれている間、一定の速さで矢印の方向に紙を引いて、インクが落ちてできる線のようなすを調べました。図6は、インクの重さを100 g、ふれはばを 20° 、ふりこの長さを100 cm にして、紙を1秒間に10 cm の速さで引いたときにできた線を表しています。ただし、インクは容器の穴から真下に落ちるものとし、インクが紙に落ちるまでの時間は考えないものとし、また、インクの減少による重さの変化は考えないものとします。

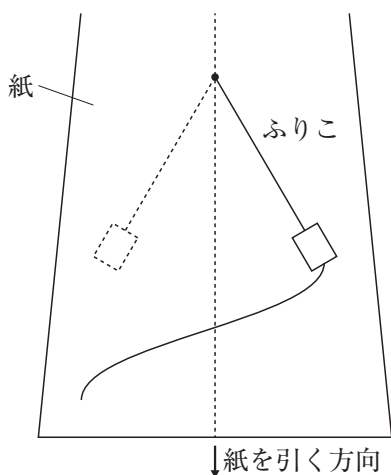


図5

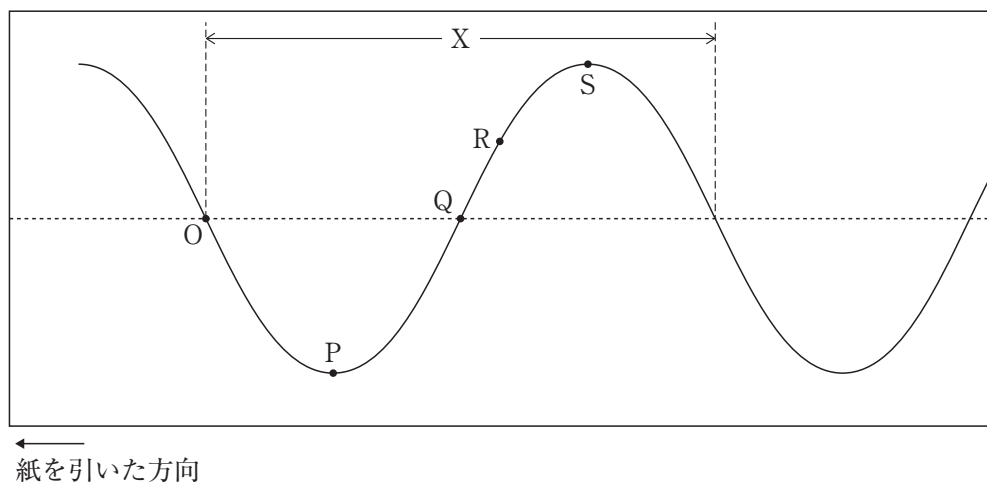


図6

- (4) 実験2で、図6の点Oから点Qまでの線ができたときにかかった時間は何秒ですか。
- (5) 実験2で、図6の点Pから点Sまでの線ができたとき、ふりこの速さが最も速かった点はどれですか。P～Sから1つ選び、記号で答えなさい。
- (6) 図6のXの長さは何 cm ですか。

〔 4 〕 天体について、次の問いに答えなさい。

(1) 2023 年 4 月、日本の一部の地域では部分日食、東南アジアやオーストラリアの一部では太陽がすべてかくれる皆既日食が観察されました。

(i) 日食は太陽の光が月にさえぎられて見える現象です。このときの太陽、地球、月の並び方と月の見え方について適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 太陽と地球の間に月があり、このときの月は満月である。

イ 太陽と地球の間に月があり、このときの月は新月である。

ウ 太陽と月の間に地球があり、このときの月は満月である。

エ 太陽と月の間に地球があり、このときの月は新月である。

(ii) 皆既日食からわかるように、地球から見ると太陽と月はほぼ同じ大きさに見えます。地球から太陽までの距離が 1 億 5000 万 km、地球から月までの距離が 38 万 km で、太陽の直径が地球の直径の 109 倍であるとき、月の直径は地球の直径の何倍ですか。小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。ただし、距離が 2 倍になると、直径は $\frac{1}{2}$ 倍に見えます。

(iii) 図 1 は、部分日食で、欠け始めているときの太陽を表したものです。図 1 のあとの太陽の見え方を、次のア～エから 3 つ選び、日食が進行する順に並べ、記号で答えなさい。

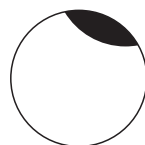
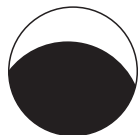


図 1

ア



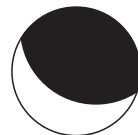
イ



ウ



エ



(iv) 日食や太陽の表面などを観察するときは、しゃ光板を使います。この理由を「太陽を直接見ると」に続く文で答えなさい。

- (2) 地球や金星は、太陽のまわりを回っていて(公転)、金星や地球自身も回っています(自転)。ある日の夕方、金星を天体望遠鏡で観察しました。図2は、このとき見た金星を肉眼で見た向きに変えて表したもので、図3は、北極上空から見た、太陽のまわりを回る地球と金星の位置関係を模式的に表したものです。



図2

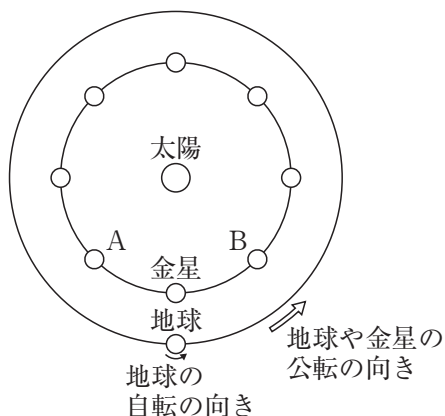


図3

- (i) 金星は月と同じように満ち欠けをします。その理由を、「金星は()から。」の形になるように、()にあてはまる文の一部を20字以内で答えなさい。

- (ii) 金星は約225日、地球は約365日で太陽のまわりを1周します。図2の金星について述べたものとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 図2の金星は、図3のAの位置にある金星で、この日からしばらくの間、しだいに大きくなり、形はより欠けて見えるようになる。
- イ 図2の金星は、図3のAの位置にある金星で、この日からしばらくの間、しだいに小さくなり、形は丸く見えるようになる。
- ウ 図2の金星は、図3のBの位置にある金星で、この日からしばらくの間、しだいに大きくなり、形はより欠けて見えるようになる。
- エ 図2の金星は、図3のBの位置にある金星で、この日からしばらくの間、しだいに小さくなり、形は丸く見えるようになる。

(3) 図4は、日本のある場所で、ある日の午後9時に南の空を観察したときに見られた星座を表したもので、★で示したX、Y、Zの星を結んでできる三角形を夏の大きな三角といいます。

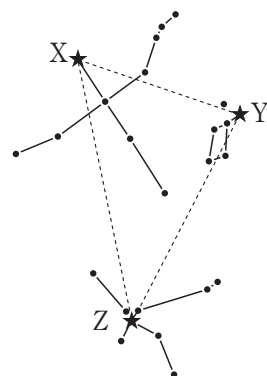


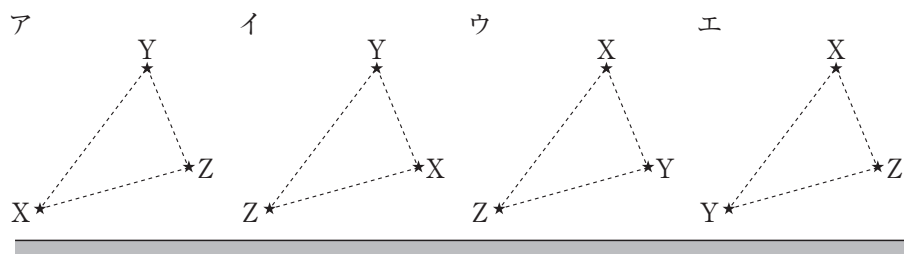
図4

(i) 星座をつくる星は、1等星、2等星、3等星、…のように分けられています。これは星の何によって分けられていますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|---|-------|---|--------|
| ア | 星の大きさ | イ | 星の明るさ |
| ウ | 星の色 | エ | 星の表面温度 |

(ii) Yの星の名前を何といいますか。

(iii) 図4の星座が地平線^{しず}に沈む直前のX、Y、Zの星のようすとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



受 験 番 号					氏 名				

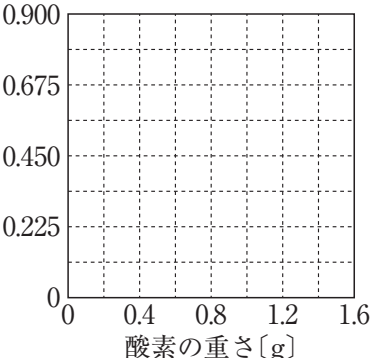
○

○

〔1〕

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

〔2〕

(1)					(2)	(i)					(ii)					(iii)				
(3)	(i)	水の重さ [g]			(ii)															
					(iii)	℃														
(4)	-----																			
(5)					(6)					(7)										

〔3〕

(1)	と				(2)	①	あ				い				②				
(3)	①	cm				②	秒				(4)	秒							
(5)					(6)	cm													

〔4〕

(1)	(i)					(ii)	倍				(iii)	→ →						
	(iv)	太陽を直接見ると																
(2)	(i)									(ii)								
(3)	(i)					(ii)					(iii)							

採点欄

合
計