

# 理 科

(45分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、  
下記の注意事項をよく読むこと。

## 注 意 事 項

1. 問題冊子は、22ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・名前を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。



問題は次のページから始まります

1 次の各文を読み下の問いに答えなさい。

電熱線 A, B を使って水 100 g をあたためる実験を行いました。下の表はその実験の記録です。この実験では、加えた熱はすべて水の温度上昇に使われていて、熱は外部に逃げないものとします。

表 実験 1～5 の実験条件とその結果

実験番号	電熱線	電流 [A]	電圧 [V]	あたためた時間 [秒]	水の温度	
					あたためる前	あたためた後
1	A	0.50	100	126	20℃	35℃
2	A	0.50	100	126	28℃	43℃
3	B	0.30	100	210	20℃	35℃
4	B	0.60	200	210	20℃	80℃
5	B	0.30	100	140	30℃	40℃

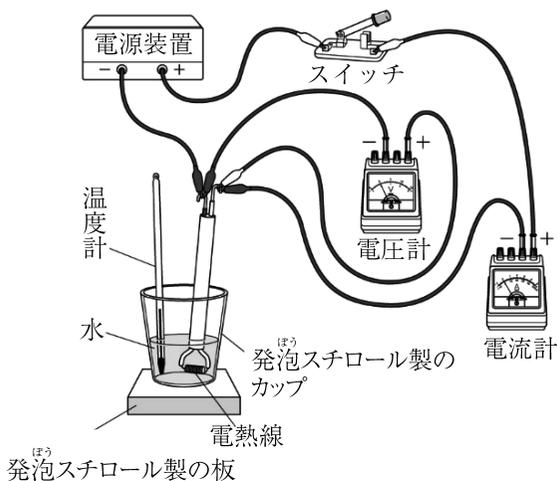


図 1 実験の装置図

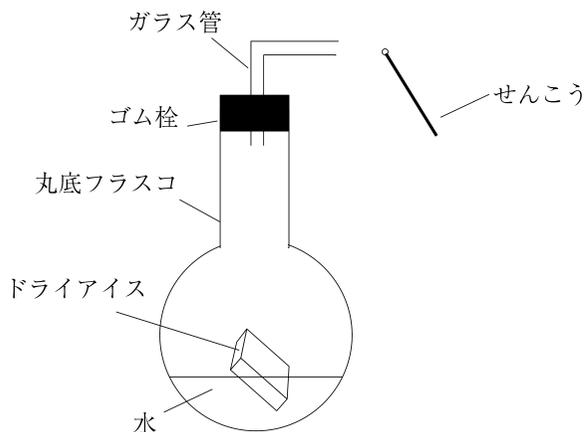
問 1 電熱線 A に 200 V の電圧を加えたとき、何 A の電流が流れますか。

(1)

問2 電熱線Aに 100 Vの電圧を加え、20℃の水 100 gを 210 秒間あたためたとき、水の温度は何℃まで上昇しますか。

問3 電熱線Bに 100 Vの電圧を加え、30℃の水 200 gをあたためるとき、100℃となるのはあたため始めて何秒後ですか。

図のように丸底フラスコに少量の水を入れ、その中に小さなドライアイスを入れたあと、ガラス管をつけたゴム栓<sup>せん</sup>をしました。この実験について、下の問いに答えなさい。



問4 (1) この実験で観察されることと、その理由として適当なものを次のあ～う から一つ選び記号で答えなさい。

あ ドライアイスが水にとけて丸底フラスコの外の空気がガラス管から中へ入ってくる

い 丸底フラスコ内で気体が生じガラス管からフラスコの外へふきだす

う ドライアイスが水にとけて丸底フラスコ内の温度が下がり、フラスコの外の空気がガラス管からフラスコの中へ入ってくる

(2) ガラス管の口にせんこうの火を近づけたとき、観察されることとして最も適当なものを次の あ～う から一つ選び記号で答えなさい。

あ せんこうが<sup>はげ</sup>激しく燃える

い せんこうの火が小さくなり、そのあと激しく燃える

う せんこうの火が消える

(3) フラスコの外側の下の方に水滴<sup>てき</sup>がついていることが観察されました。この理由について最も適当なものを次の あ～え から一つ選び記号で答えなさい。

あ ガラス管からふきだした気体が水滴に変化した

い フラスコの内部の水がしみだした

う 空気中の水蒸気がフラスコのガラスに冷やされ水滴に変化した

え 空気中の水蒸気がガラス管から出た気体に冷やされ水滴に変化した

心臓には全身へ血液を送り出すポンプの役割があり、血液を送り出す部屋と血液が心臓にもどってくる部屋がそれぞれ2つずつ存在します。

問5 (1) ヒトの心臓にある4つの部屋のうち、全身をめぐる血液がもどってくる部屋を何といいますか。次の あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

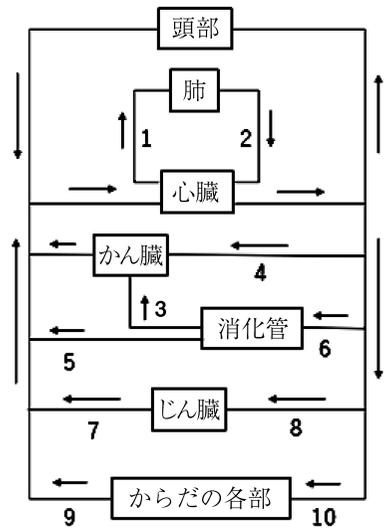
あ 右心房<sup>ほう</sup>      い 右心室      う 左心房      え 左心室

(2) ヒトと同じように、心臓に部屋が4つある生き物を次の あ～え からすべて選び、記号で答えなさい。

あ ニワトリ      い イヌ      う カエル      え フナ

右の図は、ヒトのからだの血液の流れを模式的に表したものであり、矢印は血液の流れる方向を示しています。

問6 (1) 酸素を多く含む血液を「動脈血」、酸素が少なく二酸化炭素を多く含む血液を「静脈血」といいます。図中の1～10の血管のうち、「動脈血」が流れていると考えられるものの組み合わせを、あ～けから一つ選び、記号で答えなさい。

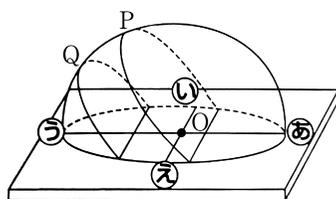


- |                  |                  |         |
|------------------|------------------|---------|
| あ 1, 2           | い 1, 10          | う 2, 10 |
| え 4, 6, 8, 10    | お 3, 5, 7, 9     |         |
| か 1, 4, 6, 8, 10 | き 2, 4, 6, 8, 10 |         |
| く 1, 3, 5, 7, 9  | け 2, 3, 5, 7, 9  |         |

(2) 体に不要なもの（二酸化炭素は除く）が最も少ない血液が流れていると考えられる血管はどれですか。図中の1～10の中から一つ選び、番号で答えなさい。

日の出や日の入りの時刻は、場所や日によってちがいます。たとえば、西日本に住んでいる人が東日本に行くと、夕方暗くなるのが早いと感じることがあります。これは緯度が同じ場合、経度で1度だけ東に進むごとに、時間にして（※）分ずつ日の出や日の入りの時刻が早くなっているからです。また、夏至のころは日の出の時刻が（①）で、日の入りの時刻が（②）なるため、昼の時間が長く、冬至のころは逆になることはよく知られています。また、高い山の頂上などから見ると、高さのぶんだけ地平線が下がって見えるので、平地にいるときとくらべると、日の出の時刻は（③）、日の入りの時刻は（④）なります。

右の図は、高槻中学校で観測した夏至の日と冬至の日の日の出から日の入りまでの太陽の1日の動きを表しています。O地点は高槻中学校（北緯35度、東経136度）の位置を示します。



問7 文中の（※）に入る数字を、地球が24時間で1回転するとして計算しなさい。わりきれない場合は、小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

問8 文中の（①）～（④）に〔はやく・おそく〕の中からどちらかの言葉を答えなさい。

問9 図の㉕～㉘のうち、真西の方角を示しているのはどれですか。またO地点における冬至の日の太陽の動きを示す曲線は、PとQのどちらですか。それぞれ記号で答えなさい。

問10 日本は、兵庫県明石市のある地点（北緯 35 度，東経 135 度）に標準時子午線が通っており，この地点で太陽が南中したときを正午 12：00 と決めています。○地点で太陽が南中する時間として最も適当なものを次のあ～おの中から一つ選び，記号で答えなさい。

- あ 11：45            い 11：56            う 12：00  
え 12：04            お 12：15

2 図1のように、おもりAの重さを自動上皿はかりや、ばねはかりを用いて測定すると、どちらのはかりの目もりも 30 gを示しました。

つぎに、図2のように、ばねはかりでこのおもりAを重さ 250 gのガラス容器Bの水中につるしました。おもりAが完全に水中に入っているとき、ばねはかりの目もりは 20 gを示しました。

おもりが水中にあるとき、おもりは押しつけた水の重さ分だけ上向きの力を受けることがわかっています。また必要であれば水  $1 \text{ cm}^3$  は  $1 \text{ g}$  であることを使いなさい。

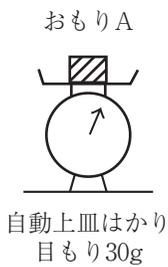


図 1

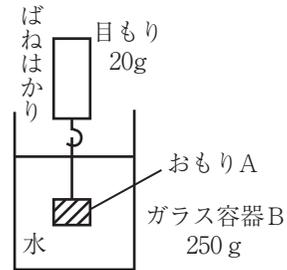
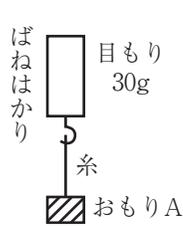


図 2

問1 おもりAの体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。

問2 図3のようにおもりAの体積が半分だけ水中に入っているとき、ばねはかりの目もりは何 g をしめしますか。

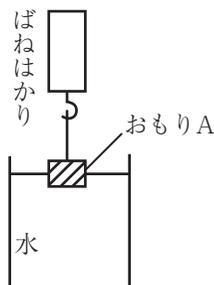


図 3

(7)

問3 図4のように，ガラス容器Bを自動上皿はかりにのせました。ガラス容器Bの上ではねはかりにおもりAをつるし，以降ばねはかりは動かさないものとします。その後，空のガラス容器Bに水 100 g をゆっくりと入れていったところ，加えた水の重さとばねはかりの目もりの関係は下のグラフ1のようになりました。

この時，加えた水の重さと自動上皿はかりの目もりの関係を解答用紙のグラフに書き込みなさい。

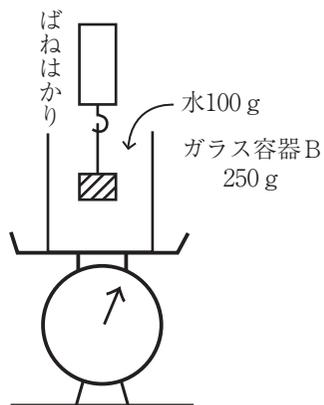
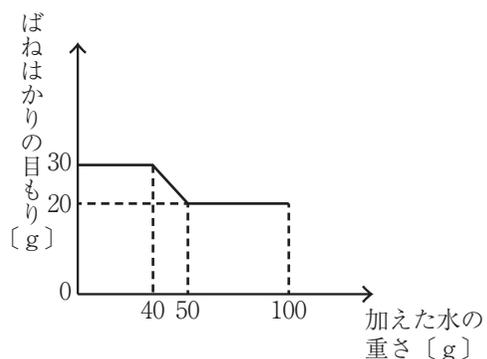


図4



グラフ1

問4 図5のように，ガラス容器Bに水 100 g を入れた状態で，実験用てこを用いて，てこのうでを水平に保ちました。おもりAは完全に水中に入っており，またガラス容器Bの底には触れていないものとします。このときばねはかりの目もりは 10 g を示しています。おもりCの重さは何 g ですか。

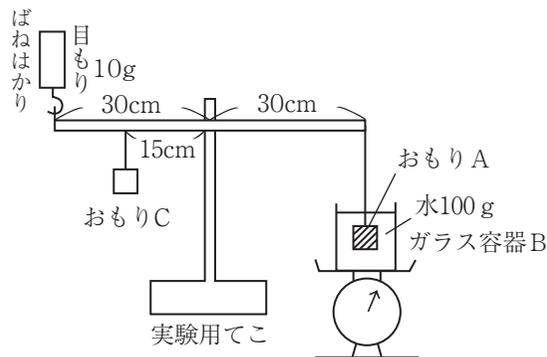


図5

問5 図5で糸につるされているおもりAを2個に増やしました。おもりAは2個とも完全に水中に入っており，またガラス容器Bの底には触れていないものとします。てこを水平に保つためにおもりCを左に9 cm動かしました。このときばねはかりの目もりは何 g を示していますか。

問6 問5のとき，自動上皿はかりの目もりは何 g を示しますか。

問題は次のページに続きます

3 7種類の水よう液A～Gがあります。この水よう液は、食塩水、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水よう液、炭酸水、石灰水、ミョウバン水、アンモニア水ですが、A～Gのそれぞれは何であるかはわかりません。

そこで、次のような〔実験1〕～〔実験5〕をおこない、水よう液を調べることにしました。

〔実験1〕青色リトマス試験紙で、それぞれの水よう液を調べたところ、色の変化で水よう液A～Gを図1のように2つのグループに分けることができました。

〔実験2〕さらに、水よう液A、B、C、Dを蒸発皿に少量ずつ入れて、それぞれ加熱すると、つぶが出てくるかどうかで2つのグループに分けることができました。

〔実験3〕同様に水よう液E、F、Gを蒸発皿に少量ずつ入れて、それぞれ加熱すると、つぶが出てくるかどうかで、2つのグループに分けることができました。

〔実験4〕水よう液Cと水よう液Eを混ぜると、白くにごりました。

〔実験5〕水よう液Bと水よう液Fに小さなアルミニウム片を入れると、とけて、気体が発生しました。

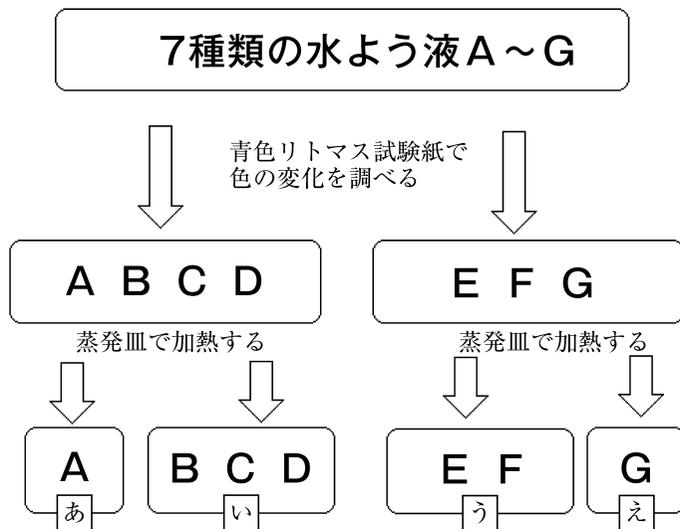


図1

問1 水よう液Dの名前を答えなさい。

問2 水よう液Aの特ちょうを示すものを，次の あ～え からすべて選び，記号で答えなさい。

あ おいや色がない。

い 緑色のBTB液を入れるとBTB液は青色に変わる。

う 水にとけやすい気体がとけている。

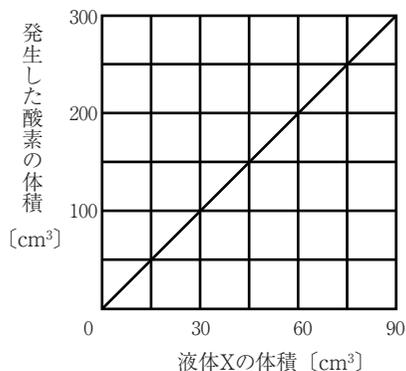
え 鉄をとかし，気体が発生する。

問3 〔実験4〕で白くにごったことから，水よう液Cと水よう液Eは何と考えられますか。それぞれの水よう液の名前を答えなさい。

問4 〔実験5〕で発生した気体は何ですか。漢字で答えなさい。

問5 さとう水を使って〔実験1〕～〔実験5〕と同じ実験をしました。さとう水は最終的にどのグループになりますか。図1の あ～え から一つ選び，記号で答えなさい。

ある液体Xに、黒い固体を5 g入れ、酸素を発生させました。このときの、発生した酸素の体積と、液体Xの体積の関係はグラフ1のようになりました。実験が終了したのちに黒い固体をかんそうさせたところ、実験前と変化がなく重さをはかると変わりませんでした。次の問いに答えなさい。



グラフ1

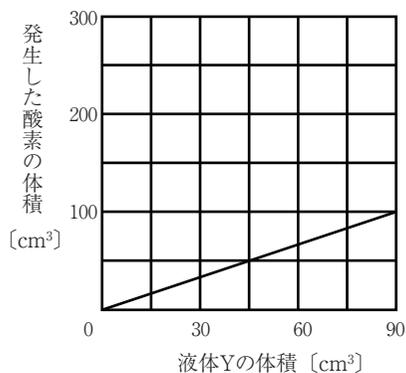
答えが小数の場合は小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。

問6 酸素を140 cm<sup>3</sup>発生させるには、何cm<sup>3</sup>の液体Xが必要になりますか。

問7 液体Xを225 cm<sup>3</sup>入れたとき、発生する酸素の体積は何cm<sup>3</sup>ですか。

次に、この液体Xを3倍にうすめ、液体Yを作りました。液体Yに、黒い固体を5 g入れ、酸素を発生させました。発生した酸素の体積と、液体Yの体積の関係はグラフ2のようになりました。次の問いに答えなさい。

答えが小数の場合は小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。



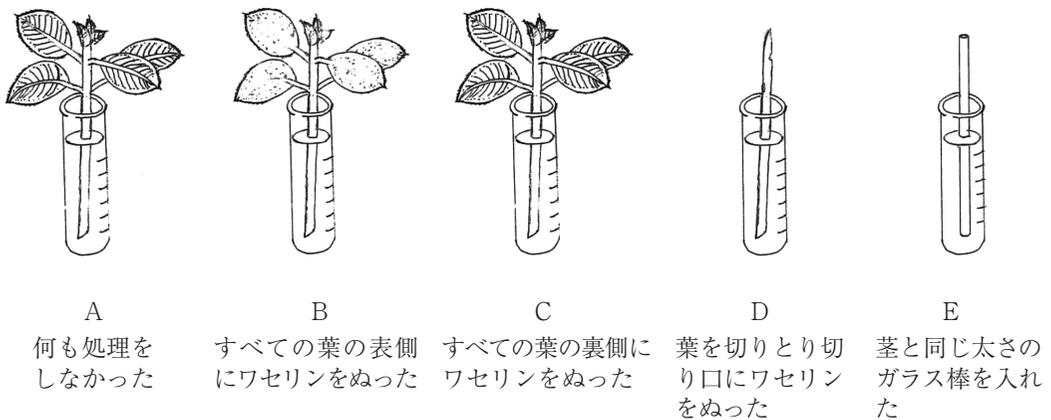
グラフ2

問8 液体X 40 cm<sup>3</sup>と、液体Y 80 cm<sup>3</sup>を混ぜて、黒い固体を5 g入れ、酸素を発生させると、何cm<sup>3</sup>の酸素が発生しましたか。

問9 液体X 45 cm<sup>3</sup>とある量の液体Yを混ぜて、黒い固体を5 g入れると、酸素が1200 cm<sup>3</sup>発生しました。このときにつかった液体Yは何cm<sup>3</sup>でしたか。

4 植物のあるはたらきについて調べるため、次の実験をしました。後の問いに答えなさい。

〔実験〕 同じ大きさの試験管5本を用意し、同じ量の水を入れました。葉の大きさや数、くきの太さがほぼ等しいアジサイの枝とガラス棒を使い下図のA～Eに示したようにしました。そして、この5本の試験管を明るく風通しのよいところに置きました。7時の水面の位置を0として、そこから水面の位置がどのくらい低下したか2時間ごとに調べて、結果を表にまとめました。



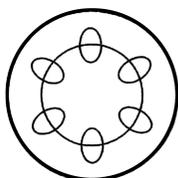
図

表 図A～Eの水面の低下〔mm〕

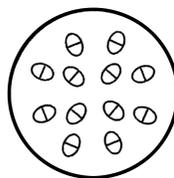
	7時	9時	11時	13時	15時
A	0	13	33	73	98
B	0	10	25	52	70
C	0	5	13	30	40
D	0	2	5	9	12
E	0	1	3	5	6

問1 この実験の手順について考えます。

- (1) アジサイの枝は、水の中で切って使用しました。水の中で切った理由は（ア）に（イ）が入らないようにするためです。ア、イに入る言葉を漢字で答えなさい。
- (2) 下の図の①、②は、植物のくきの断面の模式図です。アジサイの(1)の（ア）は、どこですか。ただし、解答用紙の①、②のうちアジサイのくきの断面を選んで、(1)の（ア）の部分すべてぬりつぶしなさい。



①



②

- (3) この実験をするのに試験管が4本しかありませんでした。Eの実験をするかわりに、ある液体を少量 A～Dの試験管に加えました。その液体とは何ですか。最も適するものを次の あ～お から一つ選んで、記号で答えなさい。

あ 赤いインク      い うすい塩酸      う 油  
え 石灰水      お BTB液

問2 表の結果から、試験管の水面が低下したことがわかります。

(1) これはアジサイの葉からおもに何が出て行ったからですか。

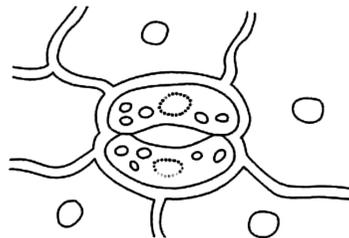
次の あ～お から一つ選んで、記号で答えなさい。

あ 水（液体）      い 酸素      う 二酸化炭素  
え ちっ素      お 水蒸気

(2) このはたらきを何といいますか。漢字2文字で答えなさい。

(3) このはたらきは葉などにある小さな穴を通して行われています。この小さな穴を何というか答えなさい。

(4) 下の図で(3)の部分はどこですか。解答用紙の図で(3)の部分をつぶしなさい。



問3 この実験で用いたAのアジサイの間2(2)のはたらきを考えました。

(1) このはたらきが最も盛んに行われていた時間帯はどれですか。

次の あ～え から選んで記号で答えなさい。

あ 7時～9時                      い 9時～11時

う 11時～13時                    え 13時～15時

(2) (1)の時間帯に水面は何mm低下しましたか。

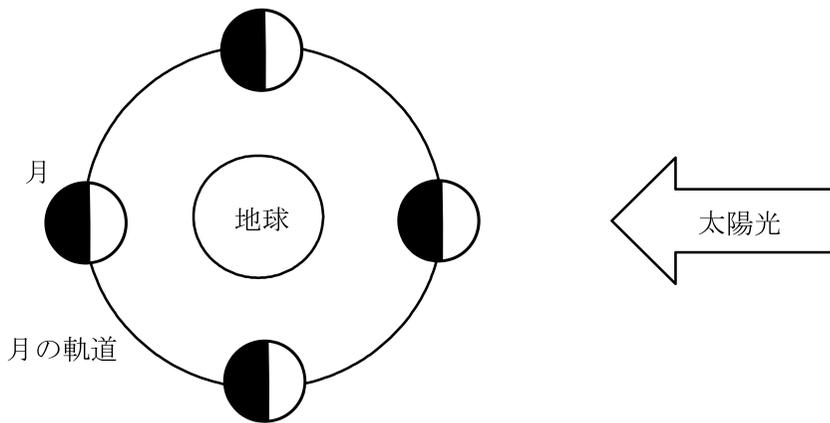
(3) (1)の時間帯に次の①～④の各部分から出て行った水の量を水面が何mm低下したかで表すと、それぞれいくらになりますか。

① 葉の表側    ② 葉の裏側    ③ くき    ④ 水面

(4) このはたらきが盛んになる条件に、気温と湿度があります。次の あ～え から最も盛んになる条件を選んで記号で答えなさい。

	あ	い	う	え
気温	高い	高い	低い	低い
湿度	高い	低い	高い	低い

5 下の図は、地球の北極側から見た月の軌道<sup>きどう</sup>で、軌道上のある4か所で月が太陽に照らされている様子を示しています。そして、月の白い部分は太陽の光があたっているところ、また黒い部分は太陽の光があたっていない影を示しています。また、時間の経過にともなって、月は反時計回りに公転を、地球は反時計回りに自転をします。この図を参考にして以下の問いに答えなさい。なお、日本で2020年の初めの満月は1月10日でした。

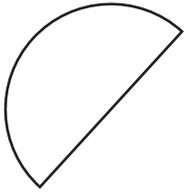


問1 1月10日に満月が夜空で南中する時刻を次の あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

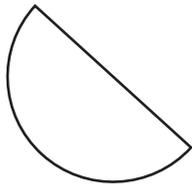
あ 午後6時    い 午後8時    う 午後10時    え 午前0時

問2 月は新月から満月に向かう途中、新月から7日目に半月になります。この半月を何といいますか。

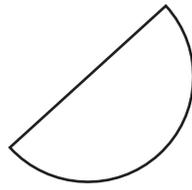
問3 ある日、問2の半月が午後6時ごろ南中しました。この半月は時間とともに移動し、やがて西の地平線に沈んでいきました。この日の午後9時ごろの半月の形として最も近いものを あ～え の中から一つ選び、記号で答えなさい。



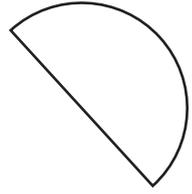
あ



い

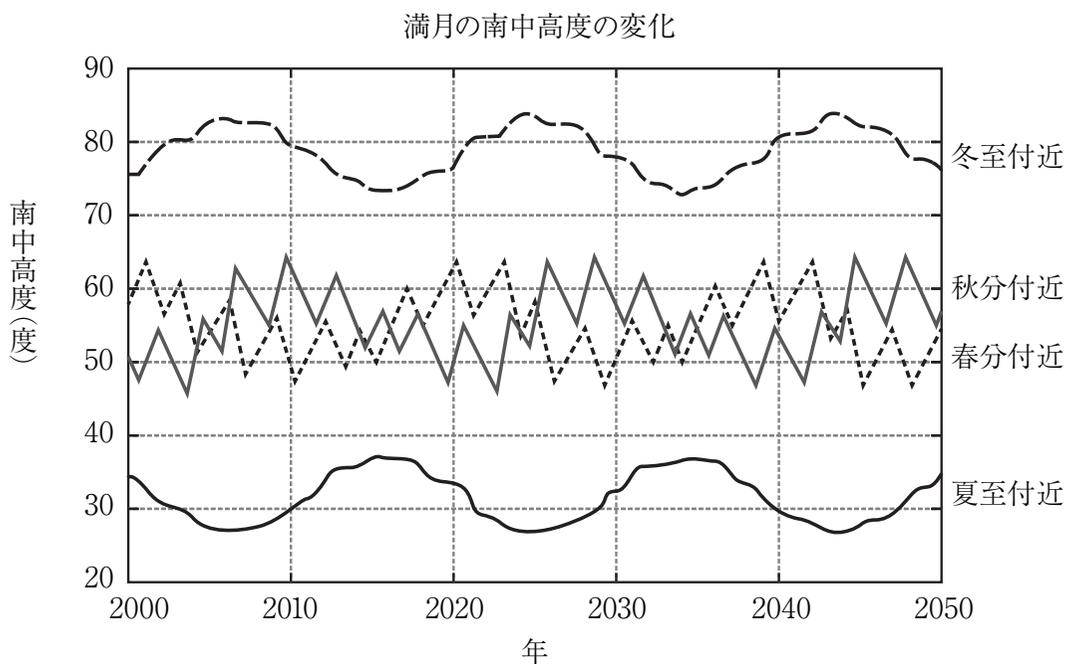


う



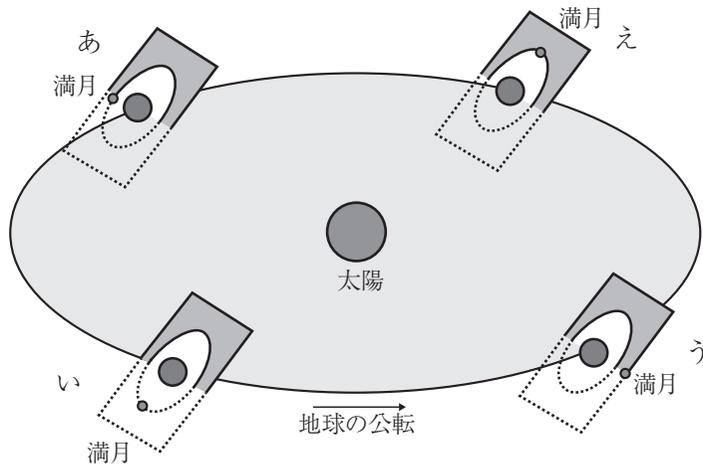
え

問4 下のグラフは春分，夏至，秋分，冬至付近の満月の南中高度の年ごとの変動を示したグラフです。このグラフから読み取れることを次のあ～えの中から一つ選び，記号で答えなさい。



- あ 冬至付近の満月の南中高度は常に 70度～80度の間である
- い 夏至付近の満月の南中高度の最大から最小までが約 10 年である
- う 2000 年～2020 年の間では，夏至付近と冬至付近の満月の南中高度の差は常に 50 度以内である
- え 春分付近の満月の南中高度は 2010 年～2025 年までの間，秋分付近の満月の南中高度より常に低い

問5 下の図のように、月が地球のまわりを公転する平面は、地球が太陽のまわりを公転する平面に対して常に一定の角度でかたむいています。このかたむきがあることによって、満月のときに常に月食が起こるとは限りません。月食が起こるときの地球の位置を図の あ～え からすべて選び、記号で答えなさい。



点線部分は地球が公転する面より下側にあることを示す。



2021A3

↓ここにシールを貼ってください↓



# 理科 解答用紙

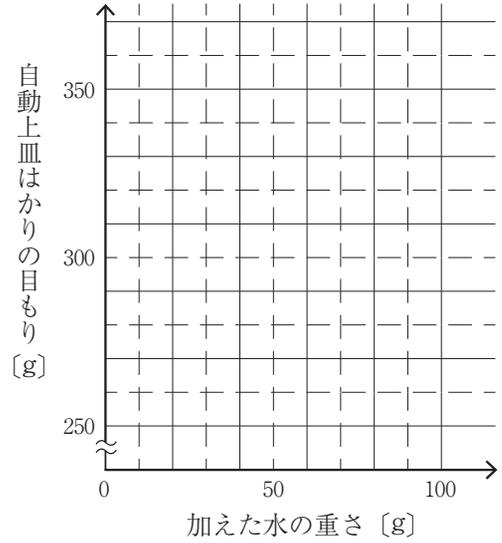
受験番号							
名前							

**1**

問1	A		問2	℃		問3	秒後				
問4	(1)		(2)		(3)						
問5	(1)		(2)								
問6	(1)		(2)								
問7			問8	①		②		③		④	
問9	方角		曲線		問10						

**2**

問1	cm <sup>3</sup>		問2	g		問3			
問4	g		問5	g					
問6	g								



**3**

問1				問2				
問3	C				E			
問4				問5			問6	cm <sup>3</sup>
問7	cm <sup>3</sup>		問8	cm <sup>3</sup>		問9	cm <sup>3</sup>	

**4**

問1	(1)	ア		イ		(2)	<p>①</p>	<p>②</p>							
	(3)														
問2	(1)			(2)											
	(3)			(4)											
問3	(1)														
	(2)														
	(3)	①	mm		②	mm		③	mm		④	mm			
	(4)														

**5**

問1			問2			問3			問4		
問5											