

1 次の各問いに答えなさい。

問1 多くの花で花粉が付着する、めしべの先端部分を何といいますか。

問2 6種の動物を、AとBの2つのグループに分けました。どのような点に注目してグループ分けをしているか、最も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。

グループA：アリ、ワニ、マグロ      グループB：ネコ、ハト、イルカ

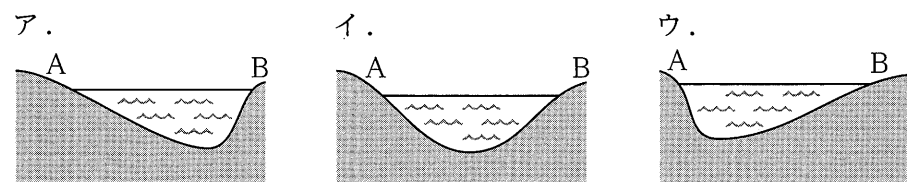
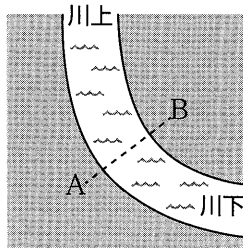
- ア. 陸上で生活するか、水中で生活するか。
- イ. 背骨をもっているか、もっていないか。
- ウ. 肺で呼吸するか、えらで呼吸するか。
- エ. 体温を一定に保てるか、保てないか。

問3 次の文の空らんに入る言葉を次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

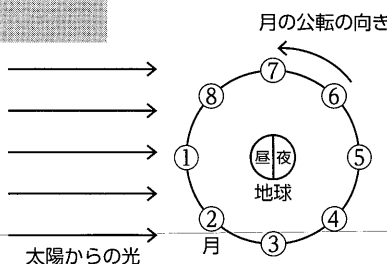
日本の上空には偏西風という風が吹いているため、日本の天気は( )の方向へ変わる。

- ア. 北から南      イ. 南から北      ウ. 西から東
- エ. 東から西      オ. 東から北      カ. 西から南

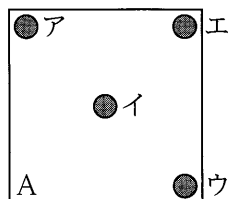
問4 右図のように曲がって流れる川があります。図の川をABの直線にそって切り、川下から見た川底の断面の様子として正しいものを次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。



問5 右図のように、太陽からの光が地球に向かっていくとき、地球から見て月が三日月に見えるのは、月が①～⑧のどの位置にあるときですか。①～⑧の中からすべて選び、記号で答えなさい。



問6 銅の板を用意し、図のア～エの位置にろうをぬり、Aの位置をアルコールランプで加熱しました。ろうがとけるのが最も早い点を、ア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



問7 20%の食塩水200gと10%の食塩水50gを混ぜると、何%の食塩水ができますか。

問8 決まった大きさの面あたりにはたらく力の大きさを圧力といいます。圧力は面を押す力の大きさを、押している面の大きさを割ることで求められます。次のうち、最も圧力が大きいのはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 床においた重さ100g、面積200cm<sup>2</sup>の立方体の底面にかかる圧力
- イ. 床においた重さ100g、面積2000mm<sup>2</sup>の立方体の底面にかかる圧力
- ウ. 床においた重さ0.2kg、面積200cm<sup>2</sup>の立方体の底面にかかる圧力
- エ. 床においた重さ0.2kg、面積2000mm<sup>2</sup>の立方体の底面にかかる圧力

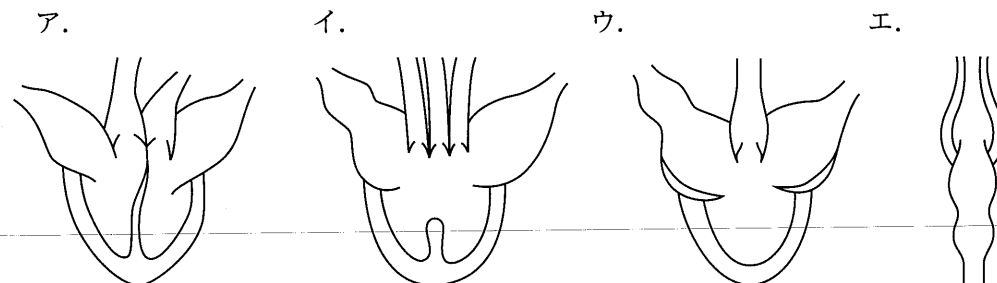
問9 長さが10cmのばねに100gのおもりをつるすと、ばねは2cm伸びました。125gのおもりをつるすとばねの長さは何cmになりますか。

問10 温室効果現象が進み、地球の平均気温が上がると、どのような問題が発生しますか。具体的な例を1つ挙げなさい。

2 セキツイ動物のからだには、血管とリンパ管という2種類の管が全身にはりめぐらされており、血管には血液、リンパ管にはリンパ液とよばれる液体が流れています。血液は心臓から送り出され、肺・脳・肝臓などからだの各部をめぐる。

問1 セキツイ動物とはどのような動物ですか。簡単に説明しなさい。

問2 ヒトの心臓の図として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



2024 年度 昭和女子大学附属昭和中学校 入学考査問題 スーパーサイエンス  
コース理科 B 日程

問3 心臓から出る血液の流れは、「心臓→肺→心臓」の流れと「心臓→肺以外の全身→心臓」の流れの2つに分けられます。「心臓→肺→心臓」の流れでは、何のために肺に血液が送られていますか。これを説明した次の文の空らん①、②に入る適切な語句を答えなさい。

<文>

肺で ( ① ) を血液中に取り込んで、( ② ) を血液からのぞくため。

問4 血液中の成分は4種類に分けられます。このうち、①赤血球、②血小板について正しく説明しているものを次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 液体成分で、タンパク質や不要物などをはこぶ役割がある。  
 イ. 血液中で一番小さい血球で、けがをしたときに血液を固めるはたらきをする。  
 ウ. 六角形の細胞で、脂肪を分解する胆汁をつくる。  
 エ. 液体成分で、酸素を運ぶはたらきをする。  
 オ. 血液中に一番多くある血球で、酸素を運ぶはたらきをする。

問5 リンパ管にはところどころ太くなっている部分があり、リンパ節とよばれています。リンパ節はのどやわきの下、足のつけ根などに多くあり、風邪をひいた時などに活発にはたらきます。リンパ液の中にはリンパ球とよばれるものがありますが、そのはたらきは血液のどの成分と同じでしょうか。次のア～エの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア. 赤血球      イ. 白血球      ウ. 血小板      エ. 血しょう

問6 ヒトのABO式血液型は赤血球がもっているタンパク質の違いで決まります。このタンパク質をつくるための遺伝子にはA、B、Oの3種類があり、私たちは遺伝子を2つずつもっています。ABO式血液型は2つの遺伝子の組み合わせで決まります。遺伝子の組み合わせは、例えばAとAのように同じ遺伝子を2つもっていることもあります。

- ① 2つの遺伝子の組み合わせは全部で何種類ありますか。
- ② 子が持つ2つの遺伝子は、父親と母親からそれぞれ1つずつもらったものです。例えば父親がAとOの遺伝子、母親がBとOの遺伝子をもっていたら、子は父親からAまたはO、母親からBまたはOの遺伝子を受けます。この場合、子がもつ2つの遺伝子の組み合わせは何種類考えられますか。

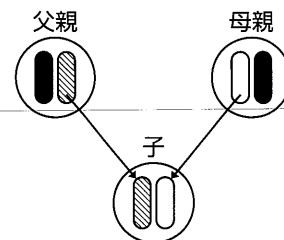


図. 遺伝子の受け渡し

問7 赤血球がもつタンパク質にはAとBの2種類あり、A型はタンパク質A、B型はタンパク質B、AB型は両方のタンパク質をもち、O型はどちらのタンパク質ももっていません。また、血しょうにはタンパク質A、Bに触れると固まる性質があり、A型の人血しょうはタンパク質B、B型の人血しょうはタンパク質A、O型の人血しょうはA、B両方のタンパク質と触れると固まります。AB型の人血しょうはどちらのタンパク質に触れても固まりません。このことを下の表にまとめました。

表. 赤血球のたんぱく質と血しょうの関係

	A型	B型	AB型	O型
赤血球のもつタンパク質	タンパク質A	タンパク質B	タンパク質Aとタンパク質B	もっていない
血しょうの性質	タンパク質Bと触れると固まる	タンパク質Aと触れると固まる	タンパク質A、タンパク質Bともに固まらない	タンパク質A、タンパク質Bともに固まる

- ① B型の赤血球に触れても固まらない血液は何型ですか、すべて答えなさい。
- ② 次のア～オのうち、固まらない組み合わせを2つ選び、記号で答えなさい。
- ア. A型の人血しょうに、O型の赤血球を混ぜる。  
 イ. A型の人血しょうに、AB型の赤血球を混ぜる。  
 ウ. O型の人血しょうに、AB型の赤血球を混ぜる。  
 エ. O型の人血しょうに、AB型血しょうを混ぜる。  
 オ. AB型の人血しょうに、O型血しょうを混ぜる。
- ③ 赤血球にはレバーやホウレンソウに多く含まれるある金属が含まれ、これによって赤く見えます。この金属が体内で不足すると、貧血になります。この金属は何か、次のア～オの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア. 亜鉛      イ. 鉄      ウ. 金      エ. 銀      オ. 銅

3 塩酸などの酸性の水溶液（よう）に鉄などの金属を加えると金属はとけて、気体が発生します。ある濃度の塩酸40 cm<sup>3</sup>にさまざまな重さの鉄を加えて、気体は何cm<sup>3</sup>発生するかを調べました。その結果を表したものが図1のグラフです。

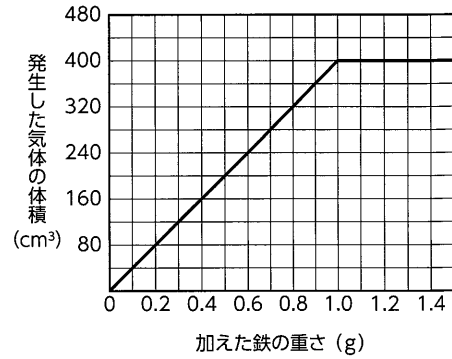


図1. 塩酸に鉄を加える反応

問1 塩酸が酸性であることは、塩酸を赤色リトマス紙につけて色が変わらないことだけでは示せません。その理由を答えなさい。

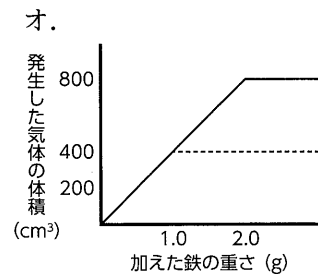
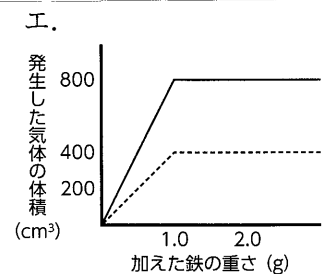
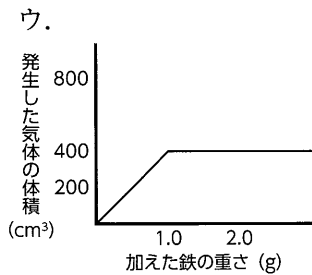
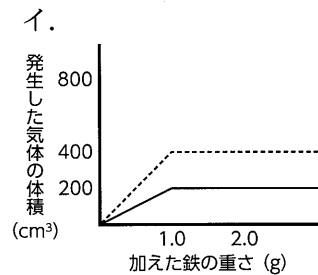
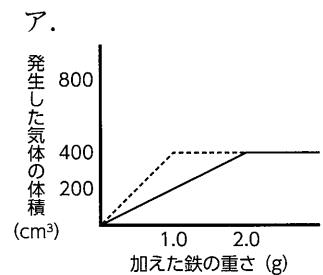
問2 塩酸に鉄を加えて発生する気体は、燃える気体です。この気体は何ですか。次のア～エの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア. 酸素      イ. 水素      ウ. 窒素      エ. 二酸化炭素

問3 この塩酸40 cm<sup>3</sup>にとかすことができる鉄は最大何gですか。

問4 この塩酸の量を40 cm<sup>3</sup>より増やして実験を行いました。気体が600 cm<sup>3</sup>発生した場合、何gの鉄を加えていますか。

問5 濃度を2倍こくした塩酸40 cm<sup>3</sup>を使って同じ実験をし、同様のグラフをかきました。この場合のグラフとして正しいものを次のア～オの中から1つを選び、記号で答えなさい。ただし、点線で示されているグラフは、もとの塩酸を使ったときのものです。



問6 もとのこさの塩酸をつかって、1.2 gの鉄を完全にとかすには塩酸は何cm<sup>3</sup>必要ですか。必要最小限の量を答えなさい。

問7 鉄のかわりにアルミニウムを塩酸に入れても同じ気体が発生します。いろいろな重さのアルミニウムに、十分な量の塩酸を加えて、気体は何cm<sup>3</sup>発生するかを調べました。その結果が図2のグラフです。使用した塩酸は、図1の実験結果を得たときと同じ濃度のものとして、2つのグラフを参照して答えなさい。

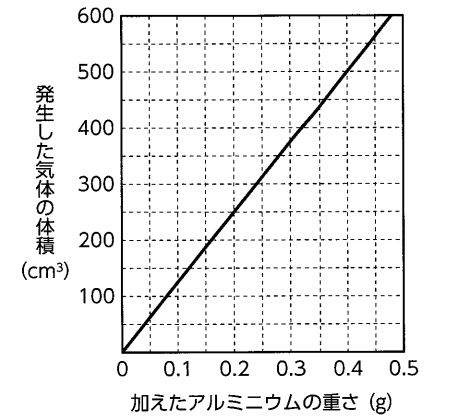


図2. 塩酸にアルミニウムを加える反応

- ① 実験をするときに、準備した金属が鉄かアルミニウムかわからなくなってしまいました。家庭や実験室にあるものを使って、鉄とアルミニウムを見分ける方法をかきなさい。
- ② 10 gの鉄と、10 gのアルミニウムに塩酸をそれぞれの金属が完全にとけるまで加えました。発生した気体の体積が大きいのは鉄とアルミニウムのどちらですか。ただし、発生した気体の体積が等しい場合は等しいと答えること。
- ③ 鉄とアルミニウムが混ざったものに、この金属が完全にとけるまで十分な量の塩酸を加えたところ、気体が450 cm<sup>3</sup>発生しました。混ざっていた金属の中にアルミニウムが0.2 g入っていたことはわかっています。この場合、鉄は何g含まれていましたか。
- ④ 塩酸にアルミニウムを入れても、塩酸の濃度が低いと、実際にはなかなかとけません。これは、アルミニウムを空気中に置いておくとすぐに酸素と反応して、他のものと反応しにくい被膜（ひまく）が表面に作られ、アルミニウムの内部が守られるからです。この被膜ができることには酸性の水溶液にとけにくくなること以外にも利点があります。それは何ですか。1つ答えなさい。

4 空気中での音の速さは気温によって異なり、表のように変化します。

表. 気温と空気中での音の速さの関係

気温 (°C)	0	3	10	16	23
音の速さ (m/秒)	331.5	333.3	337.5	341.1	345.3

問1 音が伝わる場所を次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 空気中    イ. 水中    ウ. 金属中    エ. 真空中

問2 表をもとに、横軸に気温、縦軸に音の速さをとってグラフをかきなさい。

問3 気温と空気中での音の速さが表の関係のまま変化し続けると考えると、気温が50 °Cのときは空気中での音の速さは何m/秒になりますか。

問4 打ち上げ花火を観察するとき、花火が上がったことを目で確認してから数秒後に爆発音が聞こえます。この理由を説明しなさい。

問5 音が伝わる速さを利用して、物体までの距離を測ることができます。図1のように昭子さんと和子さんが校庭に並び、和子さんがたいこで音を鳴らしました。昭子さんは、和子さんがたいこを鳴らしてから0.3秒後と0.55秒後に音を聞きました。昭子さんと校舎の間の距離は何mですか。ただし、このときの音の速さは340 m/秒であったとします。

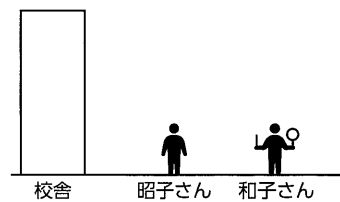


図1. 実験の様子

音と同様に、光も振動が伝わる現象として知られています。太陽の光は様々な色が混ざり合っており、図2のように三角形のガラスに通すことで色ごとに分けることができます。光が色ごとに分かれることは日常的には虹という現象で観察することができます。

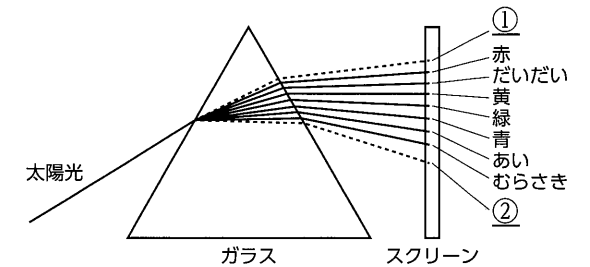


図2. 太陽の光を色ごとに分ける様子

問6 空に見える虹はガラスによって光に分けられたものではありません。光を分けているのは何ですか。

問7 図2では、太陽の光が7色に分けられているとしてえがかれています。私たち人間の目では観察できませんが、実際には①や②にも光が届いています。②に届いている光の名称を答えなさい。

問8 赤リングは赤以外の光を吸収し、赤の光を反射しているので赤く見えます。黒い板に赤色と緑色、緑色と青色、青色と赤色の光を同じ時間当てると、どの色の組み合わせでも光を吸収して同じだけ温度が上昇しました。緑色の板に同じように光を当てたとき、もっとも温度が上昇する組み合わせはどれですか、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 赤色と緑色  
イ. 緑色と青色  
ウ. 青色と赤色  
エ. どの組み合わせも同じだけ温度が上昇する。

問9 光は30万km/秒で伝わり、自然界で最も速いことでも知られています。地球と太陽の間の距離は1億5000万kmです。太陽から出た光が地球に届くのにかかる時間は何分何秒ですか。

問10 光を用いて距離を測る距離センサーは幅広く活用されています。光を用いた距離センサーではどのようにして距離を計測していると考えられますか。計算方法を説明しなさい。ただし、光の速さはわかっているものとします。

5 次の問いに答えなさい。

問1 図1は、日本のある地点で北の空の星の写真をカメラのシャッターを開いたまま写したものです。角APBが $30^\circ$ であるとすると、シャッターを開いたままにしていた時間は何時間ですか。

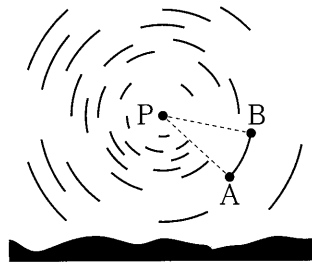


図1. 北の空の星の動き

問2 北の空では星はどちらの向きに動いて見えますか。次のア、イから1つ選び、記号で答えなさい。  
ア. 時計回り      イ. 反時計回り

問3 地球の地軸は、公転面に垂直な方向から $23.4^\circ$ 傾いています。図2のように地軸が傾いていなかったら、傾いているときとどのような違いが生じるでしょうか。日本での違いについて、1つ答えなさい。

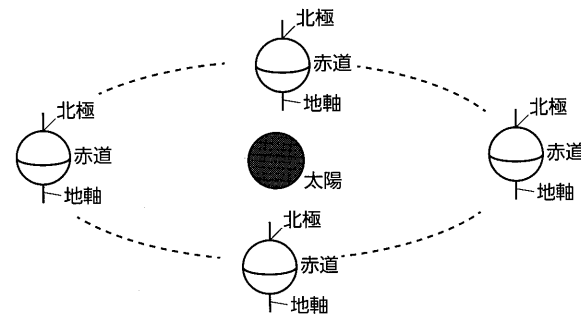


図2. 地軸が傾いていない場合

問4 地軸が傾いていない場合、北極星のように、動かない星を図3のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図3で地球の地軸は太い線で示されています。

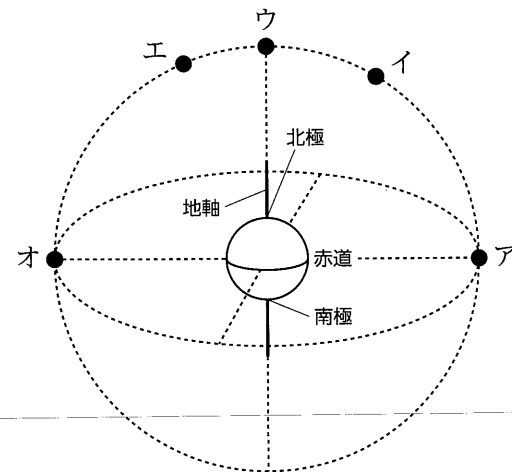


図3. 地球の地軸

問5 南半球にあるオーストラリアで星の動きを観察しました。図1と同じように星の動きが円をえがいて見えるのは、東西南北のどの方角ですか。

6 生物は、生きていくために①エネルギーを必要としています。例えばヒトは、イネやコムギを食べることで、ライオンはシマウマを食べることでエネルギーを摂取しています。このように、生きていくうえで必要なエネルギーを、他の生物からもらうことで生きている生物のことを「従属栄養生物」といい、動物以外では②菌類や多くの細菌類があげられます。これに対して、植物はどうでしょうか。人間は植物を育てるときには肥料を与えます。肥料の主な成分は③や④リン酸、カリウムといった物質であり、植物の体をつくるのに必要ですが、エネルギーとして使われることはありません。植物のように、⑤生きるのに必要なエネルギーを他の生物からもらわない生物を「独立栄養生物」といいます。

問1 下線部①について、光合成をおこなう植物などの生き物を「生産者」、生産者を食べる動物を「一次消費者」、一次消費者を食べる動物を「二次消費者」、二次消費者を食べる動物を「三次消費者」といいます。今、生産者が1000という値のエネルギーをもってたとすると、三次消費者が得ることができるエネルギー量はいくらですか。ただし、生物は食べられると、もっているエネルギーの20%が食べた相手にわたされ、それ以外のエネルギーは熱エネルギーとして外部に放出されるものとします。

問2 下線部②について、菌類や細菌類が分解することのできるプラスチックを特に何といいますか。

問3 空らん③に入る成分は、生き物の体をつくる要素の1つであり、大気にも最も多く含まれています。空らん③に入るものは何か、次のア～エの中から1つ選び、答えなさい。

ア. 酸素      イ. ちっ素      ウ. ヘリウム      エ. 鉄

問4 下線部④について、リン酸は多くの植物の根を伸ばすはたらきがあります。そこで、リン酸がトマトの根も伸ばすはたらきがあるのかを明らかにするためには、どのような実験を行えばよいですか、説明しなさい。

問5 下線部⑤について、植物は生きていくのに必要なエネルギーを何からもらっていますか、答えなさい。

1

問 1		問 2		問 3	
問 4		問 5		問 6	
問 7	考え方			答え	%
問 8		問 9		問 10	cm

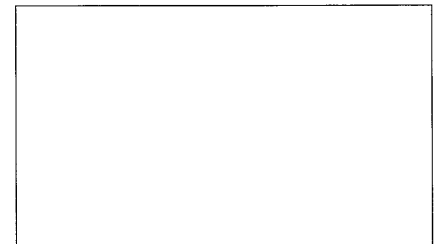
2

問 1					
問 2		問 3	①	②	
問 4	①	②	問 5		
問 6	①	②			
	種類		種類		
問 7	①	②	③		

3

問 1					
問 2		問 3		g	
問 4	考え方			答え	g
問 5					
問 6	考え方			答え	cm <sup>3</sup>
問 7	①		②		
	③考え方			③答え	
	g				
問 7	④				

↓ここにシールをはってください↓



氏名	
----	--



4

問 1			問 2		
問 3	考え方				
問 3	答え				
問 4			m/秒		
問 4					
問 5	考え方		問 7	答え	
問 5			問 8	m	
問 6					
問 9	考え方		答え		
問 9			分 秒		
問 10					

5

問 1			問 2		
問 3	時間		問 4		
問 5					

6

問 1	考え方			問 3	答え	
問 2				問 3		
問 4						
問 5						

↓ここにシールをはってください↓

氏名	
----	--



1 各 2 点 × 10

問 1	柱頭	問 2	エ	問 3	ウ
問 4	ウ	問 5	②	問 6	イ
問 7	考え方 含まれる食塩 $200 \times 0.2 + 50 \times 0.1 = 45\text{g}$ 全体の溶液 $200 + 50 = 250\text{g}$ $45 \div 250 \times 100 = 18$			答え	18 %
問 8	エ	問 9	12.5 cm	問 10	海面が上昇する など

2 問 1・2・5・6・7 各 2 点 × 8 問 3・4 各 1 点 × 4

問 1	背骨がある動物				
問 2	ア	問 3	① 酸素	② 二酸化炭素	
問 4	① オ	② イ	問 5	イ	
問 6	① 6	② 4	種類	種類	
問 7	① B 型・AB 型	② ア・エ	③	イ	

3 各 2 点 × 10

問 1	中性の水溶液を赤色リトマス紙につけても色が変わらないため、酸性か中性かの区別がつかないから。				
問 2	イ	問 3	1.0 g		
問 4	考え方 $1 : 400 = \square : 600$ $\square = 1.5$			答え	1.5 g
問 5	オ				
問 6	考え方 $1 : 40 = 1.2 : \square$ $\square = 48$			答え	48 cm <sup>3</sup>
問 7	①		②		
	磁石を用いて調べる。磁石につけば鉄、つかなければアルミニウムである。		アルミニウム		
	③考え方 0.2g のアルミニウムが反応して発生した気体は 250cm <sup>3</sup> 。よって鉄との反応で発生した気体は $450 - 250 = 200\text{cm}^3$ 。図 1 より 200cm <sup>3</sup> の気体が発生するとき鉄は 0.5g 反応。			③答え 0.5 g	
問 7	④ さびにくい				

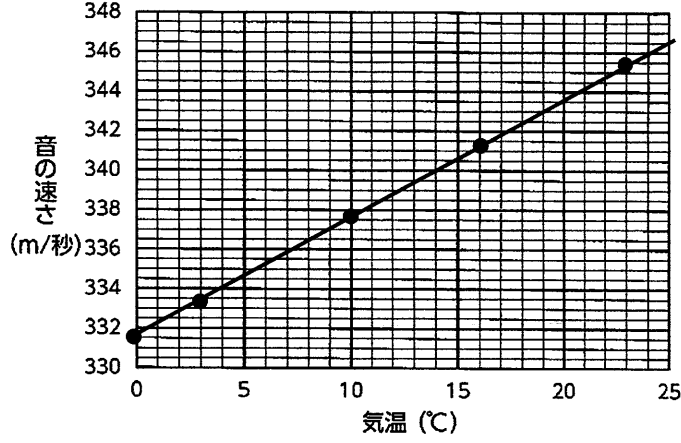
↓ここにシールをはってください↓

氏名





4 各 2 点 × 10

問 1	ア・イ・ウ		問 2
問 3	<p>考え方</p> <p>グラフより、気温が 25℃上昇すると、音の速さは 15m/秒上昇する。 0℃の時 331.5m/秒なので、 <math>331.5 + 50 \times 15 \div 25 = 361.5\text{m/秒}</math></p>		
答え	361.5 m/秒		
問 4	光が伝わる速さと比べて、音が伝わる速さの方が遅いから。		
問 5	<p>考え方</p> <p>昭子さんと後者の間を音が往復した時間は <math>0.55 - 0.3 = 0.25</math> 秒 <math>340 \times 0.25 \div 2 = 42.5</math></p>	答え	42.5 m
問 6	水滴	問 7	紫外線
問 8	ウ	問 9	<p>考え方</p> <p><math>15000 \text{ 万 km} \div 30 \text{ 万 km} = 500 \text{ 秒} = 8 \text{ 分 } 20 \text{ 秒}</math></p>
問 10	<p>答え</p> <p>8 20 分 秒</p>		
問 10	光が往復する時間を測定し、その半分の時間に光の速さをかける。		

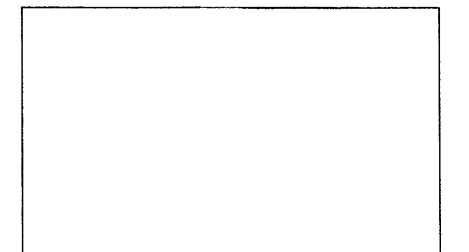
5

問 1	2	問 2	イ	
問 3	季節の変化が生じない		問 4	ウ
問 5	南			

6

問 1	<p>考え方</p> <p><math>1000 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.2 = 8</math></p>	答え	
問 2	生分解性プラスチック	問 3	イ
問 4	なるべく斉一に育っているトマトを複数株用意し、2 グループに分ける。一方のグループにはリン酸を与え、もう一方のグループにはリン酸を与えず、一定期間栽培する。その後、2つのグループの間で根の伸び方の違いを調べる。		
問 5	光		

↓ここにシールをはってください↓



氏名	
----	--

