

【過去問 1】

生徒が、限られたエネルギーの有効利用をテーマとして自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

(東京都 2012 年度)

〈レポート1〉 アルミニウムのリサイクルについて

アルミニウムは、鉄と並んでリサイクルが進められている金属である。使用後に回収したアルミニウムは、アルミニウムと鉄の性質の違いを利用して鉄と分別し、再生している。

アルミニウムは、原料であるボーキサイトから得られた酸化アルミニウムを、 1000°C に加熱した上で電気分解して生産するので、大きなエネルギーを必要とする。原料からアルミニウム 1 g を生産するには、75960 J のエネルギーを必要とする。

一方、アルミニウムをリサイクルするには、回収したアルミニウムを 660°C に加熱してから再生する。アルミニウム 1 g を再生するには、2052 J のエネルギーしか必要としないので、小さいエネルギーで再生できることが分かった。

問1 〈レポート1〉から、鉄とアルミニウムを分別するために利用する性質と、原料からアルミニウム 1 g を生産するのに必要なエネルギーに対する、アルミニウム 1 g を再生するのに必要なエネルギーの割合を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ**のうちではどれか。

	鉄とアルミニウムを分別するために利用する性質	原料からアルミニウム 1 g を生産するのに必要なエネルギーに対する、アルミニウム 1 g を再生するのに必要なエネルギーの割合
ア	電気を通す。	約 3 %
イ	磁石に付く。	約 3 %
ウ	電気を通す。	約 97 %
エ	磁石に付く。	約 97 %

〈レポート2〉 「緑のカーテン」について

建物内の冷房効率を高めて電力の消費を抑えるため、窓や壁面等に「緑のカーテン」を作る呼びかけが行われている。「緑のカーテン」は、建物の温度上昇を抑えるために、窓や壁面等をアサガオ、ツルレイシ (ニガウリ、ゴーヤ)、ヘチマ等の植物で覆ったものである。

「緑のカーテン」は、植物の葉が窓や壁面等に当たる日光を遮るだけでなく、蒸散により熱が奪われることから、植物以外のもので日光を遮るのに比べて建物の温度上昇を抑える効果が高いことが分かった。

なお、アサガオを用いた「緑のカーテン」を作る際の注意点としてアサガオに水をじゅうぶんに与えることが挙げられていた。

問2 〈レポート2〉から、「緑のカーテン」で用いたアサガオの蒸散のしくみと、より多く蒸散が行われる葉の面を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	蒸散のしくみ	より多く蒸散が行われる葉の面
ア	気孔から水蒸気が出ていく。	葉の裏側
イ	気孔で水蒸気が出入りする。	葉の表側
ウ	気孔から水蒸気が出ていく。	葉の表側
エ	気孔で水蒸気が出入りする。	葉の裏側

〈レポート3〉 白熱電球と発光ダイオードを用いた電球（LED電球）の光について

近年、家庭では、白熱電球に代わって、発光ダイオードが集まってできたLED電球が普及し始めている。

白熱電球の発光部分は、フィラメント（金属の細い線）であり、白熱電球に電圧を加えると、フィラメントで電気エネルギーが熱エネルギーに変換される際、光エネルギーを生じる。フィラメント表面の金属は、発生する熱の影響を受けて徐々に変化するので、フィラメントは次第に細くなっていく。

一方、LED電球の発光部分は、発光ダイオードの2種類の半導体の間で、電気エネルギーの大部分が、直接光エネルギーに変換されることで光る。白熱電球と同じ明るさを得るための、LED電球に加える電圧は、LED電球の方が小さく、さらに、LED電球には、発生した熱を放出するしくみがあることが分かった。

問3 〈レポート3〉から、白熱電球とLED電球の使用可能な時間について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア** 白熱電球は、フィラメントが光るときに生じる熱が小さいため、フィラメントが変化しにくいので、LED電球よりも使用可能な時間が短い。
- イ** 白熱電球は、フィラメントが光るときに生じる熱が大きいため、フィラメントが変化しやすいので、LED電球よりも使用可能な時間が長い。
- ウ** LED電球は、発光ダイオードが光るときに生じる熱が大きいため、発光部分の半導体が変化しやすいので、白熱電球よりも使用可能な時間が短い。
- エ** LED電球は、発光ダイオードが光るときに生じる熱が小さいため、発光部分の半導体が変化しにくいので、白熱電球よりも使用可能な時間が長い。

〈レポート4〉 生分解性プラスチックについて

石油を原料とするプラスチックは、加工しやすく強度もあることから、日常生活のさまざまな場面で利用されている。利用後のプラスチックは、廃棄しても、そのままでは分解されないことや、焼却するとき多くの熱を生じることから、環境に影響を与えている。

一方、生分解性プラスチックは、微生物が自分のからだの中で作った有機物を主な原料としているので、石油資源の節約につながる。また、利用後に土の中に埋めると微生物により分解されることが分かった。

問4 〈レポート4〉から、生分解性プラスチックが土の中で分解されることで、最終的に発生する主な物質を組み合わせたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

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

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	イ
問2	ア
問3	エ
問4	ウ

問1 原料からアルミニウム 1 g を生産するには 75960 J のエネルギーを必要とし、回収したアルミニウムから再生する場合は、2052 J のエネルギーを必要とする。再生するときのエネルギー割合は、 $\frac{2052[\text{J}]}{75960[\text{J}]} \times 100 = 2.70 \dots$ [%]となる。

問2 蒸散では水蒸気は気孔から出る。また、気孔は葉の裏側に多くあるので、裏側での蒸散が多い。

問3 LED電球は光るときに生じる熱が少ないので、効率よく光エネルギーに変換できる。

問4 生分解性プラスチックは、微生物によって二酸化炭素と水に分解される。

【過去問 2】

次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2012 年度)

＜会話文＞

生徒：昔のかいろは、火を使い①^{ねんりょう}燃料を燃やして熱を発生させていたということですが、現在、私たちがよく使用する携帯用かいろは、火を使わないのになぜ熱くなるのですか。

先生：それは、携帯用かいろの中の②^{けいたい}鉄粉の化学反応によって、熱が発生するからです。ですから、化学かいろともいわれます。

生徒：化学反応には、いつも熱の発生がともなうのですか。

先生：そうとは限りません。化学反応には、③^{きゅうしゅう}熱の吸収をとともなうものもあります。

問1 下線部①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 石油、石炭、天然ガスなど、大昔に生きていた生物に含まれていた^{ゆうきぶつ}有機物が地層の中で長い間に変化してできた燃料を何というか、その名称を書きなさい。

(b) 物質を燃やすはたらきがある気体は何か、化学式で書きなさい。

問2 下線部②について、反応によってできた物質の質量は、反応前の鉄粉の質量と比べると、どのようになるか、最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 減少する イ 変わらない ウ 増加する

問3 下線部③について、次の物質の組み合わせのうち、反応すると熱の吸収をとともなうものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウム イ 鉄と^{いおう}硫黄
ウ ^{すいようえき}水酸化ナトリウム水溶液と塩酸 エ 水素と酸素

問1	(a)	燃料
	(b)	
問2		
問3		

問1	(a)	化石 燃料
	(b)	O ₂
問2		ウ
問3		ア

問1 (b) 酸素(O₂)は物質を燃やすはたらきがあり、水素(H₂)は燃えるはたらきがある。

問2 鉄粉が空気中の酸素と化合(酸化)しているため、結びついた酸素の分だけ質量が増加する。

問3 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応は、まわりから熱を吸収する吸熱反応である。

【過去問 3】

森林に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2012 年度)

問1 学校の裏山に観察に行くと、マツやツツジが見られ、その周辺にはゼンマイやゼニゴケが生えていた。マツの若い枝の先とゼンマイの葉を切りとって学校に持ち帰り、くわしく観察した。

- (1) 図1の双眼実体顕微鏡の使い方として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

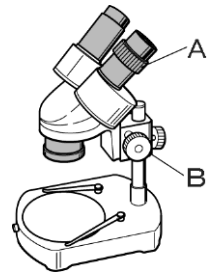
ア 左目でのぞきながら図1のAを回してピントを合わせた後、右目でのぞきながらBを回してピントを合わせる。

イ 左目でのぞきながら図1のBを回してピントを合わせた後、右目でのぞきながらAを回してピントを合わせる。

ウ 右目でのぞきながら図1のAを回してピントを合わせた後、左目でのぞきながらBを回してピントを合わせる。

エ 右目でのぞきながら図1のBを回してピントを合わせた後、左目でのぞきながらAを回してピントを合わせる。

図1



- (2) 図2はマツの若い枝の先のスケッチで、図3は、図2のX、Yのりん片を双眼実体顕微鏡で観察したスケッチである。図3のP、Qの説明として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

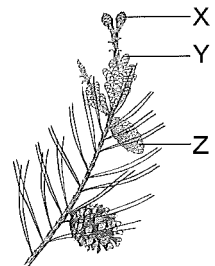
ア PはXからはがしたもので胚珠があり、QはYからはがしたものでやくがある。

イ QはXからはがしたもので胚珠があり、PはYからはがしたものでやくがある。

ウ PはXからはがしたものでやくがあり、QはYからはがしたもので胚珠がある。

エ QはXからはがしたものでやくがあり、PはYからはがしたもので胚珠がある。

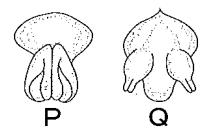
図2



- (3) 図2のZは受粉した雌花である。何か月前に受粉したもののか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 約1か月 イ 約3か月 ウ 約6か月 エ 約12か月

図3



- (4) 受粉や受精に関する次の文の ① , ② に入る適切な語句を書きなさい。

マツは、花粉が雌花の胚珠に直接ついて受粉するが、ツツジは、めしべの先の ① についた花粉から ② がのびて、子房に包まれた胚珠に到達して受精が行われる。

- (5) ゼンマイの葉の裏を観察すると、胞子のうがたくさんあり、これを乾燥させると胞子が出てきた。胞子による子孫のふやし方について説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 胞子と卵細胞が受精し、子孫をふやす。

イ 胞子と精細胞が受精し、子孫をふやす。

ウ 胞子単独で、子孫をふやす。

エ 胞子と花粉が受精し、子孫をふやす。

(6) 次のア～エのうち、なかま分けとして適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 光合成を行うか、行わないかという点で、「マツ、ツツジ」と「ゼンマイ、ゼニゴケ」に分けられる。

イ 根があるか、ないかという点で、「マツ、ツツジ」と「ゼンマイ、ゼニゴケ」に分けられる。

ウ 維管束があるか、ないかという点で、「マツ、ツツジ、ゼンマイ」と「ゼニゴケ」に分けられる。

エ 種子をつくるか、つくらないかという点で、「マツ、ツツジ、ゼンマイ」と「ゼニゴケ」に分けられる。

問2 森林の役割について調べた。

(1) 落ち葉、木の皮や製材した残りの木くずなどの生物の体を資源として利用した新しい発電方法を何というか、書きなさい。

(2) 兵庫県の森林面積、森林の二酸化炭素の吸収量、自動車の二酸化炭素の排出量について調べてわかったことを表にまとめた。表の数値をもとに、自動車1台が1か月に80ℓのガソリンを消費するとすれば、兵庫県内の森林は1か月に、自動車何台分の排出する二酸化炭素を吸収できることになるか、求めなさい。

表

わかったこと
・兵庫県の森林面積 56 万 ha
・森林 1 ha, 1 か月あたりの二酸化炭素の吸収量 920kg
・自動車 1 台, ガソリン 1 ℓあたりの二酸化炭素の排出量 2.3kg

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	①
		②
	(5)	
	(6)	
問 2	(1)	発電
	(2)	万台

問 1	(1)	エ
	(2)	イ
	(3)	エ
	(4)	① 柱頭
		② 花粉管
	(5)	ウ
	(6)	ウ
問 2	(1)	バイオマス 発電
	(2)	280 万台

問1 (1) Bの調節ねじでピントを合わせた後、Aの視度調節リングで左右のピントを合わせる。

(2) マツの花の先は雌花、もとが雄花。雌花のりん片にはむき出しの胚珠がある。

(3) 受粉するのは1年に1回である。

(5) 孢子による子孫のふやし方では、受精は行わない。

(6) コケ植物や藻類には維管束はない。それ以外の植物は維管束をもつ。

問2 (2) 吸収する二酸化炭素は、 $920[\text{kg/ha}] \times 56 \text{ 万}[\text{ha}] \div (2.3[\text{台/L}] \times 80[\text{L}]) = 280 \text{ 万}(\text{台})$ 。

【過去問 4】

「新しいエネルギー資源と環境」についてグループごとに研究を行った。次の問1～問4に答えなさい。

(和歌山県 2012 年度)

問1 次の文は、「地球をとりまく大気」についてまとめたレポートの一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

地球をとりまく大気の成分は、体積の割合で約78%が ① , 約21%が ② , 残り1%はアルゴンや二酸化炭素などである。現在、わたしたちは、化石燃料の燃焼により多量のエネルギーを得ているが、同時に多量の二酸化炭素を発生させている。このことは地球温暖化の原因の1つと考えられている。

- (1) 文中の ① , ② にあてはまる物質として適切なものを、次のア～オの中から1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

ア 塩素 イ アンモニア ウ 酸素 エ 水素 オ 窒素

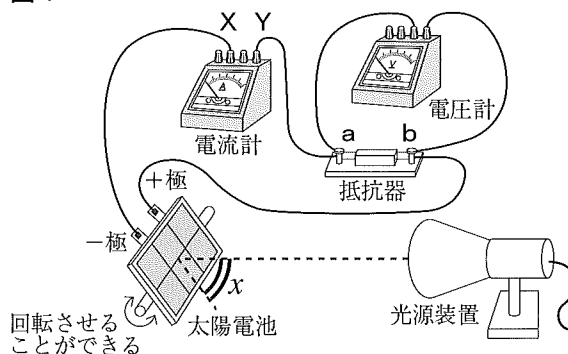
- (2) 文中の下線について、このように考えられるのは、二酸化炭素にどのような性質があるからか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 地球から宇宙への熱の流れをたすける性質
イ 地球から宇宙への熱の流れをさまたげる性質
ウ 宇宙から地球への熱の流れをたすける性質
エ 宇宙から地球への熱の流れをさまたげる性質

問2 次の文は、「太陽光発電」についてまとめた実験レポートの一部である。下の(1)～(8)に答えなさい。

実験 太陽電池の性質を調べるために、図1のような装置で、太陽電池にあたる光の角度 x と電流、電圧の関係を調べた。ただし、実験は暗室で行い、光源と太陽電池の中心との距離は常に同じになるようにした。表はその結果をまとめたものである。

図1

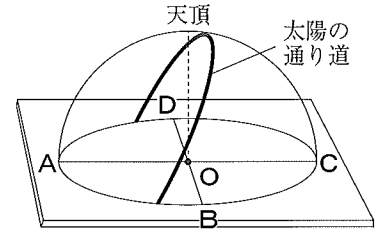


表

太陽電池にあたる光の角度 x	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
抵抗器に加わる電圧 [V]	0.23	0.48	0.67	0.80	0.92	1.02	1.10	1.12
抵抗器に流れた電流 [mA]	58	103	145	178	205	228	242	248

観測 実際の太陽光の角度と太陽電池について考えるために、透明半球を使って、北緯 35 度の地点で、夏至の日の太陽の通り道を調べた。
図 2 はその結果を模式的に表したものである。

図 2



- (1) 図 1 の装置で電流や電圧の値を測定したとき、電流は抵抗器の $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow a$ のいずれのほうに向かって流れるか。また、電流計の＋端子は X、Y のどちらか。次のア～エの中から適切な組み合わせを 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

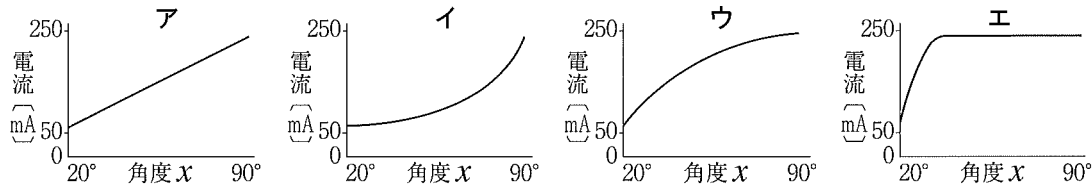
ア ($a \rightarrow b$, X) イ ($a \rightarrow b$, Y) ウ ($b \rightarrow a$, X) エ ($b \rightarrow a$, Y)

- (2) 実験で光源からの光に手をかざしてみると、あたたかかった。このような熱の伝わり方を何というか。次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 反射 イ 放射 ウ 伝導 エ 対流

- (3) 図 1 の太陽電池は、直流電源として電気用図記号で表すことができる。その記号を解答欄に書きなさい。ただし、右側を＋極とすること。

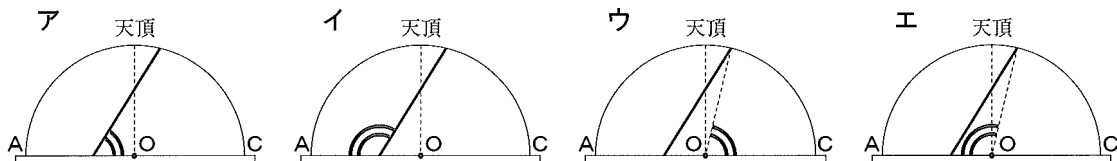
- (4) 表の太陽電池にあたる光の角度 x と電流の関係をグラフに表すと、どのようになるか。次のア～エの中から適切なものを 1 つ選んで、その記号を書きなさい。



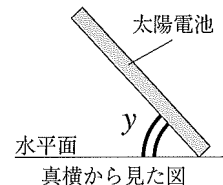
- (5) 図 2 で、点 O から見て東の方位は A～D のどれか、1 つ選んでその記号を書きなさい。

- (6) 図 2 のように太陽が動いて見えるのは、地球がある運動をしているためである。この運動を何というか、書きなさい。

- (7) 次のア～エは、図 2 の透明半球を B の方向から見た図である。夏至の日の南中高度を示しているのはどれか、1 つ選んでその記号を書きなさい。



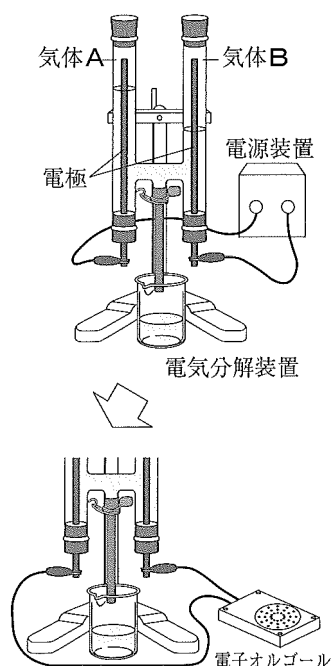
- (8) 観測で、太陽が南中しているとき、真南に向けた太陽電池から流れる電流が最も大きくなるのは、右の図の太陽電池と水平面の間の角度 y を何度にしたときと考えられるか。表を参考にして、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、地球の地軸は公転面に垂直な方向に対して、 23.4° 傾いているとする。



ア 11.6° イ 31.6° ウ 58.4° エ 78.4°

問3 次の文は、「燃料電池」についてまとめた実験レポートの一部である。
下の(1)～(5)に答えなさい。

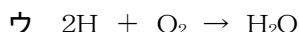
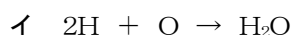
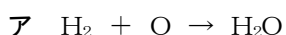
右の図のように、炭素棒を電極とした電気分解装置に、水酸化ナトリウムを溶かした水を入れ、一定時間電気分解させると、気体Aと気体Bが1:2の割合で発生した。その後、電源装置をはずし、電子オルゴールをつないだところ、しばらく鳴り続けた。このことから、この電気分解装置は電池のはたらきをしたといえる。



- (1) 水酸化ナトリウムは水溶液中でナトリウムイオンと何イオンに分かれるか、イオン式で書きなさい。
- (2) (1)のように、物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか、書きなさい。
- (3) 気体Aが発生した方の電極は何極か。また、その気体は何か。その組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア (+極, 水素) イ (+極, 酸素) ウ (一極, 水素) エ (一極, 酸素)

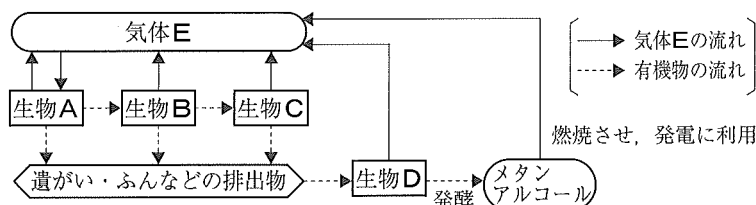
- (4) この装置が電池のはたらきをしているとき、何エネルギーを電気エネルギーに変換しているか、書きなさい。
- (5) 電子オルゴールが鳴っている間、電気分解でできた気体Aと気体Bは反応し、もとの水にもどる化学変化が起こっている。この化学変化を化学反応式で表すとどうなるか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



問4 次の文は、「バイオマス発電」についてまとめたレポートの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

バイオマス発電とは、くり返し生産可能な生物資源を利用する発電のことで、木片や落ち葉、動物のふんなどを微生物によって発酵させ、そのときに得られるメタンやアルコールを燃料として発電する方法などがある。こうしたバイオマス発電により、化石燃料の使用を少なくすることができる。

右の図は、生物どうしのつながり自然界における一般的な炭素の循環に、メタンやアルコールを利用したバイオマス発電での炭素の循環を加えて表したものである。



- (1) 図の生物B、Cが消費者といわれるのに対して、生物Dは何といわれるか、書きなさい。
- (2) 何らかの原因で生物Cの数量が急激に減少すると、生物Bの数量は増加し、その後減少すると考えられる。生物Bの数量がこのように変化するのはなぜか。その理由を簡潔に説明しなさい。
- (3) 図の気体Eは何か。化学式で書きなさい。

(4) 図の物質の循環にともなってエネルギーの移動がおこっているが、この移動するエネルギーの源は太陽からの光エネルギーである。図の生物の中で最初に光エネルギーを取り込むのはどの生物か。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

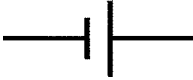
ア 生物A

イ 生物B

ウ 生物C

エ 生物D

問 1	(1)	①		②	
	(2)				
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	－極		＋極	
	(4)				
	(5)				
	(6)				
	(7)				
	(8)				
問 3	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)	エネルギー			
	(5)				
問 4	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 1	(1)	①	オ	②	ウ
	(2)	イ			
問 2	(1)	エ			
	(2)	イ			
	(3)	－極  ＋極			
	(4)	ウ			
	(5)	D			
	(6)	自転			
	(7)	ウ			
	(8)	ア			
問 3	(1)	OH ⁻			
	(2)	電離			
	(3)	イ			
	(4)	化学 エネルギー			
	(5)	エ			
問 4	(1)	分解者			
	(2)	生物Bは、食われることが少なくなるため、一時的に数量が増加するが、増加した分、食物となる生物Aが少なくなるから。			
	(3)	CO ₂			
	(4)	ア			

問 1 (2) 二酸化炭素は熱を吸収する性質をもつため、地表からの熱が宇宙に逃げるのをさまたげる。

問 2 (1) 電流は＋極から－極に向かって流れる。電流計の＋端子は＋極側の導線とつながる。

(2) 熱を出している物体から離れていても、空気中を熱が伝わることを放射という。

(3) 電源の電気用図記号は、＋極側の線を長く、－極側の線を短かく。

(4) 角度 x が大きくなるにつれて流れる電流も大きくなっているが、比例の関係にはならない。

(5) 太陽の通り道が中心 O の真上よりも C よりを通っていることから、 C が南だとわかる。

(6) 太陽の 1 日の動き(日周運動)は、地球の自転によって起こる見かけの運動である。

(7) 太陽の高度は、観測者から見た太陽の位置の地平線に対する角度で表す。

(8) 北半球で、夏至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (\text{緯度}) + 23.4^\circ$ で求められる。太陽電池にあたる光の角度 x が 90° のときに最も流れる電流が大きくなるため、 $y = 90 - (90 - 35 + 23.4) = 11.6[^\circ]$

問 3 (1) 水溶液中の水酸化ナトリウムは、ナトリウムイオン(Na^+)と水酸化物イオン(OH^-)に電離する。

(3) 水を電気分解すると、－極に水素、＋極に酸素が、水素：酸素＝2：1の体積比で発生する。

(4) 化学電池は化学エネルギーを電気エネルギーに変換している。燃料電池は化学電池の一種である。

(5) 水素分子は H_2 、酸素分子は O_2 で表され、化学反応式の矢印の前後で原子の数は等しい。

問 4 (1) 分解者は、生物の遺がいやふんなどの有機物をメタンやアルコールなどの無機物に分解する。

(3) すべての生物は呼吸によって酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出している。

(4) 生物 A は光エネルギーを取り込んで光合成を行い、無機物から有機物をつくり出す生産者である。

【過去問 5】

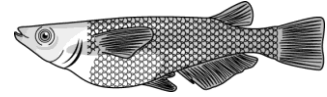
メダカについて説明した文 1 を読み、あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2012 年度)

文 1

メダカ(図 1)は、体長が数センチメートル程度の卵生の淡水魚で、水田や流れのゆるやかな小川などにすんでいる。①飼育や観察がしやすいことから、理科の教材としてもよく用いられる。

図 1



野生のメダカは体色が黒っぽいのでクロメダカと呼ばれる。これに対して、ペットショップなどで売られているメダカの多くは、体色が緋色なのでヒメダカと呼ばれる。これらは、同じ生物でありながら、ある一対の遺伝子に違いがあるため、異なる体色になったものである。②クロメダカの体色が優性形質、ヒメダカの体色が劣性形質で、メンデルが発見した規則性にしたがって遺伝することがわかっている。近年水辺の環境の変化に伴って自然界に生息するメダカの数は減少しており、環境省の③レッドデータブックでは、「絶滅の危機が増大している」生物に指定されている。

問 1 メダカの体のつくりや特徴について述べたものとして、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア せびれやしりびれの形でオスとメスを容易に見分けることができる。
- イ 一生水中で生活するため、体は皮膚でおおわれ、常にぬれている。
- ウ 水そうの水温を徐々に下げると、メダカの動きが活発になり、呼吸数が多くなる。
- エ 外敵から身を守るため、水中に殻のある卵を産む。

問 2 文 1 の下線部①で、顕微鏡を用いて、次の観察を行った。

観察

操作1 写真1のように、メダカを水といっしょに小さなポリルエチレンの袋に入れ、顕微鏡のステージにのせた。

操作2 尾びれの部分を拡大倍率 150 倍で観察した。

写真 1

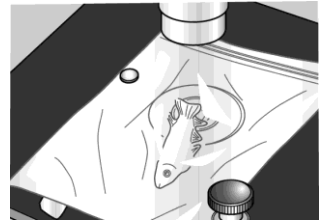
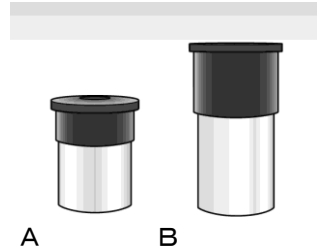


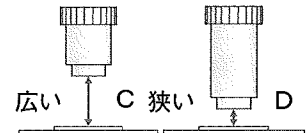
写真2 接眼レンズ



(1) 顕微鏡には、7倍と15倍の接眼レンズ、10倍と40倍の対物レンズが用意されていた。写真2は、2種類の接眼レンズ(AとB)を撮影したものであり、図2は、2種類の対物レンズ(CとD)とプレパラートとの距離について示したものである。操作2で用いた接眼レンズおよび対物レンズの組み合わせとして、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア AとC イ AとD
ウ BとC エ BとD

図2 対物レンズとプレパラートの距離



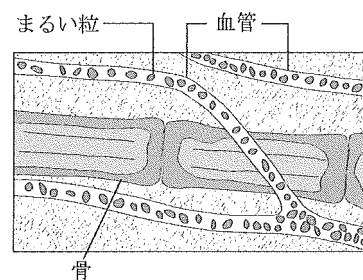
(2) 操作2で毛細血管の中をたくさんのまるい粒が一定の方向に流れていくようすが見えた。このときのスケッチが図3である。このまるい粒のはたらきについて説明した次の文2の(①)～(③)にあてはまる語の組み合わせとして、最も適当なものを、あとのア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

文2

このまるい粒は(①)であり、ヘモグロビンという物質をふくんでいる。ヘモグロビンは、酸素の(②)所では酸素と結びつき、酸素の(③)所では酸素をはなす性質をもっている。

図3

	(①)	(②)	(③)
ア	白血球	少ない	多い
イ	白血球	多い	少ない
ウ	赤血球	少ない	多い
エ	赤血球	多い	少ない



問3 文1の下線部⑩で、クロメダカの体色を決める遺伝子を**B**、ヒメダカの体色を決める遺伝子を**b**とする。クロメダカのメスとヒメダカのオスを親としたとき、クロメダカだけが生まれる場合と、クロメダカとヒメダカの両方が生まれる場合がある。これらの違いについて説明した次の文3の(①)～(③)にあてはまる語の組み合わせとして、最も適当なものを、あとのア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

文3

(①)の遺伝子の組み合わせは**b b**と表される。これに対して、(②)の遺伝子の組み合わせは、**B B**と表される場合と**B b**と表される場合の二通りがある。

親となる(②)の遺伝子の組み合わせが**B B**の場合は、生まれる子の遺伝子の組み合わせは**B b**となり、すべて(③)になる。一方、(②)の遺伝子の組み合わせが**B b**の場合は、生まれる子の遺伝子の組み合わせは**B b : b b = 1 : 1**となり、クロメダカとヒメダカの両方が生まれる。

	(①)	(②)	(③)
ア	クロメダカ	ヒメダカ	クロメダカ
イ	クロメダカ	ヒメダカ	ヒメダカ
ウ	ヒメダカ	クロメダカ	クロメダカ
エ	ヒメダカ	クロメダカ	ヒメダカ

問4 文1の下線部⑪は、絶滅のおそれのある生物やその生息状況などをまとめたもので、自然環境を守るための取り組みの一例である。メダカが生息できるような水辺の自然環境を守るための取り組みの例として直接関係のないものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--------------|-----------|
| ア 下水道の整備 | イ 燃料電池の開発 |
| ウ ヨシなどの植物の保護 | エ 川の水質調査 |

問1	
問2	(1)
	(2)
問3	
問4	

問1		ア
問2	(1)	ア
	(2)	エ
問3		ウ
問4		イ

問1 セビレの形は、オスは切れこみがあるが、メスには切れこみがない。しりびれの形は、オスは平行四辺形に近く、メスは三角形に近い形をしている。

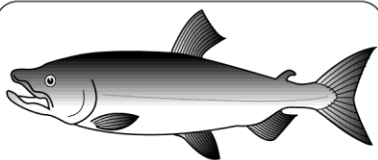
問2 (1) 接眼レンズは短いほど、対物レンズは長いほど、倍率が高い。よって、接眼レンズは15倍の**A**、対物レンズは10倍の**C**を組み合わせる。

【過去問 6】

次に示したものは、絶滅したと考えられていたクニマスという魚が発見されたことに興味をもった中学生の健二さんと隆さんが、インターネットや図書館で調べたことをクラスで発表したときに用いた資料の一部である。問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2012 年度)

クニマスは生きていた!!



幻の魚クニマス

秋田県の田沢湖にだけ生息していたマスのなかまである。成長すると体長は約30cmになる。1940年代に田沢湖では絶滅し、地球上からいなくなったと考えられていた。ところが、山梨県の西湖でクニマスが生きていることがわかった。これは、かつて、田沢湖から西湖に移されていた(a)雄と雌のクニマスが、子孫を残してきたからだと考えられている。

田沢湖のクニマス絶滅は環境変化が原因

田沢湖の近くには、玉川という川が流れている。この川は塩酸を含んだ温泉の水が流れ込み、強い酸性になっていた。この水を、発電や農業に利用するために湖へ引いたことで、湖の水が酸性になり、クニマスは絶滅したと考えられている。

現在では、湖の上流に(b)塩酸を含んだ水を中和処理する施設がつくられ、中性に近づけた水が湖に流れ込むようになっている。



中和処理する施設
玉川
田沢湖
水力発電所

絶滅した動物たち

地球の長い歴史の中では、多くの動物が現れ、絶滅してきた。例えば、(c)アンモナイト、ジカリア、サンヨウチュウなどである。絶滅の原因は環境の変化であることが多かった。人間の活動が盛んになってからは、田沢湖のクニマスのように人間による急激な環境の変化が絶滅の原因となることが多くなっている。

問1 下線部(a)について、雌雄にもとづく生物のふえ方を何といいますか。

問2 下線部(b)について、(7)、(イ)に答えなさい。

(7) 塩酸に含まれる陽イオンをイオン式で書きなさい。

(イ) 次の の中は中和の反応を示している。 に当てはまる最も適当な語を漢字で書きなさい。

酸+アルカリ→ +水

問3 下線部(c)の3種類の生物を、繁栄していた年代の古いものから順に並べなさい。

問4 健二さんは、現在絶滅が心配される動物についても、絶滅を防ぐために別の場所に移せばよいと考えた。しかし、隆さんは移した先の自然環境への影響を考えて、健二さんの考えに反対した。自然環境に対する影響としてどのようなことが考えられるか、隆さんの立場で書きなさい。

問 1		
問 2	(7)	
	(4)	
問 3	→ →	
問 4		

問 1	有性生殖	
問 2	(7)	H^+
	(4)	塩
問 3	サンヨウチュウ → アンモナイト → ビカリア	
問 4	移した先で生息している生物どうしの食物連鎖の関係がくずれること。	

問 1 雌と雄の生殖細胞どうしが受精することによって子孫をふやす方法を，有性生殖という。

問 2 (7) 塩酸には陽イオンとして水素イオン(H^+)，陰イオンとして塩化物イオン(Cl^-)が含まれる。

(4) 中和は，酸とアルカリとの化学反応であり，この反応によって塩と水ができる。

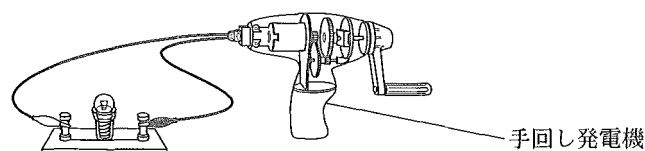
問 3 アンモナイトは中生代，ビカリアは新生代，サンヨウチュウは古生代に繁栄していた生物である。年代の古い順に並べると，サンヨウチュウ，アンモナイト，ビカリアの順となる。

【過去問 7】

次の文章，図に関して，あとの問1～問6に答えなさい。

(広島県 2012 年度)

ある学級の理科の授業で，図に示した装置を用いて，エネルギーの変換を調べる実験をしました。あとの文章は，その理科の授業における先生と生徒の会話の一部です。



先生：実験では，手回し発電機を用いて電気をとり出して，豆電球を点灯させましたね。手回し発電機は，あるエネルギーを①電気エネルギーに変換することができます。それは何エネルギーでしょうか。

生徒：手回し発電機のハンドルを回して動かしているので，運動エネルギーだと思います。

先生：そうですね。では，手回し発電機は，運動エネルギーのすべてを電気エネルギーに変換したのでしょうか。実験をふり返って，考えてみてください。

生徒：ハンドルを回しているあいだは，何か音がしていました。運動エネルギーが音エネルギーにも変換されたと思います。

先生：そうですね。ほかにありませんか。

生徒：実験のあと，手回し発電機が熱くなっていました。②熱エネルギーにも変換されたと思います。

先生：よく気づきましたね。手回し発電機は，運動エネルギーを電気エネルギーに変換する器具です。しかし，その過程で，運動エネルギーは音エネルギーと熱エネルギーにも変換されているのです。それでは，エネルギーが変換される前と後で，エネルギーの総量はどのように変わりますか。

生徒：運動エネルギーがさまざまなエネルギーに変換されるけれど，エネルギーの総量は変化しないと思います。

先生：そのとおりです。エネルギーは変換されるだけなので，変換される前と後で，エネルギーの総量は一定に保たれています。これは，とても重要な法則です。ところで，エネルギーの変換は，私たちの生活の中でも利用されています。私たちが生きていくために必要なエネルギーも別のエネルギーが変換されたものです。2年生で学習したことを思い出してみましょう。私たちが生きていくために必要なエネルギーは，私たちの体の細胞が酸素を利用して養分を分解することで得られます。細胞が養分を分解してエネルギーを取り出すはたらきを何といいますか。

生徒：③細胞の呼吸です。

先生：そうですね。細胞の呼吸とは，食物中の養分からエネルギーを取り出すことですね。この食物中の養分には，植物によってつくられたものがあります。では，多くの植物は，どのようにして養分をつくっていますか。

生徒：光合成だと思います。植物は、光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から養分を合成しています。

先生：そうですね。多くの植物がつくる養分は、④太陽の光エネルギーが⑤化学エネルギーとして蓄えられたものといえます。もとをたどれば、私たちが生きていくために必要なエネルギーは、太陽の光エネルギーを変換したものといえますね。ほかにも、私たちは、⑥さまざまなエネルギーを変換して利用しています。このことについて具体的に学習していきましょう。

問1 下線部①に関して、モーターを使って、質量 10 kg の物体を 1 m 引き上げるのに 20 秒かかりました。このときの仕事率は何 W ですか。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。

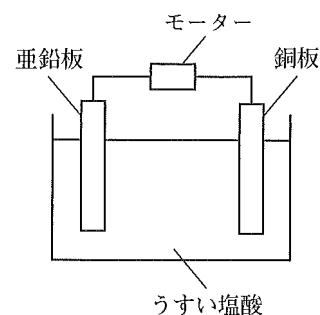
問2 下線部②に関して、熱の伝わり方には、伝導、対流、放射があります。次の(ア)～(エ)の中で、伝導について述べているものはどれですか。適切なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

- (ア) 日なたぼっこをしていると、からだの日に当たっている部分があたたかくなった。
- (イ) エアコンで部屋を暖房していると、部屋の上の方の空気があたたかくなった。
- (ウ) オーブントースターでパンを焼いていると、パンの上の面にこげ色がつきはじめた。
- (エ) 熱いスープにスプーンを入れていると、スプーンが熱くなった。

問3 下線部③に関して、細胞の呼吸で利用される酸素は、血液中の赤血球にふくまれるある物質と結びついて運ばれます。この物質は何ですか。その名称を書きなさい。

問4 下線部④に関して、太陽では、熱エネルギーが光エネルギーに変換されています。太陽のように、みずから光りかがやく天体のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問5 下線部⑤に関して、物質がもっている化学エネルギーを電気エネルギーに変換する装置として電池があります。右の図は、モーターにつないだ電池の構造を模式的に示したものです。図中のモーターに電流が流れるとき、電子が移動する向きを示したものは、次のア・イのうちどちらですか。その記号を書きなさい。また、このとき、電子を受けとった金属板の表面から発生する気体は何ですか。その名称を書きなさい。



ア 亜鉛板 → モーター → 銅板

イ 銅板 → モーター → 亜鉛板

問6 下線部⑥に関して、自然のエネルギーや再生可能なエネルギーを利用した発電が開発されており、その 1 つとしてバイオマス発電があります。この発電では、稲わらや落ち葉、動物のふんなどを発酵させて得られる物質を利用することがあります。この利用される物質には何がありますか。その名称を 1 つ書きなさい。

問 1	W	
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	記号	
	名称	
問 6		

問 1	5 W	
問 2	(工)	
問 3	ヘモグロビン	
問 4	恒星	
問 5	記号	ア
	名称	水素
問 6	アルコール	

問 1 10kg=10000 g なので、質量 10000 g の物体にはたらく重力の大きさを $x[\text{N}]$ とすると、 $100[\text{g}] : 1[\text{N}] = 10000[\text{g}] : x[\text{N}]$ より、 $x=100[\text{N}]$ 。よって仕事率は、 $100[\text{N}] \times 1[\text{m}] \div 20[\text{秒}] = 5[\text{W}]$

問 2 伝導は、熱源から熱が直接伝わる伝わり方である。対流は、あたためられた液体や気体などが動いて全体に熱を伝える伝わり方で、放射は、熱エネルギーが光エネルギーになって空気中を伝わり、光が当たった部分に熱が伝わる伝わり方である。

問 3 呼吸によって取り入れられた酸素は、赤血球の中のヘモグロビンと結びついて運ばれる。

問 4 みずから光りかがやく天体を恒星という。みずから光を出さずに恒星のまわりを回る、ある程度の大きさをもつ天体を惑星、惑星のまわりを回る天体を衛星という。

問 5 亜鉛は溶けて亜鉛イオンとなり、電子を放出する。放出された電子は銅板に向かって流れ、塩酸の水素イオンと結びついて水素原子となり、さらに水素分子となって気体の水素が発生する。なお、電流の流れる向きは電子の流れる向きと逆である。

問 6 バイオマス発電とは、稲わらなどを発酵してできたアルコール(メタン)を利用する発電方法である。

【過去問 8】

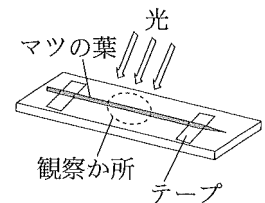
Yさんは、身近な環境問題として、自動車の排出ガスによる空気のごれに興味をもち、次の観察を行った。下の問1，問2に答えなさい。

(山口県 2012 年度)

【観察】

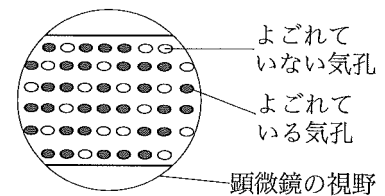
- ① 自動車の交通量が多い道路沿いに生えているマツの木の地面から高さ1.5mにある葉を採集してきた。
- ② 採集したマツの葉を、平らな部分を上にして、図1のようにテープでスライドガラスにとめた。
- ③ 顕微鏡に②のスライドガラスをのせ、ななめ上から光をあて、倍率を100倍にして気孔を観察した。
- ④ 顕微鏡の視野の中で観察した気孔の総数に対する、よごれでつまった気孔の数の割合を、気孔のよごれの度合いとし、この値を空気のごれのめやすとした。

図1



- 問1 図2は、【観察】の③において、マツの葉の気孔を顕微鏡で観察したときのごれの様子を、模式的に表したものである。【観察】の下線部の方法で計算すると、図2の気孔のよごれの度合いは何%か。求めなさい。

図2



- 問2 自動車の排出ガスが、空気のごれに影響を与えているかどうかを確かめるためには、Yさんが【観察】で使ったマツの葉のほかに、「複数の場所」から採集したマツの葉の気孔を観察し、結果を比較する必要がある。「複数の場所」を決めるときの条件は何か。書きなさい。

問1	%
問2	

問1	64 %
問2	自動車の交通量に違いがあること。

問1 気孔は全部で50個。そのうち汚れているのは32個。よって $32 \div 50 \times 100 = 64$ [%]。

問2 気孔の汚れが自動車の交通量に関係するかどうかを調べるために、交通量に違いのある場所を選ぶ。

【過去問 9】

健二さんたちは、マツの葉の気孔のよごれから、空気のよごれと交通量の関係を調べることにした。そこで、5つの地点A～Eの自動車の交通量を調査するとともに、各地点の道路沿いのマツの花と葉を採集し観察した。問1・問2に答えなさい。

(徳島県 2012 年度)

観察 1

- ① 地点A～Eで採集したマツを、それぞれ別の透明なポリエチレンの袋に入れ、密封したまま学校へ持ち帰った。そのとき袋を見ると、どの袋も内側が白くくもっていた。
- ② 地点Aで採集したマツを観察した。図1は、そのときのスケッチである。
- ③ 図1のXから、りん片をはがし、ルーペで観察した。図2は、そのときのスケッチである。

図1

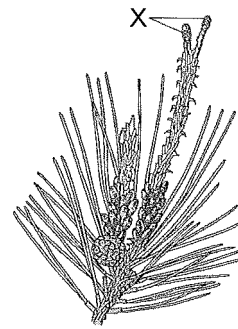
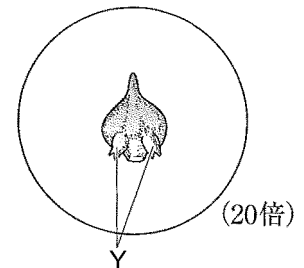
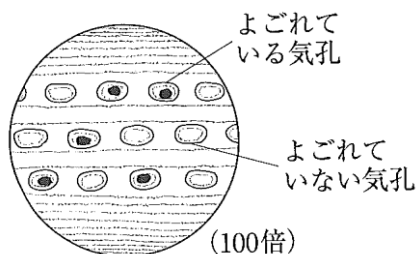


図2

**観察 2**

- ① 地点Aで採集したマツの葉を光学顕微鏡で観察した。図3は、そのときのスケッチである。
- ② 葉の気孔約50個について、よごれている気孔の数aと、よごれていない気孔の数bを調べた。
- ③ 地点B～Eで採集したマツの葉についても、同様に調べた。表は、各地点の1時間あたりの自動車の交通量と、それぞれの気孔の数を記録したものである。

図3



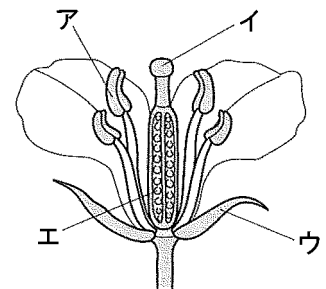
表

調査地点	1時間あたりの交通量[台]	よごれている気孔の数a[個]	よごれていない気孔の数b[個]
A	600	19	30
B	30	4	44
C	0	1	48
D	420	16	34
E	3600	33	16

問1 **観察1**について、(a)～(c)に答えなさい。

- (a) **観察1** ①で、袋の内側が白くくもっていたのは、マツの葉から水が水蒸気になって出ていったためである。このような植物のはたらきを何というか、書きなさい。
- (b) りん片が集まったXの部分は何というか、書きなさい。
- (c) 図4は、アブラナの花のつくりを模式的に表したものである。図2のりん片のYの部分と同じはたらきをするのはどこか、ア～エから1つ選びなさい。

図4



問2 **観察2** について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) 表をもとに、地点A～Eで採集したマツの気孔のよごれの度合いを比べることにした。よごれの度合いを表した式として、最も適切なものをア～エから選びなさい。

ア $\frac{1}{a} \times 100$ イ $\frac{b}{a} \times 100$ ウ $\frac{1}{a+b} \times 100$ エ $\frac{a}{a+b} \times 100$

- (b) 次の文は、健二さんが、空気のよごれの原因について考察したものである。()にあてはまる言葉を、「交通量」と「気孔のよごれの度合い」の2語を用いて書きなさい。

空気のよごれの原因の一つは、自動車の排出ガスに含まれる物質であると考えられる。これは、表をもとに考察した結果、()ことがわかったからである。

問1	(a)	
	(b)	
	(c)	
問2	(a)	
	(b)	

問1	(a)	蒸散
	(b)	雌花
	(c)	エ
問2	(a)	エ
	(b)	交通量が多いほど、気孔のよごれの度合いが大きい

問1 (a) 植物体内の水が水蒸気となって植物体から出ていく。

- (c) マツは胚珠が子房に包まれていない裸子植物で、Yのように胚珠がむき出しになっている。ア やく、イ 柱頭、ウ がく、エ 胚珠

問2 (b) 各地点のよごれの度合いは、Aが38.8、Bが8.3、Cが2.0、Dが32.0、Eが67.3である。