

【過去問 1】

次の観察と調査について、問いに答えなさい。

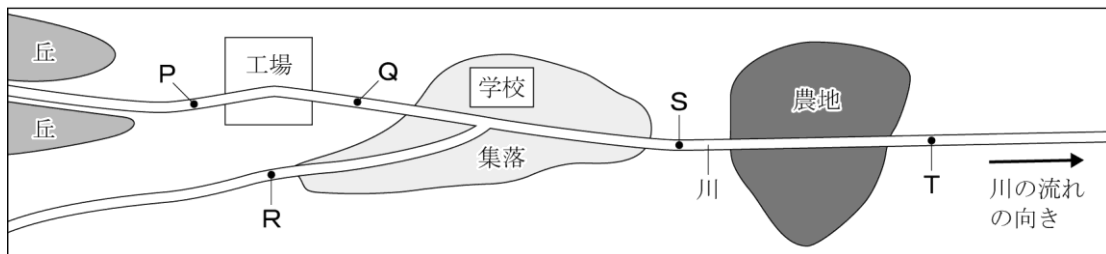
(北海道 2013 年度)

学校の近くを流れる川と川にすむ生物について、次の観察と調査を行った。

観察 図1の地点Pの川底の石の表面から採集したものを、①顕微鏡を用い、100倍の倍率で観察したところ、ハネケイソウが見えた。また、採集したヒラタカゲロウ(幼虫)と魚の消化管の中を観察すると、ヒラタカゲロウ(幼虫)からはハネケイソウが、魚からはヒラタカゲロウ(幼虫)がそれぞれ見つかった。このことから、②これらの生物の間には食物連鎖が成り立つことがわかった。

調査 川の周辺の環境が、川の水質(水の汚れの程度)に与える影響を調べるため、図1の地点P～Tの川底の0.5m四方(面積0.25m²)の中にある生物を採集した。表は、このとき採集した指標生物(川の水質を調べる手がかりとなる生物)の個体数をまとめたものである。

図1



表

		採集した指標生物の個体数				
		P	Q	R	S	T
きれいな水の指標生物	ヒラタカゲロウ(幼虫)	16	13	17	0	0
	ウズムシ	1	2	3	0	0
少しきたない水の指標生物	カワニナ	0	1	0	2	10
	ヒラタドロムシ(幼虫)	1	0	0	0	5
きたない水の指標生物	ミズムシ	0	0	0	5	1
	ヒル	0	0	0	22	3
大変きたない水の指標生物	セスジユスリカ(幼虫)	0	0	0	1	1
	サカマキガイ	0	0	0	2	0

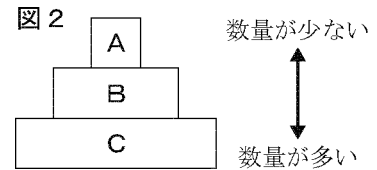
問1 下線部①について、次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。また、② に当てはまる数字を書きなさい。

顕微鏡でピントを合わせるときは、ステージにのせたプレパラートを横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズをできるだけ① {ア 近づけた イ 遠ざけた} 後、調節ねじを逆向きにゆっくり回して、ピントを合わせる。

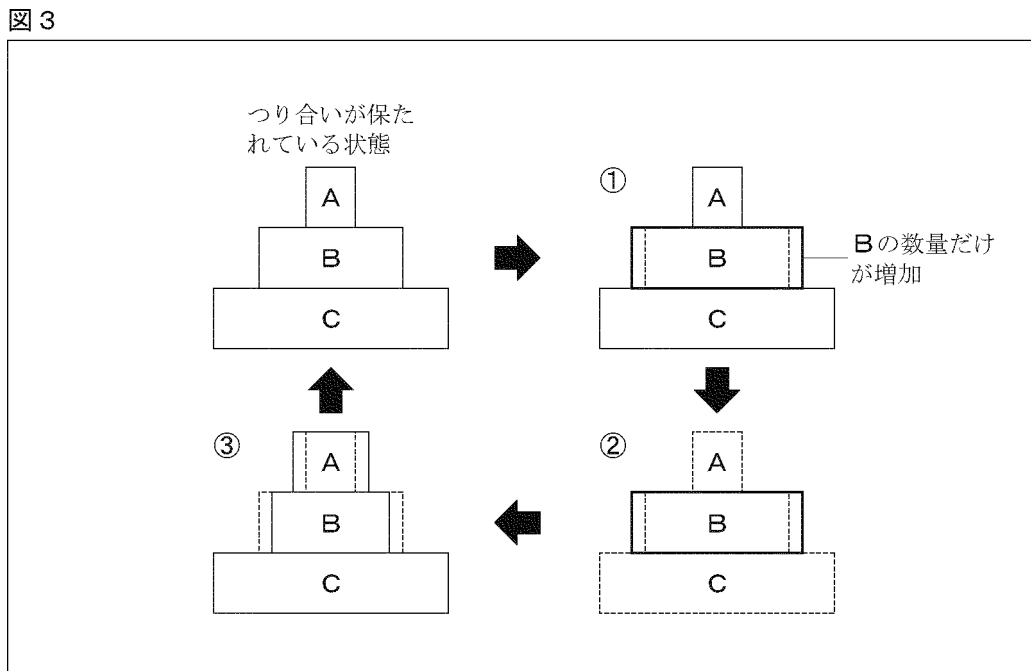
また、100倍の倍率で観察した後、400倍で観察するときには、10倍の接眼レンズと ② 倍の対物レンズを用いるとよい。

問2 下線部⑥について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 食物連鎖が成り立っている3種類の生物の数量的な関係を、
図2のようなピラミッドの形で表すとき、観察したハネケイソ
ウ、ヒラタカゲロウ(幼虫)、魚は、それぞれどこに当てはまるか、
A～Cの記号で書きなさい。



- (2) 図3は、食物連鎖の中で生物の数量的つり合いが保たれている状態から、Bの生物の数量だけが一時的に増加したとき、再びつり合いが保たれている状態に戻るようすを模式的に示したものである。図3の②のAとCの数量はそれぞれどのように表されるか、解答欄の図にかき加え、完成させなさい。ただし、①～③の点線部分は、それぞれつり合いが保たれている状態と同じ数量を表すものとする。



問3 この調査において、図1の地点Tにおける川の水の汚れの原因をつくっている可能性が最も高いと考えられるのはどこか、ア～エから選びなさい。また、選んだ理由を調査結果にもとづいて書きなさい。

ア 丘 イ 工場 ウ 集落 エ 農地

問4 次の文の①～③の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

図1の地点Tより下流には、活性汚泥(微生物を含んだ泥)を利用した下水処理場がある。下水処理場で水を浄化するしくみは、微生物が、① {ア 光合成 イ 呼吸} によって下水中に含まれている② {ア 有機物を無機物 イ 無機物を有機物} に③ {ア 合成 イ 分解} する性質を利用している。

問 1	①		②	
問 2	(1)	ハネケイソウ	ヒラタカゲロウ(幼虫)	魚
	(2)			
問 3	記号			
	理由			
問 4	①		②	③

問 1	①	ア	②	40
問 2	(1)	ハネケイソウ	ヒラタカゲロウ(幼虫)	魚
		C	B	A
	(2)	例 		
問 3	記号	ウ		
	理由	例 きたない水の指標生物の個体数が、地点Q, Rが0であるのに対し、地点Sで最も多くなっているから。		
問 4	①	イ	②	ア
			③	イ

問 1 対物レンズがプレパラートにぶつかって破損するのを防ぐため、対物レンズをプレパラートから遠ざけながらピントを合わせる。接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率の積が顕微鏡の倍率になるので、対物レンズの倍率は、 $400[\text{倍}] \div 10[\text{倍}] = 40[\text{倍}]$

問 2 (1) 消化管の観察結果から、ヒラタカゲロウはハネケイソウを食べ、魚はヒラタカゲロウを食べることがわかる。したがって、この食物連鎖の頂点Aに立つ生物は魚、底辺Cにあたる生物はハネケイソウである。

(2) Bが一時的に増加すると、Aはえさが増えるので増加し、Cは敵が増えるので減少する。

問 3 きたない水の指標生物が最も多い地点Sの水が、最も汚れていると考えられるので、地点Sの上流にある集落が原因となっている可能性が高い。

問 4 下水処理場では、微生物が呼吸によって有機物を分解し、無機物に変えるはたらきを利用して水を浄化している。

【過去問 2】

酸の水溶液に共通する性質を学んだ里奈さんは、温泉水にも酸性のものがあることを知り、興味をもった。そこで、山形県内の四ヵ所の温泉に行き、採取した温泉水A～Dから酸性のものを選んで、あとの実験1、2を行った。温泉には成分表の掲示があり、温泉水に含まれる物質が記されていた。次の問いに答えなさい。

(山形県 2013 年度)

- 問1 表は、温泉水A～DのpHを測定した結果である。酸性の温泉水はどれか、あてはまるものをA～Dの記号で答えなさい。

表

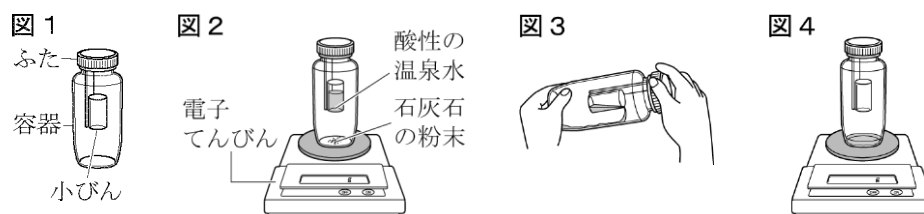
温泉水	A	B	C	D
pH	9.4	7.0	2.5	8.0

- 問2 酸性の温泉水には、硫化鉄にうすい塩酸を加えたときに発生し、刺激臭がする気体が含まれていた。この気体は何か、物質名を書きなさい。

- 問3 酸性の温泉水と石灰石(炭酸カルシウム)を混ぜたときの反応を調べるために、図1の装置を用いて、次の①～③の手順で実験1を行った。ただし、図1の装置は、容器をふたで完全に密閉できるものとする。あとの問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 容器に石灰石の粉末を入れ、小びんに酸性の温泉水を入れ、図2のように、装置ごと全体の質量電子てんびんではかった。
- ② 装置を密閉してから、図3のように、装置を傾けて温泉水を石灰石に混ぜて放置し、反応が完全に終わったことを確かめたあと、図4のように、密閉したまま装置ごと全体の質量電子てんびんではかった。
- ③ ②のあと、装置のふたをゆるめてから、再び、装置ごと全体の質量電子てんびんではかった。



- (1) ①と②を比較した結果、はかった質量に変化がなかった。このような規則性を述べた法則を何というか、書きなさい。
- (2) ①と③を比較した結果、③では、はかった質量が減っていた。次は、その理由について、里奈さんが考えたことをまとめたものである。[a]，[b] にあてはまる化学式をそれぞれ書き、化学反応式を完成させなさい。また、[c] にあてはまる言葉を書きなさい。

温泉水の成分表に H^+ と Cl^- を含むことが記されていたことから、次の化学反応式を考えた。



この化学反応式などから、容器の中にはじめからあった空気と [c] が質量が減った理由の一つであると考えた。

問4 酸性の温泉水とうすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて、次の実験2を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験2】 図5のように、BTB溶液で色をつけた酸性の温泉水 50cm^3 を入れたビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 0.5cm^3 ずつ加え、かきまぜたあと、溶液の色の変化の様子を観察した。

図5



(1) 水酸化ナトリウム水溶液などの薬品を実験で使用するとき、薬品が目に入るのを防ぐために身につけるものは何か、書きなさい。

(2) 酸に含まれている水素イオンについて述べた文として、最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

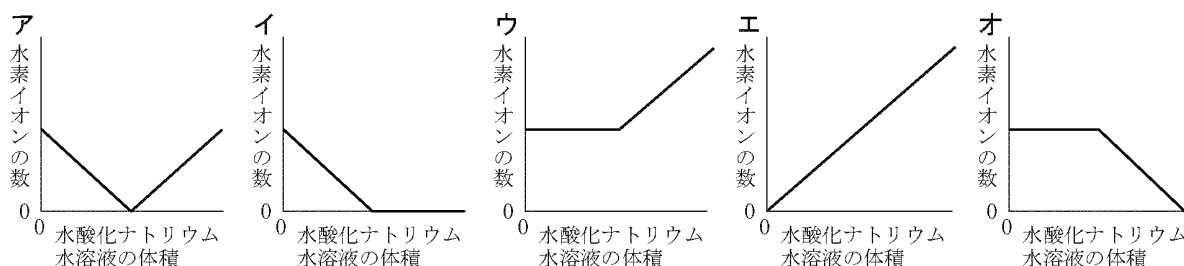
ア 水素原子が電子を失って、+の電気を帯びたものである。

イ 水素原子が陽子を得て、+の電気を帯びたものである。

ウ 水素原子のまわりにある電子が、+の電気を帯びたものである。

エ 水素原子にある原子核の中性子が、+の電気を帯びたものである。

(3) 実験2では、はじめは、温泉水の色は黄色で、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 加えたところで緑色になった。さらに加えると青色になり、その後は、青色のままであった。加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、溶液中の水素イオンの数の関係を表すグラフとして、最も適切なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



問5 石灰石や水酸化ナトリウムは中和剤として利用される。中和剤で河川や土壌の酸の性質を弱めることは、私たちの生活にとってどのように役立っているか、事例を一つ書きなさい。

問 1			
問 2			
問 3	(1)		
	(2)	a	
		b	
		c	
問 4	(1)		
	(2)		
	(3)		
問 5			

問 1		C
問 2		硫化水素
問 3	(1)	質量保存の法則
	(2)	a H_2O
		b CO_2
		c 例 発生した二酸化炭素が容器の外に出た
問 4	(1)	安全めがね 「保護眼鏡」でもよい
	(2)	ア
	(3)	イ
問 5		例 農作物が成長しやすくなり、収量が増える。

問 1 pH が 7 のものは中性、pH が 7 未満のものは酸性、7 より大きいものはアルカリ性である。

問 2 硫化鉄に塩酸を加えると、硫化水素が発生する。

問 3 (1) 化学変化の前後で物質の質量が変化しないことを、質量保存の法則という。

(2) 炭酸カルシウム(CaCO_3)に塩酸(HCl)を加えると、塩化カルシウム(CaCl_2)、水(H_2O)、二酸化炭素(CO_2)が生じる。

問 4 (1) 安全めがね(保護眼鏡)をつけることで、危険な薬品が目に入るのを防ぐことができる。

(2) 水素イオンは、水素原子が電子を 1 個失ってできたものである。

(3) B T B 溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色に変化する。うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えることで、溶液中の水素イオンと水酸化物イオン(OH^-)が結びつき水になる。

問 5 強い酸性の河川では、水が農業用水や飲料水に適さない、鉄やコンクリートなどを用いた建造物の損傷が激しいなどの悪影響がある。河川の水を中和することで、それらの悪影響を改善することができる。

【過去問 3】

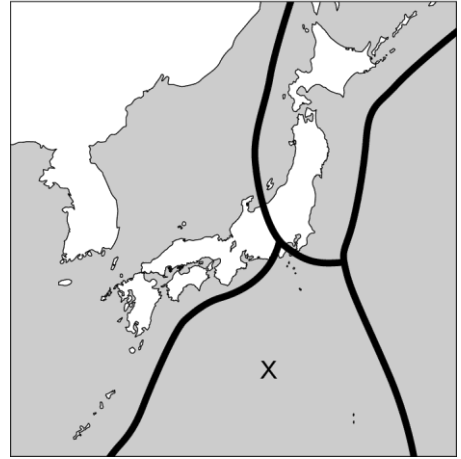
次の問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2013 年度 前期)

問1 図1は、日本付近のプレートの境めを実線で示したものである。Xのプレートの名称は何か。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 北アメリカプレート
- イ ユーラシアプレート
- ウ 太平洋プレート
- エ フィリピン海プレート

図1



問2 図2は、ムラサキツユクサのスケッチである。ムラサキツユクサはどのなかまに分類されるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 双子葉類
- イ 合弁花類
- ウ 裸子植物
- エ 種子植物

図2

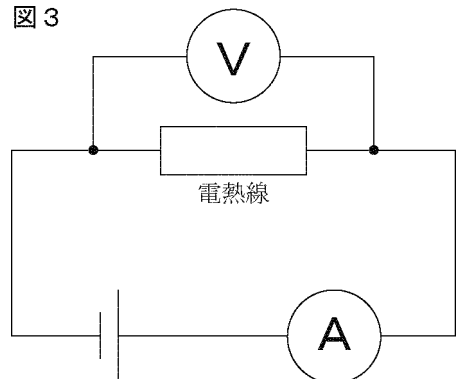


問3 エネルギー資源のうち、石油・石炭・天然ガスは生物の遺骸が変化してできたものである。このようなエネルギー資源を何というか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア バイオマス
- イ 地熱
- ウ 化石燃料
- エ 核燃料

問4 図3の回路で、電流計が0.5A、電圧計が2.0Vを示した。このとき、電熱線の抵抗は何Ωか、書きなさい。

図3



問1	
問2	
問3	
問4	Ω

問1	エ
問2	エ
問3	ウ
問4	4.0 Ω

問1 図1で、日本海に広がるプレートはユーラシアプレート。東側に広がるプレートは太平洋プレートである。

問2 ムラサキツユクサは、葉脈が平行脈なので双子葉類ではなく単子葉類である。また、花卉が分かれているので合弁花類ではなく離弁花類である。胚珠が包まれているので、裸子植物ではない。よって、種子植物が適当とわかる。

問3 地質時代に堆積した生物の遺骸が、長い年月をかけて変化してできた石油や石炭、天然ガスなどを、化石燃料という。

問4 $\frac{2.0[V]}{0.5[A]} = 4.0[\Omega]$

【過去問 4】

太郎さんはゴールデンハムスター(以下ハムスター)を2匹飼育し、観察していた。1匹は毛色が純系で茶色のオスで、もう1匹は毛色が純系で黒色のメスである。下のメモはその観察記録と、インターネットなどで調べてわかったことの一部である。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2013 年度)

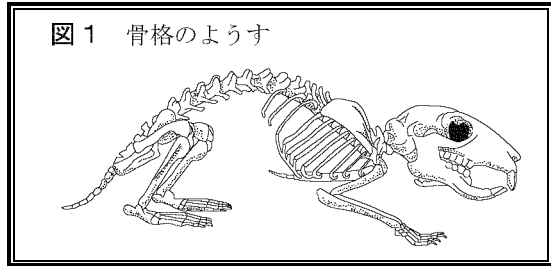
《観察記録》

- ㊦ ハムスター用の市販のエサのほかに、ヒマワリやトウモロコシの種子を好んで食べるが、すぐに太ってしまうので与える量を減らした。
- ㊧ 巣から出たら盛んににおいをかいでいるように見える。また、音に敏感に反応する。
- ㊨ 手のひらにのせて胸のあたりをさわると、脈打っていた。
- ㊩ 最初2つの飼育箱で、分けて育てていたが、1つの飼育箱で一緒に育てたら、9匹の子どもが生まれ、子どものうまれ方は胎生だとわかった。うまれた子どもの毛色はすべて茶色だった。

《調べてわかったこと》

- ㊪ 一般的にヒマワリやトウモロコシなどの種子には養分が多い。
- ㊫ ハムスターの骨格は、図1のようである。

図1 骨格のようす



- ㊬ ハムスターは乾燥地帯に生息し、もともと日本にはいなかった外来種である。
- ㊭ 視力が弱いため、まわりのようすを知るために、においと音にたよっている。

問1 ㊦と㊫のように、植物の種子に一般的に養分が多いのはなぜか。「光合成」、「発芽」ということばを使って、簡単に書きなさい。

問2 ㊧や㊨から、ハムスターは2つの感覚器官が発達していると考えられる。この2つの感覚器官の名称を書きなさい。

問3 ㊫から、ハムスターにもヒトと同じように背骨があることがわかる。このように背骨がある動物を何とよいか、書きなさい。

問4 ㊨で脈打っているのは心臓のはたらきによるものだと考えられる。次の文は血液の循環について説明したものである。(a), (b)に適切な器官の名称を書きなさい。

ハムスターのからだの中はヒトのからだのつくりと似ている。だからヒトと同じように、血液が全身を循環する間には、空気中の酸素を体内に取り込み、血液中の二酸化炭素を体外へ出す(a)や、血液中から不要物を取り除いたり、血液中の水分の量を調節したりする(b)があると考えられる。

問5 次の5種類の動物の中で、ハムスターと同じ胎生の動物はどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

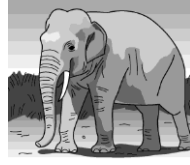
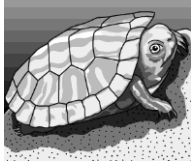
ア カメ

イ ライオン

ウ ライチョウ

エ ゾウ

オ カエル



問6 ハムスターが素早く運動できるのは、図1のような骨格と筋肉が発達しているからである。太郎さんは図2のようにヒトを例としてうでが曲がるときの筋肉のようすを考えた。うでを曲げ伸ばしする筋肉X，Yのようすを正しく説明したものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、筋肉X，Yは対となって骨についているものとする。また、矢印は曲がる方向を示している。

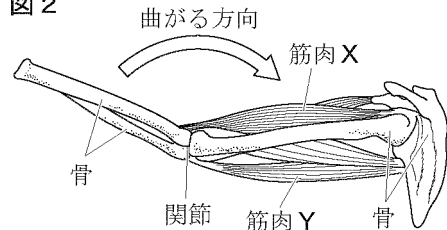
ア 筋肉Xがゆるみ、筋肉Yが縮む。

イ 筋肉Xがゆるみ、筋肉Yがゆるむ。

ウ 筋肉Xが縮み、筋肉Yが縮む。

エ 筋肉Xが縮み、筋肉Yがゆるむ。

図2



問7 ㊦の子どもがうまれたことについて、次の問いに答えなさい。

- ① うまれた子すべてに、毛色が茶色の形質が現れた。このように子に現れる形質を何というか、書きなさい。
- ② 毛色が純系で茶色のハムスターの遺伝子の組み合わせをAA，毛色が純系で黒色のハムスターの遺伝子の組み合わせをaaで表す。孫の代で毛色が茶色となるハムスターの遺伝子の組み合わせは2種類考えられるが、その遺伝子の組み合わせとうまれてくるハムスターの数の比を、例にならって最も簡単な整数で答えなさい。(例 AA : aa = 1 : 1)
- ③ 親から子へ形質を引きつぐ遺伝子の本体は何か。その名称を書きなさい。

問8 ハムスターのような外来種を安易に地域の自然に放してはならない。これはその地域に生息するすべての生物や、その地域の水や空気、土などの生物以外の環境などのバランスを崩さないようにするためである。下線部のように、その地域の生物や生物以外の環境を総合的にとらえたまとまりを何というか、書きなさい。

問 1				
問 2				
問 3				
問 4	a		b	
問 5				
問 6				
問 7	①			
	②	:	=	:
	③			
問 8				

問 1	光合成でつくられた養分が，発芽するためにたくわえられているから など			
問 2	鼻		耳	
問 3	セキツイ動物			
問 4	a	肺	b	じん臓
問 5	イ， エ			
問 6	エ			
問 7	①	優性の形質		
	②	$AA : Aa = 1 : 2$		
	③	DNA (デオキシリボ核酸)		
問 8	生態系			

問1 種子には、植物の発芽に必要な養分として、光合成でつくられたデンプンなどがたくわえられている。

問2 においの刺激を受けとる感覚器官は鼻であり、音の刺激を受けとる感覚器官は耳である。

問3 背骨がある動物を、セキツイ動物という。

問4 空気中の酸素を体内に取り込み、血液中の二酸化炭素を体外へ出す器官は肺である。血液中から不要物を取り除いたり、血液中の水分量を調節したりしている器官はじん臓である。

問5 胎生はホニュウ類の生まれ方で、イ, エがホニュウ類である。アはハチュウ類, ウは鳥類, オは両生類で、いずれも卵生である。

問6 骨をはさんで向き合っている1対の筋肉の一方が縮み、もう一方がゆるむことで、うでが曲がったり伸びたりする。うでが曲がる時は筋肉Xが縮み、筋肉Yがゆるむ。

問7 ① ある形質に関して、対立する2つの遺伝子を受けついで場合、子にはどちらか一方の形質だけが現れる。このとき、子に現れた形質を優性の形質、子に現れなかった形質を劣性の形質という。

② 遺伝子の組み合わせがAAの個体とaaの個体を両親とする子の遺伝子の組み合わせはAaのみで、すべて茶色になる。次に、遺伝子の組み合わせがAaである個体どうしの間にできる子(孫)は、AA, Aa, aaのものが1:2:1の割合で現れる。このうち、AAとAaが茶色、aaが黒色になる。

③ 遺伝子の本体はデオキシリボ核酸(DNA)という物質である。

問8 ある地域に生息するすべての生物と、その地域の水や空気、土などの生物以外の環境を総合的にとらえたまとまりを、生態系という。

【過去問 5】

次の文は、自然環境の問題についての先生と生徒の会話である。あとの問いに答えよ。

(福井県 2013 年度)

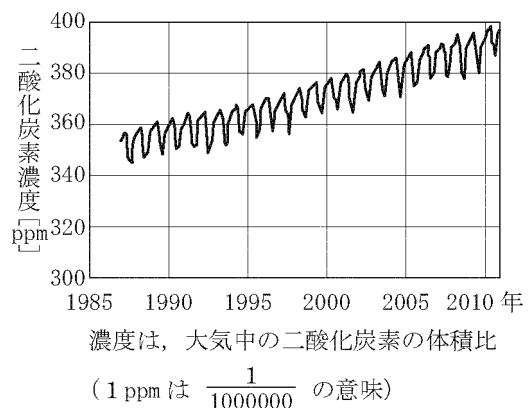
先生：自然界で生物は、それ以外の生物やまわりの環境から影響を受け、同時にまわりの環境に影響をおよぼしています。その生物とそれを取りまく環境のひとまとまりを **1** としてとらえ、生物の生活を理解することは大変重要な視点です。この **1** を構成する生物を役割によって3つの集団に分類することができますね。

生徒：はい。無機物から有機物をつくる集団とつくらない集団があり、①有機物をつくらない集団はさらに2つの集団に分けられます。

先生：そのとおりです。そして、自然界では、さまざまな生物がつり合いを保っています。ただ、このつり合いは永遠に保たれているわけではありません。たとえば、遠足で訪れたとなり町の湿原も、川の水が流れこまなくなると **2** の順で変化していくことになるでしょう。

生徒：なるほど。ところで、人間も自然界のつり合いの中で生活しているのでしょうか。

先生：もちろんです。ただし、人口の増加や産業の発展にともない、自然界のつり合いに大きな影響をおよぼしています。図を見てください。これは、大気中の二酸化炭素濃度の月平均値の変化を示したグラフです。②このグラフからどのようなことがわかりますか。



問1 文中の **1** に入る最も適当な語句を漢字3文字で書け。

問2 下線部①の2つの集団の中で、生物の死がいや排出物を養分としてとり入れて無機物に分解し、エネルギーをとり出す生物の集団を何というか。また、この集団の中で、フレミングがある生物の分泌物から医薬品であるペニシリンを発見した。その生物の名前を書け。

問3 文中の **2** には、変化の過程を示した次のア～ウが入る。変化の順を記号で書け。

- ア 樹木が進出し、林になる。 イ かれた植物や土砂などが堆積する。
ウ 陸地化が進み、草原になる。

問4 下線部②について、グラフからわかることは何か。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。

- ア グラフが波のように変化しているのは、昼と夜で二酸化炭素濃度がちがうからである。
イ 1990年と2010年を比較すると、二酸化炭素濃度は約2倍である。
ウ 2010年では、大気全体の約40%が二酸化炭素である。
エ 1990年からの20年間で、二酸化炭素濃度が約1割増加している。

問5 二酸化炭素やメタンなどのように、地球表面から放射される熱を吸収し、一部を地球表面に向かって放射する気体を何というか。その名称を書け。

問1		
問2	集団	
	生物	
問3	→ →	
問4		
問5		

問1	生態系	
問2	集団	分解者
	生物	アオカビ
問3	イ → ウ → ア	
問4	エ	
問5	温室効果ガス	

問1 ある地域に生息する生物と、それをとりまく環境のひとまとまりを、生態系という。

問2 有機物を分解して無機物に変えるはたらきをもつ菌類や細菌類などの生物を、分解者という。イギリスのフレミングは、菌類のなかまのアオカビからペニシリンを発見した。

問3 湿原に川の水が流れこまなくなると、かれた植物や土砂などが堆積して陸地化が進み、草原になった後、林になる。

問4 1990 年を約 360ppm, 2010 年を約 400ppm とすると、約 1 割増加している。グラフが波のように変化するのは、夏と冬とで二酸化炭素濃度が異なるためである。

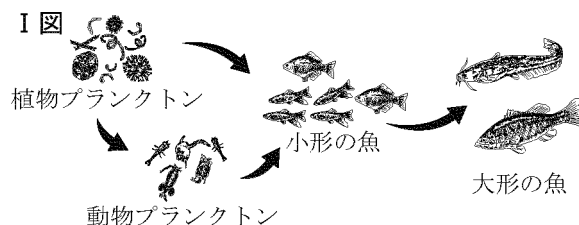
問5 二酸化炭素やメタンには、地球表面から宇宙へ放射される熱を吸収し、その一部を地球表面に放射する性質があり、地球の気温を上昇させると考えられている。これを温室効果といい、これらの気体を温室効果ガスという。

【過去問 6】

地球上の生物とそれを取りまく環境について、次の問1～問3に答えよ。

(京都府 2013 年度)

問1 右のⅠ図は、ある湖での生物の関係のつながりを模式的に表したものである。小形の魚を採集し、消化管に残っていたものを顕微鏡で観察したところ、植物プランクトンや動物プランクトンがえさになっていることがわか



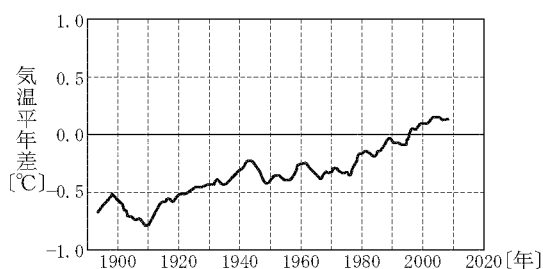
った。また、プランクトンなどを食べた小形の魚は大形の魚によって食べられることもわかっている。このように、自然界で生活している生物は、食べる・食べられるの関係でつながっている。この関係のつながりを何というか、ひらがな8字で書け。

問2 次の文章は、近年の地球の平均気温の上昇と二酸化炭素濃度の上昇との関係について述べたものである。右のⅡ図は、近年の地球の平均気温の推移を表したグラフである。文章中の□に共通して入る最も適切な語句を、ひらがな5字で書け。また、文章中の下線部の原因を述べた文として、最も適切なものを、下の(ア)～(ウ)から1つ選べ。

近年、右のⅡ図のように、地球の平均気温は上昇傾向にある。これを「地球□」という。

二酸化炭素には、地球から宇宙に向かう熱の一部を吸収して地表や大気中に放出し、地球の気温を上昇させる効果があり、大気中の二酸化炭素濃度の上昇は、「地球□」の原因の1つであると考えられている。

Ⅱ図



1981～2010 年の 30 年間の気温の平均値を基準にし、それとの差を気温平年差としたもの。

- (ア) 化石燃料が大量に消費されるようになったから。
- (イ) 海水面が上昇しているから。
- (ウ) オゾン層が太陽光の紫外線を吸収しているから。

問3 次の文章は、地球上を循環する水について説明したものである。文章中の a ～ c に入る語句として、最も適当なものを、a は下の①群(ア)～(ウ)から、b は②群(カ)・(キ)から、c は③群(サ)・(シ)から、それぞれ1つずつ選べ。

地球上のほとんどの水は、a の水として存在している。地球上の水は、a の表面や地表から蒸発して水蒸気となるが、植物のb によって水蒸気となるものもある。大気中の水蒸気の一部はやがて雲をつくり、雨や雪となってa や地表にもどる。このように、水は、たえず地球上を循環している。

この循環をささえているのは、地球にとどく太陽のエネルギーである。また、太陽のエネルギーは、c といい、さまざまなエネルギーに変換し利用することができる。

- | | |
|------------------|---|
| ①群 (ア) 海 | (イ) 湖や沼(ウ) 河川 |
| ②群 (カ) 蒸留 | (キ) 蒸散 |
| ③群 (サ) 再生可能エネルギー | (シ) 枯 ^こ 渴 ^{かつ} 性エネルギー |

問 1								
問 2								
問 3	①群				②群			
	③群							

問1	し	よ	く	も	つ	れ	ん	さ
問2	お	ん	だ	ん	か	(ア)		
問3	①群 (ア)				②群 (キ)			
	③群				(サ)			

問1 生物どうしの「食べる・食べられる」という関係によるつながりを、食物連鎖という。

問2 産業革命以降の化石燃料の大量消費や森林の大規模な伐採が、大気中の二酸化炭素を増加させ、地球温暖化をもたらしたと考えられている。

問3 地球上の水は、太陽のエネルギーによって状態変化をくり返しながら循環している。植物の根から吸収された水は、蒸散によって大気中へ放出される。太陽光、風力、地熱などのように、資源が有限ではなく、いつまでも利用できるエネルギーを再生可能エネルギーという。

【過去問 7】

中学生の律子さんと竜一さんは、身近なプラスチック製品の性質を知るために、科学クラブで実験を行った。二人はこの実験の材料として4種類のプラスチック製品を決めて、これらについて、それぞれ密度を求めて、プラスチックの種類を調べ、表1を完成させた。また、実験1、実験2では、4種類のプラスチック製品を燃焼さじにのる程度の大きさのプラスチック片にして用いた。問1～問3に答えなさい。

(岡山県 2013 年度)

表 1

プラスチック製品	ストロー	バケツ	CDケース	消しゴム
密度 [g/cm ³]	0.90	0.96	1.05	1.37
プラスチックの種類	ポリプロピレン	ポリエチレン	ポリスチレン	ポリ塩化ビニル

問1 律子さんは、4種類のプラスチック片の燃え方や燃焼後に生じる物質を確認するために実験1を行った。(ア)～(ウ)に答えなさい。

＜実験1＞

操作 プラスチック片を燃焼さじにのせ、図1のように、ガスバーナーで加熱した。プラスチック片が燃え出したら、すぐにガスバーナーの火から離し、図2のように集気びんに入れて燃え方と集気びんの内側の様子を観察した。火が消えたら、燃焼さじを取り出した。

図 1

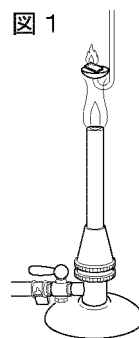


図 2



【結果】 プラスチック片ごとに燃え方に違いはあったが、すべての種類でプラスチック片は燃え、集気びんの内側には液体がついた。この液体を塩化コバルト紙につけると、塩化コバルト紙は (あ) 。また、燃えた後の集気びんに少量の石灰水を入れて振ると、石灰水は白くにごった。

【考察】 4種類のプラスチック片はそれぞれ燃え方が異なること、また、プラスチック片は燃焼すると、塩化コバルト紙の変化の結果から水が生じることや、石灰水の変化の結果から (い) が生じることがわかった。

(ア) 次の () の中が図1のガスバーナーの火のつけ方や炎を調節するときの正しい操作手順になるように、(a) ～ (d) に最も当てはまる操作を(1)～(4)のうちから一つずつ答えなさい。

(a) → (b) → ガス調節ねじを少し開いて、ガスバーナーに点火する。

→ (c) → (d)

(1) 空気調節ねじを少しずつ開き、青色の安定した炎に調節する。

(2) ガスの元栓を開け、次にコックを開ける。

- (3) 二つの調節ねじが閉まっていることを確認する。
- (4) ガス調節ねじを少しずつ開き、炎を適当な大きさに調節する。
- (イ) に、塩化コバルト紙の変化の様子がわかるように、当てはまる適当なことを書きなさい。
- (ウ) に当てはまる最も適当な物質を化学式で書きなさい。

問2 竜一さんは、液体に入れたときの浮き沈みを利用して、表1の4種類のプラスチック片を区別することができるかを確認するために実験2を行った。(ア)～(ウ)に答えなさい。

<実験2>

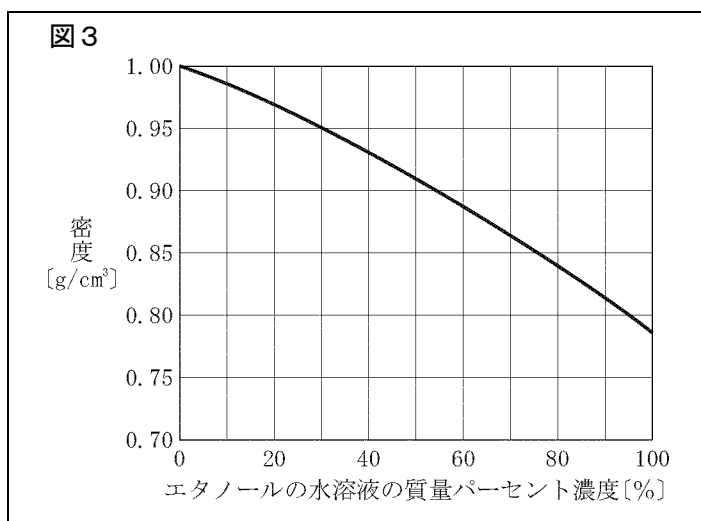
操作 4種類のプラスチック片をプラスチックA～Dとする。プラスチックA～Dをそれぞれピンセットでつまみ、気泡がつかないように水および濃い砂糖水の中まで沈め、静かにはなした。このとき、プラスチックA～Dが浮くか沈むかをそれぞれ観察した。

【結果】 プラスチックA～Dについて、浮いたものは○、沈んだものは×で示し、表2にまとめた。

【考察】 この結果と表1により、プラスチックBは , プラスチックCは であることがわかった。また、プラスチックAとDについては、水とこの砂糖水を利用した実験では区別できないことがわかった。

表2

	水	砂糖水
プラスチックA	○	○
プラスチックB	×	○
プラスチックC	×	×
プラスチックD	○	○



(ア) 実験2で使用した砂糖水は、水 50 g に砂糖 41 g を完全に溶かして作った。この砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

(イ) , に当てはまる最も適当なプラスチックの種類をそれぞれ表1から抜き出して書きなさい。

(ウ) 竜一さんは、プラスチックAとDを区別するために、実験2と同じ操作で、水や砂糖水の代わりにエタノールの水溶液(エタノールと水の混合物)を用いる方法を考えた。図3はエタノールの水溶液の質量パーセント濃度と密度の関係を示している。プラスチックAとDを区別することができるエタノールの水溶液の質量パーセント濃度として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。表1と図3を利用して一つ答えなさい。ただし、この区別する実験は、図3のグラフを得たときと同じ条件で行うものとする。

- (1) 20% (2) 40% (3) 60% (4) 80%

問3 律子さんと竜一さんは、実験後にプラスチックについて話し合った。次はその会話の一部であり、

□の中の文は、会話中の下線部を説明したものである。□に、温室効果ガスの性質を表すことばを書きなさい。



律子さん

プラスチックをきちんと区別して、リサイクルできればいいね。でもプラスチックの種類は多いし、区別できないプラスチックはどうしたらいいのかしら。

そういったプラスチックは燃やして、そのエネルギーを発電に利用するのはどうだろう。

発電に利用するのはいいけれど、プラスチックを燃やすと、有毒な物質が発生する心配があるわ。ほかにも、発生する温室効果ガスによって地球温暖化がすすむ心配もあるわ。プラスチックは便利な物質だけど、使った後のことも考えないといけないわね。



竜一さん

温室効果ガスは、地表から宇宙へ□という性質をもつので、増加すると地球全体の気温が上昇するおそれがある。

問 1	(ア)	(a)		(b)	
		(c)		(d)	
	(イ)				
	(ウ)				
問 2	(ア)	%			
	(イ)	(う)			
		(え)			
	(ウ)				
問 3					

問 1	(ア)	(a)	3	(b)	2
		(c)	4	(d)	1
	(イ)	青色から赤色に変わった			
	(ウ)	CO ₂			
問 2	(ア)	45 %			
	(イ)	(う)	ポリスチレン		
		(え)	ポリ塩化ビニル		
	(ウ)	2			
問 3	熱エネルギーが放出されるのを妨げる				

問1 (ア) ガスバーナーに点火するときは、ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確認してから、元栓とコックを開ける。

(イ) プラスチックは有機物の一種で、燃えると水や二酸化炭素が発生する。塩化コバルト紙に水をつけると、青色から赤色に変化する。

(ウ) 石灰水を白くにごらせる気体は、二酸化炭素である。

問2 (ア) 砂糖水全体の質量は、50[g]+41[g]=91[g]なので、 $\frac{41[\text{g}]}{91[\text{g}]} \times 100 = 45.0 \cdots [\%]$

(イ) プラスチック **A** と **D** は水にも砂糖水にも浮き、**B** は砂糖水だけに浮き、**C** は水にも砂糖水にも浮かなかったことから、4 種類の物質のうち **C** の密度が最も大きく、**B** は 2 番目に密度が大きいと考えられる。

(ウ) プラスチック **A** と **D** は、密度が 0.90g/cm^3 のポリプロピレンか、密度が 0.96g/cm^3 のポリエチレンのいずれかである。これらの一方がエタノール水溶液に浮き、もう一方が浮かないようにすれば、両者を見分けることができる。そのためには、密度が 0.90g/cm^3 より大きく、 0.96g/cm^3 より小さいエタノール水溶液を用いればよい。

問3 温室効果ガスには、地球表面から宇宙へ放射される熱エネルギーの一部を吸収し、放出されるのを妨げる性質があるため、気温を上昇させる。

【過去問 8】

ある学級の理科の授業で、自然環境の保全について学習しました。そして、生徒それぞれが、学習したことについて調べ、レポートにまとめることになりました。そこで、Aさんは大気の汚れについて、Bさんはプラスチックについて、それぞれ調べてまとめました。次に示した【Ⅰ】はAさんの、【Ⅱ】はBさんの研究レポートの一部です。これに関して、あとの問1～問6に答えなさい。

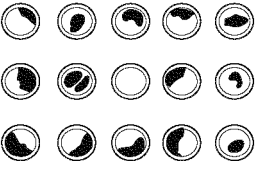
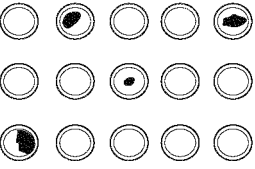
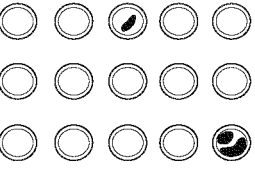
(広島県 2013 年度)

【Ⅰ】

〔方法〕

- (1) 自動車の交通量の異なる3つの場所で、なるべく新しいマツの葉を採取した。
- (2) 顕微鏡の倍率を100倍にして①気孔を観察し、観察した一部をスケッチした。
- (3) 観察したすべての気孔のうち、汚れている気孔の数を調べ、その割合を求めた。

〔結果〕

マツの葉を採取した場所	自動車の交通量の多い道路の近く	自動車の交通量の少ない道路の近く	自動車のほとんど通らない山道の近く
気孔のスケッチ			
汚れている気孔の割合	91%	28%	16%

〔考察〕

マツは②大気中の汚れも吸っており、その汚れが気孔にたまっていると考えられる。

マツの葉の気孔は自動車の交通量が多い場所のものほど汚れていたもので、大気の汚れは自動車の③排気ガスと関係があると思う。

【Ⅱ】

〔調査結果〕

○ペットボトルに使われている④プラスチックについて

右の図は、あるペットボトルのラベルの一部を示したものである。ボトル、キャップ、ラベルのそれぞれの物質名が記され、プラスチックの種類がわかる。さらに、リサイクルのための識別マークが表示されていた。なお、PETとはポリエチレンテレフタラートの略称である。

また、ペットボトルのボトルとキャップをそれぞれ切って小片にし、水に入れると、⑤ボトルの方は水に沈み、キャップの方は水に浮くことからプラスチックを分類できる。

- 捨てる際はキャップをはずし、ラベルをはがしてください。
- 包材の材質／

ボトル：PET
キャップ：ポリエチレン
ラベル：ポリプロピレン



：キャップ
：ラベル



PET

ボトル(本体)

○環境に配慮したプラスチックについて

菌類や細菌類のはたらきによって、土中で分解されるプラスチックが開発されている。このプラスチックは、焼却した場合にも発熱量が低く、有害物質が放出されないという特性をもっている。

〔考察〕

プラスチックは、さまざまな種類があるので、効率よくリサイクルするために分別して捨てられている。また、プラスチックによるごみ問題を解決するための研究が行われている。これらのことは、資源やエネルギー資源を大切にしたり、⑥自然環境を守ったりする意味で重要である。

問1 下線部①に関して、気孔から出てくる気体には何がありますか。次のア～エの中からすべて選び、その記号を書きなさい。

ア 水蒸気

イ 塩素

ウ 酸素

エ 二酸化炭素

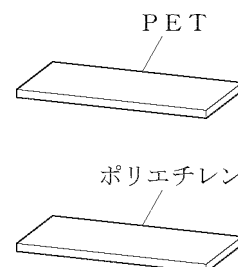
問2 下線部②に関して、地球の大気の約78%を占める気体は何ですか。その名称を書きなさい。

問3 下線部③に関して、次の文章は、排気ガスによる環境問題の対策について述べたものです。文章中のにあてはまる語を書きなさい。

水素と酸素の化学反応を利用した発電装置に があり、自動車の電源などとして普及が促進されている。この化学反応で発生する物質は水だけである。

問4 下線部④に関して、プラスチックは有機物です。このことは、プラスチックを燃やしたときにある気体が発生することを確認することでわかります。この気体が発生することは、どのような方法で確かめればよいですか。その方法を簡潔に書きなさい。

問5 下線部⑤に関して、右の図は、それぞれPETとポリエチレンでできた同じ形、同じ大きさの物体を示したものです。密度はどちらが大きいですか。また、水中に同じように沈めたときに水から受ける浮力の大きさはどちらが大きいですか。次の①・②の〔 〕内の(ア)～(ウ)の中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。



① 密度

〔(ア) PETの方が大きい

(イ) ポリエチレンの方が大きい

(ウ) 同じ]

② 水中で水から受ける浮力の大きさ

〔(ア) PETの方が大きい

(イ) ポリエチレンの方が大きい

(ウ) 同じ]

問6 下線部⑥に関して、環境問題の一つに、フロンによるオゾン層の破壊があります。オゾン層のオゾンの量が減少すると、太陽光の中の、地表に達するあるものの量が増加します。この増加するものは何ですか。その名称を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	①
	②
問 6	

問 1	ア, ウ, エ	
問 2	窒素	
問 3	燃料電池	
問 4	気体を石灰水に通す。	
問 5	①	(ア)
	②	(ウ)
問 6	紫外線	

問 1 気孔は呼吸, 光合成, 蒸散が行われるときの気体の出入り口である。

問 2 地球の大気の約 78%を占める気体は窒素である。窒素のほか, 酸素 (約 21%) や二酸化炭素 (約 0.03%) などが含まれる。

問 3 燃料電池は, 水素と酸素が化学変化するときに出すエネルギーを利用した発電装置である。発生する物質は水だけなので, 非常にクリーンなエネルギーとして期待されている。

問 4 有機物は燃えると二酸化炭素を出す物質である。発生した気体が二酸化炭素であることを確認するには, 発生した気体を石灰水に通して白くにごるかどうかを見ればよい。

問 5 ボトルは水に沈み, キャップは水に浮いたことから, PET の密度の方がポリエチレンよりも大きいとわかる。また, 同じ形, 同じ大きさの物質を, 同じように沈めたときにはたらく浮力は等しい。

問 6 オゾン層は, 太陽からの紫外線を防いでいる。

【過去問 9】

Yさんは、自分の家の屋根にとりつけてある太陽電池パネルの各月の総発電量を1年間記録し、表1のようにまとめた。Yさんは表1をみて、季節が春である4月の総発電量が、季節が夏である7月や8月と同様に多かったことに疑問をもち、インターネットを利用して次の探究活動を行った。問1～問4に答えなさい。

(山口県 2013 年度)

表 1

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
総発電量 [kWh]	333	340	526	615 1位	513	433	611 2位	608 3位	516	427	322	2092

[探究活動]

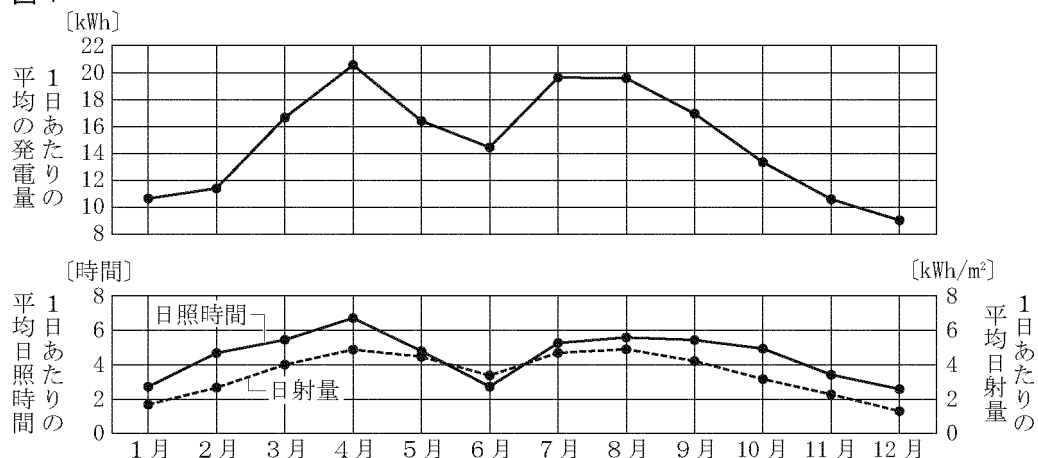
- ① 太陽電池パネルは太陽の光エネルギーを電気エネルギーに変換する装置であるので、地球が太陽から受け取る光エネルギーを考えるために「日照時間」と「日射量」がそれぞれどのように決められているかについて調べ、表2のようにまとめた。

表 2

日照時間	直射日光が、1秒間に1m ² の平面に対して、120J以上のエネルギーを与えることのできる状態が1日のうちに何時間あるかを表す。
日射量	1m ² の平面が、1日に太陽から受け取る放射エネルギーの量を表す。単位はキロワット時毎平方メートル(記号 kWh/m ²)を用いる。

- ② ①で調べた日照時間と日射量は、1日あたりの量であることから、表1の各月の総発電量を各月の日数で割って1日あたりの平均の発電量を求め、総発電量を記録した年のYさんが住んでいる地域における、月別の1日あたりの平均日照時間と平均日射量とともに、図1のようにまとめた。

図 1



問1 表1において、4月の総発電量である615kWhが何Jに相当するかを求めるときの計算式として、最も適切なものを次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 $615 \times 1000 \times 3600$ 2 $\frac{615 \times 3600}{1000}$ 3 $\frac{615 \times 1000}{3600}$ 4 $\frac{615}{1000 \times 3600}$

問2 図1から、日照時間は月によって違いがあることがわかる。日照時間には、その日の天気のほか、日の出から日の入りまでの時間(昼間の長さ)が1年間を通して変化することが関係している。昼間の長さが1年間を通して変化するのはなぜか。「公転面」という語を用いて書きなさい。

問3 図1において、8月の1日あたりの平均の発電量は19.6kWhであり、8月の1日あたりの平均日射量は4.9kWh/m²である。Yさんの家の太陽電池パネルの面積を32m²とすると、Yさんの家の太陽電池パネルは、この年の8月の1日あたりの平均日射量の何%を電気エネルギーに変換しているといえるか。求めなさい。

問4 Yさんの家の太陽電池パネルの4月の総発電量が、7月や8月と同様に多かった理由として考えられることは何か。図1をもとに書きなさい。

問1	
問2	
問3	%
問4	

問1	1
問2	地球は公転面に垂直な方向に対して地軸を傾けたまま、公転しているから。
問3	12.5 %
問4	4月は、7月や8月と同様に日照時間が長く、日射量が大きいため。

問1 1kWh=1000Whで、1Wh=3600Jより、615kWhをJに換算すると、選択肢1の式となる。

問2 地球は公転面に垂直な方向に対して地軸を傾けたまま公転しているので、季節によって、昼夜の長さや太陽の南中高度が変化する。

問3 太陽電池パネルが1日に太陽から受け取る放射エネルギーは、 $4.9[\text{kWh}/\text{m}^2] \times 32[\text{m}^2] = 156.8[\text{kWh}]$ 。

よって、 $\frac{19.6[\text{kWh}]}{156.8[\text{kWh}]} \times 100 = 12.5[\%]$

問4 日照時間が長く、日射量が大きいと、受け取る光エネルギーが大きくなるので総発電量が多くなる。