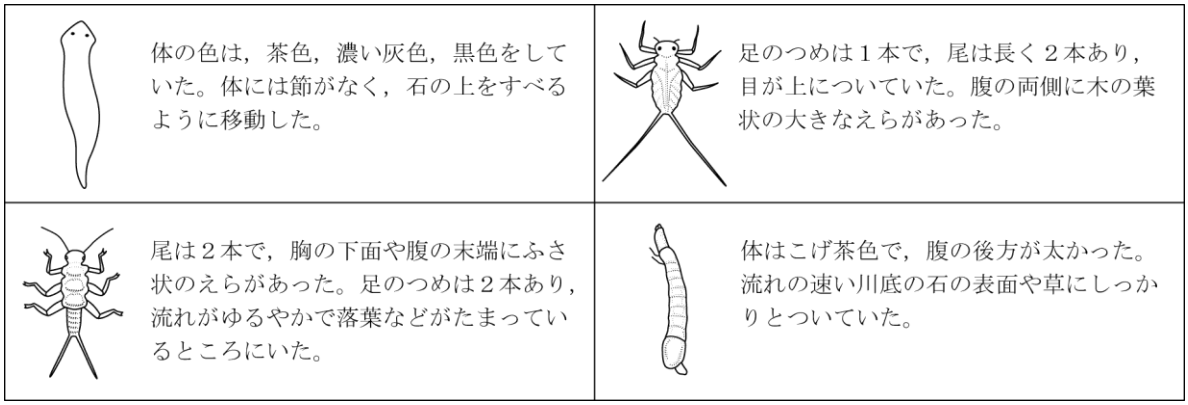
【過去問 1】

県内の河川の水質調査に協力していた大輝さんは，水生生物が水の汚れの程度を知る手がかりとなることを学び，水生生物を詳しく調べた。**図１**は，大輝さんが，採取した水生生物をスケッチし，それぞれの特徴をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

（山形県 2021 年度）

図１



問１　環境省による全国水生生物調査では，水質を４つに区分している。**表**は，それぞれの区分の指標となる水生生物の一部を示している。あとの問いに答えなさい。

表

Ａ　きれいな水	Ｂ　少しきたない水	Ｃ　きたない水	Ｄ　大変きたない水
ウズムシ類	コガタシマトビケラ	タニシ	①アメリカザリガニ
カワゲラ類	カワニナ	ヒル	サカマキガイ
ナガレトビケラ類	ゲンジボタル	ミズカマキリ	セスジユスリカ
ヒラタカゲロウ類	ヒラタドロムシ	ミズムシ	チョウバエ
ブユ類	ヤマトシジミ	タイコウチ	エラミミズ

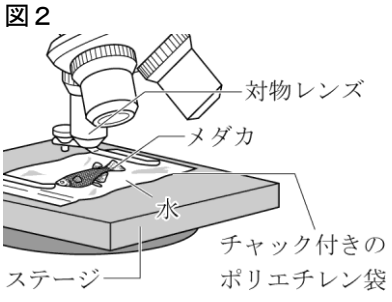
(1)　大輝さんが水生生物を採取した地点の水質として最も適切なものを，**表**のＡ～Ｄから一つ選び，記号で答えなさい。

(2)　下線部①は，もともとその地域には生息せず，人間によってほかの地域から持ちこまれて野生化し，子孫を残すようになった。このような生物を外来種という。外来種がおよぼす影響を，**在来種**，**つり合い**の二つの語を用いて，書きなさい。

問２　大輝さんは，水質調査の際にメダカを採取し，**図２**のように，顕微鏡を用いてメダカを詳しく観察した。次は，大輝さんが観察の結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

メダカの尾びれの血管には小さな粒がたくさん見られた。血液の流れには，②尾びれの先端に向かう流れと，その逆向きの流れの，２つの向きの流れがあった。血管は先端に向かうほど枝分かれして細くなっていき，③ごく細い血管では，粒は同じ向きに一定の速さで流れていた。

図２



(1)　下線部②の向きに流れているような血液を何というか，書きなさい。

(2) 下線部③は毛細血管という。ヒトの毛細血管について述べた文として**適切でないもの**を，次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。

ア 小腸の毛細血管では，脂肪酸やモノグリセリドなどを取りこんでいる。

イ じん臓の毛細血管では，水分などをこし出している。

ウ 肺胞の毛細血管では，酸素と二酸化炭素の交換を行っている。

エ 毛細血管からしみ出してくる血しょうは，組織液として細胞をひたしている。

問１	(1)	
	(2)	
問２	(1)	
	(2)	

問１	(1)	A
	(2)	例 在来種の生存をおびやかし，自然のつり合いをくずす。
問２	(1)	動脈血
	(2)	ア

問１ (1) **図１**の水生生物のスケッチや特徴は，それぞれ，ウズムシ類，カワゲラ類，ヒラタカゲロウ類，ブユ類のものである。カワゲラ類，ヒラタカゲロウ類，ブユ類は，昆虫の幼虫であり，成虫になると羽がはえて，水中から出て生活する。これらは，きれいな水の指標となる生物である。

問２ (2) **ア**…小腸の毛細血管では，ブドウ糖やアミノ酸などを取りこんでいる。脂肪を分解してできた脂肪酸とモノグリセリドは，小腸の柔毛から吸収されたあとに，ふたたび脂肪になって，リンパ管に入る。

【過去問 2】

次のⅠ，Ⅱについて，あとの問いに答えよ。

（福井県 2021 年度）

Ⅰ　ペットボトルの材料のプラスチックについて，次の実験を行った。

〔**実験**〕 ペットボトルのふた（キャップ）と本体（ボトル）を切って，一辺が１cm 程度の正方形の小片にした。ビーカーを２つ用意し，一方にはエタノール，もう一方には水をそれぞれ 50cm^3 入れた。その後，**図１**のようにピンセットを使ってそれぞれのビーカーに小片を入れ，静かに離して浮き沈みを観察した。**表**は，実験に用いた物質の 20℃における密度である。また，ペットボトルに付いていたラベルには，**図２**のリサイクルマークが記載されていた。

図１

表

物質の種類	密度〔g/cm^3〕
ポリプロピレン(PP)	0.90～0.91
ポリエチレンテレフタラート(PET)	1.38～1.40
エタノール(20℃)	0.79
水(20℃)	1.00

図２

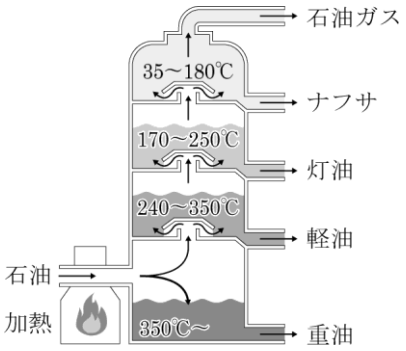
〔**結果**〕 エタノール（20℃）に入れたとき…［　A　］

水（20℃）に入れたとき…［　B　］

問１　20℃で 50cm^3 のエタノールの質量は何ｇか。小数第１位を四捨五入して整数で書け。

問２　多くのプラスチックは，**図３**のように石油を蒸留（分留）して得られるナフサという物質から合成される。蒸留（分留）は，物質によって何がちがうことを利用した分離方法か，書け。

図３



問３　結果の［　A　］，［　B　］に当てはまるものを次の**ア**～**エ**からそれぞれ１つ選んで，その記号を書け。

ア　ふたの小片は沈んだが本体の小片は浮いた。

イ　ふたの小片も本体の小片も沈んだ。

ウ　ふたの小片は浮いたが本体の小片は沈んだ。

エ　ふたの小片も本体の小片も浮いた。

Ⅱ　生徒と先生がプラスチックについて会話をしている。

先生：成形や加工がしやすい，分解されにくいなどの性質をもつプラスチックは，身の回りで広く利用されていますが，実は深刻な問題を抱えています。その一つが，マイクロプラスチックによる海洋汚染の問題です。

生徒：ペットボトルやレジ袋などのプラスチックごみは，時間をかけて紫外線や波の影響で，極めて小さなプラスチックの断片となり，自然界に長い間残るそうです。これをマイクロプラスチックと呼ぶのですね。人間をはじめ，さまざまな動物の体内に取り込まれているという話も聞いたことがあります。

先生：福井県の海でも見つかっているそうです。私たちは，プラスチックの性質をよく理解したうえで，上手に利用していかなければなりませんね。

問４　下線の部分で，さまざまな動物の体内でマイクロプラスチックが発見されるようになったのはなぜか。会話文中のプラスチックの性質と，生態系における生物どうしの関係をふまえて書け。

問１	g			
問２				
問３	A		B	
問４				

問１	40　g			
問２	沸点			
問３	A	イ	B	ウ
問４	プラスチックは分解されにくいため，体内で消化されないまま，食物網により広がったから。			

問１　**表**より，エタノールの密度は 0.79 g/cm^3 であるから，50cm^3 のエタノールの質量は，
0.79 g/cm^3×50cm^3＝39.5 g　小数第１位を四捨五入すると，40 g となる。

問３　液体に固体を入れたとき，液体の密度＜固体の密度となる固体は液体に沈み，液体の密度＞固体の密度となる固体は液体に浮く。A…エタノールの密度は 0.79 g/cm^3 なので，密度が 0.79 g/cm^3 より大きい２つの小片は，どちらも沈む。B…水の密度は 1.00 g/cm^3 なので，密度が 1.00 g/cm^3 より大きい本体（ボトル：ポリエチレンテレフタラート）の小片は沈み，密度が 1.00 g/cm^3 より小さいふた（キャップ：ポリプロピレン）の小片は浮く。

【過去問 3】

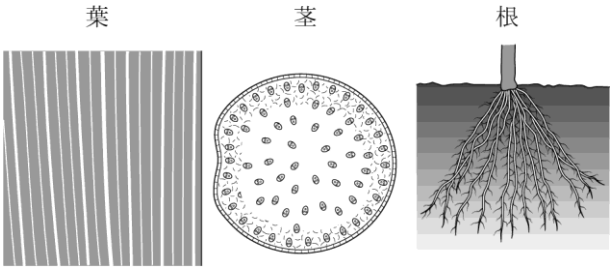
次の**問１**～**問３**に答えなさい。

（島根県 2021 年度）

問１　次の**１**～**４**に答えなさい。

１　**図１**は，葉の葉脈が平行に通り，茎の断面を見ると維管束がばらばらに散らばって，根はたくさんの細いひげ根を広げている植物の写真である。被子植物の中で，このような特徴をもっている植物のグループを何類というか，その**名称**を答えなさい。

図１



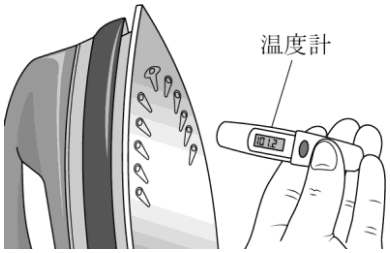
２　化学変化によって電流をとり出すしくみをもつものを電池という。水の電気分解とは逆の化学変化を利用した電池を，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，記号で答えなさい。

ア　空気電池　　**イ**　ニッケル水素電池　　**ウ**　燃料電池　　**エ**　鉛蓄電池

３　**図２**の温度計は，<u>熱源から空間をへだてて離れていても熱が伝わる現象</u>を利用して，温度を測定することができる。**下線部**の現象名として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，記号で答えなさい。

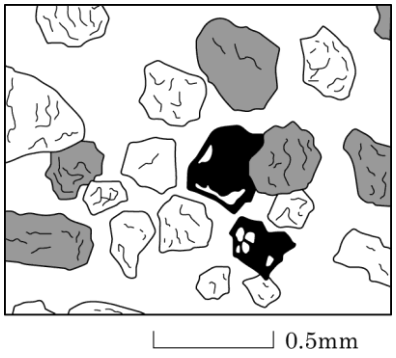
ア　伝導　　**イ**　循環　　**ウ**　対流　　**エ**　放射

図２



４　**図３**は，火山灰を水で洗った後に残った粒をスケッチしたものである。このように，火山灰にはマグマが冷えてできた粒がふくまれている。そのうち結晶になったものを何というか，その**名称**を答えなさい。

図３



問２　次の文章は，プラスチックについて述べたものである。これについて，下の**１**，**２**に答えなさい。

> 石油を原料とするプラスチックは，私たちのくらしに欠かせない素材になっている。一方，ゴミとして廃棄するときの問題を抱えているため，石油を原料としないプラスチックが開発されている。その一つであるポリ乳酸は，植物から得たデンプンをブドウ糖に分解した後，ブドウ糖に乳酸菌を加えてできた乳酸からつくられている。

１　**下線部**のような問題があるのは，石油を原料とするプラスチックにどのような性質があるからか。その性質として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，記号で答えなさい。

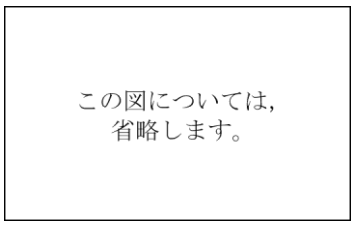
ア　成形しやすい
イ　軽い
ウ　くさりにくい
エ　電気を通しにくい

２　デンプンは，植物の細胞の中で，水のほかに何を材料にしてつくられているか。材料となる物質として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，記号で答えなさい。また，植物の細胞の中でデンプンがつくられていることを確かめるために用いる溶液は何か，その**名称**を答えなさい。

ア　二酸化炭素　　**イ**　酸素　　**ウ**　窒素　　**エ**　アンモニア

問３　**図４**は，日本の宇宙探査機「はやぶさ２」と太陽のまわりを公転する小惑星を描いたものである。これについて，次の**１**，**２**に答えなさい。

図４



１　宇宙探査機は宇宙を飛ぶときに,エンジンを停止していても運動を続けることができる。この理由を説明するために用いる法則として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，記号で答えなさい。

ア　慣性の法則　　**イ**　作用・反作用の法則　　**ウ**　質量保存の法則　　**エ**　オームの法則

２　太陽系には小惑星のような天体のほかに，月のように惑星のまわりを公転する天体がある。このように惑星のまわりを公転する天体を何というか，その**名称**を答えなさい。

問１	１	類	
	２		
	３		
	４		
問２	１		
	２	材料	
		溶液	
問３	１		
	２		

問１	１	**単子葉**　類	
	２	**ウ**	
	３	**エ**	
	４	**鉱物**	
問２	１	**ウ**	
	２	材料	**ア**
		溶液	**ヨウ素液**
問３	１	**ア**	
	２	**衛星**	

問１ 双子葉類と単子葉類

		子葉の数	葉脈のようす	茎の横断面の維管束のようす	根のつくり
被子植物	双子葉類	２枚	網目状に通る(網状脈)	輪状に並ぶ	主根と側根
	単子葉類	１枚	平行に通る(平行脈)	ばらばらに散らばる	ひげ根

２ 燃料電池は，水素と酸素を反応させることで，それらがもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出すので，排出されるのは水だけである。

問2 1 プラスチックはくさりにくい性質をもつため，環境中で分解されにくい。現在は，生分解性プラスチックなどの新しいプラスチックの開発が進められている。

2 植物は光合成によって，光エネルギーを用いて，水と二酸化炭素からデンプンと酸素をつくりだす。デンプンがあることは，ヨウ素液と反応して青紫色になることで確認ができる。

問3 1 力がはたらいていないときや，はたらいている力がつり合っているとき，静止している物体は静止し続け，動いている物体は等速直線運動を続ける。このことは，慣性の法則とよばれる。宇宙空間では，物体にはたらく空気抵抗などの力が無視できるほど小さい。そのため，慣性の法則により，一度飛び始めた探査機は，エンジンを停止し，運動の向きに力を加えなくても，そのまま等速直線運動を続ける。

【過去問 4】

次は，栄一さんと陽子さんが行った**実験**と実験後の会話です。**問１～問５**に答えなさい。ただし，発生した二酸化炭素はすべて空気中に出ていったものとします。

（岡山県 2021 年度）

うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると，気体の二酸化炭素が発生する。この反応は，次のように表すことができる。

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

【実験】

うすい塩酸 10.0cm³ を入れたビーカーと，炭酸水素ナトリウムの粉末 0.50ｇをのせた薬包紙を一緒に電子てんびんにのせ，反応前の質量を測定した。次に，このうすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えて反応させた。二酸化炭素の発生が完全にみられなくなった後に，この水溶液の入ったビーカーと使用した薬包紙を一緒に電子てんびんにのせ，反応後の質量を測定した。反応の前と後での質量の差を，発生した二酸化炭素の質量とした。

さらに，この**実験**をうすい塩酸 10.0cm³ に対して，加える炭酸水素ナトリウムの質量を 1.00ｇ，1.50ｇ，2.00ｇ，2.50ｇ，3.00ｇと変えてそれぞれ行った。

〈**結果**〉

加えた炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
発生した二酸化炭素の質量〔g〕	0.26	0.52	0.78	0.90	0.90	0.90

〈**会話**〉

栄一：実験の結果を表にまとめてみたよ。加える炭酸水素ナトリウムの質量が小さいときには，発生した二酸化炭素の質量は加える炭酸水素ナトリウムの質量に比例して大きくなったけど，加える炭酸水素ナトリウムの質量が大きくなると，発生した二酸化炭素の質量は 0.90ｇで同じになっているね。

陽子：それは，塩酸がすべて炭酸水素ナトリウムと反応してしまったからかな。塩酸がなくなると，それ以上反応が起こらなくなるからね。

栄一：なるほど。では，今回使ったうすい塩酸 10.0cm³ と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量は表を見れば，すぐにわかるのかな。

陽子：どうかしら。表の値からグラフを作成して，求めてみようよ。

問１　下線部のように考えられる理由は，化学変化の前と後で物質全体の質量は変わらないためです。すべての化学変化に当てはまる，この法則を何といいますか。

問２　次の文章は，**【実験】**でうすい塩酸 10.0cm³ に炭酸水素ナトリウムを 1.00ｇ加えて反応させ，二酸化炭素の発生が完全にみられなくなった後の水溶液について説明したものです。 (a) に当てはまることばとして適当なのは，**ア～ウ**のうちのどれですか。一つ答えなさい。また， (b) に当てはまる適当な語を書きなさい。

水溶液の pH は (a) 。これは，水溶液の中に (b) イオンが残るためである。

ア　７より大きい　　**イ**　７になる　　**ウ**　７より小さい

問３　二酸化炭素について，(1)，(2)に答えなさい。

(1)　二酸化炭素についての説明として最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　二酸化炭素に火のついた線香を入れると，線香は激しく燃える。

イ　二酸化炭素に色はなく，刺激のあるにおいがする。

ウ　二酸化炭素は，マグネシウムにうすい塩酸を加えると発生する。

エ　二酸化炭素は，空気よりも重く，石灰水を白く濁らせる。

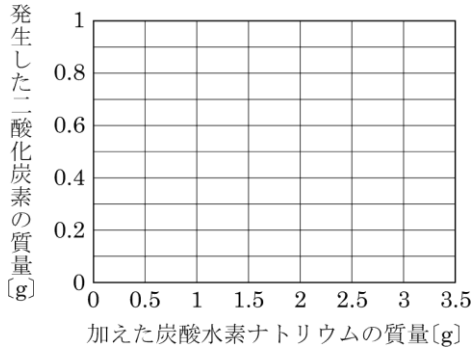
(2)　地球温暖化に関わる二酸化炭素の性質について説明した，次の文章の［　　］に当てはまる適当なことばを，「地表」という語を使って書きなさい。

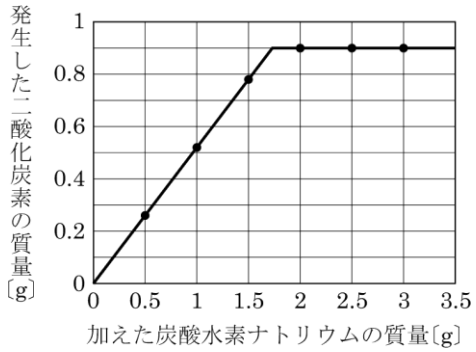
> 二酸化炭素は，地球温暖化の原因の一つとされる温室効果ガスと呼ばれています。温室効果ガスは，［　　］の一部を地表に放射するという性質（温室効果）があるといわれています。

問４　〈**結果**〉をもとに，加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量との関係を表したグラフをかきなさい。

問５　〈**結果**〉をもとに考えたとき，**【実験】**で使用したうすい塩酸 10.0cm^3 と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量として最も適当なのは，**ア**～**オ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　1.64 g　　**イ**　1.73 g　　**ウ**　1.82 g　　**エ**　1.91 g　　**オ**　2.00 g

問１		の法則		
問２	(a)		(b)	
問３	(1)			
	(2)			
問４				
問５				

<table>
<tr><td>問１</td><td colspan="4">質量保存　の法則</td></tr>
<tr><td>問２</td><td>(a)</td><td>ウ</td><td>(b)</td><td>水素</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問３</td><td>(1)</td><td colspan="3">エ</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="3">地表から放射される熱</td></tr>
<tr><td>問４</td><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>問５</td><td colspan="4">イ</td></tr>
</table>

問２　**〈結果〉**の表より，炭酸水素ナトリウム 2.00 g を加えたときまでは，発生した二酸化炭素の質量が増加していることがわかる。よって，これよりも少ない炭酸水素ナトリウム 1.00 g を加えたときには，炭酸水素ナトリウムはすべて反応し，うすい塩酸の一部が反応せずに残っている。うすい塩酸中には，塩化水素が電離して生じた水素イオンが含まれている。水素イオンが存在する水溶液は酸性となり，その pHの値は７よりも小さい。

問４　**〈結果〉**の表の数値から，６つの点をとる。炭酸水素ナトリウムの質量が，0.50 g，1.00 g，1.50 g のときの３点に対しては，原点を通り，３つの点に最も近い斜め（傾きが正）の直線を引く。2.00 g，2.50 g，3.00 g のときの３点に対しては，３つの点を通る横向き（傾きが０）の直線を引く。２つの直線を，角度がついて折れ曲がるように結び，グラフとする。このとき，各点をなめらかな曲線で結ばないようにする。

問５　**問２**より，加えた炭酸水素ナトリウムの質量が 1.00 g のときは，うすい塩酸とすべて反応し，二酸化炭素 0.52 g が発生した。したがって，加えた炭酸水素ナトリウムと，それがすべて反応したときに発生する二酸化炭素の質量の比は，1.00 : 0.52 となる。

一方，**問４**でかいたグラフより，うすい塩酸 10.0cm^3 がすべて反応したときに発生する二酸化炭素の質量は 0.90 g であるから，このうすい塩酸10.0cm^3と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量をx g とすると，

1.00 : 0.52＝x : 0.90 より，$x=\dfrac{1.00\times0.90}{0.52}=1.730\cdots$　よって，1.73 g (**イ**)が，最も適当な値である。

なお，**問４**のグラフが折れ曲がる点をとるときの横軸の値が，うすい塩酸 10.0cm^3 と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量となるが，正確な値を読みとるのは難しい。