

【1】植物は、土中の①や②を根から吸収し、③管によって葉に運び、それらとともに気孔から取り入れた④をもとにして⑤のエネルギーによってデンプンなどの栄養分をつくり、成長していきます。

畑を1 m²の面積の区画に分け、ある植物の種を、1 m²の面積あたりに20個の場合と100個の場合とまく個数を変えて種をまきました。種をまいた後、10日、20日、40日、80日後にその畑に育った全植物個体の合計の重さ[g]を調査しました。次の表はそれを記録したものです。なお、全ての種は同じ重さであり、必ず発芽するものとします。

また、途中で枯れることはないし、まいた種の数と同じなら全て同じように成長するものとしてあとの各問いに答えなさい。

	種まき日	10日後	20日後	40日後	80日後
20個の場合	2 g	6 g	30 g	200 g	600 g
100個の場合	10 g	30 g	80 g	400 g	600 g

* 1 m²あたりの全植物個体の合計の重さ

- (1) 問題文中の①～⑤に入る語句を漢字で答えなさい。
- (2) 問題文中の下線部について、植物のこの作用を漢字で答えなさい。
- (3) 次の文は、植物の成長について、表からよみとれることを説明したものです。

「表をみると、1 m²あたりの全植物個体の合計の重さは、はじめのうちはまいた種の数で差があるが、80日後には差がなくなっている。その理由を考えるために植物1個体（1つの種から育った、植物1つあたり）の重さで考えてみた。それぞれの畑にまいた種1つの重さは①mgであるが、植物は発芽し、成長することによって重くなっていく。畑にまいた種の数^が20個の場合、植物1個体の重さは、20日後には1.5 g、80日後には30 gにと成長し重くなっていく。畑にまいた種の数^が100個の場合も、植物1個体の重さは、20日後には②g、80日後には③gにと成長し重くなっていく。しかし、成長の速さは、100個の場合の方が④いので、成長が進むと20個の場合の方が植物体の数は少なく、1個体の重さは⑤いことになる。」

- I、文中の①～⑤に入る語句や数値を答えなさい。（単位をよくみて答えること。）
- II、畑にまいた種の数^が100個の場合、文中の下線部のようになる理由はなぜでしょうか。説明しなさい。

- (4) 種まきから80日後までの植物1個体の成長の記録をグラフで表したい。1 m²の面積にまいた種の個数が20個の場合のものを、折れ線グラフで表しなさい。

【2】近年、御嶽山、口永良部島など、日本にあるいくつかの火山が噴火し、多くの人的被害を出しています。また、報道などで噴火警戒レベルという言葉が取り上げられました。以下に簡単に説明をしておきます。これらについて、あとの各問いに答えなさい。

噴火警戒レベル	説明
レベル1	活火山であることに留意
レベル2	火山周辺規制
レベル3	入山規制
レベル4	避難準備
レベル5	避難

(1) ①～③の文章は、2015年に起こったある火山噴火の説明文です。この文章に関する火山または島として正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

① 2015年5月29日に噴火し、噴火警戒レベルは5になる。噴煙は高さ9000mに達し、「火砕流」も発生した。住民は近くの屋久島へ避難。

② 2015年6月30日にロープウェイ大涌谷駅周辺で火山灰を確認。12世紀以来の噴火で噴火警戒レベルは3になる。火山周辺の住民70人に避難指示が出された。

③ 2015年9月14日に噴火し、噴火警戒レベルは3になる。突然の噴火で火口からは高さ2000mの噴煙と大きな噴石が確認されたが、観光客に被害はなかった。日本最大のカルデラがあることで知られる。

(ア) 箱根山 (イ) 口永良部島 (ウ) 富士山 (エ) 阿蘇山

(2) 噴火警戒レベルについて、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。

- (ア) レベル1の火山でも登山は完全に禁止されている。
- (イ) 状況によってはレベル3からレベル5にはね上がることがある。
- (ウ) 一度レベル5になった火山はレベルが下がることはない。
- (エ) レベルを上げるときには十分な議論が必要なので、発表が数か月遅れることがある。

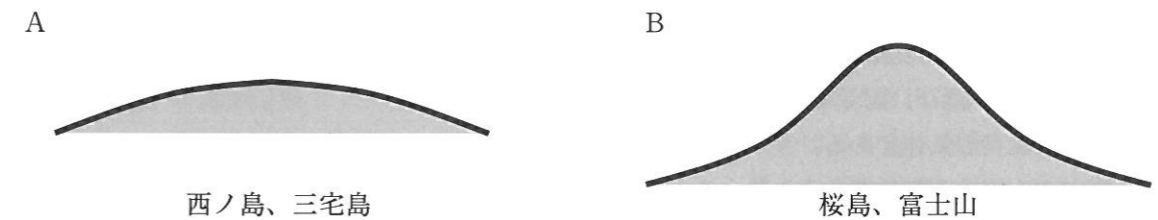
(3) 噴火警戒レベル1の「活火山であることに留意」に使われている「活火山」について、正しいものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 過去に一度でも噴火したことのある火山はすべて活火山である。
- (イ) 日本全体には100地点以上の活火山が指定されている。
- (ウ) 溶岩を出さないなど、小規模な噴火であれば活火山とは言わない。
- (エ) 現在、噴火している火山は活火山とは言わない。

(4) (1)①の「火砕流」は火山の被害の中でも特に危険とされています。「火砕流」を正しく説明しているものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 高温のガスや岩石の破片が山体を高速で下っていく現象。
- (イ) 降り積もった火山灰が雨水で大量に流れていく現象。
- (ウ) 高温の溶岩が川の流れるように勢いよく流れていく現象。
- (エ) 火山の熱で森林が燃え、広がっていく現象。

(5) 西ノ島と三宅島の山の形は同じような形をしており、また桜島と富士山の山の形は同じような形をしています。それぞれのおおまかな形を下に示しました。この形の違いは溶岩のねばりけと関係していますが、溶岩のねばりけが弱い火山はAとBのどちらと考えられますか。記号で答えなさい。また、なぜそのように考えたのかを簡単に答えなさい。



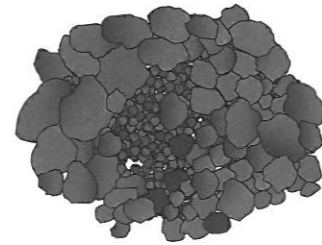
(6) 火山と関係が深いものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 暖流 (イ) リアス式海岸 (ウ) 温泉 (エ) ヒートアイランド現象

(7) 火山の噴火を予測するために、現在では様々な方法がとられています。その方法として正しくないものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 火山から出たガスを測定している。
- (イ) 火山の形や大きさを測定している。
- (ウ) 火山周辺の雲の量を測定している。
- (エ) 火山付近での地震を測定している。

【3】アルミホイルや1円硬貨で身近なアルミニウムは、普段見るような銀白色のアルミニウムからは想像がつかないような「ボーキサイト」という、右の図のような赤茶けた色の石から長い工程をかけてつくられていきます。アルミニウムについて、あとの各問いに答えなさい。



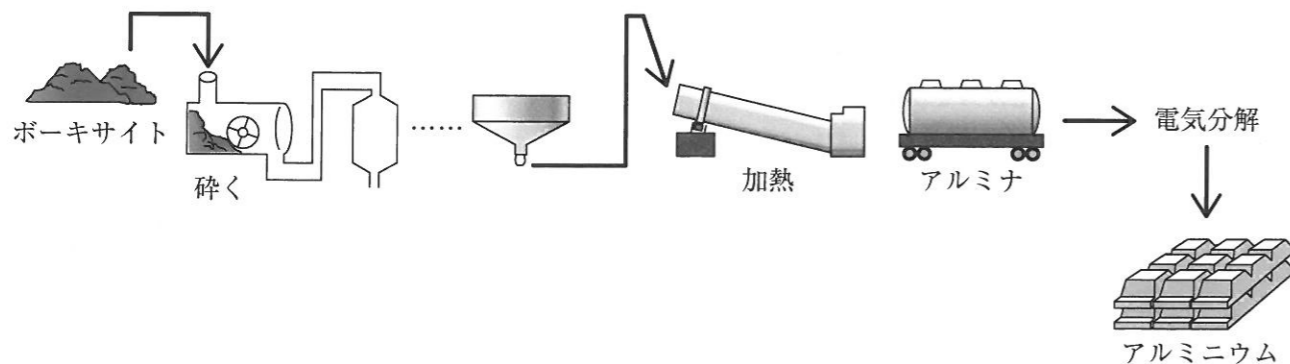
(1) アルミニウムの特徴について間違ったものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 光を反射する性質である。
- (イ) 熱をよく通す性質である。
- (ウ) 軽くて薄く広がる性質である。
- (エ) 水酸化ナトリウム水溶液には溶けない性質である。

(2) アルミニウムにうすい塩酸を加えた時に発生する気体の特徴について、間違ったものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 無色・無臭の気体である。
- (イ) 水によく溶ける気体である。
- (ウ) 全ての気体の中で最も軽い気体である。
- (エ) 酸素と混合して火をつけると燃焼する気体である。

ボーキサイトからアルミニウムをつくる方法を、簡単に以下に示します。

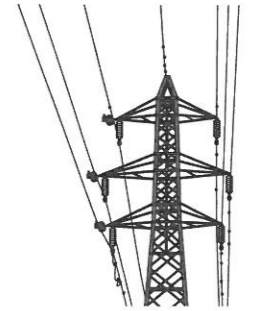


<簡単な工程の説明>

- 方法1：ボーキサイトを乾燥し、細かく砕きます。
- 方法2：ボーキサイトに水酸化ナトリウム水溶液を混合して水酸化アルミニウムをつくります。
- 方法3：水酸化アルミニウムを約1000℃まで熱し、アルミナを作ります。
- 方法4：アルミナを電気分解（電気を加えて分解すること）でアルミニウムを作ります。

(3) ある工場では上の方法4で20kgのアルミニウムが製造されたとします。このアルミニウムの体積が7400cm³だったとき、アルミニウムの密度g/cm³を求めなさい。ただし、答えは小数点以下第二位を四捨五入して、小数点第一位まで答えなさい。

(4) 右のような高圧用送電線には、銅やアルミニウムが使われています。同じ長さで同じ太さの、アルミニウムと銅の線を比較すると、アルミニウムの電気の伝わり方は銅に比べて $\frac{2}{3}$ ですが、アルミニウムの密度は銅に比べて $\frac{1}{3}$ です。アルミニウムと銅を同じ重さで比較したとき、正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。



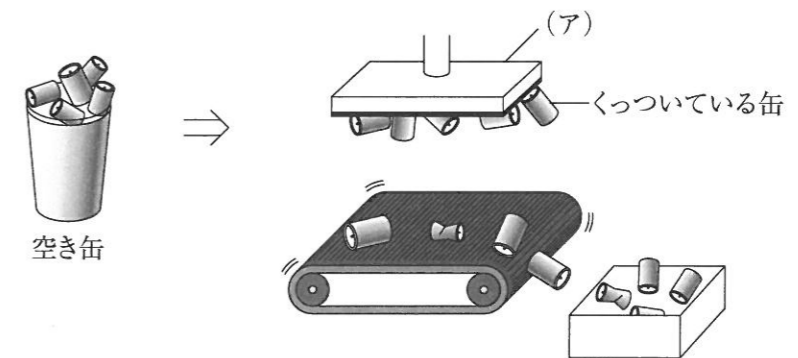
- (ア) 同じ重さで比較すると、アルミニウムは銅の2倍の電気を運べることになる。
- (イ) 同じ重さで比較すると、銅はアルミニウムの2倍の電気を運べることになる。
- (ウ) 同じ重さで比較すると、アルミニウムは銅の3倍の電気を運べることになる。
- (エ) 同じ重さで比較すると、銅はアルミニウムの3倍の電気を運べることになる。

(5) 1秒間に使われる電気エネルギーの量を電力といい、単位をWやkWワット キロワットで表します。アルミナ2トン（1トンは1000kg）を電気分解してアルミニウム1トンをつくる時1時間に約13,000kWもの大量な電力を消費するため、電気の缶詰と呼ばれることがあります。普通サイズのアルミ缶1個分（15g）のアルミニウムを作るのに必要な電力は、1時間あたり何kWになりますか。答えは小数点第三位を四捨五入して小数点第二位まで求めなさい。

(6) (5)で大量の電力を消費するため、アルミ缶など加工されたアルミニウムをリサイクルする方法があります。下の図は、空き缶のリサイクル方法を簡単に表したものです。

集めた空き缶をコンベアーに乗せてアルミ缶とスチール缶に分けています。（アルミ缶はアルミニウム製、スチール缶は鉄製です。）

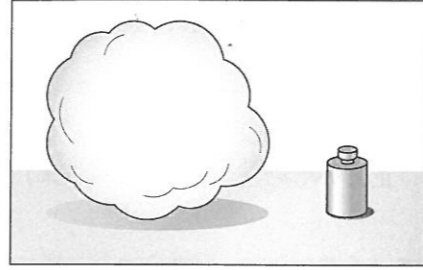
- ① (ア)には何が使われていますか。
- ② くっついている缶はアルミ缶か、スチール缶か、どちらですか。



(7) 大きなサイズのアルミ缶100個分（2kg）のアルミニウムをボーキサイトから作るために必要な電力が1時間あたり30kWのとき、電気代が800円と言われています。一方、リサイクルしたアルミ缶からアルミニウムを再生するのに必要な電力は、ボーキサイトからアルミニウムを製造するときの3%ですみます。このときの電気代（円）を求めなさい。

【4】物体の体積と重さの関係について、次の各問いに答えなさい。

右の図は重さ100gの綿と、重さ100gの鉄です。



(1) 図の綿と鉄について正しいものを次の(ア)～(オ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 綿と鉄は体積は同じだが、鉄の方が重い。
- (イ) 綿と鉄は体積は同じだが、綿の方が重い。
- (ウ) 綿と鉄は重さは同じだが、鉄の方が体積が大きい。
- (エ) 綿と鉄は重さは同じだが、綿の方が体積が大きい。
- (オ) 綿と鉄は、重さも体積も同じである。

(2) 次の(ア)～(エ)の文章の中で、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 同じ体積で比べると、綿の方が鉄よりも重い。
- (イ) 同じ体積で比べると、鉄の方が綿よりも重い。
- (ウ) 同じ体積で比べると、綿と鉄は同じ重さである。
- (エ) 体積に関係なく、鉄の方が綿よりも重い。

次の表は、4つの金属について、重さと体積を調べたものです。

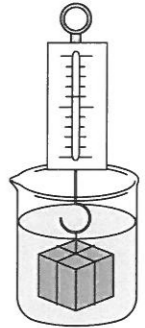
	金属1	金属2	金属3	金属4
重さ [g]	100	200	100	262
体積 [cm ³]	37	25	12.5	25

(3) 金属1～金属4の中で、同じ金属と思われるものを2つ選び答えなさい。またその理由をかんたんに書きなさい。

(4) 金属1～金属4の中で、上皿天びんの両側にのせたとき、左右がつりあうのはどれとどれですか。

金属1～金属4をばねはかりにつり下げて空気中で重さをはかり、次に右図のように金属をばねはかりにつり下げたまま、完全に水中に入れて、はかりの目盛を調べました。結果は次の表のようになりました。水中に入れた時の値が小さくなっているのは、水中で浮力という上向きの力がはたらき、その分だけはかりを引く力が小さくなっているためです。水中の金属は、ビーカーにはふれていないものとします。

	金属1	金属2	金属3	金属4
空気中での はかり [g]	100	200	100	262
水中に入れた時 のはかり [g]	63	175	87.5	237



(5) 金属1～金属4の中で、はたらいっている浮力の大きさが同じものを2つ選び答えなさい。

(6) この結果から考えられることを次の(ア)～(カ)より2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 浮力の大きさは、金属の重さが重いほど大きくなる。
- (イ) 浮力の大きさは、金属の重さが軽いほど大きくなる。
- (ウ) 浮力の大きさは、金属の体積が大きいほど大きくなる。
- (エ) 浮力の大きさは、金属の体積が小さいほど大きくなる。
- (オ) 浮力の大きさは、金属の重さには関係ない。
- (カ) 浮力の大きさは、金属の体積には関係ない。

受験番号		名前		得点	
------	--	----	--	----	--

【1】

(1)				
①	②	③	④	⑤
(2)				
(3)				
①	②	③	④	⑤
I				
II				
(4)				

[g]

30

25

20

15

10

5

0

植物 1 個体の重さ

10 20 30 40 50 60 70 80

種まき後の日数 [日]

【2】	(1)		(2)	(3)	(4)
	①	②	③		
	(5)				
	記号	理由			
	(6)	(7)	(5)		

【3】	(1)		(2)	(3)	(4)
				g/cm^3	
	(5)		(6)		(7)
	kW		①	②	円

【4】	(1)	(2)	(3)		
			答え	理由	
			と		
	(4)		(5)	(6)	
と		と	と		