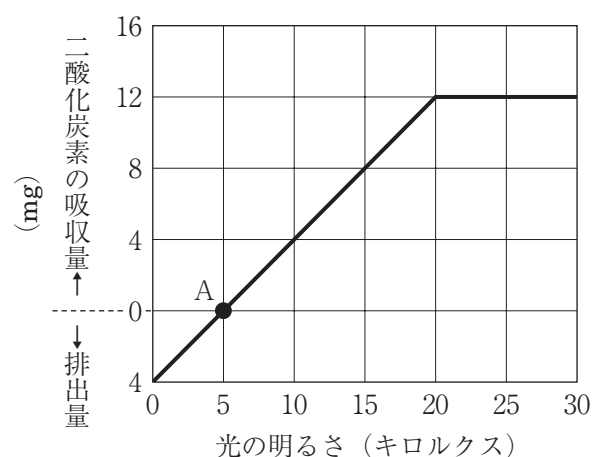
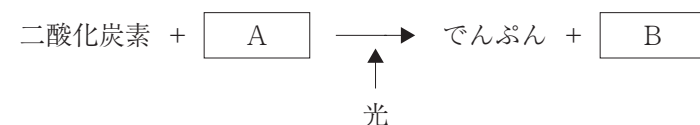


〔 1 〕 植物が生きていくために行うはたらきについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 下のグラフは、二酸化炭素と温度が一定の条件のもとで、ある植物の葉が受ける光の明るさと、1時間あたり・100 cm²あたりの二酸化炭素の吸収量・はいしゆつりよう排出量の関係を示したものです。ただし、グラフの縦軸は、たてじく0より上に行くほど二酸化炭素の吸収量が増加し、0より下に行くほど二酸化炭素の排出量が増加するものとします。また、呼吸で排出する二酸化炭素の量は、光の明るさによって変化しないものとします。



- ① 植物の葉に日光が当たると、でんぷんができます。この反応を光合成といいます。光合成を表した次の式の A、B にあてはまる物質名をそれぞれ答えなさい。



- ② グラフの点Aは、植物のどのような状態を示しますか。次のア～エから適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 植物が光合成で吸収する二酸化炭素の量が、呼吸で排出する二酸化炭素の量よりも多い。
イ 植物が光合成で吸収する二酸化炭素の量が、呼吸で排出する二酸化炭素の量よりも少ない。
ウ 植物が光合成で吸収する二酸化炭素の量と、呼吸で排出する二酸化炭素の量が同じ。
エ 植物が呼吸も光合成も行っていない。

- ③ この植物に 20 キロルクスの光を 1 時間当てたとき光合成で吸収する二酸化炭素の量は、葉 100 cm² あたり何 mg ですか。

(2) エンドウは、光のない状態でも発芽し、その際に呼吸を行います。発芽時に出入りする気体について調べるため、下の図のような実験装置を使い、実験 1、2 を行いました。ただし、実験 1、2 は、暗室で行いました。

【実験 1】 三角フラスコの中に湿らせた^{だっしめん}脱脂綿をしき、その上にエンドウの種子をまいて、目盛りのついたガラス管を通したゴムせんてふたをしました。ガラス管の中には色水を入れておき、気温は 20℃を保ちました(図 1)。一定時間後、ガラス管内の色水の移動によってフラスコ内の気体の体積の変化を見てみると、増減はありませんでした。

【実験 2】 実験 1 と同じ装置で、三角フラスコの中に水酸化カリウム^{すいようえき}水溶液が入ったビーカーを入れたものを用意し、気温は 20℃を保ちました(図 2)。一定時間後、ガラス管内の色水の移動によってフラスコ内の気体の体積の変化を見てみると、8 mL 減少していました。なお、水酸化カリウム水溶液は空気中の二酸化炭素を吸収する性質を持っています。

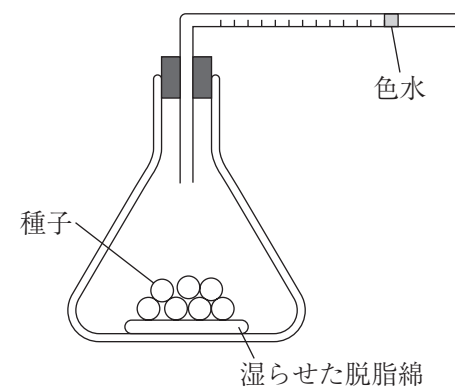


図 1

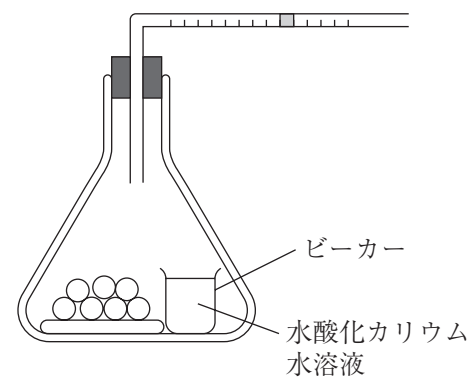


図 2

① 実験 1 で、フラスコ内の気体の体積が変化しなかったのはどのような理由からですか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 呼吸で吸収した二酸化炭素と放出した酸素の体積が等しかったから。

イ 呼吸で吸収した酸素と放出した二酸化炭素の体積が等しかったから。

ウ 光合成で吸収した二酸化炭素と放出した酸素の体積が等しかったから。

エ 光合成で吸収した酸素と放出した二酸化炭素の体積が等しかったから。

② 実験 1、2 から、種子が発芽する際の呼吸によって使われた酸素の体積を求めなさい。ただし、空気中にもともと存在する二酸化炭素の体積は考えないものとします。

③ 植物は、気温が低くなると、呼吸の量が少なくなります。実験 1、2 を気温 10℃で行った場合、20℃で行った時とくらべて色水はそれぞれどのように移動しますか。次のア～キから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 実験 1 は左へ、実験 2 は移動しない。

イ 実験 1 は右へ、実験 2 は移動しない。

ウ 実験 1 は左へ、実験 2 は右へ移動する。

エ 実験 1 は右へ、実験 2 は左へ移動する。

オ 実験 1 は移動しない、実験 2 も移動しない。

カ 実験 1 は移動しない、実験 2 は左へ移動する。

キ 実験 1 は移動しない、実験 2 は右へ移動する。

(3) 下図のように、葉の大きさや枚数がほぼ同じ植物の枝A～Dを使って、実験3を行いました。

【実験3】 A～Dそれぞれの枝を、水を入れた試験管に入れ、水面には油を浮かべました。一定時間後に試験管内の水の減少量を調べました。ただし、A～Dそれぞれの枝には次のような処理をしました。

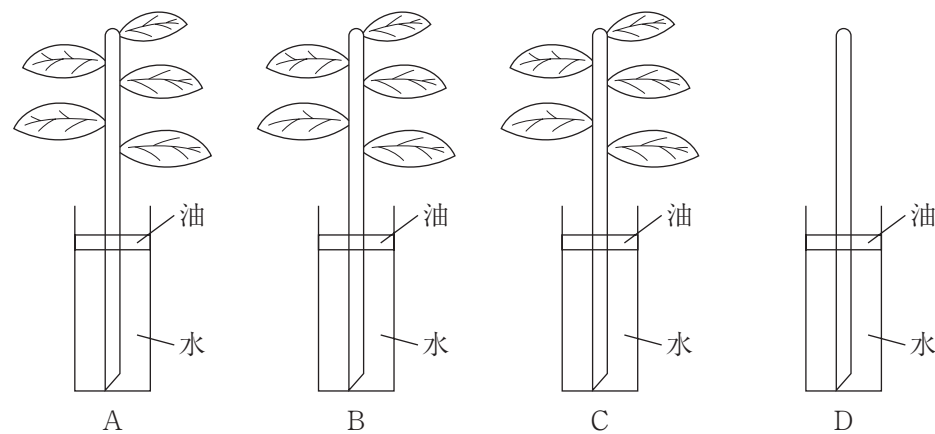
A：何も手を加えなかった。

B：すべての葉の表側にワセリンをぬった。

C：すべての葉の裏側にワセリンをぬった。

D：すべての葉を切り取った。

※ワセリンは油の一種で、水をはじき、水蒸気を通しません。



【結果】 水の減少量を測定すると、以下の通りでした。

A： g

B：1.8 g

C：0.9 g

D：0.4 g

① どの試験管からも水は減少しましたが、これは植物の何というはたらきによるものですか。

② 【結果】 の の中にあてはまる数字を答えなさい。

〔2〕の問題は、次のページから始まります。

〔2〕 空気は、おもに窒素、酸素、アルゴン、二酸化炭素から構成される気体です。空气中でのものの燃え方について調べる実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

【実験1】

ふた付きの集気びんの中に、火のついたろうそくを入れ、集気びんの中で燃やしました（図1）。ろうそくを入れるとびんの内側がくもり①ました。火が消えた後、集気びんの中の気体の成分を調べました（図2）。その結果、酸素の割合は17％でした。

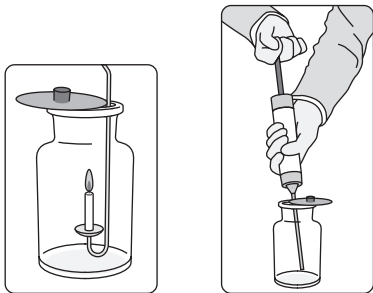


図1

図2

(1) 空気に含まれる窒素、酸素、二酸化炭素の体積の割合として最も適切なものをそれぞれア～シから選び、記号で答えなさい。

ア 88 %	イ 78 %	ウ 68 %	エ 60 %
オ 50 %	カ 40 %	キ 31 %	ク 21 %
ケ 11 %	コ 1 %	サ 0.5 %	シ 0.03 %

(2) 実験で燃やした後のびんの中に含まれる二酸化炭素の量を測ったところ、気体検知管が図のように変化しました。集気びんの中の気体に含まれる二酸化炭素の割合は何％ですか。



(3) 下線部①でくもったのは、何ができたからですか。

(4) 実験1のろうそくの代わりに火のついたスチールウールを集気びんに入れ、びんの中でスチールウールを燃やしました。火が消えた後、石灰水を少量加えてびんを振り②ました。石灰水はどのようなになりますか。

(5) 集気びんの中の気体に含まれる窒素、酸素、二酸化炭素の割合を変化させて、その中でろうそくがどのように燃えるのかを調べる実験を行いました。次の①、②の問いに答えなさい。ただし、各気体は十分混ざっているものとします。

① 実験のために、いろいろな量のオキシドールに A を加えて酸素を発生させました。

(a) オキシドールは、酸素の発生の実験以外にどのような目的で使われますか。

(b) A にあてはまる物質名を答えなさい。

② 次の表は、集気びんに加えた各気体の体積を示しています。火のついたろうそくをびんの中に入れたとき、すぐに消えると考えられるものをア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。また、びんの中で最も激しく燃えると考えられるものを一つ選び、記号で答えなさい。

	窒素	酸素	二酸化炭素
ア	0 cm ³	70 cm ³	230 cm ³
イ	0 cm ³	150 cm ³	150 cm ³
ウ	297 cm ³	0 cm ³	3 cm ³
エ	270 cm ³	30 cm ³	0 cm ³
オ	200 cm ³	100 cm ³	0 cm ³
カ	210 cm ³	60 cm ³	30 cm ³

〔 3 〕 次の各問いに答えなさい。

(1) 図1のように、おもりをばねばかりにつるし、水の入った水そうの中に^{しず}める実験を行いました。おもりの長さは20 cm、水の深さは40 cmとします。表1は、おもりの底が水に沈んだ深さ（水面からおもりの下辺までの長さ）とばねばかりの示した値の関係を示したものです。あとの①～③の各問いに答えなさい。ただし、おもりを沈めても水の深さは40 cm から変わらないものとします。

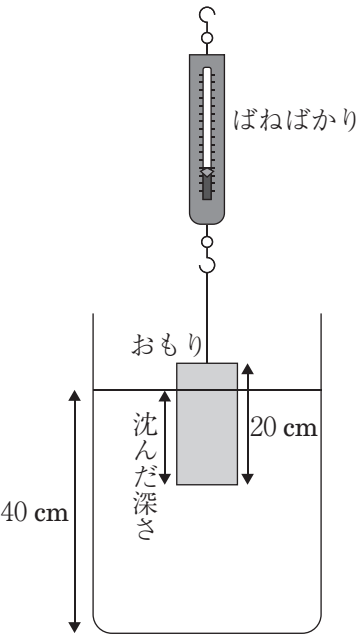


図 1

表 1

沈んだ深さ [cm]	0	5	10	15	20	25	30
ばねばかりの値 [g]	500	450	400	350	300	300	300

- ① 表1より、沈んだ深さが10 cm のときにおもりが水から受ける浮力（おもりを水が支える力）は何 g ですか。
- ② おもりがすべて水の中に入っているとき、水から受ける浮力は何 g ですか。
- ③ おもりの底が水そうの底についたあと、ばねばかりをさらにゆっくり下げていくと、ばねばかりの値が250 g を示しました。このとき、水そうの底がおもりを支える力は何 g ですか。

(2) 次に、水そうの水の上に、図2のように油をそそぎ、油の深さを10 cm にしました。このとき、おもりの底が油と水に沈んだ深さ（油の層の表面からおもりの下辺までの長さ）とばねばかりの示した値の関係を示したものが表2です。あとの①、②の問いに答えなさい。ただし、容器は十分に大きく、油の部分の厚みはおもりを沈めても10 cm から変わらないものとします。

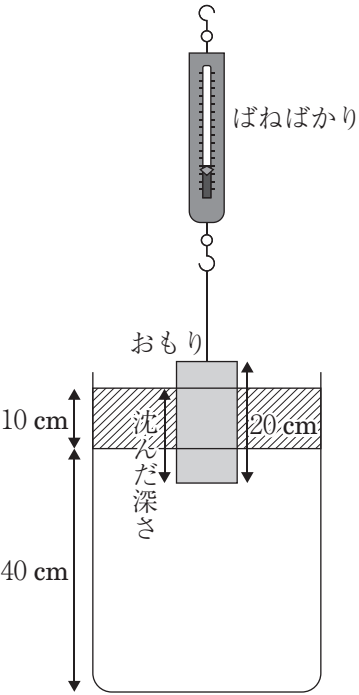


図 2

表 2

沈んだ深さ [cm]	0	5	10	15	20	25	30
ばねばかりの値 [g]	500	480	460	410	(ア)	(イ)	(ウ)

- ① 表2の（ア）～（ウ）にあてはまる適切な値をそれぞれ答えなさい。
- ② ばねばかりの値が315 g を示しているとき、おもりが沈んでいる深さは何 cm だと考えられますか。

〔 4 〕 次の文章を読んで、あとの各問いに答えなさい。

2018 年 7 月、ハワイ州ハワイ島でキラウエア火山噴火の様子を海上から見学する観光ツアー中、噴石が落下し、ツアーボートの屋根に穴があき、多くの負傷者が出る事故が発生しました。キラウエア火山は、シールド火山（たて形状火山）であり、過去 35 年間にわたり噴火し続けていますが、その表面のおよそ 90 % は、1000 年前から形成された溶岩でおおわれています。ハワイ火山国立公園内にあるハレマウマウ火口は、2008 年からマグマが上昇してきており、過去 10 年そのマグマの反射で火口が照らされる光景を観察できる名所として人気があり、火山が観光のポイントになっていました。

ハワイ島は、ハワイ諸島で最も新しく大きい島で、面積は約 10,432 km² であり、現在も成長し続けています。2018 年 5 月初旬に島の東側で新しい亀裂が発生し、溶岩が流出しています。また、キラウエア山頂にあるハレマウマウ火口は溶岩湖として有名です。この地域ではヴォグ（火山霧）と呼ばれる気象現象があり、火山から噴き出す細かな A と周辺の水蒸気が原因で起こります。ヴォグの濃度は、火山活動のレベル及び風向き、風力に左右されます。また、溶岩が海に到達した際に、海水が高温の溶岩によって B することで、局所的に海水からできた蒸気や塩酸ガスなどによりレイズと呼ばれる白い煙霧が起こることも知られています。火山活動が活発なエリアでは、火山ガス等も発生するため現場近くではガスマスクをつけなければいけません。

ただし、ハワイ州の知事は「ハワイの大気の状態は、科学者、気象学者およびハワイ州衛生局により監視されており、これら専門家の報告によると、ハワイ諸島の大気の状態は、被害地域を除き、住民ならびに旅行者にとって安全です。」と発表しています。

（１） 文章中の A 、 B にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。

（２） 文章中の A と、同じくらいの粒の大きさの川砂をそれぞれ顕微鏡で観察したところ、それぞれの粒の形について異なる特徴があることがわかりました。A の粒の形の特徴について簡単に説明しなさい。

（３） 火山活動によっておこる変化を説明した次のア～オの文のうち、正しくないものを一つ選び、記号で答えなさい。

ア 噴火によって流れ出た溶岩が冷えて固まることで、火山の形が変化したり、新しい山ができたりすることがある。

イ 噴火によって流れ出た溶岩が冷えて固まり、川の流れを変えることでダムのようになり、新しい湖ができることがある。

ウ 噴火したものが遠くまで広がり積もることで、地層ができる。

エ 溶岩が流れた後はその部分がけずれて大きな河川ができる。

オ 海の中でおこる噴火によって、新しい島ができることがある。

（４） 下線部 a の火山ガスには、有毒な気体に加えて、地球温暖化の原因とされる無色でにおいのない気体も含まれることが知られている。その気体の名前を答えなさい。

（５） 火山の周辺には多くの温泉があり、国内でも有数の観光地やリゾート地となっています。温泉は農業ではどのように利用されていますか。30 字以内で書きなさい。

[illegible]

○

(1)	①	A	B	②	③	mg	
(2)	①	②	mL	③	(3)	①	②

(1)	窒素	酸素	二酸化炭素	(2)	%	(3)	
(4)							
(5)	①	(a)			(b)		
	②	すぐに消える	最も激しく燃える				

(1)	① g		② g		③ g	
(2)	①	ア	イ	ウ	② cm	

(1)	A	B	
(3)	(4)		(2)
(5)			

--