

(2024 年度)

理 科 (その1)

※ 1～4の問題文中にある「密度」(g/cm^3)とは、物の体積(cm^3)あたりの重さ(g)のことです。

1 【I】【II】の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

【I】ドライアイスを入れたガラス製のコップに入れてみたところ、(a) すぐにブクブクと音を立てながら大きな泡が出て、 (い) 白い煙がコップからあふれてくる様子が確認されました。それと同時に (う) コップの外側の表面には小さな液体のしずくがびっしりと付着しているのが観察されました。

- (1) ドライアイスとは、ある物質を冷やしたものの名前です。その物質名を答えなさい。
 (2) 下線部(a)について、このときドライアイスの状態はどう変化しましたか。解答らんにあうように答えなさい。
 (3) 下線部(い)について、白い煙は何という物質ですか。物質名を答えなさい。
 (4) 下線部(う)について、コップの表面についた小さなしずくは何という物質で、元々どこに存在していましたか。それぞれ答えなさい。

【II】ドライアイスに興味をもったハジメ君は、先生にドライアイスを使った実験を見せてもらうことにしました。水が全体の5分の1程度入った水槽にドライアイスを入れ、水槽全体が白い煙で満たされたことを確認してから次の実験1～3をそれぞれ行いました。

【実験1】水槽に充満した白い煙に向かってシャボン玉を吹きかけてみました。するとシャボン玉は沈むことなく煙の上に浮いていました。

- (5) シャボン玉が煙の上に浮いた理由について、次の文章の空らん①～③に当てはまる適切な語句を書きなさい。

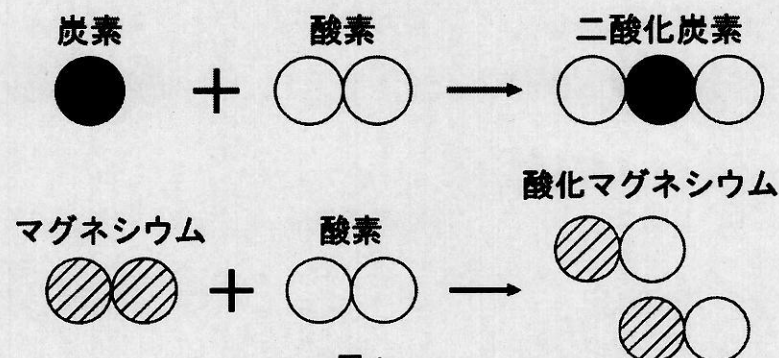
シャボン玉の中に入っている (①) よりも水槽の中を満たしている (②) の方が密度が (③) から。

【実験2】着火したガスライターを、水槽を満たしている白い煙の中に差し入れると (え) 火は消えました。

- (6) ものが燃えるための条件を3つ答えなさい。
 (7) 下線部(え)について、白い煙の中でガスライターの火が消えた理由を説明しなさい。

【実験3】マグネシウムリボン (幅4mm、厚さ0.3mm、長さ10cmに加工したマグネシウム) を用意しました。マグネシウムリボンに火をつけると激しく燃えて、あとには白いかたまり (酸化マグネシウム) が残されました。次に、火をつけて激しく燃えているマグネシウムリボンを、【実験2】と同様に水槽に充満している白い煙の中に入れてみました。するとガスライターとは異なり、(お) 煙の中でもマグネシウムリボンは燃え続けました。ドライアイスを入れた水槽から取り出し、水槽の中をのぞいてみると、白いかたまり (酸化マグネシウム) と黒い粉末が確認されました。

- (8) 下線部(お)について、下の図1は、ライターの原料にふくまれる炭素と、マグネシウムが燃える時の様子を示した模式図です。これを参考にして、マグネシウムが煙の中で燃えた仕組みを示す模式図を書きなさい。ただし、炭素を黒丸、酸素を白丸で、マグネシウムは丸の中に斜線を引いて表しなさい。



〔2〕 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

水のはたらきや^(あ)火山の活動によってさまざまなものが積み重なってできたしま模様に見えるものを (①) といいます。^(い)川では、水がさまざまな大きさのつぶを運び、これらは海に到達すると、河口で積み重なります。火山が (②) した時には、溶岩やガスと一緒に固形状の「^(う)火山砕せつ物」がふき出します。火山砕せつ物は上空に舞い上がった後、そのまま火口の近くに落下したり、風によって遠くまで運ばれたりして、地上に積み重なります。(①) には、(①) が作られた時代の動物や植物などが (③) としてふくまれていることもあります。

また、川は土砂を運搬する際に特定の鉱物を運ぶことがあります。世界各地では、古くから川辺の土砂の中に紛れている金を探すために「砂金とり」が行われています。砂金をとるときに用いられる手法は「^(え)パンニング」といいます。これは、平たい皿(パンニング皿)に川から土砂をすくって水の中でよくゆすり、上の方に浮かび上がった土砂を水と一緒に捨てていくことで、最後に底に沈んだ金を得るというものです。

(1) 空らん①～③に当てはまる適切な語句を答えなさい。

(2) 下線部(あ)について、火山の地下では、マグマが冷えて固まり火成岩ができます。火成岩は、固まり方によって、「深成岩」と「火山岩」の2種類に分けられます。それぞれの岩石のでき方と、岩石に含まれる鉱物のつぶの説明として適切なものを次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 深成岩は火山岩よりも急に冷えて固まった岩石なので、鉱物のつぶの大きいものが多い。

イ. 深成岩は火山岩よりもゆっくり冷え固まった岩石なので、鉱物のつぶの大きいものが多い。

ウ. 火山岩は深成岩よりも急に冷え固まった岩石なので、鉱物のつぶの大きいものが多い。

エ. 火山岩は深成岩よりもゆっくり冷え固まった岩石なので、鉱物のつぶの大きいものが多い。

(3) 下線部(あ)について、火山の活動にともなって起こる大地の変化を説明した文章のうち、適切でないものを次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

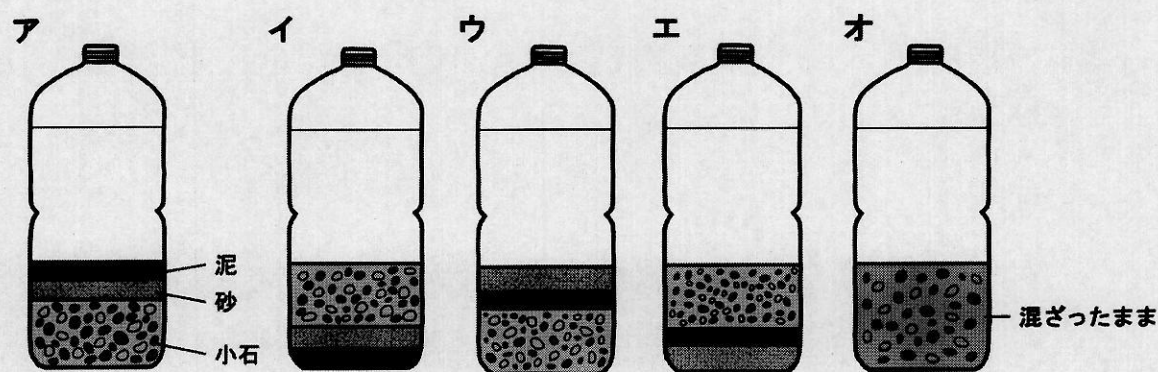
ア. 海底の火山の活動によって、新しい島ができる。

イ. よう岩でおおわれたり、火山灰がふり積もったりして大地の様子が変化する。

ウ. こう水になって川の流れが大きく変わる。

エ. 火口周辺が地下に沈み込んだり崩れたりしてなくなる。

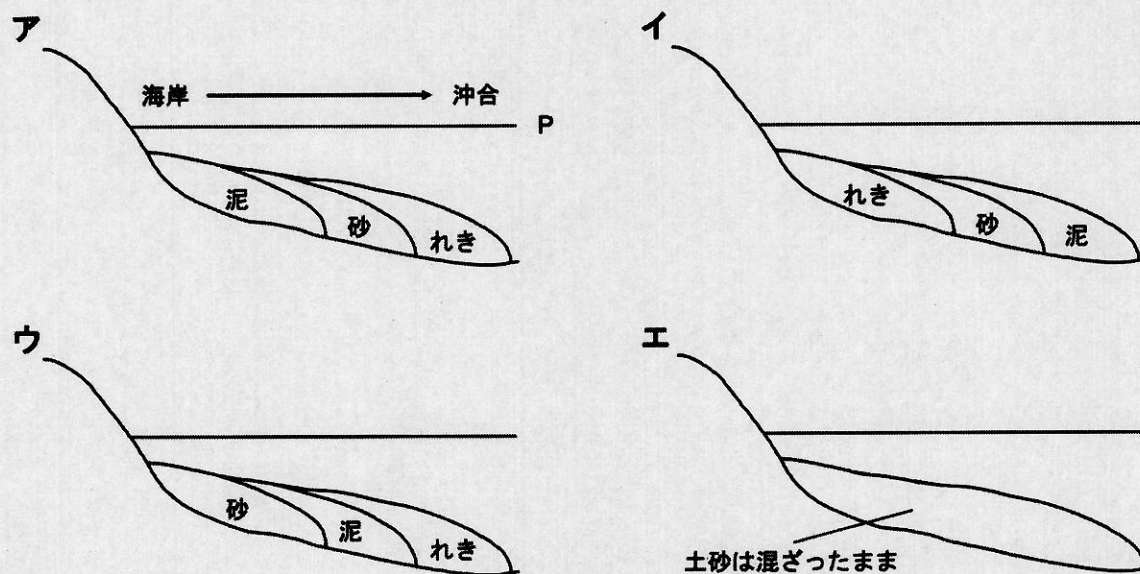
(4) 下線部(い)について考えるために、ペットボトルの中に小石、砂、泥をよく混ぜ合わせたものと水を入れ、ふたをしてからよく振りまじらせた。小石、砂、泥はどのように積み重なると考えられますか。次のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。



(2024 年度)

理 科 (その3)

(5) 海水面が P のとき、河口に運ばれた土砂はどのように堆積しますか。次のア～エより 1 つ選び、記号で答えなさい。



(6) 下線部(う)の火山砕せつ物はつぶの大きさによって下の表 1 のように分類されます。この表を参考にして、火山灰・火山れき・火山岩かいの 3 つの火山砕せつ物を、火口の近くに落下する順に並べかえなさい。

表 1 火山砕せつ物のつぶの大きさ

	2 mm 以下	2 mm ~ 64 mm	64 mm 以上
火山砕せつ物	火山灰	火山れき	火山岩かい

(7) 下線部(え)のパンニングによって金が一番底に沈む原理と、水の中に堆積物や火山砕せつ物が順番に沈んでいき堆積する原理は異なります。下の表 2 および上の表 1 や大問 2 冒頭の文章を参考にして、どのように異なるのか説明しなさい。

表 2 土砂の中の成分の密度 (g/cm³)

	水	砂金	磁鉄鉱	セキエイ	れき	砂	ヒスイ	火山岩	深成岩
密度	1.0	19.3	5.2	2.7	1.8 ~ 2.0	1.8 ~ 2.0	3.2 ~ 3.4	2.7 ~ 3.2	2.7 ~ 3.2

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

地球上にはたくさんの生物がいます。生物は進化の流れや特徴によって、(あ)動物・植物・菌類などに分類されます。(い)昆虫は動物のなかまです。水の中で生活するもの、木の上にいるもの、土の上で一生を過ごすものなど、(う)いろいろな種類の昆虫がいます。また、その食べる物もさまざまです。(え)冬の過ごし方も種ごとに異なります。

例えば、アメンボという昆虫がいます。アメンボは水の上に浮いて生活するという、昆虫の中でもユニークな生活スタイルを持っています。では、どうして水の上に浮くことができるのでしょうか。それを知るために次のような実験を行いました。

【実験】まず、アメンボの胴体に見立てた3種類の「しん」を準備しました。これらのしんの体積はほぼ同じで、材料と重さが異なります。次に、アメンボのあしに見立てた2種類の「ワイヤー」も準備しました。これらの長さは同じで、直径が異なります。このしんとワイヤーを図2のように結びつけてアメンボに見立てた模型を作成し、深めのトレーにはった水の上に静かに置き、それぞれが浮くか沈むかを調べました。実験の結果をまとめたものが表3です。

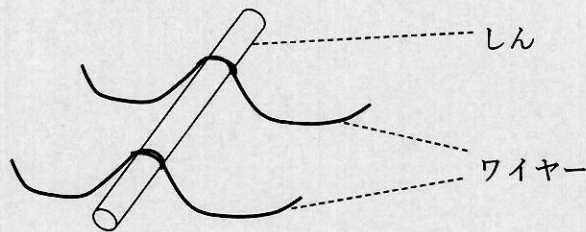


図2 アメンボの模型

表3 実験の条件と結果のまとめ

条件	しんの材料	しんの重さ(g)	ワイヤーの直径(mm)	結果
A	つまようじ	0.08	0.28	浮いた
B	つまようじ	0.08	1.0	沈んだ
C	アルミ線	0.10	0.28	浮いた
D	アルミ線	0.10	1.0	沈んだ
E	銅線	0.17	0.28	浮いた
F	銅線	0.17	1.0	沈んだ

(1) 下線部(あ)について、動物・植物・菌類の説明として適切なものを次のア～オより2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 動物は一般的に光合成をすることができず、食事により摂取した二酸化炭素から栄養分を作り出している。
イ. 動物は食物連鎖において、捕食者に属する。
ウ. ほとんどの植物は子孫を残すときに、花のつぼみの中で受粉を行い、開花後には受粉を行わない。
エ. 植物の種をまいた後最初に出てくる葉を子葉といい、種類によりその枚数は異なっている。
オ. 菌類は光合成を行い、自ら栄養分を作り出して生活している。

(2) 下線部(い)について、昆虫の特徴についての説明として適切なものを次のア～オより2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 肺を用いて呼吸を行う。イ. 外骨格をもつため、脱皮をくり返しながら成長していく。
ウ. 触角には周囲のにおいを感じる役目がある。エ. からだに鼓膜がないため、音を感じることはできない。
オ. はねは主に滑空用に使用され、からだの上昇を目的とした利用はしない。

(3) 下線部(う)について、いろいろな種類の生物の進化の過程を研究することがあります。例えば、表4のような脊椎動物の特徴から、下の図3のような進化の道すじを推測することができます。このような図を系統樹といいます。

では、表5のような特徴から昆虫類の系統樹を作るとどのようになるのでしょうか。解答用紙にかきなさい。

表4 脊椎動物の特徴

	マグロ	カエル	ワニ	ウシ
肺で呼吸する時期がある	×	○	○	○
陸上で卵または子を産む	×	×	○	○
乳で子を育てる	×	×	×	○

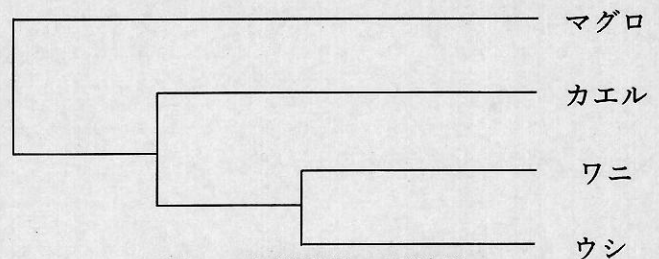


図3 脊椎動物の系統樹

表5 昆虫類の特徴

	トンボ	シミ	カブトムシ	カメムシ
さなぎの時期がある	×	×	○	×
はねをもち、変態する	○	×	○	○
はねをねじってたたむことができる	×	×	○	○

(3)の問題は次のページへ続きます)

(2024 年度)

理 科 (その5)

- (4) 下線部(え)について、昆虫の冬の過ごし方の説明として適切なものを次のア～オより2つ選び、記号で答えなさい。
- ア. ナナホシテントウは、木の枝に卵を産み、卵の状態ですぐ冬を過ごす。
 - イ. カブトムシは、幼虫の状態ですぐ、土の中で冬を過ごす。
 - ウ. アゲハチョウは、木の枝でさなぎとなって冬を過ごす。
 - エ. トノサマバッタは長距離を移動し、温かい地域で冬を過ごす。
 - オ. オオカマキリは、成虫の状態ですぐ、落ち葉の下などでじっとして冬を過ごす。
- (5) 表3の実験結果よりわかることとして適切なものを次のア～カよりすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 胴体にあたるしんが重いと、模型は水に浮くことはできない。
 - イ. 足が細いほうが模型が水に浮きやすい。
 - ウ. 密度が水よりも大きくなると、模型は水に浮くことはできない。
 - エ. 条件のCとFを比較すると、模型が水に浮く原因を特定することができる。
 - オ. アメンボが水に浮くことができるのは、アメンボの胴体が極めて小さく、軽いからである。
 - カ. アメンボが水に浮く要因が何であるか、この実験からでは判別ができない。
- (6) 今回の実験で、模型が浮いた条件について、足として用いたワイヤーの形を下の図4のように変更したところ、すべて沈んでしまいました。また、実際にアメンボを採取して水を張ったトレーに浮かべ、水に洗剤を数滴たらし、浮いていたアメンボが水の中に沈みました。この結果に関する現象として最も関わりの深いものを次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 磁石の同じ極どうしを近づけると、たがいに反発する。
 - イ. プロペラを回転させると、ヘリコプターが上空に浮いていく。
 - ウ. バットでボールをたたくと、ボールが飛んでいく。
 - エ. コップに水を入れると、水面がコップの上端を超えても水がコップからこぼれない。

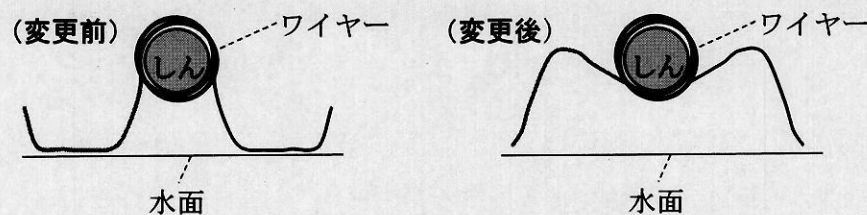


図4 真横から見た足の形

- (7) ヒトが空気を吸った状態のからだの密度は約 0.98 g/cm^3 で水の密度 1.00 g/cm^3 よりも小さいですが、ヒトはアメンボのように手足で支えて水の上に浮くことはできません。その理由を実験の結果をふまえて説明しなさい。

4 【Ⅰ】【Ⅱ】の問いに答えなさい。

【Ⅰ】コイルを図5のようにつなぐと、方位磁針の針がかたむきました。これについて以下の問いに答えなさい。

- (1) 図6のようにコイルをつないだとき、点線で囲まれた場所に置いた方位磁針のN極はどの方向にかたむきますか。解答らんにかき入れなさい。ただし、方位磁針のN極を黒くぬりつぶすこと。
- (2) (1)のときよりも方位磁針の針を大きくかたむけるにはどうすればよいでしょうか。3つ書きなさい。
- (3) ごみ処理工場などでは、磁石につかないアルミ缶と磁石につくスチール缶との分別の際に、永久磁石ではなく電磁石を用います。この理由を説明しなさい。

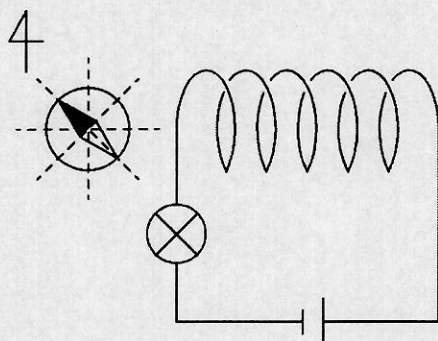


図5

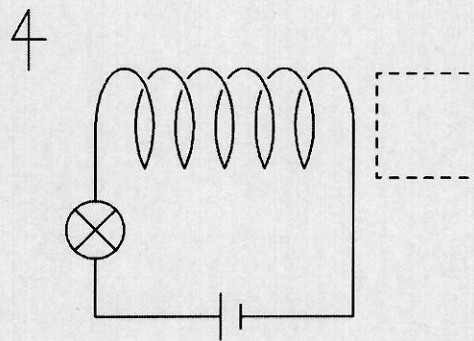


図6

【Ⅱ】10 gのおもりをつり下げると2 cm伸びるばねばかりがあります。これについて以下の問いに答えなさい。ただし、問題で用いた棒の長さは全て20 cmとし、棒や糸の重さは考えなくてよいものとします。

- (4) おもりAをこのばねばかりにつり下げると8 cm伸びました。おもりAは何gですか。
- (5) 図7において、棒がつりあっているとき、おもりBの重さは何gですか。
- (6) 図8において、ばねばかりXが42 g、ばねばかりYが138 gを示していたとき、棒がつりあうためにはおもりCを棒の右端から何cmのところにつるせばよいでしょうか。途中式も解答らんには書きなさい。
- (7) 図9のように、台の上に水を入れた水槽を置き、おもりを水槽に沈めました。また、おもりは水槽の底にはついていないものとします。棒がつりあっているとき、おもりDの体積は何 cm^3 ですか。途中式も解答らんには書きなさい。ただし、水に入れていないときのおもりDは30 gであり、水1 cm^3 の重さは1 gとします。

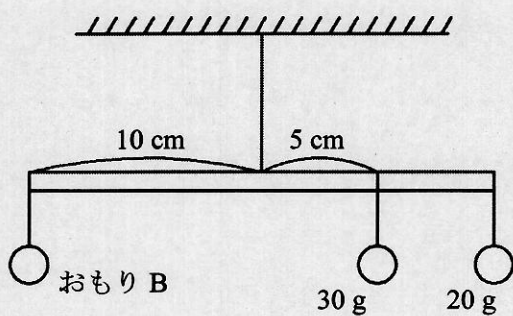


図7

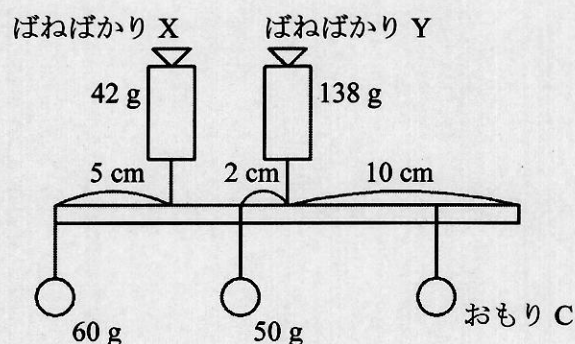


図8

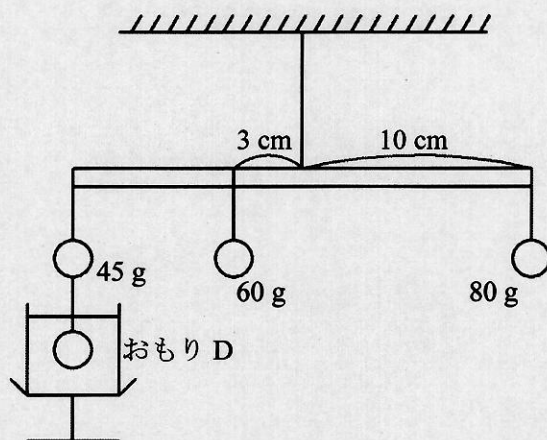


図9

(問題は以上です)

(2024 年度)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

理 科 解 答 用 紙 (その1)

1

(1)	(2)	体 → 体	(3)
(4)物質名			元々存在していた場所
(5)	①	②	③
(6)			
(7)			
(8)			

2

(1)	①	②	③
(2)	(3)	(4)	(5)
(6) 近くに落下 → → 遠くに落下			
(7)			

(2024 年度)

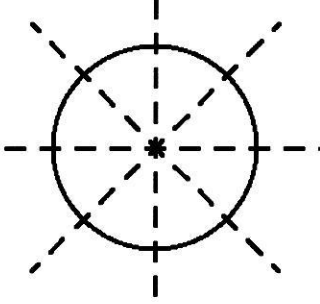
受験番号		氏名	
------	--	----	--

理 科 解 答 用 紙 (その2)

3

(1) と	(2) と	(3)
(4) と	(5)	
(6)		
(7)		

4

(1)		(2)	
(3)			
(4) g	(5) g		
(6) 答 cm		(7) 答 cm ³	
途中式		途中式	