

理科 (その1)

問題用紙が(その1)から(その5)までと解答用紙2枚があることを確かめ、  
解答用紙2枚ともに受験番号を記入しなさい。

第1問 生物に関する文章を読んで、後の各問いに答えよ。

ひかる君は夏休みに家族と和歌山県の海岸へ遊びに行った。干潮時に磯に行くと、次のような生き物が見つかった。

【 フグ ヤドカリ ナマコ ウニ カイメン フジツボ カメノテ 】

フグやヤドカリなどはよく動き、えさを食べるので、すぐに動物であることが分かる。しかし移動しないフジツボ、カメノテやカイメンなどは本当に動物なのかよく分からなかったので、家に帰って生物の分類や見つけた動物について調べてみることにした。以下はそのまとめである。

<生物の分類について>

生物は、昔は動物と植物の2つに分類するのが一般的であったが、現在ではおもに次のように分類される。

- A. 動物：核のある細胞をもつ多細胞生物で、光合成を行わず食べることで栄養を得ている  
 ① 脊椎動物 ② 節足動物 ③ 軟体動物 ④ その他の無脊椎動物 に分けられる
- B. 植物：核のある細胞をもつ多細胞生物で、光合成を行う  
 ⑤ コケ植物 ⑥ シダ植物 ⑦ 種子植物 に分けられる
- C. その他： ⑧ 核のない細胞をもつ単細胞生物 ⑨ 核のある細胞をもつ単細胞生物  
 ⑩ 核のある細胞をもつ多細胞生物で動物にも植物にもあてはまらないもの に分けられる

<フジツボ・カメノテ・ナマコ・ウニについて>

フジツボとカメノテは近い種類の動物で、どちらも雌雄同体（1つの個体に卵巣と精巣の両方をもっている）で、雌と雄のどちらの役割でも交尾ができる。ナマコとウニも近い種類の動物で、どちらも雌雄異体（1つの個体に卵巣か精巣のどちらかをもっている）であり、海水中に卵または精子を放出する。

問1 ひかる君は、海岸で見つけたカイメンの一部を切り取り、カミソリで薄く切ってその細胞を顕微鏡で観察することにした。薄く切った材料に水を1滴落としてカバーガラスをのせ、そのまま顕微鏡で観察すると、繊維状の構造と細胞の輪郭だけが見えた。核が見えなかったので核をもたない生物と思い、お父さんに言うと、観察の手順が間違っていることを指摘された。



カイメン

- (1) 核のある細胞をもつ生物であることを確かめるには、どのような手順を加えればよいか。具体的に説明しなさい。
- (2) 顕微鏡の倍率を高倍率に変えると、視野はどう変わるか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 視野は明るくなり、見える範囲は広くなる。  
 イ. 視野は暗くなり、見える範囲は広くなる。  
 ウ. 視野は明るくなり、見える範囲は狭くなる。  
 エ. 視野は暗くなり、見える範囲は狭くなる。

- (3) 顕微鏡で観察した細胞の構造から、カイメンは動物であることが分かった。植物細胞には必ずあって動物細胞にはない細胞の構造は何か、その名称を1つ答えなさい。

問2 ひかる君はフジツボやカメノテも、薄く切り取ろうとしたが、硬い殻に囲まれていてカミソリで切ることはできなかった。ペンチを使って殻を割ってみると、フジツボとカメノテのどちらも細長い足のようなものがたくさん入っていて、エビやカニに近いなまの動物であることが分かった。フジツボとカメノテは何という分類に属しているか、例にならって答えなさい。



フジツボ



カメノテ

解答例： 「脊椎動物・ほ乳類」

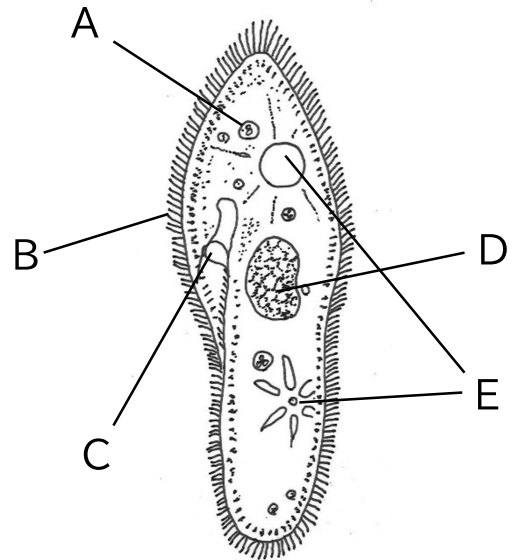
理科 (その2)

問題用紙が(その1)から(その5)までと解答用紙2枚があることを確かめ、  
解答用紙2枚ともに受験番号を記入しなさい。

問3 移動できないフジツボやカメノテは、雌雄同体であることで近くの個体と確実に繁殖でき、集団で生活することでより繁殖の確率を高めている。それに対してナマコやウニは雌雄異体なので、近くの個体が同性であれば繁殖の相手にはならない。移動能力が低く異性の近くまで移動することはないものとする、どのような方法で繁殖の確率を高めればよいか。考えられる方法を1つ、簡潔に説明しなさい。

問4 水辺の生き物に興味を持ったひかる君は、池の生き物を見てみようと思い、家の近くの池に行ってみた。すると池の水は緑色になっていた。小さな生き物がいると思って水を持ち帰り顕微鏡で調べてみると、ミカヅキモやゾウリムシ、ミジンコなどが見つかった。

- (1) ミカヅキモ、ゾウリムシ、ミジンコは、それぞれ前ページの枠内にある生物の分類のいずれにあてはまるか。適当なものを分類①～⑩から1つずつ選び、記号で答えなさい。
- (2) 右の図は、ゾウリムシを模式的に表したものである。図中のA～Eの部分の説明として適当なものを、次のア～オから選び、記号で答えなさい。



- ア. 口のはたらきをする。
- イ. 水分を調節する。
- ウ. 消化を行う。
- エ. 運動のはたらきをする。
- オ. 遺伝子を含む。

第2問 次の文章を読んで、後の各問いに答えよ。

2023年ハワイ島のキラウエア火山が噴火を起こした。赤い溶岩がわき出て広がる様子は日本で見られる雲仙普賢岳などの活火山とは異なる噴火様式である。流出する溶岩の種類によって、形成される火山の形、火山を形作る岩石の種類も決まる。

下図は火山の形状をA、B、Cの3つに分類した場合の模式図である。

火山の形状		
A	B	C

- 問1 (1) キラウエア火山と雲仙普賢岳は上図の火山の形状A～Cのいずれになるか。それぞれA～Cの記号で答えよ。  
(2) 火山の噴火の仕方が最も爆発的になるのは火山の形状がA～Cのいずれの火山であるか。A～Cから1つ選び、記号で答えよ。

問2 流出する溶岩の温度に関して、キラウエア火山などを代表する溶岩の温度はどれくらいであるか。次の選択肢ア～エから1つ選び、記号で答えよ。ただし、鹿児島県の桜島などの火山を形作る溶岩の温度は1000℃程度である。

- ア. 1200℃      イ. 1000℃      ウ. 800℃      エ. 600℃

問3 キラウエア火山のマグマのでき方と雲仙普賢岳のような日本の陸地の火山のマグマのでき方は異なっている。以下の文章の( )に当てはまる語をア、イから選び、それぞれ記号で答えよ。

キラウエア火山から流出する溶岩と日本の火山から流出する溶岩の温度を考えると、キラウエア火山のマグマは、より地球の①(ア. 浅い    イ. 深い)ところから来るものであることが分かる。この熱は地球内部を大きく循環し、地球表面のプレートを動かしている。日本付近ではこの熱は②(ア. 上昇流    イ. 下降流)となり、③(ア. 大陸    イ. 海洋)プレートと日本列島が衝突することで、マグマが発生すると考えられている。

理科 (その3)

問題用紙が(その1)から(その5)までと解答用紙2枚があることを確かめ、  
解答用紙2枚ともに受験番号を記入しなさい。

問4 前ページの図の火山の形状Cについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 構成する火山岩の名称を答えよ。  
(2) (1)の火山岩を構成する鉱物の組み合わせとして、適切な組み合わせを次の選択肢ア～オから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. チョウ石    カクセン石    キ石  
イ. セキエイ    キ石    クロウンモ  
ウ. チョウ石    キ石    カンラン石  
エ. セキエイ    チョウ石    クロウンモ  
オ. セキエイ    チョウ石    クロウンモ    カンラン石

大阪府と奈良県の境にある生駒山では風化した岩石を観察することができる。生駒山で見られる露頭の岩石を観察すると、下図のような構造であった。

問5 結晶の大きさや有色鉱物と無色鉱物の割合から考えると、この岩石は何か。岩石の名称を答えよ。

問6 生駒山で見られたこの岩石から考えられることとして、次の文章中の( )の中から適切なものを1つずつ選び、記号で答えよ。

岩石の色から考えると、もともこの岩石を作り出したマグマの温度は、

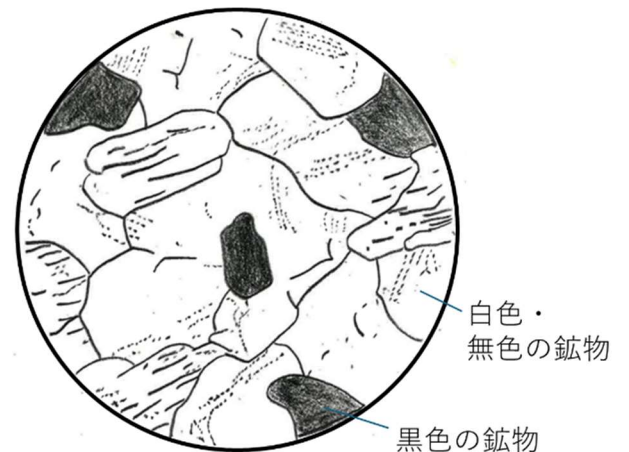
①( ア. 高温    イ. 低温 ) だったと考えられる。

結晶の大きさから考えると、この岩石は、

②( ア. 地表近く    イ. 地下深部 ) で③( ア. 急速に    イ. ゆっくりと )

冷え固まったと考えられる。また、この岩石が地表で見られることを考えると、

④( ア. 単独の活火山    イ. 連続した活火山    ウ. 土地の隆起や浸食 ) により現在の生駒山が形成されたと予想される。



理科 (その4)

問題用紙が(その1)から(その5)までと解答用紙2枚があることを確かめ、  
解答用紙2枚ともに受験番号を記入しなさい。

第3問 次の文章を読んで、後の各問いに答えよ。

身のまわりの物質は、a.原子が集まってできており、原子の種類(元素)は現在、全部で(①)種類が発見されている。原子は今から200年以上前に、イギリスのドルトンによって次のような性質をもつとされた。

- i. 原子はそれ以上分割できない。
- ii. 原子は新しく生まれたり、消滅したりしない。
- iii. 原子は種類が変わることはない。
- iv. 原子は ( X )。

現在では、原子の構造についてさらに詳しくわかっている。原子は、中心の原子核と周囲の(②)からできており、原子核には(③)と(④)が含まれている。特に(②)や(③)は電気を帯びており、そのため、b.物質がイオンなどの電気を帯びた粒子に変化することもある。多くの化学反応にはこのような電気を帯びた粒子がかかわっており、酸とアルカリの反応や電池・電気分解など、中学校で習った反応はこれにあたる。

問1 空欄①について、2024年での数として最も適当なものを次のア～オのうちから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 約30      イ. 約60      ウ. 約90      エ. 約120      オ. 約150

問2 空欄②～④に適切な語句を答えよ。

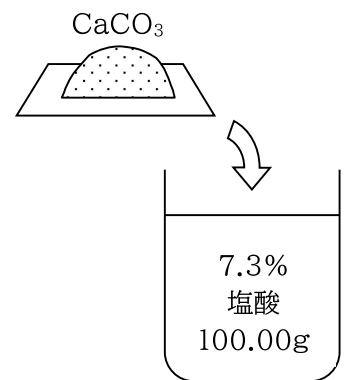
問3 下線部aについて、原子が集まってできた物質には、分子を構成する物質と分子を構成しない物質がある。次のうち、分子を構成する物質には化学式を、分子を構成しない物質には「×」を、それぞれ解答欄に答えよ。

- (1) 水      (2) 銀      (3) 塩化ナトリウム      (4) 二酸化炭素      (5) アンモニア

問4 下線部bについて、次の反応を表す化学反応式を答えよ。

- (1) ダニエル電池の放電で、亜鉛が亜鉛イオンになる反応。  
(2) 水酸化バリウムが水に溶け、電離してイオンになる反応。

問5 塩酸に石灰石の主成分である炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  を加えると水と二酸化炭素が発生し塩化カルシウム  $\text{CaCl}_2$  の水溶液が残る。いま、ビーカーに入れた7.3%の塩酸100.00gに様々な量の  $\text{CaCO}_3$  を加えて反応させ、反応前の物質の総質量と反応後のビーカー内にある固体や水溶液などの物質の総質量の差から、Ca原子1個の質量がH原子1個の質量の何倍かを調べる実験を行った(右図)。この実験について、次の各問いに答えなさい。ただし、Ca以外の原子の質量は、H原子を1としたとき、次の表のとおりであるものとする。



	H	C	O	Cl
H原子1個の質量を1としたときの各原子1個の質量	1	12	16	35.5

- (1) 下線部の反応を表す化学反応式を答えよ。  
(2) この実験が成立するのは、本文中の原子の性質i～ivがあるからである。このことを考えて、原子の性質ivにあたる空欄Xに適切な文章を答えよ。  
(3) 下の表は、この実験の結果であり、加えた  $\text{CaCO}_3$  の質量、用いた塩酸の質量と、反応後のビーカー内の物質(固体や水溶液)の総質量をまとめたものである。この結果を用いると、Ca原子1個の質量がH原子1個の質量の何倍になると考えられるか、解答を導いた簡潔な過程とともに答えよ。なお、答えが割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入し整数値で答えよ。

加えた $\text{CaCO}_3$ の質量(g)	1.00	5.00	9.00	13.00	17.00
用いた塩酸の質量(g)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
反応後のビーカー内の物質の総質量(g)	100.56	102.80	105.04	108.60	112.60

理科 (その5)

問題用紙が(その1)から(その5)までと解答用紙2枚があることを確かめ、  
解答用紙2枚ともに受験番号を記入しなさい。

第4問 次の文章を読んで、後の各問いに答えよ。

太郎君は理科の授業で光の反射について学び、鏡に像ができる原理を知った。授業で習った鏡の面は平面であったが、下校時に見つけたカーブミラーは鏡の面が曲面になっていることに気づき、家に帰って鏡について詳しく調べた。次の1～4は太郎君が鏡について知った内容をまとめたものである。

- 1 鏡には、鏡の面が平面である平面鏡以外に、鏡の面が球面である球面鏡がある。
- 2 平面鏡に映る像は、鏡の前方の物体の1点で反射した光が、図1の矢印(→)のように再び鏡で反射し、鏡の後方の1点から出た光のように見えることで生じる。

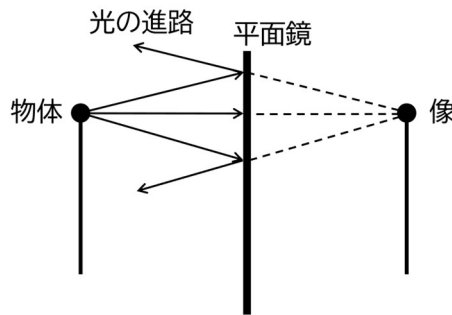


図1

- 3 カーブミラーは球面鏡であり、球面の外側が鏡になった凸面鏡である。凸面鏡に映る像は、

平面鏡と同様に鏡の前方の物体の1点で反射した光が再び鏡で反射し、鏡の後方の1点から出た光のように見えることで生じる。

- 4 図2は凸面鏡の断面を表しており、主軸に平行に入射した光は、図2の矢印(→)で示したように進む。図2中の主軸とは、鏡面上の点Oと球の中心を結ぶ直線である。これらの光は凸面鏡で反射した後、点Fから出たように進むが、この点Fを凸面鏡の焦点という。

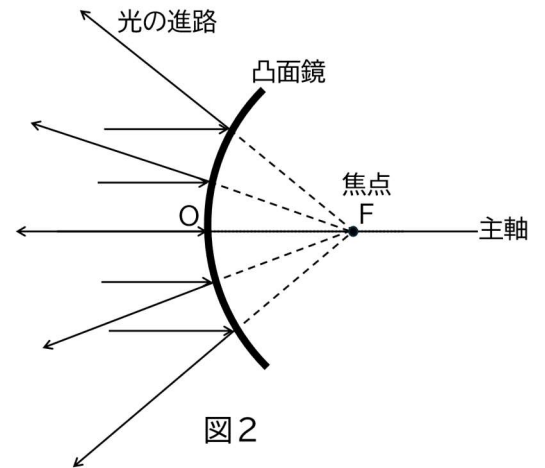


図2

問1 平面鏡や凸面鏡に映った像の種類を漢字で答えよ。

問2 平面鏡を水平な床面に対して垂直な壁に取り付けた。身長150cmの太郎君が直立した状態で自分の全身の像を映して見るためには、平面鏡の縦の長さは何cm以上必要かを答えよ。

問3 問2の条件を満たす平面鏡を用いて、太郎君の像を映した。その後、平面鏡と太郎君の距離を1m遠ざけると、太郎君から見た像の位置は何m移動し、見かけの大きさがどう変化するかをア～カから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 像の位置は0.5m遠ざかり、像の見かけの大きさは大きくなる。
- イ. 像の位置は1m遠ざかり、像の見かけの大きさは大きくなる。
- ウ. 像の位置は2m遠ざかり、像の見かけの大きさは大きくなる。
- エ. 像の位置は0.5m遠ざかり、像の見かけの大きさは小さくなる。
- オ. 像の位置は1m遠ざかり、像の見かけの大きさは小さくなる。
- カ. 像の位置は2m遠ざかり、像の見かけの大きさは小さくなる。

問4 図3のように凸面鏡の前方に物体を置いたときにできる像を解答欄に作図せよ。図3中の矢印(→)は、物体の先端で反射した光のうち主軸に平行な光と、焦点に向かう光であり、点A、点Bはそれぞれの光が凸面鏡で反射する点を表している。像を作図するときに描いた補助線も解答欄に残しておくこと。

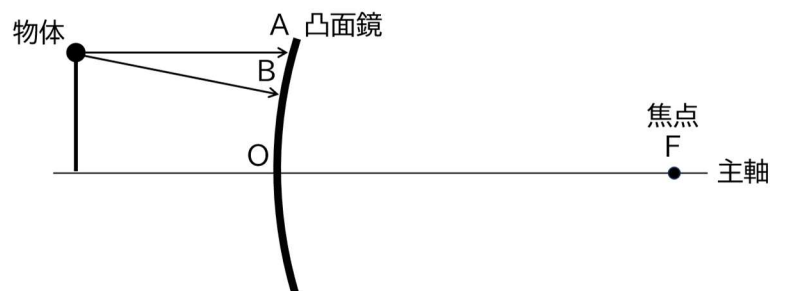


図3

問5 凸面鏡に映る像が平面鏡に映る像と比べて、像の大きさ、映る範囲がどうなるかをそれぞれ答えよ。

問6 図3の凸面鏡と物体との距離が15cm、物体の大きさが9cm、凸面鏡の焦点距離が30cmであった。できる像の大きさは何cmかを答えよ。また、像のできる位置は凸面鏡の後方何cmかを答えよ。ただし、図3中の点A、Bは主軸近くにあり、A、B、Oは主軸に垂直な一直線上にあると考えてよいものとする。また、焦点距離とは、OF間の距離である。