

令和5年度佐賀県立高等学校入学者選抜（一般選抜）

学力検査問題 理科

令和5年3月7日実施

9ページ 問題番号 4

岩石cにあたる「石灰岩」の層が問題の図中に示されていないことから、岩石cに関する問いである問題番号4の2、3、6については、全ての受検者を正解として取り扱い、一律に得点（それぞれ1点ずつの計3点）を与えることとなった。

一 般

令和5年度学力検査問題

(第1日第2限)

理 科

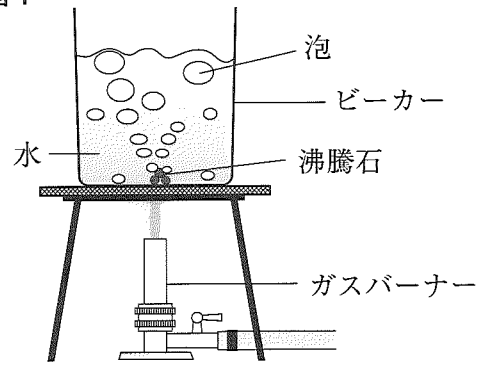
(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は **1** から **5** まであり、13ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙にかきなさい。
- 5 印刷がはっきりしないでわからないときは、黙って手を挙げなさい。
- 6 「やめ」の合図で、すぐに鉛筆を置き、解答用紙を裏返しにして机の上に置きなさい。
- 7 検査終了後、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の1～4の各問いに答えなさい。

1 理科室で水の沸騰を観察するため、ビーカーに水を入れ、沸騰石を入れた後、ガスバーナーを用いて加熱した。図1は水が沸騰しているときの様子である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



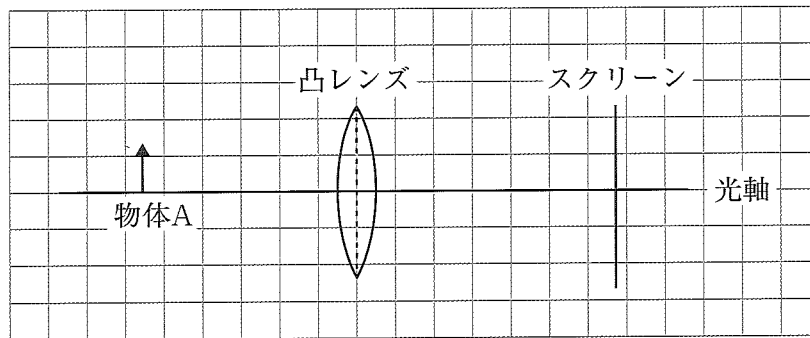
(1) この観察を行うときの注意点として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 加熱器具が安定するように設置して観察する。
- イ 観察結果をすぐに記録できるように、ガスバーナーの近くに記録用紙をおいて観察する。
- ウ 安全のためにイスは実験台の下にしまい、立って観察する。
- エ ガスバーナーの火を消すときは、空気調整ねじ、ガス調整ねじの順に閉める。

(2) 図1の泡に最も多く含まれる物質の名称を書きなさい。

2 凸レンズの左側に物体Aをおき、凸レンズの右側に置いたスクリーンを動かすと、図2の位置のときスクリーン上にはっきりとした像ができた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図2



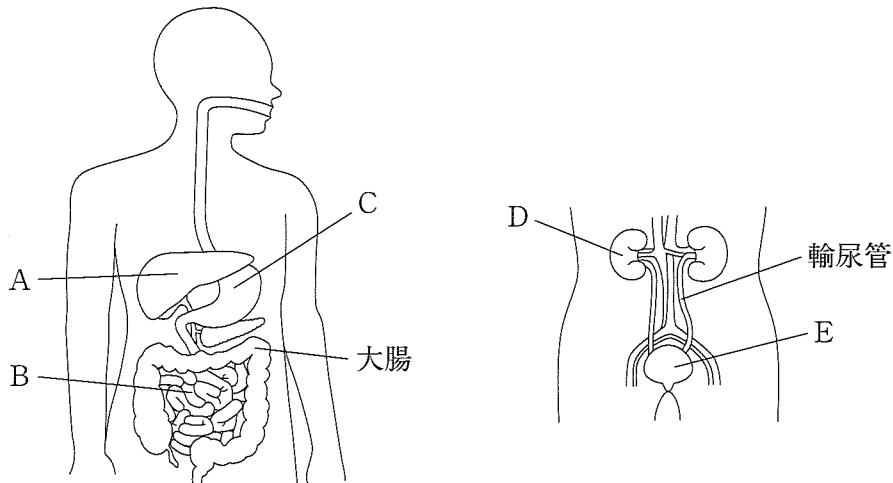
(1) この凸レンズの2つの焦点を作図により求め、点(●)で示しなさい。ただし、作図の線は消さずに残しておくこと。

(2) 図2の凸レンズを焦点距離の短いものに変えた。このとき、スクリーン上にはっきりとした像ができるときのスクリーンの位置と、できた像の大きさを説明した文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。ただし、物体Aと凸レンズの間の距離は変えないものとする。

- ア スクリーンは図2と比べて凸レンズに近づき、図2のときの像より小さな像ができる。
- イ スクリーンは図2と比べて凸レンズに近づき、図2のときの像より大きな像ができる。
- ウ スクリーンは図2と比べて凸レンズから遠ざかり、図2のときの像より小さな像ができる。
- エ スクリーンは図2と比べて凸レンズから遠ざかり、図2のときの像より大きな像ができる。

3 図3は、ヒトの体の一部を模式的に表したものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



- (1) タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
ア ブドウ糖 イ アミノ酸 ウ グリコーゲン エ アンモニア
- (2) 次の文の(①)、(②)にあてはまる器官として最も適当なものを、図3のA～Eの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質は、(①)で無害な尿素につくりかえられる。その後、尿素は血液によって(②)に運ばれて、不要な物質として尿中に排出される。

4 表は3つの恒星の半径、表面温度、光の量、等級をまとめたものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

表

恒星	半径 (太陽を1とする)	表面温度 [℃]	光の量 (太陽を1とする)	等級
太陽	1	6000	1	-26.8
ベガ	2.6	9200	50	0.0
リゲル	70	12000	55000	0.1

- (1) 数億から数千億個以上の恒星の集団のうち、表の恒星を含む集団を何というか、書きなさい。
- (2) 表から分かるように、ベガとリゲルは、半径と表面温度、光の量はそれぞれ異なるが、等級はほぼ等しい。この理由を説明した次の文の()にあてはまる内容を書きなさい。

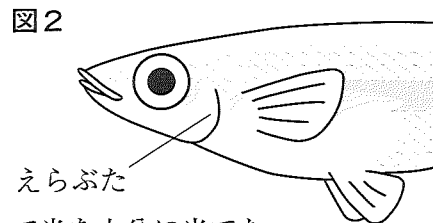
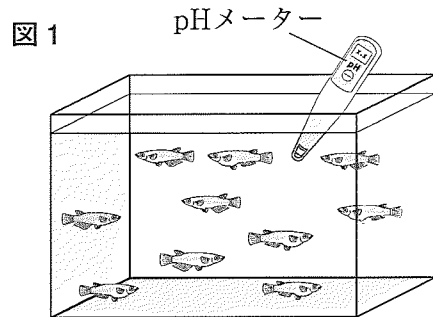
リゲルはベガに比べると()から。

2 メダカの呼吸回数とオオカナダモの光合成の関係について、次の1～3の各問いに答えなさい。

1 メダカの呼吸回数について調べるために、水槽に25℃の水とメダカを入れて【実験1】を行った。なお、水槽の水の温度は【実験1】の間25℃に保った。下の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 図1は、メダカの泳ぐ水槽の水を、pHメーターを用いて調べているようすである。このとき水槽の水は中性であった。すぐにこの水槽にふたをして、外の空気が入らないようにした。
- ② ①から30分後、ビデオカメラを用いてすべてのメダカを撮影し、1分間に行う呼吸回数を調べたところ、平均して180回であった。ただし、図2に示すメダカのえらぶたが1回開いて閉じるまでを1回の呼吸とした。このとき、pHメーターで水槽の水を調べると酸性に変化していた。
- ③ ②の水槽にオオカナダモを入れ、再びふたをして光を十分に当てた。
- ④ ③から1時間後、メダカが1分間に行う呼吸回数を調べたところ、平均して120回に減少した。このとき、pHメーターで水槽の水を調べると中性に戻っていた。



(1) 卵から生まれたばかりの子がえらで呼吸する動物を、次のア～オの中からすべて選び、記号を書きなさい。

ア イモリ イ フナ ウ イルカ エ ウミガメ オ ペンギン

(2) 呼吸によって体内に取り込まれた酸素は、ヘモグロビンという物質を含む血液中の粒(固形の成分)によって全身に運ばれる。この粒を何というか、書きなさい。

(3) ヘモグロビンについて説明した次のa～dのうち、正しいものの組み合わせを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- a 酸素の多いところで酸素と結びつき、酸素の少ないところでは結びついた酸素の一部を放す。
- b 酸素の少ないところで酸素と結びつき、酸素の多いところでは結びついた酸素の一部を放す。
- c 酸素と結びつくと、暗い赤色になる。
- d 酸素と結びつくと、鮮やかな赤色になる。

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

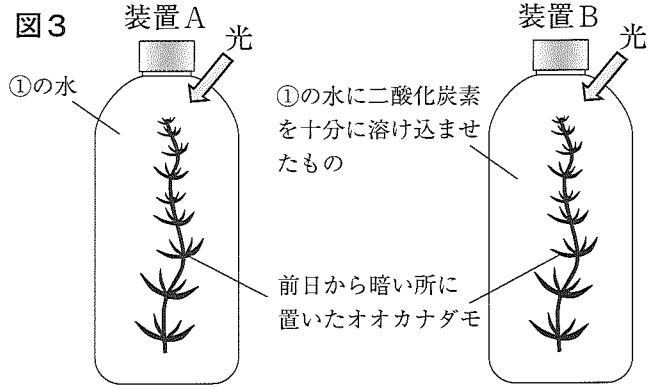
(4) 【実験1】の下線部のように、水槽の水が酸性に変化した理由として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 水に溶けている酸素が増加したから。
- イ 水に溶けている酸素が減少したから。
- ウ 水に溶けている二酸化炭素が増加したから。
- エ 水に溶けている二酸化炭素が減少したから。

2 オオカナダモの光合成について調べるために、【実験2】を行った。下の(1)~(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】

- ① 水中に溶けている気体を追い出した25℃の水を準備した。
- ② 図3のように、装置Aおよび装置Bを用意した。装置Aは、①の水とオオカナダモをペットボトルに入れてふたをしたものである。装置Bは、①の水に二酸化炭素を十分に溶け込ませたものと、オオカナダモをペットボトルに入れてふたをしたものである。なお、装置A、装置Bのオオカナダモは、前日から暗い所に置いたものを使用した。
- ③ 水の温度を25℃に保ったまま、装置A、装置Bに十分な光を当てたところ、装置Aのオオカナダモからは気体が出てこなかったが、装置Bのオオカナダモからはさかんに気体が出てきた。
- ④ 装置Bのオオカナダモから出てきた気体を試験管に集めた。試験管に集めた気体に火のついた線香を入れると、炎をあげて激しく燃えた。
- ⑤ 装置A、装置Bのオオカナダモを取り出し、それぞれ葉を1枚とり、熱湯に数分ひたしたあと、あたためたエタノールの中に入れた。次に水洗いし、ヨウ素液にひたしたあと顕微鏡で葉の細胞を観察した。その結果、装置Bの葉の細胞の中には、青紫色に染まった小さな粒が見られたが、装置Aの葉の細胞の中には青紫色に染まった小さな粒は見られなかった。



(1) 【実験2】の下線部について、この操作を行う理由について説明した次の文の()にあてはまる語句を書きなさい。

あたためたエタノールの中にオオカナダモを入れると、葉が()され、ヨウ素液による色の変化が見やすくなるから。

- (2) 細胞の中の小さな粒が青紫色に染まったことから、何という物質がつくられていたことがわかるか、書きなさい。
- (3) オオカナダモが気体を出すためには、光が必要であることを確かめたい。装置Bに光を十分に当てた状態と比較する実験として、どのようなものが考えられるか。装置についてはア~エから、状態についてはX、Yから、予想される結果についてはI、IIからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

装置	ア 装置Aと同じもの
	イ 装置Aからオオカナダモを取り出したもの
	ウ 装置Bと同じもの
	エ 装置Bからオオカナダモを取り出したもの

状態	X 光を十分に当てた状態
	Y 光を全く当てない状態

結果	I 気体が出てくる
	II 気体が出てこない

- 3 1の【実験1】、2の【実験2】から、メダカの呼吸回数について、次の【考察】をまとめた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

【考察】

【実験2】から、二酸化炭素が十分に溶けた水の中にオオカナダモを入れ、十分な光を当てると、オオカナダモは光合成を行うことがわかった。つまり【実験1】の水槽内の水は、オオカナダモを入れたことで、水に溶けている（ a ）ことになる。このような環境変化により、【実験1】において、メダカは呼吸回数が減少しても、体内の養分を分解して、生きていくために必要な（ b ）ことができたと考えられる。

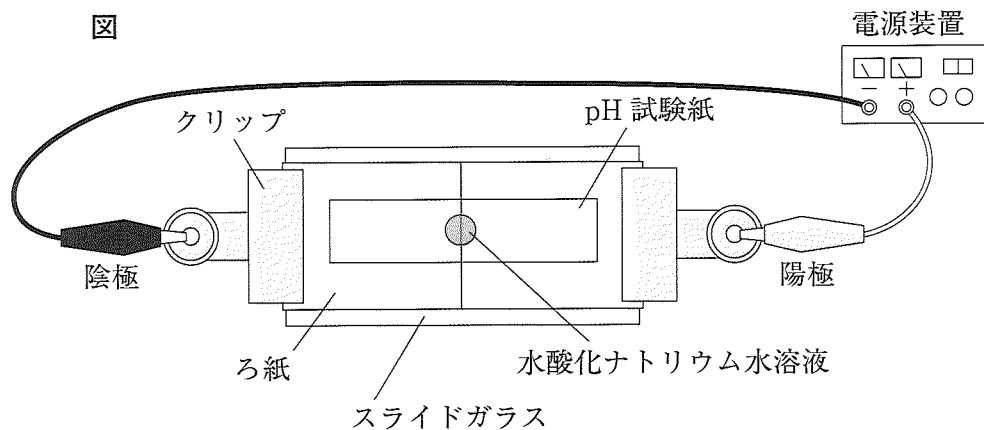
- (1) 【考察】の（ a ）にあてはまる文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 二酸化炭素と酸素がともに減った
 - イ 二酸化炭素と酸素がともに増えた
 - ウ 二酸化炭素が減って酸素が増えた
 - エ 二酸化炭素が増えて酸素が減った
- (2) 【考察】の（ b ）にあてはまる適当な文を、細胞の呼吸が果たす役割に注目して書きなさい。

3 次の1、2の問いに答えなさい。

- 1 酸性、アルカリ性を示すものの正体について調べるため、水酸化ナトリウム水溶液を用いて【実験1】を行った。下の(1)~(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

図のように、スライドガラスの上にろ紙を置き、クリップではさみ、電源装置につないだ。pH試験紙をろ紙の上に置き、中央に鉛筆で線を引き、pH試験紙とろ紙の両方に食塩水をしみこませた。pH試験紙の中央に水酸化ナトリウム水溶液を少量付けると、つけた部分は青色に変化した。その後、電圧を加えて変化を観察すると、青色の部分は陽極側へ広がった。



- (1) 水酸化ナトリウム水溶液が誤って手についてしまったとき、すぐに行うべき対応として最も適当なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 手にうすい塩酸をかけて中和する。
 - イ 手を大量の水で洗い流す。
 - ウ 手を氷で冷やす。
 - エ 手を乾いたタオルで拭く。
- (2) 水酸化ナトリウムのように、水に溶かしたときに電流が流れる物質を何というか、書きなさい。
- (3) 【実験1】によって、水酸化ナトリウム水溶液においてアルカリ性を示すイオンを確かめることができた。アルカリ性を示すイオンは何か、化学式で書きなさい。
- (4) 次の文は、【実験1】の水酸化ナトリウム水溶液を塩酸に変えて実験を行ったときのpH試験紙のようすについて述べたものである。文中の(X)、(Y)にあてはまる語句を書きなさい。

pH試験紙の中央についた(X)色の部分が(Y)極側に広がっていった。

- 2 酸とアルカリの中和について調べるため、次のような【実験2】を行った。あとの(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験2】

- ① 試験管 a～e を用意し、そのすべてにうすい水酸化ナトリウム水溶液 3 mL を入れ、緑色の BTB 溶液を 2 滴加えた。BTB 溶液により試験管の水溶液は青色になった。
- ② 次に、試験管 a～e にうすい塩酸 1 mL～5 mL をそれぞれ加えて振り混ぜ、水溶液の色を観察し、その結果を表にまとめた。

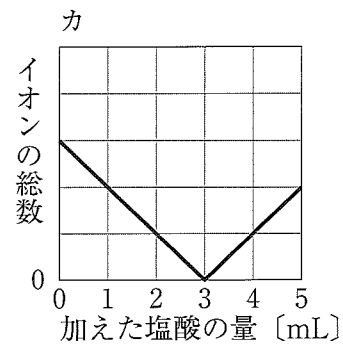
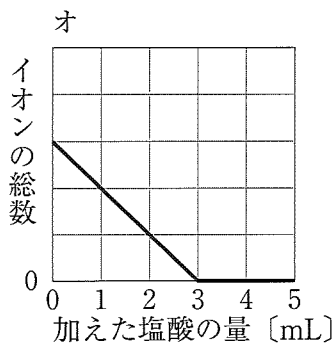
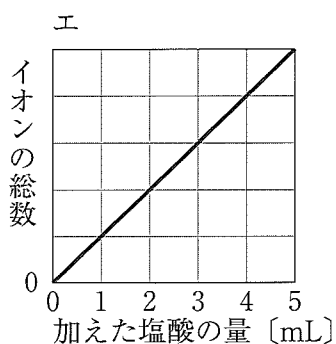
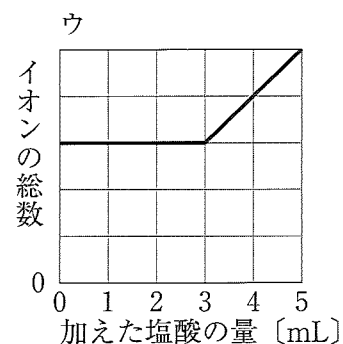
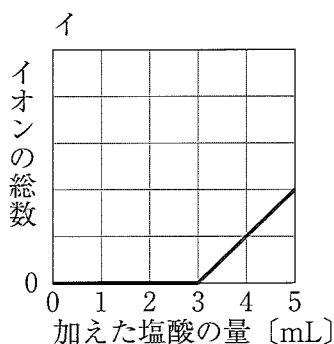
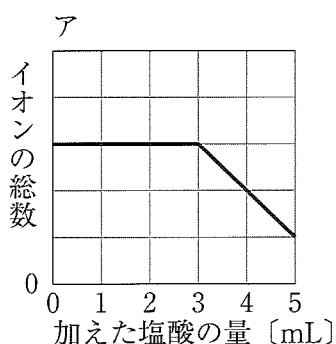
表

試験管	a	b	c	d	e
水酸化ナトリウム水溶液 [mL]	3	3	3	3	3
加えた塩酸 [mL]	1	2	3	4	5
BTB 溶液を加えた水溶液の色	青色	青色	緑色	黄色	黄色

- ③ ②の観察後、試験管 a～e にそれぞれマグネシウムリボンを入れ、ようすを観察した。

- (1) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応を、化学反応式で書きなさい。
- (2) 【実験2】の②の試験管 c の水溶液を少量とって蒸発皿に移し、ガスバーナーでしばらく加熱したときのようすを説明した文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 水を蒸発させると何も残らなかった。
- イ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けると粉は炎を上げて燃えた。
- ウ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けると粉は黒くなった。
- エ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けても粉は変化しなかった。

- (3) 【実験2】の②の結果より、水酸化ナトリウム水溶液 3 mL に塩酸 5 mL を少量ずつ加えたときの、試験管中のイオンの総数の変化を表すグラフはどのようなになるか。最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号を書きなさい。ただし、水分子は電離しないものとする。



- (4) 【実験2】の③で試験管にマグネシウムリボンを入れたときのようなすを説明したものとして最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 試験管 a～e すべてで気体が発生した。
 イ 試験管 a、b、d、e で気体が発生した。
 ウ 試験管 a と b で気体が発生した。
 エ 試験管 d と e で気体が発生した。
 オ 試験管 a～e すべてで変化がなかった。

4

図1は、ある地域の地形を示したものである。図1のA～E地点は、東西に一直線上にあり、隣り合う地点間の水平距離は全て等しい。また、図1のA～Eの横の数字は標高を表している。図2はA～D地点と、C地点から真南に離れたC地点と同じ標高のF地点でボーリング調査を行って得られた柱状図である。ただし、この地域の地層の厚さは一定であり、しゅう曲や断層は存在しないものとする。

図2の地層から観察された岩石a～dについて、先生とななえさんの【会話】を読み、あとの1～8の各問いに答えなさい。

図1

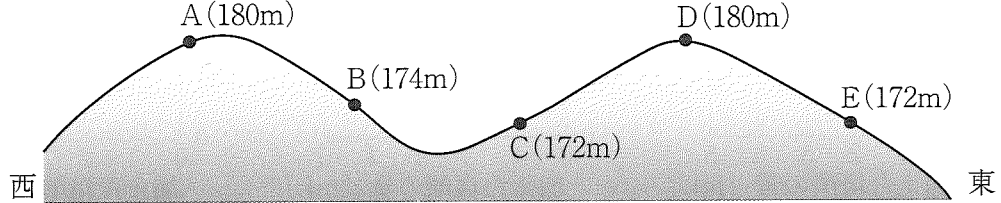
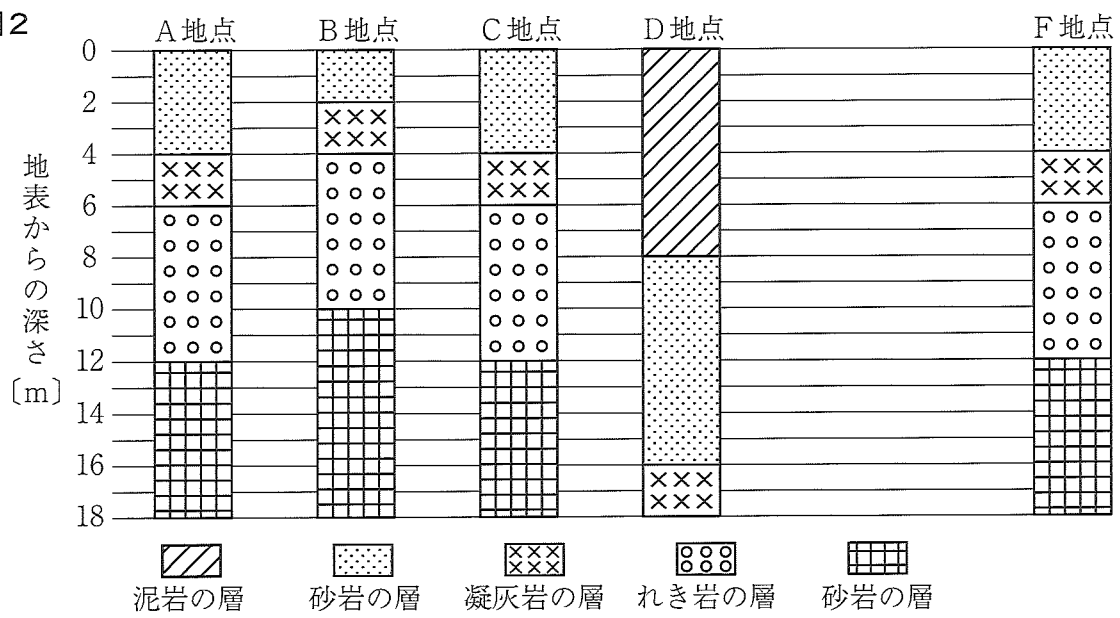


図2



【会話】

先生：岩石a～dは、いずれも①海底や湖底に積もったものが固まってできた岩石です。それぞれの岩石の特徴を確かめるために、表面にみられる粒の大きさを見てみましょう。

ななえ：岩石aには大きな粒がたくさん見られ、粒の直径が1cmくらいのももあります。岩石bにはいろいろな大きさの粒が見えます。岩石cの粒は小さくて見えません。岩石dの粒は直径が1mmほどの大きさです。その他の特徴として、岩石cには化石が見えます。

先生：岩石cに含まれている化石は②示準化石として有名です。次に、岩石をつくる粒の特徴を見てみましょう。

ななえ：③岩石a、dに見られる粒は丸みをおびていますが、岩石bには角ばった粒が多く、表面にたくさんの穴があいています。

先生：岩石bは④火山の噴火によってふき出された物質からなる岩石です。他に岩石a～dに特徴がないのかを調べるために、うすい塩酸をかけてみましょう。

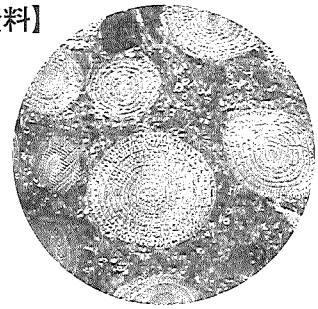
ななえ：岩石cの表面からは⑤泡が出ているのが観察できます。他の岩石には変化がありません。

先生：岩石a～dのそれぞれに、いろいろな特徴があることが分かりましたね。

1 下線部①のようにしてできた岩石を何というか、書きなさい。

2 右の【資料】は岩石cに含まれている化石の断面の写真である。この化石となった生物の名称と、その生物が繁栄していた時代の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

【資料】



	生物の名称	繁栄していた時代
ア	フズリナ	古生代
イ	フズリナ	中生代
ウ	サンヨウチュウ	古生代
エ	サンヨウチュウ	中生代

3 次のI～IVのうち、下線部②となった生物の特徴を説明したものとして正しい組み合わせを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

I 広い地域で繁栄した	II 限られた地域で繁栄した
III 非常に長い期間繁栄した	IV 限られた期間に繁栄した

ア IとIII イ IとIV ウ IIとIII エ IIとIV

4 下線部③について、岩石a、dに見られる粒が丸みをおびている理由を書きなさい。

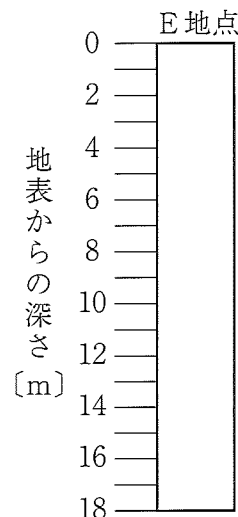
5 下線部④の物質をまとめて何というか、書きなさい。

6 下線部⑤について、岩石cにうすい塩酸をかけたときに発生した気体の名称を書きなさい。

7 岩石aとして、最も適当なものを、次のア～オの中から選び、記号を書きなさい。

ア 泥岩 イ 砂岩 ウ 凝灰岩 エ れき岩 オ 石灰岩

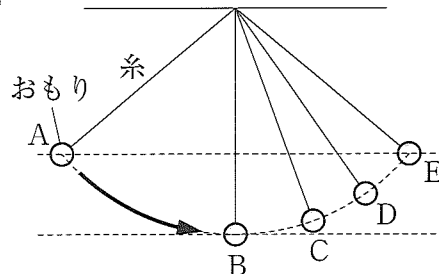
8 E地点の柱状図を解答欄に書きなさい。



5 次の1～3の各問いに答えなさい。

- 1 図1のように、糸がたるまないように振り子のおもりをAの位置まで持ち上げて静かに離すと、おもりは最下点のBの位置を通過し、Aと同じ高さのEの位置まで達した。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、糸は伸び縮みせず、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

図1



- (1) 運動エネルギーおよび位置エネルギーが最大となる位置を、図1のB～Eの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。
- (2) 図2のように、最下点のBの位置から真上にあるPの位置にくいをさした。おもりの質量を小さなものに変え、糸がたるまないように振り子のおもりを図1と同じAの位置まで持ち上げて静かに離すと、おもりはBの位置を通過し、その後ある位置まで達した。下の文の(①)、(②)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～ケの中から1つ選び、記号を書きなさい。

図2

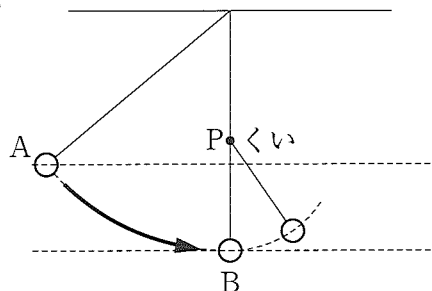


図1と図2を比較すると、Bの位置における運動エネルギーの大きさは、(①)。また、図2のおもりがBの位置を通過した後に達する位置の高さは、Aの位置の高さと比較すると(②)。

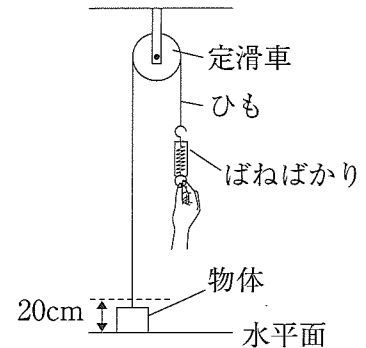
	①	②
ア	図2の方が大きい	低くなる
イ	図2の方が大きい	等しくなる
ウ	図2の方が大きい	高くなる
エ	変わらない	低くなる
オ	変わらない	等しくなる
カ	変わらない	高くなる
キ	図2の方が小さい	低くなる
ク	図2の方が小さい	等しくなる
ケ	図2の方が小さい	高くなる

- 2 仕事の大きさについて調べるため、定滑車や動滑車を用いて【実験1】を行った。下の(1)~(4)の各問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、定滑車、動滑車、ひも、ばねばかりの質量や摩擦は考えないものとする。

【実験1】

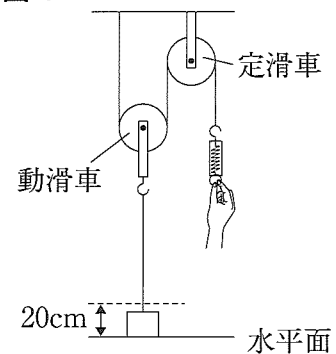
- ① 図3のような装置を用いて、質量600 gの物体を一定の速さ2 cm/sで、物体の底面の位置が水平面から20 cmの高さになるまで引き上げた。

図3



- ② 図4のような装置を用いて、質量600 gの物体をある一定の速さで、物体の底面の位置が水平面から20 cmの高さになるまで引き上げた。

図4

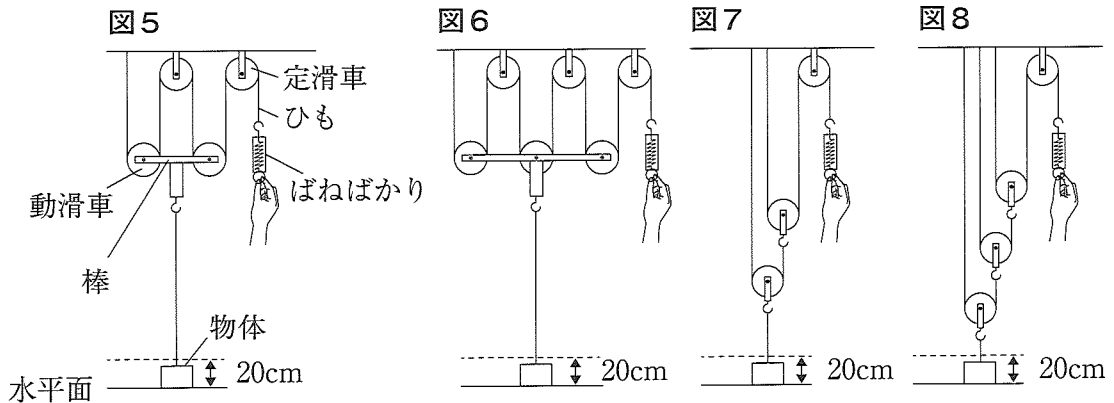


- (1) 【実験1】の①において、物体を20 cm引き上げるのに必要な仕事の大きさは何Jか、書きなさい。
- (2) 【実験1】の①のときの仕事率は何Wか、書きなさい。
- (3) 【実験1】の②において、ばねばかりの目もりの値と引く距離について説明した文として最も適当なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
 ア ①に比べて、ばねばかりの目もりの値は半分になり、引く距離は変わらない。
 イ ①に比べて、ばねばかりの目もりの値は半分になり、引く距離は2倍になる。
 ウ ①に比べて、ばねばかりの目もりの値は変わらず、引く距離は半分になる。
 エ ①に比べて、ばねばかりの目もりの値は変わらず、引く距離は2倍になる。
- (4) 【実験1】の①と②の仕事率が等しいとき、②のばねばかりを引く速さは何 cm/sか、書きなさい。

- 3 次に、定滑車や動滑車を用いて【実験2】を行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。
ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、定滑車、動滑車、ひも、ばねばかり、動滑車の連結に使った棒の質量や摩擦は考えないものとする。

【実験2】

- ① 図5～図8のような装置を用いて、質量600 gの物体を一定の速さで水平面から20 cmの高さまで引き上げた。図5、図6の動滑車は棒で連結されていて、ばねばかりを引くと、棒は水平面と平行な状態を保ちながら上昇する。



- ② ①のとき、図5～図8のばねばかりの目もりの値を表にまとめた。

表

	図5	図6	図7	図8
ばねばかりの目もり [N]	1.5	1	1.5	0.75

- (1) 図5と図6において、物体を20 cm引き上げるのに必要な仕事の大きさの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	図5	図6
ア	0.3 J	0.2 J
イ	0.3 J	1.2 J
ウ	1.2 J	0.2 J
エ	1.2 J	1.2 J

- (2) 図7と図8において、ばねばかりを引く距離の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	図7	図8
ア	20 cm	60 cm
イ	20 cm	160 cm
ウ	40 cm	60 cm
エ	40 cm	160 cm
オ	80 cm	60 cm
カ	80 cm	160 cm

