

平成24年度学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

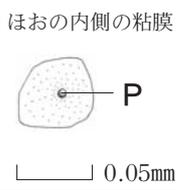
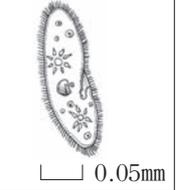
1 生物のからだや細胞のしくみについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 表1は、A～Cの生物が行うはたらきや細胞のつくりについてまとめたものである。

① 表1のs, tに入るのは、○, ×のどちらか、それぞれ書きなさい。

② 表1で示したPの部分を観察しやすくするために、ある染色液を使ったところ、赤く染まった。ある染色液とは何か、書きなさい。

表1

		A ヒト	B オオカナダモ	C ゾウリムシ
はたらき	呼吸を行う	○	○	s
	光合成を行う	×	t	×
細胞のつくり	顕微鏡で観察したときのスケッチ	ほおの内側の粘膜 	葉 	
	u	○	○	○
	v	×	○	×

○…あてはまる ×…あてはまらない

③ 次の文が正しくなるように、X, Yにあてはまる語句を書きなさい。

AとBは、Cのような生物に対して(X)生物とよばれ、成長の過程として、(Y)と、それによってふえた1つ1つの細胞が大きくなることをくり返す。

④ 次のア～エは、表1のu, vのいずれかに入れることができる。uに入れることができるものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

ア 細胞膜がある イ 細胞壁がある ウ 葉緑体がある エ 核がある

(2) 図1は、ヒトのからだのある部分における毛細血管と細胞との物質のやりとりを示す模式図である。また、表2は図1のD～Gの物質について説明したものである。

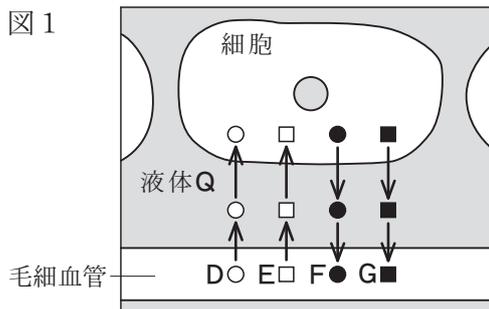


表2

D	空気中に存在する物質
E	小腸の柔毛で吸収されてから、毛細血管に入って運ばれる物質
F	空気中に存在する物質
G	タンパク質が分解してできる有害な物質で、最終的に尿となって排出される

① 図1で、細胞のまわりを満たしている液体Qを何というか、書きなさい。

② D, Eにあてはまる物質は何か、次から1つずつ選んで記号を書きなさい。

ア ブドウ糖 イ 脂肪酸 ウ アンモニア エ グリセリン オ 酸素

③ Gが血液中に入ってから尿が作られるまでの過程を、2つの器官名を示し、それぞれのはたらきに触れて書きなさい。

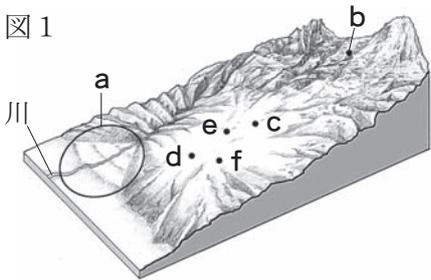
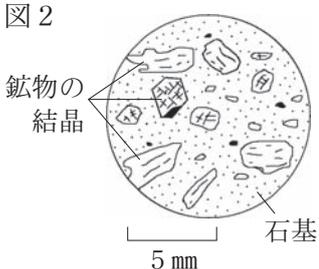
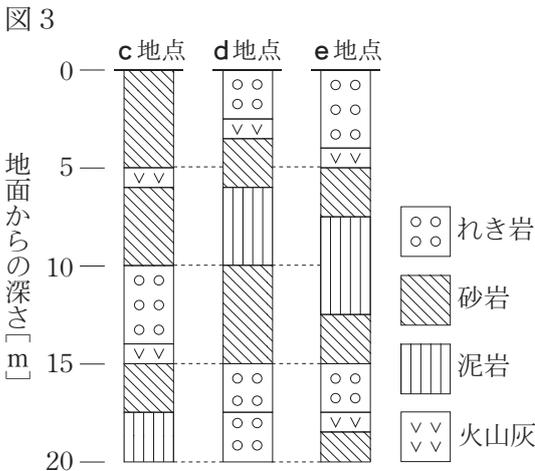
2 仁さんは、ある地域の大地のつくりについて、野外観察やボーリング試料をもとにして調べたことを次のようにまとめた。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

○ 調べた大地のようすを 図1
図1のような模式図に示した。

○ aで示した範囲の中に せんじょうち扇状地が見られた。

○ b地点では、大きな岩が見られた。表面をルーペで観察すると、図2のスケッチのようなつくりが見られ、ほとんどが白っぽい鉱物でできていた。

○ 標高がそれぞれ90mのc地点、65mのd地点、80mのe地点のボーリング試料を柱状図に表すと図3のようになった。この地区の地層は水平に一定の厚さで積み重なり、上下の逆転や断層はないことがわかっている。

(1) 下線部の地形ができやすいのはどのような場所か。図1を参考にして、最も適しているものを次から1つ選んで記号を書きなさい。

- ア 川の流れが急で土地がけずられる場所 イ 川の流れがゆるやかになる場所
ウ 流れる水の量がふえる場所 エ 流れる水の速さが変わらない場所

(2) 仁さんは図2から、b地点の近くには火山があったと考えた。仁さんがこのように考えた理由を、図2の**岩石のつくりの名称**を示して簡潔に書きなさい。

(3) 図2の岩石に含まれる割合が多いと考えられる鉱物はどれか、次から2つ選んで記号を書きなさい。

- ア きせき輝石 イ じてっこう磁鉄鉱 ウ せきえい石英 エ かんらんせきカンラン石 オ ちようせき長石

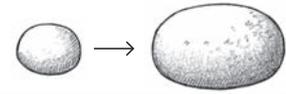
(4) 図3のボーリング試料では火山灰が見られた。火山灰がおし固められてできる岩石を何と
いうか、書きなさい。

(5) c～e地点のボーリング試料で示された地層が積み重なる間に、この付近では何回か火山
の噴火があったと考えられる。その噴火は少なくとも何回か、書きなさい。

(6) 標高70mのf地点でボーリング調査したときの柱状図を、図3にならってかきなさい。

3 拓さんは、ホットケーキは焼いているときにふくらむのに対し、パンは焼く前に大きくふくらむことに興味をもった。調べてみると、パンがふくらむのは表1のように菌類である酵母菌のはたらきによることがわかり、このことを実験で確かめた。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

パンの材料	調べてわかったこと
小麦粉 砂糖 食塩 水 酵母菌(イースト)	<ul style="list-style-type: none"> ・焼く前の数時間、30℃くらいの場所に置くと、気体が発生してふくらむ ・酵母菌がはたらくときに砂糖が使われる



加熱するとホットケーキがふくらむ理由は、材料に含まれている **a**炭酸水素ナトリウムの分解による気体の発生や **b**水の状態変化で説明できます。

焼く前にパンがふくらむ理由を説明するためには、酵母菌のはたらきによって気体が発生することを確かめるとよいと考え、次のような実験をしました。

【実験】表2のようにビーカーA～Cに酵母菌とそれぞれの物質を入れ、図のようにふたをして30℃くらいの場所に置いた。ただし、ビーカーCの液体は煮沸してから冷ました後、ふたをした。

1時間後、それぞれの液体のようすを観察し、結果をまとめた。



	ビーカーA	ビーカーB	ビーカーC
ビーカーに入れた酵母菌と物質の質量	酵母菌 2 g + 水50 g	酵母菌 2 g + 水50 g + 砂糖 1 g	酵母菌 2 g + 水50 g + 砂糖 1 g (煮沸してから冷ます)
1時間後の液体のようす	変化がなかった	液体の表面に気泡がたくさん見られた	変化がなかった

(1) 次の生物のうち菌類はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

ア ミカヅキモ イ アメーバ ウ シイタケ エ アオカビ

(2) 下線部 a は次のように表される。() にあてはまる物質名を書きなさい。

炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + () + 水

(3) 下線部 b によってホットケーキがふくらむのはなぜか。「水が液体から気体になると」に続けて書きなさい。

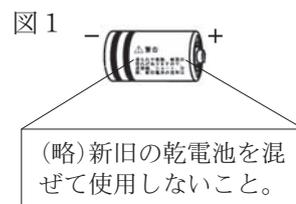
(4) ビーカーCの液体を煮沸するのは何のためか、次から1つ選んで記号を書きなさい。

ア 酵母菌のはたらきを活発にするため イ 水にとけている気体を追い出すため
ウ 酵母菌を死滅させるため エ 砂糖をとけやすくするため

(5) 拓さんがまとめた次の文が正しくなるように、X、Yにあてはまる語句を書きなさい。

自然界において分解者としてはたらいている酵母菌は、有機物を分解し、生きていく上で必要な (X) を得ています。この実験から、酵母菌が (Y) を分解することによって気体が発生すると思えました。

4 理恵さんは、乾電池の側面に図1のような注意書きを見つけ、なぜ新旧の乾電池を混ぜて使ってはいけないのかという疑問をもった。そこで、乾電池メーカーに勤めている人に聞いたことをもとに実験を行い、次のようにまとめた。下の(1)~(5)の問いに答えなさい。



【実験Ⅰ】新しい乾電池を豆電球につなぐと明るくついたが、古い乾電池ではわずかしかつかなかった。この2つの乾電池にそれぞれ図2のように電圧計をつないでその値を測定したところ、表1のようになった。



表1	新しい乾電池	古い乾電池
電圧[V]	1.50	1.48

【実験Ⅱ】図3のように、実験Ⅰで使用した2つの乾電池にそれぞれ10Ωの電熱線をつなぎ、電圧と電流の値を測定したところ、表2のようになった。



表2	新しい乾電池	古い乾電池
電圧[V]	1.40	0.80
電流[A]	0.14	0.08

表1では、新しい乾電池も古い乾電池もほぼ同じ電圧になっているのに対して、表2では、古い乾電池は新しい乾電池より電圧の値も電流の値も(P) になっています。乾電池メーカーに勤めている人のお話では、乾電池の内部にはもともと電気抵抗があり、使用するにつれてその値が大きくなるそうです。古い乾電池の電圧は、実験Ⅰよりも実験Ⅱで(Q) V小さくなっていて、これが乾電池の内部にある電気抵抗によるものと考えられます。

新旧の乾電池を混ぜて直列につないだ場合、新しい乾電池だけのときよりも乾電池の内部にある電気抵抗の和が(R) となり、流れる電流が(S) になります。このことが新旧の乾電池を混ぜて使ってはいけない理由の1つと推測されます。



- (1) 図3の回路図をかきなさい。
- (2) 実験Ⅱで、新しい乾電池を使用したときの電力は何Wか、求めなさい。
- (3) P, Qにあてはまる語句や数値を書きなさい。
- (4) R, Sにあてはまる語句の正しい組み合わせは次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 ア (R 大きく , S 強く) イ (R 大きく , S 弱く)
 ウ (R 小さく , S 強く) エ (R 小さく , S 弱く)
- (5) 実験Ⅰで測定した電圧を a, 実験Ⅱで測定した電圧を b, 電流を c とすると、乾電池の内部にある電気抵抗の大きさを表す式は次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア $a - b + c$ イ $(a + b) \times c$ ウ $(a - b) \times c$ エ $\frac{a + b}{c}$ オ $\frac{a - b}{c}$

5 化学変化の前後の物質の質量変化を調べるために次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】図1のように1.60 gの銅の粉末を加熱した。冷やしてから質量を測定し、よくかき混ぜてもう一度加熱するという操作をくり返した。

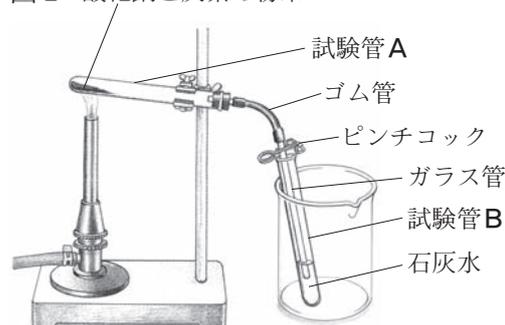


【結果】黒色の酸化銅が生じ、表のような値になった。

表	加熱前	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
質量[g]	1.60	1.90	1.95	1.98	2.00	2.00

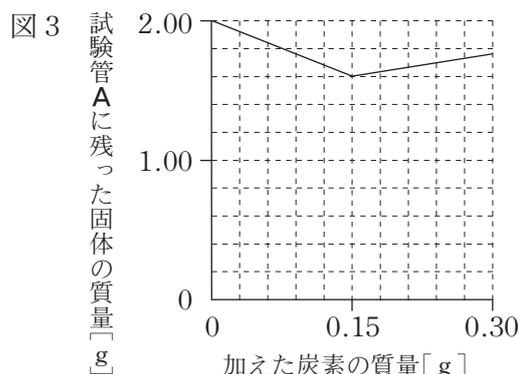
【実験Ⅱ】図2のように酸化銅2.00 gと炭素の粉末を試験管Aに入れて加熱した。完全に反応させた後、試験管Bのガラス管を石灰水から取り出して、ガスバーナーの火を消し、ゴム管をピンチコックで閉じて冷ました。よく冷ましてから試験管Aに残った固体の質量を測定した。

図2 酸化銅と炭素の粉末



上記の操作を酸化銅の質量は変えず、炭素の質量を変えながら数回行った。

【結果】気体が発生し、試験管Bの石灰水が白くにごった。試験管Aでは、赤色の物質ができ、薬品さじでこすると金属光沢が見られ、銅が生じていることがわかった。また、加えた炭素の質量と試験管Aに残った固体の質量の関係は図3のようになった。



- 実験Ⅰで生じた酸化銅を化学式で書きなさい。
- 実験Ⅰで、加熱後の質量が1.90 gのとき、生じた酸化銅の質量は何 g か、求めなさい。
- 実験Ⅱで、下線部の操作は、ある物質と空気中の酸素が化学変化するのを防ぐためである。ある物質とは何か、次から1つ選んで記号を書きなさい。
ア 酸化銅 イ 銅 ウ 石灰水 エ 石灰水を白くにごらせた物質
- 実験Ⅱで、加えた炭素の質量が0.12 gのとき、試験管Aに残った固体の物質名をすべて書きなさい。
- 実験Ⅱで、加えた炭素の質量が0.15 g以上のとき、加えた炭素の質量がふえると、試験管Aに残った固体の質量もふえていった。その理由を「酸化銅はすべて反応し」に続けて、簡潔に書きなさい。
- 図3をもとに、加えた炭素の質量と生じた銅の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

6 図1～4のように、さまざまな道具を使って、1.5kgの物体Pをもとの高さより20cm高くなるように引き上げたり持ち上げたりして、手が加える力の大きさを比較した。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、糸の質量や伸び、摩擦は考えないものとする。

○ 図1のように、物体Pに取り付けた糸を手でゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは15Nであった。

○ 図2のように、てこを使って、固定された物体Pをゆっくりと持ち上げた。このときの力の大きさは7.5Nであった。

○ 図3のように、斜面と定滑車を使って物体Pをゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは5Nであった。

○ 図4のように、動滑車を使って物体Pをゆっくりと引き上げた。このときの力の大きさは8Nであった。

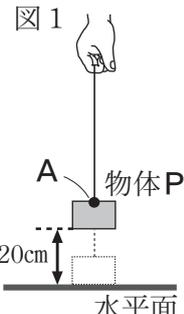


図1

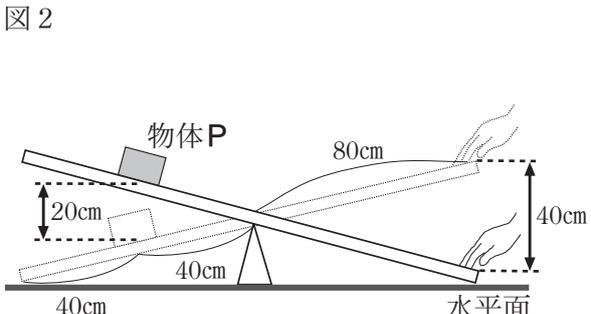


図2

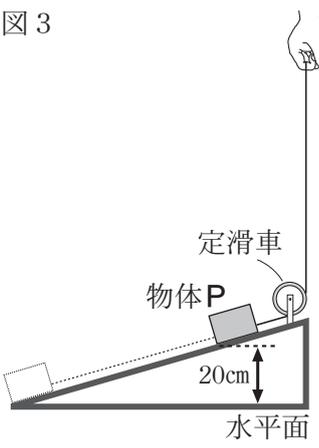


図3

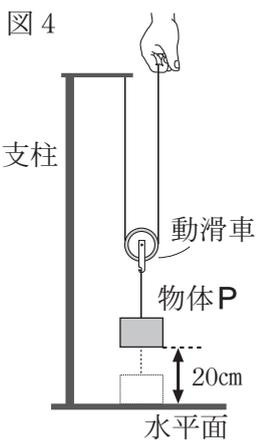


図4

- (1) 図1で、糸が物体Pを引く力がA点にはたらく。このA点を何というか、書きなさい。
- (2) 次の文が正しくなるように、X、Yにあてはまる数値や語句を書きなさい。

図1と図2の場合、手が物体Pにした仕事の大きさはいずれも (X) Jになる。このように、道具の質量や摩擦を考えなければ、手で直接仕事をして、道具を使っても仕事の大きさは変わらない。このことを (Y) という。

- (3) 図3で、物体Pが斜面上を移動した距離は何cmか、求めなさい。
- (4) 図4で、動滑車の質量は何gか、求めなさい。
- (5) 図4で、手が糸を引き上げた速さは5cm/秒であった。このときの仕事率は何Wか、求めなさい。