

理科 問題等の訂正について

大問 2 問 4(1)～(3) に関して

一部の教科書に記載されていない、応用的な問題であったため、

今回は、受験者全員を正解扱いとしました。

1

図1は2本の金属棒を平行に固定し、これに垂直にアルミパイプPQをのせ、抵抗、スイッチ、電源装置でできた回路です。金属棒とアルミパイプの抵抗は無視するものとします。次の各問いに答えなさい。

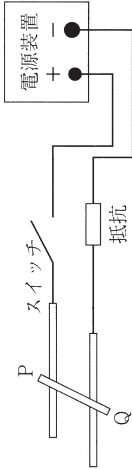


図1

問1 電源装置の電圧を2.5Vにし、スイッチを入れたら、回路に0.2Aの電流が流れました。

- (1) 回路の抵抗は何Ωですか。
- (2) 回路の消費電力は何Wですか。

問2 図2のように、アルミパイプPQに対して上がN極になるようにU字形磁石を置き、スイッチを入れて電流を流すと、アルミパイプPQは動きました。

- (1) PQの動く向きは図2のA・Bのどちらですか。
- (2) 電源装置の電極（+、-）の接続を反対にし、U字形磁石のN極、S極を反転させました。PQの動く向きは図2のA・Bのどちらですか。

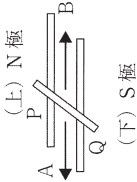


図2

(3) PQの動きをより速くするためには、どうすればよいですか。下の中から考えられるものを次の（ア）～（カ）からすべて選び、記号で答えなさい。

（解答はすべて解答用紙に記入しなさい）

- （ア） 磁力の強いU字形磁石に変える。
- （イ） 磁力の弱いU字形磁石に変える。
- （ウ） 図と同じ抵抗2つを直列に接続し、回路の抵抗と交換する。
- （エ） 図と同じ抵抗2つを並列に接続し、回路の抵抗と交換する。
- （オ） 電源装置の電圧を下げる。
- （カ） 電源装置の電圧を上げる。

問3 この実験と同じ原理の例を次の（ア）～（ウ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 棒磁石をコイルの中に入れていたりすると、コイルに電流が生じた。
- （イ） モーターに電流を流すと、モーターの軸が回転した。
- （ウ） 真空の放電管に、電圧をかけると、陰極線が発生した。

2

質量 200 g の物体を引き上げ実験をしました。次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 とします。

問 1 図 1 のように、軽い糸をとりつけた物体を水平な床に置き、 F_1 の大きさの力を真上に加えました。力 F_1 の大きさが

図 1

1. 2 N のとき、物体にはたらく抗力（垂直抗力）の大きさは何 N ですか。

問 2 図 1 の状態から、物体をゆっくと床から 10 cm 真上に引き上げたとき、加えた力がした仕事の大きさは何 J ですか。また、物体にはたらく重力がした仕事の大きさは何 J ですか。

問 3 図 2 のように、軽い糸をとりつけた物体をなめ

らかな斜面に置き、ゆっくと床から 10 cm の高さまで引き上げるには、斜面に沿って 20 cm 引き上げる必要があります。このとき、物体に斜面上向きに加えた力 F_2 の大きさを求めなさい。

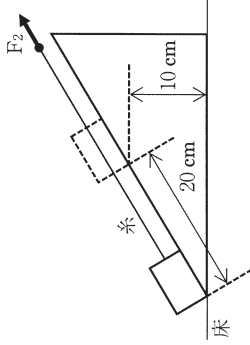


図 2

問 4 糸、かつ車、輪軸、質量のわからないおもり A を用いて、図 3 のような装置を作りました。糸の先端 P を真下に F_3 の力で引き、物体を水平な床から 10 cm の高さまでゆっくと引き上げました。ただし、糸、かつ車、輪軸の質量は考えないとして、かつ車や輪軸はすべてなめらかに回転できるものとして。

- (1) 先端 P に加えた力の大きさ F_3 は何 N ですか。
- (2) 先端 P を何 cm 下に引けばよいですか。
- (3) おもり A の質量は何 g ですか。

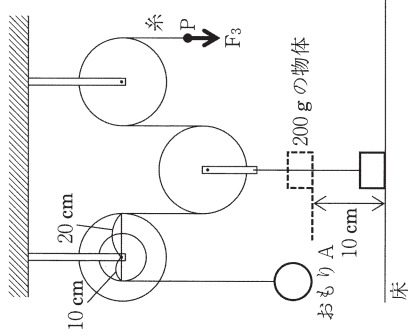


図 3

3

次の文を読み、下の各問いに答えなさい。

銅を空气中で加熱すると黒い酸化銅ができます。表 1 は様々な質量の銅を加熱したときにできる黒い酸化銅の質量を表しています。

表 1

銅の質量 (g)	4.0	8.0	12.0	16.0
黒い酸化銅の質量 (g)	5.0	10.0	15.0	20.0

この数値は理論値であり、^①実際に銅粉をステンレス皿の上で加熱したときの質量の変化では、加熱後の質量が表 1 の値より小さくなります。その原因は、銅が十分に酸化されていないと考えることができます。銅は塩酸に溶けませんが、黒い酸化銅は塩酸に溶けます。加熱後の粉末にうすい塩酸を加えると、銅粉が残ります。このことから加熱によって銅粉の表面は黒い酸化銅に変化したのが、中心部分は銅のままで、十分に酸化されていないことがわかります。

酸化銅は二種類存在し、銅を空气中で加熱してできる黒い酸化銅の他に赤い色をした酸化銅も存在していることが知られています。赤い酸化銅は黒い酸化銅を高温（1000℃以上）に熱したときにできます。

表 2 は様々な質量の黒い酸化銅を加熱したときにできる赤い酸化銅の質量を表しています。（この数値も理論値です。）

表 2

黒い酸化銅の質量 (g)	5.0	10.0	15.0	20.0
赤い酸化銅の質量 (g)	4.5	9.0	13.5	18.0

赤い酸化銅になることで質量が減少していることから、黒い酸化銅から酸素原子が離れていることがわかります。^②

しかし、質量の減少から、銅原子にはまだ酸素原子が化合していると考えられます。黒い酸化銅から酸素原子を完全に離れさせるには、黒い酸化銅と炭素を混ぜて加熱するという方法があります。^③

問 1 表 1 から、銅 1.0 g と化合する酸素は何 g であると考えられますか。

問 2 下線部①について、銅 20 g を加熱すると 23 g の黒い粉末ができました。このとき、酸化されずに残った銅は何 g ですか。

問 3 黒い酸化銅では含まれる銅原子と酸素原子の数の比は 1 : 1 です。赤い酸化銅では銅原子と酸素原子の数の比はいくらになると考えられますか。最も簡単な整数比で答えなさい。

問 4 下線部②について酸素原子が離れることを何といいますか。漢字で書きなさい。

問 5 下線部③の反応を化学反応式で書きなさい。

4

次の 5 種の物質 (ア) ～ (カ) が溶けた水溶液が存在しています。これらについて以下の各問いに答えなさい。

(ア) 硫酸 (イ) 水酸化バリウム (ウ) 水酸化ナトリウム
(エ) 塩化水素 (オ) 炭酸水素ナトリウム (カ) アンモニア

問 1 (ア) 溶液～(カ) 溶液にフェノールフタレイン液を加えると、濃い赤色に変化するものを (ア) ～ (カ) からすべて選び、記号で答えなさい。

問 2 (ア) 溶液と (ウ) 溶液が反応したときの変化を化学反応式で答えなさい。また、この反応を何というかを漢字 2 文字で答えなさい。

問 3 (ア) 溶液と反応すると白色沈殿を生成するものを (イ) ～ (カ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 4 (ア) 溶液～(カ) 溶液をビーカーに入れてガスバーナーでそれぞれを加熱した時、水蒸気以外に気体が発生するものを (ア) ～ (カ) からすべて選び、記号で答えなさい。

6 図1は、A～Eの5地点を上空から見たときの位置関係を示した図です。このA～Eの各地点でボーリング調査を行いました。図2はその結果をC地点以外、柱状図で示したものです。

次の各問いに答えなさい。ただし、図1中のA・B・C地点は南北に、C・D・E地点は東西に一直線に並んでいるものとし、図中の距離は各地点間の水平距離を表すものとし、また、各地点の標高はA・E地点が80 m、B・D地点が90 m、C地点が100 mです。

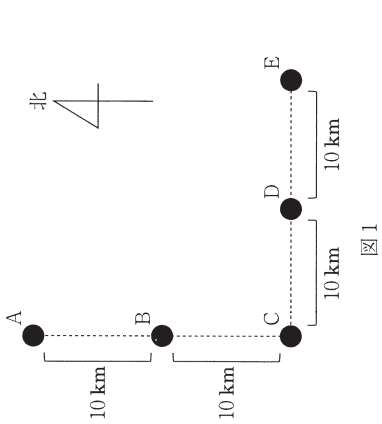


図1

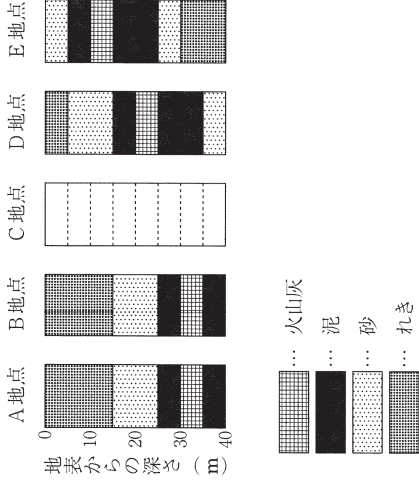


図2

5 ある生物Aは光合成を行う単細胞生物で、体細胞分裂による増殖には①窒素②として③培養液④が必要で、⑤培養液の供給⑥が空気供給である。

生物Aの増殖速度は右図に示す装置を用いて調べることができ、この装置は窒素やリンなどの栄養分を含んだ培養液が常に供給され、その分、生物Aを含んだ培養液が上部からあふれ出て、装置内は常に3 Lの培養液を含むようになっています。

そのため、④体細胞分裂による細胞数の増加が、培養液の流出に伴う細胞数の減少と同じになれば、装置内の培養液に含まれる生物Aの数は変化しません。この考えを利用して、体細胞分裂の速度を求めることができます。生物Aでは1時間に培養液を150 mLずつ供給すると、装置内の培養液に含まれる生物Aの数が増減しなくなりました。

次の各問いに答えなさい。ただし、生物Aは培養液中に均一に分布しているものとします。

問1 下線部①に関して、光合成に必要な気体は、緑色のBTB溶液を何色にしますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 黄色 (イ) 青色 (ウ) 赤色 (エ) 白色

問2 下線部②に関して、単細胞生物を次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ミドリムシ (イ) ワカメ
(ウ) オオカナダモ (エ) スギゾケ

問3 下線部③に関して、窒素はタンパク質に含まれます。ヒトがタンパク質を食べたとき、最初にタンパク質を消化する消化酵素の名称を答えなさい。

問4 下線部④に関して、植物において、体細胞分裂をさかんに行っている部分として最も適するものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 花弁の先端 (イ) めしべの先端
(ウ) おしべの先端 (エ) 根の先端

問5 下線部⑤から、生物Aの数が体細胞分裂によって2倍になるために必要な時間は何時間か答えなさい。

問 1 図 2 で示した柱状図の砂の層にはアサリやハマグリなどの化石が含まれていました。このことから、この層ができた当時の環境は浅い海だったことがわかります。このように推積当時の環境を推定できる手がかりとなる化石を何といますか。

問 2 問 1 の化石として最もふさわしい特徴を次の (ア) ～ (エ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 特定の時代に生き、幅広い環境に生息する生物の化石
- (イ) 特定の時代に生き、限られた環境に生息する生物の化石
- (ウ) 幅広い年代に生きており、幅広い環境に生息する生物の化石
- (エ) 幅広い年代に生きており、限られた環境に生息する生物の化石

問 3 図 2 中の火山灰の層を使うと各地点の地層のつながりを知ることができます。

- (1) このように地層のつながりを知るための目印となる層を何といますか。
- (2) 火山灰が押し固められてできた岩石を何といますか。

問 4 図 1、図 2 を使うと、この場所の地層は傾いていることがわかります。ただし、この場所での地層の傾き及び厚さは一定であるものとします。

- (1) この方向が低くなるように傾いていますか。次の (ア) ～ (エ) から 1 つ、または 2 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 北 (イ) 南 (ウ) 東 (エ) 西

- (2) 地点 C の柱状図では、火山灰の層は地表から何 m ～何 m のところに存在していると考えることができますか。

1

問 1	(1)	Ω
	(2)	W
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 3		

4

問 1	
問 2	反応式
	反応名
問 3	
問 4	

2

問 1		N
問 2	加えた力がした仕事	J
	重力がした仕事	J
問 3		N
問 4	(1)	N
	(2)	cm
	(3)	g

5

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	時間

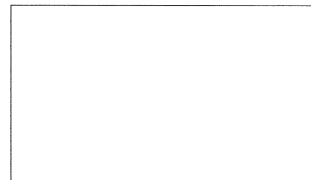
3

問 1		g
問 2		g
問 3	銅原子：酸素原子 =	:
問 4		
問 5		

6

問 1	
問 2	
問 3	(1)
	(2)
問 4	(1)
	(2) m ~ m

↓ここにシールを貼ってください↓



2002400