

平成14年度 第6回 **V**もし

# 理 科

注 意

- 1 問題は **1** から **8** までで、6ページにわたって印刷してあります。
- 2 答えは、すべて解答用紙に明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 3 答えは、問題の指示に従って、解答欄の決められた場所に記入しなさい。
- 4 答えは、**特別の指示**のあるもののほかは、各問の**ア・イ・ウ…**のうちから、最も適当なものをそれぞれ**一つずつ**選んで、解答欄にその記号を書きなさい。
- 5 答えをなおすときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。

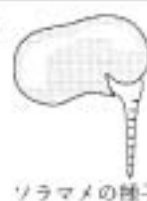
- 1 ソラマメの種子を用いて、次の実験を行った。これについて、下の各問に答えよ。

【実験】 ソラマメの種子が発芽して、根が2 cm くらいにのびてから、図1のように、根に等間隔に印をつけ、3日後に成長のようすを観察した。

次に、ソラマメの根の一部を切り取り、60℃にあたためたうすい塩酸の中に1～2分入れた後、スライドガラスにのせて柄つき針で軽く押しつぶしてから、ある染色液①を加えた。

しばらくしてからカバーガラスをかけ、ろ紙をかぶせて押しつぶして、プレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図2は、このとき見られたようすを示した模式図である。

図1

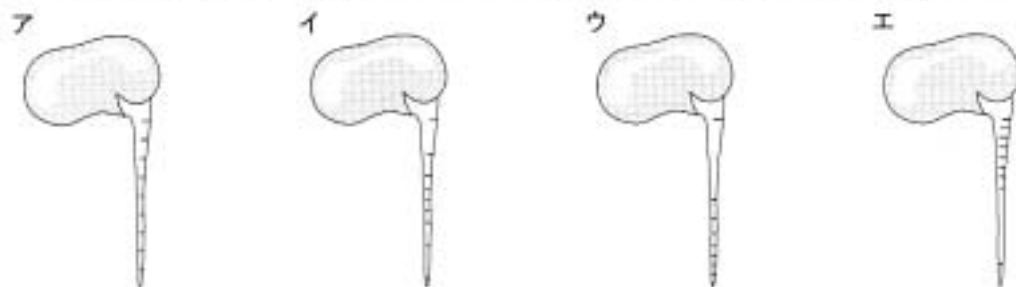


ソラマメの種子

図2



- (1) ソラマメの根を3日後に観察したときの、印のようすを表したものは、次のどれか。



- (2) 下線部①のある染色液の名前と、この染色液によって染まる部分について正しく述べているものは、次のどれか。

- ア ヨウ素液で、葉緑体がよく染まる。  
 イ エタノールで、染色体がよく染まる。  
 ウ 酢酸カーミン液で、核がよく染まる。  
 エ ベネジクト液で、細胞全体がよく染まる。

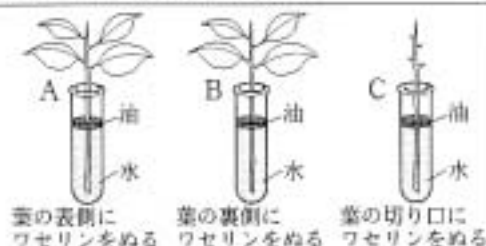
- (3) この実験で、下線部②のように押しつぶすことで、細胞が観察しやすくなる。これは細胞をどのようにするために行う操作か。解答用紙の空欄に15字以内で書け。

- (4) 図2のA～Eの細胞を、Aから細胞分裂の順に並べたものは、次のどれか。

- ア A→C→E→D→B      イ A→D→E→C→B  
 ウ A→E→D→B→C      エ A→E→D→C→B

- 2 植物を用いて、次の実験を行った。これについて、下の各問に答えよ。

【実験】葉の大きさと数が等しい小枝を3本用意して、右の図のように、Aは葉の表側に、Bは葉の裏側に、Cはすべての葉を切り取ってその切り口に、それぞれワセリンをぬって等量の水を入れた同じ大きさの試験管にさして油を注ぎ、ある場所に置いた。

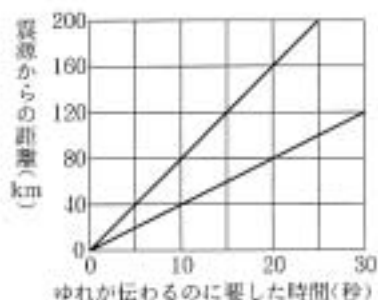


表は、数時間後、各試験管の水の減少量を調べた結果をまとめたものである。

試験管	A	B	C
水の減少量 (cm <sup>3</sup> )	4.8	0.8	0.2

- (1) この実験は、植物の何というはたらきについて調べようとしたものか。名前を書け。
- (2) この実験で、A～Cの装置を置く場所として適切なのは、次のどれか。  
 ア 暗くて湿った場所      イ 暗くて乾燥した場所  
 ウ 明るくて湿った場所      エ 明るくて乾燥した場所
- (3) 次の ①、② にあてはまる最も適当なことをそれぞれ書け。  
 「根から吸収された水の大部分は、① を通って葉まで運ばれ、葉の表面にある気孔から② になって空気中に出ていく。」
- (4) この実験の結果から、気孔の分布についてわかることは、次のどれか。  
 ア 葉の表側に多く分布している。      イ 葉の裏側に多く分布している。  
 ウ 葉の表、裏で均等に分布している。      エ 葉には気孔は分布していない。
- (5) 表の結果から、葉を切り取ったり、葉の両面にワセリンをぬったりしないで、この実験を行ったとすると、試験管の水の減少量は何 cm<sup>3</sup>になると考えられるか。

- 3 右の図は、ある場所で発生した地震について観測した記録をもとに、この地震のP波とS波によるゆれが伝わるのに要した時間と、震源からの距離との関係をまとめたグラフである。これについて、次の各問に答えよ。



- (1) この地震における初期微動継続時間が10秒になる地点の、震源からの距離は何 km か。
- (2) この地震のP波によるゆれが伝わる速さは何 km/秒か。
- (3) 震源からの距離が60 km の地点で、主要動が始まった時刻は10時28分33秒であった。この地震が発生した時刻は10時何分何秒か。
- (4) 地震が発生すると、報道機関などでマグニチュードが発表される。この値について正しく述べているものは、次のどれか。  
 ア 地震により受けた被害の程度      イ 地震の規模の大きさ  
 ウ 地震によるゆれの大きさの程度      エ 震源の深さ

4 右の図は、ある日の太陽、地球、金星の位置関係を模式的に示したものである。これについて、次の各問に答えよ。

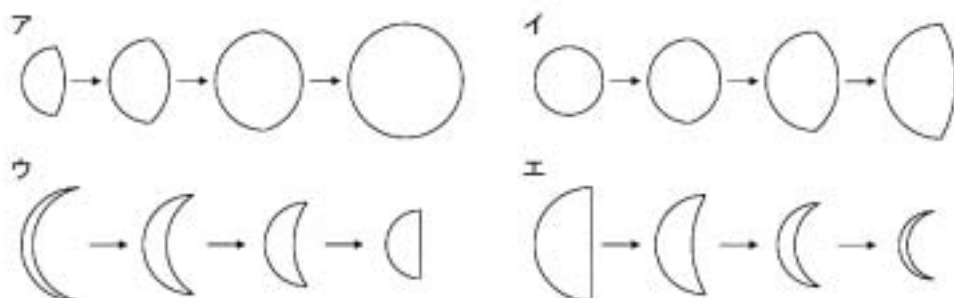
(1) 太陽と、太陽を中心として、そのまわりを公転している天体の集まりを何というか。名前を書け。

(2) この日、金星はいつごろ、どの方位の空に見えるかについて正しく述べているものは、次のどれか。

- ア 朝方、東の空に見える。
- イ 朝方、西の空に見える。
- ウ 夕方、東の空に見える。
- エ 夕方、西の空に見える。



(3) この日から15日ごとに3回、金星を天体望遠鏡で観測した。金星の形と大きさの変化の様子を順に表したものとして、最も近いものは、次のどれか。ただし、天体望遠鏡による像は、肉眼で見たときの向きに直してあるものとする。



(4) 金星と同じように、地球から真夜中に観測することができないものは、次のどれか。

- ア 火星    イ 水星    ウ 木星    エ 土星

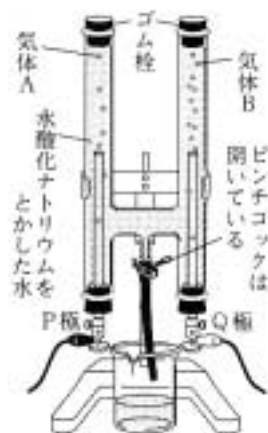
(5) (4)のように、地球から真夜中に観測することができない理由について正しく述べているものは、次のどれか。

- ア 地球と同じ公転面にあるため。
- イ 地軸を延長した付近にあるため。
- ウ 公転の周期が地球よりも長いため。
- エ 地球の内側を公転しているため。

5 右の図の装置に、水酸化ナトリウムをとかした水を入れて電流を流したところ、水の電気分解がはじまり、P極、Q極からそれぞれ気体が発生した。P極から発生した気体Aがガラス管にたまってから、この気体の中に火のついた線香を入れると、線香は炎をあげて燃えた。これについて、次の各問に答えよ。

(1) 水に水酸化ナトリウムをとかした理由について正しく述べているものは、次のどれか。

- ア 水温の上昇を防ぐため。
- イ 電流を流しやすくするため。
- ウ 水中の不純物を取り除くため。
- エ 気体が発生するようすを観察しやすくするため。



- (2) ガラス管に気体Aがたまってから水の電気分解をやめて、気体Aの中に線香の火を入れて調べるとき、どのような順序で行うのが適切か。次の( )の中に、下のア～ウを操作の順に書き入れよ。

( ) → ( ) → ( ) → 気体Aの中に線香の火を入れる。

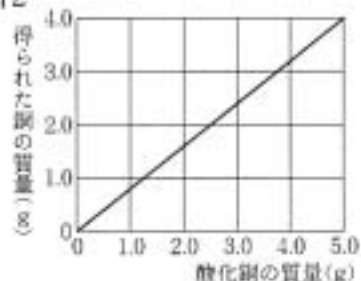
- ア ピンチコックを閉じる。 イ ゴム栓をとる。 ウ 電流を流すのをやめる。
- (3) Q極から発生した気体Bは何か。化学式を書け。
- (4) 電流を一定時間流してガラス管にたまった気体Aと気体Bの体積比と、電極の+極(陽極)はP極とQ極のどちらかについて正しく述べているものは、次のどれか。
- ア A : B = 2 : 1で、+極はP極。 イ A : B = 2 : 1で、+極はQ極。  
ウ A : B = 1 : 2で、+極はP極。 エ A : B = 1 : 2で、+極はQ極。

- 6** 1.0 gの酸化銅に、これと反応するのに十分な量の炭素の粉末を混ぜた混合物を試験管Aに入れ、図1の装置で加熱したら、気体が発生して石灰水が白くにごった。反応が終わるまで加熱してから冷やしたところ、酸化銅はすべて銅に変化したので、その質量をはかった。次に、酸化銅の質量を変えて同様の実験を行い、得られた銅の質量を測定して、図2の酸化銅の質量と得られた銅の質量との関係のグラフを得た。これについて、次の各問に答えよ。

図1 酸化銅と炭素の粉末の混合物

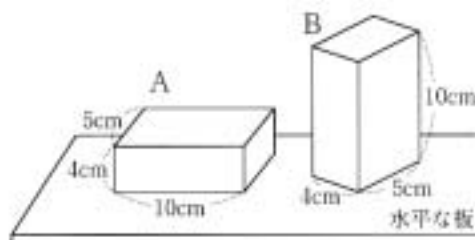


図2

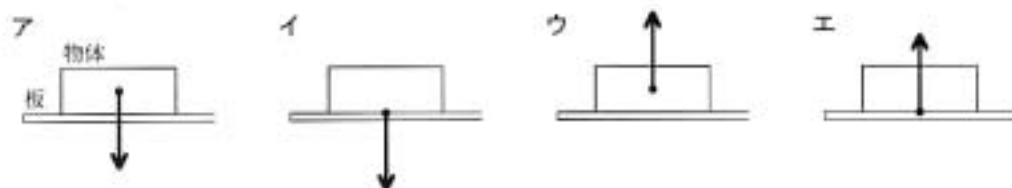


- (1) この実験では、酸化銅から酸素がうばわれる化学変化が起こった。この化学変化を何というか。名前を書け。
- (2) この実験で発生した気体には、石灰水を白くにごらせるほかに、どのような性質があるか。次のうちから選べ。
- ア においはなく、空気より軽い。  
イ 特有の刺激臭があり、空気より重い。  
ウ 水溶液はフェノールフタレイン溶液を赤色に変える。  
エ 水溶液は青色のリトマス紙を赤色に変える。
- (3) 酸化銅と炭素が反応するときの化学反応式をモデル(模型)で表したものは、次のどれか。ただし、●は銅原子、○は酸素原子、◎は炭素原子を表している。
- ア ●○ ●○ + ◎◎ → ●● + ○◎◎      イ ●○ + ◎ → ● + ◎◎  
ウ ●○ ●○ + ◎ → ●● + ○◎◎      エ ●○ + ◎◎ → ●● + ◎◎
- (4) 4.0 gの酸化銅と0.4 gの炭素の粉末の混合物を加熱して、酸化銅をすべて銅に変化させるとき、石灰水を白くにごらせた気体は何g発生するか。ただし、酸化銅と炭素が反応する質量の割合は40 : 3である。
- (5) 図1の装置で、実験をやめるとき、最初に行う操作を20字以内で書け。

- 7 縦5 cm、横4 cm、高さ10 cmの直方体の物体がある。この物体を右の図のように、水平に固定した板の上に、A、Bのように2通りに置いた。これについて、次の各問に答えよ。

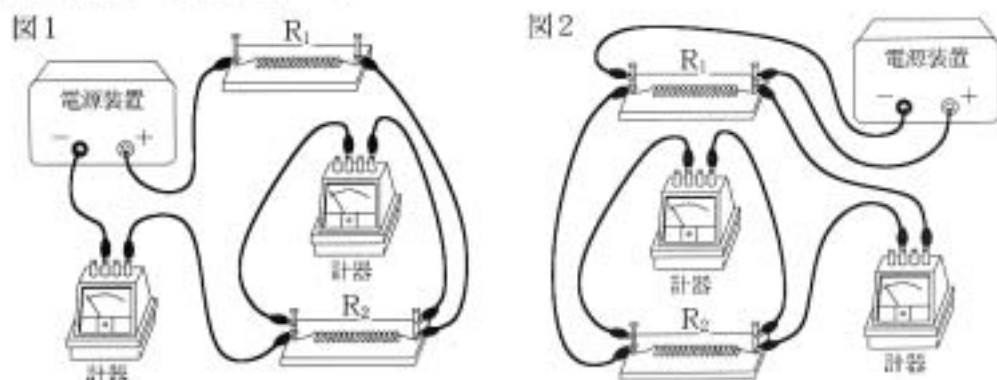


- (1) 物体をAのように置いたとき、物体にかかる重力を力の矢印を用いて表したものは、次のどれか。

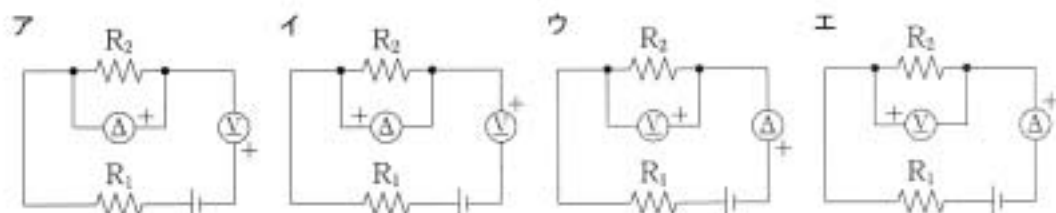


- (2) 物体をBのように置いたとき、物体が板を押す圧力の大きさは、物体をAのように置いたときの何倍か。
- (3) 物体が机の上で静止していることについて正しく述べているものは、次のどれか。
- ア 物体にはたらく重力と逆向きの、重力より小さい大きさの力がはたらくため。
  - イ 物体にはたらく重力と逆向きの、重力と等しい大きさの力がはたらくため。
  - ウ 物体にはたらく重力と同じ向きの、重力より小さい大きさの力がはたらくため。
  - エ 物体にはたらく重力と同じ向きの、重力と等しい大きさの力がはたらくため。
- (4) 力と圧力について正しく述べているものは、次のどれか。
- ア 圧力とは、面全体を押す力の大きさのことである。
  - イ 大気圧は空気の重さによって生じるので、上空ほどその値は大きくなる。
  - ウ 力は物体がふれ合っているときにはたらく、離れているときにははたらくない。
  - エ 物体の形が変わったり、運動のようすが変わるのは、力がはたらいたためである。

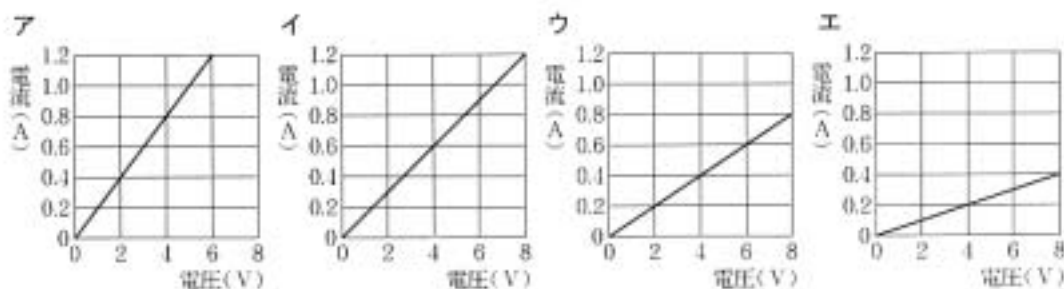
- 8 抵抗が $10\Omega$ の電熱線 $R_1$ と抵抗が $20\Omega$ の電熱線 $R_2$ 、電源装置、電流計、電圧計を用いて、図1、図2の回路をつくった。それぞれの回路に電流を流して、回路を流れる電流と電圧を測定する実験を行った。これについて、下の各問に答えよ。



- (1) 図1の回路図を、電気用図記号を用いて正しく表しているものは、次のどれか。ただし、+は各計器の+端子を表している。



- (2) 図1の回路で、電源の電圧を $6\text{V}$ にして回路に電流を流した。このとき電流計が示す値は何Aか。
- (3) 図2の回路で、電源の電圧と電流計の示す値との関係を表すグラフは、次のどれか。



- (4) 電熱線で消費される電力の大きさは、電熱線にかかる電圧の値と、電熱線を流れる電流の値の積で求められる。図1、図2の回路で、電源の電圧を等しくしてそれぞれの回路に電流を流したとき、消費される電力が最も大きい電熱線は、次のどれか。

ア 図1の $R_1$     イ 図1の $R_2$     ウ 図2の $R_1$     エ 図2の $R_2$