

平成30年度一般選抜学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

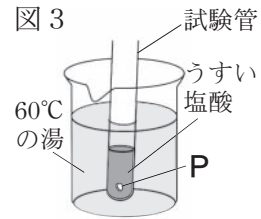
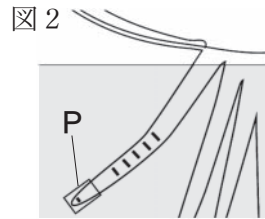
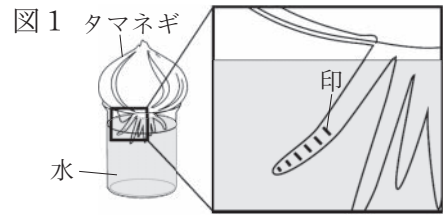
- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 恵さんは、植物の根がどのように成長するのか疑問に思い、タマネギを用いて観察を行ったり、資料を調べたりした。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

【観察】図1のように、等間隔に印をつけたタマネギの根を水につけておいたところ、図2のように根の先端に近い部分がよくのびていた。

そこで、図2のPの部分を取りとり、図3のように、うすい塩酸に入れて1分間あたためた後、水の中で静かにすすいだ。そして、Pを染色してプレパラートをつくり、それをろ紙ではさんでおしつぶし、顕微鏡を用いて600倍に拡大して観察した。



(1) 次のうち、下線部のために用いるものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 石灰水 イ エタノール ウ アンモニア水 エ 酢酸カーミン溶液

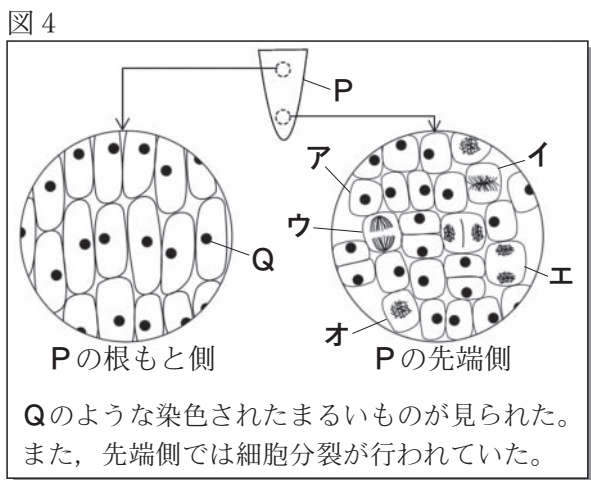
(2) 図3のようにうすい塩酸で処理した理由を説明した次の文が正しくなるように、Xに当てはまる内容を書きなさい。

ひとつひとつの細胞が X , おしつぶした後に観察しやすくなるから。

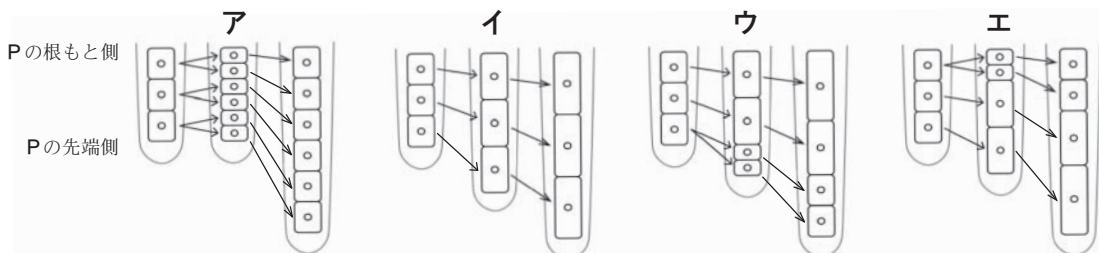
(3) 図4は、恵さんがPを観察した結果をまとめたノートの一部である。

- ① Qを何というか、名称を書きなさい。
- ② ア～オを、アから始めて細胞分裂の順に並べかえて記号を書きなさい。

(4) 恵さんは観察と資料をもとに次のようにまとめた。まとめが正しくなるように、Yには下のア～エのうち当てはまる記号を、Zには当てはまる語句を書きなさい。



【まとめ】観察の結果から、Pの部分が成長する過程を、細胞の変化の模式図で表すと(Y)のようになると考えた。また、資料から、分裂でできた細胞は集まって組織をつくり、いくつかの種類組織が集まって、特定のはたらきをする部分である(Z)になることがわかった。根も(Z)の1つだといえる。

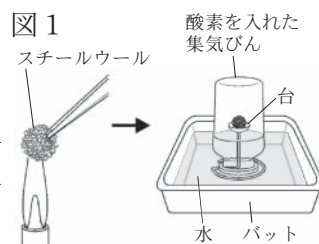


2 洋さんは、鉄と他の物質との反応に興味をもち、仮説を立てて実験を行った。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 洋さんは、木片が燃えると軽くなることから、仮説 I を立てて実験 I を行った。

【仮説 I】 スチールウール(鉄)を燃やすと、質量は減るだろう。

【実験 I】 図1のように、1.7 g のスチールウールに火をつけ、水をはったバットの中の台に置き、a酸素を十分入れた集気びんをかぶせたところ、黒い物質に変化して、集気びん内の水面は上昇した。また、黒い物質の質量は2.3 g であった。



① 次のうち、鉄はどれに分類されるか、2つ選んで記号を書きなさい。 図2

ア 金属 イ 非金属 ウ 有機物 エ 無機物

② 下線部 a を用意するため、図2のように、水を満たした集気びんに酸素を集めた。このような気体の集め方を何というか、書きなさい。



③ 洋さんは、次のように考察した。考察 I が正しくなるように、Wには下のア～エのうち当てはまる記号を、Xには当てはまる物質名を書きなさい。

【考察 I】 実験 I から、仮説 I は正しくなかった。鉄を燃やすと、(W) した (X) の分だけ質量はふえるといえる。

ア 分解 イ 蒸発 ウ 化合 エ 中和

(2) 洋さんは、考察 I をもとに、仮説 II を立てて実験 II を行った。

【仮説 II】 鉄と他の物質が反応するときの質量の比は決まっているだろう。

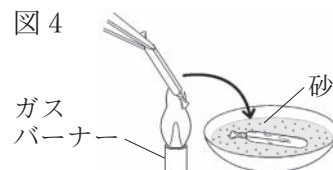
【実験 II】 鉄粉と硫黄の粉末を、表の質量の組み合わせでよく混ぜ合わせて混合物 P～R をつくり、それぞれを図3のようにアルミニウムはくの筒につめた。次に、図4のように、それぞれの筒の一端をガスバーナーで熱し、赤くなったときにすばやく砂の上に置いたところ、b加熱をやめても反応が続いた。混合物 P、Q では鉄と硫黄が過不足なく完全に反応したが、混合物 R では反応せずに残った物質があった。

表	混合物	鉄粉	硫黄の粉末
	P	4.2 g	2.4 g
	Q	3.5 g	2.0 g
	R	2.8 g	1.4 g

図3



図4



① 鉄と硫黄が反応するときの化学反応式を書きなさい。

② 下線部 b の理由を、この反応で何が発生したかに着目して書きなさい。

③ 洋さんは、次のように考察した。考察 II が正しくなるように、Yには「鉄」か「硫黄」のいずれかの語句を、Zには数値を書きなさい。数値を求める過程も書きなさい。

【考察 II】 実験 II から、仮説 II は正しかった。完全に反応したときの鉄と硫黄の質量の比から、混合物 R では (Y) が (Z) g 残るといえる。

3 純さんは、新聞記事の次の部分に興味をもった。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

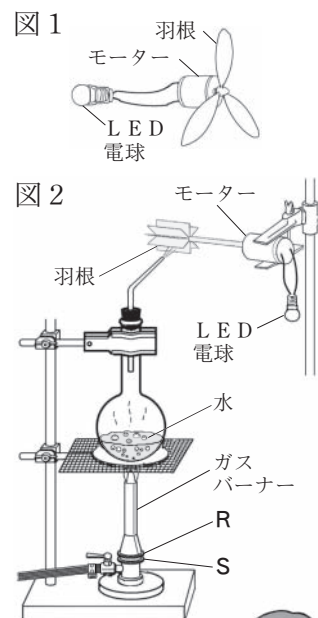
【記事】……風力発電は二酸化炭素を発生しない。秋田県では冬に風力発電の発電量が大きくなる。一方、火力発電は二酸化炭素を発生するが、風力発電より発電量が多い。どちらの発電も電磁誘導によって電流を得ており……

(1) 最初に純さんは、記事にある2種類の発電の特徴を調べたいと考え、実験Iを行った。

【実験I】図1のように、モーターなどを用いて風力発電のモデルを作り、屋外で風に当てたところ、a 風力1のときには羽根が回らずLED電球は点灯しなかったが、風力5のときには羽根が回りLED電球が点灯した。

次に、図2のように、モーターなどを用いて火力発電のモデルを作り、ガスバーナーの炎の大きさを調節した後、b 空気の量を多くして青色の炎で水を加熱した。すると、c 水蒸気が出て羽根が回り、LED電球が点灯し続けた。

【考察】風力発電は、発電量が風の強さに影響されることがわかった。秋田県で冬に風力発電の発電量が大きくなるのは、(P)の(Q)が強くなるためだと考えた。一方、火力発電は、発電量が安定していることがわかった。



実験Iを終え、「風力発電のように環境への負荷が小さく、火力発電のように発電量が安定している発電はないのか」という疑問が生じました。



- ① 次のうち、下線部aを正しく表したものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 ア イ ウ エ
- ② 下線部bのようにするためには、図2のRとSのねじを、それぞれどうすればよいか、次から1つずつ選んで記号を書きなさい。
 ア 開く イ しめる ウ おさえる
- ③ 下線部cについて、次のi, iiは、加熱前の液体の水のときと比べてどうなるか、それぞれ書きなさい。
 i 水蒸気のときの、水の粒子の運動 ii 水蒸気のときの、水の粒子と粒子の間隔
- ④ 図2で、次のア～エのエネルギーはどのような順で移り変わったか、移り変わった順に並べかえて記号を書きなさい。
 ア 電気エネルギー イ 化学エネルギー ウ 運動エネルギー エ 熱エネルギー
- ⑤ 考察が正しくなるように、P, Qに当てはまる語句を次から1つずつ選んで記号を書きなさい。
 ア 南東 イ 北西 ウ 偏西風 エ 季節風

(2) 純さんは、実験Ⅰで生じた疑問について資料を調べ、次のようにまとめた。

【まとめ】秋田県では、化石燃料のかわりに d スギ^{かんぼつざい}の間伐材などを燃料としたバイオマス発電が行われている。この発電は、伐採前のスギが (X) によって (Y) した二酸化炭素の量と、スギを燃焼させたときに発生する二酸化炭素の量が等しいとみなされるため、大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないと考えられている。これらのことから、バイオマス発電は、環境への負荷が小さく、発電量が安定しているといえる。

① 次のうち、下線部 **d** はどの植物に分類されるか、1つ選んで記号を書きなさい。

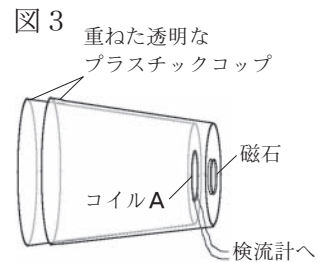
ア コケ植物 イ シダ植物 ウ 裸子植物 エ 被子植物

② まとめが正しくなるように、**X**、**Y**に当てはまる語句を次から1つずつ選んで記号を書きなさい。

ア 光合成 イ 呼吸 ウ 蒸散 エ 放出 オ 吸収 カ 酸化

(3) 最後に純さんは、実験Ⅱ、Ⅲを行い、記事のほかにも電磁誘導が関係している現象があることを説明した。

【実験Ⅱ】図3のように、コイル**A**や磁石などを用いて簡易マイクを作り、検流計につないでマイクに向かって声を出したところ、検流計の針が振れた。



【実験Ⅱの説明】声によって空気が (Z) し、それがコップに伝わりコイル**A**が (Z) する。そのため、コイル**A**の内部の磁界が変化して電磁誘導が起こり、誘導電流が流れて検流計の針が振れた。



【実験Ⅲ】電磁調理器の中にはコイルがある。図4のように、電磁調理器の上にコイル**B**を置き、コイル**B**と「e100V-40W」の表示がある電球をつないで電磁調理器のスイッチを入れたところ、電球が点灯した。

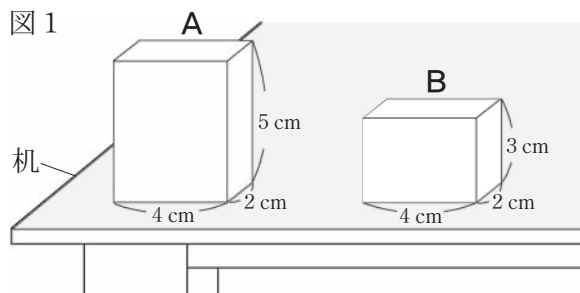
【実験Ⅲの説明】電磁調理器の中にあるコイルに交流が流れると f コイルのまわりの磁界が絶えず変化する。そのため、コイル**B**の内部の磁界が変化して電磁誘導が起こり、誘導電流が流れて電球が点灯した。

① 実験Ⅱの説明が正しくなるように、**Z**に当てはまる語句を書きなさい。

② 実験Ⅲで用いた電球の抵抗は何Ωか、下線部 **e** をもとに求めなさい。

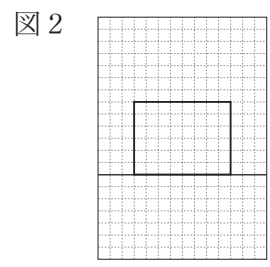
③ 下線部 **f** のようになるのは交流のどのような性質のためか、「**電流**」という語句を用いて書きなさい。

4 図1のような水がしみこまない質量60 gの直方体の物体A, Bを用いて, 圧力や浮力について実験を行った。次の(1)~(5)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, ひもの体積と質量は考えないものとする。



(1) 図1のAについて, つり合いの関係にある2力は次のどれとどれか, 記号を書きなさい。

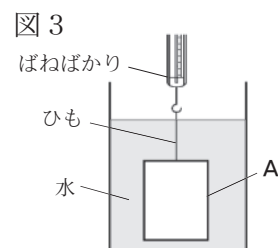
- ア Aが机をおす力 イ Aにはたらく重力
ウ 机がAをおす力 エ Aにはたらく摩擦力



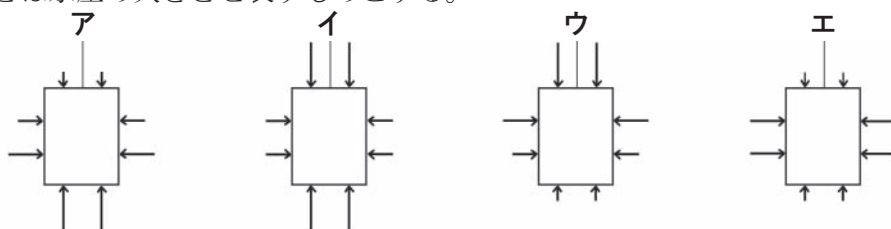
(2) 図1で, 机がAから受ける圧力は何Paか, 求めなさい。

(3) 図1で, Bにはたらく重力はどのように表されるか, 図2に矢印でかきなさい。ただし, 方眼の1目盛りを0.1Nとする。

(4) 図3のように, Aをばねばかりにつるして水にしずめたところ, ばねばかりが0.2Nを示した。

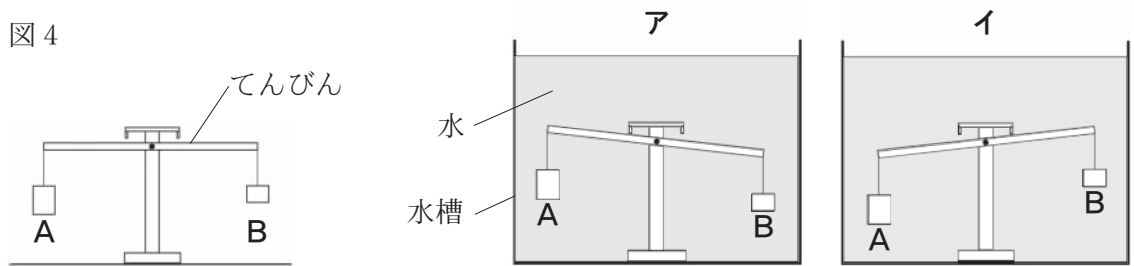


① 次のうち, Aにはたらく水圧の大きさを表した図はどれか, 最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。ただし, 矢印の長さは水圧の大きさを表すものとする。



② Aが受ける浮力の大きさは何Nか, 求めなさい。


(5) AとBをてんびんにつり下げたところ, 図4のように水平になった。この状態のてんびんを水が入った水槽に置くとどうなるか, ア, イのうち正しいものを選んで記号を書きなさい。また, そのように判断した理由を「体積」と「浮力」という語句を用いて書きなさい。



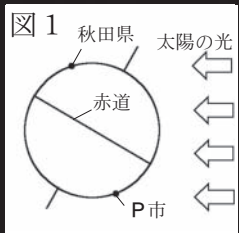
5 太陽について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 南半球にあるP市に出張した先生が、P市で体験したことを次のように授業で説明した。

南半球にあるP市では、黒板に示したような現象が見られました。



- 図1のように、地球を模式的に表すと、P市は秋田県から見て地球の反対側に位置している。
- a P市では、太陽は (X) の空からのぼり、(Y) の空を通過して、(Z) の空にしずんだ。
- b 秋田県とP市では、12時間の時差があった。

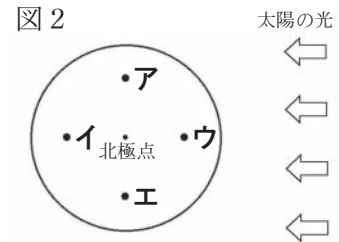


① 次のうち、太陽はどれに分類されるか、1つ選んで記号を書きなさい。

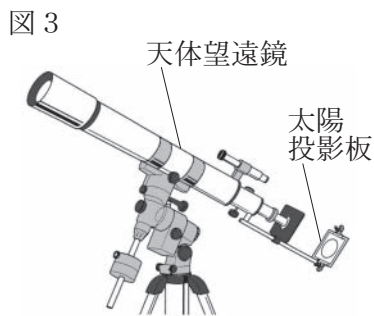
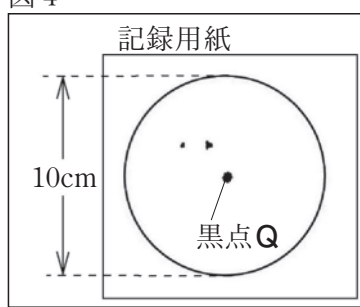
- ア 惑星 イ 衛星 ウ 恒星 エ すい星

② 下線部 a の X ~ Z に当てはまる方位は、東、西、南、北のどれか、図1をもとに、それぞれ書きなさい。

③ 図2は、秋分の日に地球を北極点の真上から見たときの様子を模式的に表したものである。P市が日の入りのとき、秋田県はア ~ エのどこに位置しているか、下線部 b もとに、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



(2) 太陽の黒点について調べるため、図3のような天体望遠鏡を用いて、太陽投影板の上に記録用紙を固定し、太陽の像を直径10cmになるように投影して数分間観察した。そして、観察してわかったことを図4のようにまとめた。

- 望遠鏡を固定して観察すると、c 太陽の像が記録用紙の円から外れていった。
- 黒点Qの像は円形で直径は5.0 mmだった。

① 黒点が黒く見える理由を、「黒点は周囲より」に続けて書きなさい。

② 下線部 c の主な原因は次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

- ア 地球の公転 イ 地球の自転 ウ 太陽の公転 エ 太陽の自転

③ 黒点Qの実際の直径は、地球の直径の約何倍か、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍とする。