

## 平成 18 年度入学者選抜学力検査問題

# 理 科

### 注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時25分から14時10分までの45分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて7ページです。  
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。  
また、特に指示のあるもののほかは、各問いのア、イ、ウ、エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の( )の中に書き入れなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号

番

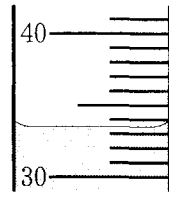
1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 主として生物の死がいなどが、海底にたい積して固まってできた岩石を何というか。

ア 石灰岩    イ 凝灰岩    ウ 泥岩    エ 花こう岩

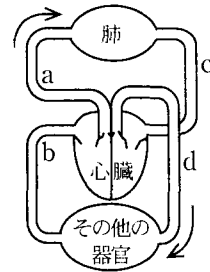
2 水平な台の上に100 ml用のメスシリンダーを置いて水の体積をはかった。図は液面を真横から水平に見たときの模式図である。水の体積として最も近い値はどれか。

ア  $32.5 \text{ cm}^3$     イ  $33.0 \text{ cm}^3$     ウ  $33.5 \text{ cm}^3$     エ  $34.0 \text{ cm}^3$

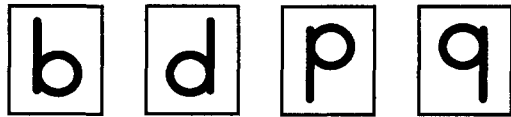


3 図は、ヒトの血液の循環経路を模式的に示したものである。a, b, c, dは心臓につながる血管を、矢印は血液が流れる向きを示している。酸素を多く含む血液が流れている血管の正しい組み合わせはどれか。

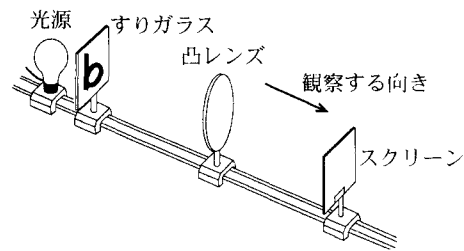
ア a, b    イ a, c    ウ b, d    エ c, d



4 図のような **b** の模様をかいたすりガラスとスクリーンを、凸レンズから焦点距離の2倍の位置に置いて像をうつした。このとき、スクリーンにうつった像を正しく表しているのはどれか。



ア    イ    ウ    エ



5 地震による地面のゆれの大きさと異なり、地震そのものの規模を表す尺度を何というか。

6 花粉管が胚珠に達し、精細胞の核と卵細胞の核が合体することを何というか。

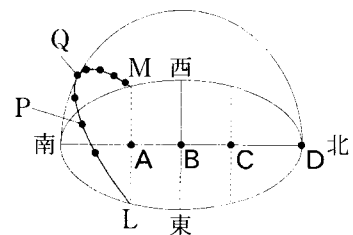
7 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたとき、水とともにできる物質を何というか。

8 校庭の端で太鼓をたたくと、校舎の壁ではねかえってきた音が0.7秒後に聞こえた。太鼓から壁までの距離は何mか。ただし、音の速さを340 m/秒とする。

2 栃木県内のある場所で、透明半球を用いて太陽の動きを観測した。

冬至の日、図のように、透明半球上に午前9時から午後4時まで、太陽の位置を1時間ごとに記録し、なめらかな線で結んだ。さらにその曲線を延長し、透明半球のふちと曲線の交点をL, Mとした。記録にはサインペンを用いた。

Pは午前10時、Qは正午の太陽の位置であり、PとQの間の弧の長さは6.0 cm、LとPの間の弧の長さは9.5 cmであった。

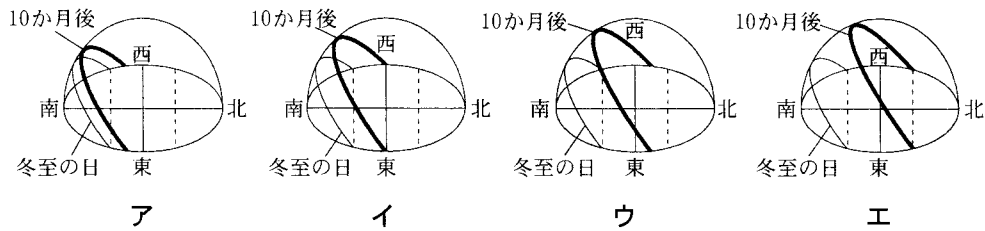


このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 透明半球上に太陽の位置を記録するには、サインペンの先端の影が図のA, B, C, Dのどこにくるようにするか。

2 観測した結果から、冬至の日の「日の出の時刻」を求めなさい。

3 冬至の日の10か月後に、同じ場所で太陽の1日の動きを記録したものはどれか。



4 この場所で、太陽の動きを継続して観測したところ、昼間の長さや太陽の南中高度が1年を通して規則的に変化していることがわかった。このような変化の起こる理由を、簡潔に書きなさい。

3 学校付近で植物の観察を行った。

駐車場付近にはタンポポの花が咲いていた。葉は地面に放射状に広がっており、網目状の葉脈が見られた。図1は、タンポポの花をルーペで観察したときのスケッチである。学校の東側の土手にはアブラナの花が咲いていた。図2は、アブラナの花を分解して、各部分ごとに並べたものを模式的に表したものである。また、中庭には、まだ花の咲いていない植物Xが見られた。図3は、その植物Xの葉のスケッチである。

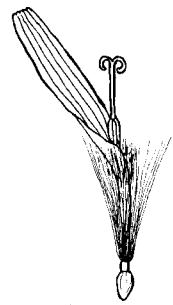


図1

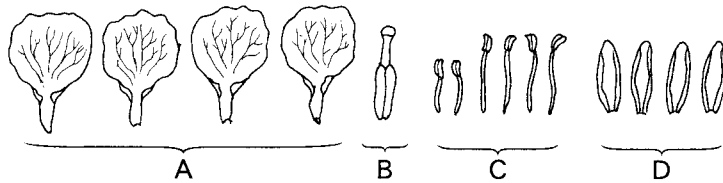


図2

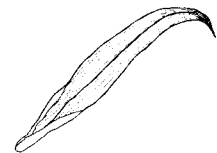
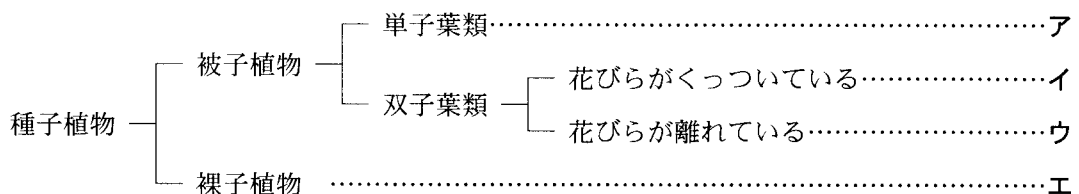


図3

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 花を手にとって観察するときの、ルーペの正しい使い方を説明しているものはどれか。  
 ア ルーペを目に近づけて持ち、花を前後に動かす。  
 イ ルーペを目から離して持ち、花を前後に動かす。  
 ウ ルーペと花を一定間隔で持ち、顔を前後に動かす。  
 エ 手を伸ばして花を持ち、ルーペを前後に動かす。
- 図2のA、B、C、Dを、アブラナの花の中心部分にあるものから外側にあるものの順に記号で書きなさい。
- 種子植物をいろいろな特徴でなかま分けすると、次のように分けることができる。タンポポはどのなかまになるか。

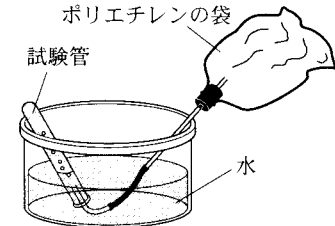


4 タンポポの根と植物Xの根のつくりには違いがある。その違いを簡潔に書きなさい。

- 4 4種類の気体A, B, C, Dがそれぞれ別のポリエチレンの袋に入っている。これらの気体は、窒素, 酸素, アンモニア, 二酸化炭素のいずれかである。気体A, B, C, Dがどの気体であるか調べるために、次の実験(1), (2)を行った。

(1) 図のようにして、A, B, Cをそれぞれ別の試験管に集めた。しかし、Dはこの方法で集めることができなかった。

(2) A, B, Cが入った試験管に、それぞれ火のついた線香を入れた。Aでは、線香が炎をあげて燃え、BとCでは、線香の火は消えた。



このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

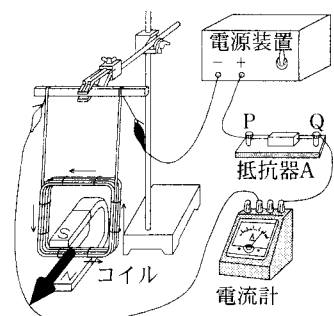
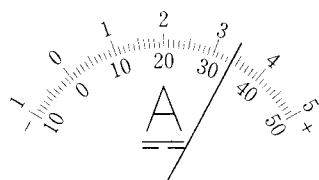
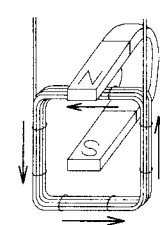
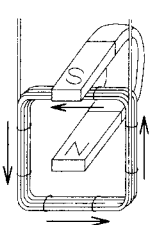
- 1 実験(1)では、Dを試験管に集めることができなかった。Dを集めるのに最も適する方法を何というか。
- 2 Aを化学式で表しなさい。
- 3 実験(1), (2)では、BとCを見分けることができなかった。BとCを見分ける方法として正しいものを、次のアからオの中からすべて選び、記号で書きなさい。
  - ア 気体を通した水に緑色のBTB液を加える。
  - イ 気体を通した水に無色のフェノールフタレイン液を加える。
  - ウ 気体を通した水を青色の塩化コバルト紙につける。
  - エ 気体を通した水を赤色のリトマス紙につける。
  - オ 気体を石灰水に通す。

- 5 電流が磁界から受ける力について調べるために、コイル、抵抗器、電圧の一定な電源装置、電流計、U字形磁石を用いて次の実験(1), (2), (3)を行った。

(1) 図1のような回路に、細い矢印の向きで電流を流したところ、コイルは図中の太い矢印の方向に動き、傾いて静止した。このとき、電流計の指針は図2のように振れた。

(2) 実験(1)のU字形磁石の位置と向きを図3, 図4のように変えて、回路に電流を流したときのコイルの動きを観察した。

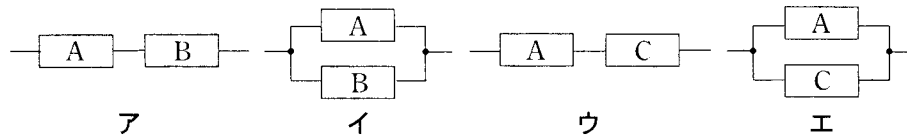
(3) ここで、抵抗器Aと同じ抵抗の抵抗器B, 抵抗器Aよりも抵抗の小さな抵抗器Cを用意した。U字形磁石の位置を図1の状態に戻し、抵抗器Aをはずした。抵抗器A, B, Cの中から2つを組み合わせて、図1のPQ間に接続した後、回路に電流を流して、コイルの傾きの大きさを測定した。組み合わせをいろいろ変えて、同様の実験を行った。

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

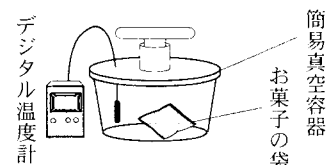
- 実験(1)でPQ間の電圧は何Vか。なお、抵抗器Aの抵抗は $15\Omega$ であり、電流計は500mAの端子を使った。
- 実験(2)の図3, 図4のそれぞれについて、コイルの動く方向を正しく表している組み合わせはどれか。ただし、動く方向は図1の太い矢印と同じ方向を「手前」、逆の方向を「向こう」とする。
- 実験(3)において、下の図のように抵抗器A, B, Cを組み合わせて接続した。コイルの傾きが大きい順に、ア, イ, ウ, エの記号で書きなさい。

	図3のコイル	図4のコイル
ア	手前	向こう
イ	向こう	手前
ウ	手前	手前
エ	向こう	向こう

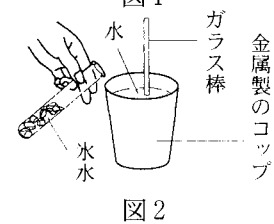


- 6 Aさんが登山をしたとき、登山道の入り口付近は晴れていたが、山頂付近は雲におおわれていた。山頂に近づくにしがって気温が下がり、雲の中に入ると髪や服がぬれた。また、持ってきたお菓子の袋は、登山道の入り口で見たときより大きくふくらんだ。Aさんは、お菓子の袋の変化と山頂付近に雲があることには関係があると考えて、学校で次の実験(1), (2)を行った。

(1) 図1のように、簡易真空容器の中に、お菓子の袋を入れ、デジタル温度計を取りつけた。容器内の空気をぬいていったところ、容器内の温度はしだいに下がり、お菓子の袋はふくらんだ。



(2) 図2のように、金属製のコップにくみおきの水を入れた。ゆっくりかき混ぜながら、少しずつ氷水を足し、水の温度を下げていくとコップの表面に水滴ができ始めた。このとき、実験室は気温 $22^{\circ}\text{C}$ 、湿度70%であった。



このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 実験(1)の結果から、山頂付近でお菓子の袋がふくらんだ理由を書きなさい。
- 下の表は、空気の温度と飽和水蒸気量との関係を示している。実験(2)において水滴ができ始めたとき、コップの表面付近の空気の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か。最も近い温度を表の中から選んで書きなさい。

空気の温度 $^{\circ}\text{C}$	10	12	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

- 実験(1), (2)の結果から、空気のかたまりが山に沿って上昇し、雲ができるときのしくみを簡潔に書きなさい。

7 図1は、自然界における生物どうしのつながりを模式的に表したものである。A, B, C, Dは、それぞれ生産者、消費者(草食動物)、消費者(肉食動物)、分解者のいずれかであり、矢印は有機物の流れを示している。また、生産者、消費者(草食動物)、消費者(肉食動物)の間には、食べる・食べられるの関係がある。図2は、ある地域で、それらに成り立っている数量関係を模式的に表したものである。このことについて次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

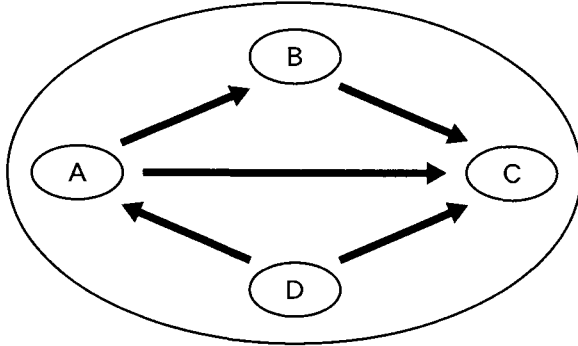


図1

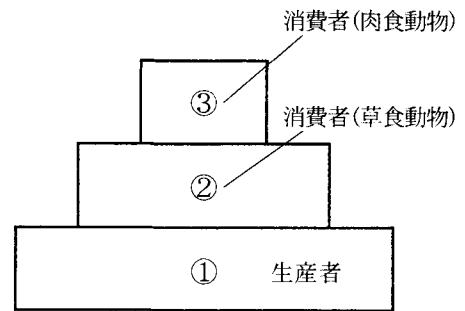


図2

- 1 太陽の光エネルギーを使って無機物から有機物をつくっているのは、図1のA, B, C, Dのどれか。また、そのはたらきを何というか。
- 2 図1のA, B, C, Dについて、「一方が他方を食べる」という関係にあるものを、例にならってすべて書きなさい。ただし、X, YはA, B, C, Dのいずれかである。また、「AがAを食べる。」のように、同じものどうしの関係は書かないこと。

(例) XがYを食べる。

- 3 図2において、②消費者(草食動物)の数量が一時的に増加した場合、その後、①生産者と③消費者(肉食動物)に最初に起こると予想される数量の変化を正しく表している組合せはどれか。また、①と③のそれぞれについて、そのように変化する理由を簡潔に書きなさい。ただし、他の地域との間で動物の移動はないものとする。

	ア	イ	ウ	エ
①の数量の変化	増加する	減少する	減少する	増加する
③の数量の変化	増加する	減少する	増加する	減少する

鉄球の運動について調べるために、次の実験(1)、(2)を行った。

- (1) 図1のように、斜面と水平面がつながった装置を準備した。斜面と水平面はなめらかに接続されており、注射器本体は図の位置に固定されている。斜面上の点Pに鉄球を置いて、静かに手をはなした。鉄球は斜面から水平面上へと運動した後、注射器のピストンに衝突し、少しだけ押し込んで静止した。なお、このときの鉄球の運動のようすを、ストロボ装置を用いて撮影した。

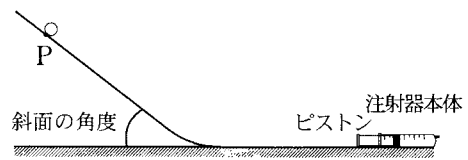
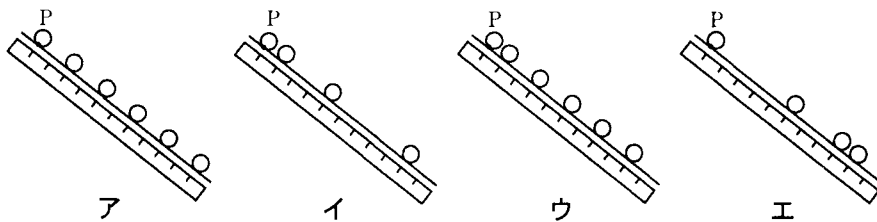


図1

- (2) 注射器のピストンを押し込む量に注目して、条件を変えて実験を行った。

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。ただし、斜面や水平面と鉄球の間の摩擦や空気の抵抗はないものとし、注射器のピストンと注射器本体の間には一定の摩擦力がはたらくものとする。

- 1 実験(1)の斜面上の運動について、撮影したストロボ写真を模式的に表した図として正しいのはどれか。なお、撮影の際に斜面にものさしをあてた。



- 2 図2は、実験(1)の水平面上の運動について、撮影したストロボ写真(発光間隔0.1秒)を模式的に表したものである。鉄球の速さは何cm/秒か。

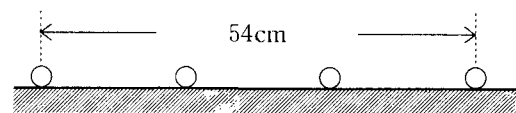
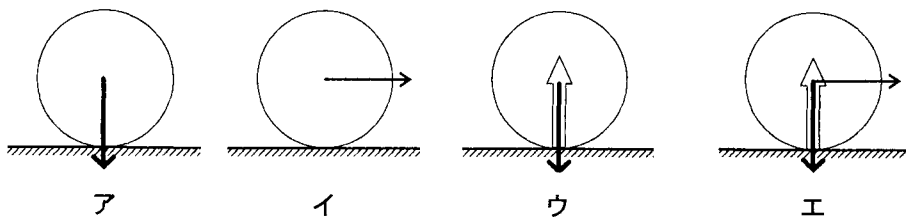


図2

- 3 鉄球が水平面上を運動しているとき、鉄球にはたらく力を正しく表したものはどれか。



- 4 実験(2)で、実験(1)よりもピストンを大きく押し込むことができるのはどれか。次のアからオの中からすべて選び、記号で書きなさい。なお、図3は斜面の傾きのようすと鉄球をはなす位置を示したものであり、点Q、Tは点Pと同じ高さである。

- ア 同じ鉄球を、点Qから静かにはなす。  
 イ 同じ鉄球を、点Sから静かにはなす。  
 ウ 同じ鉄球を、点Tから静かにはなす。  
 エ 同じ鉄球を、点Tから斜面に沿って下方に勢いをつけてはなす。  
 オ 実験(1)の鉄球より質量が小さい鉄球を、点Qから静かにはなす。

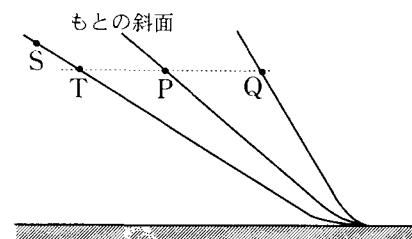


図3

9 Aさんは、銅粉を加熱する実験を行い、銅の質量と銅と化合した酸素の質量との関係を図1のようにグラフに表した。その結果、その質量の比が一定になることがわかった。

Aさんは、他の金属についても同じような関係が成り立つと考え、マグネシウムを使って、次の実験(1)から(5)を行った。

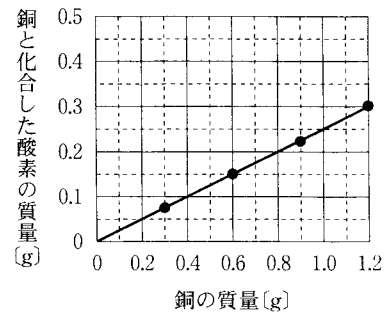


図1

(1) マグネシウム粉末 0.3 g をステンレス皿にとり、図2のようにガスバーナーで加熱した。加熱後、ステンレス皿を十分に冷却し、ステンレス皿の中の物質の質量をはかった。

(2) ガラス棒を使って、ステンレス皿の中の物質を軽くかき混ぜ、再び加熱した。加熱後、ステンレス皿の中の物質の質量をはかった。

(3) ステンレス皿の中の物質の質量が変化しなくなるまで、実験(2)の操作を繰り返し行った。

(4) マグネシウム粉末の質量を 0.6 g, 0.9 g, 1.2 g と変え、同様の実験を行った。下の表はこれらの実験結果をまとめたものである。

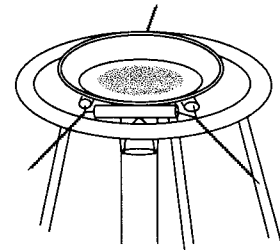


図2

マグネシウム粉末の質量[g]	0.3	0.6	0.9	1.2
質量が変化しなくなるまで加熱してできた物質の質量[g]	0.5	1.0	1.5	2.0

(5) 上の表から、マグネシウム粉末 2.1 g が酸素と完全に化合してできる物質の質量を予想して、同様の実験を行った。このとき、1回目の加熱後に得られた物質の質量は 2.9 g で、予想した質量よりも小さい値であった。

このことについて、次の 1, 2, 3, 4 の問いに答えなさい。

- 1 図2のように、ガスバーナーで加熱したときのマグネシウムの反応のようすを簡潔に書きなさい。
- 2 実験結果の表から、マグネシウムの質量とマグネシウムと化合した酸素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。
- 3 同じ質量のマグネシウムと銅を、酸素と完全に化合させたとき、それぞれと化合した酸素の質量の比を最も簡単な整数比で表しなさい。
- 4 実験(5)で、予想した質量よりも小さい値であった理由が、マグネシウムの一部が化合しなかったためであるとするとき、酸素と化合しなかったマグネシウムの質量は何 g か。