

平成 21 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。

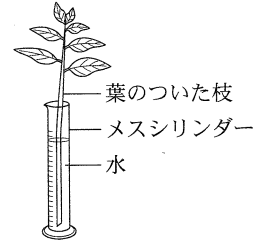
受 検 番 号	番
---------	---

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 次のうち、食酢を中和することができるものはどれか。

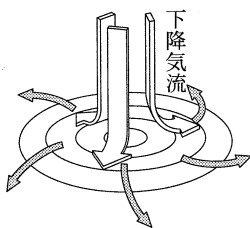
- ア 食塩 イ 重^{じゅう}そう ウ レモン汁 エ 砂糖

2 葉の表側と裏側での蒸散の量のちがいを調べるために、葉の表側にワセリンをぬった枝と、葉の裏側にワセリンをぬった枝を1本ずつ用意し、それぞれを水の入ったメスシリンダーに、右図のようにさして実験を行う。この実験を行う上で、最も重要なことはどれか。

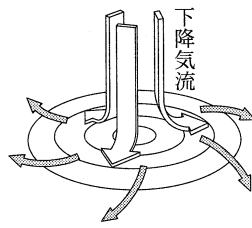


- ア それぞれの枝についている葉の枚数と大きさをそろえる。
イ それぞれのメスシリンダーについて、水面の高さをそろえる。
ウ メスシリンダーに入れる水を赤インクで着色する。
エ この実験を、暗く乾燥しにくいところで行う。

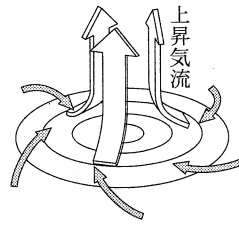
3 北半球における低気圧付近の大気の動きを正しく表しているのはどれか。



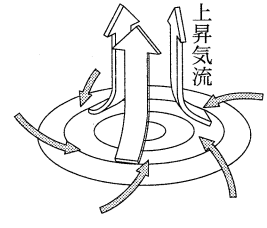
ア



イ



ウ



エ

4 次のうち、電磁誘導を利用して電流を得られるようにしたものはどれか。

- ア 発電機 イ 乾電池 ウ 電磁石 エ 光電池

5 地球の表面をおおい、1年間に数 cm ずつ移動している厚さ 100 km 程度の岩盤を何というか。

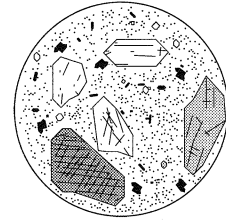
6 マツやイチョウのように、胚^{はいしゅう}珠がむき出しの花をさかせる植物のなかまを何というか。

7 木片や動物の糞^{ふん}尿^{にょう}など、生物体や生物体の活動でできた有機物のうち、エネルギー資源として利用できるものを何というか。

8 物体に力がはたらいしていないときや、力がはたらいしていてもそれらがつりあっているとき、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体は等速直線運動を続ける。物体がもっているこのような性質を何というか。

- 2 理科室にある石灰岩，安山岩，チャート，れき岩，花こう岩，砂岩の6種類の岩石標本をルーペで観察して，下の表のように，A，B，Cの三つのグループに分けた。また，図はAグループの岩石の一つをルーペで観察したときのスケッチである。

Aグループ	見られる粒の多くが角ばっている岩石
Bグループ	見られる粒の多くが丸みをおびている岩石
Cグループ	はっきりした粒が見られない岩石



このことについて，次の1，2，3の問いに答えなさい。

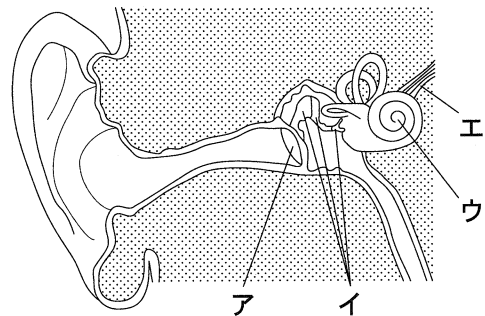
- 1 Aグループの岩石のうち，図のようなつくりが見られる岩石はどれか。
- 2 Bグループの岩石のうち，見られる粒が最も大きい岩石はどれか。また，Bグループの岩石に見られる粒が，丸みをおびているのはなぜか，簡潔に書きなさい。
- 3 Cグループの岩石のうち，うすい塩酸をかけても変化が見られない岩石はどれか。

- 3 わたしたちは，感覚器官で刺激を受けとり，それに応じたさまざまな反応をする。次のAからEはその例である。

- A 人ごみの中でうしろから名前を呼ばれたので，ふりむいた。
- B プールの水の中に手を入れ，冷たさを確認した後，水の中から手を出した。
- C 熱いやかんに手がふれたとき，熱いと感じる前に手を引っこめた。
- D 暗い部屋から明るい部屋へ移動すると，ひとみが小さくなった。
- E ^{かたん}花壇にさいている花がとてもよい香りだったので，思わず顔を近づけた。

このことについて，次の1，2，3，4の問いに答えなさい。

- 1 Aでは，音の刺激を耳にある感覚細胞が受けとっている。その感覚細胞がある部分は，図のア，イ，ウ，エのどれか。
- 2 AからEの下線部の反応のうち，反射の例となるものをすべて選び，記号で書きなさい。
- 3 B，Cの下線部は，神経を通る信号が，温度の刺激を受けとる部分から運動を起こす部分まで伝わることで起きた反応である。B，Cのそれぞれについて，次のアからオのうちからその経路となった部分をすべて選び，信号が伝わった順に並べなさい。なお，例のように必要があれば同じ記号を何度も用いること。 (例) ア，イ，ア，…



ア 骨格 イ せきずい ウ 皮ふ エ 脳 オ 筋肉

- 4 反射は，わたしたちヒトをはじめ多くの動物に備わった反応である。この反応は，動物が生きていく上で，からだのはたらきを調節すること以外に，どのようなことに役立っているか。簡潔に書きなさい。

4

パルミチン酸の温度を変化させたときの状態変化について調べるために、次の実験を行った。

パルミチン酸をおだやかに加熱するために、図1のように、太い試験管に短く切った割りばしを入れてから、パルミチン酸の粉末が入った試験管をさしこんだ。ビーカーに熱湯を入れ、ガスバーナーに火をつけて加熱し、30秒ごとにパルミチン酸の温度を測定した。

図2は、加熱を始めてから20分後までの結果をグラフに表したものである。

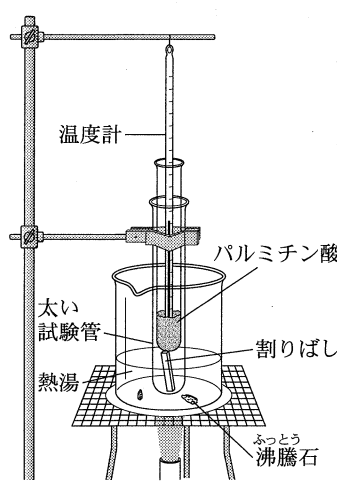


図1

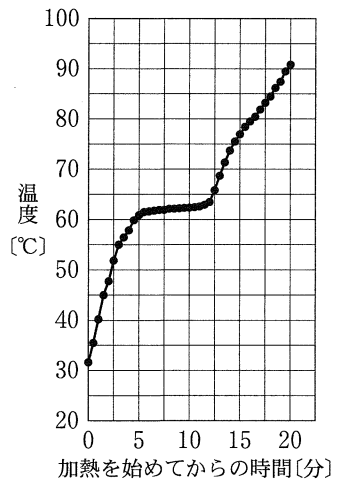


図2

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

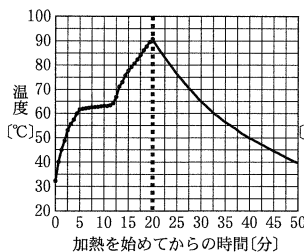
1 加熱を始めてからの時間アからオのうち、液体のパルミチン酸が観察できるのはどれか。当てはまるものをすべて選び、記号で書きなさい。

ア 3分 イ 7分 ウ 11分 エ 15分 オ 19分

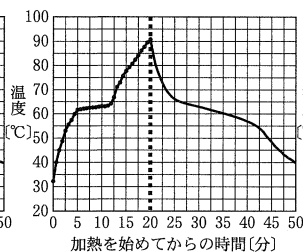
2 次の表は、この実験で20分を経過した後も加熱を続け、パルミチン酸の温度を測定したときの結果と考察をまとめたものである。aに当てはまる物質名、bに当てはまる語、cに当てはまる数値をそれぞれ書きなさい。

結 果	考 察
パルミチン酸の温度はやがて上昇しなくなり、一定となった。	ビーカー内の(a)の温度が(b)に達しているため。
パルミチン酸の温度が一定になっても、パルミチン酸が沸騰する様子は見られなかった。	パルミチン酸の(b)が(a)の(b)である(c)°Cよりも高いため。

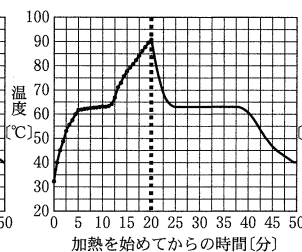
3 この実験で20分間加熱した後、すぐに試験管をビーカーから出し、室温で30分間冷やしたとする。このとき、加熱を始めてからのパルミチン酸の温度変化を表したグラフはどれか。



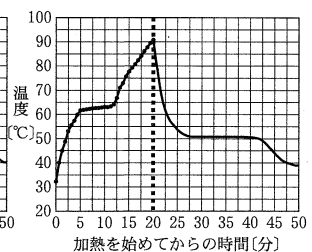
ア



イ



ウ



エ

5

光の性質を調べるために、凸レンズや鏡などを用いて、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

(1) 図1のように、光学台上にろうそくと凸レンズを、15 cm はなして固定した。スクリーンの位置を調節すると、スクリーンの位置がレンズから30 cm のとき、スクリーンに、上下がさかさまになったろうそくの像がはっきりうつった。

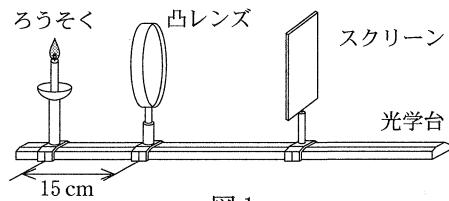


図1

(2) 次に、凸レンズの上半分を黒い布でおおい、スクリーンにうつる像を観察した。

(3) 凸レンズ、スクリーンをはずした後、図2のように光学台と平行に鏡を置いた。ろうそくを光学台上で矢印の向きに動かしながら、鏡にうつるろうそくの炎を点Pから観察した。ただし、観察は目の高さをろうそくの炎の先端と同じ高さに合わせて行った。

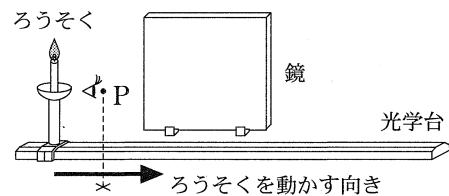


図2

図3は、図2を真上から見た模式図であり、光学台、鏡および点Pの位置関係を表したものである。

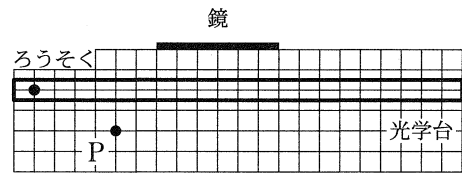


図3

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

1 図4は、実験(1)を模式的に表したものであり、ろうそくの炎の先端から出た光のうち、凸レンズの軸に平行に入射した光の進む道すじを矢印で示してある。このレンズの焦点距離は何 cm か。

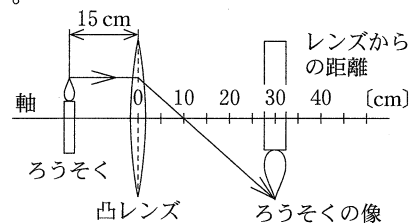


図4

2 実験(1)で、ろうそくの炎の先端から出た光のうち、図5の点線の矢印のように凸レンズに入射した光が、レンズを通過した後に進む道すじは、図5のア、イ、ウ、エのどれか。

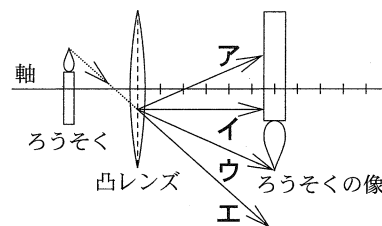


図5

3 実験(2)で、スクリーンにうつる像は実験(1)でうつった像とくらべてどう変化するか。

ア 像の大きさ、明るさは変わらず、軸より下半分の像が消える。

イ 像の大きさ、明るさは変わらず、軸より上半分の像が消える。

ウ 像の明るさ、形は変わらず、像が小さくなる。

エ 像の大きさ、形は変わらず、像全体が暗くなる。

4 実験(3)で、ろうそくの炎が鏡にうつって見えるのは、ろうそくが光学台上のどの範囲にあるときか。その範囲を、解答欄の点線上に実線を引くことで示しなさい。ただし、点線はろうそくの動いたあとを表している。

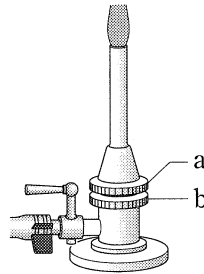
6 銅の粉末とマグネシウムの粉末をある割合でよく混ぜ合わせた試料が3gある。この試料を用いて、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

- (1) 試料のうち、2gをはかりとってビーカーに入れ、十分な量の塩酸を加えたところ、気体を発生しながらマグネシウムだけがすべて溶解、銅は反応せずに残った。残った銅の質量を測定すると、0.8gであった。
- (2) 実験(1)で得られた銅をすべてステンレス皿にとり、加熱するためにガスバーナーに点火すると、オレンジ色の炎がたちのぼった。炎の色が青色になるようにガスバーナーを調節した後にステンレス皿を加熱すると、銅のすべてが酸化銅に変化した。ステンレス皿が冷めた後、酸化銅の質量を測定すると、1gであった。
- (3) 残りの試料1gを別のステンレス皿にとり、ガスバーナーで加熱すると、銅とマグネシウムのすべてが、それぞれ酸化銅と酸化マグネシウムに変化した。ステンレス皿が冷めた後、酸化銅と酸化マグネシウムの混合物の質量を測定した。

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 実験(1)で発生した気体の化学式を書きなさい。

2 実験(2)の下線部の操作では、右図のガスバーナーのaまたはbのねじを回し、ガスの量を変えずに青色の炎にした。この操作で回したねじと、そのねじの回し方の組み合わせとして正しいものはどれか。



	ねじ	回し方
ア	a	しめる
イ	a	ゆるめる
ウ	b	しめる
エ	b	ゆるめる

3 実験(2)で、銅が酸化銅(CuO)に変化するときの反応を、化学反応式で表しなさい。

4 実験(3)で得られた混合物の質量は何gか。ただし、マグネシウムの質量と、マグネシウムと化合する酸素の質量との比は、3:2であるとする。

7 図1は、ジャガイモが2種類の異なる生殖のしかたによって子をつくることを示したものである。親Aの卵細胞と親Bの精細胞が受精してできた種子が子Cである。一方、親Aの「いも」から出た芽が子D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。

1 親Aと親Bが卵細胞や精細胞をつくるときは、根の先端が成長するときとは異なる細胞分裂を行う。このような細胞分裂を何というか。

2 卵細胞や精細胞などの生殖細胞に対し、生物のからだの大部分をつくる細胞を体細胞という。親A、親Bの体細胞に含まれる染色体を、図2のように模式的に表すとき、親Aのつくる卵細胞、子C、子Dの体細胞に含まれる染色体は、それぞれどう表せるか。図2にならってかきなさい。

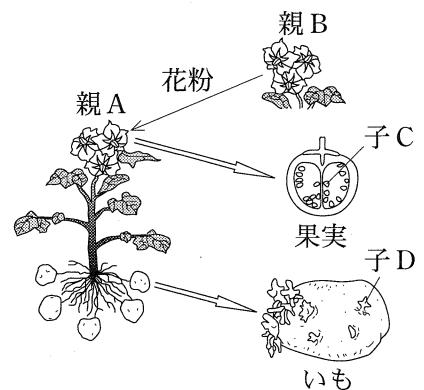


図1

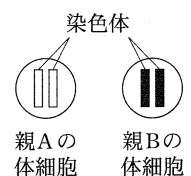


図2

- 3 2種類の生殖のしかたのうち、子Dをつくる生殖のしかたを何というか。また、その特徴を、「形質」という語を用いて簡潔に書きなさい。

8

太陽と太陽系の惑星について調べるために、次の(1)、(2)の観察や調査を行った。

(1) 太陽の観察は、天体望遠鏡、^{とうえい}投影板、日よけ板、記録用紙を用いて行った。図1のように、天体望遠鏡に投影板と日よけ板を取り付け、投影板には、直径12 cmの円がかかれた記録用紙を固定した。接眼レンズと投影板の距離を調節し、太陽の像を記録用紙の円の大きさに合わせて投影したところ、いくつかの黒点が観察された。そのうち、最も大きい黒点の形、大きさを記録用紙にスケッチした。図2はその記録であり、黒点は太陽の像の中央に位置し、ほぼ円形で直径は4 mmであった。

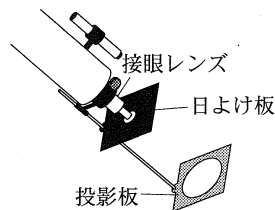


図1

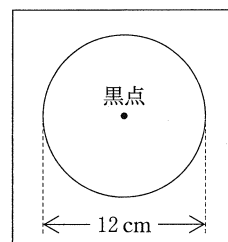


図2

(2) 次の表は、太陽系の惑星についてインターネットで調べてまとめたものである。

	太陽からの平均距離	赤道直径	公転周期(年)	質量	平均密度(g/cm^3)
水星	0.39	0.38	0.24	0.06	5.4
金星	0.72	0.95	0.62	0.82	5.2
地球	1	1	1	1	5.5
火星	1.5	0.53	1.9	0.11	3.9
木星	5.2	11	12	318	1.3
土星	9.6	9.4	29	95	0.69
天王星	19	4.0	84	15	1.3
海王星	30	3.9	165	17	1.6

(注 太陽からの平均距離、赤道直径、質量は地球を1とした値である。)

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 黒点が黒色に見える理由を、簡潔に書きなさい。
- 図2の黒点の実際の直径は、地球の赤道直径の何倍か。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、地球の赤道直径を1、太陽の赤道直径を109として計算しなさい。
- 表からわかる太陽系の惑星の特徴について、正しいことを述べているのはどれか。
 - 太陽からの平均距離が大きい惑星ほど、赤道直径は大きい。
 - 太陽からの平均距離が大きい惑星ほど、公転周期は長い。
 - 太陽からの平均距離が大きい惑星ほど、質量は大きい。
 - 太陽からの平均距離が大きい惑星ほど、平均密度は大きい。
- 太陽系の惑星は、地球型惑星と木星型惑星に分けることができる。木星型惑星と比較したときの地球型惑星の特徴を、質量と平均密度に着目して簡潔に書きなさい。

- 9 抵抗器 A, 抵抗器 B, 抵抗器 C, スイッチ, 電圧計, 電流計および電源装置を用いて, 次の実験(1), (2), (3), (4)を順に行った。

(1) 抵抗器 A にかかる電圧と流れる電流の強さを測定するために回路をつくり, 電源装置の電圧を変化させてくり返し測定した。図 1 は, このときの回路の一部を示したものである。

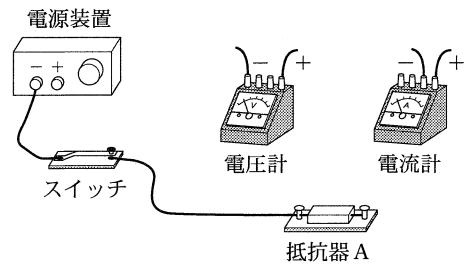


図 1

(2) 図 2 の回路図のように, 抵抗器 A と抵抗器 B を並列につなぎ, 抵抗器 A にかかる電圧と, 点 P を流れる電流の強さを, 電源装置の電圧を変化させてくり返し測定した。ただし, 図 2 ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

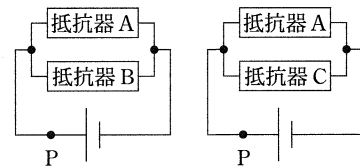


図 2

(3) 図 3 の回路図のように, 抵抗器 A と抵抗器 C を並列につなぎ, 実験(2)と同様の実験を行った。ただし, 図 3 ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

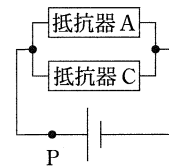


図 3

(4) 実験(1)から実験(3)の結果を図 4 のようにグラフに表した。

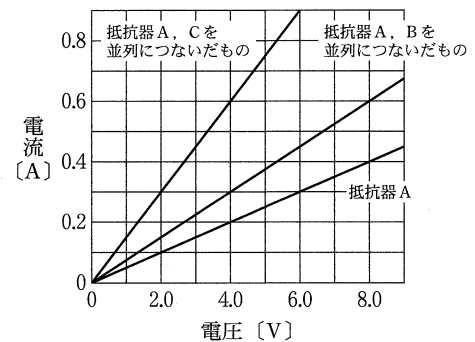


図 4

このことについて, 次の 1, 2, 3 の問いに答えなさい。

- 1 図 1 に, 必要な導線を表す線をかき加えて, 実験(1)の回路を表す図を完成させなさい。ただし, 抵抗器 A にかかる電圧と抵抗器 A に流れる電流を同時に測定できるようにつなぐこと。
- 2 抵抗器 A は何 Ω か。
- 3 実験(4)の後, 抵抗器 B と抵抗器 C を図 5 の回路図のように並列につなぎ, 実験(2), (3)と同様の実験を行ったとき, 抵抗器 B にかかる電圧と点 P を流れる電流の関係を表すグラフをかきなさい。ただし, 図 5 ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

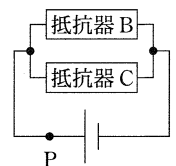


図 5