

平成 30 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。

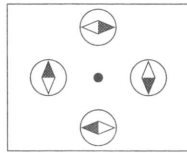
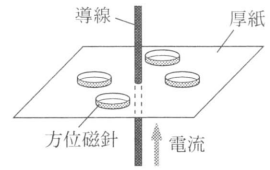
1 次のうち、^{ごうべん かるい}合弁花類はどれか。

ア サクラ イ アブラナ ウ アサガオ エ チューリップ

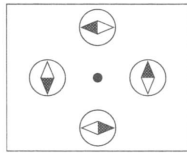
2 次のうち、レモン汁のpHの値に最も近いものはどれか。

ア 2 イ 7 ウ 10 エ 13

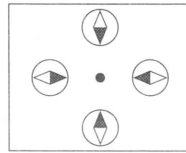
3 右の図のように、導線に電流を流したとき、導線のまわりに置いた方位磁針のようすを上から見た図として、最も適切なものは次のうちどれか。ただし、方位磁針の針は黒い方をN極とする。



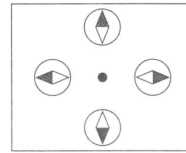
ア



イ



ウ



エ

4 次のうち、^{さんようちゅう}フズリナや^{たいせき}三葉虫の化石を含む地層が堆積した年代はどれか。

ア 新生代 イ 中生代 ウ 古生代 エ 古生代より前の年代

5 すべての有機物に含まれる原子は何か。原子の名前を書きなさい。

6 床に置いた物体を25 Nの力で押しながら、力の向きに5 m移動させるときの仕事は何Jか。

7 生物の器官を構成する、形やはたらきが同じ細胞の集まりを何というか。

8 気温が下がっていくとき、空気中の水蒸気が水滴に変わり始める温度を何というか。

2 火山の噴出物からなる^{かぬまつち}鹿沼土について、次の(1)、(2)、(3)、(4)の実験や調査を行った。

(1) 蒸発皿に少量の鹿沼土を入れ、水で湿らせた。

(2) 実験(1)の蒸発皿の鹿沼土を指でつぶしてから水を加え、にごった水を捨てた。これを何度もくり返し、残った粒を乾燥させた。

(3) 実験(2)で乾燥させた粒をペトリ皿に広げた。これを双眼実体顕微鏡を用いて観察したところ、図1のように、白っぽい粒が多数見られたのに対して黒っぽい粒の数は少なかった。

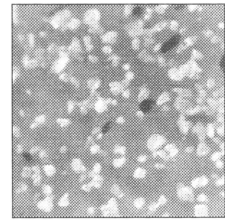


図1

(4) 日本のいくつかの火山で過去に起こった噴火について、文献で調べたところ、火山からの噴出物が広い範囲に堆積していることがわかった。図2はその分布のようすをまとめたもので、▲は火山の位置を、そのまわりの点線は噴出物が10 cm以上の厚さで堆積しているおおよその範囲を示している。このうち、太い点線は群馬県の^{あかぎやま}赤城山が約4万5千年前に噴火した際の噴出物が堆積している範囲を示しており、この噴出物の一部が鹿沼土と呼ばれていることがわかった。



図2

(「新編火山灰アトラス」により作成)

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に見られるように、火山の噴出物には、マグマが冷えることでできた多くの粒が含まれる。それらのうち、結晶となっているものを何というか。

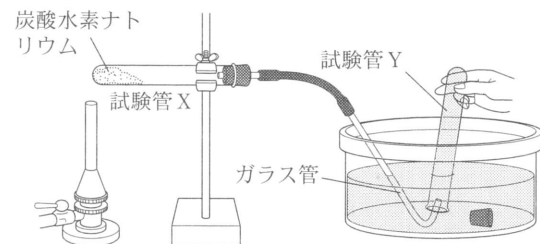
2 実験(3)と調査(4)からわかる、下線部の噴火における赤城山のマグマのねばりけと、噴火のようすとして、最も適切な組み合わせはどれか。

	マグマのねばりけ	噴火のようす
ア	強い	激しく噴煙を吹き上げる爆発的な噴火
イ	強い	溶岩を吹き出す比較のおだやかな噴火
ウ	弱い	激しく噴煙を吹き上げる爆発的な噴火
エ	弱い	溶岩を吹き出す比較のおだやかな噴火

3 図2のように、日本の多くの火山では、噴出物が堆積した範囲は東寄りに広がっている。その理由を「日本の上空では」という書き出しで、簡潔に書きなさい。

3 Aさんのグループは、次の(1), (2), (3)の実験や話し合いを行った。

(1) 図のような装置を組み立て、試験管Xに入れた炭酸水素ナトリウムを加熱し、発生した気体を試験管Yに集めた。



(2) 実験(1)で集めた気体が何かについて、仮説を立ててグループ内で話し合った。

Aさんは、炭酸水素ナトリウムという物質名に「水素」という文字が入っており、水上置換法で集めることができることから、発生した気体は水素であるという仮説を立てた。

(3) グループ内で出されたさまざまな仮説のうちの一つを確かめるため、実験(1)で試験管Yに集めた気体に火のついた線香を入れたところ、線香の火が消えた。

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)を行う際に必ずしなければならないことはどれか。

- ア 試験管Xの中に沸とう石を入れておくこと。
- イ 試験管Xの中にフェノールフタレイン溶液を入れておくこと。
- ウ 試験管Xの口を少し下げしておくこと。
- エ 試験管Xの加熱をやめた後も、ガラス管をしばらく水そうからぬかないようにすること。

2 (2)の話し合いで、Aさんが立てた下線部の仮説を確かめる実験の方法を簡潔に書きなさい。

3 実験(3)の結果から、発生した気体についてわかることはどれか。

- ア 二酸化炭素であること。
- イ 二酸化炭素ではないこと。
- ウ 酸素であること。
- エ 酸素ではないこと。

4 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学反応式は、次のように表される。①に当てはまる固体と、②に当てはまる気体の化学式をそれぞれ書きなさい。



4

被子植物の生殖について調べるために、次の(1)、(2)、(3)、(4)の調査や実験を順に行った。

(1) 被子植物のめしべを調べたところ、花粉がつく柱頭と胚珠の間には距離があった。

(2) ホウセンカの花粉を、砂糖水を1滴落としたスライドガラスに散布した。

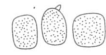


図1

(3) すぐに、顕微鏡で花粉を観察した。初めは低倍率で、次に高倍率で観察したところ、花粉は図1のようであった。

(4) 10分後、花粉を酢酸オルセイン溶液で染色した。再び、顕微鏡で観察したところ、花粉は図2のようになっていた。

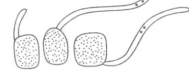


図2

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

1 次のうち、顕微鏡観察で下線部のように観察する理由として、最も適切なものはどれか。

ア 低倍率の方が、視野が暗く、目が疲れずに観察できるから。

イ 低倍率の方が、視野が広く、注目したい部分を見つけやすいから。

ウ 低倍率の方が、観察物の輪かくがはっきり見え、しばりの調節をしやすいから。

エ 低倍率の方が、対物レンズの先端とスライドガラスが近く、ピントを調節しやすいから。

2 次の 内の文章は、受粉後の花粉のようすについて述べたものである。図1、図2を参考にして、①と②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

花粉がめしべの柱頭につくと(①)が伸びる。その中を(②)が移動していき、胚珠の中にある卵細胞に達すると、たがいの核が合体して受精卵ができる。

3 被子植物であるイチゴは、受精によって種子をつくるが、イチゴ農家では一般に親の体の一部を分けて育てている。そうする利点を「形質」という語を用いて簡潔に書きなさい。

5

回路を流れる電流の性質について調べるために、次の(1)、(2)、(3)、(4)の実験を行った。

(1) 図1のように、

回路を組み、PQ間に抵抗器Xを接続した。電源装置の電圧を変えて、PQ間の電圧と流れる電流を調べた。

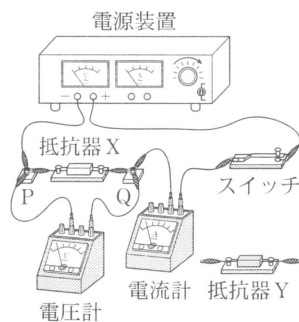


図1

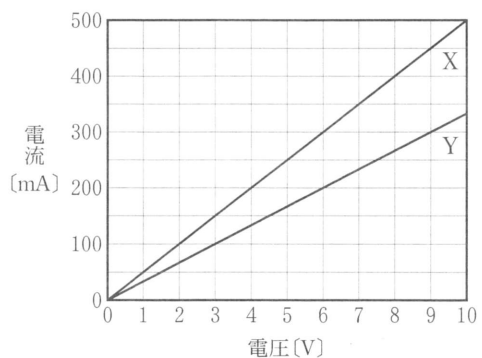


図2

(2) 抵抗器Yにつ

いて、実験(1)と同様の実験を行った。

図2は、実験(1)と(2)の結果をまとめたものである。

(3) 図1のPQ間に、図3のように、抵抗器Xと抵抗器Yを並列に接続して、電圧を加えた。

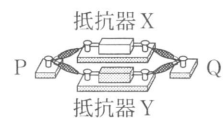


図3

(4) 図1のPQ間に、図4のように、抵抗器Xと抵抗器Yを直列に接続して、電圧を加えた。

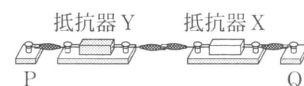
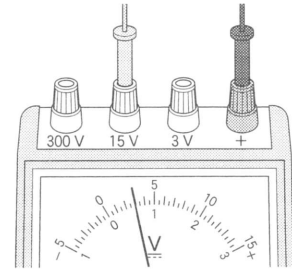


図4

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

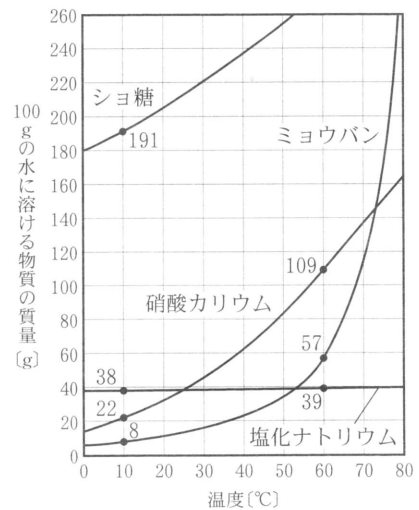
- 1 実験(1)より、抵抗器 X は何 Ω か。
- 2 実験(3)で、電圧計が右の図のようになったとき、抵抗器 X に加わる電圧は何 V か。また、このとき電流計が示す値は何 mA か。
- 3 実験(4)で、回路に加わる電圧と流れる電流の関係を表すグラフを、図2のグラフを参考にしてかきなさい。
- 4 実験(3)と実験(4)で、電圧計が5 V を示したとき、最も消費する電力が大きい抵抗器は、次のうちどれか。



ア 図3の抵抗器 X イ 図3の抵抗器 Y ウ 図4の抵抗器 X エ 図4の抵抗器 Y

6 硝酸カリウム、塩化ナトリウム、ショ糖、ミョウバンの4種類の物質について、水への溶け方を調べるために、次の(1), (2), (3), (4)の実験や調査を順に行った。

- (1) 4種類の物質をそれぞれ8.0 g ずつとり、別々の試験管 A, B, C, D に入れた。それぞれの試験管に 20 $^{\circ}\text{C}$ の水 10 g を加えてよくふり混ぜたところ、試験管 C に入れた物質だけがすべて溶けた。
- (2) 試験管 A, B, D をそれぞれ加熱して 60 $^{\circ}\text{C}$ に保ちながら、中の溶液をよくふり混ぜたところ、試験管 B に入れた物質はすべて溶けたが、試験管 A, D には溶け残りがあつた。
- (3) 試験管 A, B, C, D をそれぞれ 10 $^{\circ}\text{C}$ まで冷やしたところ、試験管 B, D 中の溶液からは結晶が出てきたが、試験管 A, C では新たに出てくる結晶はほとんど見られなかった。
- (4) これら4種類の物質について調べたところ、水溶液の温度と溶ける物質の質量の間には右の図のような関係があることがわかつた。図の中の 10 $^{\circ}\text{C}$ 、60 $^{\circ}\text{C}$ における数値は、それぞれの温度で 100 g の水に溶ける各物質の質量を示している。

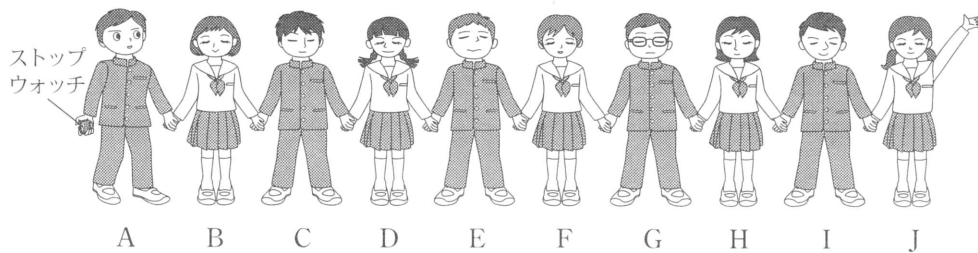


このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 1 試験管 C, D について、溶けている物質はそれぞれ何か。物質名で書きなさい。
 - 2 実験(3)で、試験管 B 中の溶液から出てくる結晶は何 g か。
 - 3 新たな試験管に硝酸カリウム 3.0 g と 10 $^{\circ}\text{C}$ の水 5.0 g を入れてよくふり混ぜた。溶け残りがあつたのでよくふり混ぜながら加熱したところ、60 $^{\circ}\text{C}$ ではすべて溶けていた。60 $^{\circ}\text{C}$ のときの硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。また、硝酸カリウムがすべて溶けたときの温度に最も近いものは、次のうちどれか。
- ア 20 $^{\circ}\text{C}$ イ 30 $^{\circ}\text{C}$ ウ 40 $^{\circ}\text{C}$ エ 50 $^{\circ}\text{C}$

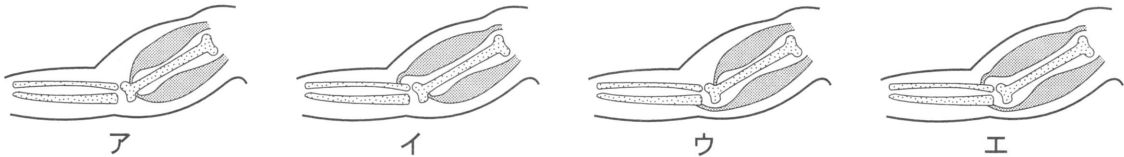
刺激と反応について、次の(1)から(6)の実験を順に行った。

- (1) 下の図のように、10人の生徒が手をつないで横一列に並び、Aさん以外は目を閉じた。また、Jさんは、Aさんから見えるように左手を挙げて開いた。
- (2) Aさんは、右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、左手でとなりのBさんの右手をにぎった。
- (3) BさんからIさんまでは、右手をにぎられたと感じたら、左手でとなりの人の右手をにぎった。
- (4) Jさんは、右手をにぎられたと感じたら、開いていた左手をにぎった。
- (5) Aさんは、Jさんが左手をにぎったのを見ると同時にストップウォッチを止めた。
- (6) 実験(2)、(3)、(4)、(5)をくり返し5回行った。



このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 この実験の「手をにぎる」という運動と同様に、「腕を曲げる」という運動は、骨と筋肉のはたつきによって行われる。腕の骨と筋肉のつき方を示す模式図として、最も適切なものは次のうちどれか。



- 2 実験(3)で、刺激を受けとった感覚器官は何か。
- 3 実験(6)において、それぞれ計測した時間の平均は2.17秒であった。右手をにぎられてから左手をにぎるという反応をするまでの、生徒1人あたりにかかった平均の時間は何秒か。小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで書きなさい。ただし、Jさんが左手をにぎってから、Aさんがストップウォッチを止めるまでの時間は、平均0.26秒かかるものとする。
- 4 熱いものにふれたとき無意識に起きる手を引っこめる反応は、下線部のような意識して起きる反応よりも、刺激を受けてから反応が起きるまでの時間が短い。その理由を「脳」、「せきずい」という語を用いて簡潔に書きなさい。

光の屈折について調べるために、次の(1)、(2)、(3)、(4)の実験を行った。

(1) 水そうに水を半分程度入れて、レーザー光を水から空気へと入射した。このときの光の道すじを真横から観察したところ、図1のようになった。

(2) 次に、実験(1)で光が出ていった方向から、レーザー光を空気から水へと入射した。このとき光は図2のように、実験(1)で見られた光の道すじを逆向きに進んだ。

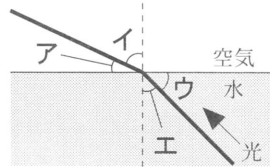


図1

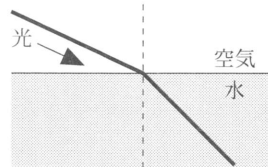


図2

(3) 図3のように、水平な机の上に1目盛り1cmの方眼紙を置き、その上に直方体のガラスを置いた。図4は、このときの様子を上から見た模式図である。まず、①方眼紙上の点Aに頭部が黒いまち針を刺した。次に、点Bに頭部が白いまち針を刺し、ガラスを通してまち針を見て、②2本のまち針がちょうど重なって見える位置を点Oとした。

(4) 実験(3)の装置で、観察する場所を図5の点O'に移動したところ、点Aのまち針はガラスの側面Xを通して見るができなかった。

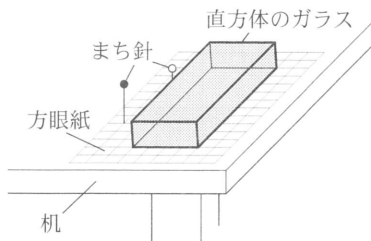


図3

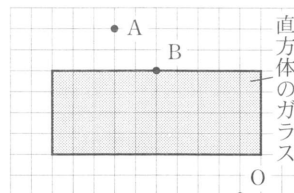


図4

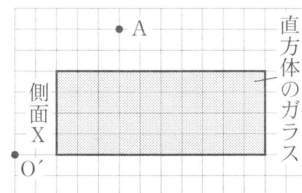
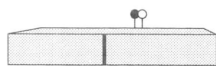


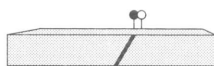
図5

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、光の屈折角は、図1のア、イ、ウ、エのうちどれか。
- 2 実験(3)で、下線部①のとき、点Aを出てからガラスを通して点Oに届くまでの光の道すじを解答用紙の図に実線でかきなさい。また、下線部②のとき、ガラスを通して見たまち針と、ガラスの上にはみ出て見えた2本のまち針の頭部の見え方として、最も適切なものは、次のうちどれか。



ア



イ



ウ



エ

- 3 実験(4)で、点Aのまち針が見えないのは、図5で点Aから出てガラスに入り、側面Xに入射した光のうち、屈折して空気へ進む光がないためである。側面Xで起きたこのような光の進み方を何というか。

9 太陽について調べるために、栃木県内で次の(1)、(2)、(3)の観測を行った。

(1) 7月8日の正午ごろ、望遠鏡に太陽投影板をとりつけ、接眼レンズと太陽投影板の距離を調節して、太陽の像と記録用紙の円の大きさを合わせ、ピントを合わせた。記録用紙に投影された黒点の位置や形をすばやくスケッチしたところ、図1のようになった。

(2) 太陽の像と記録用紙の円の大きさを合わせてからしばらくすると、太陽の像は記録用紙の円からずれていった。図2のように、太陽の像が記録用紙の円の外に完全に出るまでの時間を測定したところ、およそ2分であった。

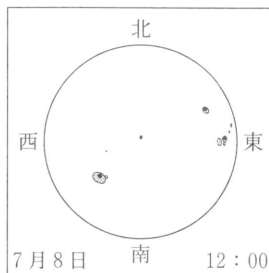


図1

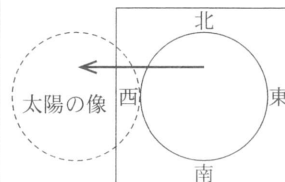


図2

(3) 観測(1)と同様の観測を7月11日と7月14日にも行った。図3、図4はそれぞれ、そのときのスケッチである。

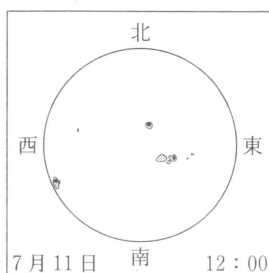


図3

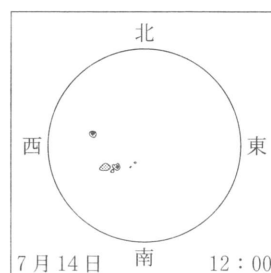


図4

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 太陽や、星座を形づくる星のように、みずから光を出す天体を何というか。
- 2 黒点が黒く見える理由は、黒点の温度が周囲とは異なるからである。太陽の表面温度と、周囲と比べた黒点の温度のようすの組み合わせとして正しいものはどれか。

	太陽の表面温度	黒点の温度のようす
ア	約1600万℃	周囲と比べて高い
イ	約1600万℃	周囲と比べて低い
ウ	約6000℃	周囲と比べて高い
エ	約6000℃	周囲と比べて低い

- 3 次の 内の文章は、観測(1)と観測(3)の結果と考察について述べたものである。①、②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

図1、図3、図4で黒点の位置や形に変化が見られた。このことは、太陽の形状が(①)であり、太陽が(②)していると考えることによって説明できる。

- 4 右の図は地球と太陽の位置を模式的に表したものであり、図の中の角 x は地球から見た太陽の見かけの大きさを表すのに用いられる。観測(2)の結果から求めると、この角 x は何度となるか。ただし、観測(2)において、太陽の像が記録用紙の円の外に完全に出るまでの時間をちょうど2分とする。

