

平成 25 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。

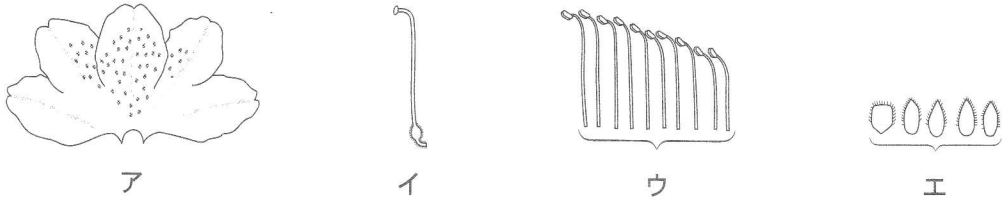
受 検 番 号	番
---------	---

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 天気図で用いられる天気記号 ☉ が表す天気はどれか。

ア 快晴 イ 雨 ウ くもり エ 雪

2 下図は、ツツジの花を分解し、それぞれの部分をスケッチしたものである。めしべはどれか。



3 原子について正しいことを述べているものはどれか。

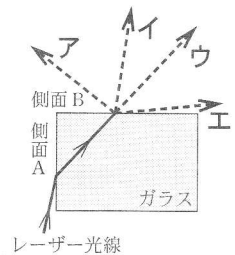
ア 原子は、化学変化によってそれ以上分けることのできない粒である。

イ 原子は、種類に関係なくすべて同じ質量である。

ウ 原子は、化学変化によって他の種類の原子に変わる。

エ 原子は、いくつかの分子が集まってできている。

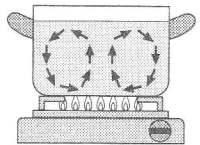
4 水平な台の上に直方体のガラスを置き、側面Aにレーザー光線を入射させたところ、側面Bから出ていくのが観察された。右図は、そのようすを直方体のガラスの真上から見たものである。側面Bまでの光の道すじが図のとおりであるとき、側面Bから出ていく光の道すじはどれか。



5 地球の中緯度帯の上空を西から東へ一年中ふいており、強い部分は特にジェット気流とも呼ばれる風を何というか。

6 植物のからだのつくりのうち、根から吸収した水や養分などが通る管を何というか。

7 なべに水を入れて下から加熱すると、右の模式図のように、温められた水が上部に移動するとともに、温度の低い水が下部に移動する。このように、気体や液体が循環して、全体に熱が伝わる現象を何というか。



8 水溶液がアルカリ性を示すもととなるイオンは何か。名称を書きなさい。

2 4種類の白い粉末状の物質A, B, C, Dは、砂糖、重^{じゅう}そう、食塩、デンプンのいずれかである。A, B, C, Dを見分けるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

(1) A, B, C, Dをそれぞれ1gはかり、別々の試験管に入れ、それぞれ5 cm³の水を加えてよく混ぜた。C, Dは完全にとけたが、A, Bの粉末は試験管に残っていた。

(2) A, Bの粉末をそれぞれ燃焼さじにのせ、ガスバーナーで加熱した。その結果、Aはほとんど変化がみられなかった。Bは黒くなり燃焼したため、石灰水の入った集気びんに入れた。燃焼後の集気びんを振ると石灰水が白くにごったので、二酸化炭素が発生したと確認できた。

(3) C, Dの水溶液に、電流が流れるかどうかを調べた。その結果、Cの水溶液には電流が流れたが、Dの水溶液には流れなかった。

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 Aはどの物質か。

ア 砂糖 イ 重そう ウ 食塩 エ デンプン

2 Bのように、燃焼して二酸化炭素が発生するものはどれか。次のアからオのうち、当てはまるものをすべて選び、記号で書きなさい。

ア アルミニウムはく イ ペットボトル(PET) ウ ろうそく
エ スチールウール オ ガラスびん

3 水溶液中でCが電離するようすを、①に化学式を、②と③にはそれぞれイオン式を入れて表しなさい。

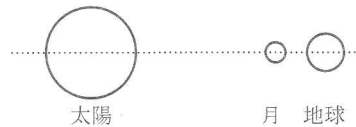
(①) \longrightarrow (②) + (③)

4 実験後に食塩とデンプンを混合してしまった。食塩とデンプンを分離するための操作を、下の 内の文章のようにまとめた。XとYに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

混合物に水を加えてよくかき混ぜ、(X)ことによってデンプンだけを取り出す。次にデンプンを取りのぞいた水溶液を弱火で加熱し、(Y)ことによって食塩だけを取り出す。

3

ある日の朝、太陽の大部分がかくされる日食を栃木県内で観察することができた。日食が観察されるときは、右図のように太陽と月と地球が一直線上に並ぶ。

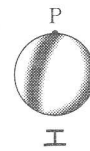
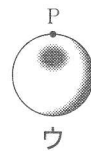
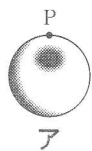


このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

1 次のうち、月について正しいことを述べているものはどれか。

ア 太陽系の惑星である。 イ 大気でおおわれている。
ウ 地球のまわりを公転している。 エ みずから光を発する天体である。

2 この日食が栃木県内で観察された時刻に、地球にできた影のようすを模式的に示した図はどれか。ただし、黒い部分は影を表し、点Pは北極の位置を示している。また、地球の自転の向きは、北極の上空から見て反時計回りである。



3 太陽と月では実際の大きさがかなり異なるが、日食を観察した結果、太陽と月がほぼ同じ大きさで見えることがわかった。このことをモデルを作って確かめることにした。太陽のモデルを直径140 cmの球、月のモデルを直径3.5 mmの球とすると、これらの直径の比は、実際の太陽と月の直径の比とほぼ等しくなる。月のモデルを自分から38 cm離れた位置に置く場合、これと同じ大きさに見えるようにするためには、太陽のモデルを自分から何m離れた位置に置けばよいか。

4 この日食が起きてから、何日後に月食が起きた。それは、次のうちどれか。

ア 7日後 イ 14日後 ウ 21日後 エ 28日後

4

植物の根の成長について調べるために、次の実験(1)から(5)を順に行った。

- (1) 発芽したエンドウを、根の表面を染める液体につけた。根に色がついたことを確認した後、水につけた。
- (2) 24時間後に観察すると、根の一部に色のうすい(白い)部分が見られた。根もとの色の濃い部分をA、うすい(白い)部分をB、先端の濃い部分をCとした。

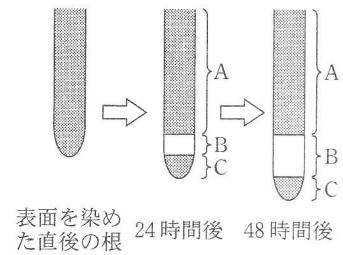


図1

- (3) 48時間後に再び観察をしたところAとCの長さはほぼ変わらず、Bのみが長くなっていった。図1はそれまでの根のようすをまとめた模式図である。
- (4) AとBの一部分、およびCをうすい塩酸にひたした後、酢酸オルセイン溶液で染色し、それぞれプレパラートを作成した。
- (5) (4)で作成したプレパラートを顕微鏡を用いて同倍率で観察した結果、図2のような細胞が見られた。Cのプレパラートでは細胞分裂が観察され、それを高倍率で観察すると図3のようであった。なお、AとBのプレパラートでは、細胞分裂は観察されなかった。

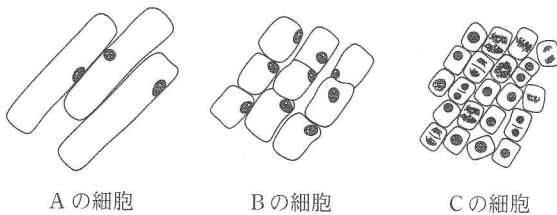


図2

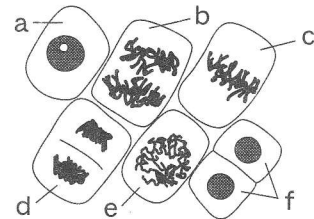


図3

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

- 1 実験(4)で下線部の操作を行う目的はどれか。

- ア 細胞を染色しやすくするため。
- イ 細胞分裂を活発にするため。
- ウ 細胞膜をとかすため。
- エ 細胞どうしを離れやすくするため。

- 2 下の 内の文章は根の成長について、実験結果からわかることを述べたものである。①, ②に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

根の先端付近では細胞分裂によって細胞の(①)。さらにそれぞれの細胞が(②)ことで根が成長することがわかる。

- 3 図3の細胞aからfを細胞分裂の過程を表す順に並べなさい。ただし、aを最初とする。

- 4 図4は、図3の細胞eの染色体の状態を模式的に表したものである。図3の細胞dの染色体のようすを正しく表しているものはどれか。

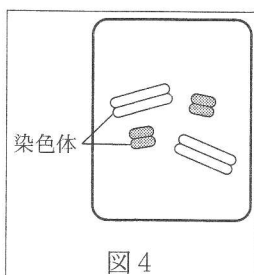
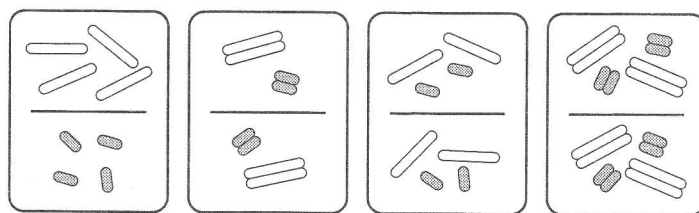


図4



ア

イ

ウ

エ

5

浮力や水圧の大きさについて調べるために、次の実験(1), (2)を行った。

(1) 図1のような、重さ30 Nの直方体の物体がある。この物体を面Bが下になるように糸をつなぎ、ばねばかりにつるした。図2のように、面Bを水面から30 cmの深さまで5 cm ごとに沈めながら、ばねばかりの示す値を測定したところ、図3のグラフが得られた。

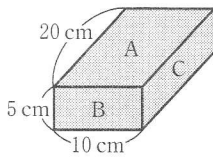


図1

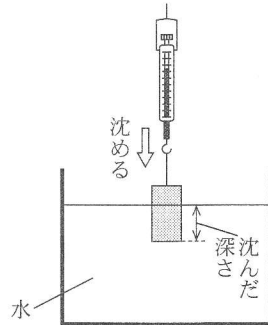


図2

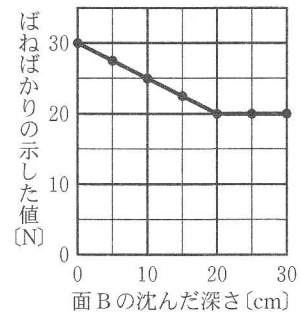


図3

(2) 図4のような、空気が通る管のついた透明な円筒の両側にゴム膜をはったものを、水中に入れた。それを真横から観察すると図5のように、浅いときよりも深く沈めたときの方が、ゴム膜が大きくへこんだようすが見られた。

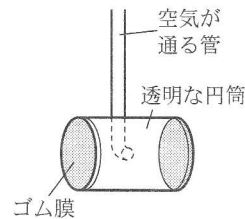


図4

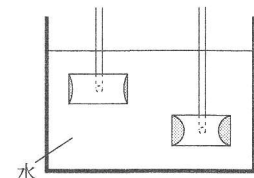


図5

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 図1の直方体の物体を水平な机の上に置くとき、物体が机におよぼす圧力の大きさについて、正しいことを述べているものはどれか。

ア 面Aを底面にしたときが最も小さい。	イ 面Bを底面にしたときが最も小さい。
ウ 面Cを底面にしたときが最も小さい。	エ どの面を底面にしても同じである。
- 実験(1)で、面Bの沈んだ深さが10 cmのとき、物体にはたらく浮力の大きさは何 N か。
- 実験(1), (2)の結果から、水中にある物体にはたらく浮力と水圧の大きさについて、正しいことを述べているものはどれか。ただし、物体全体が水中にあるものとする。

ア 浮力も水圧も、沈んだ深さによらず一定である。	イ 浮力も水圧も、沈んだ深さが深くなるにつれて大きくなる。
ウ 浮力は沈んだ深さが深くなるにつれて大きくなるが、水圧は深さによらず一定である。	エ 浮力は沈んだ深さによらず一定であるが、水圧は深さが深くなるにつれて大きくなる。

- 6 動物は外界から刺激を受け、さまざまな反応をする。図1は刺激を受け反応するまでの経路を示した模式図であり、AからFの矢印は神経を通る信号の伝わる向きを示している。また、図2は明るさの違いによるヒトのひとみの大きさの変化を示した模式図であり、a、bの矢印は変化の向きを示している。

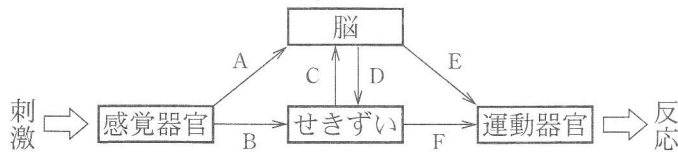


図1

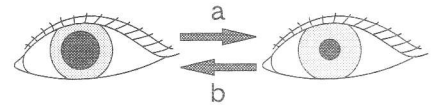


図2

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 図1のBの向きに信号を伝える神経を何というか。
- 次の①、②、③はヒトの反応の例を示している。これらの反応が起きたとき、図1のどのような経路で信号が伝わったか。信号が伝わった向きの組み合わせとして、最も適切なものをそれぞれ下のア、イ、ウ、エのうちから一つずつ選び、記号で書きなさい。

- ① 熱いものに手がふれたとき、無意識に手を引っこめた。
- ② 靴の中に砂が入ったのを感じて、靴を脱いだ。
- ③ 黒板に書かれた文字を見て、ノートに書いた。

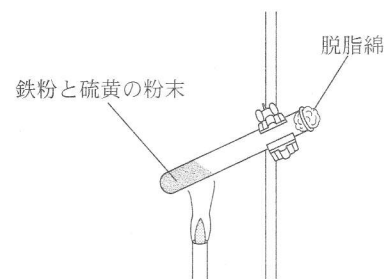
ア B—C—D—F イ A—D—F ウ A—E エ B—F

- 明るいところからうす暗いところへ移動すると、ひとみの大きさは図2のa、bのどちらの変化をするか、記号で書きなさい。また、ひとみが大きくなったり小さくなったりすることは、どのような役割を果たしているか。目に入る刺激と関連づけて簡潔に書きなさい。

- 7 鉄と硫黄の反応について、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- 試験管A、B、Cを用意し、鉄粉と硫黄の粉末をそれぞれ表のとおりにはかりとり、よく混ぜ合わせてからそれぞれの試験管に入れた。

	鉄粉[g]	硫黄の粉末[g]
試験管A	7.0	3.2
試験管B	7.0	3.2
試験管C	2.8	3.2



- 試験管BとCは、脱脂綿でゆるく栓をし、それぞれを図のように加熱すると、どちらも鉄と硫黄が反応し黒色の硫化鉄ができた。試験管Aについては加熱しなかった。
- 試験管BとCが十分に冷えてから、試験管A、B、Cに磁石を近づけた。その結果、試験管Aは磁石に強く引きつけられた。試験管Bも磁石に引きつけられたが、その力は試験管Aのときより弱かった。試験管Cは磁石にほとんど引きつけられなかった。

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 次のうち、実験(2)のように化学変化によって化合物ができるものはどれか。
ア 酸化銀の加熱 イ 水の冷却 ウ 水の電気分解 エ 水素の燃焼
- 実験(3)において、試験管 A、C と比べることにより、試験管 B が磁石に弱く引きつけられた理由を、「化学変化」という語を用いて簡潔に書きなさい。
- 試験管 B からは 8.8 g、試験管 C からは 4.4 g の硫化鉄が得られたとする。硫化鉄の質量と化合した鉄の質量との比を、最も簡単な整数比で表しなさい。ただし、試験管 B と C は、鉄粉または硫黄の粉末のどちらか一方が完全に反応したものとする。

8

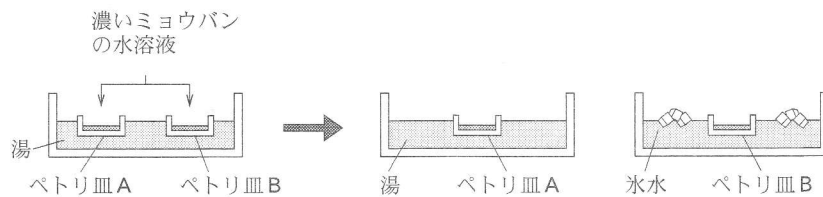
火成岩のでき方を調べるために、次の観察と実験を順に行った。

【観察】 花こう岩と安山岩を、それぞれルーペで観察して、次のように結果をまとめた。

花こう岩	安山岩
全体的に白っぽい岩石である。大きな結晶が、すき間なく組み合わさっている。	花こう岩よりも黒っぽい岩石である。形がわからないほど小さい粒の中に、やや大きめの結晶が散らばっている。

【実験】 下の図のように、操作(1)、(2)を順に行った。

- 約 80℃ の濃いミョウバンの水溶液をつくり、これを二つのペトリ皿 A、B に注いだ。
- ペトリ皿 A、B を約 80℃ の湯が入った水そうにつけて、しばらく放置した。結晶が十数個できたところで、ペトリ皿 A はそのままにし、ペトリ皿 B のみを氷水が入った水そうに移した。



このことについて、次の 1、2、3 の問いに答えなさい。

- 花こう岩が白っぽく見える理由として最も適切なものはどれか。
ア 鉍物の粒が大きいため。 イ 鉍物の粒が小さいため。
ウ 無色鉍物が多いため。 エ 無色鉍物が少ないため。
- 安山岩のような岩石のつくりを何というか。
- 下の 内の文章は、観察と実験の結果より、安山岩に見られる大きめの結晶と小さい粒が、それぞれどのようにしてできたか考察したものである。①に当てはまるのは A、B のどちらか、記号で書きなさい。また、②、③に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

結晶が安山岩と似たつくりになったのは、ペトリ皿(①)である。このことから、安山岩で観察された大きめの結晶は、(②)冷やされたので十分に成長でき、小さい粒は、(③)冷やされたので十分に成長できなかったものであると考えられる。

9

電熱線の発熱について調べるために、抵抗がわからない電熱線 A、抵抗が $4\ \Omega$ の電熱線 B、抵抗が $2\ \Omega$ の電熱線 C を用いて、次の実験(1)から(5)を順に行った。このとき、いずれの実験でも、電圧計が $6\ \text{V}$ を示すように電源装置を調整した。

(1) 図1のように、電熱線 A を電源装置に接続して電流を流したところ、電流計の示す値は $2\ \text{A}$ であった。

(2) 図2のように、電熱線 B と電熱線 C を並列に接続して電流を流した。

(3) くみおきした水 $100\ \text{g}$ を熱を伝えにくい容器に入れた。図3のように、回路に接続した電熱線 B を水の中に入れ、電流を流した。ガラス棒で静かにかき混ぜながら、2分ごとに10分間、水の温度を測定した。

(4) 実験(3)で、10分後の水の上昇温度は $12\ ^\circ\text{C}$ であった。また、このときの測定結果から、電流を流しはじめてからの時間と水の上昇温度との関係をグラフに表すと図4のようになった。

(5) 図5のように、電熱線 B と電熱線 C を直列に接続して、実験(3)と同様の条件で10分間、水の温度を測定した。

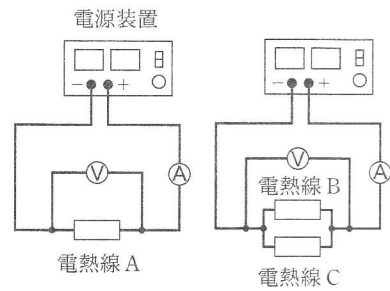


図1

図2

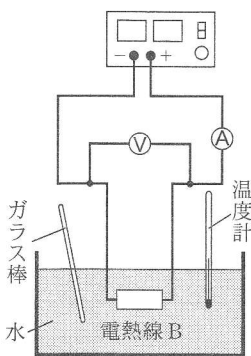


図3

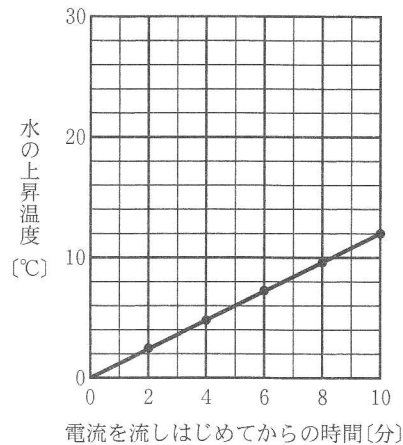


図4

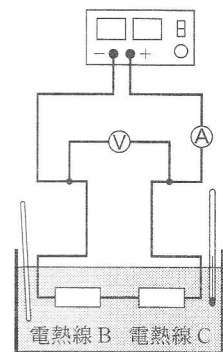


図5

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、電熱線 A の抵抗は何 Ω か。また、電力は何 W か。
- 2 実験(2)で、電流計の示す値は何 A か。
- 3 実験(3)で、電熱線 B のかわりに電熱線 C を用いて同様の実験を行ったとする。このときの電流を流しはじめてからの時間と水の上昇温度との関係を表すグラフをかきなさい。
- 4 実験(5)で、10分後の水の上昇温度は何 $^\circ\text{C}$ になるか。