

学 力 検 査

理 科

注 意

- 1 指示があるまでは、この冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は、この冊子の中に、はさんであります。
- 3 答えは、全て解答用紙に記入しなさい。ただし、の欄には、何も書いてはいけません。
- 4 検査問題は6ページで、問題は 1 から 5 まであります。

検 査 問 題
理 科

1

1～4について、それぞれの問いに答えなさい。

1 図1は、連続した5日間の午後1時に、天体望遠鏡と太陽投影板を用いて太陽の像を観察したときの、1日目、3日目、5日目の黒点のスケッチである。

(1) 太陽の説明として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 太陽の直径は、地球の直径の約10倍である。

イ 太陽の表面に見える黒点の温度は、周りの表面温度に比べて高い。

ウ 太陽は、高温の気体でできている。

エ 太陽は、地球の衛星である。

(2) 次の に当てはまる最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

図1で、黒点が一方向に移動したように見えたのは、太陽が しているからである。

ア 自転

イ 公転

ウ 日周運動

エ 年周運動

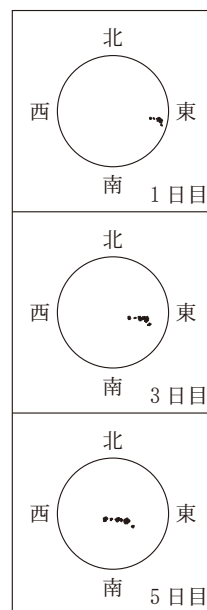


図1

2 図2は、いくつかの植物を分類したものである。

(1) Aのグループの植物には見られないが、Bのグループの植物に見られる特徴として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 胞子でふえる。

イ 葉緑体をもつ。

ウ 胚珠がむき出しになっている。

エ 子房の中にある胚珠が種子になる。

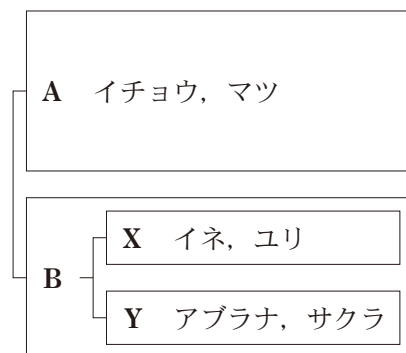


図2

(2) X, Yのグループは、Bのグループの植物について、葉のつくりを調べて分類したものである。

Xのグループを何というか。言葉で書きなさい。

3 図3は、ヘリウム原子、図4は、水素原子の構造を模式的に表したものである。^{マイナス}Aは^{プラス}−の電気をもち、^{プラス}Bは+の電気をもち、Cは電気をもたない。

(1) A～Cをそれぞれ何というか。正しい組み合わせを、ア～カから1つ選び、符号で書きなさい。

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| ア | A 陽子 | B 中性子 | C 電子 |
| イ | A 陽子 | B 電子 | C 中性子 |
| ウ | A 中性子 | B 陽子 | C 電子 |
| エ | A 中性子 | B 電子 | C 陽子 |
| オ | A 電子 | B 陽子 | C 中性子 |
| カ | A 電子 | B 中性子 | C 陽子 |

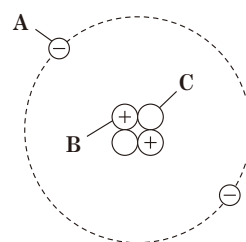


図3

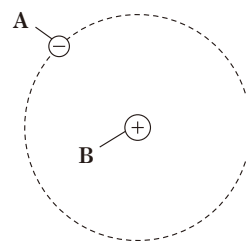


図4

(2) 水素原子が水素イオン H^+ になる様子について、正しく述べている文はどれか。ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 水素原子が、電子を1個受け取ることで水素イオン H^+ になる。
 イ 水素原子が、電子を1個失うことで水素イオン H^+ になる。
 ウ 水素原子が、陽子を1個受け取ることで水素イオン H^+ になる。
 エ 水素原子が、陽子を1個失うことで水素イオン H^+ になる。

4 質量が100 gのおもりをつるすと、1 Nを示すばねばかりがある。このばねばかりを用いて、図5のように、質量が200 gのおもりを取りつけて上向きに力を加えたとき、ばねばかりは1.1 Nを示し、おもりは持ち上げられず、水平な床に接したまま静止していた。

(1) 図5のおもりにはたらく重力の大きさは何 N か。

(2) 図5のおもりにはたらく、重力、ばねの弾性力、垂直抗力の3つの力について、正しく述べている文はどれか。ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 3つの力の大きさは等しい。
 イ 重力とばねの弾性力の大きさの和は、垂直抗力の大きさと等しい。
 ウ 重力と垂直抗力の大きさの和は、ばねの弾性力の大きさと等しい。
 エ ばねの弾性力と垂直抗力の大きさの和は、重力の大きさと等しい。

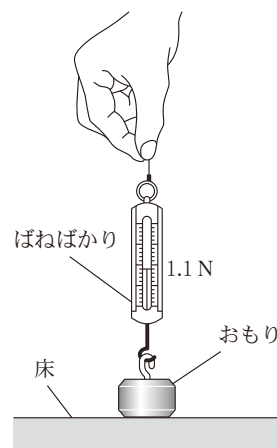


図5

- 2 ソラマメの根を用いて観察を行った。1～6の問いに答えなさい。

〔観察〕 図1は、発芽したソラマメの根と種子である。根のXの部分を取り取って、うすい塩酸に5分間入れた後、水の中で静かにゆすいだ。次に、スライドガラスにのせ、染色液をたらして3分間置いた後、カバーガラスをかけてプレパラートを作成した。その後、プレパラートをろ紙ではさみ、指で根を押しつぶしてから、顕微鏡で観察した。図2は、ある倍率で観察したときの細胞のスケッチである。

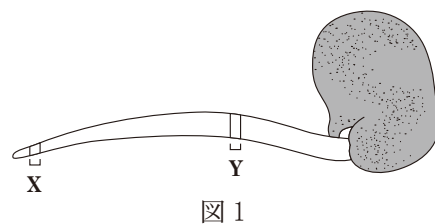


図1

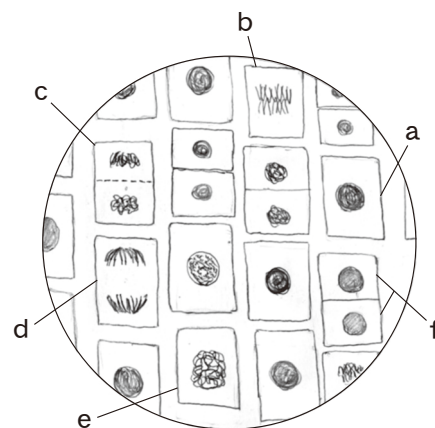


図2

- 使用した顕微鏡には、倍率が10倍と15倍の接眼レンズと、倍率が10倍と40倍の対物レンズがあり、レンズの組み合わせをかえて観察する。最も倍率が高いときの、顕微鏡の倍率は何倍か。
- 図2のa～fは、体細胞分裂の過程で見られる異なった段階の細胞を示している。aをはじめりとしてb～fを、体細胞分裂の順に並べ、符号で書きなさい。
- 図1のYの部分の細胞を、Xの部分の細胞と同じ方法で観察した。Xの部分と比較したときに見られる特徴として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
 - ア 体細胞分裂がさかに行われており、細胞の大きさはXの部分よりも小さい。
 - イ 体細胞分裂がさかに行われており、細胞の大きさはXの部分よりも大きい。
 - ウ 体細胞分裂がほとんど行われておらず、細胞の大きさはXの部分よりも小さい。
 - エ 体細胞分裂がほとんど行われておらず、細胞の大きさはXの部分よりも大きい。
- 図3は、体細胞の染色体の数が2本である生物について、細胞の核の中にある染色体をそれぞれ染色体A、Bとし、それらを模式的に表したものである。この細胞が体細胞分裂した後、核の中にある染色体はどのようなになっているか。ア～オから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

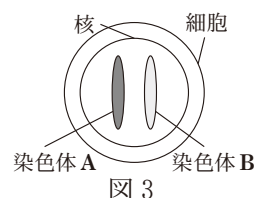
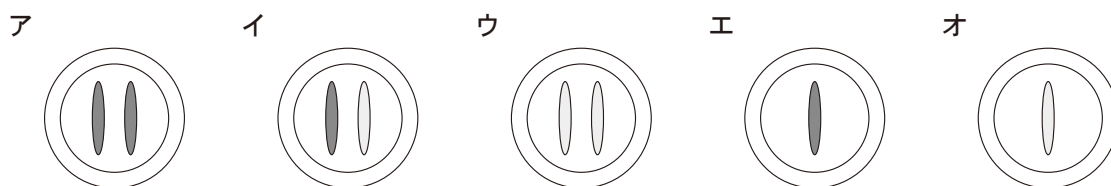


図3



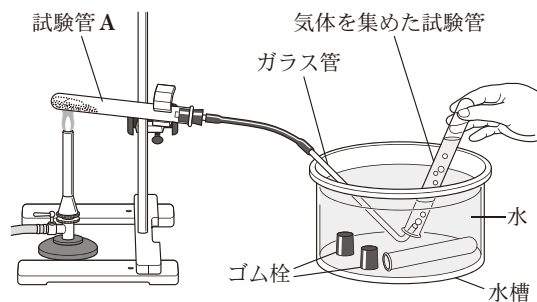
- 細胞が分裂するときには、染色体とともに、生物の形質を伝える遺伝子もそれぞれの細胞に分かれる。この遺伝子の本体は何という物質か。アルファベットの太文字3字で書きなさい。
- 次の の(1)、(2)に当てはまる最も適切なものを、ア～エからそれぞれ1つずつ選び、符号で書きなさい。

生殖細胞がつくられるときには、減数分裂が行われる。生殖細胞の染色体の数は、減数分裂前の細胞と比較すると (1) 。その結果、雌雄の生殖細胞が受精してできる受精卵の染色体の数は、減数分裂前の細胞と比較すると (2) 。

- ア 変わらない イ 半分になる ウ 2倍になる エ 4倍になる

3 次の実験 1～3 を行った。1～7 の問いに答えなさい。

〔実験 1〕 図のように、炭酸水素ナトリウムを入れた乾いた試験管 A を加熱し、出てきた気体を試験管に集めた。このとき、初めに出てきた試験管 1 本分の気体を捨ててから、2 本の試験管に気体を集めた。気体を集めた後は、ガラス管を水の外へ取り出して、加熱をやめた。次に、気体を集めた 2 本の試験管の一方に火のついた線香を入れ、他方には石灰水を入れて振り、それぞれの変化を調べた。



図

その後、試験管 A を、酸化銀 (Ag_2O) を入れた試験管 B にかえて、同じ操作を行った。表は、試験管 A を加熱したときに集めた気体 a と、試験管 B を加熱したときに集めた気体 b について、調べた結果をまとめたものである。

	気体 a	気体 b
火のついた線香を入れたとき	火がすぐに消えた。	激しく燃えた。
石灰水を入れて振ったとき	白くにごった。	変化しなかった。

表

〔実験 2〕 実験 1 で、炭酸水素ナトリウムを加熱した後の試験管 A を調べると、試験管の口の内側に液体が見られた。この液体に塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙の色が青色から桃色(赤色)に変わった。また、試験管の底に白い固体が残っていた。この白い固体を水に溶かし、フェノールフタレイン溶液を加えると、赤色に変わった。

〔実験 3〕 実験 1 で、酸化銀を加熱した後の試験管 B を調べると、試験管の口の内側に液体は見られなかった。また、試験管の底に固体が残っていた。この固体を葉さじでこすると、金属光沢があらわれた。

- 実験 1 で、試験管 A を加熱したとき、初めに出てきた試験管 1 本分の気体を捨てたのはなぜか。その理由を、「初めのうちは、」に続けて、「試験管 A」という言葉を用いて、簡潔に説明しなさい。
- 実験 1 で集めた気体 a は何か。言葉で書きなさい。
- 実験 1 で集めた気体 b の説明として最も適切なものを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。
ア 無色で刺激臭がある。
イ 空気中に体積で約 20 % 含まれる。
ウ 空気より軽く、上置換法で集めることができる。
エ 水で湿らせた青色リトマス紙の色を変化させる。
- 実験 2 で、塩化コバルト紙の色が青色から桃色(赤色)に変化したことから、試験管 A の口の内側の液体は何と分かるか。化学式で書きなさい。
- 実験 2 のように、フェノールフタレイン溶液を加えると、赤色に変わる水溶液として最も適切なものを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。
ア 炭酸水 イ 食塩水 ウ うすい塩酸 エ アンモニア水
- 実験 1, 3 から、酸化銀を加熱したときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- 1 種類の物質が 2 種類以上の物質に分かれる化学変化のうち、炭酸水素ナトリウムや酸化銀を加熱したときのように、加熱によって 2 種類以上の物質に分かれる化学変化を何というか。言葉で書きなさい。

4 次の観察と調査を行った。1～5の問いに答えなさい。

〔観察〕 図1は、学校周辺の地図である。地点Aには高さ6mの露頭があり、矢印は、露頭を観察した向きである。図2は、露頭で見られる地層の様子を、観察記録をもとに模式的に表した図であり、露頭の下端は、標高30mである。また、露頭に近づいて観察すると、aはれき岩、bはピカリアの化石を含む砂岩、cは凝灰岩の層を含む泥岩でできた地層であった。

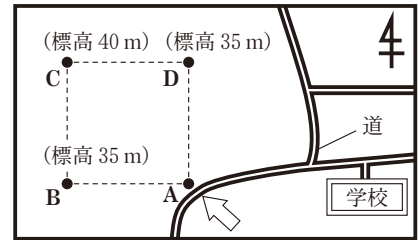


図1

〔調査〕 インターネットを利用して、学校周辺の地層をより詳しく調べたところ、図1の地点B、C、Dの柱状図を得ることができた。図3は、それらの柱状図である。また、この地域の凝灰岩の層は、全て同じ火山の同じ噴火によるものであることと、この地域では、しゅう曲や断層は見られないことが分かった。

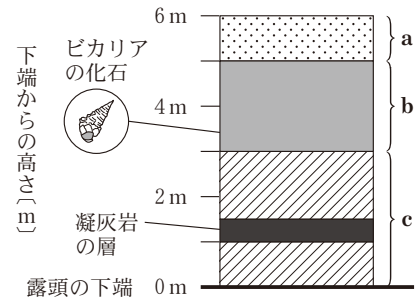


図2

1 れき、砂、泥を分類するための方法として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 粒の成分を調べる。 イ 粒の色を調べる。
ウ 粒の密度を調べる。 エ 粒の大きさを調べる。

2 図2のbは、ピカリアの化石を含んでいたため、bが堆積した年代を推定することができる。

(1) 図2のbが堆積した年代として最も適切なものを、ア～ウから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 古生代 イ 中生代 ウ 新生代

(2) 地層の堆積した年代を推定できる化石を何というか。言葉で書きなさい。

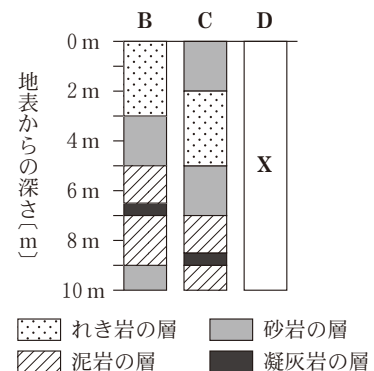


図3

3 図2のa～cの地層が堆積した順として最も適切なものを、ア～カから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア a→b→c イ a→c→b ウ b→a→c
エ b→c→a オ c→a→b カ c→b→a

4 次の の(1),(2)に当てはまる正しい組み合わせを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

図2のa～cの地層が海に堆積してできたとすると、堆積した期間の地点Aの環境は、 (1) と変わっていったと考えられる。また、地点Aが (2) にあったときに、凝灰岩となる火山灰などの火山噴出物が堆積したと考えられる。

- ア (1) 深い海から浅い海へ (2) 深い海 イ (1) 深い海から浅い海へ (2) 浅い海
ウ (1) 浅い海から深い海へ (2) 深い海 エ (1) 浅い海から深い海へ (2) 浅い海

5 地点A、B、C、Dの共通する凝灰岩の層を対比することで、この地域の地層の広がりや傾きが分かる。なお、図1の地図上で、地点A、B、C、Dを結んだ図形は正方形になっている。

(1) この地域の地層は、どの方位に向かって下がっていると考えられるか。ア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 北東 イ 北西 ウ 南東 エ 南西

(2) 図3のXに当てはまる柱状図として最も適切なものを、図4のア～オから1つ選び、符号で書きなさい。

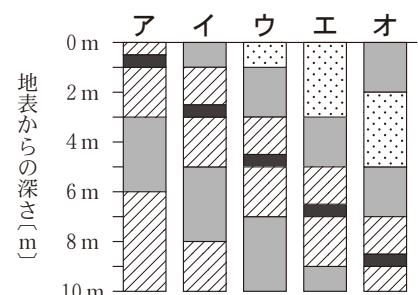


図4

5 次の実験 1, 2 を行った。1 ~ 6 の問いに答えなさい。

〔実験 1〕 電熱線の両端に加える電圧を変え、流れる電流の大きさを測定した。表 1 は、その結果をまとめたものである。

表 1

電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
電流 [A]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

〔実験 2〕 発泡ポリスチレンのカップに水 100 cm^3 (100 g) を入れた。水が室温と同じくらいの温度になるまで放置し、そのときの水の温度を調べて記録した。その後、図 1 のような回路を作り、実験 1 で使用した電熱線に電源装置で 4.0 V の電圧を加え、カップ内の水を時々かき混ぜながら、1 分ごとに温度を記録し、5 分間測定した。その後、 8.0 V 、 12.0 V の電圧でも同じ操作を行った。表 2 は、その結果をまとめたものである。

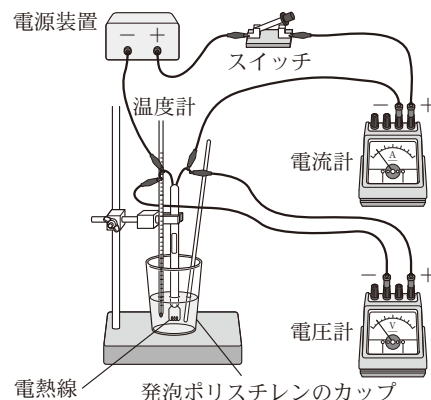


図 1

表 2

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
4.0 V の電圧を加えたときの水の温度 $^{\circ}\text{C}$	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5
8.0 V の電圧を加えたときの水の温度 $^{\circ}\text{C}$	16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	18.0
12.0 V の電圧を加えたときの水の温度 $^{\circ}\text{C}$	16.0	16.9	17.8	18.7	19.6	20.5

1 電流計の 500 mA の ^{マイナス} - 端子を使って電流の大きさを測定したところ、電流計の針は、図 2 のようになった。電流の大きさは何 mA か。

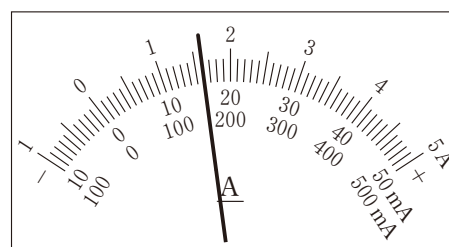


図 2

2 実験 1 で使用した電熱線の抵抗は何 Ω か。

3 実験 1 で使用した電熱線に 2.0 V の電圧を加えたときの電力は何 W か。

4 表 1, 2 をもとに、電力と 5 分間の水の上昇温度の関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの横軸には適切な数値を書きなさい。

5 次の の(1),(2)に当てはまる正しい組み合わせを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。

実験 2 の結果から、電圧の大きさが一定ならば、電圧を加える時間と、(1) は比例する。また、電圧を加える時間が一定ならば、(2) の大きさと、水の上昇温度は比例する。

ア (1) 水の上昇温度 (2) 電流 イ (1) 水の温度 (2) 電流

ウ (1) 水の上昇温度 (2) 電力 エ (1) 水の温度 (2) 電力

6 実験 2 と同様の装置で、電熱線に 10.0 V の電圧を加え、水の温度が 3.0°C 上昇したところで電圧を加えるのをやめた。

(1) 電圧を加えていた時間は何分何秒か。

(2) 電熱線が消費した電力量は何 J か。