

平成28年度

理 科

(一 般)

特進コース

注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 次の1~4の問いに答えなさい。

1 わたしたちの生活の場で、電気エネルギーは最も利用しやすいエネルギーである。電気エネルギーを得る装置について、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 運動エネルギーを電気エネルギーに変える装置として、適当なものを次のア~オから一つ選び、その記号を書け。
- (2) 化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置として、適当なものを次のア~オから二つ選び、その記号を書け。

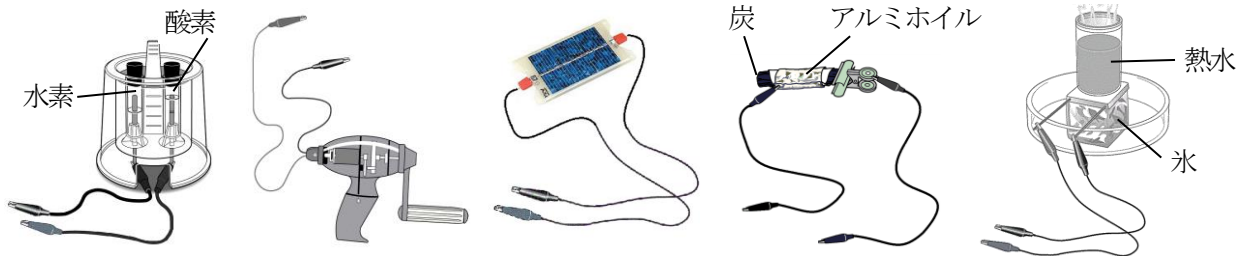
ア 燃料電池

イ 手回し発電機

ウ 光電池

エ 炭電池

オ ペルチェ素子



2 図1は、氷をビーカーに入れて熱していったときの温度変化のグラフである。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) X・Yの温度をそれぞれ何というか。

(2) A~Eの各状態のうち、Bの状態として適当なものを次のア~カから一つ選び、その記号を書け。

- ア 気体
イ 液体
ウ 固体
エ 気体 + 液体
オ 気体 + 固体
カ 液体 + 固体

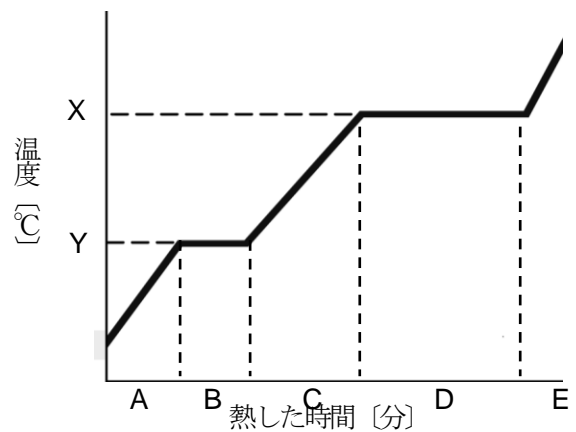


図1

3 動物のからだは、刺激に対してさまざまな反応をする。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) わたしたちは熱いものに手がふれると、無意識に手をひっこめる。このように、刺激を受けて意識と無関係に決まった反応が起こることを何というか。

(2) 図2は刺激に反応するまでの神経の経路を表したものである。(1)のときの反応で、神経の信号が伝わる経路として適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

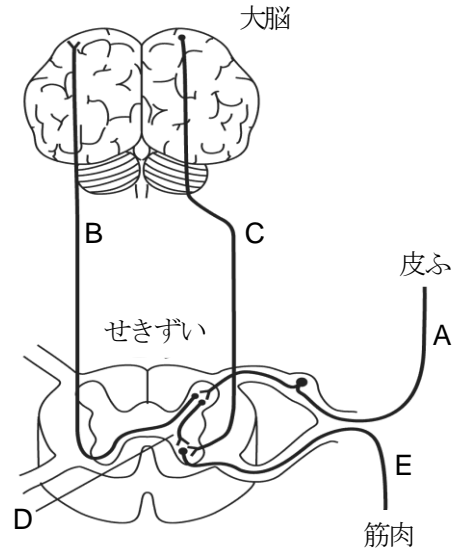


図2

- ア 皮ふ → A → D → E → 筋肉
- イ 皮ふ → A → B → 脳 → C → E → 筋肉
- ウ 皮ふ → A → B → 脳 → B → D → E → 筋肉
- エ 皮ふ → A → D → C → 脳 → B → D → E → 筋肉

4 ある日の午後9時に南の空を観察したところ、図3のように、オリオン座のベテルギウスが南中していた。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) ベテルギウスのように、自ら光を出している天体を何というか。

(2) 1か月後に同じ場所から観察したとき、ベテルギウスが南中する時刻はどれか。適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

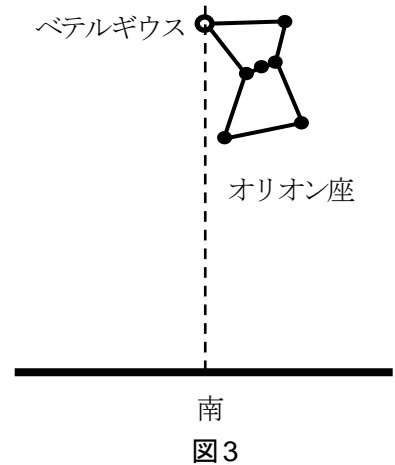


図3

- ア 午前9時
- イ 午後7時
- ウ 午後9時
- エ 午後11時

(二) 弦の振動とひもを引く力に関する次の1・2の問いに答えなさい。

- 1 図1のA・Bのようにそれぞれ滑車かっしやを用いて5Nのおもりを持ち上げた。次の(1)~(3)を答えよ。
- (1) 図のA・Bにおける人がひもを引く力の大きさをそれぞれ答えよ。
 - (2) 図のA・Bの物体がゆっくりと0.5m上昇するときの仕事は何Jか。それぞれ求めよ。
 - (3) これらの結果から、仕事の原理について説明せよ。

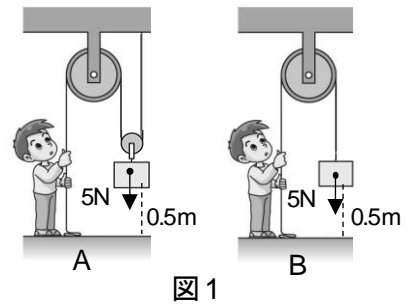
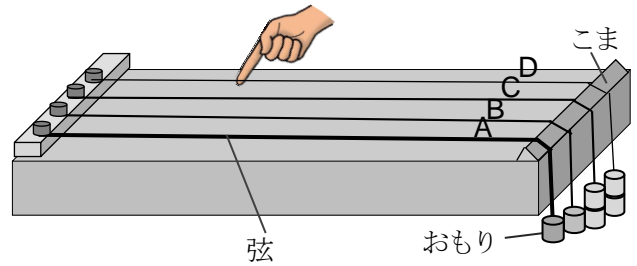


図1

- 2 同じ材質で同じ長さの弦A~Dがある。B・Cは太さが同じで、Aはそれよりも太く、DはB・Cよりも細い弦である。A・Bには1個のおもりがついており、C・Dには2個のおもりがついている。図2のようにして、それぞれの弦をはじいて音のでる様子を調べた。次の(1)~(5)に答えよ。



[1個当たりのおもりの質量はすべて等しい]

図2

- (1) 図2で、おもりに弦から引っ張られる力のほかにもう一つ力がはたらいている。その力の名称を書け。
- (2) AとBの弦を同じ強さではじいたとき、音の違いを正しく表しているものはどれか。次のアとイから一つ選び、その記号を書け。
 ア 音の大きさは同じであるが、Aの方が高い音ができる。
 イ 音の大きさは同じであるが、Bの方が高い音ができる。
- (3) B・C・Dの弦を同じ強さではじいたとき、音の違いを正しく表しているものはどれか。次のア~エから一つ選び、その記号を書け。
 ア どの弦も同じ高さの音ができる。
 イ Bが最も高く、Dが最も低い音ができる。
 ウ Bが最も低く、Dが最も高い音ができる。
 エ Bが最も低く、C・Dは同じ高さでBよりも高い音ができる。

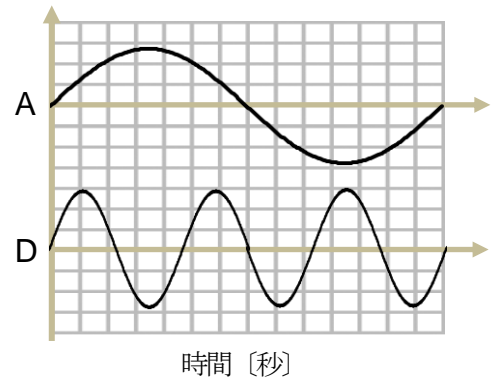


図3

- (4) 図3はAとDの音を同時に同じ強さではじいたときの音がマイクロホンを通してコンピュータに入力し表示されたものである。Aが10回振動する間に、Dは何回振動するかを書け。
- (5) 弦の張り方を変えてAの振動数をなるべくDに近づけたい。次の文のa~cの{ }の中から最も適当なものを選択し、その組み合わせとして正しいものをア~カから一つ選びその記号を書け。

1秒間あたりの弦Aと弦Dの振動回数は、Aの方がa {多い・少ない} ので、弦Aの張り方はおもりをb {多く・少なく} して、弦をc {強く・弱く} 張ることでAの振動回数はDに近づく。

- | | | | | | | | |
|---|-----|------|-----|---|------|------|-----|
| ア | a多い | b多く | c強く | エ | a少ない | b多く | c強く |
| イ | a多い | b多く | c弱く | オ | a少ない | b少なく | c弱く |
| ウ | a多い | b少なく | c強く | カ | a少ない | b少なく | c強く |

(三) 溶解と酸・塩基に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 [実験 1] ビーカーに 60℃の水を 100g 入れ、硝酸カリウムを 50g 加え、よくかき混ぜてすべて溶かした。次に、ビーカーを冷水につけて 10℃まで冷やすと、水溶液から硝酸カリウムが結晶として出てきた。

図 1 は水 100g に溶ける硝酸カリウムの質量と温度の関係を表したものである。次の (1)~(4) の問いに答えよ。

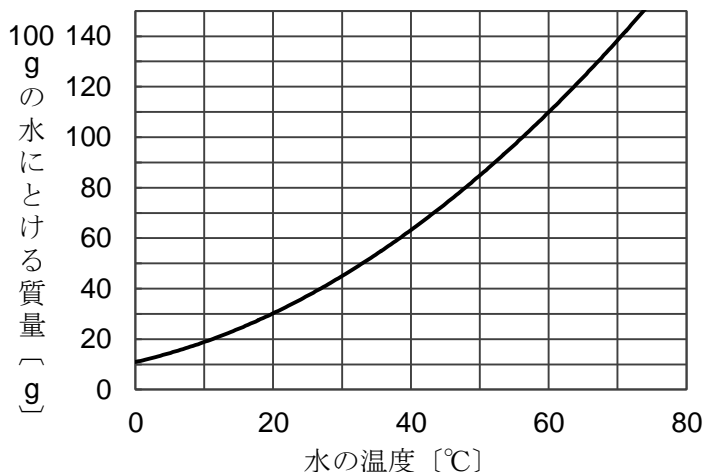


図 1

- (1) 下線部のように、結晶を取り出す方法は何というか。
- (2) このとき、溶けていた硝酸カリウムは結晶として、何 g 出てきたか。
- (3) 出てきた結晶をろ過によって取り除きたい。ろ過の操作として、適当なものを次のア~オから一つ選び、その記号を書け。



- (4) 10℃における、硝酸カリウムの飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

2 [実験 2] BTB 溶液を加えた水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を少しずつ加えたところ、水溶液の色が緑色になった。次の (1)~(4) の問いに答えよ。

- (1) BTB 溶液を加えた水酸化ナトリウム水溶液は何色か。
- (2) 緑色になった水溶液をスライドガラスにとり、蒸発させると白い結晶が得られた。この結晶は何というか。
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えたときの化学変化を化学反応式で書け。
- (4) 水溶液の色が緑色になったとき、水溶液中のイオンはどうなっているか。適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 水素イオンも水酸化物イオンも存在しない。
- イ 水素イオンは存在せず、水酸化物イオンは存在する。
- ウ 水素イオンは存在し、水酸化物イオンは存在しない。
- エ 水素イオンも水酸化物イオンも存在する。



BTB 溶液を加えた水酸化ナトリウム水溶液

図 2

(四) 植物と動物の生活に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 光合成の実験に関する文章を読み、次の(1)~(4)の問いに答えよ。

図1のような、葉の一部をアルミニウムはくでおおったふ入りのアサガオの葉をとり、日光を十分に当てた。次にその葉を80℃の湯に1分間つけたあと、①あたためたエタノールに15分間つけた。その後、水洗いしてから②ある試薬につけると、③葉の一部だけが青紫色に変わった。

(1) 下線部①について、この実験であたためたエタノールに葉をつけた理由を簡単に書け。

(2) 下線部②について、ある試薬とは何か。

(3) 下線部③について、葉の色が青紫色に変わった部分はどこか。

適当な部分を図1のA~Dから一つ選び、その記号を書け。

(4) この実験から分かることとして、適当な文を次のア~エから一つ選び、その記号を書け。また、その理由として、図1のA~Dのどれとどれを比較したか。適当なものを二つ選び、その記号を書け。

- ア 光合成を行うためには、水が必要である。
- イ 光合成を行うためには、二酸化炭素が必要である。
- ウ 光合成を行うためには、光が必要である。
- エ 光合成を行うためには、温度が必要である。

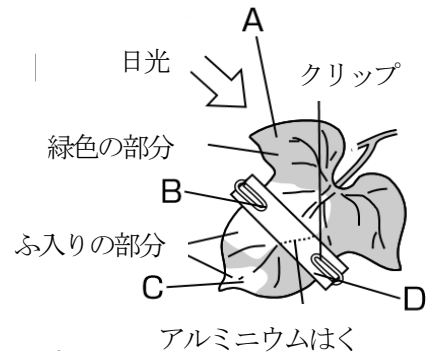


図1

2 図2は、動物を特徴の違いによりA~Iに分類したものである。次の(1)~(3)の問いに答えよ。



図2

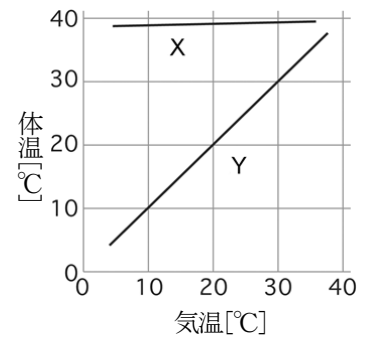


図3

(1) 図2のA・Bは、背骨のあるなしで分類されている。Bのような背骨のある動物のことを何というか。

(2) 図3は、ある生物の体温と気温の関係を表している。

① Xのような体温変化を示す動物を総称して何というか。

② 図3のX・Yに当てはまる動物の分類として、適当なものを次のア~クから一つ選び、その記号を書け。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
X	C	D	E	F	G	I	H	I
Y	D	C	F	E	I	G	I	H

(3) 図2に関する動物の分類について、誤っているものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア Aに分類される動物の中には、^{がいこつかく}外骨格をもつものがある。
- イ Dに分類される動物の子の生まれ方は、主に胎生^{たいせい}である。
- ウ Fに分類される動物は、体表が毛や羽毛などでおおわれている。
- エ Hに分類される動物の成体は、水中ではえら、陸上では肺で呼吸する。

(五) 地震と地質に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 表1は、日本のある場所で起きた地震で発生したP波とS波が、A～Dの各地点に到着した時間を示している。図1は、震源からの距離と時間との関係を示している。次の(1)～(4)の問いに答えよ。

表1

地点	震源からの距離 [km]	P波到着時刻	S波到着時刻
A	16	18時29分52秒	18時29分54秒
B	40	18時29分55秒	18時30分00秒
C	56	18時29分57秒	18時30分04秒
D	120	18時30分05秒	18時30分20秒

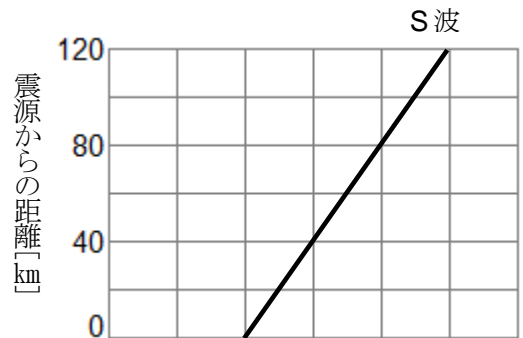
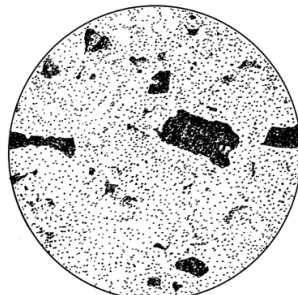


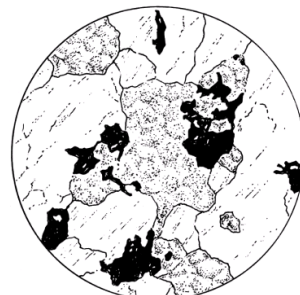
図1

- (1) P波による小さな揺れと、S波による大きな揺れをそれぞれ何というか。
- (2) この地震におけるS波の速さは何km/秒か。
- (3) 地震が発生した時刻は何時何分何秒か。
- (4) 震源からの距離とS波到着時刻を示した図1に、P波到着時刻のグラフを書け。

2 火成岩について調べるために、2種類の火成岩A・Bについて観測した。次の(1)～(3)の問いに答えよ。



火成岩A



火成岩B

図2

- (1) 火成岩Aのつくりを何というか。
- (2) 火成岩Bは、粒の大きな鉱物が集まってできている。このようなつくりになった理由として適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
 - ア マグマが地表で急速に冷えてできた。
 - イ マグマが地表でゆっくり冷えてできた。
 - ウ マグマが地下深くで急速に冷えてできた。
 - エ マグマが地下深くでゆっくり冷えてできた。
- (3) 火山はマグマのねばりけによってその形や、噴火の様子も異なってくる。鹿児島県の桜島の特徴として適当なものを次のア～オから二つ選び、その記号を書け。
 - ア 溶岩はねばりけが強く流れにくく、つりがね型になる。
 - イ 火山灰の層と溶岩の層が交互に重なり円すい型になる。
 - ウ 激しく爆発するときと、静かに溶岩が流れるときと様々である。
 - エ ねばりけが弱く、おだやかな噴火をする。
 - オ ねばりけが強く、激しい噴火をする。