

2016年度

一般公募推薦入学試験

【 適性検査 】

[理科] 問題

1. 問題および解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
2. 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 受験番号および氏名は解答用紙の所定の欄にそれぞれ記入してください。
4. 試験終了後、解答用紙を問題の上にふせて置いてください。
5. 回収するのは解答用紙だけです。問題は持ち帰ってください。
6. [理科]の問題は1ページから10ページまでです。

- 1 図1のように、同じ密度で大きさの異なる立方体A（一辺2cm）、B（一辺3cm）があります。次の（1）・（2）に答えなさい。

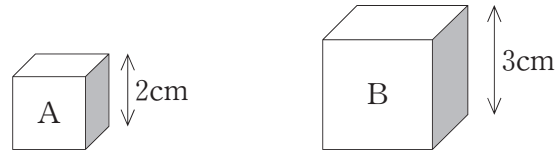


図1

- (1) 2つの立方体をそれぞれ水平面に置いたとき、床に与える圧力の大きさを比較するとどうなりますか。正しいものを次のア～ウのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

ア $A > B$ イ $A < B$ ウ $A = B$

- (2) 図2のように2つを重ねて床の上に置いたとき、イの状態では床に与える圧力は、アと比べて何倍になりますか。分数で答えなさい。



図2

2 次の文章を読み，(1)～(3)に答えなさい。

童謡「手のひらを太陽に」の歌詞の中に，ミミズ，ケラ（オケラ），アメンボ，トンボ，カエル，ミツバチなど多くの動物が登場します。

(1) 上記の6種類の動物の特徴を述べたものとして，正しい組み合わせはどれですか。次のア～カのうちから一つ選び，記号で答えなさい。

	カエル	ケラ，アメンボ， トンボ，ミツバチ	ミミズ
ア	背骨がある。	外骨格におおわれ，からだ とあしに節がある。	からだに節がある。
イ	背骨がある。	外骨格におおわれ，からだ とあしに節がある。	からだに節はなく，外とう 膜におおわれている。
ウ	背骨がある。	からだに節はなく，外とう 膜におおわれている。	外骨格におおわれ，からだ に節がある。
エ	からだがうろこで おおわれている。	外骨格におおわれ，からだ とあしに節がある。	からだに節はなく，外とう 膜におおわれている。
オ	からだがうろこで おおわれている。	からだに節はなく，外とう 膜におおわれている。	からだに節がある。
カ	からだがうろこで おおわれている。	からだに節はなく，外とう 膜におおわれている。	外骨格におおわれ，からだ に節がある。

(2) 草原や田畑で土の中から「ジー…」または「ビー…」という鳴き声が連続的に聞こえることがあります。土を掘ってみると3～4cmの小動物が出てきます。図3はこの小動物をスケッチしたものです。この小動物は何ですか。次のア～カのうちから一つ選び，記号で答えなさい。

- | | | | |
|---|------|---|------|
| ア | ミミズ | イ | ケラ |
| ウ | アメンボ | エ | トンボ |
| オ | カエル | カ | ミツバチ |



図3

(3) 次の〔 〕に入る組織の名称を、漢字2文字で答えなさい。

前述の6種類の動物には大きな違いがあるが、〔 〕を使ってからだを動かすことや、消化器官や心臓などの内臓があるなどの共通点もある。

3 次の文章を読み、(1)～(3)に答えなさい。

[実験1]

銅板を導線でつないで図4の回路をつくり、スイッチを入れると、豆電球は〔 A 〕。銅板の代わりに塩化銅の結晶(緑色)を用いて回路をつくり、スイッチを入れると、豆電球は〔 B 〕。

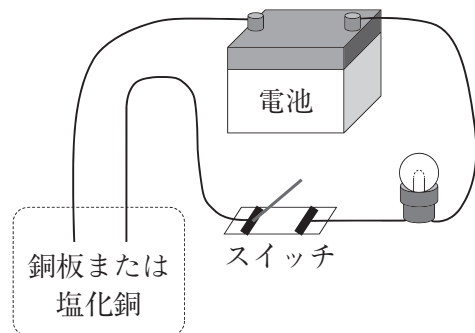


図4 実験1の装置図

[実験2]

電極に炭素棒を用いて図5の回路をつくり、ビーカー内に蒸留水を満たし、スイッチを入れても、豆電球は点灯しなかった。次に塩化銅の結晶を水に加えた後、十分かき混ぜて、塩化銅の水溶液をつくった。蒸留水の代わりに塩化銅の水溶液を入れてからスイッチを入れると、豆電球は点灯した。これは、塩化銅が水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれ、電流が流れやすくなったためである。

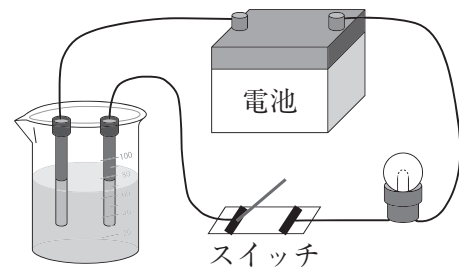


図5 実験2の装置図

(1) 空欄〔 A 〕・〔 B 〕の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

	〔 A 〕	〔 B 〕
ア	点灯する	点灯する
イ	点灯する	点灯しない
ウ	点灯しない	点灯する
エ	点灯しない	点灯しない

(2) 下線部のように，物質が水に溶解して，陽イオンと陰イオンに分かれることを何と呼びますか。漢字 2 文字で答えなさい。

(3) 実験 2 において，次のア～エのうちから正しいものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア 塩化銅は， Cu^{2+} と Cl^- でできている。

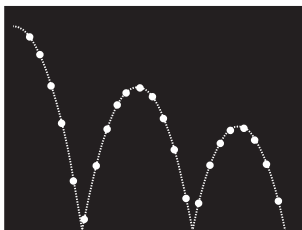
イ 塩化銅の化学式は， CuCl である。

ウ 塩化物イオンは，塩素原子が電子を放出すると生じる。

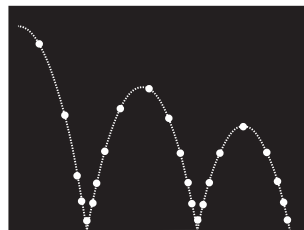
エ 十分時間が経過すると，銅イオンは電池の負極につながった炭素棒の近くに集まる。

4 一瞬だけ点灯する光源を一定の間隔で発光させる「ストロボスコープ」を用いて撮影すると，物体の運動について視覚的に調べることができます。床にボールを弾ませたときのストロボ写真から作られた図として，正しいものはどれですか。次のア～ウのうちから一つ選び，記号で答えなさい。

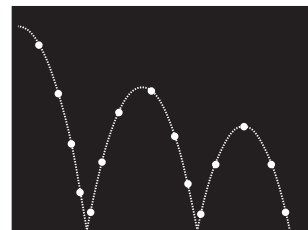
ア



イ



ウ



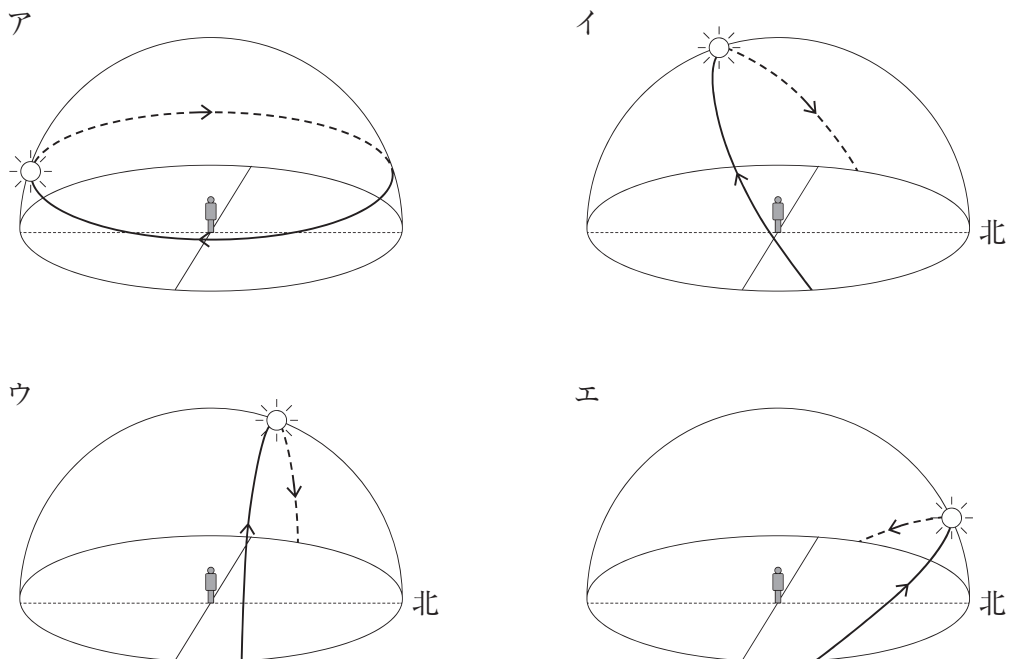
5 次の文章を読み、(1)～(4)に答えなさい。

地球から最も大きく見える天体は太陽と月で、見かけの大きさはほとんど同じである。地球が地軸を中心に自転しているため、地球から見ると太陽も月も、地球のまわりを回転しているように見える。これを太陽や月の日周運動という。そして、地球は太陽のまわりを公転しているが、その公転面に対して地軸が垂直ではないために、太陽の南中高度は毎日変化する。

(1) 太陽の直径は月の約400倍です。それにもかかわらず太陽と月の見かけの大きさがほとんど同じであるのは、月が地球から最も近い天体だからです。太陽は地球から約1億5000万km離れていますが、月は地球からどれくらい離れていますか。正しいものを次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 約18万km イ 約38万km ウ 約58万km エ 約78万km

(2) 次のア～エは、ある同じ日の太陽の日周運動を、地球上のいくつかの地点から観測した様子を表しています。赤道で観測した様子を表しているのはどれですか。正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。



(3) (2) の観測日は、日本では何と呼ばれていますか。次のア～オのうちから最も
適当なもの一つを選び、記号で答えなさい。

ア 元日 イ 春分 ウ 夏至 エ 秋分 オ 冬至

(4) 次の模式図(図6)を見て、東京(北緯 35.4°)の冬至における南中高度を求め
なさい。ただし、地球の公転面に立てた垂線に対して、地軸は 23.4° 傾いています。

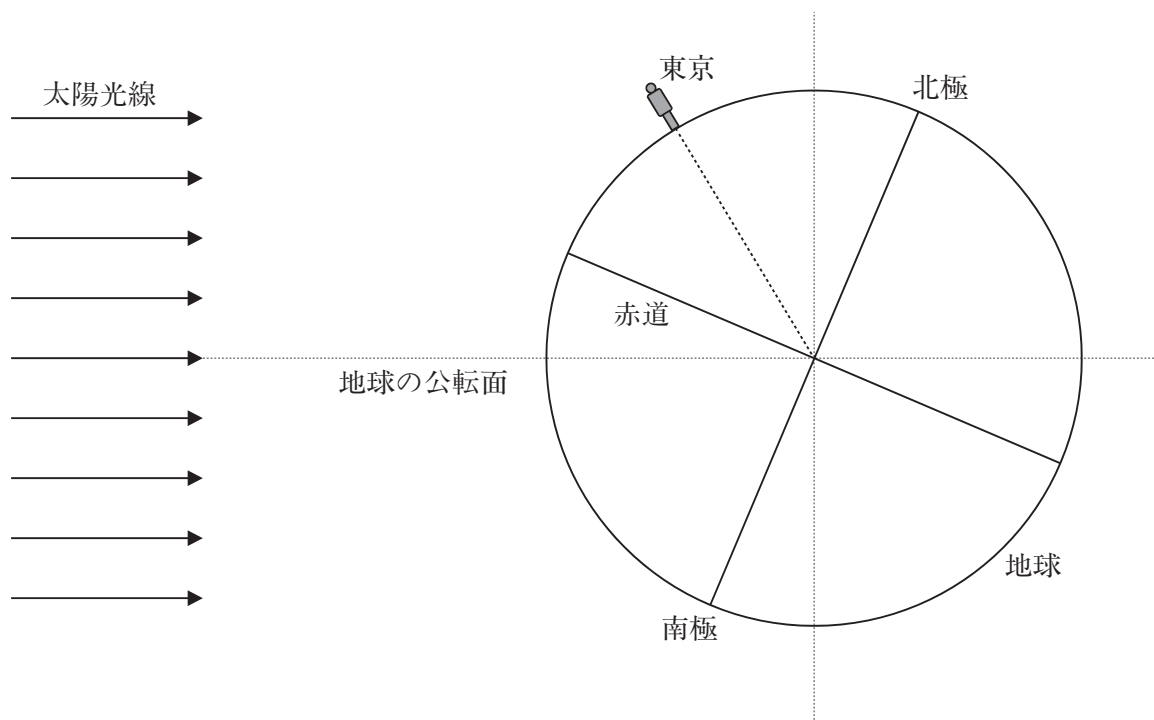


図6

6 次の文章を読み、(1)～(3)に答えなさい。

オーストリアのメンデルは、エンドウの対立形質に着目して、遺伝の規則性を調べた。そのエンドウを用いて次の実験1・2を行った。

[実験1] 1 * さやがふくれていて、しわ形の種子になる純系の個体の花粉を、 2 さやがくびれていて、丸形の種子になる純系の個体の花のめしべの先につけて受粉させた。 その結果、すべてが、3 さやがくびれていて、丸形の種子になった。

[実験2] この実験を反対にした。すなわち、さやがくびれていて、丸形の種子になる純系の個体の花粉を、 さやがふくれていて、しわ形の種子になる純系の個体の花のめしべの先につけて受粉させた。 その結果、すべてが、4 さやがふくれていて、丸形の種子になった。

* さや … 子房がふくらんでできたものである

(1) 丸形の種子をつくる遺伝子をA、しわ形の種子をつくる遺伝子をaで表すと、下線部1～4の種子の形に関する遺伝子の組み合わせはどうなりますか。正しいものを次のア～カのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

	1	2	3	4
ア	aa	AA	Aa	Aa
イ	aa	AA	AA	AA
ウ	aa	Aa	Aa	Aa
エ	Aa	AA	Aa	Aa
オ	Aa	AA	AA	AA
カ	Aa	Aa	Aa	Aa

(2) 下線部 1～3 に関する説明として誤っているものを、次のア～エのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 下線部 3 の種子は、下線部 1 の個体と下線部 2 の個体の交配の結果つくられたものである。

イ 下線部 3 の種子は、下線部 1 の個体と下線部 2 の個体のどちらとも異なった組み合わせの遺伝子をもつ。

ウ 下線部 3 のさやの部分は、下線部 1 の個体と下線部 2 の個体の交配の結果つくられたものである。

エ 下線部 3 のさやの部分は、下線部 2 の個体の葉と同じ組み合わせの遺伝子をもつ。

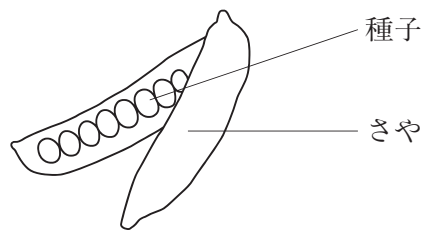


図 7 エンドウのさやと種子

(3) ふくれたさやをつくる遺伝子を B、くびれたさやをつくる遺伝子を b で表すと、下線部 1～4 のさやの細胞内の、さやの形に関する遺伝子の組み合わせはどうなりますか。正しいものを次のア～クのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

	1	2	3	4
ア	BB	bb	bb	Bb
イ	BB	bb	bb	BB
ウ	BB	Bb	Bb	Bb
エ	BB	Bb	Bb	BB
オ	Bb	bb	bb	Bb
カ	Bb	bb	bb	BB
キ	Bb	Bb	Bb	Bb
ク	Bb	Bb	Bb	BB

- 7 図8のように、「100V-500W」と書かれた電熱器Aと「100V-300W」と書かれた電熱器Bを100Vの直流電源につないで回路をつくりました。次の(1)・(2)に答えなさい。

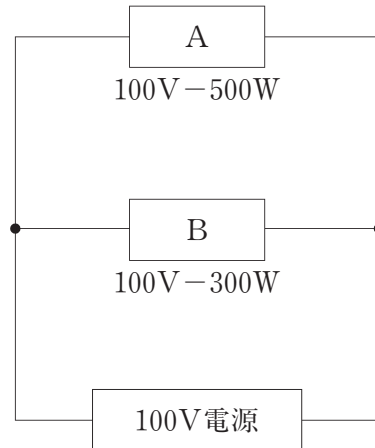


図8

- (1) 次の文章が正しくなるような語句，記号の組み合わせを下のア～エのうちから一つ選び，記号で答えなさい。

電源と2つの電熱器の接続をみると，A，Bそれぞれの両端にかかる電圧は ことがわかる。また，電流・電圧と消費電力の関係から，電熱器を流れる電流がより大きいのは であることがわかる。

	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>
ア	等しい	A
イ	等しい	B
ウ	異なる	A
エ	異なる	B

- (2) それぞれの電熱器を通った電流は，合流したのち電源を通過します。それを全体の電流と考えると，電熱器2つを合わせた抵抗を計算できます。その大きさを求めなさい。

8 一般に、物質は自由な割合ではなく、一定の割合で反応する。例えば、鉄 Fe 14g は、硫黄 S 8g と過不足なく反応する。

鉄粉 14g と硫黄の粉末 8g を乳鉢でよく混ぜ合わせ、試料をつくった。ガスバーナーで混合物の一部を注意深く加熱すると、鉄と硫黄が結びついて黒色の硫化鉄が生じた。

生じた硫化鉄は鉄と硫黄の原子が 1 : 1 の割合で結びついた化合物であったものとし、次の (1)・(2) に答えなさい。

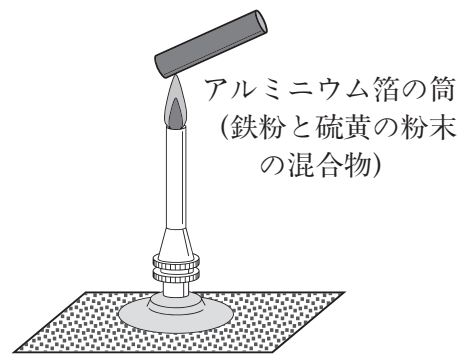


図 9 硫化鉄の生成

(1) 下線部の反応を、化学反応式で表しなさい。

(2) 鉄粉 30g と硫黄の粉末 20g から別の試料をつくって同様に加熱すると、理論的には鉄と硫黄のどちらかが未反応で残る。未反応で残る物質を鉄と硫黄の中から選び、丸で囲みなさい。また未反応で残る物質の質量について、小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えなさい。

2016年度 一般公募推薦入学試験 【理科】 解答用紙

受験番号		氏名	
------	--	----	--

×

×



この欄には何も記入しないこと

- 1 (1) (2) 倍
- 2 (1) (2) (3)
- 3 (1) (2) (3)
- 4
- 5 (1) (2) (3) (4) °
- 6 (1) (2) (3)
- 7 (1) (2) Ω
- 8 (1)
- (2) 鉄 硫黄 g