

平成 24 年度 理科問題用紙 (2 回目)

(解答はすべて解答用紙に書きなさい。問題用紙は 3 枚あります)

1. 私たち人類は、ものを回転させることでエネルギーを得て、生活をより豊かにしてきました。19 世紀になると、水車に発電機(回転により電気を作る装置)をつなぎ、電気エネルギーを生み出すことが可能になりました。また、この水力発電とは**別の方法**で発電機を動かす技術も発展し、現在も様々な方法により電気が作られています。

そこで、水力発電の原理を理解するため、下図の装置を組んで実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

[実験] 水道から一定の量の水を流し、実験用の水車を回転させた。この水車の回転を発電装置に伝わるようにして、十分な電流を発生させ、その電流を図の電気回路に流した。回路の中には、弱い電流でも光る豆電球 A~D(全て同じもの)をつなぎ、その光り方を比べた。

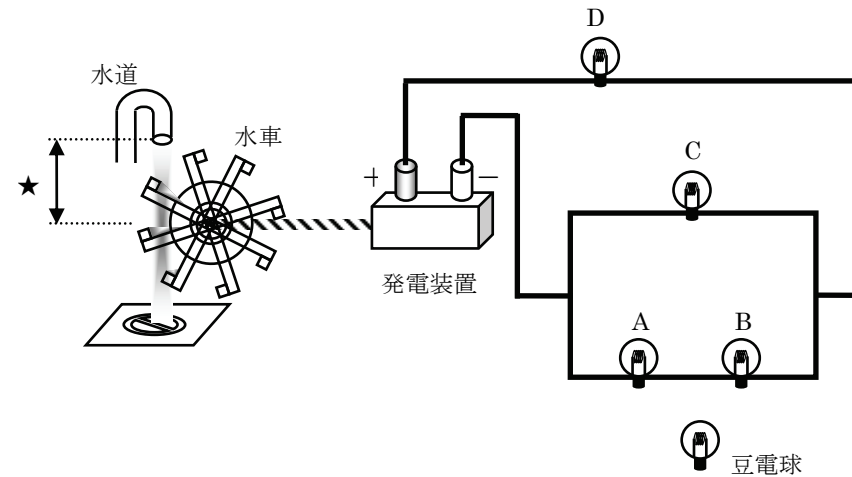


図 実験装置

問 1 文章中の下線部について、その名前と発電の説明が**間違っているもの**はどれですか。

次のア~エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 火力発電 … 石油や石炭などの燃料を使って水を蒸発させ、その水蒸気で発電機を動かす方法。
- イ. 太陽光発電 … 太陽の光によって水を蒸発させ、その水蒸気で発電機を動かす方法。
- ウ. 風力発電 … 風の流れを利用してプロペラを回転させ、これにつながった発電機を動かす方法。
- エ. バイオマス発電 … 太陽エネルギーを吸収して育った木材などを燃焼させ、生じた熱で水蒸気を発生させて、発電機を動かす方法。

問 2 水力発電は、発電中に二酸化炭素を発生しない点で、火力発電より優れていますが、欠点もあります。どのような欠点なのか、火力発電と比べて、1 つ答えなさい。

問 3 図の発電装置で作られる電流を増やす方法として、最も適切なものはどれですか。次のア~エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水道から流れ出る水の量は減らし、図の中の★を短くする。
- イ. 水道から流れ出る水の量を変えずに、水道の口を太くする。
- ウ. 水道から流れ出る水の量は変えずに、図の中の★を短くする。
- エ. 水道から流れ出る水の量を増やし、図の中の★を長くする。

問 4 図の中の豆電球 A~D のうち、最も明るいものから順番に並べ、不等号を用いて記号で答えなさい。ただし、明るさの等しいものの間には「=」を書き、順番はどちらを先に書いても良い。

例) $A > B = C > D$ (A が一番、B、C が同じ、D が最も暗い場合)

問 5 図の中の豆電球 A~D のうち、1 つ壊れてしまうと、他の全ての豆電球も消えてしまうものがあります。その豆電球を A~D の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 6 近年、使う電気の量が少なくてすむ照明が開発され、一般家庭でも照明器具やテレビ等に多く使われるようになりました。この製品の名前は何か。次のア~エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. DNA イ. TPP ウ. LED エ. EPA

2. 試験管A～Gには、水、砂糖水、食塩水、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水、炭酸水のいずれかが入っています。それぞれの性質を調べ、下の表にまとめました。以下の問いに答えなさい。

実験	A	B	C	D	E	F	G
1				青色に変化	青色に変化		
2						赤色に変化	赤色に変化
3	白色の固体が残った		黒くごげた		白色の固体が残った		
4				あり			あり

※ 空らんは「変化なし」

実験 1：赤色のリトマス紙に溶液をつけた。

実験 2：青色のリトマス紙に溶液をつけた。

実験 3：蒸発皿に溶液を入れ、ガスバーナーで加熱した。

実験 4：においをかいだ。

問 1 試験管 A、C、E、G には何が入っていますか。

問 2 試験管 A～G のいずれかに貝殻を入れると、はげしく反応して気体が発生しました。それは A～G のどれですか。また、発生した気体の名前を答えなさい。

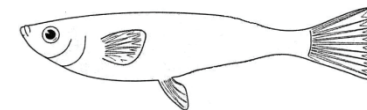
問 3 BTB 溶液の色が青色に変化するものは A～G のどれですか。すべて答えなさい。

問 4 リトマス紙や BTB 溶液の他に、酸性かアルカリ性かどうかを調べるには何をすればよいですか。

3. メダカとヒトについて、次の問いに答えなさい。

問 1 右図はメダカのおすをスケッチしたものです。

ひれを付け足してスケッチを完成させなさい。ただし、答えは解答用紙にかくこと。



問 2 メダカの水そうの水を、水道水をつかってかえたいと思います。水道水には消毒液が入っているのでそのままでは使うことができません。どのようにすればよいですか。その具体的な方法を 1 つ答えなさい。

問 3 水そうにメダカを 5 匹入れ、たまごを産ませてその育ち方を観察したいと思います。水そうには、たまごを産むための水草を入れ、酸素が不足しないようにエアープンプで空気を送りました。水そうは直射日光が当たらず、メダカにとって適した温度になるようなところに置きました。えさは毎日与えすぎないようにしました。たまごを産ませるために気をつけることは、この他にどのようなことがありますか。1 つ答えなさい。

問 4 メダカのたまごは水そうの中で、約 2 週間で育ち、子メダカになります。それに対し、ヒトの子どもは母親の体内で育ち、母親から生まれるまでにメダカよりも長い期間かかります。ヒトの子供が母親の体内にいる期間はどのくらいでしょうか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 12 週間 イ. 38 週間 ウ. 52 週間 エ. 86 週間

問 5 メダカのたまごは、たまごの中に含まれている栄養で育ちます。ヒトの子どもは母親の体内で育ちますが、栄養をどうしているのでしょうか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

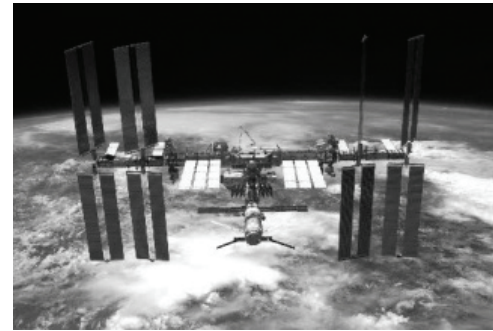
ア. たいばんから受け取る イ. 羊水から受け取る
ウ. たまごの中にある栄養で育つ エ. 自分で作り出す

問 6 ヒトは母親から生まれたときの標準的な体重は約 3000 g あり、12 年後には普通、その 10 倍以上に成長します。それでは、生まれたときの標準的な身長は、12 年後には約何倍になるのでしょうか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 1 倍 イ. 3 倍 ウ. 10 倍 エ. 30 倍

4. 日本が関わっている人工衛星などについて、次の問いに答えなさい。

問1 国際宇宙ステーションは、地上から約400km上空に建設された巨大な有人実験施設で、1周約90分というスピードで地球の周りを回っています。アメリカ、日本、ロシアなど10数カ国の人たちが協力し、宇宙だけの特別な環境を利用した実験や研究を行っています。「きぼう」日本実験棟も完成し、さまざまな実験を大学や一般の人からも募って行っています。



国際宇宙ステーションの画像
(出典 JAXA/NASA)

(1) 国際宇宙ステーションの中ではほぼ無重力状態になっていますが、そこでおこる現象で誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

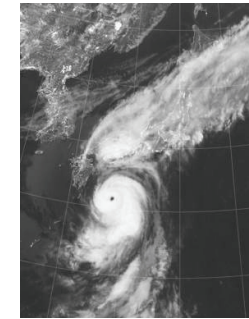
- ア. 大きな鉄の球を手の上に乗せても重くない。
- イ. 大きな鉄の球が勢いよく当たってきてもけがをしない。
- ウ. スーパーボールをかべにぶつけるとはねかえる。
- エ. 水は容器がなくても丸くなってしまう。

(2) 国際宇宙ステーションでは、必要な水、食料、機材などは地球から運びますが、電気は作り出しています。どのような方法で発電していますか。

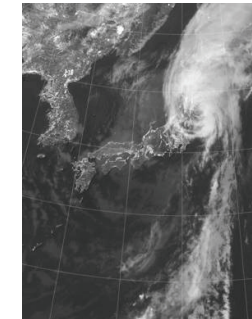
問2 国際宇宙ステーションよりももっと高いところを日本の気象衛星「ひまわり」が回っています。日本から見てもいつも同じ位置にあるので、日本の気象を観測するのに適しています。このような衛星を静止衛星といいます。「ひまわり」は地球のまわりをどのように回っていますか。次のア～エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球の自転の向きと同じ向きに赤道の真上を24時間で1周している。
- イ. 地球の自転の向きと反対向きに赤道の真上を24時間で1周している。
- ウ. 地球の自転の向きと同じ向きに日本の真上を24時間で1周している。
- エ. 地球の自転の向きと反対向きに日本の真上を24時間で1周している。

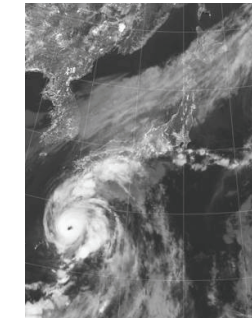
問3 図の①～③は昨年9月の台風15号のようすを写した「ひまわり」の3日間の画像です。①～③を日にちの早い順に並べかえなさい。



①



②



③

(出典 日本気象協会 tenki.jp)

問4 太陽系誕生のなぞを探るために2003年に日本が打ち上げた小惑星探査機は2005年に小惑星「イトカワ」に着陸し、いろいろなトラブルを乗り越えながら2010年6月に地球にもどってきました。本体は大気圏で燃えつき、採取したわずかの微粒子が入ったカプセルが回収されました。月以外の天体に着陸した探査機が地球にもどってきたのは世界で初めてです。本や映画にもなっています。

(1) この探査機の名前を答えなさい。

(2) 小惑星「イトカワ」について、正しい説明はどれですか。次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球のまわりを回っていて月より少し遠くにある。
- イ. 太陽のまわりを回っていて、水星より太陽に近い。
- ウ. 太陽のまわりを回っていて、地球より太陽から遠い。
- エ. 直径が月の半分ほどの大きさの天体である。
- オ. 一番長いところでも数百メートルしかない小さな天体である。

(3) もしこの探査機が月に落下したとしても、燃えつきることはありません。それはなぜですか。