

2024年度 大妻中野中学校 第4回アドバンスト入試

(2月3日午前 問題用紙)

理 科

受験上の注意

- (1) この問題用紙は表紙を含めて7ページあります。
- (2) 試験開始後ただちにページ数を確認してください。
- (3) 問題用紙・解答用紙それぞれに受験番号と座席番号と氏名を忘れずに記入してください。
受験番号と座席番号は算用数字で記入してください。
- (4) 試験時間は30分です。
- (5) 解答は全て解答用紙に記入してください。
- (6) この試験は50点満点です。

受験 番号					番	氏名	
座席 番号					番		

1. 電磁石はモーターに利用されるなど、私たちの生活において欠かせないものです。次の問いに答えなさい。

問1 電磁石は、まず、図1のように導線（エナメル線）をプラスチックのつつ（ここではストローを使います）に同じ向きに何回も巻いて作ります。これを何といいますか。

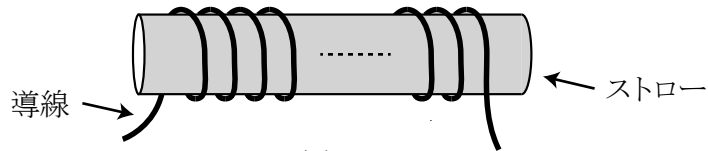


図1

問2 問1で作ったものの「つつ」の中に棒を入れて、電流を流すと電磁石の完成です。この棒の材料として（ア）～（エ）からふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）アルミニウム （イ）銅 （ウ）木 （エ）鉄

問3 問1、2で作った電磁石の強さを調べる実験を行うために、図2のような回路を作りました。電磁石の強さは図3のようにくさりを持ち上げたときに、持ち上げることでできたくさりの長さで測定します。次の問いに答えなさい。

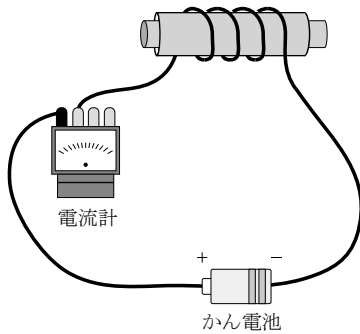


図2

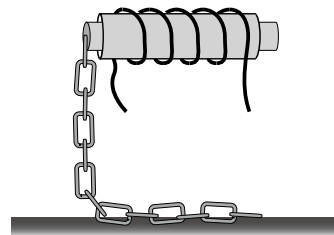


図3

(1) 図2の回路中の電流計のつなぎ方について述べた文中の①～③に当てはまる語句の組み合わせについて、（ア）～（エ）から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

1. 電流計のプラスたんしに、かん電池の①極側につながっている導線をつなぐ。
2. 電流計のマイナスたんしに、かん電池の②極側につながっている導線をつなぐ。最初は、最も③電流がはかれるマイナスたんしにつなぐ。
3. 針のふれが小さいときには、マイナスたんしをつなぎかえる。

	①	②	③
(ア)	プラス	マイナス	大きい
(イ)	プラス	マイナス	小さい
(ウ)	マイナス	プラス	大きい
(エ)	マイナス	プラス	小さい

(2) この実験において、電磁石で持ち上げることのできるくさりの長さを長くするためには、どのような工夫をすればよいですか。次の文の () 内に当てはまるような簡単な文を答えなさい。

電磁石を強くするためには電流を強くする必要があります。したがって、図2において、かん電池の数を () につなぐとよい。

(3) 問1、2で作った電磁石は長さ10cmで、導線が均一に50回巻かれています。この電磁石をAとします。ここで、電磁石Aと同じ太さのストロー20cmに導線を均一に150回巻いて電磁石Bを作りました。図4のように、この電磁石Bを電磁石Aとつないで、持ち上げるくさりの長さを比べます。このとき、電磁石Bの強さは電磁石Aの何倍ですか。ただし、電磁石の強さは

(長さ1cmあたりの導線の巻かれた数) × (導線を通る電流の強さ)
で決まることが知られています。

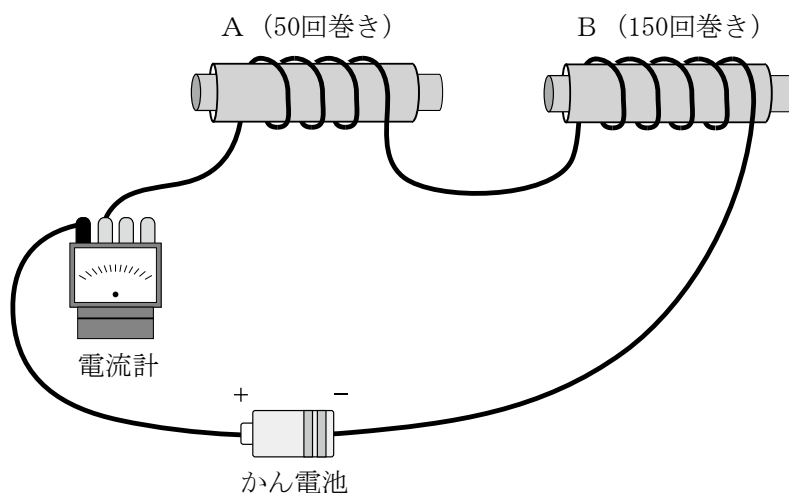


図4

2. 表1は、7種類の水溶液の液性（酸性・アルカリ性・中性）と水に溶ける前の物質の室温での状態（固体・液体・気体）についてまとめたものです。これらの実験の結果をもとに、次の問いに答えなさい。

表1

水溶液の名前	液性	水に溶ける前の物質の状態
食塩水	中性	固体
炭酸水	酸性	気体
石灰水	アルカリ性	固体
アンモニア水	アルカリ性	気体
水酸化ナトリウム水溶液	アルカリ性	固体
塩酸	酸性	気体
アルコール水	中性	液体

7個のビーカーA、B、C、D、E、F、Gに表1の水溶液を1つずつ入れました。A～Gの水溶液は全て無色透明であり、見た目では判断することができません。そこで、ビーカーに入っている各水溶液を特定するために、それぞれの水溶液を少しずつ取り、次の実験1～4を行いました。

<実験1>

それぞれの水溶液に青色リトマス紙をひたしたらC、Dの水溶液ではリトマス紙が赤色になった。また、それぞれの水溶液に赤色リトマス紙をひたしたら、B、F、Gの水溶液ではリトマス紙が青色になった。それ以外の水溶液では、リトマス紙に変化はなかった。

<実験2>

それぞれの水溶液を蒸発皿に入れて加熱すると、E、F、Gには白い固体が残った。

<実験3>

それぞれの水溶液のにおいをかぐと、Aは特有のにおい、BとDは鼻をさすにおいがした。

<実験4>

それぞれの水溶液とFを混ぜると、Cだけ白くにごった。

問1 A、C、Fの水溶液の名称をそれぞれ答えなさい。

問2 7種類の水溶液から2つを選び反応させてできる固体が、Eに溶けている固体と同じになる組み合わせを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) A・C (イ) B・D (ウ) E・G (エ) D・G

問3 Dの水溶液を 50 cm^3 入れた別のビーカーに、Gの水溶液を 10 cm^3 ずつ加え、「あ～か」のビーカーをつくりました。できた水溶液を蒸発させ、そのときに残った固体の重さをはかり、表2にまとめました。(1)、(2)の問いにそれぞれ答えなさい。

表2

	あ	い	う	え	お	か
加えたGの体積 [cm^3]	10	20	30	40	50	60
残った固体 [g]	1.2	2.4	3.6	4.7	5.5	6.3

(1) 「え」にBTB溶液を加えると何色になりますか。

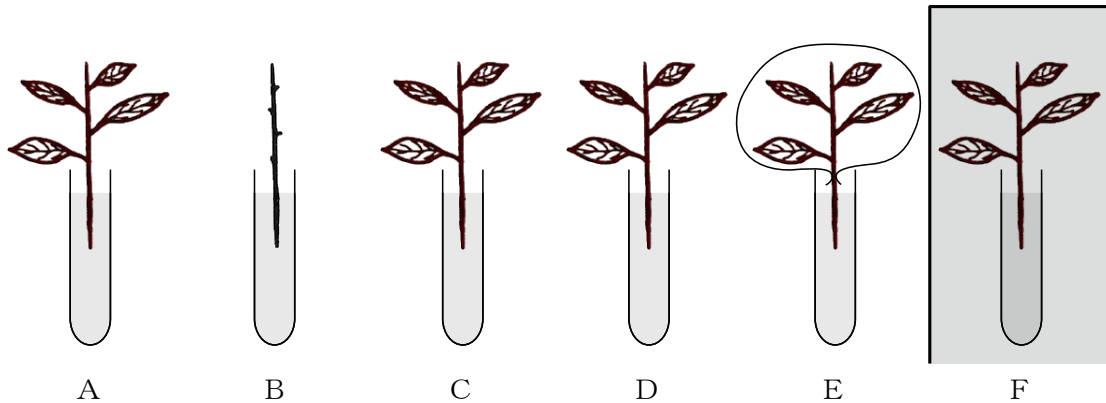
(2) Dの水溶液 50 cm^3 を完全に中和させるのに必要なGの水溶液の体積は何 cm^3 ですか。

問4 アルコールは、ふだんの私たちの生活に利用されています。どのようなことに使われていますか。1つ例をあげなさい。

3. 植物の葉のはたらきを調べるために次のような実験を行いました。下の問いに答えなさい。

<実験>

試験管の中に水と少量の油を入れ、下図のように、くきの長さや太さが同じで、ほぼ同じ大きさの葉が同じ枚数ついている植物6体を用意しました。その後、A～Fのそれぞれの条件で、6時間ほど放置しました。その時のそれぞれの条件ごとの水の減少量を調べ、表にまとめました。



	条件	水の減少量 [c m ³]
A	葉をつけたままにした	○
B	葉をすべてつみ取った	△
C	葉の表面にワセリンをぬった	◎
D	葉の裏面にワセリンをぬった	□
E	ポリエチレンのふくろをかぶせた	◇
F	暗い所に置いた	▽

問1 試験管に少量の油を入れた理由を、(ア)～(エ)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- (イ) 植物の水の吸収をよくするため。
- (ウ) 空気中の気体やちりが試験管の中に入るのを防ぐため。
- (エ) 根がない状態の植物がかれないため。

問2 この実験では、葉のどのようなはたらきの条件を調べることができますか。漢字2文字で答えなさい。

問3 問2のはたらきを明らかに行わない生物を(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) サボテン (イ) アサガオ (ウ) ボルボックス (エ) ジャガイモ

問4 問2のはたらきによって水分が通る管の存在場所について述べた<文章>の①、②に当てはまる語句の組み合わせについて、(ア)～(エ)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

<文章>

くきでは、水分が通る管は、くきの①側に存在しており、
葉脈上では、水分が通る管は、葉脈の②側に存在している。

	①	②
(ア)	内	上
(イ)	内	下
(ウ)	外	上
(エ)	外	下

問5 植物が問2のはたらきを行う理由として、明らかにまちがっているものを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 体内の水分量を調節するため。
- (イ) 植物の体温を調節するため。
- (ウ) 根からの水の吸収をさかんにするため。
- (エ) 気体を体内に取り入れるため。

問6 水の減少量が一番多い条件を、表のA～Fから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

問7 この実験の結果から、葉の裏面から出ていった水蒸気は6時間で何 cm^3 になりますか。
表の「水の減少量」の欄に記されている○～▽を使って、葉の裏面から出ていった水蒸気量を表しているものについて、正しいものを(ア)～(キ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。なお、ワセリンは水や水蒸気を全く通さないものとし、葉にぬったワセリンはぬらなかった部分に影響しないものとします。

- (ア) ○—△ (イ) ○—◎ (ウ) ○—□
- (エ) ○—◇ (オ) ○—▽ (カ) ○—◎+△
- (キ) ○—□+△

以上で問題は終わりです。

