

1 刺激に対するヒトの反応時間を調べるために、次の〈実験〉を行った。また、下のノートは〈実験〉についてまとめたものである。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。(6点)

〈実験〉 右の図のように、Aさんを含む7人が輪になって隣の人と手をつなぎ、Aさんは右手にストップウォッチを持ち、全員が目を閉じる。Aさんは、右手でストップウォッチをスタートさせ、時間の測定を始めると同時に、左手でBさんの右手をにぎる。Aさんはスタートさせたストップウォッチをすばやく右隣のDさんに渡す。Bさんは右手をにぎられたら、すぐに左手でCさんの右手をにぎる。このように、右手をにぎられたらすぐに左手で隣の人の右手をにぎるとい動作を続けていく。Dさんは、自分の右手がにぎられたら、左手でストップウォッチをにぎって止め、かかった時間を記録する。ストップウォッチをスタートさせてから止めるまでを1回とし、これを3回行う。



【結果】 測定した時間はそれぞれ1.69秒、1.47秒、1.52秒であった。

ノート

〈実験〉で測定した時間の平均値を用いて、①右手をにぎられるという刺激を受けとってから左手でにぎるとい反応をするまでの1人あたりの時間を求めた。このとき、Aさんは、ストップウォッチをスタートさせると同時にBさんの右手をにぎるため、計算する際の数には入れなかった。その結果、1人あたりの時間は であった。この時間を、1人のヒトの右手から左手まで刺激や命令の信号が伝わる時間とし、1人のヒトの右手から左手まで刺激や命令の信号が伝わる経路の距離を1.5mとすると、右手から左手まで信号が伝わる平均の速さは、 になった。一方、信号がヒトの②感覚神経や運動神経を伝わる速さはおよそ40～90m/sである。今回の〈実験〉で求めた平均の速さと、実際に信号が神経を伝わる速さにちがいがあるのは、脳で信号を受けとり、その信号に対して判断や命令を行う時間が影響するためである。

- (1) 下線部①右手をにぎられるという刺激を受けとってから左手でにぎるとい反応とは異なる反応で、刺激に対して無意識に起こる反射とよばれる反応がある。反射の例として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。……………答の番号【1】
- (ア) 水をこぼしたので、ハンカチでふいた。 (イ) スタートの合図が聞こえたので、走り出した。
(ウ) 寒くなったので、手に息を吹きかけた。 (エ) 食物を口の中に入れたので、だ液が出た。
- (2) ノート中の に入るものとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。また、 に入る平均の速さは何m/sか、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。……………答の番号【2】
- (ア) 0.24秒 (イ) 0.25秒 (ウ) 0.26秒 (エ) 0.27秒
- (3) 〈実験〉では、手をにぎられるという刺激を皮ふで受けとっているが、ヒトには皮ふ以外にも刺激の種類に応じた感覚器官があり、耳では音の刺激を受けとっている。耳にある、音の刺激を受けとる感覚細胞が存在する部位として最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、下線部②感覚神経や運動神経のように、脳や脊髄から枝分かれして全身に広がっている神経を何神経というか、ひらがな5字で書け。……………答の番号【3】
- (ア) 鼓膜 (イ) 耳小骨 (ウ) うずまき管

2 次の表は、気体A～Eおよび二酸化窒素について、におい、密度、気体の集め方、その他の特徴や用途をまとめたものであり、気体A～Eはそれぞれ、アンモニア、二酸化炭素、塩化水素、酸素、水素のいずれかである。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。ただし、密度は25℃での1cm³あたりの質量[g]で表している。(4点)

	A	B	C	D	E	二酸化窒素
におい	刺激臭	なし	なし	刺激臭	なし	刺激臭
密度 [g/cm ³]	0.00150	0.00008	0.00131	0.00071	0.00181	0.00187
気体の集め方	下方置換法	水上置換法	水上置換法	上方置換法	下方置換法 水上置換法	<input type="text"/>
その他の特徴や用途	水溶液は酸性を示す。	すべての気体の中で最も密度が小さい。	ものを燃やすはたらきがある。	肥料の原料として利用される。	消火剤として利用される。	水に溶けやすい。

- (1) からのペットボトルに気体Eを十分に入れた後、すばやく少量の水を加え、すぐにふたをして振るとい操作を行うと、ペットボトルがへこんだ。これはペットボトル内で、ある変化が起こったことが原因である。この操作を、気体Eのかわりに気体A～Dをそれぞれ用いて行ったとき、気体Eを用いたときと同じ原因でペットボトルがへこむものを、気体A～Dからすべて選べ。……………答の番号【4】
- (2) 表から考えて、25℃での空気密度 [g/cm³] は次のi群(ア)～(ウ)のうち、どの範囲にあると考えられるか、最も適当なものを1つ選べ。また、表中の に入る語句として最も適当なものを、下のii群(カ)～(ク)から1つ選べ。……………答の番号【5】
- i群 (ア) 0.00008 g/cm³ より大きく、0.00071 g/cm³ より小さい。
(イ) 0.00071 g/cm³ より大きく、0.00150 g/cm³ より小さい。
(ウ) 0.00150 g/cm³ より大きく、0.00181 g/cm³ より小さい。
- ii群 (カ) 下方置換法 (キ) 上方置換法 (ク) 水上置換法

3 次の会話は、雄太さんと先生が、地層について交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)~(3)に答えよ。(6点)

雄太 先日、家の近くで地層を見つけ、さらにその周辺で①堆積岩を見つけました。
 先生 どのような地層や堆積岩を見つけましたか。
 雄太 はい。泥や砂などの層が見られ、泥岩や砂岩などの堆積岩を見つけられました。地層や岩石について、さらに詳しく調べてみたいと思いました。
 先生 具体的にどのようなことを調べてみたいですか。
 雄太 そうですね。場所による地層のちがいや、今回、見つけられなかった②凝灰岩や石灰岩の特徴についても調べてみたいです。また、地層からさまざまな③化石が見つかることもあると聞いたので、化石についても調べてみたいです。

(1) 下線部①堆積岩に関して述べた文として最も適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選べ。……………答の番号【6】

- (ア) 砂岩をつくる粒は、角ばったものが多い。
- (イ) 堆積岩には、斑れい岩やせん緑岩などもある。
- (ウ) チャートにうすい塩酸をかけても、気体は発生しない。
- (エ) 堆積岩をつくる粒の大きさで、2mm以上のものはない。

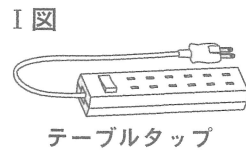
(2) 下線部②凝灰岩や石灰岩について、凝灰岩と石灰岩はそれぞれ、主に何が堆積して固まってできた岩石か、最も適当なものを、次の(ア)~(ウ)からそれぞれ1つずつ選べ。……………答の番号【7】

- (ア) 火山灰や軽石など (イ) 岩石などのかけら (ウ) 生物の遺がい(死がい)など

(3) 下線部③化石について、次の(ア)~(エ)は化石として発見された生物である。(ア)~(エ)のうち、中生代に生息していた生物として最も適当なものを1つ選べ。……………答の番号【8】

- (ア) アンモナイト (イ) サンヨウチュウ (ウ) デスマスチルス (エ) フズリナ

4 次のノートは、右のI図のようなテーブルタップを使用する際の注意点について、みゆさんがまとめたものである。また、下の表はみゆさんが、さまざまな電気器具を、家庭のコンセントの電圧である100Vで使用したときの消費電力をまとめたものである。これについて、下の問い(1)~(3)に答えよ。ただし、それぞれの電気器具は、表に示した消費電力で使用するものとし、消費電力は常に一定であるものとする。(6点)



ノート
 テーブルタップに電気器具を複数つなぐと、それらの電気器具は並列につながることになり、回路全体の消費電力が大きくなる。そのためテーブルタップには、電気を安全に使うために、電流や消費電力の上限が記載されている。テーブルタップに記載された電流や消費電力の上限を超えて電気器具を使用すると、テーブルタップが発熱し、発火するおそれがある。テーブルタップは、電流の上限が15Aのものが多く、例えば、電圧が100Vのコンセントに、電流の上限が15Aのテーブルタップをつなぎ、そのテーブルタップに表中の□をつないで同時に使用すると、テーブルタップに流れる電流は16Aとなり、電流の上限である15Aを超えてしまうので危険である。

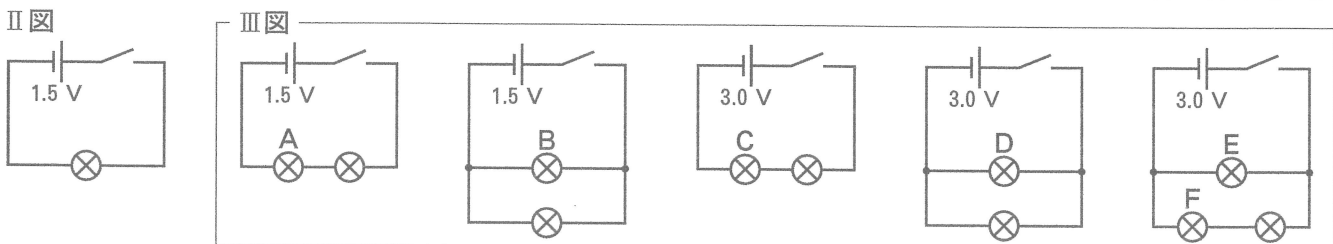
電気器具	LED電球	白熱電球	パソコン	テレビ	電子レンジ	電気ポット	トースター
消費電力[W]	8	60	80	200	600	800	1000

(1) 表から考えて、ノート中の□に入る語句として最も適当なものを、次の(ア)~(カ)から1つ選べ。……………答の番号【9】

- (ア) パソコンとテレビ (イ) パソコンと電子レンジ (ウ) テレビと電子レンジ
- (エ) テレビと電気ポット (オ) 電子レンジとトースター (カ) 電気ポットとトースター

(2) みゆさんは、家庭で使用していた白熱電球の1つを、LED電球に交換した。表から考えて、LED電球を1時間使用したときに消費する電力量は何kJか求めよ。また、白熱電球のかわりに、LED電球を50時間使用したときに削減できる電力量は、テレビを何時間使用したときに消費する電力量と等しいと考えられるか求めよ。……………答の番号【10】

(3) 電気器具を流れる電流の道すじは回路図で表すことができる。次のII図は、電源、スイッチ、豆電球を用いてつくった回路を、回路図で表したものである。また、右のIII図は、電源、スイッチ、II図と同じ豆電球を用いてつくった5つの回路を、それぞれ回路図で表したものである。II図で表された回路のスイッチを入れると豆電球は点灯した。III図で表されたそれぞれの回路のスイッチを入れたとき、II図中の豆電球と同じ明るさで点灯する豆電球として適当なものを、III図中のA~Fからすべて選べ。ただし、II図・III図中に書かれた電圧は電源の電圧を示しており、豆電球以外の電気抵抗は考えないものとする。……………答の番号【11】



5 次のプリントは、細胞分裂のようすを観察する方法について書かれたものの一部である。太郎さんは、プリントを見ながら実験を行ったが、プリント中の操作の一部において、誤った操作で実験を行ってしまった。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

プリント
 操作① 発芽して10mm程度に成長したタマネギの根の先端を3mm切りとる。
 操作② 操作①で切りとったタマネギの根の先端をうすい塩酸に5分間ひたす。
 操作③ 操作②でうすい塩酸にひたしたタマネギの根を、スライドガラスの上ののせて、染色液を1滴落として5分間待つ。その後、カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、指でゆっくりと垂直にタマネギの根を押しつぶす。
 操作④ 操作③でつくったプレパラートを顕微鏡で低倍率から観察しはじめ、観察したい部分が視野の中央にくるようにしてから高倍率で観察する。

(1) 太郎さんは操作④で、プレパラートを顕微鏡で観察すると、細胞が多数重なり合っており、核や染色体のようすが十分に観察できなかった。これは太郎さんが、プリント中の操作の一部において、誤った操作で実験を行ってしまったことが原因であると考えられる。次の(ア)~(エ)のうち、細胞が多数重なり合っただけの原因と考えられる誤った操作として、最も適当なものを1つ選べ。……………答の番号【12】

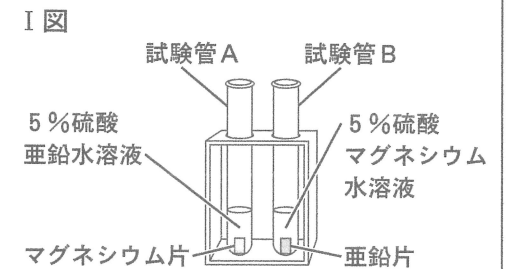
- (ア) 操作①で、発芽して5mm程度までしか成長していないタマネギの根を用いてしまった。
- (イ) 操作②で、タマネギの根の先端をうすい塩酸にひたさなかった。
- (ウ) 操作③で、タマネギの根に染色液を落とさなかった。
- (エ) 操作④で、顕微鏡の倍率を高倍率に変えなかった。

(2) 下線部タマネギの根について、タマネギの根でみられる体細胞分裂に関して述べた文として適当でないものを、次の(ア)~(エ)から1つ選べ。……………答の番号【13】

- (ア) 細胞が分裂して細胞の数がふえ、ふえた細胞が大きくなることで根はのびる。
- (イ) 染色体が見られる細胞の数の割合は、根のどの部分を観察するかによって異なる。
- (ウ) 細胞の中央部分に仕切りができはじめるときには、染色体の数は2倍にふえている。
- (エ) 根の細胞の大きさは、先端に近い部分と比べて、根もとに近い部分の方が小さいものが多い。

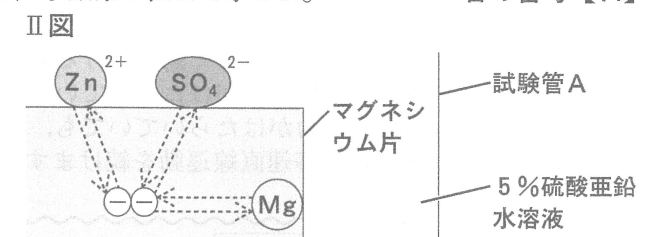
6 あきらさんは、次の〈実験〉を行った。これについて、下の問い(1)~(3)に答えよ。(6点)

〈実験〉
 操作① 試験管A・Bを用意し、試験管Aには5%硫酸亜鉛水溶液を、試験管Bには5%硫酸マグネシウム水溶液をそれぞれ5.0mLずつ入れる。
 操作② 右のI図のように、試験管Aにはマグネシウム片を、試験管Bには亜鉛片を1つずつ入れ、それぞれの試験管内のようすを観察する。
 【結果】 操作②の結果、試験管Aではマグネシウム片に色のついた物質が付着したが、試験管Bでは変化が見られなかった。



(1) 下線部5%硫酸亜鉛水溶液について、5%硫酸亜鉛水溶液の密度を1.04g/cm³とすると、5%硫酸亜鉛水溶液5.0mL中の水の質量は何gか、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。……………答の番号【14】

(2) 右のII図はあきらさんが、試験管A中で起こった、マグネシウム片に色のついた物質が付着する反応における電子(⊖)の移動を、原子やイオンのモデルを用いて模式的に表そうとしたものである。答案用紙の図中の点線で示された矢印(--->)のうち、マグネシウム片に色のついた物質が付着する反応における電子の移動を表すために必要なものを2つ選び、実線(—)でなぞって図を完成させよ。……………答の番号【15】

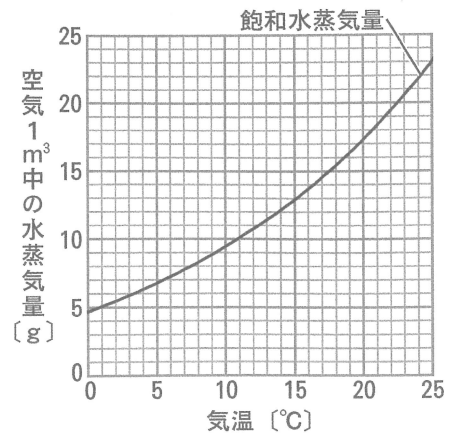


(3) 次の文は、あきらさんが操作①・②で用いる水溶液と金属片を変えて行った〈実験〉について書いたものの一部である。文中の□X~□Zに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の(ア)~(エ)から1つ選べ。……………答の番号【16】

硫酸銅水溶液を入れた試験管に亜鉛片を、硫酸亜鉛水溶液を入れた試験管に銅片をそれぞれ入れると、□X水溶液に□Y片を入れたときに□Z片に色のついた物質が付着したので、□Zの方がイオンになりやすいとわかる。

- (ア) X 硫酸銅 Y 亜鉛 Z 銅 (イ) X 硫酸銅 Y 亜鉛 Z 亜鉛
- (ウ) X 硫酸亜鉛 Y 銅 Z 銅 (エ) X 硫酸亜鉛 Y 銅 Z 亜鉛

- 7 次の文章は、雲のでき方についてまとめたものである。また、右の図は気温と飽和水蒸気量の関係を表したグラフである。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)



自然界において、雲は、①前線付近や、空気が山の斜面に沿って上昇したときなどにできやすい。空気が上昇すると、上空に行くほど空気のまわりの気圧が **X** なる。このため、空気が膨張して **Y** が下がり、ある高度で②露点に達する。さらに空気が上昇すると、空気中の水蒸気が細かい水滴や氷の粒となる。これが雲である。

- (1) 下線部①前線付近に関して、寒冷前線付近で、強い上昇気流によって生じる、上方向に発達する雲として最も適当なものを、次の i 群 (ア)~(エ) から1つ選べ。また、文章中の **X**・**Y** に入る表現として最も適当なものを、**X** は下の ii 群 (カ)・(キ) から、**Y** は iii 群 (サ)・(シ) からそれぞれ1つずつ選べ。……………答の番号【17】

- i 群 (ア) 巻積雲 (イ) 高層雲 (ウ) 積乱雲 (エ) 乱層雲
 ii 群 (カ) 高く (キ) 低く
 iii 群 (サ) 温度 (シ) 湿度

- (2) 下線部②露点について、ある年の3月1日の14時における地点Aの気温が15℃、湿度が40%であったとき、グラフから考えて、このときの地点Aの露点として最も適当なものを、次の i 群 (ア)~(エ) から1つ選べ。また、翌日の3月2日の14時における地点Aの露点を調べたところ、前日の3月1日の14時における露点よりも高かった。露点が高くなった理由として最も適当なものを、下の ii 群 (カ)~(ケ) から1つ選べ。

- ……………答の番号【18】
- i 群 (ア) 約1℃ (イ) 約6℃ (ウ) 約13℃ (エ) 約18℃
 ii 群 (カ) 気温が下がったため。 (キ) 気温が上がったため。
 (ク) 空気中の水蒸気量が減少したため。 (ケ) 空気中の水蒸気量が増加したため。

- 8 次の会話は、優香さんと先生が、力と運動について交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

優香 水平な床の上に置かれた重い荷物を、床に平行な向きに押したとき、荷物が重すぎて動かすことができませんでした。もし、床に摩擦がなければ、私は荷物を簡単に動かすことができたのでしょうか。

先生 床に摩擦がなければ荷物は簡単に動きそうですが、その場合、荷物と床の間だけでなく、人と床の間にも摩擦がないことになってしまいますね。

優香 なるほど。荷物と床の間に摩擦がなく、人と床の間にも摩擦がない場合、どのようなことが起こるのでしょうか。

先生 では、図のように、摩擦がない水平な床の上で、人が自分よりも重い荷物を、床に平行な向きに押す状況を想定しましょう。そして、荷物と人にはたらく力を、床に平行な方向と垂直な方向に分けて、荷物と人がそれぞれどう動くのか考えましょう。

優香 はい。床に平行な方向の力を考えると、荷物は人から力を受け、**A** ので、**B** ことになります。

先生 そうですね。では、床に垂直な方向の力はどのようになっているかわかりますか。

優香 はい。荷物にも人にも重力がはたらいていますが、重力と、床からの垂直抗力は **C** と考えられます。

先生 その通りです。

優香 ちなみに、動いている物体は、摩擦や空気の抵抗などの力がはたらいていなければ、**D** の法則が成り立つので、止まることなく動き続けるのですよね。

先生 そうですね。物体に力がはたらいていないときはもちろん、重力や摩擦力、空気の抵抗など、大きさや向きが異なる複数の力がはたらいていても、それらの力が **C** ときは、**D** の法則が成り立つので、動いている物体は等速直線運動を続けます。また、物体がそれまでの運動を続けようとする性質を **D** というのでしたね。

- (1) 会話中の **A**・**B** に入る表現として最も適当なものを、**A** は次の i 群 (ア)~(エ) から、**B** は下の ii 群 (カ)~(ク) からそれぞれ1つずつ選べ。ただし、荷物は変形しないものとする。……………答の番号【19】

- i 群 (ア) 人は荷物から力を受けない
 (イ) 人は荷物が受けた力と反対向きで、同じ大きさの力を受ける
 (ウ) 人は荷物が受けた力と反対向きの力を受けるが、人が受ける力の方が大きい
 (エ) 人は荷物が受けた力と反対向きの力を受けるが、荷物が受ける力の方が大きい
 ii 群 (カ) 荷物だけが動く (キ) 人だけが動く (ク) 荷物と人の両方が動く

- (2) 会話中の **C** に共通して入る適当な表現を、7字以内で書け。また、**D** に共通して入る語句を、漢字2字で書け。……………答の番号【20】

下書き用

--	--	--	--	--