

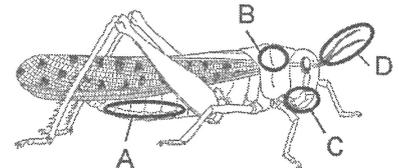
1 次の会話は、夏実さんと冬希さんが理科の授業後に交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。(5点)

夏実 今日授業では、身のまわりの生物を観察したね。私は、校庭の近くで見つけた①トノサマバッタを観察したよ。その結果、体やあしが多くの節に分かれているという特徴を観察できたよ。このような特徴から、トノサマバッタは節足動物に分類されると授業で学んだね。

冬希 そうだね。私が観察したのは、校舎裏で見つけたマイマイだよ。②軟体動物に分類されるマイマイのあしには節がないという特徴を観察できたよ。節足動物に分類されるトノサマバッタと、軟体動物に分類されるマイマイには共通する特徴があったよね。

夏実 トノサマバッタとマイマイは、背骨をもたないという共通の特徴をもっていて、この特徴からどちらも 動物に分類されると学んだね。

(1) 下線部①トノサマバッタについて、トノサマバッタなどの昆虫類の体のつくりの特徴として、気門があることがあげられる。右の図は、夏実さんが観察したトノサマバッタを模式的に表したものである。図中のA～Dのうち、気門がある部分を示したものとして最も適当なものを1つ選べ。また、気門のはたらきについ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【1】



- (ア) 空気を振動させることで音を出す。 (イ) 体内でできたアンモニアを排出する。
 (ウ) 呼吸をするために空気をとり入れる。 (エ) 水素をとり入れて体内の水分量を一定に保つ。

(2) 下線部②軟体動物について、次の(ア)～(オ)の動物のうち、軟体動物に分類されるものとして適当なものをすべて選べ。……………答の番号【2】

- (ア) イカ (イ) ウニ (ウ) アサリ (エ) クラゲ (オ) ミミズ

(3) 会話中の に入る最も適当な語句を、ひらがな5字で書け。……………答の番号【3】

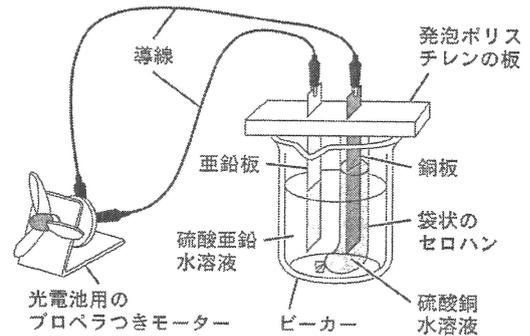
2 電池のしくみについて調べるために、次の〈実験〉を行った。また、下のノートは、〈実験〉についてまとめたものの一歩である。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

〈実験〉

操作① ビーカーに、袋状のセロハンを入れ、袋状のセロハンの中に、青色の硫酸銅水溶液を入れる。また、ビーカー内の袋状のセロハンの外側に、無色透明の硫酸亜鉛水溶液を入れる。

操作② 右の図のように、発泡ポリスチレンの板を用いて亜鉛板と銅板をたて、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板をさしこみ、亜鉛板と銅板をそれぞれ光電池用のプロペラつきモーターに導線でつなぐ。

【結果】 操作②の結果、光電池用のプロペラつきモーターが回転した。



ノート

【結果】 から、光電池用のプロペラつきモーターに電流が流れたことがわかった。このような、亜鉛板と銅板、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を用いた電池をダニエル電池という。また、亜鉛板と銅板を光電池用のプロペラつきモーターにつないだままにし、電流が流れ続けるようにしたとき、ビーカー内では、 。

(1) 【結果】 から考えて、1個の電子を表す記号を e^- としたとき、亜鉛板の表面で起こった反応を表す式と銅板の表面で起こった反応を表す式の組み合わせ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、ノート中の下線部電流が流れたについて、このとき、導線を流れた電流の向きについて述べた文として最も適当なものを、下のii群(カ)・(キ)から1つ選べ。……………答の番号【4】

- i群 (ア) 亜鉛板 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ 銅板 $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
 (イ) 亜鉛板 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ 銅板 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
 (ウ) 亜鉛板 $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ 銅板 $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
 (エ) 亜鉛板 $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ 銅板 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

ii群 (カ) 亜鉛板から銅板の向きに電流が流れた。 (キ) 銅板から亜鉛板の向きに電流が流れた。

(2) ノート中の に入る表現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【5】

- (ア) 無色透明の硫酸亜鉛水溶液の色がうすい青色になった (イ) 亜鉛板付近から水素が発生した
 (ウ) 青色の硫酸銅水溶液の色がうすくなった (エ) 銅板付近から酸素が発生した

3 次のノートは、火山灰の観察についてまとめ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)

ノート

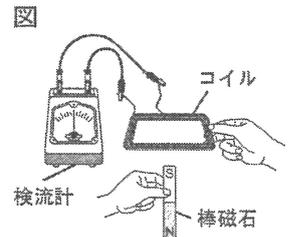
火山Xから噴出した火山灰と、火山Yから噴出した火山灰を用意した。火山灰からよごれやごみを取り除いて火山灰にふくまれる鉱物を観察するために、それぞれの火山灰を **A** ものを、双眼実体顕微鏡で観察した。その結果、火山Xから噴出した火山灰よりも火山Yから噴出した火山灰の方が有色鉱物を多くふくみ、黒っぽく見えた。このことから、火山Xのマグマと火山Yのマグマでは、**B** のマグマの方がねばりけが小さく(弱く)、火山Xと火山Yでは、火山の形は **C** の方が傾斜がゆるやかな形であると考えられる。

- (1) ノート中の **A** に入る表現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) 乳ばちにとった後、乳棒でよくすりつぶしてから水を加えて乳ばちを静置し、上澄み液をスライドガラスにとり、上澄み液の水を蒸発させて残った
 - (イ) 蒸発皿にとった後、水を加えて親指の腹でこすり、にごった水を捨てる操作を水がにごらなくなるまでくり返し、蒸発皿に残ったものを乾燥させた
 - (ウ) 水の入ったビーカーに入れた後、ガラス棒でかき混ぜ、ビーカーを静置し、上澄み液をスライドガラスにとり、上澄み液の水を蒸発させて残った
 - (エ) 水の入ったビーカーに入れた後、水の温度を下げてからろ紙を用いてろ過し、ろ紙に残ったものを蒸発皿にとり、乾燥させた
- (2) ノート中の **B**・**C** に入る語句の組み合わせ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【7】
- (ア) B 火山X C 火山X (イ) B 火山X C 火山Y
 - (ウ) B 火山Y C 火山X (エ) B 火山Y C 火山Y
- (3) 次の(ア)~(エ)の岩石のうち、マグマがもとになってできる火山噴出物として適当でないものを1つ選べ。 …答の番号【8】
- (ア) 火山弾 (イ) 火山れき (ウ) 軽石 (エ) 石灰岩

4 次のノートは、舞子さんが、電流と磁界について調べたことをまとめ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)

ノート

右の図のような、検流計をつないだコイルの中心の真下に、棒磁石がくるようにした装置をつくった。コイルと棒磁石はそれぞれ上下に動かすことができる。コイルを動かさずに、S極を真上に向けた棒磁石を真上に1m/sの速さで動かして、コイルに近づける操作を行ったところ、検流計の針が左に振れた。次に、コイルを動かさずに、S極を真上に向けた棒磁石を真下に1m/sの速さで動かして、コイルから遠ざける操作を行ったところ、検流計の針が右に振れた。これらのことから、棒磁石をコイルに近づけたり、遠ざけたりすると、コイルの中の磁界が変化し、誘導電流が流れることがわかった。このとき流れた誘導電流よりも大きな誘導電流を発生させるためには、棒磁石を磁力が **A** ものにとりかえたり、棒磁石を1m/sの速さより **B** 動かしたり、コイルの巻数を **C** たりするとよい。



- (1) ノート中の下線部検流計の針が左に振れたに関して、図で表される装置を用いて、次の(ア)~(エ)の操作を行ったとき、ノートから考えて、検流計の針が左に振れるものとして適当なものを2つ選べ。 …答の番号【9】
- (ア) S極を真上に向けた棒磁石を動かさずに、コイルを真上に1m/sの速さで動かして、棒磁石から遠ざける。
 - (イ) S極を真上に向けた棒磁石を動かさずに、コイルを真下に1m/sの速さで動かして、棒磁石に近づける。
 - (ウ) コイルを動かさずに、N極を真上に向けた棒磁石を真上に1m/sの速さで動かして、コイルに近づける。
 - (エ) コイルを動かさずに、N極を真上に向けた棒磁石を真下に1m/sの速さで動かして、コイルから遠ざける。
- (2) ノート中の **A** ~ **C** に入るものの組み合わせとして最も適当なものを、次の(ア)~(ク)から1つ選べ。 …答の番号【10】
- (ア) A 弱い B 速く C 減らし (イ) A 弱い B 速く C ふやし
 - (ウ) A 弱い B ゆっくり C 減らし (エ) A 弱い B ゆっくり C ふやし
 - (オ) A 強い B 速く C 減らし (カ) A 強い B 速く C ふやし
 - (キ) A 強い B ゆっくり C 減らし (ク) A 強い B ゆっくり C ふやし

- 5 次のノートは、京平さんが乾湿計を用いて、ある日の乾球と湿球が示す温度を調べてまとめたものである。また、右の乾湿計用湿度表は、京平さんがまとめたものである。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

ノート

風通しがよく、直射日光があたらない場所の地上およそ1.5 mの位置に乾湿計を置いて、11時から16時まで1時間ごとに、乾球と湿球が示す温度を調べた。乾球と湿球の読みをまとめると、次の表のようになった。

時刻 [時]	11	12	13	14	15	16
乾球の読み [°C]	22.0	23.0	25.0	26.0	25.0	22.0
湿球の読み [°C]	15.5	15.5	17.0	18.0	18.0	16.0

乾湿計用湿度表

乾球の読み [°C]	乾球の読みと湿球の読みの差 [°C]				
	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
26	55	52	48	45	42
25	54	51	47	44	41
24	53	49	46	43	39
23	52	48	45	41	38
22	50	47	43	39	36

- (1) ノートと乾湿計用湿度表から、14時における気温は26.0°C、湿度は42%であることがわかる。気温26.0°C、湿度42%の空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量が10.25 gであったとき、気温26.0°Cの空気の飽和水蒸気量は何 g/m³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【11】
- (2) ノートと乾湿計用湿度表から考えて、次の(ア)~(エ)の文のうち、京平さんが調べた日の空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量について述べた文として最も適当なものを1つ選べ。……………答の番号【12】
- (ア) 空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量は、12時と13時で等しい。
 (イ) 空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量は、13時と14時で等しい。
 (ウ) 空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量は、11時よりも15時の方が多い。
 (エ) 空気1 m³中にふくまれる水蒸気の量は、11時よりも16時の方が少ない。

- 6 桜さんは、次の〈実験〉を行った。また、右のノートは、桜さんが〈実験〉についてまとめたものの一部である。これについて、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして、下の問い(1)~(3)に答えよ。ただし、糸の重さや体積、および糸や物体X・Yにつく水滴の重さは考えないものとし、物体X・Yが水中に入ったり、水中から出たりすることによる水面の高さは変わらないものとする。また、物体X・Yの材質はそれぞれ均一であり、物体X・Yは変形しないものとする。(6点)

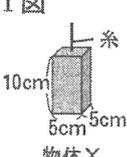
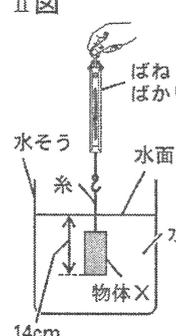
〈実験〉

操作① 底面が1辺5 cmの正方形で、高さ I 図 が10 cmの直方体である物体Xを用意する。

操作② 右のI図のように、物体Xに糸の一端をとりつける。その後、糸のもう一端にはばねばかりをとりつける。

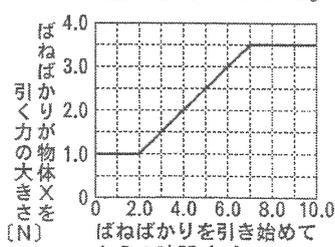
操作③ 右のII図のように、水を入れた水そうに、物体Xの下面と水面が平行で、水面から物体Xの下面までの距離が14 cmになるように、物体X全体を入れる。

操作④ 物体Xの下面が水面と平行になるように保ったまま、ばねばかりを上方向に2.0 cm/sの速さで引き、ばねばかりを引き始めてからの時間と、ばねばかりが物体Xを引く力の大きさを調べる。

ノート

ばねばかりを引き始めてからの時間と、ばねばかりが物体Xを引く力の大きさの関係をグラフに表すと、次のIII図のようになった。



- (1) 次の文章は、桜さんが〈実験〉における浮力と水圧の関係についてまとめたものであり、文章中の **P** ~ **S** に、下の(ア)~(コ)の表現からそれぞれ1つずつ選んで入れると文章が完成する。ノートから考えて、文章が完成するように、**P** ~ **S** に入る最も適当な表現を、(ア)~(コ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で書け。なお、同じ表現を複数回選んではいけない。……………答の番号【13】

ばねばかりを引き始めてから2.0秒後までの間、物体Xの下面にはたらく **P**。また、ばねばかりを引き始めてから2.0秒後までの間、物体Xにはたらく **Q**。ばねばかりを引き始めてから2.0秒後から7.0秒後にかけて、**R** ことによって **S** ため、ばねばかりが物体Xを引く力の大きさは一定の割合で大きくなっていった。

- (ア) 浮力の大きさは変わらない (イ) 水圧は変わらない
 (ウ) 浮力の大きさはしだいに大きくなる (エ) 水圧はしだいに大きくなる
 (オ) 浮力の大きさはしだいに小さくなる (カ) 水圧はしだいに小さくなる
 (キ) 物体X全体が水中にある (ク) 物体Xの水中部分の体積がしだいに大きくなる
 (ケ) 物体X全体が空気中にある (コ) 物体Xの水中部分の体積がしだいに小さくなる
- (2) 〈実験〉とノートから考えて、物体Xの水中部分の体積が100 cm³のとき、ばねばかりが物体Xを引く力の大きさは何 Nか、最も適当なものを、次の(ア)~(カ)から1つ選べ。……………答の番号【14】
- (ア) 0.5 N (イ) 1.0 N (ウ) 1.5 N (エ) 2.0 N (オ) 2.5 N (カ) 3.0 N
- (3) ノートから考えて、物体Xの質量として最も適当なものを、次のi群(ア)~(カ)から1つ選べ。また、物体Xと同じ形で同じ大きさの質量270 gの物体Yを用意し、〈実験〉で用いた水を入れた水そうに、物体Y全体を入れて水中で静かにはなした場合、物体Yはどうなると考えられるか、最も適当なものを、下のii群(サ)・(シ)から1つ選べ。……………答の番号【15】
- i群 (ア) 100 g (イ) 150 g (ウ) 200 g (エ) 250 g (オ) 300 g (カ) 350 g
 ii群 (サ) 物体Yは水に沈む。 (シ) 物体Yは水面に浮き上がる。

7 次のノートは、^{しんすけ}春介さんが植物の有性生殖についてまとめ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。(5点)

ノート

被子植物では、花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管が、めしべの根もとのふくらんだ部分である **A** 中の **B** に向かってのびていく。花粉管の中を通過してきた精細胞の核と、**B** 中にある卵細胞の核が合体し、受精卵ができる。

(1) ノート中の **A**・**B** に入る語句として最も適当なものを、次の(ア)～(オ)からそれぞれ1つずつ選べ。……………答の番号【16】

(ア) 胚 (イ) 果実 (ウ) 子房 (エ) 種子 (オ) 胚珠

(2) 春介さんは、動物の有性生殖にも興味をもち、ヒキガエルの発生について調べた。次の(ア)～(オ)は、ヒキガエルの発生における、さまざまな段階を模式的に表したものであり、(ア)は受精卵の段階を表している。(ア)を最初として発生が進む順になるように(イ)～(オ)を並べかえ、記号で書け。また、ヒキガエルの体細胞1つあたりの染色体の数が22本であるとき、ヒキガエルの生殖細胞1つあたりの染色体の数は何本か求めよ。……………答の番号【17】

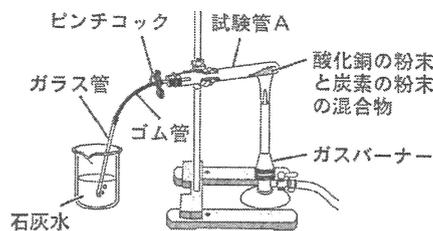


8 次のノートは、秋子さんが、酸化銅と炭素を用いて行った実験についてまとめたものである。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。ただし、炭素は空気中の酸素と反応しないものとする。(6点)

ノート

黒色の酸化銅の粉末と黒色の炭素の粉末、試験管A～Eを用意し、これらを用いて実験を行った。酸化銅の粉末6.00gに炭素の粉末0.15gをよく混ぜ合わせた混合物をつくり、試験管Aに入れた。その後、右のI図のような装置で、試験管A中の混合物を気体の発生が止まるまで、ガスバーナーで十分に加熱した。試験管Aの中に残った固体をとり出して観察し、質量をはかった。次に、酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせる炭素の粉末の質量をさまざまに変え、それぞれ試験管B～Eに入れて同様の操作を行った。

I 図



試験管A～Eにおける、酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせた炭素の粉末の質量、酸化銅の粉末と炭素の粉末の混合物を加熱した後に試験管の中に残った固体の質量と色についてまとめると、次の表のようになった。また、発生した気体によって石灰水は白くにごり、試験管の中に残った固体のうち、赤色の物質をこすると金属光沢が見られた。これらのことから、炭素が酸化されて二酸化炭素になり、酸化銅が還元されて銅になったと考えられる。

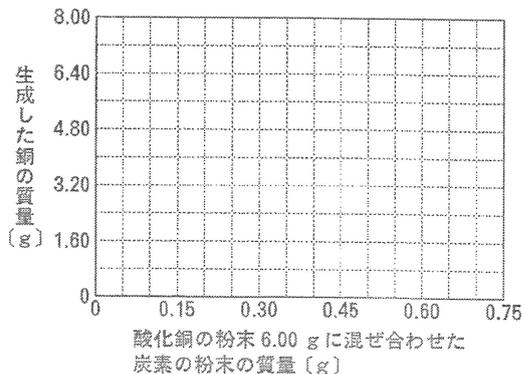
	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D	試験管E
酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせた炭素の粉末の質量 [g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
試験管の中に残った固体の質量 [g]	5.60	5.20	4.80	4.95	5.10
試験管の中に残った固体の色	赤色と黒色の部分がある	すべて赤色	赤色と黒色の部分がある		

(1) ノート中の下線部気体の発生が止まるについて、次の(ア)～(エ)の操作を、気体の発生が止まってから、試験管の中に残った固体をとり出すまでの間に行う適切な順になるように並べかえ、記号で書け。……………答の番号【18】

(ア) ガスバーナーの火を消す。 (イ) 試験管が冷めるまで待つ。
(ウ) 石灰水からガラス管を引きぬく。 (エ) ピンチコックでゴム管を閉じる。

(2) 右のII図は、酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせた炭素の粉末の質量と、生成した銅の質量の関係を表すために用意したグラフ用紙である。ノートから考えて、酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせた炭素の粉末の質量が0gから0.75gまでの範囲のときの、酸化銅の粉末6.00gに混ぜ合わせた炭素の粉末の質量と、生成した銅の質量の関係を表すグラフを、答案用紙の図に実線(—)でかけ。

II 図



……………答の番号【19】

(3) 黒色の酸化銅の粉末7.00gに黒色の炭素の粉末0.51gをよく混ぜ合わせた混合物を用意した。ノートから考えて、この混合物をI図で表される装置を用いて、二酸化炭素の発生が止まるまで、十分に加熱したとき、発生する二酸化炭素の質量は何gか求めよ。……………答の番号【20】