

平成28年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の文の ① ~ ⑤ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 自ら光を出してかがやく太陽のような天体を ① という。
- (2) 化学変化が起こるときに、熱が発生して温度が上がる反応を ② 反応という。
- (3) 図1の記号は ③ 前線を表している。
- (4) 図2の天気記号で表した天気は ④ である。
- (5) 種子植物のうち、マツやスギのように、雌花に子房がなく胚珠がむき出しになっている植物を ⑤ 植物という。

図1



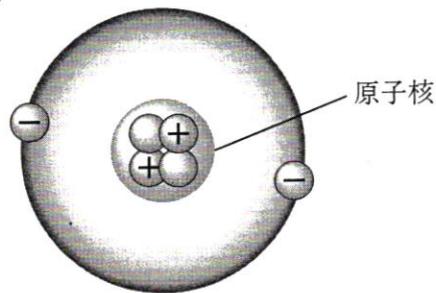
図2



問2 図3はある原子の構造(つくり)を示したものである。次の文の に当てはまる語句を漢字2字で書きなさい。

図3の原子核は、電気をもっていない粒子である中性子と、+の電気をもった粒子である からできている。

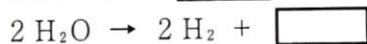
図3



問3 幼生(子)は主にえらで、成体(親)は肺と皮膚で呼吸する動物を、ア~オから2つ選びなさい。

ア カエル イ メダカ ウ トカゲ エ カメ オ イモリ

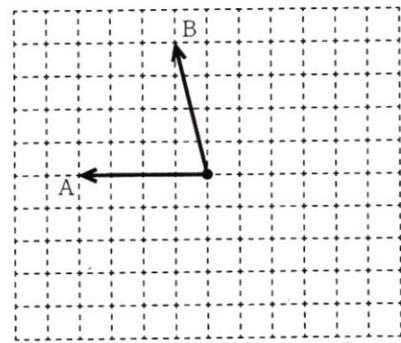
問4 次の化学反応式の に当てはまる化学式を書きなさい。



問5 10mを1秒間で移動する自動車の平均の速さは何km/hか、書きなさい。

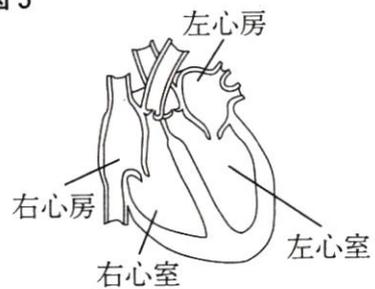
問6 図4の力Aと力Bの合力を、解答欄の図に力の矢印で書きなさい。

図4



問7 図5は、正面から見たヒトの心臓のつくりを模式的に示したものである。動脈血の流れる部分だけを図5に塗りつぶしたものととして、最も適当なものを、ア～カから選びなさい。

図5



ア



イ



ウ



エ



オ



カ



問8 表は、3地点A～Cにおける気温と露点をそれぞれ示したものである。A～Cを湿度の高い順に並べて記号で書きなさい。

表

	A	B	C
気温 [°C]	30	25	25
露点 [°C]	10	10	15

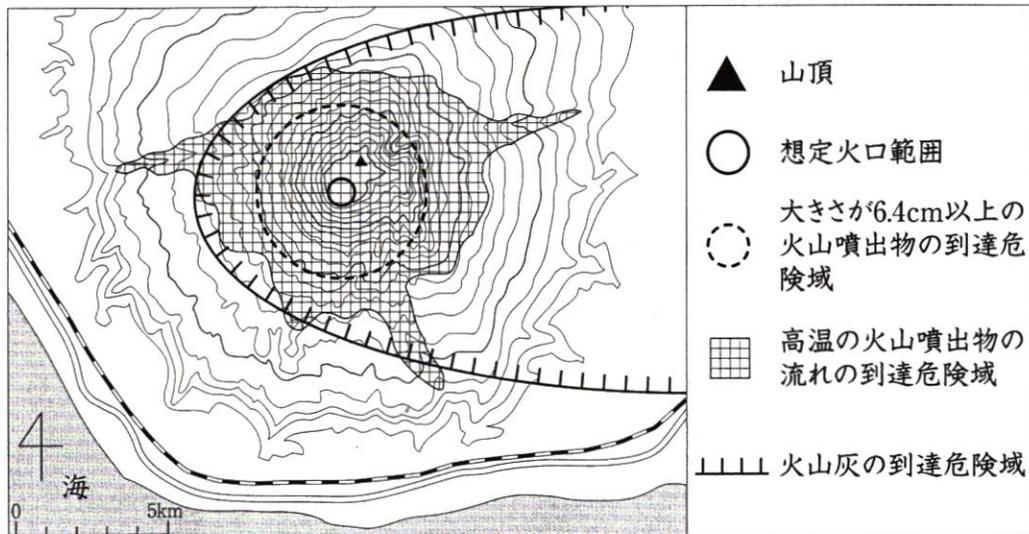
2

次の問いに答えなさい。

Kさんは、火山についてインターネットなどで調べ、次の実習と実験を行った。

実習 過去の火山噴火の記録から、予測される災害の情報などを記入した地図をもとに、地域にどのような被害が出るのかを調べたところ、火山噴火は大きな被害を及ぼすことがあることがわかった。図1は、火山噴火が起こったときに予測される被害をまとめたものである。

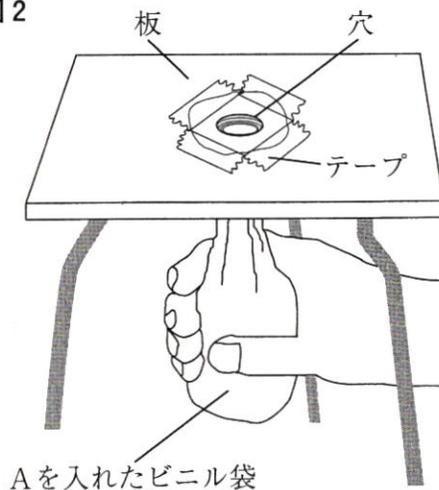
図1



実験 火山の形のちがいを調べるため、火山の形のモデル実験を行った。

- [1] 泡だて器で60秒間、空気と混ぜ合わせた200gの生クリームAをビニル袋にすべて入れた。
- [2] 図2のように、中央に穴をあけた板を水平に置き、Aを入れたビニル袋の口を穴の下から通してテープで固定した。
- [3] Aをすべて板の上におし出すと、生クリームの盛り上がった形ができた。

図2



問1 下線部①について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、② に当てはまる文を書きなさい。

この地図を一般に火山 ① マップといい、自治体などが ① マップを作成する目的は、自然災害による被害を予測し、避難場所などの情報を示すことで、被害を ② ためである。

(2) 図1において、火山灰の厚い地層をつくることのある火山ガスなどの高温の火山噴出物の流れを何とというか、書きなさい。

(3) 次の文は、図1の火山灰の到達危険域の特徴について説明したものである。説明が完成するように、に当てはまる文を、風向を明らかにして書きなさい。ただし、火山灰は、想定火口範囲の真上にふき出すものとする。

火山灰は、上空のため、図1の到達危険域のように分布する。

問2 実験を終えて、Kさんは先生と話をしています。次の(1)、(2)に答えなさい。

Kさん：生クリームの盛り上がった形は、インターネットで調べたある火山の形によく似ています。

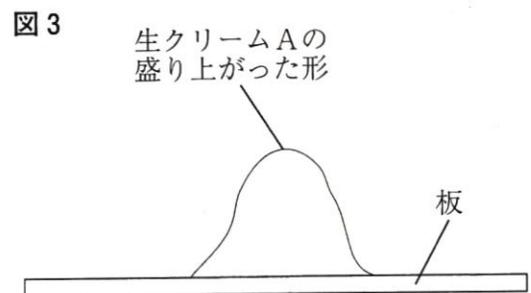
先生：同感です。では、実験において、[1]の生クリームと[3]の生クリームは、それぞれ火山の何を見立てたものでしょうか、考えてみましょう。

Kさん：[1]の生クリームは、火山の地下で岩石が液状になったXを、また、[3]の生クリームは、Xが地表にふき出した液状のYをそれぞれ見立てたものだと思います。

先生：そのとおりですね。ところで、生クリームを空気と混ぜ合わせる時間が長いほど、生クリームのねばりけが大きくなることは知っていますね。新しい板にとりかえて、⑥ Aとねばりけの異なる生クリームで同じ実験をすると、どうなるでしょうか。泡だて器で30秒間、空気と混ぜ合わせた200gの生クリームBを、すべておし出したときのBの盛り上がった形を予想して、スケッチしてみましょう。

(1) 上の文のX，Yに当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

(2) 下線部⑥について、図3は、生クリームAの盛り上がった形をスケッチしたものである。Aと比較した生クリームBの盛り上がった形を解答欄の図にかき加えなさい。また、次の文は、Bの盛り上がった形を予想した理由を説明したものである。説明が完成するように、に当てはまる文を「ねばりけ」という語句を使って書きなさい。



生クリームBの方が、生クリームAよりからである。

問3 次の文の①～③の{ }に当てはまるものを、それぞれA、イから選びなさい。

実際の火山の形と比べると、生クリームAをおし出してつくった形によく似ている火山は、① {A 雲仙岳 (雲仙普賢岳) イ 三原山 (伊豆大島)} であり、このような火山の噴火のようすは、② {A 比較的穏やか イ 激しく爆発的} で、火山噴出物の色は、③ {A 黒っぽい イ 白っぽい}。

3

次の問いに答えなさい。

植物の成長と遺伝現象について調べるため、次のⅠの観察と、Ⅱの実験を行った。

Ⅰ タマネギの細胞分裂のようすの観察

観察 図1のようにタマネギの種子から出た根を、先端から5mm切り取り、[Ⓐ]約60℃にあたためたうすい塩酸に数分間ひたした後、染色液で染色し、顕微鏡で観察すると、図2のように染色液で染まった核や[Ⓑ]ひものようなものが見られた。

図1

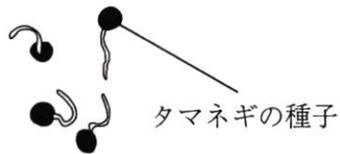
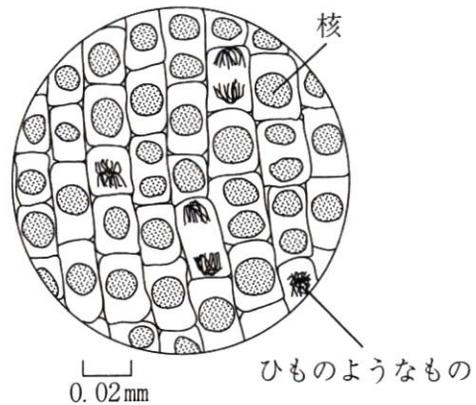


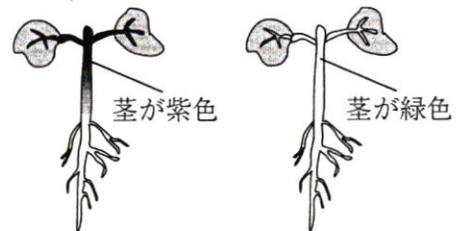
図2



Ⅱ アブラナの遺伝の実験

アブラナのあるなかまには、図3のように、茎が紫色のものと緑色のものがあり、このアブラナの茎の色は、メンデルが目にしたエンドウの形質と同じように遺伝する。このアブラナを用いて、次の実験を行った。ただし、この実験でまいたアブラナの種子はすべて発芽、成長したものとする。

図3



実験1 茎が紫色の純系のアブラナの花粉を、茎が緑色の純系のアブラナの花に受粉させたところ、得られた種子からは、茎が紫色のアブラナだけが現れた。

実験2 実験1で現れた茎が紫色のアブラナを自家受粉させたところ、得られた種子からは茎が紫色のアブラナと茎が緑色のアブラナがおおよそ3：1の割合で現れた。

問1 観察について、次の(1)～(3)に答えなさい。

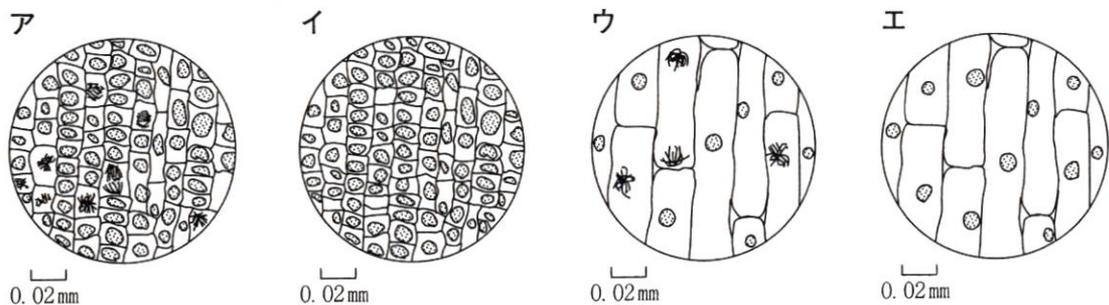
(1) 下線部[Ⓐ]の処理をするのはなぜか、その理由として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 細胞を染色液で染まりやすくするため。
- イ 細胞の分裂を活発にするため。
- ウ 細胞に含まれる水分を取り除くため。
- エ 細胞どうしを離れやすくするため。

(2) 次の文の ①, ② に当てはまる語句を, それぞれ書きなさい。

下線部⑥は ① とよばれ, 遺伝子が含まれている。現在では, 遺伝子の本体 (実体) は ② という物質であることが明らかにされている。

(3) 図2の倍率を変えずに, 図2よりも根のもとに近い部分を観察したときの見え方として, 最も適当なものを, ア～エから選びなさい。



問2 実験の結果について, Mさんは先生と話をしています。次の(1), (2)に答えなさい。

Mさん: 実験2で現れた, 茎が紫色のアブラナをすべて自家受粉させると, 実験2の結果と同様に紫色と緑色のアブラナはおよそ3:1の割合で現れるのでしょうか。

先生: それでは, 遺伝子の組み合わせから考えてみましょう。このアブラナの茎の色を決める遺伝子を, 紫色はA, 緑色はaで表すことにすると, 実験2で現れた, 茎が紫色のアブラナの遺伝子の組み合わせはどうなりますか。

Mさん: X の組み合わせと Y の組み合わせの2通りになると思います。

先生: そうですね。では, 実験2で現れた, 茎が紫色のアブラナをすべて自家受粉させると, 紫色と緑色のアブラナがどんな割合で現れるか, もう一度考えてごらん。

Mさん: 遺伝の規則性から考えると, Z と推測できます。

先生: そのとおりですね。それでは実際に種をまいて確かめてみましょう。

(1) 上の文の X, Y に当てはまる遺伝子の組み合わせを, それぞれ書きなさい。

(2) 上の文の Z に当てはまる文を, ア～エから1つ選びなさい。

ア すべて紫色になる

イ 実験2の結果と同様におよそ3:1になる

ウ 実験2の結果よりも, 紫色の割合が高くなる

エ 実験2の結果よりも, 緑色の割合が高くなる

4

次の問いに答えなさい。

Tさんは、物質の水へのとけ方について調べるため、砂糖と、物質P、Qを用いて、次の実験を行った。

実験1 ビーカーに、水40gと砂糖10gを入れ、よくかき混ぜたところ、砂糖はすべてとけ無色透明な水溶液になった。その後、ビーカーを密閉し、1週間静かに置いたところ、液（液体）の量は変化せず、固体は出てこなかった。

実験2 図1のように、試験管X、Yを用意し、それぞれに10℃の水10gを入れ、Xには物質Pを5g、Yには物質Qを5g加えた。

[1] Xの水溶液を10℃に保ち、よく振り混ぜたところ、物質はとけきらずに試験管の底に残った。その後、Xの水溶液を50℃にあたため、よく振り混ぜたところ、物質はすべてとけていた。50℃にあたためたXの水溶液を、ゆっくり冷やしたところ、再び固体が出てきたので、10℃のときに、ろ紙を用いたろ過により固体と水溶液に分けた。

[2] Yの水溶液を10℃に保ち、よく振り混ぜたところ、物質はとけきらずに試験管の底に残った。その後、Yの水溶液を50℃にあたため、よく振り混ぜたところ、物質はとけきらずに試験管の底に残った。

図2のa、bは、実験2で用いた2種類の物質それぞれの溶解度曲線である。

図1

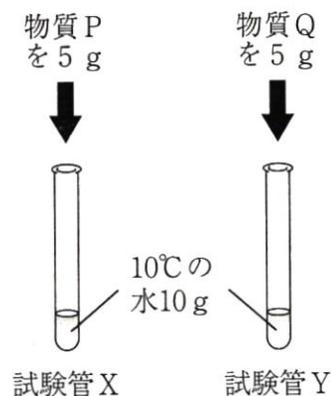
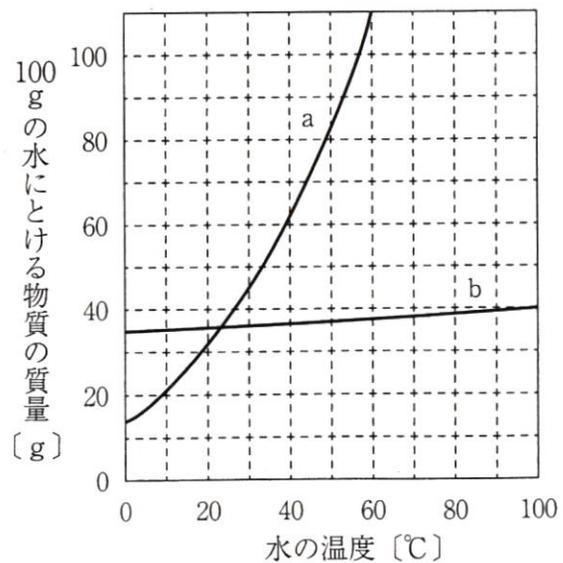


図2



問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 無色透明な水溶液の、質量パーセント濃度は何%か、書きなさい。

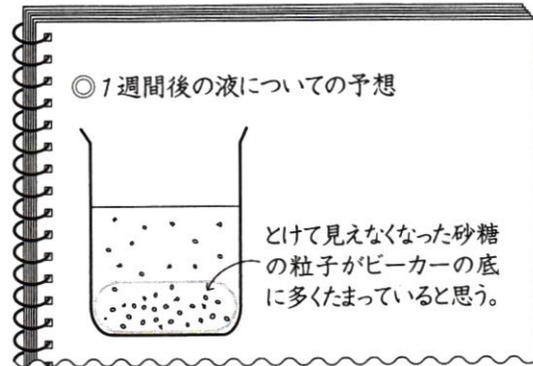
- (2) 次の文の、①の { } に当てはまるものを、ア～ウから1つ選びなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

Tさんは、1週間後の液について、とけて見えなくなった砂糖の粒子がビーカーの底に多くたまっているのではないかと予想し、図3のように、予想をノートに書いた。

Tさんの予想を確認するために、1週間後の液について底近くの液と、液面近くの液を、それぞれ同じ体積ずつ採取し、液の質量を比較する実験を行うと、実験の結果は、

- ① {ア 底近くの液の質量の方が大きく イ 底近くの液の質量の方が小さく ウ どちらの液の質量も同じに} なる。したがって、Tさんの予想は② {ア 正しい イ 誤りである}。

図3



問2 実験2について、次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1) 下線部の操作で、水溶液だけがろ紙を通りぬけるしくみを「ろ紙の穴」という語句を使い、物質の大きさにふれて書きなさい。
- (2) 試験管Xの水溶液が10℃のときの濃度を M_1 、試験管Xの水溶液が50℃のときの濃度を M_2 、ろ紙を通りぬけた後の水溶液の濃度を M_3 としたとき、 M_1 、 M_2 、 M_3 の関係を表したのものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。ただし、ろ過の操作による水の増減と温度の変化はないものとする。

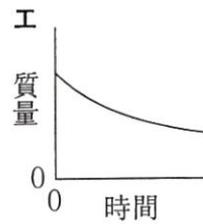
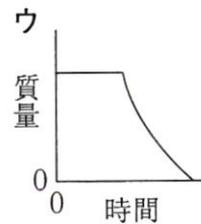
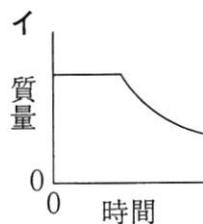
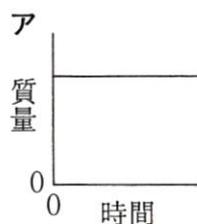
ア $M_1 < M_2$, $M_1 > M_3$

イ $M_1 > M_2$, $M_1 > M_3$

ウ $M_1 < M_2$, $M_1 = M_3$

エ $M_1 > M_2$, $M_1 = M_3$

- (3) 試験管Xの水溶液を、50℃から10℃になるまで、ゆっくり冷やしたときの、時間と水溶液中にとけている物質Pの質量の関係を表したグラフとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。



- (4) 物質Pの溶解度曲線は、図2のaとbのどちらか、書きなさい。また、試験管Xから再び固体が出てきたのは、図2の溶解度曲線のどの位置になるか、解答欄の図に●印を1つ書き加えなさい。

5

次の問いに答えなさい。

手回し発電機を用いて、次の実験を行った。

実験1 図1のような装置を用意し、手回し発電機のハンドルを矢印の向きに回したところ、コイルPはXの向きに動いた。

実験2 図2のように手回し発電機のハンドルを滑車にかえた。手回し発電機に電源装置をつないで電流を流し、滑車を回転させて、300 gのおもりを1 m引き上げる実験を行ったところ、手回し発電機に加えた電圧の大きさと、流した電流の強さ、おもりを1 m引き上げるのに要した時間は表のようになった。

図1

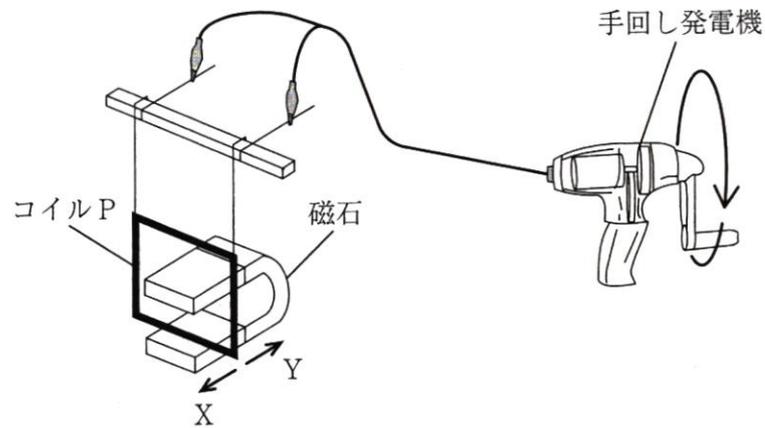
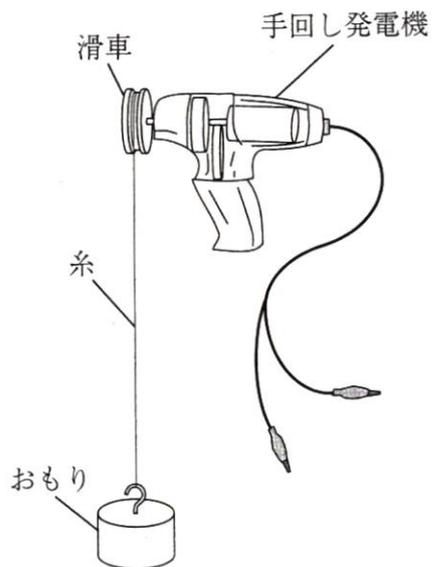


図2



表

電圧の大きさ	電流の強さ	要した時間
3 V	200 mA	20 秒

問1 実験1について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

手回し発電機のハンドルを、矢印の向きと逆向きに回すと、コイルPは① {ア X
イ Y} の向きに動く。また、ハンドルを回す速さをより速くすると、コイルPの動き方は② {ア より大きく イ より小さく} なる。

(2) 次の文は、手回し発電機で電流が発生する理由を説明したものである。説明が完成するように、①, ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

手回し発電機の中にはモーターがあり、ハンドルを回すことにより、モーター内のコイルが回転して、コイルの中の①が変化し、コイルに電流を流そうとする電圧が生じたからである。また、このときに流れる電流を②という。

(3) この実験で、コイルPに電流が流れることにより、コイルPが動いたのと同じしくみを利用しているものを、ア～エから1つ選びなさい。

ア 発光ダイオード イ 電気ポット ウ 風力発電機 エ スピーカー

問2 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。

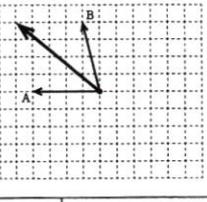
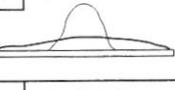
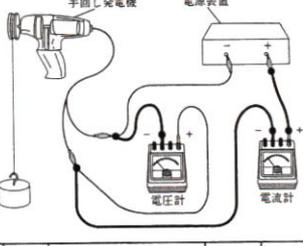
(1) 手回し発電機に加えた電圧の大きさと、手回し発電機に流した電流の強さを測定するには、電圧計と電流計をどのようにつなぐとよいか。解答欄の●と●を導線が重ならないように線でつないで回路を完成させなさい。

(2) 次の文は、手回し発電機が消費した電力量のうち、何%がおもりを引き上げる仕事に変換されたかを説明したものである。①～④ に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

電圧と電流の値から、手回し発電機の消費電力は①Wとなる。よって、おもりを引き上げる間に手回し発電機が消費した電力量は②Jとなる。また、おもりを引き上げる仕事の大きさは③Jなので、手回し発電機が消費した電力量のうち、おもりを引き上げる仕事に変換されたのは④%となる。

第4部 理科

正 答 表

問題番号		正 答	配点	通し 番号	採点基準	問題番号	正 答	配点	通し 番号	採点基準			
1	問 1	(1) ①	恒星	1	①	3	(1) X	AA	2	㉒	完全解答 順 不 同		
		(2) ②	発熱	1	②			Y				Aa	
		(3) ③	寒冷	1	③		(2)		ウ	3	㉓		
		(4) ④	くもり	1	④		問 1	(1)	20 %	1	㉔		
		(5) ⑤	裸子	1	⑤			(2) ①	ウ	2	㉕	完全解答	
	問 2	陽子	1	⑥	漢字指定								
	問 3	ア ; オ	2	⑦	完全解答 順 不 同								
	問 4	O ₂	2	⑧									
	問 5	36 km/h	2	⑨									
	問 6		2	⑩									
問 7	カ	2	⑪										
問 8	C→B→A	2	⑫										
2	問 1	①	ハザード	2	⑬	4	(1)	(正答例) 可能な限り小 さくする	完全解答 ①は「防災」または「防 災避難」でもよい。 ②は被害を小さくする ことが書かれていれ ばよい。				
		②											
		(2)	火砕流	1	⑭								
	(3)	(正答例) 西風に運ばれる	1	⑮	風向を表す方位が、西 であることが書かれて いれればよい。								
	問 2	X	マグマ	2	⑯		完全解答	(1)	Y	溶岩			
		形 (正答例)							完全解答 形は、Aと比べて、高 さが低く、幅が広くか かれていれればよい。 理由は、ねばりけが小 さいことが書かれてい ればよい。				
	(2)	理由 (正答例) ねばりけが小さい	2	⑰									
	問 3	①	ア	2	⑱		完全解答	問 2	(1)	(正答例)	2	⑳	完全解答 電流計は手回し発電機に直 列に、電圧計は手回し発 電機に並列に接続され ていれればよい。
		②	イ										
		③	イ										
3	問 1	(1)	エ	2	⑲	5	問 2		4	㉑	①～③の配点 は各1点とする。 ④は①～③が すべて正解の 場合のみ正答 とする。		
		(2) ①	染色体	1	⑳			完全解答 ②は「デオキシリ ボ核酸」でもよい。					
		②	DNA	1	㉒								
		(3)	エ	2	㉓								
計								60					

(注) 1 採点基準に「漢字指定」とあるところ以外は、漢字の部分がかたがなで書かれていても正答とする。

2 ㉕の問2(2)以外は、中間点を認めない。

3 その他正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。