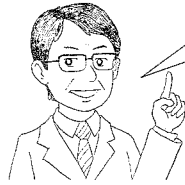


理 科 (45分)

1 理科の授業で、防災に関する調べ学習をした。次は、先生の発言と生徒の発表の様子の一部である。①～⑥に答えなさい。



先生

大きな災害が起こる前に、私たちは防災への意識を高め、情報を知り、準備しておく必要があります。今日までに、防災というテーマで調べ学習をしてきました。各班で調べた内容を発表してもらいます。それでは、A班からお願いします。

A班は、図1のような非常時の備蓄品について調べました。

最も大切なのは水です。私たちは水なしでは生きていけません。①私たちは、水分をとって、体内の有害な物質を尿として体外に排出することが大切です。被災地では水分不足で体調を崩した人もいたと知り、水の大切さを改めて知りました。

加えて、②栄養がバランスよくとれる非常食も大切です。非常食として利用できる商品を探してみると、多くのものがありました。皆さんも探してみ、備蓄品を準備してください。

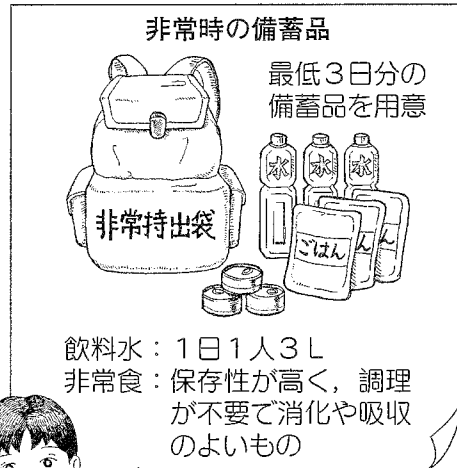
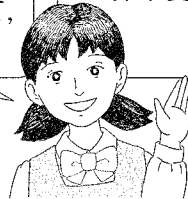


図1

A班代表



① 下線部①について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) ヒトの体内への水の吸収について説明した次の文の [] に当てはまる適切な器官の名称を書きなさい。

水分は、おもに [] で吸収され、残りの水分は大腸で吸収される。

(2) 尿や尿素について説明したものとして適当なのは、ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- ア 尿はすい臓でつくられる。 イ 尿は一時的にぼうこうにためられる。
ウ 尿素は肝臓でつくられる。 エ 尿素はアンモニアより毒性が強い。

② 下線部②について説明した次の文章の [X] ～ [Z] に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ答えなさい。

レトルトのご飯などからは炭水化物を、缶詰などの肉や魚からは [X] をおもな栄養分としてとることができる。この [X] は、胃液に含まれる [Y] という消化酵素などによって、最終的に [Z] にまで分解されてから体内に吸収される。

	(X)	(Y)	(Z)
ア	タンパク質	ペプシン	アミノ酸
イ	タンパク質	ペプシン	ブドウ糖
ウ	タンパク質	アミラーゼ	アミノ酸
エ	デンプン	アミラーゼ	ブドウ糖
オ	デンプン	アミラーゼ	アミノ酸
カ	デンプン	ペプシン	ブドウ糖

B班は、災害で停電になった際に役立つ、二つの防災グッズについて調べました。

まず、図2の手回し発電機付きラジオです。自分で発電できるので、いつでもラジオ放送を聞くことができます。

次に、非常時に電気をつくり出すことができる電池です。図3で模式的に表した非常用電池の場合、使用時に電解質を含む水溶液を入れると電池として使えます。この電池は、電極に亜鉛板と銅板を使用した電池を応用したもので、マグネシウム板が亜鉛板、炭素板が銅板と同じような働きをしています。

停電時に情報を収集できる方法を考えておきましょう。

B班代表

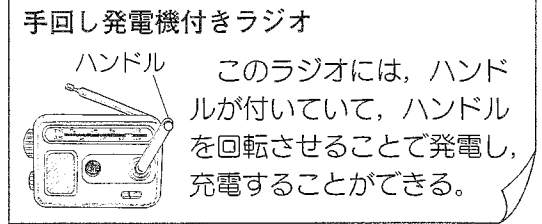
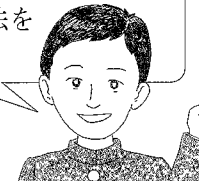


図2

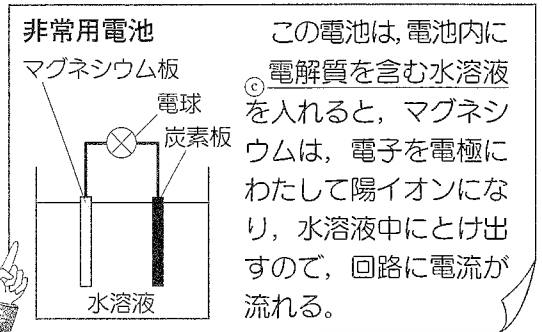


図3

③ 図2の手回し発電機付きラジオについて、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) ハンドルを回転させる運動エネルギーは、別のエネルギーに変換されているが、エネルギーの総量は、エネルギーの移り変わりの前後で変化しない。このことを何といいますか。
- (2) 充電されていない状態から、1秒あたり2回転の一定の速さでハンドルを1分間回転させると、0.06 Wの電力を消費するラジオ放送を30分間聞くことができた。このとき、ハンドル1回転あたりの仕事 [J] を求めなさい。ただし、ハンドルを回転させることで行った仕事はすべてラジオに使われたものとする。

④ 図3の非常用電池について、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下線部③について、電解質として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。二つ答えなさい。
ア 砂糖 イ エタノール ウ 塩化銅 エ 塩化水素
- (2) 非常用電池につながった電球の中を流れる「電流」と「電子」の向きについて、最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。ただし、同じ記号を選んでもよい。
ア マグネシウム板から炭素板へ流れる。 イ 炭素板からマグネシウム板へ流れる。
ウ マグネシウム板と炭素板の間で流れる向きが周期的に変化する。



C班代表

C班は、緊急地震速報について調べました。これは、地震が起きたときに発生したP波を観測し、④地震の発生した場所や⑤地震の規模の大きさを判断して、S波がいつ到達するのかをメールなどで教えてくれるものです。さらに、S波の到達後、適切に行動できるように、事前に地域のハザードマップを見て、 [] などの情報を調べておくことが重要です。

⑤ 下線部④、下線部⑤を、それぞれ何といいますか。

⑥ [] に当てはまる適切な語句を5字以内で書きなさい。

2 中学生の純さんは、理科の授業で植物の根の成長について観察したあと、植物のつるの成長について興味をもち、エンドウを材料にして、同じ方法で観察した。次は、純さんがまとめたレポートである。①～⑤に答えなさい。

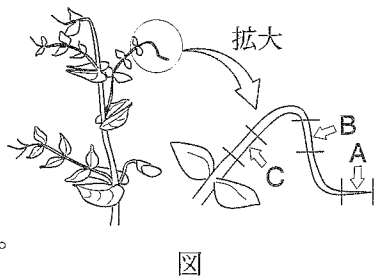
【テーマ】「エンドウのつるの成長」

【目的】エンドウのつるは、どのようなしくみで成長しているかを調べる。

【材料・器具】エンドウ、顕微鏡観察用具、ろ紙、塩酸、酢酸オルセイン溶液、安全眼鏡

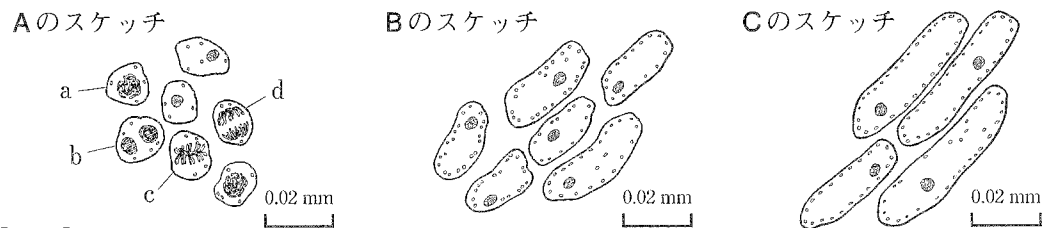
【方法】

- 1 エンドウのつるの一部を切り取り、約60℃のうすい塩酸に数分間入れる。そのあと、水でよくすすぐ。
- 2 図のA～Cの各部分(3mm)を切り取り、スライドガラスにのせ、ろ紙で余分な水分を取る。
- 3 えつき針で各部分をほぐし、酢酸オルセイン溶液を1滴落として、数分間置き、カバーガラスをかける。
- 4 カバーガラスの上からろ紙でおおい、(イ)。
- 5 完成したプレパラートをステージにのせ、顕微鏡で観察する。



【結果】

図のA～Cの各部分を同じ倍率で観察して、それぞれAのスケッチ～Cのスケッチを完成させた。多くの細胞で、核と葉緑体を観察できた。細胞の大きさには違いが見られた。



【考察】

結果から、エンドウのつるは、(エ) ことで成長する。

- ① 下線部(あ)の操作の目的として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 細胞一つ一つを離れやすくするため イ 細胞内の水分を減らすため
ウ 核などを赤紫色に染めるため エ 細胞に栄養分を与えるため
- ② (イ) に当てはまる適当な操作を書きなさい。
- ③ 下線部(う)では、15倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを使った。このときの倍率は何倍になりますか。
- ④ 【結果】のAのスケッチについて、(1)、(2)に答えなさい。
(1) 細胞内に見られるひも(糸)状のつくりを何といいますか。
(2) a～dで示した細胞を細胞分裂が進行する順に並べ、記号で答えなさい。ただし、細胞分裂の進行の順は、aの細胞をはじめりとする。
- ⑤ レポートの内容を踏まえて、【考察】の(エ) に当てはまる適当なことばを書きなさい。

3 次は、中学生の啓太さんが「物質がとける」の「とける」ということばについて、意味の違いがわかるように「融ける」と「溶ける」の二つに分けて考えて、まとめたものである。①～③に答えなさい。

【啓太さんの考え】

「融ける」 「融ける」の意味は、 のうち物質が固体から液体になること。
使用例：氷は、加熱によって「融ける」。
「溶ける」 「溶ける」の意味は、均一な溶液になること。
使用例：硝酸カリウムなどの化合物は、水に「溶ける」。

① 啓太さんは、「融ける」について、氷を加熱する実験を行った。次は、その実験方法と結果である。(1)、(2)に答えなさい。ただし、氷も水も化学式で表すとH₂Oであり、時間は加熱をはじめてからの時間を表している。

【実験方法と結果】

純粋な水からできた-20℃の氷80gをビーカーに入れ、一定の熱を一様に加え続けた。すると、ちょうど1分後に0℃で氷はとけはじめ、ちょうど9分後にすべての氷がとけた。同様に加熱を続けると、ちょうど19分後に100℃で沸騰がはじまり、25分後も沸騰は続いていた。

(1) すべての氷がとけた直後のビーカー内のH₂Oについて、次の文章の(X)、(Y)に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。ただし、外部との物質の出入りはないものとし、同じ記号を選んでもよい。

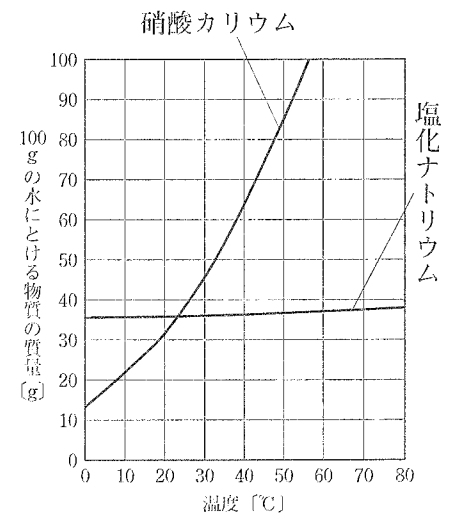
とけはじめる直前と比べて、H₂Oの質量は(X)。H₂Oの体積は(Y)。

ア 増加した イ 減少した ウ 変わらなかった

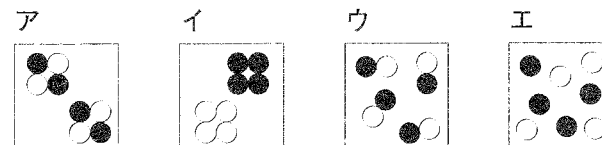
(2) このときの加熱時間〔分〕とH₂Oの温度〔℃〕の関係を解答用紙にかきなさい。

② 【啓太さんの考え】の には、温度によって物質が固体、液体、気体に変わることを意味する語句が入る。 に当てはまる適当な語句を漢字四字で書きなさい。

③ 啓太さんは「溶ける」について、溶解度を調べた。図は各温度での硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度を表したグラフである。(1)～(3)に答えなさい。



- (1) 20℃の水100gに硝酸カリウムをとくにつくった飽和水溶液を、40℃まで加熱すると、硝酸カリウムはさらに何gとけるか。整数で答えなさい。
- (2) 塩化ナトリウム飽和水溶液の溶質の様子をモデルで表したとき、最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、●と○は、それぞれナトリウムイオンと塩化物イオンを表している。



(3) 80℃の塩化ナトリウム飽和水溶液の質量パーセント濃度〔%〕はいくらか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

4

次は、中学生の理恵さんが、先生に手作りモーターの作り方を教えてもらったときの会話の一部である。①～⑤に答えなさい。

理恵：科学館の実験ショーで、エナメル線と磁石と電池でできた手作りモーターを見ました。よく回転していたので驚きました。私も作ってみたいです。

先生：簡単に作れますよ。図1のように、エナメル線を巻いてコイルを作り、コイルの両端のエナメルを図2のようにはがせば、コイルは完成です。次に磁石を台に固定して、金属の支柱でコイルを支え、電池の両極と支柱を導線でつなげばモーターの完成です。このモーターは、電流が磁界から受ける力を利用して、連続的に回転するように工夫されています。

理恵：わかりました。作ってみます。

【理恵さんは、図1と同じモーターを完成させた。スイッチを入れるとコイルは回転したが、しばらくすると回転しなくなった。】

理恵：先生、回転しなくなりました。よく見ると、支柱と接触しているコイルの両端が黒くなってます。

先生：それは放電によって、支柱と接触しているコイルの両端が高温になり、エナメル線の銅が酸化されて電気が流れにくくなったからです。黒くなった部分を削れば再び回転しますよ。

理恵：あっ本当だ。黒くなった部分を削ったら、再び回転しました。次は①もっと速くコイルが回転するように工夫してみます。

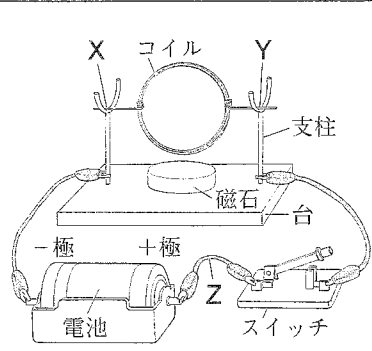


図1

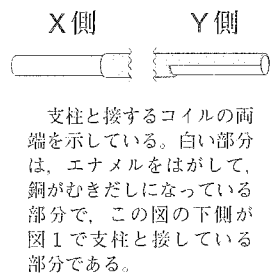
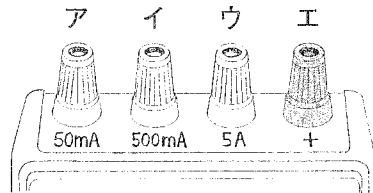


図2

① 磁石の周囲の各点における磁界の向きをつなぎあわせた曲線のことを何といいますか。

② コイルが回転しているときに流れる電流の大きさを測定するために、電流計を図1のZの位置につないだ。回路を流れる電流の大きさが予想できないとき、電池側とスイッチ側の導線の端をつなぐ端子として最も適当なのは、右図のア～エのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。



③ 次の文章は、理恵さんが「なぜ、図2のようにエナメルをはがすのですか」と質問したときに先生が答えた内容である。□に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

コイルの両端のエナメルをすべてはがした場合、スイッチを入れて図1の状態からコイルが180°回転したときには、回転をはじめたときと比べて、コイルの磁石に近い部分では□が変わるので、はたらく力の向きが反対になる。そこで、エナメルを半分残すと、エナメルの部分が支柱と接しているときにはコイルに電流が流れないので、コイルは連続的に回転できる。

- ア 流れる電流の大きさ
- イ 電流の流れる向き
- ウ 磁石の磁界の向き
- エ 磁石の磁界の強さ

④ 下線部②について、右の化学反応式を完成させ、解答用紙に書きなさい。



⑤ 下線部③のために図1の装置を工夫するとき、コイルを工夫すること以外に、どのような方法があるか。一つ書きなさい。

5

次は、ある中学校の科学部が作成した壁新聞の一部である。①～④に答えなさい。

気象衛星「ひまわり8号」観測開始！

●ひまわり8号とは

赤道上空約 35,800 km、東経 140.7 度の位置に常にあり、地球の同じ範囲を観測している静止衛星です。地球の自転に合わせて、1日で地球を1周しています。図1は、運用初日の7月7日に撮影された写真です。図2は、同じ日の天気図で、図1の白い線で囲んだ部分を表しています。

●観測機能の向上

これまでの気象衛星では30分ごとの白黒撮影でしたが、ひまわり8号では10分ごとのカラー撮影になり、雲と雲以外のものを識別できるようになりました。

この機能によって、火災の煙の微粒子が核となり、雲を形成していく様子が記録されました。この現象は、次の実験で確認できます。

【実験】

- 1 容器内を湿らせて、線香の煙を入れる。
- 2 容器を密閉して、急に気圧を下げると、容器内に雲が発生する。

(図2は気象庁Webページから作成)

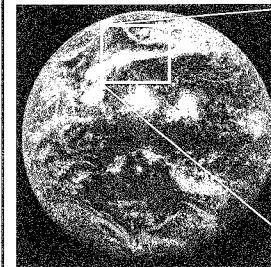


図1

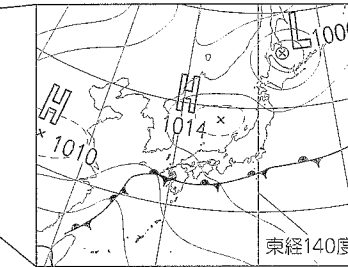


図2

① 図1の日本の南側にあるうず状の大きな白い雲の塊は、熱帯低気圧が発達して最大風速が17.2 m/s以上になったものである。これを何といいますか。

② 図2の四国の南側にある前線について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) この前線の名称を書きなさい。

(2) この前線が発生する原因をまとめた次の文の□(a)、□(b)に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。

日本列島の北のオホーツク海付近にある□(a)気団と南の太平洋上にある□(b)気団とがぶつかり合い、それぞれの気団の勢力がほぼ同じであるため、前線が発生する。

- ア あたたかく乾いた
- イ あたたかく湿った
- ウ 冷たく乾いた
- エ 冷たく湿った

③ 【実験】で雲が発生するしくみをまとめた次の文章の□(c)、□(d)に当てはまる適当な語句を書きなさい。

急に気圧を下げると、空気は□(c)し、温度が下がる。空気中の水蒸気が小さな水滴となる温度を□(d)といい、この温度よりも容器内の温度が下がると、雲が発生する。



南極

図3

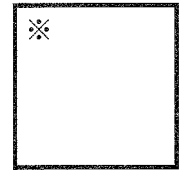
④ 図3は、ひまわり8号が撮影した地球全体の写真である。写真の真上が北極、真下が南極で、明るい場所には太陽の光が当たっている。この写真が撮られた日時(日本時間)として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、そのように判断できる理由を書きなさい。

- ア 7月22日午前5時
- イ 7月22日午後5時
- ウ 12月22日午前5時
- エ 12月22日午後5時

(図1、図3はNICTサイエンスクラウド ひまわり衛星プロジェクトWebページから作成)

受検 番号	(算用数字)	志願校
----------	--------	-----

解答用紙



1	①(1)	
	①(2)	
	②	
	③(1)	
	③(2)	(J)
	④(1)	
	④(2)	電流 電子
	⑤(d)	
	⑤(e)	
⑥		

3	①(1)	(X) (Y)
	①(2)	
	②	
	③(1)	(g)
	③(2)	
	③(3)	(%)

2	①	
	②	
	③	(倍)
	④(1)	
	④(2)	a → → →
⑤		

4	①	
	②	電池側 スイッチ側
	③	
	④	→ 2CuO
	⑤	

5	①	
	②(1)	前線
	②(2)	(a) (b)
	③(c)	
	③(d)	
	④ 記号	
④ 理由		