

平成31年度
広島県瀬戸内高等学校一般入学試験問題

理 科

(50 分)

..... 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いて見ないこと。
2. 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
3. 問題・解答用紙に落丁、乱丁、印刷不明な箇所があれば申し出ること。
4. 問題・解答用紙の指定欄の太枠内に、受験番号を忘れずに記入すること。
5. 問題・答案は試験終了後、監督員の指示によって回収するので、終了の合図までそのまま静かに着席していること。
6. 余白は自由に使って良い。

受験
番号

--

- 1 水中の物体にはたらく力を調べるために、【実験1】、【実験2】を行った。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

【実験1】

- ① 図1のように、円柱状のパイプの底面に、パイプの断面積と同じ面積の円形の板をあてた。なお、この板の面積は 50cm^2 であり、質量は無視できるものとする。
- ② 図2のように、パイプの中に水が入らないようにしながらパイプを水中のある深さまでゆっくりと入れた後、150 gのおもりを板の上に静かに置いた。このとき、板はパイプからはなれなかった。
- ③ パイプを真上にゆっくり引き上げていくと、板がパイプからはなれた。ただし、板がパイプからはなれるのは、水が板をおす力がおもりが板をおす力よりも小さくなったときである。

図1

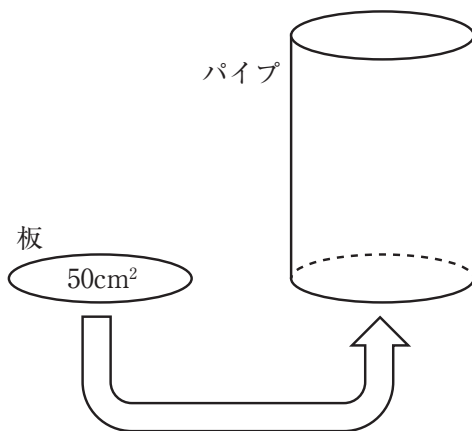
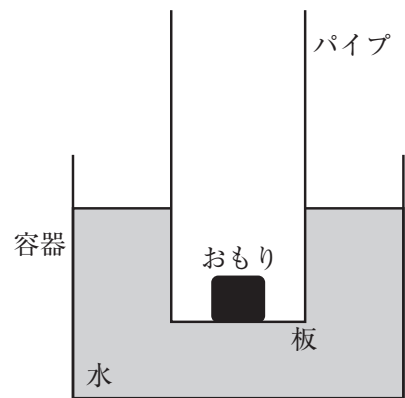
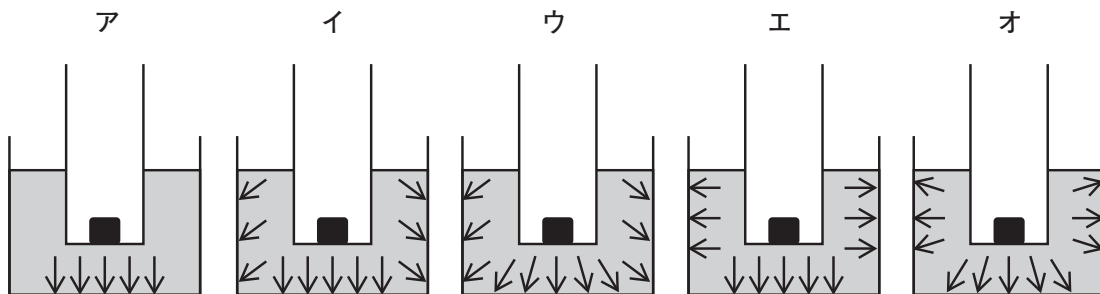


図2

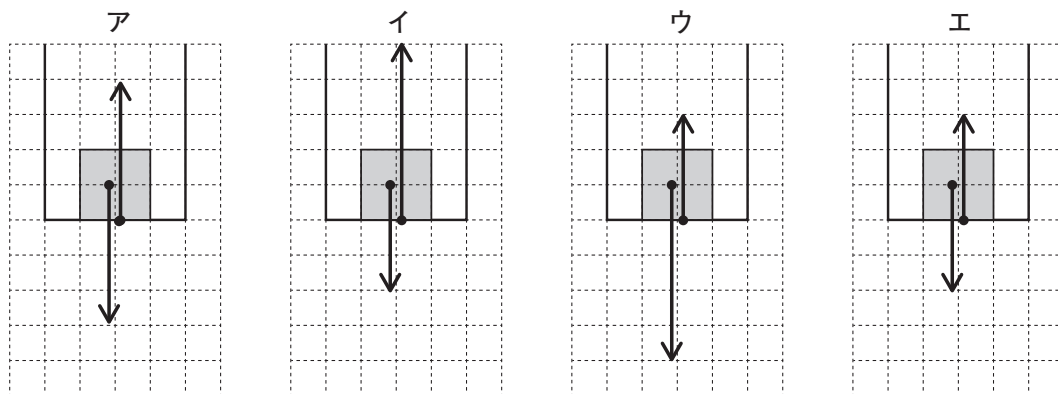


(1) 容器の内面にはたらく水圧の向きとして最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印の長さは水圧の大きさを示しているとは限らない。



(2) 水が板をおす力とおもりが板をおす力が釣り合っているとき、図3における、おもりに対する重力、水が板をおす力はどのように表されるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、方眼1目もりを0.5Nとする。

図3



(3) 【実験1】の③で、板がパイプからはなれるのは、板が水から受ける圧力が何Paより小さくなったときか、答えなさい。ただし、 $1\text{ m}^2 = 10000\text{ cm}^2$ 、 $1\text{ N/m}^2 = 1\text{ Pa}$ とする。

次に、**図4**のような立方体の物体Aと、水を入れた容器X，食塩水を入れた容器Yを用意し、実験を行った。

【実験2】

- ① 空気中で物体Aをばねばかりにつるしたところ、ばねばかりは0.80Nを示した。
- ② 物体Aをばねばかりからはずし、容器Xに入れると、物体Aは沈んでいき、容器の底で静止した。次に、物体Aを容器Yに入れると、容器Xに入れたときと同様に、容器の底で静止した。
- ③ 空気中で物体Aをばねばかりでつるし、**図5**のように物体Aを容器Xにゆっくりと沈めていき、液面から物体Aの下の面までの距離とばねばかりの示す値を調べた。次に、物体Aを容器Yに沈めていき、容器Xに沈めたときと同様に調べた。**表**は、実験結果についてまとめたものである。

図4

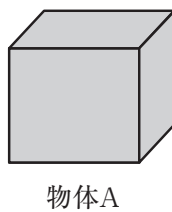
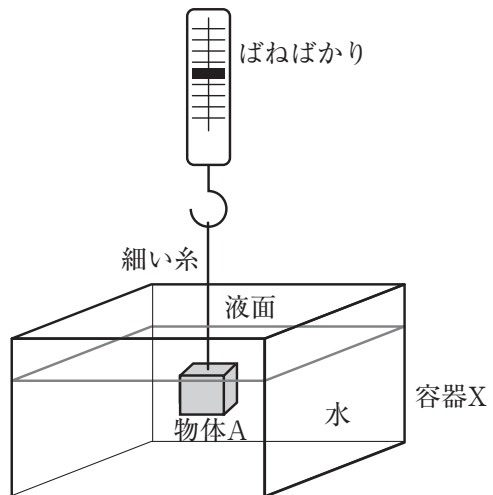


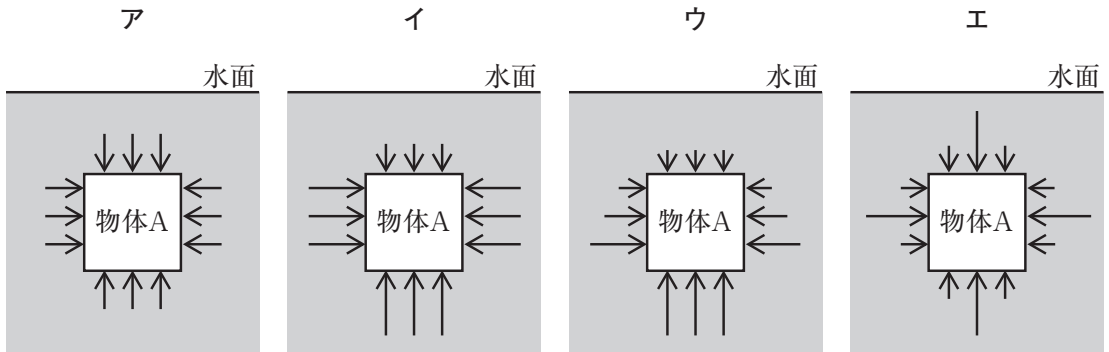
図5



表

液面から物体Aの下の面までの距離 [cm]		0	1	2	3	4
ばねばかりの示す値 [N]	容 器 X	0.80	0.70	0.60	0.50	0.50
	容 器 Y	0.80	0.68	0.56	0.44	0.44

- (4) 物体Aがすべて水中にあるとき、物体Aにはたらく水圧のようすを正しく矢印で表した図はどれか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の矢印の向きと長さはそれぞれ水圧がはたらく向きと水圧の大きさを模式的に示している。



- (5) 物体Aを容器Yに沈めていき、液面から物体Aの下の面までの距離が2 cmとなったとき、物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか、答えなさい。
- (6) 物体Aの体積は何 cm^3 か、答えなさい。
- (7) 水 1 cm^3 の質量と食塩水 1 cm^3 の質量の比を求め、最も簡単な整数の比で答えなさい。

- ② 気体A～Eの性質を調べるために、以下の手順に従って【実験】を行った。次の問いに答えなさい。ただし、気体A～Eは、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかであるものとする。

【実験】

- ① 気体A～Eを別々に1種類ずつとった注射器に、それぞれ少量の水を入れ、密閉してよくふったところ、気体A、Bをとった注射器のピストンが移動して、気体A、Bの体積が減少したことがわかった。
 - ② 気体A～Eが入った試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に、水でぬらした青色リトマス紙を入れ、色の変化を観察したところ、気体Aが入った試験管に入れた青色リトマス紙は赤色に変化した。気体B、C、D、Eが入った試験管に入れた青色リトマス紙の色は変化しなかった。
 - ③ 気体B、C、D、Eが入った別の試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に、緑色のBTB溶液を入れてふり混ぜ、色の変化を観察したところ気体Bが入った試験管に入れたBTB溶液の色は変化した。気体C、D、Eが入った試験管に入れたBTB溶液の色は緑色のまま変化しなかった。
 - ④ 気体C、Dが入った別の試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に、火のついた線香を入れたところ、気体Cが入った試験管では、大きな音を立てて気体が燃え、水滴が生じた。また、気体Dが入った試験管では、線香が激しく燃えた。
- (1) 気体Bを質量10gの水に吹き込むと水溶液の質量が12.5gに変化した。この水溶液の質量パーセント濃度は何%になるか、整数で答えなさい。

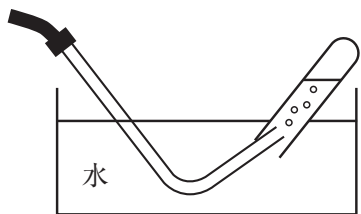
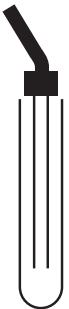
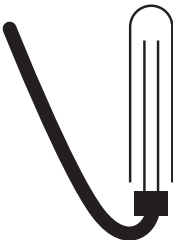
- (2) 【実験】③について説明した次の文中の(a)、(b)に当てはまる適切な語句を答えなさい。

気体Bは(a)であり、【実験】③で、気体Bが入った試験管に入れたBTB溶液は(b)色に変化した。

- (3) 【実験】④で、気体Cが燃えたときの化学変化を化学反応式で答えなさい。

- (4) 気体A～Eのうち1つは、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混合して加熱することにより発生させることができる。発生させた気体の性質と集め方について説明した次の文中の(c)、(d)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～ケの中から選び、記号で答えなさい。

発生する気体は、水に(c)ため、(d)を用いて集める。

装置Ⅰ	装置Ⅱ	装置Ⅲ
		

	(c)	(d)
ア	溶けやすく空気より重い	装置Ⅰ
イ	溶けやすく空気より重い	装置Ⅱ
ウ	溶けやすく空気より重い	装置Ⅲ
エ	溶けやすく空気より軽い	装置Ⅰ
オ	溶けやすく空気より軽い	装置Ⅱ
カ	溶けやすく空気より軽い	装置Ⅲ
キ	溶けにくい	装置Ⅰ
ク	溶けにくい	装置Ⅱ
ケ	溶けにくい	装置Ⅲ

(5) 気体A～Eのうちのいくつかの気体を、身のまわりのものを使って発生させた。次のア～エまでの方法のうち、発生する気体を石灰水に通したときに白く濁るものはどれか。適切なものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 塩酸にマグネシウムリボンを入れる。

イ ダイコンおろしにオキシドールを加える。

ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

エ 石灰石に塩酸をかける。

(6) 下の表は、【実験】で用いた気体A～Eについて、20℃における1000cm³の質量をそれぞれ示したものである。20℃における空気1000cm³の質量は表の値を用いると何gか、小数第三位を四捨五入して答えなさい。ただし、空気は窒素と酸素の気体が、体積の比4：1で混ざり合っているものとする。

表

	水素	窒素	酸素	二酸化炭素	アンモニア
1000cm ³ の質量〔g〕	0.08	1.16	1.33	1.84	0.72

*問題は次ページに続きます。

- 3 身近に見られる動物をいろいろな見方で調べ、グループA～Eに分類した。また、それらのグループに属する動物の^{とくちょう}特徴を表にまとめた。次の問いに答えなさい。

表

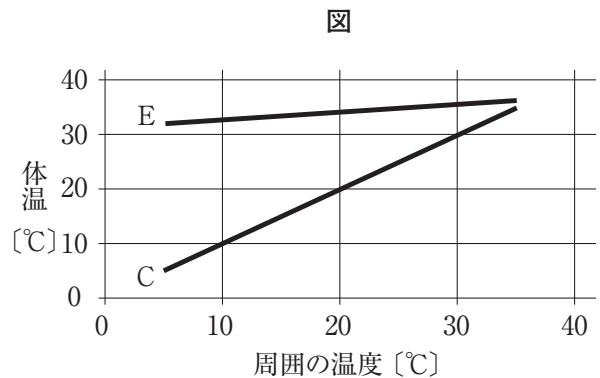
グループ	A	B		C	D	E
体表	うろこ	しめった皮膚 ^{ひふ}		うろこ	羽毛	毛
呼吸器官	えら	幼生	成体	肺	肺	肺
		えら	(a)			
子の生まれ方	卵生	卵生		卵生	卵生	胎生

- (1) グループA～Eに属する動物にはすべて背骨がある。このような動物を何というか、答えなさい。
- (2) グループBに属する動物の呼吸方法についてまとめた次の文中の(a)、(b)に当てはまる適切な語句を答えなさい。なお、文中の(a)と表中の(a)には同じ語句が入る。

グループBに属する動物の成体は、呼吸器官である(a)だけでなく、(b)でも呼吸している。


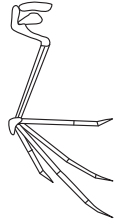
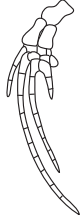
図は、グループC、Eに属する動物について周囲の温度と体温の関係を表したものである。

- (3) グループEと同様の体温調節を行うグループをA～Dの中から1つ選び、記号で答えなさい。



- (4) グループEに属する動物の前あしの骨格を比較し、**レポート1**のようにまとめた。文中の(c), (d)に当てはまる適切な語句を答えなさい。

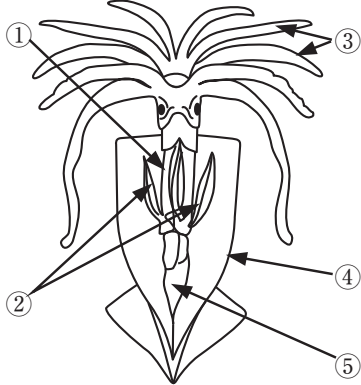
レポート1

<p>コウモリの翼，クジラの胸びれの骨格には，ヒトの手と腕にあたる部分がある。このように，現在の形やはたらきは異なるが基本的なつくりが同じ器官を(c)器官といい，生物のからだの特徴が長い年月をかけて，代を重ねる間に変化する(d)の証拠の1つとして考えられている。</p>			
	<p>ヒトの手と腕<small>うで</small></p>	<p>コウモリの翼<small>つばさ</small></p>	<p>クジラの胸びれ</p>

- (5) 約1億5000万年前の地層からシソチョウの化石が発見された。シソチョウは，体のつくりから，異なる2つのグループの特徴を合わせもつ動物として考えられている。そのグループをA～Eの中から2つ選び，記号で答えなさい。

イカなどの軟体動物は背骨のない動物に分類される。イカのからだのつくりを観察し、調べたことと合わせてレポート2のようにまとめた。次の問いに答えなさい。

レポート2

	<p>① ヒトにも同じ名称の器官がある。ヒトのからだの中では最大の器官で、さまざまなはたらきを持つ化学工場のような器官である。</p> <p>② 体内に酸素を取り入れる器官である。</p> <p>③ 筋<small>かじ</small>はなく、吸盤<small>きゅうばん</small>がついていた。</p> <p>④ この膜によって内臓が包まれていた。</p> <p>⑤ 食べ物を消化するはたらきがあり、この器官と口が食道でつながっていた。</p>
---	--

(6) 次の文は、ヒトの器官①のはたらきの1つについてまとめたものである。次の文中の空欄(e)、(f)に当てはまる語句を答えなさい。

細胞の活動にともなってできた(e)という有害な物質は器官①で(f)という無害な物質に変えられる。

(7) ②～⑤の記述から考えられることとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ②と同じ名称の器官はマグロにはない。
- イ ③に筋がないことはエビにも共通する特徴である。
- ウ ④と同じ役割の膜はアサリにはない。
- エ ⑤と同じ名称の器官はクジラにもある。

*問題は次ページに続きます。

4 地層の観察について、次の問いに答えなさい。

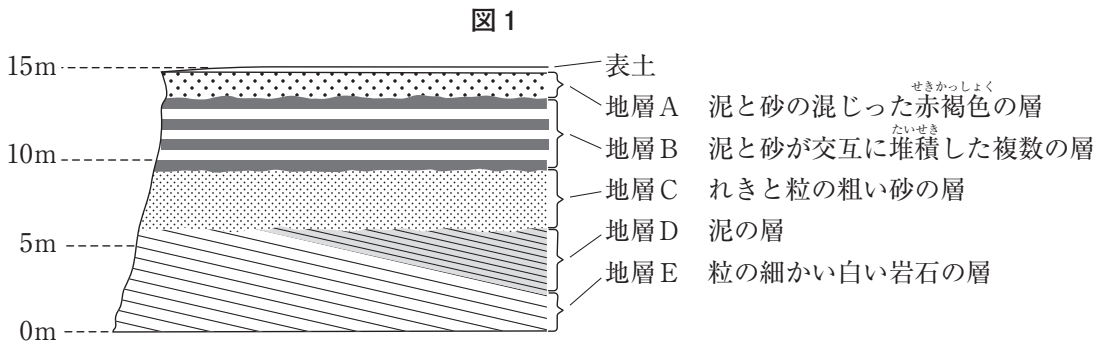
【観察 1】を行ったところ、【結果 1】のようになった。

【観察 1】

水平な地表面を 0m として、地表面から高さ 15m の地層を観察して、重なり方や形成する岩石・土砂などをスケッチした。

【結果 1】

① 図 1 は、地層のスケッチを模式的に表し、それぞれの特徴を加えたものである。



② 地層 C は、下の方に大きな粒のれきが見られた。また、上の方の粒の粗い砂の中にカキの貝殻の化石があった。

③ 地層 D, E は、水平な地表面に対して同じ傾きで傾いていた。

次に【観察 2】を行ったところ、【結果 2】のようになった。

【観察 2】

① 地層 A, E の一部を採取し、試料とした。

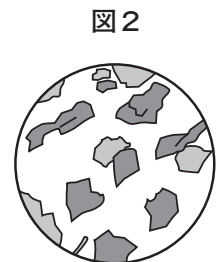
② 地層 A の試料を蒸発皿にとり、水を加えて指で押しつぶすようにして洗い、水を捨てた。水を入れ替えて、濁らなくなるまで繰り返し洗い、乾燥させた。残った粒をペトリ皿に移し、ルーペで観察してスケッチした。

③ 地層 E の試料を別のペトリ皿に入れて、うすい塩酸をかけた。

【結果 2】

① 図 2 は【観察 2】の②で残った粒をスケッチしたものである。濃い緑色で柱状の鉱物や白色で平らな面がある鉱物などが観察できた。観察した試料に含まれる無色鉱物と有色鉱物の割合は、無色鉱物の含まれる割合の方が多かった。

② 地層 E の試料は泡を出しながら溶けた。



次に【観察3】を行ったところ、【結果3】のようになった。

【観察3】

【観察1】の地層について、地層が堆積した当時の環境や年代を図書館やインターネットを利用して調べた。

【結果3】

地層Bからクジラの骨の化石が見つかったことが分かった。また、地層Eからサンゴの化石が見つかったことが分かった。

- (1) **【結果2】**から分かる地層Aのできかたと、**【結果2】**の①で得られた鉱物の種類や割合を手がかりに推定できることを組み合わせたものとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	【結果2】 から分かる地層Aのできかた	【結果2】 の①で得られた鉱物の種類や割合を手がかりに推定できること
ア	火口から噴き出した火山灰が、降り積もってできた。	地層の厚さ
イ	火口から噴き出した火山灰が、降り積もってできた。	火山の形
ウ	マグマが地下深くで長い時間をかけて冷えて固まってできた。	地層の厚さ
エ	マグマが地下深くで長い時間をかけて冷えて固まってできた。	火山の形

- (2) (1)のウ・エのできかたでできる岩石を何というか、答えなさい。
- (3) **【結果2】**から分かる地層Eの岩石の名称と地層Eの岩石のできかたを組み合わせたものとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	【結果2】 から分かる地層Eの岩石の名称	地層Eの岩石のできかた
ア	チャート	軽石や火山灰が海底に堆積してできた。
イ	チャート	生物の死がい（遺がい）が海底に堆積してできた。
ウ	石灰岩	軽石や火山灰が海底に堆積してできた。
エ	石灰岩	生物の死がい（遺がい）が海底に堆積してできた。

- (4) **【結果2】**の②で発生した気体の物質の名称を答えなさい。

(5) 【結果3】から地層Bが堆積した地質時代(地質年代)を次のア～ウから、同じ地質時代(地質年代)に生息していた生物を、エ～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 古生代
- イ 中生代
- ウ 新生代
- エ マンモス
- オ アンモナイト
- カ サンヨウチュウ
- キ 恐竜

(6) 【結果1】と【結果3】から分かる地層DとEが堆積した時期に起きた大地の変化について述べたものを次のア、イから、地層BとCのそれぞれが堆積した環境の違いについて述べたものを、ウ、エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、この地域では地層の上下の逆転はなかったものとする。

- ア 地層Eの上に地層Dが堆積した後、大きな力がはたらき地層DとEが重なったまま傾いた。
- イ 地層Eが堆積した後、大きな力がはたらき地層Eが傾き、その上に地層Dが堆積した。
- ウ 地層Cが河口や海岸に近い海で堆積したのに比べ、地層Bは河口や海岸から遠い海で堆積した。
- エ 地層Cが河口や海岸から遠い海で堆積したのに比べ、地層Bは河口や海岸に近い海で堆積した。

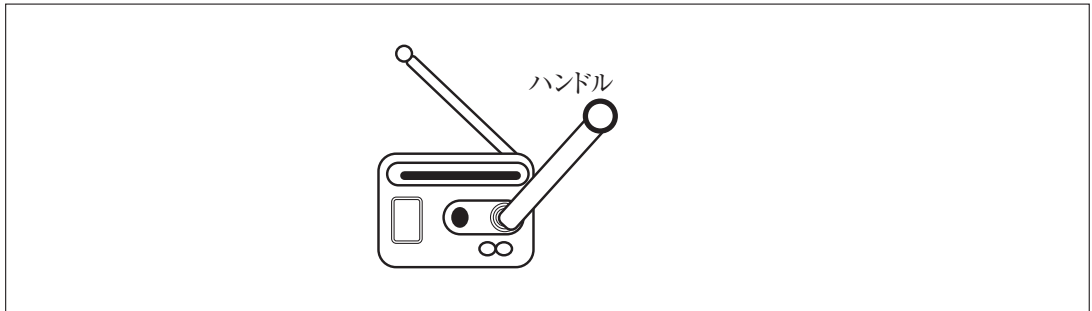
(7) 【結果3】から分かる地層Eが堆積した当時の環境を推定し、説明しなさい。

*問題は次ページに続きます。

- 5 理科の授業で、防災に関する調べ学習をした。次の問いに答えなさい。

A班は、**図1**のような災害で停電になった際に役立つ手回し発電機付きラジオについて調べた。このラジオには、ハンドルが付いていて、ハンドルを回転させることで発電し、充電することができる。そのため、コンセントや電池などの電力を必要とせず、どんな時でも使えるので、非常時の^{びちく}備蓄品として必要であると感じた。

図1 手回し発電機付きラジオ



- (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、エネルギーの全体量は、エネルギーの移り変わりの前後で一定に保たれる。このことを何というか、答えなさい。
- (2) 充電されていない状態から、1秒あたり3回転の一定の速さでハンドルを1分間回転させると、1Wの電力を消費するラジオで、放送を30分間きくことができた。このとき、ハンドル1回転あたりの仕事は何Jか、答えなさい。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。

B班は、非常時の備蓄品として重要である水について調べた。私たちは水なしでは生きていくことはできない。ヒトは、水分を摂取し、(a)で体内の有害物質をとり除き、尿として体外へ排出する。そのため、被災地では水不足により体調を崩す人もおり、水の重要性を感じた。

- (3) 文中の(a)に当てはまる適切な器官の名称を答えなさい。

- (4) 図2は (a) 内で尿ができるまでの模式図である。尿にはタンパク質やブドウ糖はふくまれていない。説明文〈(a) で尿ができるまで〉と表1を参考に、尿にタンパク質とブドウ糖がふくまれないことの理由として、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図2

毛細血管

説明文〈(a) で尿ができるまで〉

(a) 内では以下のしくみで尿が作られる。まず、血しょう①の中にある必要な物質も不必要な物質も同様に液体②へ移動する。次に、液体②の中から、必要な物質は血しょう①'に移動する。そして、液体②の中から①'へ移動しなかった不必要な物質が尿③になる。尿③は(a) を出て輸尿管を通してぼうこうにためられ、その後体外へ排出される。ただし、物質によっては血しょう①から液体②へ移動しないものもある。

表1 健康なヒトの血しょう①・液体②・尿③

	血しょう①	液体②	尿③
タンパク質	+	-	-
ブドウ糖	+	+	-
尿 素	+	+	+

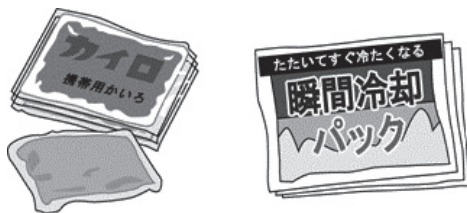
+ 物質がふくまれている

- 物質がふくまれていない

- ア** タンパク質もブドウ糖も液体②へこし出されるが、その後血しょう①'にもどされるため。
- イ** タンパク質は液体②へこし出されるが、その後血しょう①'にもどされる。一方、ブドウ糖は液体②へこし出されないため。
- ウ** タンパク質は液体②へこし出されない。一方、ブドウ糖は液体②へこし出されるが、血しょう①'にもどされるため。
- エ** タンパク質もブドウ糖も、液体②へこし出されないため。

C班は、暑さや寒さを防ぐことができる非常時の備蓄品について調べた。次の文章は、化学変化と熱の出入りについてまとめた内容の一部である。

図3 携帯用カイロと簡易冷却パック



熱の出入りがある化学変化を利用したものに、図3のような携帯用カイロ（化学カイロ）と簡易冷却パックがある。主に鉄粉と活性炭からできている携帯用カイロは、外袋を開けたときに、鉄粉が空気中の① {ア. 酸素, イ. 二酸化炭素} と結びつき、おだやかに② {ア. 還元, イ. 酸化} されて温度が上がる原理を利用している。また、簡易冷却パックは、化学変化が起こるときに③ {ア. 周囲から熱をうばう, イ. 周囲に熱を出している} ため、冷たくなる。このように、温度が下がる反応を (b) 反応という。

(5) 文中の①～③について、それぞれア、イのうち適切なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

(6) 文中の (b) に当てはまる適切な語句を答えなさい。

D班は、緊急地震速報について調べた。緊急地震速報は、気象庁が発表している防災情報である。気象庁は、震源に近い地震計ではじめに到達する地震波の観測から、震源やマグニチュードを推定する。それに基づいて、あとから到達する地震波による大きな揺れが各地に到達する時刻や震度を予測し、テレビやラジオなどを通じて多数の人々に向けて発表する。あとから到達する地震波の到着後、適切に行動できるように、事前に地域の (c) マップを見て、家族と一緒に避難場所などの情報を調べておくことが重要である。

(7) 文中の (c) に当てはまる適切な語句を答えなさい。

- (8) 下の図4は、地下のごく浅い場所で発生した地震について、地点Aにおける地面の揺れを地震計で記録したものの一部であり、図中のXははじめに観測された小さな揺れを、Yは後から観測された大きな揺れを示している。また、次の表2は、この地震の揺れを観測した地点B～Dにおける、震源からの距離と図中のX・Yのそれぞれにあたる揺れが始まった時刻を示したものである。

図4

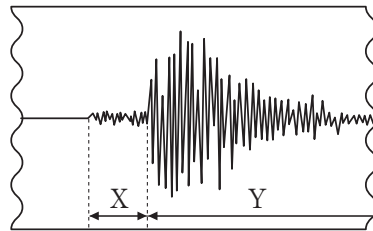


表2

地点	震源からの距離	Xにあたる揺れが始まった時刻	Yにあたる揺れが始まった時刻
B	84km	10時53分52秒	10時54分04秒
C	98km	10時53分54秒	10時54分08秒
D	42km	10時53分46秒	10時53分52秒

この地震において、地点Aでは図中のXの揺れが8秒間続いた。表2から考えて、震源から地点Aまでの距離は何kmか、答えなさい。ただし、地点A～Dの標高はすべて等しく、地震の波はどの方向にも一定の速さで伝わるものとする。