

1 私たちの体の中には、食べ物を分解して栄養素を吸収したり、栄養素を貯蔵したり運搬したりするのに関わる臓器があります。次のA～Fはこのような臓器の特徴を説明したものです。これについて、問1～問9に答えなさい。

A この臓器のかべの筋肉は、食物が入ってくると、いろいろな方向に伸びたり縮んだりして、酸性の消化液と食べ物を混ぜ合わせる。

B 体内で最大の臓器で、ブドウ糖をグリコーゲンとしてたくわえる。

C この臓器は、長い管状で、かべに存在している消化酵素などによって消化が行われ、消化された養分を吸収する。

D この臓器は管状で、Cの臓器をぐるりと囲むようにある。管の長さはCの臓器より短い。

E この臓器は、Bの臓器の下にある洋なし形の袋で、中に脂肪の消化を助ける黄色い液体が入っている。

F 気管や心臓の後ろにあり、この臓器の筋肉の収縮運動によって食べ物が運ばれている。

問1 臓器A～Fから、食べ物の通る臓器をすべて選び、食べ物が通る順番に書きなさい。

問2 Aの臓器の消化液に含まれる消化酵素が分解する栄養素を書きなさい。

問3 Aの臓器も問2の栄養素でできています。なぜ分解されないかを説明しなさい。

問4 Bの臓器のはたらきとして誤ったものを次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) アンモニアを尿素に変える。

(イ) 古くなった赤血球を分解する。

(ウ) グリコーゲンを分解して、血液にブドウ糖を供給する。

(エ) 尿素をこしとって尿をつくる。

問5 Cの臓器のかべにはひだがあり、そのひだの表面には突起が多数あります。この突起の名前を答えなさい。また、この突起がある利点を説明しなさい。

問6 次の(ア)～(ウ)の栄養素はそれぞれ問5の突起の中にある何という管から吸収されますか。

(ア) アミノ酸 (イ) 脂肪酸 (ウ) ブドウ糖

問7 Eの臓器の中にある黄色い液体の名前を答えなさい。また、この液体をつくっている臓器をA～Fの中から選び、記号で答えなさい。

問8 食べ物は消化されて栄養素になります。栄養素は、血液を通じて全身に運ばれます。次の文は、血液の流れに関連したものです。①～⑥に当てはまる適切な語句を答えなさい。

血液の流れを起こす原動力になっているのは心臓です。心臓はたえず縮んだりふくらんだりして動いています。この働きを(①)といいます。この(①)によって、全身に血液を送り出しています。何らかの原因によって(①)がうまく起こらなくなった場合に備えて、駅やいろいろな施設に(②)という装置が備えつけられています。心臓は、心臓を微弱な電気が伝わることによって(①)していますが、(②)はこの電気の伝わる仕組みを正常に戻すのに役立っています。

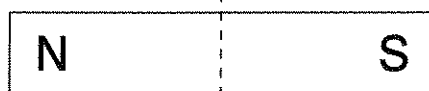
また、心臓は、(③)・(④)・(⑤)・(⑥)という4つの部屋に分かれています。このうち(③)という部屋から出た血液が大動脈を通して全身に送られます。(③)のかべは全身に血液を送るために(④)のかべよりも厚くなっています。全身に送られた血液は大静脈を通して心臓の(⑤)という部屋に帰ってきます。(⑤)に帰ってきた血液は(④)を通り、肺動脈という血管を通して肺に送られます。肺に送られた血液は肺静脈という血管を通して(⑥)に帰ってきます。

問9 体重が65kgの人が静かにしているときには、1分間に4Lの血液が心臓から送り出されます。人の全血液量は体重の13分の1とすると、心臓を出た血液は何秒で再び心臓へ帰ってきますか。ただし、1Lの血液は1kgとし、割り切れない場合は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

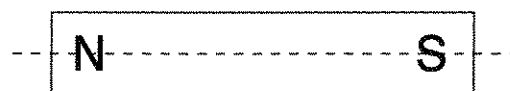
磁石について、問1～問11に答えなさい。

問1 1種類の金属だけでできた物体で磁石につくのは50円、100円硬貨に含まれるニッケルと、青い色素などに含まれるコバルトと、あともう1つあります。残りの1つは何ですか。

問2 棒磁石を【図1】【図2】のように点線部分で2つに分けたら極はそれぞれどうなりますか。解答欄の図の正しいところにNまたはSをかきなさい。ただし、図にかかっているN、Sは2つに分ける前の極をあらわします。



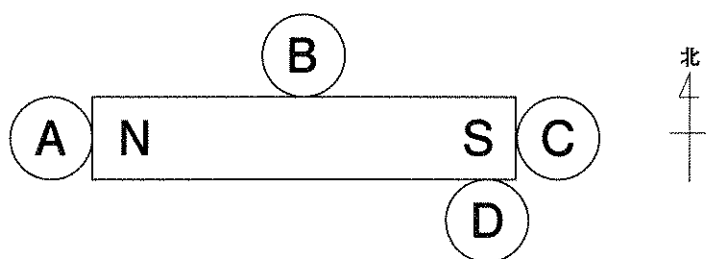
【図1】



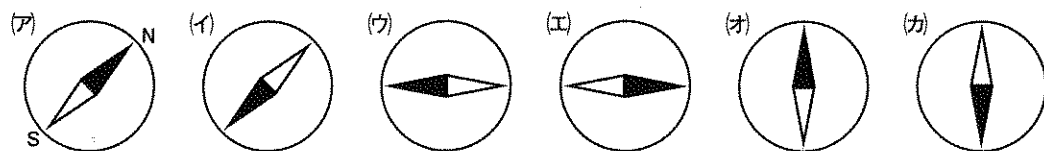
【図2】

問3 問2で分けた磁石はそのままの向きで元のようにつきますか。【図1】【図2】についてそれぞれ答えなさい。

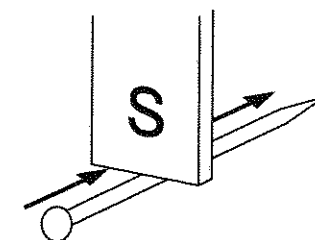
問4 【図3】のように、棒磁石のまわりのA～Dの位置に方位磁針を置きました。それぞれの方位磁針のN極が指す向きを、次の(ア)～(カ)から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を複数回用いても構いません。



【図3】



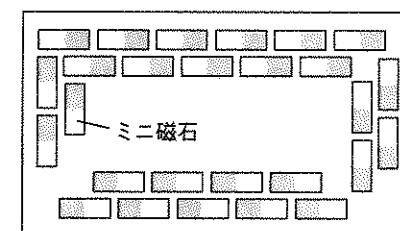
問5 くぎや針、クリップなどは磁石につく性質を持っていますが、何もしない状態では他のくぎなどを引き寄せることはありません。磁石でくぎを同じ向きに何度かこすると、くぎが磁石になります。【図4】のように磁石でくぎをこすった場合、くぎのとがった部分の極は何極になりますか。



【図4】

問6 【図4】のくぎの中で起こっていることを説明する次の文を読んで、①～③に当てはまる語句を(ア)、(イ)から、④に当てはまる語句を(ウ)、(エ)から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を複数回用いても構いません。

【図5】はくぎの一部分を拡大したものです。【図5】のようにくぎの中には「ミニ磁石（正しくは磁気モーメント）」という目に見えないほど小さな磁石が詰まっています。このミニ磁石の向きが全体でそろうとくぎは磁石に（①）。



【図5】

くぎの中のミニ磁石は整列しやすい性質で、近くのミニ磁石同士の向きはそろいますが、くぎの中でいくつかの方向の異なる「ミニ磁石のかたまり（正しくは磁区）」ができます。それぞれのかたまりが打ち消しあって、くぎは全体としては磁石に（②）。

くぎに強い磁石を近づけると、中のミニ磁石の向きを近づいた磁石に合わせて整列させる性質が強いため、【図4】のように磁石でくぎをこすった場合、くぎは磁石に（③）。一度そろったミニ磁石の向きは、強くたたいたり熱したりすると違う向きになることがあり、磁石としての性質を（④）。

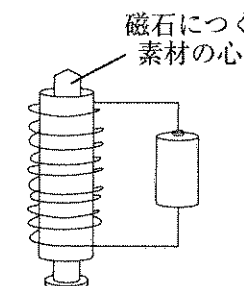
(ア) なりません

(イ) なります

(ウ) 持ちつづけます

(エ) 失うことがあります

問7 【図6】のように磁石につく素材の心を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になります。電磁石の性質で、磁石とはちがう点を1つ答えなさい。



【図6】

【表1】は、コイルの巻数や直列につなぐ乾電池の数を変えて実験したとき、【図6】の電磁石の下側にくぎが何本つくかを調べた結果です。

【表1】

	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
コイルの巻数 [回]	50	100	150	100	100	200
乾電池の個数 [個]	1	1	4	2	3	1
くぎの本数 [本]	8	14	54	22	34	23

問8 コイルの巻数と電磁石につくくぎの本数の関係を調べるのに必要なデータを、【表1】の㉠～㉥から全て選び、記号で答えなさい。

問9 コイルの巻数を変化させたとき、電磁石につくくぎの本数がどうなるか分かりやすくするために横軸をコイルの巻数としたグラフをかきます。解答欄のグラフの縦軸、横軸の見出しをかき、グラフが分かりやすくなるよう考えて目盛りをふり、単位もかきなさい。
また、コイルの巻数が0回するとき電磁石につくくぎの本数は0本でした。このデータと問8で選んだデータのところに●印を、はっきり見えるようにかき込みなさい。

問10 【表1】と問9のグラフより言えることを説明する次の文を読んで、①～⑤に当てはまる語句を(ア)～(ク)から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を複数回用いても構いません。

【表1】より、コイルの巻数が多いほど電磁石としてのはたらきは(①)になります。また直列につなぐ乾電池の個数が多いほど電磁石としてのはたらきは(②)になります。コイルの巻数とくぎの本数の関係のグラフは(③)。これは、コイルの巻数が多くなるとそれだけ長い区間を電流が流れることになり、全体として電流は(④)になります。このため、コイルの巻数を2倍にしたとき、電磁石としてのはたらきは(⑤)。

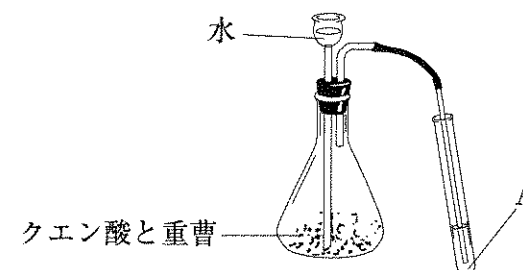
- | | | |
|-------------|---------------|---------|
| (ア) 強く | (イ) 弱く | (ウ) 同じに |
| (エ) 直線になります | (オ) 直線にはなりません | |
| (カ) 流れやすく | (キ) 流れにくく | |
| (ク) 2倍になります | (ケ) 2倍にはなりません | |

問11 方位磁針のN極が北を指すことから、地球も大きな磁石となっていると言えます。地球を棒磁石にたとえると北極は何極ですか。

3

ラムネ菓子^{かし}はクエン酸と重曹^{そう}と砂糖と少量の水分を混ぜて固めて作ることができます。口の中でクエン酸と重曹がだ液に溶けて反応することで、シュワシュワと気体が発生している感覚にヒンヤリとした冷たさが加わり、清涼感^{りょうりやう}が伝わります。また、ラムネ水は、砂糖とクエン酸を溶かした水溶液、重曹を溶かした水溶液をペットボトルに入れて混合することで作ることができます。

ラムネ菓子やラムネ水に含まれるクエン酸と重曹の反応を調べるために、次の実験をしました。図のような装置を組み、三角フラスコにクエン酸と重曹の粉末^{粉末}を入れました。ろうと管から水を注いだところシュワシュワと気体が発生し、気体を誘導管からAの水溶液に通したところ、Aの水溶液は白く濁りました。この結果から発生した気体は二酸化炭素であることが分かります。また、三角フラスコの外側がうっすらと白く曇りました。



上の実験、および、ラムネ作りについて、問1～問6に答えなさい。

問1 Aは何という水溶液ですか。

問2 次の文は三角フラスコの外側が白く曇った理由を説明したものです。①～③に当てはまる語句を答えなさい。

『クエン酸と重曹が反応するには周りの空気から熱を吸収する必要があります。そのため三角フラスコの周りの空気の温度が(①)り、空気中の(②)が(③)に変化して三角フラスコに付いたため白く曇ったのです。』

問3 クエン酸と重曹の反応の他に二酸化炭素を発生させる方法を2つ答えなさい。

問4 ラムネ水を入れたペットボトルの栓^{せん}をしっかりと閉め、しばらくしてから栓を開けるとプシュッと音がします。その理由を答えなさい。

問5 問4について、その音は冷蔵庫でよく冷やしたペットボトルと、日なたで温まっていたペットボトルでは、どちらが大きい音がするのでしょうか。理由とともに答えなさい。

問6 発生した二酸化炭素をAの水溶液に通し続けると、白い濁りが消えて再び無色透明の水溶液になりました。この化学反応は、実は大自然の中でも起こっています。それは□の形成です。

(1) □に当てはまる地形を次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

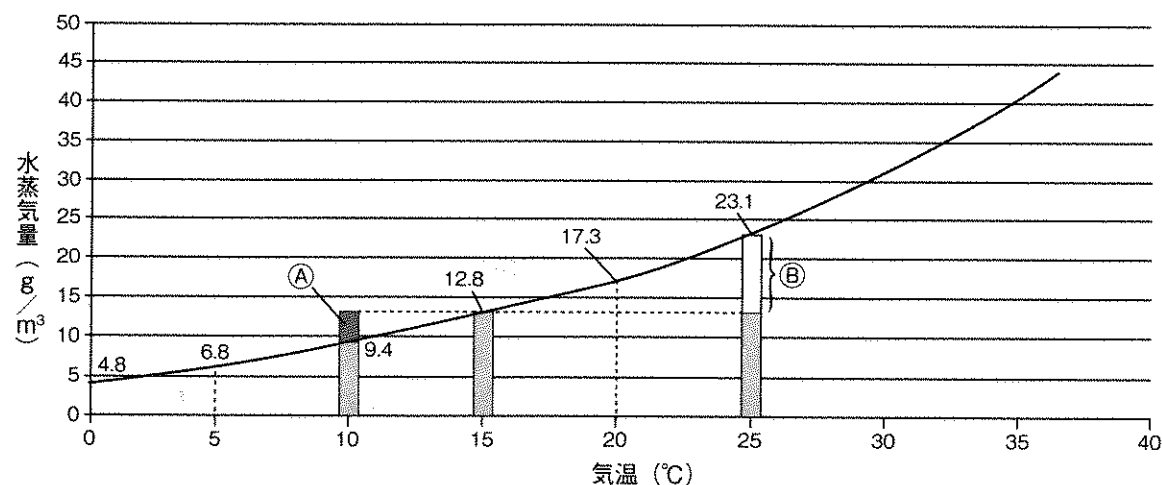
(ア) V字谷 (イ) 三角州 (ウ) リアス式海岸 (エ) 鍾乳洞 (オ) サンゴ礁

(2) 次の文は、□の地形形成のメカニズムを、この実験結果と関連付けて説明したものです。①～③に当てはまる語句を答えなさい。

『□は(①)岩でできている地形です。長い年月をかけて二酸化炭素を含んだ(②)性の雨水が(①)岩を(③)し、□が形成されていくのです。Aの水溶液中に二酸化炭素を通したときに生成された白い物質は(①)岩をつくっている成分と同じであるため、さらに二酸化炭素を通し続けると白い濁りが消えます。まさに大自然の中でこの地形が形成される反応と、試験管の中で白い濁りが消えていく反応は同じなのです。』

4 空気中の水蒸気に関する、問1～問7に答えなさい。

下の図は気温と飽和水蒸気量との関係を曲線で表し、気温25℃のところにかかっている棒グラフは、その空気が12.8g/m³の水蒸気を含むことを表しています。ただし、飽和水蒸気量とは空気1m³中に含むことのできる水蒸気の限度の量の事です。



問1 飽和水蒸気量は、気温が高くなるほどどうなりますか。

問2 棒グラフで示した空気中の水蒸気が水滴に変わり始めるのは何℃のときですか。

問3 図のAは何の量を表していますか。

問4 空気のしめ具合は湿度と呼ばれ、それは以下の式で表すことができます。①、②に当てはまる語句を答えなさい。

$$\text{湿度 (\%)} = \frac{\text{空気 1m}^3 \text{ 中に含まれている (①) (g/m}^3\text{)}}{\text{その気温での (②) (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

問5 気温25℃で12.8g/m³の水蒸気を含む空気の湿度は何%になりますか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。ただし、気温25℃の空気の飽和水蒸気量は23.1g/m³であるとします。

次に、この気温と飽和水蒸気量との関係を参考にして洗濯物の乾き方について考えてみます。

洗濯物が乾くとは、洗濯物から水が蒸発して水蒸気となり、空気中に分散されるということなので、空気中にこれから新たに水蒸気加われる余地(具体的には図のBの部分)がたくさん残っていれば、洗濯物は乾きやすく、余地が少なければ洗濯物は乾きにくいことが分かります。

問6 次の(1)～(3)の空気で、洗濯物が乾きやすいのは(ア)、(イ)のどちらですか。記号で答えなさい。

- (1) (ア) 気温15℃で湿度30%の空気
(2) (ア) 気温15℃で湿度50%の空気
(3) (ア) 気温10℃で湿度30%の空気

- (イ) 気温15℃で湿度80%の空気
(イ) 気温25℃で湿度50%の空気
(イ) 気温25℃で湿度50%の空気

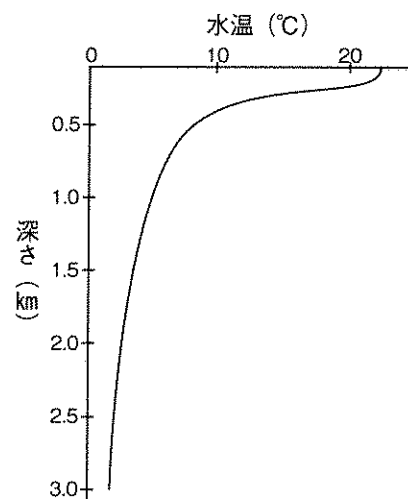
問7 問6から分かることを以下に整理しました。①～③に当てはまる語句を下の(ア)、(イ)から選び、記号で答えなさい。

夏と冬とで洗濯物の乾きやすさを考えたとき、湿度が(①)い日の方が洗濯物が乾きやすいという訳ではない。条件によっては、気温も湿度も(②)い冬の日より、気温も湿度も(③)い夏の日の方が、洗濯物が乾きやすい場合があることが分かる。

(ア) 高 (イ) 低

5 海水について、問1～問4に答えなさい。

問1 図は、ある時期の海水の深さと水温の関係を表したグラフです。このグラフでは水面近くの水温が最も高くなっているのが分かります。なぜ、水面近くの水温が高くなるのでしょうか。簡単に説明しなさい。



問2 日本では海洋研究開発機構が中心となって深海（数千メートル級の深さの海）を調べる試みがなされてきました。なぜ、深海を調べる必要があるのでしょうか。次の(ア)～(オ)から適当なものを3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地震の原因の断層を調べるため
- (イ) 海底に沈んでいる古代遺跡の調査のため
- (ウ) オゾンホールの観測のため
- (エ) 未知の生物を見つけるため
- (オ) 海底資源の調査のため

水の圧力を変えることができる水槽の中に、(A) 水で満たした風船、(B) 空気の入った風船、(C) 金魚、を入れて圧力をかけていきました。

問3 水深150mに相当する16気圧まで圧力をかけると(A)水で満たした風船と(B)空気の入った風船は、それぞれどのように変化しますか。次の(ア)～(ウ)からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 風船はほとんど変化しない
- (イ) 水圧で風船はしぼんだ
- (ウ) 水圧で風船はふくらんだ

問4 水深150mに相当する16気圧の圧力がかった水槽の中で(C)金魚はどのような動きをすると考えられますか。次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。ただし、金魚は体内の浮きぶくろを使って、浮力を得て泳いでいるものとします。

金魚は泳ぎ(①やす・②にく)そうに、ゆっくり水槽の(③上方・④下方)に移動していった。

- (ア) ①と③ (イ) ①と④ (ウ) ②と③ (エ) ②と④

理科 解答 用 紙

受験 番号		氏名		得点	
----------	--	----	--	----	--

1

問1					問2							
問3							問4					
問5	名前		利点									
問6	ア				イ				ウ			
問7	名前			記号		問8	①			②		
問8	③			④			⑤			⑥		
問9												

2

問1																																	
問2	図1 N		S		図2 ※		問3	図1		図2																							
問4	A		B		C		D																										
問5					問6	①		②		③		④																					
問7							問9	[] <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																									
問8																																	
問10	①		②		③		④		⑤																								
問11																																	

3

問1													
問2	①					②					③		
問3													
問4													
問5	理由												
問6	(1)		(2)	①			②				③		

4

問1					問2					問3					
問4	①				②						問5				
問6	(1)		(2)		(3)		問7	①		②		③			

5

問1												
問2					問3	A		B		問4		