

1 次の文章Ⅰ、Ⅱを読んで、以下の問いに答えなさい。なお同じ記号の空らんには同じものが入ります。

Ⅰ 私たちは、とくに意識しなくても、つねに鼻や口から息を吸ったりはいたりしています。これを呼吸といい、一般的に魚類では「あ」という器官で行われ、は虫類や鳥類、ほ乳類では「い」という器官で行われます。ヒトの呼吸では、息を吸うときには、「う」が引き上げられ、「え」が下がることで胸の体積が広がり、「い」が広がって空気が吸いこまれています。このとき、鼻や口から吸われた空気は、「お」を通り2本の「か」に分かれて「い」に到達します。

「い」には小さな「き」というふくろが約3億個もあり、「き」をとりまく毛細血管を流れる血液との間で成分を交換します。

表1は、「吸う息(空気)」と「はく息」に含まれている3つの成分の割合(%)を表しています。この表から、吸う息(空気)から酸素の一部を体内に取り入れ、はく息で体内で発生した二酸化炭素を体外へ出していることがわかります。

表1

	吸う息(空気)	はく息
ちっ素	78%	78%
酸素	21%	16%
二酸化炭素	0.04%	3%

表2は、ヒトが安静にしているときと運動をしているときの、1回の呼吸で吸う空気の量と1分間の呼吸の回数の一例です。

表2

	安静時	運動時
1回の呼吸で吸う空気の量(mL)	400	1500
1分間の呼吸の回数	15	40

(1) 文中の空らん「あ」～「き」にあてはまる語句を答えなさい。

(2) 表1と表2をもとに、次の①～④に答えなさい。ただし、1回の呼吸で吸う息の量とはく息の量は同じとします。

- ① 安静時に、1回の吸う息に含まれるちっ素の量は何 mL ですか。
- ② 安静時に、1回の呼吸で体内に取り入れる酸素の量は何 mL ですか。
- ③ 安静時に、1分間の呼吸で体外に排出する二酸化炭素の量は何 mL ですか。
- ④ 運動時に、1分間の呼吸で体内に取り入れる酸素の量は、安静時の何倍ですか。

(3) 下線部に関して、次の①、②に答えなさい。

- ① 両生類では、呼吸をおこなう器官が成長段階によって変わります。どのように変わるか簡潔に説明しなさい。
- ② 両生類が①で答えたような特徴を持つ理由を簡潔に説明しなさい。

Ⅱ 呼吸によって血液に吸収された酸素は血管を通過して全身に運ばれます。血液は、酸素だけでなく糖などの栄養分や体内でできた不要物を運ぶ役割も持っています。血液の成分には酸素を運ぶ く のほかに、体内に侵入した細菌などを排除する け、傷ついた血管からの出血を止めるときにはたらく こ があります。図1はヒトの体における主な血管、臓器、および血液の流れを表した模式図です。図中の い は文章Ⅰの い と同じものです。

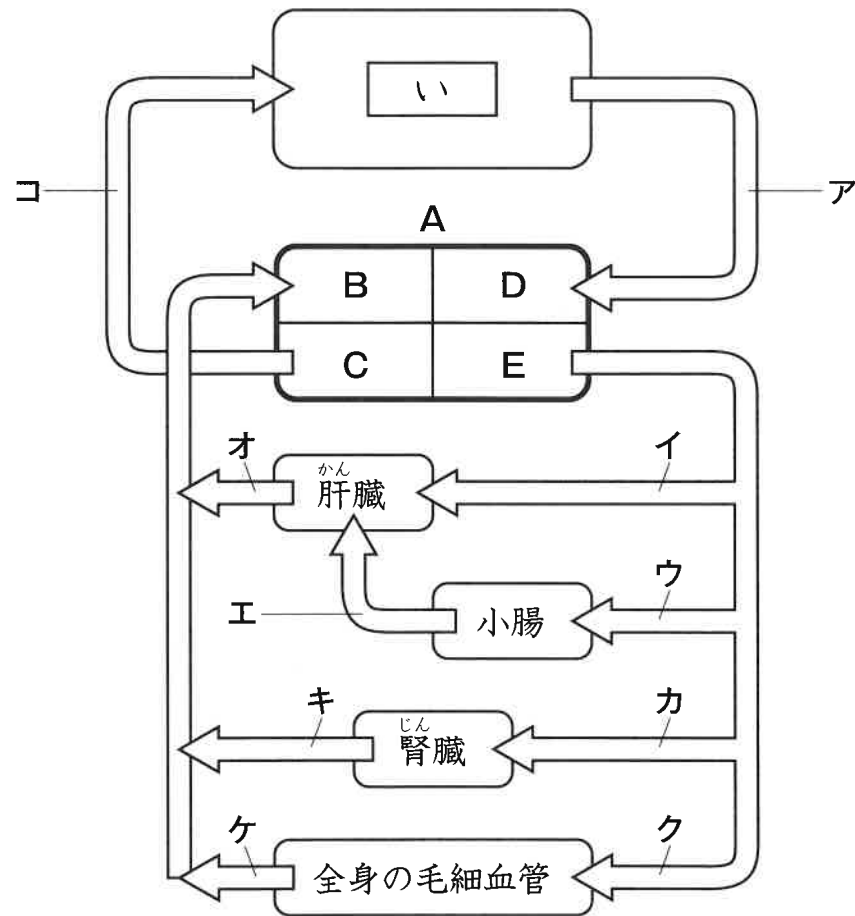


図1

(4) 文中の空らん く ~ こ にあてはまる語句を答えなさい。

(5) 図1のAは体中に血液を送るポンプの役割をする臓器でB~Eに分かれています。A、B、Eの名前を答えなさい。

(6) 下線部に関して、次の①~③に答えなさい。

- ① 酸素を最も多く含む血液が流れているのはア~コの中のどの血管ですか。記号で答えなさい。
- ② 不要物の一つであるリブ素が一番少ない血液が流れているのはア~コの中のどの血管ですか。記号で答えなさい。
- ③ 肝臓、小腸、血管イ~オについて述べた次の文章の空らん さ、 し に当てはまる語句、および a、 b に当てはまる記号(イ~オ)を答えなさい。

小腸では さ という器官で消化された食べ物から栄養分を吸収します。また、肝臓は栄養分の一つである糖を し に変えてためておくことができ、糖が体内で不足したときに し を糖にもどして放出することができます。したがって、満腹時に栄養分を一番多く含む血液が流れる血管は a で、空腹時に栄養分を一番多く含む血液が流れる血管は b です。

2 次の文章Ⅰ、Ⅱを読んで、以下の問いに答えなさい。

Ⅰ うすい塩酸 A 100cm³ に、さまざまな重さのマグネシウムを入れる実験をしたところ、どの場合も気体が発生したため、気体を集めて体積を測りました。マグネシウムの重さと発生した気体の関係は下の表1のようになりました。ただし、この後の問いでは、塩酸とマグネシウム以外の反応は起こらず、どちらかがなくなるまで反応が進むこととします。

表1

マグネシウムの重さ(g)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
気体の体積(cm ³)	250	500	750	1000	1000

- (1) 文中の下線部の気体の名前を答えなさい。
- (2) (1)の気体について述べた次のア～オのうち、正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
 ア：水にと溶けやすい。
 イ：空気より重い気体である。
 ウ：試験管に集めて火を近づけると、ポンと音が出る。
 エ：強においがする。
 オ：石灰水に通すと、白くにごる。
- (3) うすい塩酸 A の量と、マグネシウムの量を次の①～③のように変えたとき、生じる気体の体積はそれぞれ何 cm³ になりますか。
 ① うすい塩酸 A 100cm³ に、マグネシウム 0.3g を入れる。
 ② うすい塩酸 A 200cm³ に、マグネシウム 1.2g を入れる。
 ③ うすい塩酸 A 300cm³ に、マグネシウム 3.2g を入れる。
- (4) うすい塩酸 B 100cm³ を用いて、同じようにマグネシウムを入れる実験をしたところ、マグネシウムを 1.2g 以上入れたとき、発生する気体の量が一定になりました。うすい塩酸 B の濃さは、うすい塩酸 A の何倍ですか。

Ⅱ 次に、うすい塩酸 A や、その他の水溶液の性質を調べるために、BTB 溶液を使った実験をしました。BTB 溶液は、酸性だと黄色、中性だと緑色、アルカリ性だと()色を示す薬品です。

- (5) 文中の()に入る色を答えなさい。
- (6) うすい塩酸 A は BTB 溶液を加えると何色になりますか。また、BTB 溶液を加えるとうすい塩酸 Aと同じ色になる水溶液を次のア～エから全て選び、記号で答えなさい。
 ア：アンモニア水 イ：レモン果汁 ウ：砂糖水 エ：お酢
- (7) 水は本来中性ですが、BTB 溶液を加えて長い時間放置すると、空気中のある気体が溶け込むため、色が変化します。何色に変化しますか。また、水に溶け込む気体は何ですか。名前を答えなさい。
- (8) さまざまな体積のうすい塩酸 A に、うすい水酸化ナトリウム水溶液 C を加えて、ちょうど中性になるのに必要な体積を調べたところ、図1のようになりました。

- ① このように水溶液が混ざりあって、たが互いの性質を打ち消すことを何と言いますか。漢字2文字で答えなさい。
- ② 中性になった水溶液を加熱して水を蒸発させたところ、固体 D が残りました。固体 D の名前を答えなさい。
- ③ うすい塩酸 A 160cm³ を中性にするには、うすい水酸化ナトリウム水溶液 C が何 cm³ 必要ですか。
- ④ うすい塩酸 A を半分の濃さにうすめたものをうすい塩酸 E とします。うすい塩酸 E 100cm³ を中性にするには、うすい水酸化ナトリウム水溶液 C が何 cm³ 必要ですか。

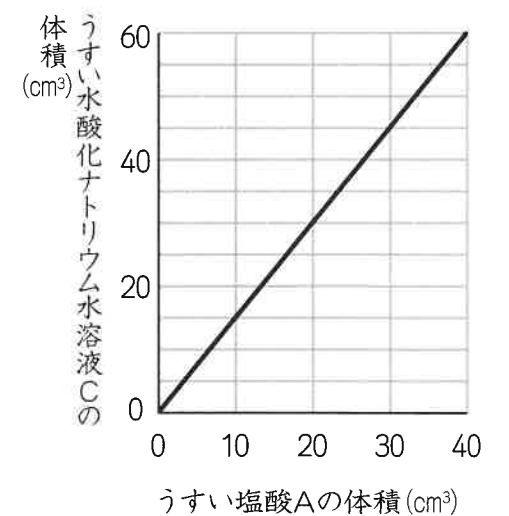


図1

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

図1は、神奈川県とその周辺の県を流れる河川の、標高と河口からの距離を示したものです。また、図2は図1に示した河川の上流付近にあるM湖周辺の地形と主な河川を示したものです。図2の太い線は主な河川、細い線は等高線であり、数字は標高(m)を示しています。水は、標高が高い場所から低い場所へと移動し、水の流れは等高線と垂直であると考えられます。

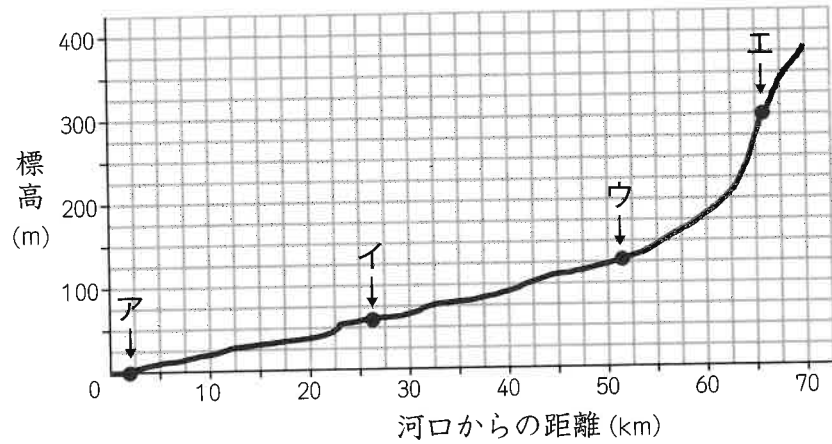


図1 神奈川県とその周辺の県を流れる河川の標高と河口からの距離

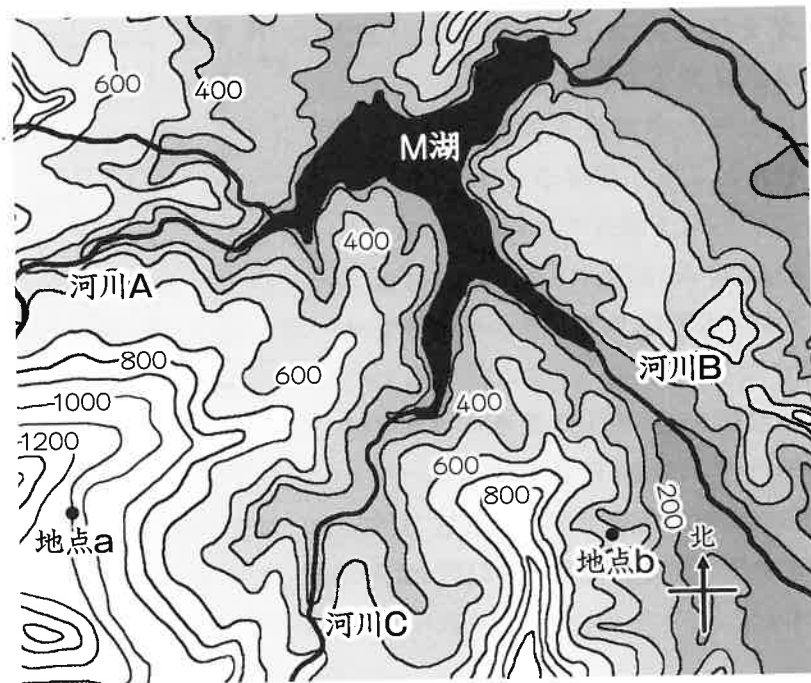


図2 図1に示した河川の上流付近にあるM湖周辺の地形と主な河川

(1) 次の①～③の地形がみられるのは、図1の地点ア～エのどこですか。それぞれ記号で答えなさい。

- ① 山地が終わって流れがゆるやかになるため、丸みのある石や砂が積もり扇型の地形が広がる
- ② 河口に近くなり、流れが非常にゆるやかになるため、細かい砂が三角形に積もる地形ができる
- ③ 水の流れが速く、岩をけずる作用が大きいため、深い渓谷ができる

(2) (1)の①～③の地形は何という地形ですか。それぞれ答えなさい。

(3) M湖は標高何mにある湖ですか。図2を参考に最も適切なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア：290m イ：380m ウ：410m エ：520m

(4) 図2の河川A・Bの流れは、M湖を基準にしてどのように表すことができますか。以下のア～クからそれぞれ最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

- ア：西からM湖に流れ込む イ：東からM湖に流れ込む
- ウ：南東からM湖に流れ込む エ：南西からM湖に流れ込む
- オ：M湖から西に流れ出る カ：M湖から東に流れ出る
- キ：M湖から南西に流れ出る ク：M湖から南東に流れ出る

(5) 図2の地点a・bで降雨があった場合、その雨水は河川A～Cのどの流れに合流しますか。それぞれA～Cの記号で答えなさい。

(6) 日本では、一般的に降水量はmm(ミリメートル)で表しています。例えば、ある地域に100mmの雨が降ったとき、屋外にある底面が1m²の容器の中には水深0.1mの水がたまったことになり、これは重さ0.1tにあたります。

- ① 15mmの雨が降ったとき、屋外にある底面が1m²の容器の中には重さ何tの水がたまりますか。小数第3位まで答えなさい。
- ② 図2のM湖には、付近の地域の水が集まってきます。M湖へ雨水などが流入する地域の面積(これを流域と呼びます)は213,900,000m²です。この地域全体に15mmの雨が降ったとき、この湖に流入する水の重さは理論上何tですか。整数で答えなさい。

4 次の文章Ⅰ、Ⅱを読んで、以下の問いに答えなさい。ただし、豆電球 A～N と電池はどれも同じ種類のものを使用します。

Ⅰ 図1～6のような回路を作りました。豆電球 A に流れる電流は 120mA でした。

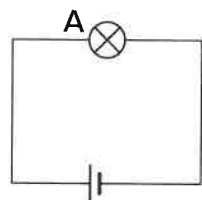


図1

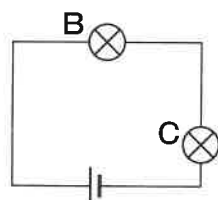


図2

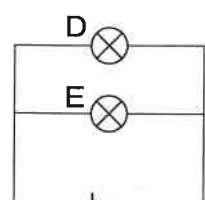


図3

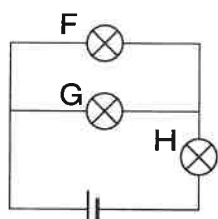


図4

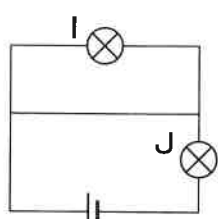


図5

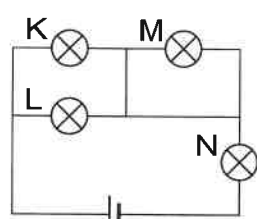


図6

- (1) 次の文章は図1～図4の豆電球 A～H の明るさについて書かれたものです。
() にあてはまる言葉を下のア～ウより選び記号で答えなさい。

「豆電球 A の明るさと比べると、豆電球 B は (①)。同じように、豆電球 A の明るさと比べると、豆電球 D は (②)。また、豆電球 C の明るさは、豆電球 E と比べると (③)。図4の回路では、豆電球 F の明るさは、豆電球 H と比べると (④)。この状態から、豆電球 G をゆるめて消した。この瞬間に、豆電球 F は (⑤)。また、豆電球 H は (⑥)。」

ア：明るくなる イ：暗くなる ウ：変わらない

- (2) 豆電球 C、D、H に流れる電流はそれぞれ何 mA ですか。
- (3) 図5の回路では、豆電球 I はつきませんでした。豆電球 J に流れる電流は何 mA ですか。
- (4) 図6の回路において、つかない豆電球があればすべて記号で答えなさい。なければ「なし」と書きなさい。

Ⅱ 図7のように、豆電球と乾電池1個で回路を作り、導線の近くに方位磁針を置きました。方位磁針 a は導線の下にあり、方位磁針 b、c、d は導線の上にあるものとします。スイッチを入ると、豆電球には 120mA の電流が流れ、方位磁針 a は図8のウのように針が振れました。

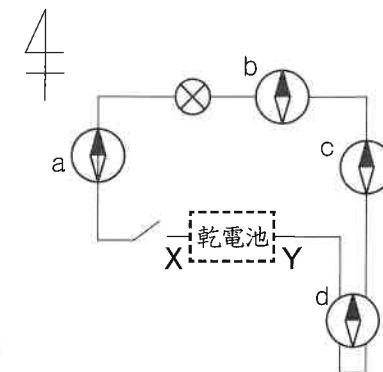


図7

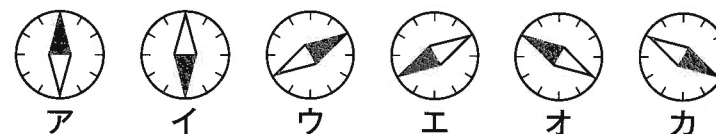


図8

- (5) 図7の乾電池の+極はX、Yのどちらですか。記号で答えなさい。
- (6) 方位磁針 b、c、d の針のようすはそれぞれどのようになりますか。図8から選び記号で答えなさい。
- (7) 次に、図7の乾電池を(5)の向きのまま2個直列つなぎにして同じように実験しました。方位磁針 a の針はどのようになりますか。解答用紙に方位磁針のようすを図8のように示しなさい。
- (8) 次に、図7の乾電池を(5)の向きのまま2個並列つなぎにして同じように実験しました。方位磁針 a の針はどのようになりますか。解答用紙に方位磁針のようすを図8のように示しなさい。
- (9) 次の文の(①)から(⑤)にあてはまる言葉を下のア～タから選び記号で答えなさい。

電流を流した導線のまわりには(①)ができる。また、方位磁針のN極の針がいつも(②)をさすのは、地球が北極付近に(③)極、南極付近に(④)極をもつ1つの大きな磁石のようになっていると考えられるからである。図7の回路を使った実験では、電流による(①)と地球による(①)の両方を合わせた向きに方位磁針が振れる。いま、図7の回路を地球による(①)の影響をまったく受けにくいところに持っていき、スイッチを入れて同じように実験をしたとする。このとき、方位磁針の針が導線と垂直になるのは(⑤)である。

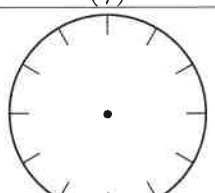
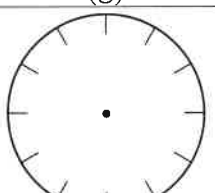
ア：電線 イ：磁力線 ウ：等高線 エ：N オ：S
カ：東 キ：西 ク：南 ケ：北 コ：aである
サ：bである シ：dである ス：aとcである
セ：bとdである ソ：aとbとcである タ：aとbとcとdである

2021年度 理科 解答用紙

(1)									
あ	い	う	え	お					
(1)					(2)				
か	き	①	mL	②	mL	③	mL	④	倍
(3)									
①									
②									
(4)					(5)				
く	け	こ	A	B	E				
(6)									
①	②	③	さ	し	a	b			

(1)		(2)		(3)				(4)		(5)	
		①	cm ³	②	cm ³	③	cm ³	倍	色		
(6)				(7)				(8)			
		水溶液		色		気体		①	②		
(8)											
③	cm ³	④	cm ³								

(1)						(2)					
①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
(3)			(4)			(5)			(6)		
	A	B	a	b	①	t	②	t			

(1)										(2)					
①	②	③	④	⑤	⑥	C	D	H							
						mA	mA	mA							
(3)			(4)			(5)			(6)						
			mA			b	c	d							
(7)				(8)				(9)							
								①	②	③	④	⑤			

受験番号		氏名	
------	--	----	--

得点	
----	--