

令和3年度
入学試験問題

第3回
理科

- 1 問題用紙は指示があるまでは開いてはいけません。
- 2 開始のチャイムが鳴ったら、最初に問題用紙と解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。
- 3 用紙は問題用紙10ページ、解答用紙1枚です。答えはすべて解答用紙に記入してください。
- 4 解答は特に指定のないかぎり、漢字・ひらがなのどちらでもかまいません。
- 5 単位を必要とする問いには必ず単位をつけて答えてください。

受験 番号		氏 名	
----------	--	------------	--

森村学園中等部

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

【1】 多くの動物は、体の外から酸素を取り入れて呼吸を行っています。呼吸のしくみは、動物の種類や生活のしかたによってさまざまです。

問1 ヒトの呼吸について、次の問いに答えなさい。

(1) ヒトが吸った空気と、はいた空気について、正しく説明しているものを次からすべて選び、記号で答えなさい。

ア：吸った空気の成分の割合で最も多い気体は、酸素である。

イ：吸った空気よりもはいた空気では割合が増える気体は、二酸化炭素と水蒸気である。

ウ：吸った空気とはいた空気では、ちっ素の割合は変わらない。

エ：はいた空気では最も割合が多い成分は、二酸化炭素である。

オ：吸った空気よりもはいた空気の方が、温度は高いことが多い。

(2) ヒトが吸う空気にはふくまれる二酸化炭素と酸素の割合はどれくらいですか。次から最も近い割合をそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア：0.004% イ：0.04% ウ：0.4% エ：2%

オ：4% カ：20% キ：40%

問2 図1は、ヒトの肺の肺ほうとそのまわりの毛細血管を拡大した模式図です。①は吸いこんだ空気、②ははき出す空気、③と④は血液の流れを表しています。図2は、ヒトの心臓の模式図です。A・B・C・Dは心臓にある4つの部屋を表しています。

(1) ③は、心臓のA・B・C・Dのどの部屋から流れてきた血液ですか。また、④は、心臓のA・B・C・Dのどの部屋へ流れていく血液ですか。それぞれ記号を1つずつ答えなさい。

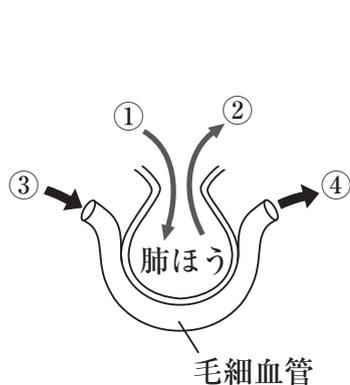


図1

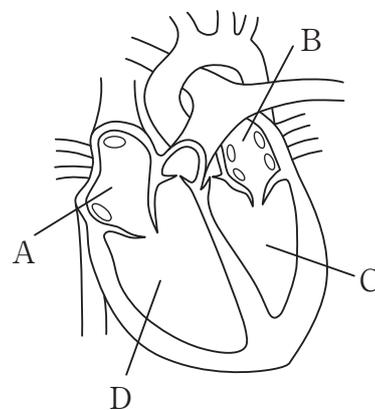


図2

(2) A・B・C・Dに流れている血液について正しく説明しているものを次から3つ選び、記号で答えなさい。

ア：Aの血液はCの血液よりも酸素が多い。

イ：Dの血液はBの血液よりも酸素が少ない。

ウ：Aの血液とDの血液の酸素の量は変わらない。

エ：Bの血液はAの血液よりも二酸化炭素が少ない。

オ：Cの血液はDの血液よりも二酸化炭素が多い。

(3) ヒトの心臓に比べてキリンの心臓は、Cの部屋のかべが非常に厚くなっています。それはなぜでしょうか。キリンの体の特ちょうをふまえ、Cの部屋のかべが厚いことの原因を説明しなさい。

問3 魚類は水中で生活しており、空気ではなく、水にとけこんでいる酸素を体内に取りこむ呼吸をしています。

(1) 魚類は、体の中に背骨があり、一生えらで呼吸をする動物の仲間です。次の動物の中で、魚類をすべて選び、記号で答えなさい。

ア：メダカ イ：クジラ ウ：カエル エ：マグロ オ：アザラシ

(2) 図3は、ある魚の血管の分布や心臓の配置を簡単な模式図で示したものです。ただし、実際の血管はもっと体全体にあみの目のように広がっています。ヒトなどのほ乳類の心臓は4つの部屋からできていますが、魚の心臓は2つの部屋からできています。

魚の心臓の中を流れる血液は、どんな性質の血液でしょうか。正しく説明しているものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

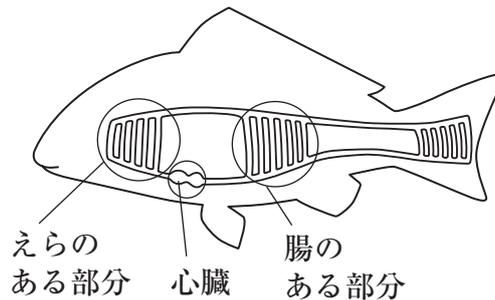


図3

ア：酸素と二酸化炭素と栄養分が多い血液

イ：酸素と二酸化炭素が多く、栄養分が少ない血液

ウ：酸素と栄養分が多く、二酸化炭素が少ない血液

エ：酸素が少なく、二酸化炭素と栄養分が多い血液

オ：酸素と二酸化炭素と栄養分が少ない血液

カ：酸素と二酸化炭素が少なく、栄養分が多い血液

問4 下の表は、同じような条件で、さまざまな動物の1分間の呼吸数と心拍数（心臓が拍動する数）を何回か測定した平均を示しています。この表から、動物の特ちょうと呼吸数や心拍数の関係にはどのような傾向があるといえますか。説明しなさい。

	呼吸数	心拍数	体重
ゾウ	10回	50回	3800kg
ヒト	12回	80回	70kg
マウス	157回	628回	36g
モルモット	87回	290回	500g
ヒツジ	20回	70回	51.5kg
ウサギ	32回	213回	1.52kg

【2】 白熱電球は中にフィラメントと呼ばれる部分があり、そこに電流を流すとフィラメントが2000℃以上の高温になり、熱とともに光を出します。1880年にエジソンは、フィラメントに京都の竹を使って電球をつくりました。それにより、それまで数時間で切れてしまった電球を、1200時間以上光らせ続けることに成功しました。そして、明るい夜を世界に提供したのです。これについて、次の問いに答えなさい。

問1 次の文章について、以下の問いに答えなさい。

鉄やアルミニウムなどの（ A ）は、電気を通す性質がある。（A）以外にも、えんぴつの^{しん}芯や一部の炭は電気を通すことが知られている。

- (1) (A) にあてはまる言葉を、漢字2文字で答えなさい。
- (2) (A) は、「電気を通す」以外にもいくつかの性質を持っています。次の中からその性質として正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。
 ア：熱を伝えやすい イ：磁石につく ウ：水に浮く エ：かがやきがある
- (3) 電気を通すものを次からすべて選び、記号で答えなさい。
 ア：ねん土 イ：一円玉 ウ：十円玉 エ：紙コップ オ：毛糸 カ：ガラス

問2 右の図は豆電球を表しています。

- (1) かん電池と2本の導線を使って、ソケットを使わずに豆電球を光らせるためには、どのようにつなげたらよいですか。解答用紙の図の2本の導線をのばして豆電球につなげなさい。ただし、豆電球とのつなぎ目にはわかるようにはっきりと黒丸をかくこと。



- (2) 豆電球を光らせるとき、光が出る部分を正しく灰色でぬってあるものを下から1つ選び、記号で答えなさい。

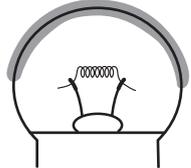
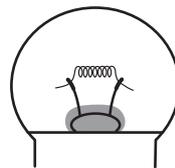
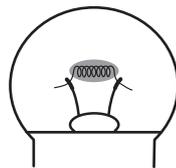
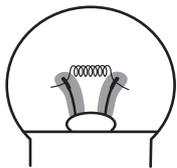
ア：

イ：

ウ：

エ：

オ：



問3 エジソンはフィラメントに竹を使って電球をつくりました。しかし、竹をそのまま使っても光は出てきません。エジソンは竹を炭化する（蒸し焼きにして炭にする）ことで電球を完成させました。なぜ竹を炭化させると光が出るようになったのですか。その理由を答えなさい。

問4 エジソンは電球の中を真空にしていました。そのようにしないとすぐに電球から光が出てこなくなるからです。その理由を答えなさい。

問5 昔から人々は、暗さの中に「あかり」を灯^{とも}してきました。

- (1) 白熱電球ができる前は、人々はどのようにして「あかり」をつくり出していましたか。
- (2) 「月あかり」では、自分の体を動かしても壁^{かべ}にうつる影^{かげ}の大きさは変わりませんが、電球による影は、体が壁から離^{はな}れるほど大きくなります。それは地上にやってくる月の光に比べて電球の光にはどのような性質があるからですか。正しいものを次から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア：電球の光の方が明るい。
- イ：電球の光の方が暗い。
- ウ：電球の光はさまざまな色の光を含^{ふく}んでいる。
- エ：電球の光には黒色の光が含まれている。
- オ：電球の光は広がるように進む。
- カ：電球の光は遠くまで届きにくい。
- (3) 現在では、白熱電球にかわり、蛍光灯^{けい}やLED電球が多く使われています。下の表はそれらの性質を比較^{ひかく}したものです。他の電球に対するLED電球の利点として、使う電気の量が少なく電気代を節約できることがあげられます。では、下の表から読み取れるLED電球のもう1つの利点をあげなさい。

白熱電球と電球形蛍光灯とLED電球の比較

	白熱電球	電球形蛍光灯	LED電球
使う電気の量 (W：ワット)	60W	12W	8.2W
明るさ (lm：ルーメン)	810lm	810lm	810lm
電球の価格	100円程度	1000円程度	2000円程度
使用できる合計時間	約1000時間	約6000時間	約40000時間

【3】 水のすがたの変化に関する次の問いに答えなさい。

問1 次の①～⑤の現象と関係の深い水の性質を^{せんたくし}選択肢からそれぞれ1つずつ選び、ア～キの記号で答えなさい。

- ① 打ち水をするとなずしくなる。
- ② 日なたに干した洗たく物は、日かげに干した洗たく物よりも早くかわく。
- ③ 氷を入れたコップに熱いコーヒーを注ぐと、アイスコーヒーを作ることができる。
- ④ 水をやかんに入れてわき立たせると、やかんの口からさかんに湯気が出ている様子が見える。
- ⑤ 冬の気温が低い地域で、水道の水ぬきせんを閉め忘れていたら、朝になって水道管がはれつしていた。

〈選択肢〉

ア：水はこおると体積が増える。

イ：氷がとけるときには、まわりから熱をうばう。

ウ：気体と液体の水は自由に姿を変えることができるが、固体はできない。

エ：温度が高くなると、蒸発する水の量が多くなる。

オ：水は水蒸気になるときに、まわりから熱をうばう。

カ：液体と固体の水は目に見える。

キ：気体の水は目に見えない。

問2 水をこおらせる実験を行いました。この実験について答えなさい。

〈実験〉

- 手順1 試験管を2本用意した。それぞれの試験管に水を三分の一程度の高さまで入れ、一方の試験管は水の量を油性ペンでマークした。もう一方の試験管の中にはA先の部分にゴム管をつけた温度計を入れた。
- 手順2 図1のようにビーカーの中に、水を通すための穴をあけたB黒い板を入れ、仕切りを作り、広い方にくだいた氷をいれた。せまい方にこの2本の試験管を入れた。
- 手順3 冷たい水と食塩を同量混ぜた液をビーカーの中に入れた。
- 手順4 時々試験管をゆらしながら、5分おきに試験管の中の様子と温度を記録した。その結果を表1に示す。
- 手順5 試験管の中が完全に氷になったので、氷の量と手順1でマークした水の量とを比べた。

表1 水を冷やしていったときの観察の記録

時間(分)	温度(℃)	試験管の中の様子
0	20.0	中の水の様子がよくみえる。
5	11.7	温度がだんだん下がっていく。 中の水の様子は変わらない。
10	3.3	中の水の様子は変わらず、すきとおっている。
15	0	中の水は部分的に白くくもっている。
20	0	中の水の白さが、だんだんこくなり、広がっていく。
25	-3.0	中の水の全体が白くなっている。 ゆらしても動きは見られない。
30	-6.0	中の水の様子に変化はない。

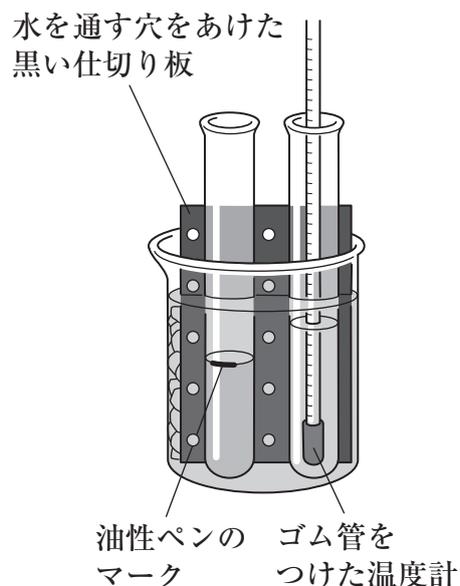
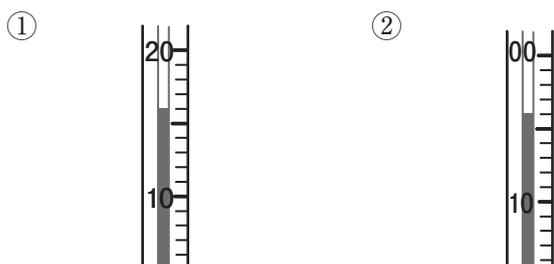


図1 実験そう置

- (1) 実験手順において下線部A、Bのように準備するのはなぜですか。
- (2) 温度計の目もりが次のようになっていたとき、それぞれの温度は何℃ですか。



- (3) 0分から30分までの温度変化を解答らんのグラフに表しなさい。
- (4) この実験において氷ができはじめたのは、実験を始めてから何分後ですか。次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：0～5分 イ：5～10分 ウ：10～15分 エ：15～20分 オ：20～25分

- (5) ろうをとかした液体をひやすと図2のように固まります。図2はろうが固まったときのビーカーの中心部分の様子を表しています。このことと手順5の結果を参考に、水が固まったときと、ろうが固まったときに関して、正しいものを次からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア：氷は同じ重さの水よりも体積が大きい。
- イ：氷は同じ重さの水よりも体積が小さい。
- ウ：固体のろうは、同じ重さの液体のろうより体積が大きい。
- エ：固体のろうは、同じ重さの液体のろうより体積が小さい。
- オ：氷を水に入れると下にしずむ。
- カ：氷を水に入れると上にう浮く。
- キ：固体のろうを、液体のろうに入れると下にしずむ。
- ク：固体のろうを、液体のろうに入れると上に浮く。

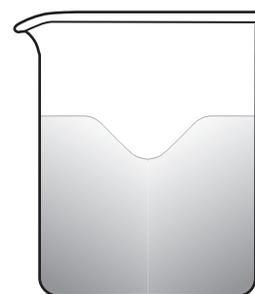


図2 ろうが固まった時の様子

【4】 夏の夜、先生と児童が星の観察をしようとしています。次の文を読んで、以下の問いに答えなさい。

先生：星座早見を使う前に、方位磁針で方位を調べよう。使い方は知っているかい？

児童：はい。知っています。これは磁石の近くに置いてはいけなのですね。

先生：そうだね。磁石や①が近くないと使わないと、正しい方位を示さないんだ。君の近くには磁石も①もないから平気だね。じゃあ、手のひらの上に方位磁針を置いてごらん。

児童：はい。Aやってみました。方位がわかったので、次は星座早見の使い方を教えてください。

先生：まず、観察する月日と時刻の目もりを合わせよう。8月4日午後9時だから……。

児童：Bこれで合っていますか？

先生：正解。このだ円の窓に見えている星空の様子が、いまの星空の様子だよ。

児童：先生、だ円の窓の周りの線は何を表していますか？

先生：それは②だよ。このだ円の外側、つまり②よりも外側の星は、今は見ることができないよ。

児童：なるほど。

先生：次に、観察する方位を向こう。じゃあ、南を向いてみようか。

児童：向きました。

先生：C観察する方位を③にして、星座早見を空へかざしてごらん。

児童：わあ。星座をととても分かりやすく見られます。夏の大三角も確認できました。

先生：夏の三角から北極星を見つけられるよ。知っているかな？

児童：初めて聞きました。どうやって見つければいいのですか？

先生：夏の三角のデネブとベガをつないだ線を1つの対角線として、夏の三角と北極星をつなぐと、大きな平行四辺形ができるよ。

児童：あの星ですね。

問1 ①にあてはまる語を次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：鉄 イ：アルミニウム ウ：木 エ：プラスチック

問2 下線部Aについて、次の問いに答えなさい。

(1) 手のひらに方位磁針をのせたところ、図1のようになりました。

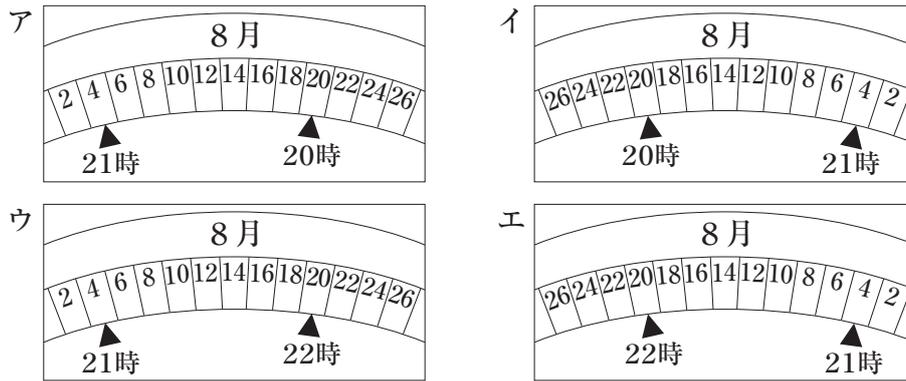
東の方角は図1のア～クのどこにあたりますか。

(2) もし方位磁針がなかったら、大体の方角を知るには、どのようにしたらよいですか。説明しなさい。



図1

問3 下線部Bについて、児童が示した星座早見を次から1つ選び、記号で答えなさい。



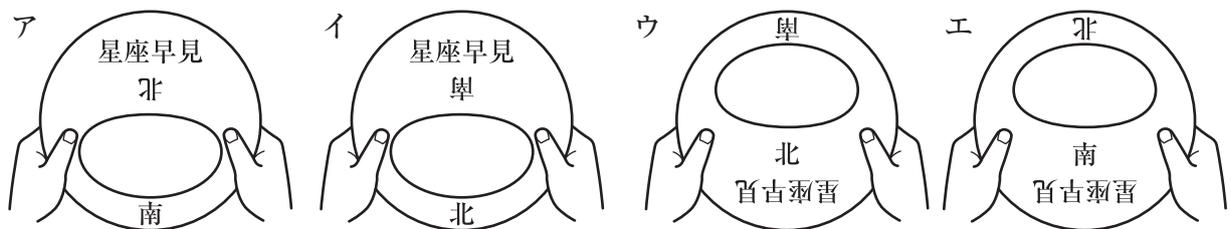
問4 ② にあてはまる語を答えなさい。

問5 下線部Cについて、次の問いに答えなさい。

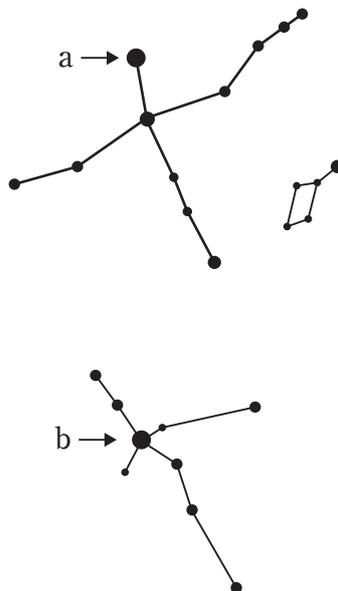
(1) ③ にあてはまる語を次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：上 イ：下 ウ：右 エ：左

(2) このとき、星座早見の使い方として正しいものを次から1つ選び、記号で答えなさい。



問6 下の図は夏の大三角に関する星だけをぬき出しています。次の問いに答えなさい。



(1) bの星の名前を答えなさい。

(2) a、bの星がふくまれている星座の名前をそれぞれ答えなさい。

(3) 北極星のおおよその位置は、会話の中で先生が話す方法でわかります。その方法を使って、北極星の位置を●で解答用紙に図示しなさい。その際、定規やコンパスなどを使わず、解答を出すために使用した線は消さないこと。

