

2024年度 須磨学園中学校入学試験

理 科

第 3 回

(注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、
受験番号シールを貼^はり、受験番号と名前を記入しなさい。

1. すべての問題を解答しなさい。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 試験終了^{しゅうりょう}後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

須磨学園中学校

1

各問いに答えなさい。

心臓の動きを拍動^{はくどう}といい、拍動は「どっくん…どっくん…どっくん…」と表現されます。この拍動のリズムは、心臓のどのような動きからきているのか、考えてみましょう。

拍動は、血液を血管へと送り出すために心臓の筋肉（心筋といいます）が規則正しく収縮^{しゅうしゆく}する動きです。心臓が血液を送り出し全身にめぐらせるのは、からだのさまざまな場所に酸素を届けるためです。したがって心臓から出ていく血液のめぐりには、酸素をからだに届けるための（ア）と、肺で酸素を受けとるための（イ）の2つがあります。

心臓の内部には4つの部屋があり、上側の2部屋を「心房^{しんぼう}」、下側の2部屋を「心室」と呼び、それぞれ「右心房」と「左心房」、「右心室」と「左心室」に分かれています。⁽¹⁾ 心房や心室の壁は心筋でできており、それぞれの部屋は血液を受け取ったり血液を送り出したりする役割を担っています。心筋は左右別々に収縮することではなく、収縮するときは心房全体もしくは心室全体が収縮します。

右心房には全身をめぐって酸素を届け終わった血液が、左心房には肺を通して酸素を受け取った血液が、それぞれもどってきます。心房の筋肉が収縮すると、心房から心室へと血液が押し出されます。⁽²⁾ 続いて心室の筋肉が収縮すると、心室から血管へと血液が押し出されます。このとき、血管を通して、右心室の血液は肺へと、左心室の血液はからだのさまざまな場所へと流れていきます。からだ中に十分な酸素を届けるため、左心室は強い力で心筋を収縮させ血液を送り出しています。⁽³⁾ 血液が送り出されることによって起こる血管の動きを「脈拍^{みゃくはく}」といい、手首や首筋を指で押さえることで確認することができます。また、⁽⁴⁾ 心室が収縮するときには、筋肉の強い力で血液を押し出すため、血液が心房へ逆流しないようにしなければいけません。

問1 本文中の空らん（ア）と（イ）にあてはまる適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 次の心臓の部屋（A）～（D）につながっている血管の名前を【選択肢1】の①～④から、また、心臓の部屋（A）～（D）を通る血液としてあてはまるものを【選択肢2】の①と②から、それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

（A） 右心房 （B） 右心室 （C） 左心房 （D） 左心室

【選択肢1】 ① 大動脈 ② 大静脈 ③ 肺動脈 ④ 肺静脈

【選択肢2】 ① 酸素を多くふくむ血液 ② 二酸化炭素を多くふくむ血液

問3 下線部（1）について、心筋の厚さは心臓の場所によって異なります。心臓の4つの部屋を心筋の厚い順に並べたものとして適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、心房の心筋の厚さは左右でほぼ等しいことが知られているため、まとめて「心房」として表します。

① 左心室・右心室・心房 ② 左心室・心房・右心室 ③ 心房・左心室・右心室
④ 右心室・左心室・心房 ⑤ 右心室・心房・左心室 ⑥ 心房・右心室・左心室

問4 下線部(2)について、心房が収縮してから心室が収縮するまでの時間にズレがあることには、重要な意味があります。もしこの時間のズレが小さくなると、どんなことが起こると考えられますか。適切なものを、次の①～④から2つ選び、記号で答えなさい。ただし、拍動の開始と次の拍動の開始までの間隔は変化しないものとします。

- ① 心房から心室に移動する血液量が増え、からだに届く酸素の量が増える。
- ② 心房から心室に移動する血液量が増え、肺で受けとる酸素の量が増える。
- ③ 心房から心室に移動する血液量が減り、からだに届く酸素の量が減る。
- ④ 心房から心室に移動する血液量が減り、肺で受けとる酸素の量が減る。

問5 下線部(3)について、拍動では「どっ」と「くん」のように連続して2回の動きを感じるのに対して、脈拍では「とく」と1回しか感じません。その理由について適切なものを、次の①～④から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 拍動は右心室と左心室の収縮によるもので、脈拍は右心室の収縮によるものだから。
- ② 拍動は右心室と左心室の収縮によるもので、脈拍は左心室の収縮によるものだから。
- ③ 拍動は心房と心室の収縮によるもので、脈拍は右心室の収縮によるものだから。
- ④ 拍動は心房と心室の収縮によるもので、脈拍は左心室の収縮によるものだから。

問6 心臓の大きさは「にぎりこぶし」くらいと言われます。Sさんの心臓について調べたところ、左心室の容積は血液が入りこんでふくらんだ状態で140 mL、収縮した状態で70 mLであり、心臓の拍動数は安静にしているときには1分間に70回、運動時には130回でした。次の(a)と(b)の問いに答えなさい。

- (a) 自分自身の心臓全体の体積を知るために、にぎりこぶしの体積を測ろうと思います。けがをすることなく、コンピュータを使わずに、できるだけ正確にあなたのにぎりこぶしの体積を測る方法を簡単に答えなさい。
- (b) Sさんは10分間の運動を1時間に2回行いました。1時間のあいだに左心室が送り出した血液の合計量を計算しなさい。ただし、運動時以外は安静にしており、拍動数は運動の開始後や終了後にはすぐに運動時や安静時の状態になるものとします。

問7 下線部(4)について、血液の逆流を防ぐために、心房と心室の間や、心室と動脈の間には弁があります。心室が血液を送り出しているとき、これらの弁はどのような状態にあるかを考え、下の例にならって解答らんの模式図内の正しい位置に書き入れなさい。ただし、弁の向きと開閉状態が分かるように注意すること。



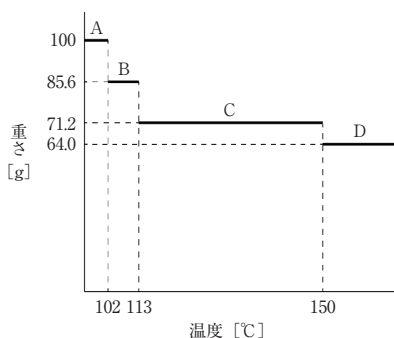
問8 心筋は収縮することはできますが、みずから伸びることはできません。そのため、心房や心室は収縮して血液を押し出した後、みずから拡張して元の大きさにもどることはできません。心房や心室はどのようにして元の大きさにもどっていると考えられますか。30字以内で答えなさい。

2 各問いに答えなさい。

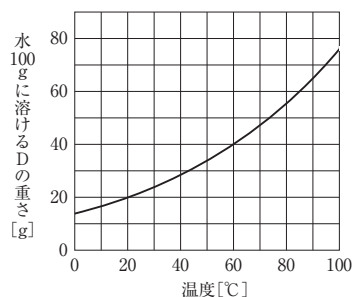
硫酸銅の^{りゅうさんどう}(1) 水よう液の温度を下げていくと、青色の結晶^{けっしょう}（以下Aとします）が観察されます。Aは、硫酸銅の結晶の中に一定の割合で水をふくんでいる固体で、Aは硫酸銅1個に対して水5個がふくまれています。Aの固体を水に溶かすと、結晶の中にふくまれていた水は離れていき、硫酸銅の水よう液になります。

Aの固体を蒸発皿にのせて加熱すると、Aにふくまれていた水は水蒸気となって、固体中から出ていきますが、加熱する温度によって出ていく水の重さはちがうことがわかっています。100 gのAを蒸発皿にのせて加熱したとき、加熱する温度と蒸発皿に残った固体の重さの関係を（図1）にまとめました。150℃以上の温度で加熱すると、Aにふくまれていた水はすべてなくなり、白色の硫酸銅の固体（以下Dとします）になることが分かりました。

Dを水に溶かすと、青色の水よう液になります。水100 gに溶けるDの重さと温度の関係を（図2）に表しました。



（図1）



（図2）

問1 下線部（1）について、水よう液の性質として正しいものを、次の①～④から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① すべての水よう液はとう明であり、すき通って見える。
- ② すべての水よう液は電気が流れる。
- ③ すべての水よう液は水に固体を溶かしてつくられる。
- ④ すべての水よう液は酸性である。

問2 （図1）を参考にして、62.5 gのAにふくまれている水の重さを答えなさい。

問3 (図1)中のBとCは、硫酸銅^{りゅうさんどう}1個に対して何個の水がふくまれていますか。
それぞれ答えなさい。

問4 60℃の水100 gに溶か^とすことができるDの重さを答えなさい。

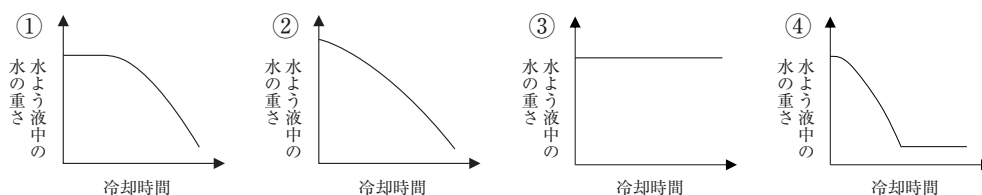
問5 20 gのAを120℃で加熱しました。加熱後、蒸発皿に残った固体を100 gの水に
すべて溶かし水よう液をつくりました。このときの水よう液の濃^{のうど}度は何%になり
ますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

問6 60℃の硫酸銅飽和水よう液^{ほうわ}を冷やしていききました。20℃まで冷やすと、Aが20 g
溶け残りとして出てきました。次の(a)と(b)の問いに答えなさい。

(a) 溶け残りを取り出すためにどのような操作を行えばよいですか。操作の名前を
答えなさい。

(b) はじめに用意した水よう液の重さを答えなさい。小数第2位を四捨五入して、
小数第1位まで求めなさい。

問7 80℃の硫酸銅水よう液の温度をゆっくりと下げていくと、60℃でAが溶け残り^{れいきやく}と
して出てきました。その後、さらに20℃まで冷やしました。冷却時間と水よう液
中の水の重さの関係として適切なものを、次の①～④のグラフから1つ選び、記号
で答えなさい。ただし、A中にふくまれる水は考えないものとします。



3 各問いに答えなさい。

脱炭素社会の実現に向け、電気自動車^{ふきゅう}が普及してきました。電気自動車が走るためにはバッテリー^{じゅうでん}の充電が必要です。充電の速さはkW（キロワット）という単位で表されます。1kWの速さで1時間充電すると、バッテリーには1kWh（1キロワット時）の電気がたまります。たとえば、2kWの速さで5時間充電すると、10kWhの電気をためることができます。

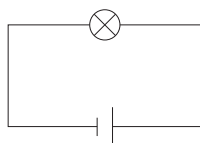
電気自動車の充電には主に次の3種類があります。

- ・基礎充電^{きそ}：自宅などで、車を使用していない時間に行う充電（3kW）
- ・経路充電^と：移動途中にサービスエリアなどで行う充電（50kW～240kW）
- ・目的地充電^{ちき}：ショッピングモールなどに行ったときに、駐車場^{ちやうしやじやう}で行う充電（3～6kW）

1回の充電あたりの走行可能距離^{きょり}を大きくするためには、より多くのエネルギーをたくわえられるバッテリーを使う必要があります。(1) バッテリーは、「セル」と呼ばれるかん電池のようなものをたくさん接続することで、電気をためる容量を大きくすることができます。(2) すまお君の家庭にある電気自動車は、容量80kWhのバッテリーを使用しており、1kWhあたり7km走行できます。

また、電気自動車の中には、バッテリーの電気を消費して走るだけでなく、(3) 「回生ブレーキ」^{かいせい}という仕組みを使い、回転するタイヤを発電機のように利用して、車が走るエネルギーを再びバッテリーにたくわえることができるものがあります。回生ブレーキの機能が無い自動車は、ブレーキをかけたとき、運動エネルギーが（ア）として失われてしまいます。

問1 下線部（1）について、容量の大きなバッテリーの作り方を考えます。豆電球1個とかん電池2個を使って、（図1）の豆電球と同じ明るさで、より長い時間豆電球がつくようにするには、どのようにすればよいですか。解答らん^{こたへらん}に回路図をかきなさい。



（図1）

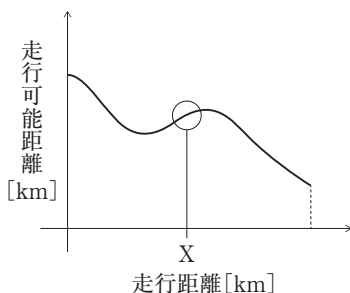
問2 下線部（2）について、すまお君の家の電気自動車を3kWで充電した場合、バッテリーにたくわえられた電気を容量の30%から90%に回復させるには、何時間充電する必要がありますか。

問3 下線部（2）について、ガソリン車のエネルギー補給は、電気自動車よりも短時間で終わります。あるガソリン車は、1分20秒間の給油で560km走行することができます。これはすまお君の家の電気自動車であれば、何kWで充電したことになりますか。

問4 下線部（2）について，すまお君は，家族の運転する電気自動車で，神戸の自宅から東京方面に家族旅行に出かけました。容量の100%まで充電して自宅を出発し，帰宅するまでに1050 km走行しました。とまるホテルには3 kWの充電器が設置されており，ホテルにいる間に15時間充電することができました。また，途中のショッピングモールに立ち寄り，買い物をしている間に6 kWの充電器で3時間充電しました。帰宅したときのバッテリーが容量の10%の状態であり，経路充電で150 kWの充電器を利用していたとすると，経路充電で何分間充電する必要がありますか。ただし，回生ブレーキによる充電は考えないものとします。

問5 空らん（ア）にあてはまる語句を答えなさい。

問6 下線部（3）の仕組みがあるため，電気自動車の実際の走行可能距離（その時点から充電せずに走ることができる距離）は，状況に応じて変化します。すまお君の家の電気自動車のモニターには，出発してからの走行距離と，走行可能距離をグラフで表示する機能があります。あるときグラフを見たら，（図2）のように表示されていました。



（図2）

（図2）における「X」の部分で，走行可能距離が増えている理由として適切なものを，次の①～⑤から1つ選び，記号で答えなさい。ただし，車は一定の速さで走行したものとします。

- ① 平たんな道をゆっくりと走行したため。
- ② 雨が降って車体や路面がぬれていたため。
- ③ 長い上り坂を走行したため。
- ④ 長い下り坂を走行したため。
- ⑤ 気温が急に上昇し，エアコンを使用したため。

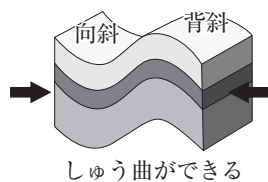
4 各問いに答えなさい。

地層に力がはたらくと、断層という地層がずれる現象や、しゅう曲という地層が曲がる現象が起こります。地層を両側から押す力、地層を両側に引っ張る力など、地層にはたらく力に注目しましょう。

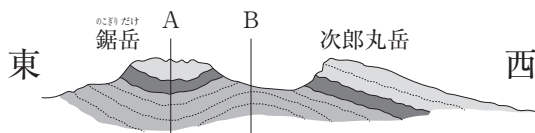
断層とは、地層に力がはたらくことで、地層が切れてずれる現象です。断層ができるときには、(ア)が発生することが多いです。断層の中でも、過去に何度もずれて大きな(ア)を引き起こし、今後もずれる可能性が高い断層を(イ)といいます。(イ)は、日本各地の地面の下にかくれています。断層は、地層のずれ方で三つのタイプにわけることができます。(1) 重力の向きに地層がズルっとずれる正断層、(2) 重力に逆らって地層がズルっと這い上がるようにずれる逆断層、そして(3) 地盤が互いに水平方向にズルっとずれる横ずれ断層です。

しゅう曲とは、地層がぐにゃ〜と波打つように変形する現象です。これは、地層が両側から押され続けることで起こり、(4) 断層はできず、地層は破壊されません。波状に曲がったしゅう曲には、(図1)のように、山型の部分(背斜)と谷型の部分(向斜)ができます。

九州の天草地方には、2000万年前から500万年前にかけて北西方向と南東方向から力を受けたことで(5) それまでにできた地層が大きくしゅう曲し、背斜と向斜をくり返している地形があります。その後、雨や水により(ウ)作用を経て、現在では(図2)のような(6) ケスタ地形とよばれる地形になっています。特に、次郎丸岳は、東側が急傾斜で、西側がゆるやかにかたむいており、ケスタ地形の特徴をよく表しています。



(図1)

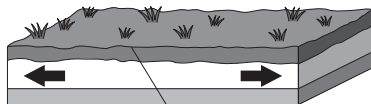


(図2)

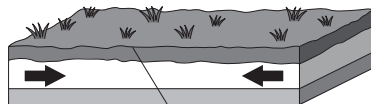
問1 本文中の空らん(ア)～(ウ)にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部(1)、(2)にはたらく力の向きとして正しいものを、次の①、②から選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、矢印は力のはたらく向きを表しています。

①

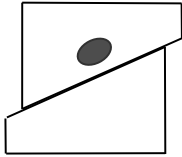


②

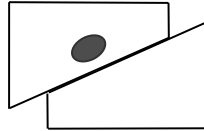


問3 下線部(3)について、(図3)の横ずれ断層(a)、(b)は、地盤にどのような向きの力がはたらいたことでずれましたか。(図3)の①～④から2つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、●は自分が立っている位置を示しています。

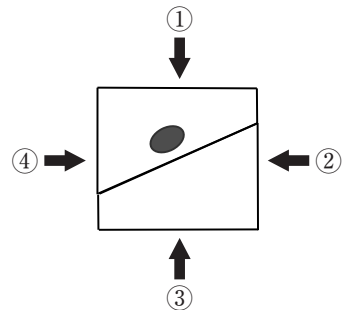
(a) 右横ずれ断層



(b) 左横ずれ断層



(図3)



問4 下線部(4)について、その理由として考えられることを、20字程度で答えなさい。

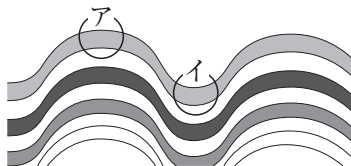
問5 下線部(5)について、この地方の2000万年より前にたい積した地層から、示準化石としてアンモナイトが発見されています。次の示準化石を時代の古い順に並べ、①～③の記号で答えなさい。

① アンモナイト

② ビカリア

③ サンヨウチュウ

問6 下線部(6)について、ケスタ地形のでき方を考えます。(図4)のしゅう曲構造がつくられたあと、(図4)中のアとイの部分を受ける力を述べた文として正しいものを、次の①～④から2つ選び、記号で答えなさい。



(図4)

- ① アには、引っ張る力がはたらくことで多くの亀裂ができる。
- ② アには、押す力がはたらくことで地層がよりかたくなる。
- ③ イには、引っ張る力がはたらくことで多くの亀裂ができる。
- ④ イには、押す力がはたらくことで地層がよりかたくなる。

問7 (図2)のケスタ地形のAとBは、しゅう曲における背斜または向斜のいずれかです。組み合わせとして正しいものを、次の①～④から選び、記号で答えなさい。

① A：背斜 B：向斜

② A：向斜 B：背斜

③ A：向斜 B：向斜

④ A：背斜 B：背斜

(余 白)

(余 白)



↓ここにシールを貼ってください↓

受 験 番 号			

名 前	
-----	--

2024年度 須磨学園中学校 第3回入学試験解答用紙 理科

1

(※の欄には、何も記入してはいけません)

問1	ア		イ																																						
問2		(A)	(B)	(C)	(D)																																				
	【選択肢1】																																								
	【選択肢2】																																								
問3			問4			問5																																			
問6	(a)																																								
	(b)	mL																																							
問7			問8	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																					

※



2

問1			問2	g			
問3	B	個	C	個	問4	g	
問5	%		問6	(a)	(b)		g
問7							

※

3

問1		問2	時間	問3	kW	
		問4	分間			
		問5			問6	

※

4

問1	ア	イ	ウ		
問2	(1)	(2)	問3	(a)	(b)
問4					
問5	→ →				
問6			問7		

※



※

