

2023年度志學館中等部入学試験問題

理 科

【 受験上の注意 】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答は、この冊子の間にはさんである解答用紙の解答らんのわく内に収まるように全て記入しなさい。
3. この問題冊子と解答用紙には、受験番号・名前を必ず記入しなさい。
4. メモや計算は、問題冊子の余白を利用しなさい。

受験番号		名 前	
------	--	-----	--



志學館 中等部
志學館 高等部

SHIGAKUKAN junior high school senior high school

1 次の各問いに答えなさい。

問1 次の文中の(①)に入る語句を答えなさい。また、(②)内に入る天体名として適当なものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

2022年11月8日、月が地球のかげに入り込む皆既^{かいき}(①)という現象が、日本の各地で観測されました。このとき同時に、(②)が月にかくれる現象も同時に観測されました。

ア 水星 イ 金星 ウ 木星 エ 天王星

問2 幼虫で冬をこすこん虫を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア モンシロチョウ イ テントウムシ ウ カブトムシ エ カマキリ

問3 お湯をわかしているときに見える白い湯気は、どのような状態ですか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 固体 イ 固体と液体 ウ 液体 エ 液体と気体 オ 気体

問4 川原で石をいくつか採取したところ、次のA～Cのような特ちょうをもつ石の中から、化石が発見されました。これらの石を形づくるつぶをルーペなどで調べると、すべて丸みをおびていました。Cの石の名前を答えなさい。

A 米つぶや豆つぶ程度の大きさの小石と、その間にある細かいつぶが固まってできている。

B Aの石より小さいつぶが固まってできている。つぶは、はっきり見ることができ、大きさはそろっている。

C Bの石より小さいつぶが固まってできている。けずると、粉のようになった。

問5 長さが50cm、ふれる角度が 20° 、おもりのおもさが40gのふりこがあります。このふりこより、1往復する時間が短いふりこを、次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア 長さが100cm、ふれる角度が 20° 、おもりのおもさが40gのふりこ

イ 長さが25cm、ふれる角度が 20° 、おもりのおもさが40gのふりこ

ウ 長さが50cm、ふれる角度が 30° 、おもりのおもさが40gのふりこ

エ 長さが50cm、ふれる角度が 10° 、おもりのおもさが40gのふりこ

オ 長さが50cm、ふれる角度が 20° 、おもりのおもさが80gのふりこ

カ 長さが50cm、ふれる角度が 20° 、おもりのおもさが20gのふりこ

問6 図1のア～エは、メダカの受精したあとの卵のようすをスケッチしたものです。変化する順に並べ、記号で答えなさい。

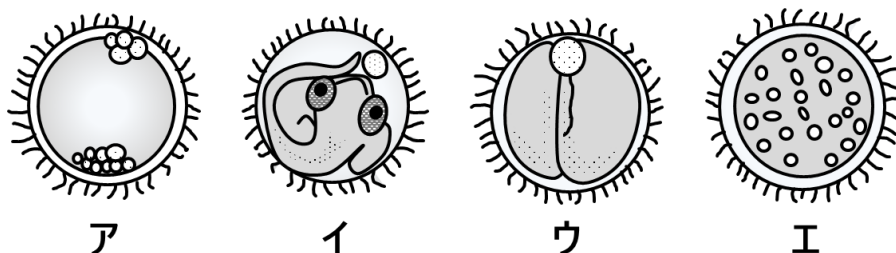


図1

問7 次のア～オの文章から、誤った内容を含むものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 電流はかん電池の－極から出て、モーターなどを通りかん電池の＋極に入るように流れる。
- イ かん電池は、1つをつないだときより2つを直列につないだときの方が、大きい電流が流れる。
- ウ かん電池で動くモーターは、流れる電流の向きに関わらず回転する向きは変わらない。
- エ 電流の大きさは、つながれた豆電球の明るさや、モーターの回る速さで調べることができる。
- オ 回路をノートなどに書くときは、電気用図記号を用いると簡単に表すことができる。

問8 図2は、正方形の金属板の上にロウソクを5本立てて、×印のところを加熱したようすを表したものです。また、図3はロウソクを上から見た位置を表しています。3番目にとけ始めたロウソクを図のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし、Ⅰは金属板の中心にあります。

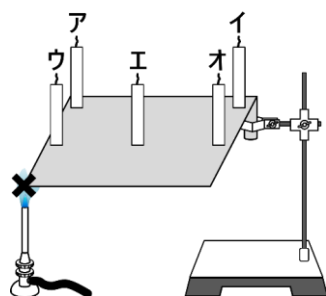


図2

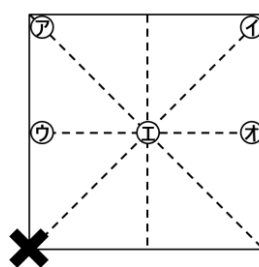


図3

問9 種子の発芽について調べるため、インゲンマメの種子をA～Dのビーカーに入れて、ようすを観察したところ、Bだけが発芽しました。この実験を比較してわかる種子の発芽に必要な条件を2つ答えなさい。表1は、各ビーカーの条件を示しています。

表1

ビーカー	実験の条件
A	種子の半分がつかる位の水が入ったビーカーを、約5℃の暗いところに置く。
B	種子の半分がつかる位の水が入ったビーカーを、室温で暗いところに置く。
C	種子の全体がつかる位の水が入ったビーカーを、約5℃の暗いところに置く。
D	種子の全体がつかる位の水が入ったビーカーを、室温で暗いところに置く。

問10 図4は、45.0cm³の水が入ったメスシリンダーに、23.8gのおもりを入れたときの水面付近のようすを示したものです。このおもりの1cm³あたりのおもさは何gですか。

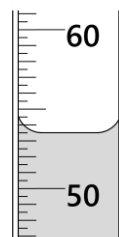


図4

問11 実験用てこについて、図5のようにおもりを2個つり下げるとき、右のうでの1か所だけにおもりをいくつかつり下げて、つりあわせる方法は全部で何通りありますか。ただし、すべてのおもりは同じおもさとし、また、右のうでに使えるおもりは3個までとします。

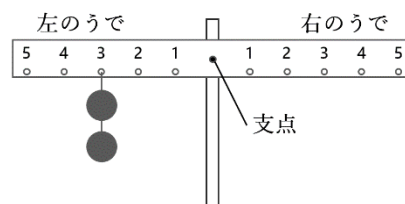


図5

問12 日本では、夕方ごろに西の空が赤色に色づく夕焼けが起こると、次の日の天気が晴れになりやすいといわれています。その理由を説明しなさい。

2 館太郎とお父さんがある日の早朝、魚つりに出かけました。次の会話文を読んで、下の各問いに答えなさい。

館太郎：きれいな月だね。今日はたくさん魚がつかれるといいな。

お父さん：楽しみだね。さあ、そろそろ海に到着だよ。

館太郎：あれ、いつもよりつり場の海の水位が高い気がする。

お父さん：今、ちょうど満潮の時刻ということもあるけど、これは①月の形が関係しているよ。

館太郎：えっ、月の形で海の水位が変わるんだ！

お父さん：それから、このつり場は、がけがすぐ近くにあるけど、面白い模様が見えるよ。

館太郎：本当だ。教科書にのっていた②地層がすぐそこにあるね。

お父さん：さあ、つろう。朝の時間は魚がよくつかれるから、急いでエサのエビをつけて。

館太郎：今日は、エビを使うんだね。魚の大好物だもんね。でもこのエビは何を食べていたのかな。

お父さん：③陸上動物の食物連鎖の話はよく聞くけれど、水の中でもあるんだよ。

館太郎：そうなんだ。帰ったら調べてみよう。魚を食べてしまう大きな生き物って何だろうな。

お父さん：ほら！大きな魚があそこに見える。エサの深さをウキで調節してごらん。

館太郎：これぐらいの深さかな。見た感じだとこれでよい気がするけど。

お父さん：プールやお風呂で水中をのぞいたときのようすを思い出してごらん。④見た目よりも深くすることがコツなんだ。

館太郎：そうか、わかった。確かにそうだね。

(しばらくして、館太郎のつりざおに大きな魚がかかる。)

館太郎：キタキタ！重くて、つりざおが上に立てられないよ。

お父さん：つりざおの持つ位置を変えて！⑤もっと上の方を持って引くんだ。

館太郎：本当だ、楽になった。軽い力でつりざおを立てられる。負けないぞー！

お父さん：その調子だ。がんばれ。おー、大きな魚がつかれたね。

館太郎：やったー！大物がつかれたぞ！

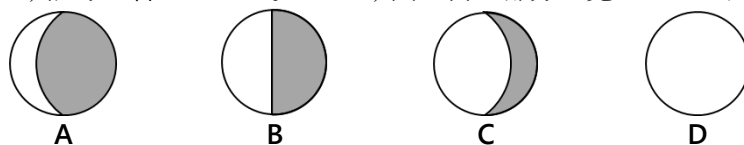
お父さん：やったね。ところで、魚には肺がないんだよ。その代わりはどこか知っているかい。

館太郎：うん。肺の代わりは、ここだよ。血液めぐり方も人間とだいぶちがうよね。

お父さん：そうだね。心臓のつくりもちがうんだ。

館太郎：水の中で生活する形になっているんだね。海の生き物のこと、色々勉強してみようっと。

問1 下線部①の月の形は、満潮の時刻に通常より水位が高くなるときの形でした。その月の形を、次のA～Dから選び、記号で答えなさい。ただし、図の白い部分が見えている月の形を表しています。



問2 下線部②について、図1はつり場から見たがけのようすを表したものです。図のA～Dをできた年代の古い順に並べなさい。

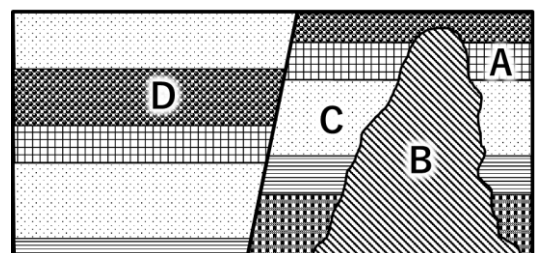


図1

問3 下線部③について、次のA～Dの海の生き物を一般的な食物連鎖の順に並べ、記号で答えなさい。

A カツオ B イワシ C ミジンコ D シャチ

問4 下線部④について、図2は館太郎から見えている魚の位置を表しています。会話文や図の補助線を参考にして、実際に魚がいると思われる位置をA～Eから選び、記号で答えなさい。

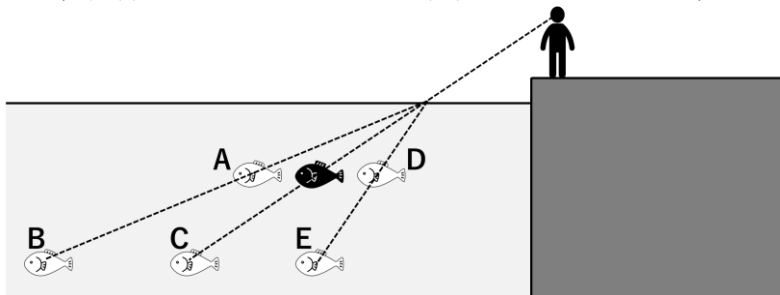


図2

問5 下線部⑤について、館太郎は図3のように、つりざおのはしを体で支え、さおを両手で持っています。図4のように持ち直したとき、館太郎の手にかかる力は、はじめに持っていたときの何倍になりますか。ただし、答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。

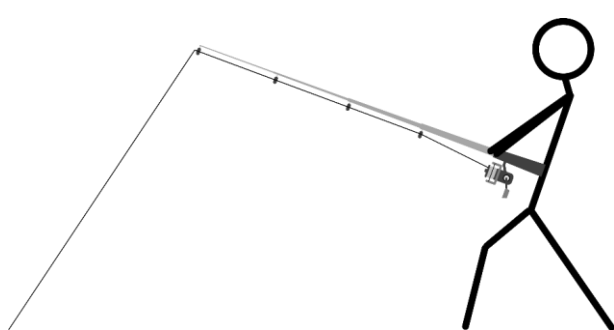


図3

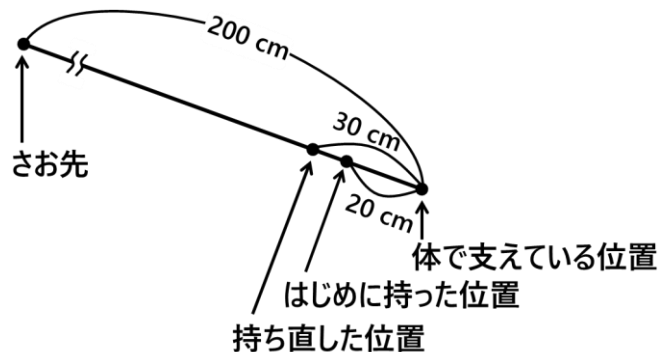


図4

問6 図5は魚の血液のめぐりようすを表しています。下の問いに答えなさい。

- (1) 図5のAは肺の代わりにはたらくものです。名前を答えなさい。
- (2) 酸素を最も多く含んだ血液が流れているのはどこですか。図5のB～Dから選び、記号で答えなさい。

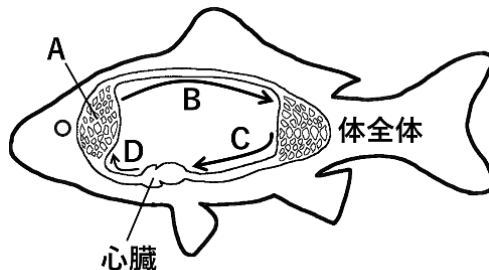


図5

問7 海水には、食塩の他にもいろいろなものがとけています。館太郎は、海と同じ濃度の海水 150 g をつくることにしました。食塩以外のものについては、お父さんが正しい分量を準備してくれることになりましたが、食塩については、館太郎が正しい分量を準備することになりました。館太郎が準備する食塩の量は何 g ですか。ただし、海水の濃度は3%とします。また、海水にとけているもののうち20%は食塩以外のものとします。

3 次の説明文を読んで、下の各問いに答えなさい。

生物の特ちょうは、それぞれの生物の体の中でつくられるタンパク質の種類によって決まります。タンパク質は生物が生きる上でとても重要なはたらきを持ち、その種類と性質は、タンパク質のもとになる20種類のアミノ酸の並び方によって決まります。

表1の20種類のアミノ酸のうち、フェニルアラニンやロイシンなどは私たちの体内でつくることができないため、それらのアミノ酸は、食べ物に含まれるタンパク質を消化・分解したものを利用しています。①食べ物に含まれるタンパク質は、まず（ア）で消化され、その後アミノ酸まで分解されて、（イ）で吸収されます。吸収されたアミノ酸を材料にして、さまざまな種類のタンパク質がつくられます。このときタンパク質の設計図としてはたらくものがDNAです。

DNAは、**図1**のように2本のリボンがらせん状に巻きつき合ったつくりをしています。そのリボンは**A, T, G, C**の記号で表される4種類の塩基と呼ばれるもので構成され、これら4種類の塩基の並び方が、生物の設計図として情報を持つことになります。

例えば、**表1**のようにDNAの塩基の並び方が**TTT**ならフェニルアラニン、**TTA**ならロイシンなどのように、タンパク質のもとになるアミノ酸の種類は、4種類の塩基の中の3つの塩基の種類とその並び方によって決まります。DNAの塩基の並び方によって、②アミノ酸の種類と並び方が異なるため、つくられるタンパク質の種類も異なります。

生物の設計図であるDNAの塩基の並び方をくわしく調べれば、その生物の特ちょうを知ることができます。DNAを調べるためには多量のDNAが必要になります。近年よく耳にする「PCR」とは、ごくわずかな量のDNAを短い時間で多量に増やす方法で、これまでも犯罪捜査や親子鑑定などさまざまな場面で利用されてきました。この技術を利用すれば、新型コロナウイルスに感染したかどうかを調べることができます。

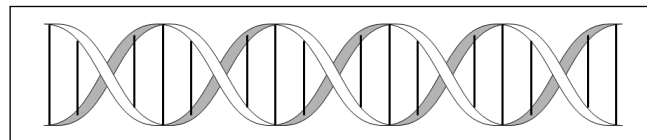


図1

表1 3つの塩基の並び方とそれによって決まるアミノ酸の種類

1文字目	2文字目				3文字目
	T	C	A	G	
T	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	T
	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	C
	ロイシン	セリン	終止	終止	A
	ロイシン	セリン	終止	トリプトファン	G
C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	T
	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	C
	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	A
	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	G
A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	T
	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	C
	イソロイシン	トレオニン	リシン	アルギニン	A
	メチオニン	トレオニン	リシン	アルギニン	G
G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	T
	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	C
	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	A
	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	G

※表中の「終止」は対応するアミノ酸がないことを示します

問1 下線部①について、(ア), (イ) にあてはまる消化管の部位の名前を答えなさい。

問2 下線部②について、アミノ酸4個からなるタンパク質は最大何種類になりますか。

問3 図2は、ある生物のタンパク質の特ちょうを決める、DNAの塩基の並び方の一部を示しています。このDNAのある1つの塩基が別の塩基に変化し、その結果、アミノ酸が「アスパラギン」から「チロシン」に変化したとすると、図2の左から何番目の塩基が何から何に変わったと考えられますか。表1を参考にして答えなさい。ただし、図2の左はしのAを1番目とします。

・・・ACCCACTAATGGTGTGGT・・・

図2

問4 PCRではDNAが入っている液体の温度を、表2の操作I～IIIのように保つ必要があります。操作I～IIIが完了するとDNAが2倍になります。操作I～IIIを繰り返すことで、少量のDNAを短い時間で何倍にも増やすことができます。では、操作I～IIIを10回繰り返すと、DNAは何倍に増えますか。

表2

操作	時間	温度
I	30秒～1分	94℃に保つ
II	1分	55℃に保つ
III	1～2分	72℃に保つ

問5 PCRの装置では、表2の操作I～IIIの温度をプログラムで自動的に変化させています。55℃の水をヒーターで温めていき、72℃に保つ図3のようなプログラムをつくるときに、図中の(ウ)～(オ)にあてはまる適切な数値や言葉を入れなさい。

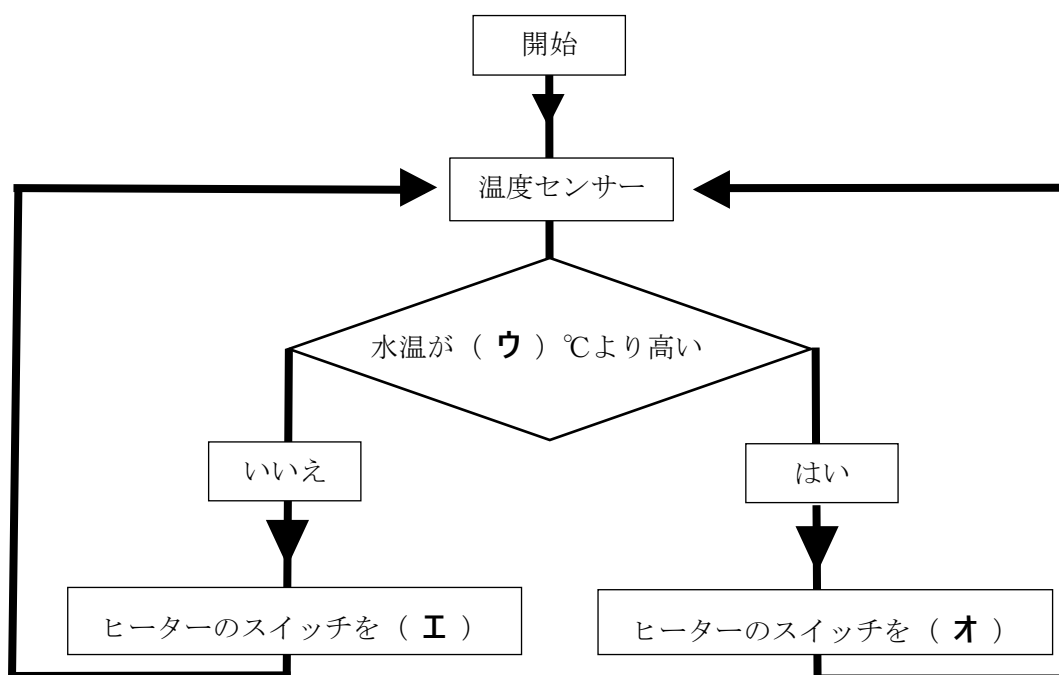


図3

2023 年度 志學館中等部 入学試験 解答用紙 【理科】

1	問 1	①		②	
	問 2			問 3	
	問 4			問 5	
	問 6	→ → →			
	問 7			問 8	
	問 9	と			
	問 10	1cm ³ あたり g		問 11	通り
	問 12				

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

3	問 1	(ア)			(イ)		
	問 2	種類					
	問 3	左から()番目の塩基が ()から()に変わった。					
	問 4	倍					
	問 5	(ウ)		(エ)		(オ)	

受験 番号		名前		得点	
----------	--	----	--	----	--

1	問 1	①	月食	②	エ
	問 2	ウ		問 3	ウ
	問 4	でい岩		問 5	イ
	問 6	エ → ア → ウ → イ			
	問 7	ア ・ ウ (完答)		問 8	ア
	問 9	空気 と 適度な温度			
	問 10	1cm ³ あたり 2.8 g		問 11	2 通り
	問 12	西から東の方に天気が変わり、 西の空に雲がないため。			

2	問 1	D				
	問 2	C → A → D → B		問 3	C → B → A → D	
	問 4	E			問 5	0.67 倍
	問 6	(1)	えら	(2)	B	
	問 7	3.6 g				

3	問 1	(ア)	胃	(イ)	小腸		
	問 2	160000 種類					
	問 3	左から(8)番目の塩基が (A)から(T)に変わった。					
	問 4	1024 倍			問 3 完答		
	問 5	(ウ)	72	(エ)	入れる	(オ)	切る

受験 番号		名前		得点	
----------	--	----	--	----	--

※解答例以外にも点数を与えることがある。