

令和3年度
入学試験問題

理 科

2月2日 第2限

仁愛女子高等学校

1 生物の分類と進化に関する次の文章を読み、あとの問いに答えよ。

進化の過程において、形やはたらきが異なっているけれども、もとは同じである器官を（あ）器官という。例えば、ヒトの腕、[A]、鳥類の翼は、形やはたらきは異なるが、骨の基本構造には共通点が多い。これは、共通の祖先の特定の器官が、さまざまな環境に適応して多様化した結果だと考えられる。また、祖先の動物は使っていたが、生活の変化とともに不要になり、形は残っているがほぼ機能していないような、①痕跡的に残っている器官も存在する。

進化の過程を調べるには、②化石を調べることも重要である。始祖鳥の化石は[B]年前の地層から発見され、③（い）類としての特徴と鳥類としての特徴をあわせもっている。

問(1) 文章の中の空欄（あ）、（い）に適する語句を書け。

(2) 文章の中の空欄 [A] に適さないものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア カエルの前あし イ コウモリの翼
ウ トンボの前足 エ クジラの胸びれ

(3) 下線部①について、例を1つあげよ。

(4) 下線部②について、化石として発見される生物が、現在も生息しているものもあり、それらを「生きた化石」と呼ぶ。「生きた化石」の例として適当なものを、次のア～オから1つ選び、その記号を書け。

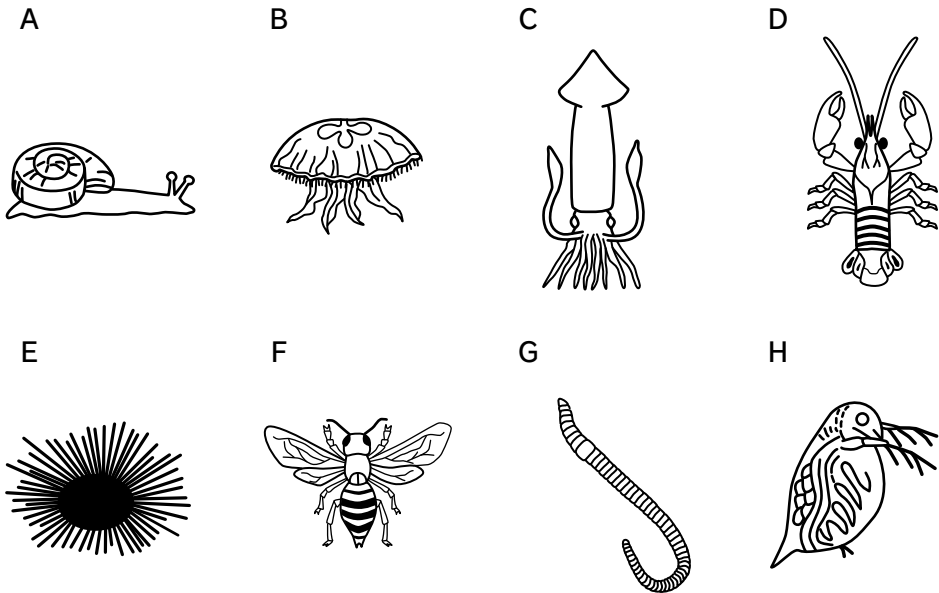
- ア イモリ イ ユーステノプテロン ウ イクチオステガ
エ ハイギョ オ 始祖鳥

(5) 文章の中の空欄 [B] に適する年代を、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 3億6000万 イ 2億1000万 ウ 1億5000万 エ 6600万

(6) 下線部③について、始祖鳥がもつ、（い）類としての特徴、鳥類としての特徴をそれぞれ説明せよ。

(7) 次のA～Hは、背骨を持たない動物を図で表したものである。あとの問いに答えよ。



- ① A～Hの動物のように、背骨をもたない動物を、何動物というか。
- ② からだが殻でおおわれ、からだと足に節がある動物をA～Hから3つ選び、その記号を書け。
- ③ ②の動物を何動物というか。
- ④ 外とう膜をもつ動物をA～Hから2つ選び、その記号を書け。
- ⑤ ④の動物を何動物というか。

2 細胞分裂の観察について、あとの問いに答えよ。

[観察] 細胞分裂のようすを調べるために、タマネギの根を使って、図1のように①～④の手順で観察を行った。図2は、顕微鏡で観察したようすを模式的に示したものである。

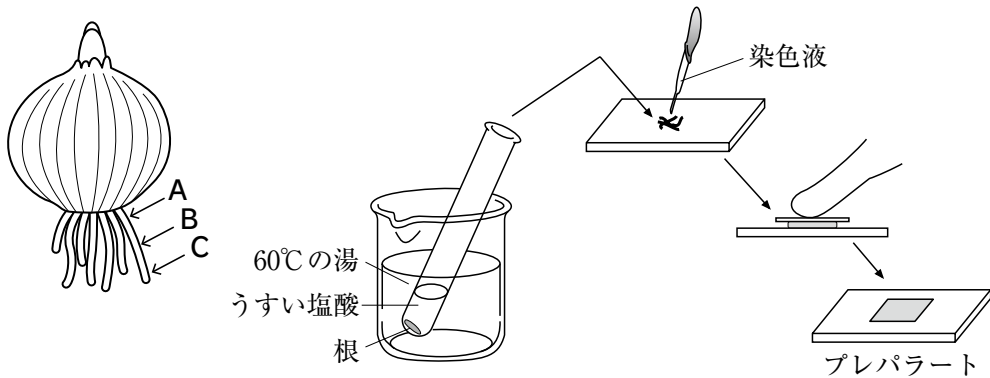


図1

- [手順①] 根の一部を切り取り、60℃にあたためたうすい塩酸に1分間つける。
- [手順②] 塩酸処理した根を水ですすぎ、スライドガラスにのせ、柄つき針で軽くつぶす。
- [手順③] つぶした根に染色液をたらし約3分間置く。カバーガラスをかけて、ろ紙をはさんで根を強く押しつぶし、プレパラートをつくる。
- [手順④] プレパラートを顕微鏡で観察する。

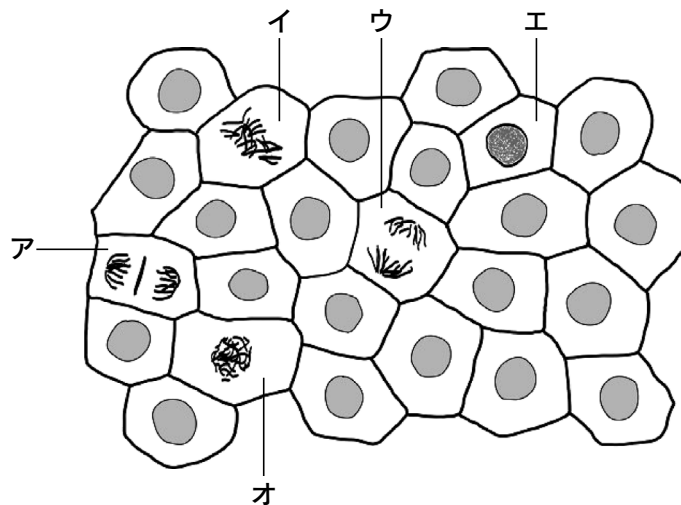


図2

問(1) 細胞分裂のようすを観察するのに適した部分は図1のA～Cのどの部分か。最も適当な部分を1つ選び、その記号を書け。

(2) 手順①で、うすい塩酸を使用した理由を簡単に書け。

(3) 図2の細胞の核やひも状のものは赤く染色されていた。手順③で使用した染色液の名称を書け。

(4) 図2のイの細胞で見られるひも状のものを何というか。その名称を書け。

(5) 図2のア～オの細胞について、エを始まりとして細胞分裂の順序に並べよ。

(6) 分裂中の細胞をさらに詳しく観察するために倍率を高くして観察した。顕微鏡のどの部分を回して高倍率のレンズにするか。回す部分の名称を書け。

(7) (6)で観察した細胞が視野の右下に見えた。この細胞を視野の中心に移動させるにはプレパラートをどの方向に動かすとよいか。次のア～エから適するものを1つ選び、その記号を書け。

ア 右上 イ 右下 ウ 左上 エ 左下

(8) 観察の開始時に100個あった細胞は、96時間後には800個に増殖していた。どの細胞も休むことなく一定の時間で分裂を繰り返していたとすると、1回の細胞分裂に要する時間は何時間と考えられるか。

3 太陽系の天体に関する次の問いに答えよ。

問(1) 下の表は、太陽系の惑星のうち7つについての情報をまとめたものである。

	公転の周期 [年]	質量 (地球 = 1)	密度 [g/cm ³]
地球	1.00	1	5.51
A	164.77	17.15	1.64
B	0.62	0.82	5.24
C	11.86	317.83	1.33
D	29.46	95.16	0.69
E	1.88	0.11	3.93
F	84.02	14.54	1.27

- ① 地球以外のA～Fの惑星のうち、太陽からの距離が2番目に遠いものを選び、その記号を書け。
- ② 地球以外のA～Fの惑星のうち、惑星の直径が2番目に大きいものを選び、その記号を書け。
- ③ A～Fの惑星のうち、「明けの明星」や「よいの明星」として地球から観測されるものを選び、その記号を書け。
- ④ 太陽系の惑星のうち、上の表に存在していない惑星の名前を書け。

(2) ①～④の**ア～ウ**は太陽系の天体について説明した文である。それぞれの**ア～ウ**のうち、誤った説明をしているものをすべて選び、その記号を書け。

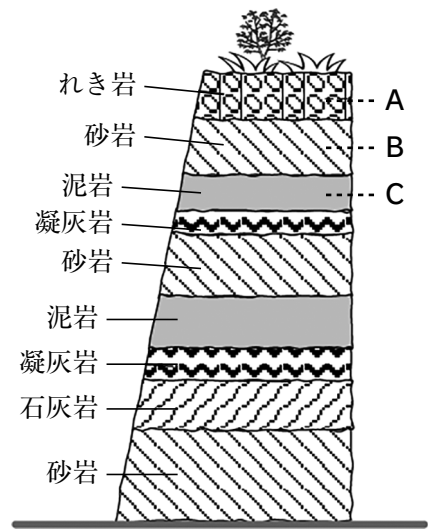
- ① **ア** 太陽の黒点は、まわりよりも温度が低い。
イ 太陽の黒点の位置を観察すると、太陽が自転をしていないことがわかる。
ウ 太陽の直径は、地球の約109倍である。
- ② **ア** 地球の北半球では、夏至のころは太陽の南中高度が低く、冬至のころは南中高度が高い。
イ 地球の北半球では、春分と秋分のときには、太陽が真東からのぼり、真西にしずむ。
ウ 地球の北半球では、夏至のころの日の出と日の入りの位置は、南寄りになる。
- ③ **ア** 1990年代には火星に人類が降り立って調査をするようになり、かつて表面に液体の水が大量に存在したことがわかった。
イ 木星型惑星のうち、環をもっているのは土星だけである。
ウ 海王星は青く見えるので、地球と同じように液体の水が表面に多く存在することがわかる。
- ④ **ア** 太陽、月、地球が、この順番に一直線上に並んだときに起こる現象が日食である。
イ 月が地球のまわりを公転する向きと、地球が太陽のまわりを公転する向きは同じである。
ウ 月には地球と同じような大気が存在し雨が降るので、クレーターと呼ばれる湖が多く存在する。

4 右の図は、あるがけに現れた地層のようすを示している。あとの問いに答えよ。

問(1) この地層がつくられている間に、この付近で火山が少なくとも何回噴火したと考えられるか。

(2) 石灰岩の層からサンゴの化石が見つかった。この層が堆積したときの環境はどのようであったと考えられるか。次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- | | |
|----------|------------|
| ア 冷たく浅い海 | イ あたたかく浅い海 |
| ウ 冷たく深い海 | エ あたたかく深い海 |



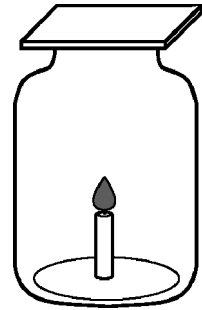
(3) 図のA, B, Cの地層のうち、それぞれの地層が海底で堆積したときに、もっとも陸地から離れていたと考えられるものを選び、その記号を書け。

5 次の文章は、日本列島において観測される特徴的な天気について説明したものである。文章の空欄(①)～(⑧)に適する語句を書け。ただし、①, ③, ④は()内の語群から選べ。

- 春や秋は高気圧と低気圧が交互に(① 東から西・西から東)の方向に日本列島を通過していく。そのためこの時期は同じ天気が長く続かない。この移動する高気圧は特に(②)と呼ばれている。
- 梅雨の時期は、北にある(③ 冷たく乾燥した・冷たくしめった・あたたかく乾燥した・あたたかくしめった)気団と南にある(④ 冷たく乾燥した・冷たくしめった・あたたかく乾燥した・あたたかくしめった)気団の勢力がつりあっており、その境界に(⑤)前線ができる。この前線を特に梅雨前線と呼び、前線に沿って次々と低気圧が移動し、日本列島に大量の雨を降らせる。
- 初夏から秋にかけて台風が日本列島にやってくる。これは低緯度の海上で発生した(⑥)が、あたたかい海からの水蒸気の供給により勢力が大きくなったものである。
- 冬になると大陸の(⑦)気団が勢力を増し、「(⑧)の冬型の気圧配置」と呼ばれる特徴的な気圧配置になる。大陸から北西の季節風がふき、日本海側に雪を降らせる。

6 いろいろな物質に関する次の問いに答えよ。

問(1) 右の図のように、ろうそくをふたのあるガラス容器内で燃やすと、容器の内側に液体がついた。



- ① この液体に青色の塩化コバルト紙を近づけると、塩化コバルト紙の色が変化する。何色に変化するか、書け。
- ② 塩化コバルト紙の色の変化より、この液体が何かわかる。その物質名を書け。
- ③ ②の結果より、ろうそくにはある元素が含まれていることがわかる。その元素名を書け。
- ④ 次のア～オのそれぞれの物質をふたのあるガラス容器内で加熱したときに、ろうそくの場合と同じ液体が容器の内側につくものをすべて選び、その記号を書け。
ア 砂糖 イ スチールウール ウ ポリプロピレン
エ エタノール オ 食塩

(2) 次の①～④の特徴にあてはまる気体を、下のア～オよりそれぞれ1つずつ選び、その記号を書け。ただし、同じ記号を何度選んでもよいものとする。

- ① もっとも密度の小さいもの
- ② 鼻をさすような刺激臭があるもの
- ③ 空気中にもっとも多く含まれるもの
- ④ 水に非常によくとけ、その水溶液がアルカリ性を示すもの

ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 水素 エ 窒素 オ アンモニア

7 下のA～Jは化学変化を表している。あとの問いに答えよ。

- A 鉄 + 硫黄 → 硫化鉄
- B 炭素 + 酸素 → 二酸化炭素
- C 水 → 水素 + 酸素
- D 銅 + 酸素 → 酸化銅
- E マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム
- F 酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素
- G 硫酸 + 塩化バリウム → 塩酸 + 硫酸バリウム
- H 炭酸水素ナトリウム + 塩酸 → (ア) + 水 + 二酸化炭素
- I 酸化銀 → 銀 + 酸素
- J 酸化カルシウム + 水 → 水酸化カルシウム

問(1) 酸化銅，炭酸水素ナトリウムの化学式をそれぞれ書け。

(2) A，Gの化学反応式をそれぞれ書け。

(3) Hの(ア)にあてはまる物質名を書け。

(4) A～Eの化学変化について，ふたをした容器内で起こった場合，反応の前後で質量が減るものをすべて選び，その記号を書け。ただし，あてはまるものがない場合は解答欄に×と書け。

(5) F～Iの化学変化について，ふたをしていない容器内で起こった場合，反応の前後で質量が減るものをすべて選び，その記号を書け。ただし，あてはまるものがない場合は解答欄に×と書け。

(6) Cの化学変化は，電流を流すことで起きる。このような化学変化を何というか。

- (7) Fについて、還元されている物質の物質名を書け。
- (8) Fについて、単体であるものの物質名をすべて書け。
- (9) Fについて、どのようなことを示せば銅ができたといえるか。次のア～エから適するものをすべて選び、その記号を書け。ただし、答えが複数あるとは限らない。
- | | |
|-------------------|--------------|
| ア 石灰水に入れると白くにごる | イ 磁石にひきつけられる |
| ウ 酸化銅と比べて質量が減っている | エ 赤色の金属光沢がある |
- (10) Gの反応では何色の沈殿が生じるか。
- (11) Jの化学変化は弁当に利用されている。何のために利用されているのか書け。

8 音について、I、IIの各問いに答えよ。

I 次の文章の空欄(①)～(③)に適する語句や数字を書け。また、空欄[A]～[C]に適する語句を[]内の語群から選べ。

音が出ているたいこの表面をさわると、振動を感じる。このように、振動して音を出すものを(①)または発音体という。

音が出ているおんさを水面に軽くふれさせると、その振動は水面に[A 伝わる・伝わらない]。

私たちの普段の生活で音が聞こえるのは、発音体からの振動が(②)に伝わり、さらにその振動が耳の鼓膜に伝わってくるからである。そのため、真空中では音は伝わらない。また、水中では音は[B 伝わる・伝わらない]。

音が(②)を伝わる時、その速さは1 [C 秒・分・時間] に340m進む速さである。光が(②)を伝わる速さは、音の伝わる速さに比べてとても速く、瞬時に目に伝わる。いなくまが見えてから、4秒後に音が聞こえたとする。このとき、人といなくまが鳴った位置までのおよその距離は(③)mとなる。

II おんさとモノコードをそれぞれ鳴らしたとき(このときを基準とする)、オシロスコープで調べると、どちらも図のAのような波が観測された。次の(1)～(5)の場合、どのような波が観測されるか。それぞれ適するものをA～ケから1つ選び、その記号を書け。

問(1) おんさを基準より強くたたいて鳴らした場合

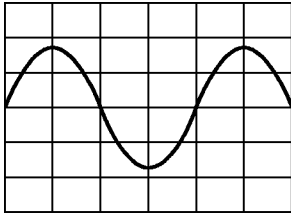
(2) おんさにおもりをつけて、基準と同じ大きさの音を出した場合

(3) 基準より高い音の出るおんさで、基準より小さい音を出した場合

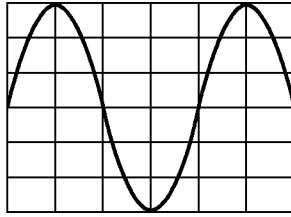
(4) モノコードの弦を短くして、基準と同じ大きさの音を出した場合

(5) モノコードの弦の張りを弱くして、基準と同じ大きさの音を出した場合

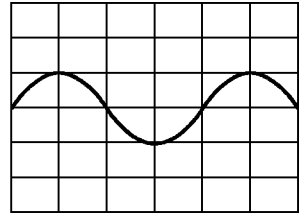
ア (基準)



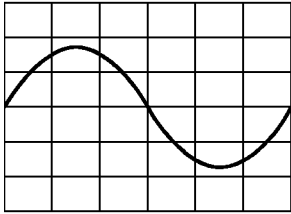
イ



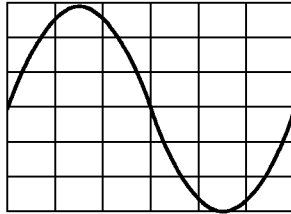
ウ



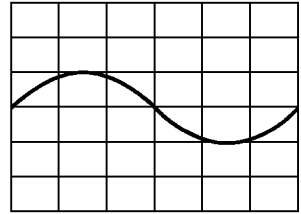
エ



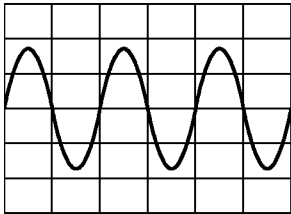
オ



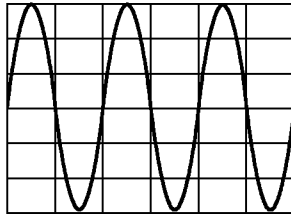
カ



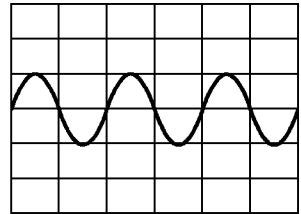
キ



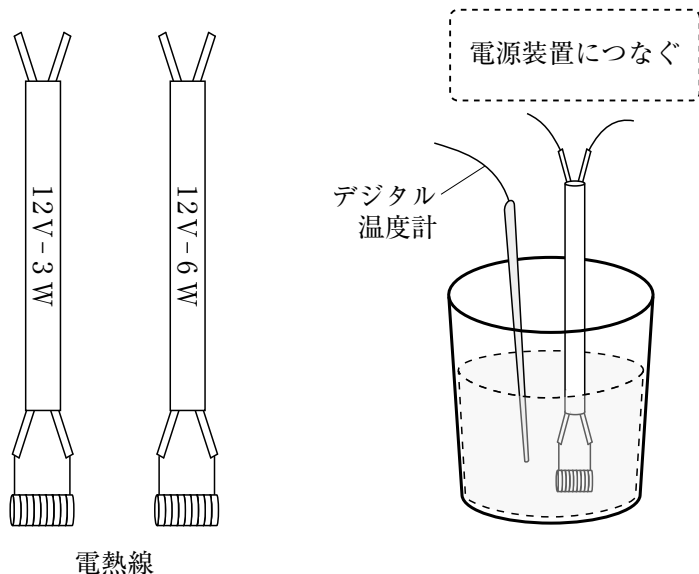
ク



ケ



9 図のように、12V-3W、12V-6Wと書かれている電熱線それぞれに、12Vの電圧を加えて100gの水の入った発泡ポリスチレンの容器に入れ、水の上昇温度を調べた。表はその結果を示している。あとの問いに答えよ。



電熱線	12V-3W				12V-6W			
電流 [A]	0.25				0.5			
開始前の水温 [°C]	18				18			
時間 [分]	0	1	2	3	0	1	2	3
水温 [°C]	18	18.43	18.86	19.31	18	18.86	19.72	20.6
上昇温度 [°C]	0	0.43	0.86	1.31	0	0.86	①	2.6

問(1) 表の①にあてはまる数字を書け。

(2) 電力の単位である「W」の読み方を書け。

(3) 結果より、1gの水の温度を1℃上昇させるのに必要な熱量はおよそ何Jと考えられるか。1～10の整数のうち、最も近い値を書け。

(4) 12V-3Wと書かれている電熱線に12Vの電圧を加えて同じように実験を行う。このとき、5分後の上昇温度はおよそ何℃になると考えられるか。1～10の整数のうち、最も近い値を書け。

(5) 電力と上昇温度にはどのような関係があるといえるか。

(6) 12V-9Wと書かれている電熱線に12Vの電圧を加えて同じように実験を行う。このとき、1分後の上昇温度はおよそ何℃になると考えられるか。1～10の整数のうち、最も近い値を書け。

(7) 12V-3Wと12V-6Wの電熱線を並列につなぎ、まとめる。この電熱線を100gの水が入った発泡ポリスチレンの容器に入れ、回路全体に12Vの電圧を加える。このとき、1分後の上昇温度はおよそ何℃になると考えられるか。1～10の整数のうち、最も近い値を書け。

受験番号

令和3年度 仁愛女子高等学校入学試験 理科解答用紙

1	(1) あ	い	(2)	(3)				
	(4)	(い)類としての特徴						
	(5)	(6) 鳥類としての特徴						
	(7) ①	動物	②	③	動物	④	⑤	動物

2	(1)	(2)	
	(3)	(4)	(5) 工 → → → →
	(6)	(7)	(8) 時間

3	(1) ①	②	③	④
	(2) ①	②	③	④

4	(1) 回	(2)	(3)
---	-------	-----	-----

5	①	②	③	④
	⑤	⑥	⑦	⑧

6	(1) ①	色	②	③	④
	(2) ①	②	③	④	

7	(1) 酸化銅	(2) A		
	炭酸水素ナトリウム	G		
	(3)	(4)	(5)	(6)
	(7)	(8)	(9)	
	(10) 色	(11)		

8	I ①	②	③	A	B	C
	II (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	

9	(1)	(2)	(3)	J	(4)	℃
	(5)	(6)	℃	(7)	℃	