

2020 年度入学試験

試験問題

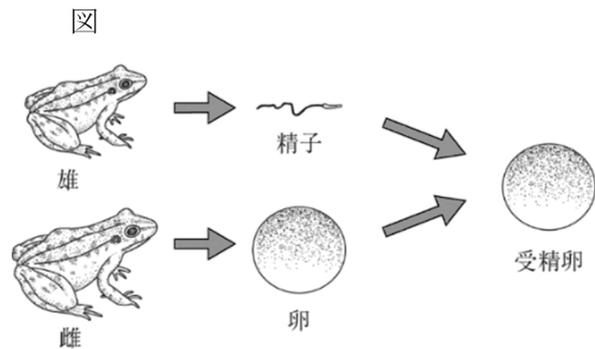
理 科

注 意

1. 開始のチャイムが鳴るまで開いてはいけません。
2. 受験番号を解答用紙の2カ所に書き，答えはすべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は□1から□8までで，10 ページにわたって印刷してあります。
4. 終了のチャイムが鳴ったら，すぐに筆記用具を置きなさい。

セントヨゼフ女子学園高等学校

1 右の図は、カエルの受精のようすを模式的に表したものである。雄がつくった精子と雌がつくった卵の核が合体して受精卵ができる。このことについて、あとの各問いに答えなさい。



(1) 受精卵が細胞分裂をくり返して、しだいに体のつくりやはたらきができていく過程を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 次の文は、生殖方法について述べたものである。文中の (①) ~ (③) に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

カエルが行うような雄と雌がかかわって子孫をつくる生殖を、(①) 生殖という。生殖には他に、雌雄に関係なく親の体の一部が分かれてなかまをふやすものがあり、それを (②) 生殖という。ジャガイモのいものように、植物の体の一部から芽や根が出てそのまま育ち、新个体になることを (③) 生殖という。

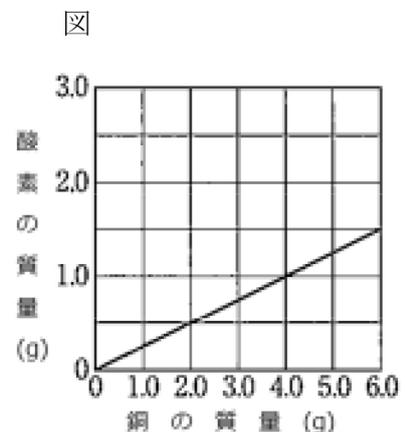
2 銅を加熱して酸素と十分に反応させた。図は、そのときの銅の質量と酸素の質量の関係を表したグラフである。グラフを見て、あとの各問いに答えなさい。

(1) 銅と酸素の化学変化を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 銅の質量と、反応する酸素の質量との間にはどのような関係があるか、書きなさい。

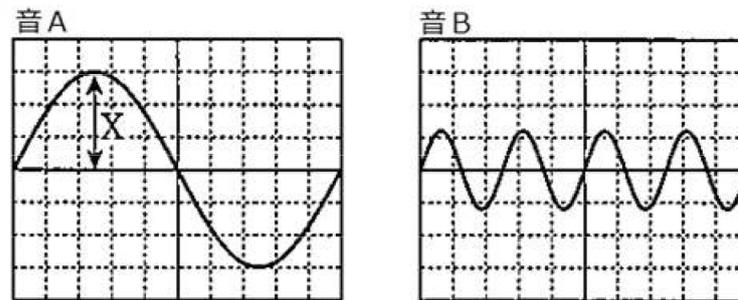
(3) 8.0 g の銅と反応する酸素は何 g か、求めなさい。

(4) 4.0 g の銅が完全に反応したとき 5.0 g の酸化銅が生じた。このことから化学変化の前後の質量の関係がわかる。これを何の法則というか、その名称を書きなさい。



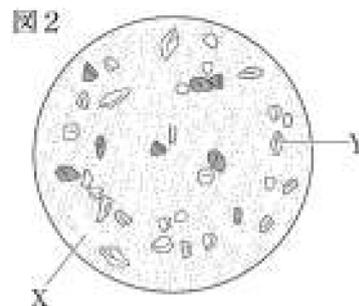
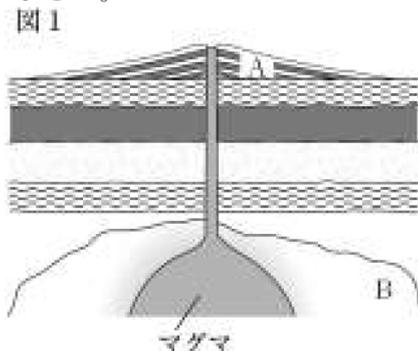
- 3 図は、弦をはじめて出た音A、Bをマイクロホンを通してコンピューターの画面に表示したものである。これについて、あとの各問いに答えなさい。

図



- (1) 図のXを何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 音A、Bで大きい音はどちらか、その記号を書きなさい。
- (3) グラフの横1目盛りを0.01秒とすると、音Bの振動数は何Hzか、求めなさい。
- (4) 音源から170m離れたところにC子さん、音源から698m離れたところにDさんが立っていた。音源から音を出したところ、D子さんにはC子さんより1.5秒遅れて音が聞こえた。このときの音の速さは何m/sか、求めなさい。

- 4 図1は、ある火山の断面図を表している。この火山は形で分類された3種類の火山のうち、最も傾斜がなだらかな種類のものである。図2は、この火山のA、Bどちらかの場所で作られた火成岩を双眼実体顕微鏡で観察してスケッチしたものである。この火成岩は細かい粒でできたXと比較的大きな鉱物であるYからなる斑状組織をもっており、斑状組織をもつ火成岩の中で最も黒っぽい種類のものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。



- (1) 次の文は、噴火の激しさの程度について説明したものである。文中の()に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

図1のような傾斜のなだらかな火山の例としてマウナロアがあげられる。このような傾斜がなだらかな火山は比較的()噴火をすることが多い。

(2) 火山噴出物について正しく説明しているものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 火山ガスはほとんど二酸化炭素からできている。
- イ. 火山れきと火山灰では火山灰のほうが大きい。
- ウ. 溶岩はマグマが火口から噴き出したものである。
- エ. 軽石は黒っぽい色をしているものが多い。

(3) 図2のXを何というか、その名称を書きなさい。

(4) 図2の火成岩がつくられた場所は図1のどこであると考えられるか。その理由とともに述べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 斑状組織をもっていることから、Aでつくられたと考えられる。
- イ. 色が黒っぽいことから、Aでつくられたと考えられる。
- ウ. 斑状組織をもっていることから、Bでつくられたと考えられる。
- エ. 色が黒っぽいことから、Bでつくられたと考えられる。

(5) 火成岩は、そのつくりとふくまれる鉱物によって分類される。図2の火成岩は、何という岩石か、その名称を書きなさい。

5 次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

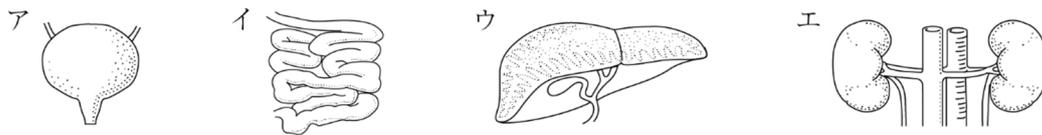
Ⅰ. 次の文は，ヒトの細胞のはたらきや，器官X，Yのはたらきについて述べたものである。これを読んで，あとの各問いに答えなさい。

ヒトの細胞では，血液によって運ばれてきた養分が，酸素を使って分解される。このはたらきは生命活動に必要なエネルギーを得るために行われるもので，肺による呼吸と区別して（ ① ）という。

（ ② ）という養分が分解されると，アンモニアという人体に有害な物質が生じることがある。この物質は血液によって器官Xに運ばれ，そこで害の少ない尿素という物質につくり変えられる。さらに，尿素は血液によって器官Yに運ばれ，そこで血液からこしとられ，尿となって排出される。

(1) 上の文中の（ ① ），（ ② ）に入る最も適当な言葉は何か，それぞれ書きなさい。

(2) 上の文で述べられている器官Yを簡単に示した図はどれか，次のア～エから最も適当なものを1つ選び，その記号を書きなさい。



Ⅱ. セキツイ動物のなかまでは，地球上に最初に出現したのは魚類であり，①魚類のあるものが変化して両生類が出現し，②両生類のあるものが変化しては虫類が出現したと考えられている。このことについて，あとの各問いに答えなさい。

(3) 下線部①，②のような変化を何というか，その名称を書きなさい。

(4) 下線部①，②の変化で，変化後の動物のなかまは，変化前の動物のなかまに比べて，どのような特徴を得たか。次のア～エから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び，その記号を書きなさい。

- ア. 一生を通して，肺で呼吸をする。
- イ. 卵生である。
- ウ. 外界の温度が変化しても体温が変化しない。
- エ. うろこがない。

(5) 細胞で、ある養分が分解されるとアンモニアという有害な物質が生じるのは、ヒト以外の動物でも同じである。動物の種類によってアンモニアの排出の仕方に違いがあることを知った生徒が、動物の変化とどのように関係しているのかについて考えた。

会話文中の (①), (②) に入る記述は何か、下のア〜クから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

先生：アンモニアの排出の仕方が動物によって違い、アンモニアのまま排出する動物と、尿素に変えて排出する動物と、尿酸に変えて排出する動物があるという話をしましたね。この排出の仕方の違いが、動物の変化に伴っていることがわかっています。

生徒：動物の変化というと、魚類が両生類に変化し、さらに哺乳類に変化したというようなことですか。

先生：そうですね。ヒトの祖先である魚類は海中で生活していたので、生じたアンモニアをそのまま海中に排出していたと考えられます。これは、現在の魚類でも同じです。両生類が出現して陸上に進出したときに、アンモニアの排出はどうなったと思いますか。

生徒：陸上ではアンモニアをすぐに排出することができなくなって、尿素に変えるしくみをもつようになったと思います。

先生：そうですね。アンモニアから尿素を合成する能力を獲得し、尿素を合成して一時的に体内に残し、尿として排出するようになった。つまり、アンモニア排出型から尿素排出型に変化したというわけです。両生類から哺乳類に変化したときは、尿素排出型のまま変わらなかった。

生徒：ちょっと気になったのですが、オタマジャクシがカエルに変態するときも、(①) ですか。

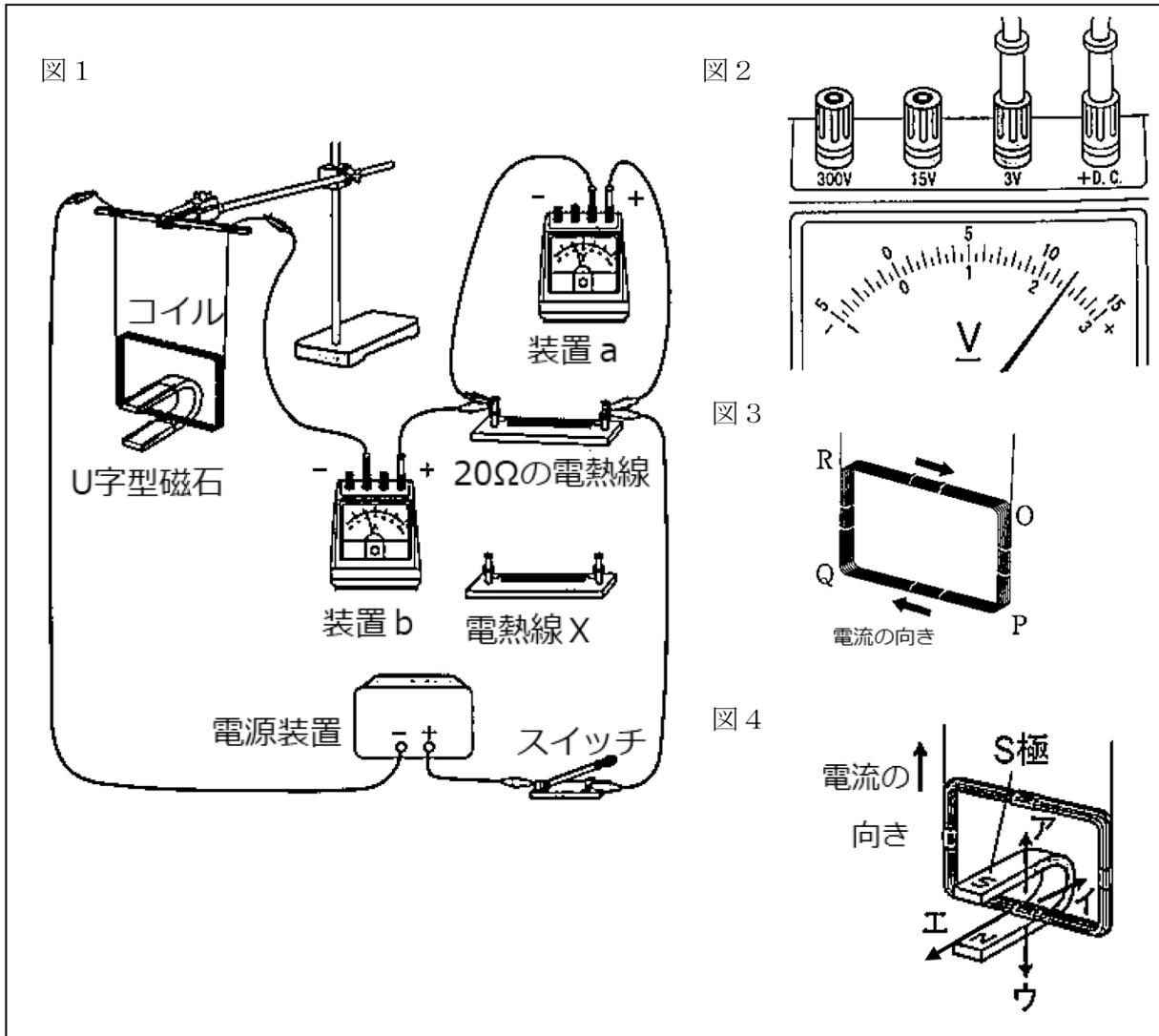
先生：そうなんです。

生徒：面白いですね。ところで、は虫類や鳥類の場合はどうなっていますか。

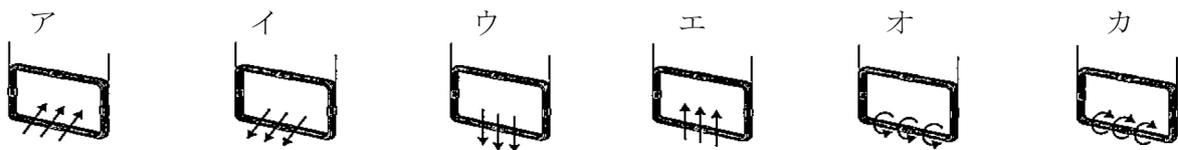
先生：両生類からは虫類や鳥類に変化したときに、閉鎖卵と言って (②) をうむようになった。閉鎖卵の中ではアンモニアも尿素も有毒なので、水に溶けない固体の尿酸として排出する能力を獲得し、尿酸排出型に変化したと考えられます。

- ア. アンモニア排出型のまま
- イ. 尿素排出型のまま
- ウ. 尿酸排出型のまま
- エ. アンモニア排出型から尿素排出型に変わるの
- オ. 尿素排出型からアンモニア排出型に変わるの
- カ. 殻のない卵
- キ. 殻のある卵
- ク. 子どもの入った卵

6 図1のような装置で、電流と磁界の関係を調べた。これについて、あとの各問いに答えなさい。



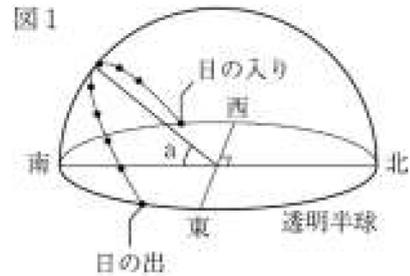
- (1) 図1で電圧計は装置a, bのどちらか, その記号を書きなさい。
- (2) 図1で電圧計の針の振れは図2のようになった。このとき電圧計は何Vを示しているか, 求めなさい。
- (3) 図3のように電流を流すと, コイルのP-Q間のまわりにどのような磁界ができるか。次のア~カから最も適当なものを1つ選び, その記号を書きなさい。



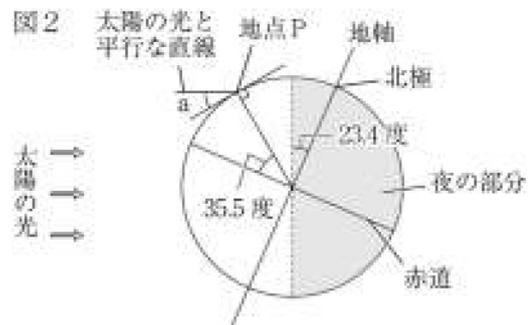
- (4) 図4のように電流を流すと、コイルはア～エのどの向きに動くか、その記号を書きなさい。
- (5) 図4の電流の向きを逆向きにしても、(4)と同じようにコイルが動くにはどのようにすればよいか、その方法を簡単に書きなさい。
- (6) 図1の回路の一部を次の①、②のように変えて、他の条件は変えずにスイッチを入れたとき、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさはどのようにになるか、それぞれ書きなさい。
- ①電源装置で、回路に加える電圧を大きくする。
 - ②電熱線Xを 20Ω の電熱線に並列につなぐ。

- 7 北緯 35.5 度の地点 P で、次の観測を行った。これについて、あとの各問いに答えなさい。

〈観測〉 冬至の日に、地点 P の水平な地面に透明半球を置き、太陽の道すじを調べた。太陽の位置を午前 8 時から午後 2 時まで 1 時間ごとに確認し、透明半球上に記録した。この太陽の位置をなめらかな曲線で結び、透明半球のふちまでのぼし、日の出の位置と日の入りの位置を決めた。図 1 は、観測の結果を記入した透明半球である。



また、冬至の日の地球を模式的に表すと、図 2 のようになる。図 1、図 2 の角 a は同じものを表している。



- (1) 角 a の大きさによって表される太陽の高度を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 地点 P における角 a の大きさは冬至の日では何度か、求めなさい。
- (3) 〈観測〉で得た図 1 の結果から、透明半球上での太陽の移動距離を調べて下表にまとめた。冬至の日の地点 P では、日の出から日の入りまでの時間の長さは何時間何分だったと考えられるか、求めなさい。

表

時刻	移動距離
日の出～午前 8 時	7.3cm
午前 8 時～午後 2 時	1 時間につき 6.0cm で一定
午後 2 時～日の入り	15.2cm

- (4) 次の文は、太陽の一日の動きについて説明したものである。文中の (①), (②) に入る最も適切な言葉や数値は何か、それぞれ書きなさい。

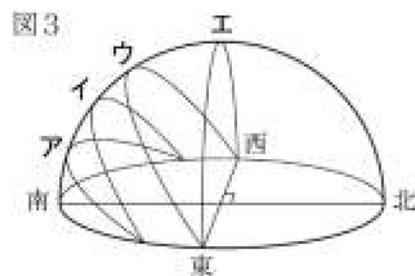
午前 8 時から午後 2 時までの間、透明半球上での太陽の移動距離が一定だったのは、地球が (①) の方向に一定の速さで自転しているからである。

地球の自転による太陽の見かけの運動を日周運動という。この運動では、太陽は 1 時間につき約 (②) 度ずつ移動する。

(5) 〈観測〉を行ってから3か月後の春分の日、地点Pでの観測結果を正しく述べているものはどれか。次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 冬至の日に比べて、日の出の時刻は遅く、日の入りの時刻は早い。
- イ. 冬至の日に比べて、日の出の時刻は早く、日の入りの時刻は遅い。
- ウ. 冬至の日に比べて、日の出の時刻も、日の入りの時刻も遅い。
- エ. 冬至の日に比べて、日の出の時刻も、日の入りの時刻も早い。

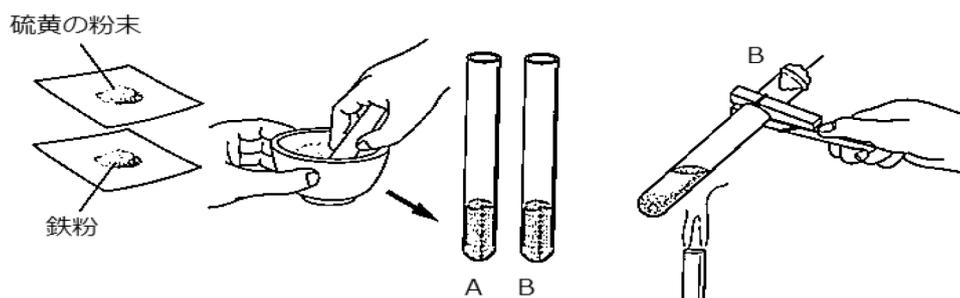
(6) 地点Pと同じ経度で、赤道にある地点を地点Qとした。地点Qで、〈観測〉と同じ作業を行ったとき、春分の日における地点Qでの太陽の道すじを正しくあらわしているものはどれか。図3のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図3のイは、図1と同じ道すじである。



8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

- 〈実験〉①鉄粉と硫黄の粉末を乳鉢でよく混合し、半分ずつ分けて試験管A、Bに入れた。
②試験管Bだけを加熱し、反応が始まったら加熱するのをやめ、その後反応が全体におよんだことを確認した（このとき完全に反応したものとする）。
③試験管Bが冷めてから、試験管A、Bに磁石を近づけた。
④それぞれにうすい塩酸を加えて変化を調べた。

図



- (1) 試験管Bを加熱したあとにできた物質は何色か、その色を書きなさい。
- (2) (1)の物質を何というか、その化学式を書きなさい。
- (3) 磁石を近づけたとき、引きつけられたのはどちらの試験管か、その記号を書きなさい。
- (4) 塩酸を加えたときの変化として正しい組合せはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|--------------|-----------|
| ア. 試験管A－変化なし | 試験管B－気体発生 |
| イ. 試験管A－気体発生 | 試験管B－変化なし |
| ウ. 試験管A－気体発生 | 試験管B－気体発生 |
| エ. 試験管A－変化なし | 試験管B－変化なし |

- (5) 下線部のように、加熱をやめても反応が全体におよんだのはなぜか、その理由を書きなさい。
- (6) 鉄粉のかわりに銅粉を用いて硫黄と混合して加熱した。この変化の化学反応式を書きなさい。

これで問題は終わりです。

注意：1. (I)(II)のそれぞれに受験番号を記入する。
2. ※印の欄には記入しない。

1	(1)			
	(2)	①	②	③

2	(1)	(2)		
	(3)	g	(4)	の法則

1	2
※	

3	(1)	(2)		
	(3)	Hz	(4)	m/s

4	(1)	(2)		
	(3)	(4)		
	(5)			

3	4
※	

5	(1)	①	(2)				
	(2)				(3)		
	(4)	a	(5)	b			
	(5)	①	(6)	②			

5
※

受 験 番 号

得 点
※

6	(1)	(2)	V
	(3)	(4)	
	(5)		
	(6)	①	②

6
※

7	(1)	(2)	度
	(3)	時間	分
	(4)	①	から
	(5)	(6)	

7
※

8	(1)	色	(2)		
	(3)	(4)			
	(5)				
	(6)				

8
※

受 験 番 号

得 点
※