

平成 23 年 度  
開星高等学校入学試験問題

(第 5 限 14 : 30 ~ 15 : 20)

理 科

注 意

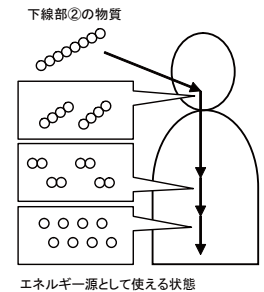
- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は全部で 8 題あり、8 ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に受験番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおき、解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

【第 1 問題】

次の文章を読み、後の(1)~(4)の問いに答えなさい。

私たちは、口から食物を摂取することで生きている。特に糖（炭水化物）は、私たちの体を維持するためのエネルギー源として、非常に重要なものである。

日本人の主食とする米は、イネの①種子を乾燥させ、表面の皮を取り除いたものである。しかし、②米に多量に含まれている物質は、私たちがエネルギー源として直接使えるかたちではない。右の図のように、私たちは③体内でこのかたちを変えることで、エネルギー源として使える物質にしている。



(1) 下線部①について、次の文章の（ア）~（オ）に適する語句を答えなさい。

種子植物は種子をつくって子孫を増やす。被子植物の場合、めしべの（ア）に花粉がつくと、花粉から伸びる（イ）によって精細胞が運ばれる。精細胞は、子房に包まれている（ウ）へ到着し、受精がおこる。その後子房は（エ）となり、（ウ）は（オ）となる。

(2) 下線部②について、米に多量に含まれている物質とは何ですか。

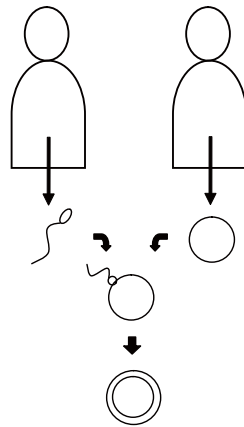
(3) 下線部③について、物質のかたちをエネルギー源として使えるかたちに変えることを何といいますか。

(4) (3)のときに使われている酵素のうち、だ液に含まれているものを何といいますか。

## 【第2問題】

次の文章を読み、後の(1)~(5)の問いに答えなさい。

私たちの体はおよそ①60兆個の細胞からできている。それらの細胞は、様々な役割を分担することで、ひとつの体を維持している。また、細胞は常に新しいものに入れ替わることで、壊れてしまった細胞が体の中に残りにくいようにしている。そのためには、細胞は常に分裂を行い、新しい細胞を作り出す必要がある。また、私たちの体には、自分自身が生きるためには必要のない細胞分裂を行う場所も存在する。そこでは、将来子孫を残すために、②自分の遺伝子の半分だけをもった細胞をつくりだしている。この細胞が、右の図のように③相手の遺伝子の半分だけをもった細胞と合体することで、1個の細胞ができあがる。これが④分裂をくりかえし、形を変えていくことで、新しい命が誕生する。



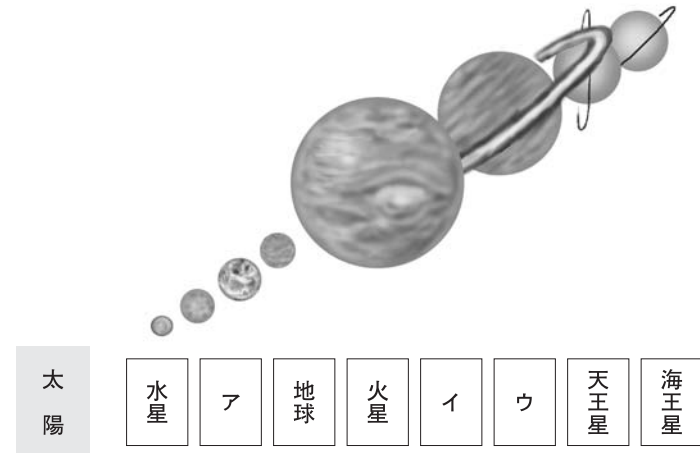
- (1) 下線部①について、多数の細胞からなる生物のことを何といますか。
- (2) 下線部②について、遺伝子の量が半分の細胞をつくる細胞分裂を何といますか。
- (3) (2)でつくられる細胞のうち、男性の精巣と女性の卵巣でつくられるものをそれぞれ何といますか。
- (4) 下線部③について、相手の細胞と合体することで子孫を残す生殖の方法を何といますか。
- (5) 下線部④について、分裂をくりかえし、形を変えていくことを何といますか。

## 【第3問題】

次の文章を読み、後の(1)~(5)の問いに答えなさい。

①太陽のまわりには、地球を含めて②8つの惑星が存在する。また、8つの惑星以外にも、小惑星と呼ばれる天体が数多く存在している。③これらの天体は、それぞれの軌道をえがきながら太陽のまわりを公転している。

- (1) 下線部①について、太陽のように自ら光を放ち、輝いている天体を何といますか。
- (2) 下の図は、下線部②の8つの惑星を太陽から近い順に並べたものです。空欄  ~  に適する惑星の名称を答えなさい。



- (3) 下線部③について、太陽を含めたこれらの天体の集まりを何といますか。
- (4) (3)の外側には、太陽と同じような(1)の天体が約1000億個存在しているといわれています。この1000億個の(1)の天体の大集団を何といますか。
- (5) 2003年に打ち上げられ、7年近い年月をかけて、世界で初めて小惑星探査の後、地球へ戻ってきた探査機を何といますか。その名称を答えなさい。

### 【第4問題】

次の文は、開太君と星子さんが火山について話し合ったときの会話です。後の(1)・(2)の問いに答えなさい。

開太君：昨日映画を見たんだ。その映画はね、突然、<sup>①</sup>火山が噴火して、町に<sup>②</sup>真っ赤なマグマが迫ってくる映画だったんだけど、すごくドキドキしたよ。火山って、ぼくたちの身の回りでも簡単に噴火したりするのかな。

星子さん：どこでも噴火したりしないわよ。噴火の恐れのある火山は、きちんと観測されているもの。それに松江市に火山なんてないじゃない。

開太君：そうか、そうだよね。でも松江市に火山がないわけではないよ。<sup>③</sup>八束町の大根島は、火山の噴火でできた島だってぼくのおじいさんが言った。おじいさんが子どもの頃は、島にある溶岩トンネルで遊んだりしたんだって。今は危ないから入ることができないらしいんだ。

星子さん：あ、大根島ならわかるわ。でも火山ってとっても高いものだと思ってたわ。大根島って、そんなに高い山あったかしら。

開太君：そうだよね。大塚山っていう山はあるけど、そんなに高い山じゃない気がする。でも溶岩トンネルがあるくらいだからきっと火山じゃないのかな。理科の先生に聞きに行ってみようよ。

星子さん：そうね。行きましょう。

(1) 下線部①と下線部②について、火山は、地下にあるマグマが地表に出てくることでできています。火山から噴出したものは、火山噴出物と呼ばれます。ですから下線部②の、「真っ赤なマグマが迫ってくる」という表現は適切ではありません。火山噴出物のうち、開太君が真っ赤なマグマと表現してしまったものは、正確には何とといいますか。

(2) 下線部③について、次の文章を読み、後の1・2の問いに答えなさい。

松江市八束町の大根島は、今からおよそ20万年前に、火山の噴火によってできた島である。そのため、島には火山噴出物が多く見られる。島石と呼ばれている大根島の石は、玄武岩質の火成岩である。また、大塚山は火山の山頂部にあたるが、その標高は非常に低く、島は大塚山を中心に平たく広がった形をしている。

1 大根島の石について、㉔{ }～㉖{ }の中から適する語句をそれぞれ選び、文章を完成させなさい。

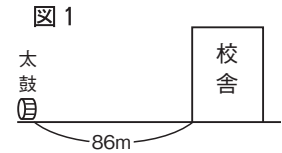
大根島の石は、玄武岩であるため、無色鉱物の割合が㉔{ 多・少な }く、また有色鉱物の割合が㉖{ 多・少な }い。そのため、石の色は㉕{ 白・黒 }っぽい色をしている。

2 大根島が平たく広がった形をしているのはどうしてですか。その理由を答えなさい。

### 【第5問題】

次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

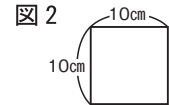
(1) 音の速さを調べるために右の図1のように、太鼓の音が86m離れた校舎に反射して、再び聞こえるまでの時間を測定したところ、0.5秒でした。このときの音の速さは何m/秒ですか。



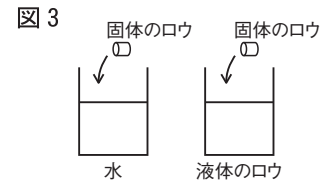
(2) スプレーの空き缶に空気を入れて重さをはかったところ、空気を入れる前よりも少し重くなっていました。このことから、空気にも重さがあることが分かります。次の①・②の問いに答えなさい。

① この空気の重さによって、地球上に生じている圧力を何とといいますか。

② ①の圧力を100000Paとすると、右の図2のような正方形の面積を押し出す力は、何kgの質量にはたらく重力に等しいですか。なお、100gの物質にはたらく重力を1Nとします。

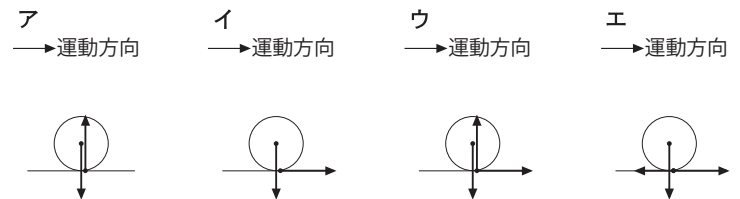


(3) 下の図3のように、水の入ったビーカーと、温めて液体にしたろうの入ったビーカーに、固体のろうを入れる実験を行い、結果は表のようになりました。水、液体のろう、固体のろうの中で、密度がもっとも大きいものはどれですか。

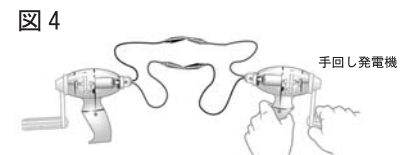


ビーカーの液体	結果
水	固体のろうは浮んだ
液体のろう	固体のろうは沈んだ

(4) 等速直線運動をする小球にはたらく力を図示すると、どのようになりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



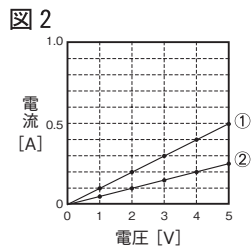
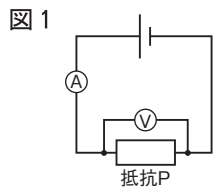
(5) 右の図4のように手回し発電機どうしをつなぎ、一方のハンドルを10回まわしました。このとき、もう一方のハンドルが回転する回数は、10回に比べて少なくなりました。少なくなる理由を簡単に説明しなさい。



## 【第6問題】

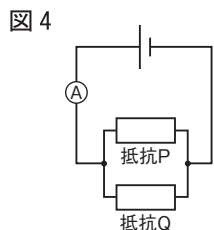
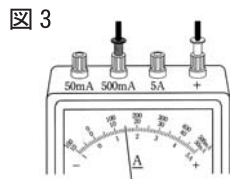
図1のような回路を用い、次の実験1～3を行いました。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。

実験1 右の図1の回路で、抵抗Pに加える電圧を変えて、抵抗Pに流れる電流の変化を調べたところ、図2の①のようになった。次に、図1の抵抗Pを抵抗Qに換えて同様に調べると、図2の②のようになった。



実験2 抵抗Pと抵抗Qを直列につなぎ、電圧を加えると、電流計の値が右の図3のようになった。

実験3 右の図4のように回路をつなぎ、電圧を変えながら電流の値を調べた。



- (1) 電圧計の－（マイナス）端子には3V、15V、300Vの端子があります。電圧の値が予想できないときに、最初につなぐ端子はどれですか。
- (2) 抵抗Pと抵抗Qの抵抗の大きさはそれぞれ何Ωですか。図2から求めなさい。
- (3) 図3の電流計の指針が示している電流の大きさは、何mAですか。
- (4) (3)のとき、実験2の電源の電圧は何Vですか。
- (5) 図4の回路の、電流と電圧の関係を調べた結果をグラフにかきなさい。

## 【第7問題】

石灰石とうすい塩酸の反応のようすを調べるために、次のような実験を行いました。後の(1)～(6)の問いに答えなさい。

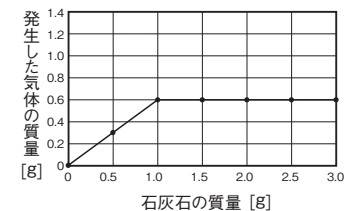
【実験】

手順1 石灰石0.5gとうすい塩酸10cm<sup>3</sup>を別々の容器に入れ、電子てんびんにのせて反応前の質量をはかった。

手順2 石灰石にうすい塩酸を混ぜ合わせて、気体を発生させた。

手順3 気体が発生しなくなってから、使用した容器を電子てんびんにのせて反応後の質量をはかり、反応前の質量との差から、発生した気体の質量を求めた。

手順4 手順1～3を、石灰石の質量を1.0g、1.5g、2.0g、2.5g、3.0gと変えて行った。その結果、上の図のようになった。



- (1) この実験で発生する気体は何ですか。その名称を答えなさい。
- (2) (1)の気体の性質について、まちがっているものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。  
 ア この気体を冷やすと、液体にならずに固体になる。  
 イ この気体を水に溶かし、BTB溶液を加えると黄色になる。  
 ウ この気体を試験管に集めて、火のついた線香を入れると、線香が炎をあげて燃える。  
 エ この気体を石灰水に入れると、白くにごる。
- (3) この実験で使ったうすい塩酸10cm<sup>3</sup>と、過不足なく反応する石灰石は何gですか。
- (4) この実験で、うすい塩酸の体積を20cm<sup>3</sup>としたとき、石灰石の質量と発生する気体の質量の関係を表すグラフをかきなさい。
- (5) この実験を、密閉した容器内で行ったとき、反応の前後で質量は変化しませんでした。これを「質量保存の法則」といいます。この法則について説明した、次の文章の①と②に入る語句として、正しいものを後のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

化学変化によって、物質をつくる①が変わっても、全体の②は変わらない。

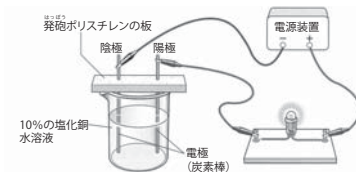
- ア 原子の数                      イ 原子の組み合わせ  
 ウ 原子の種類                    エ 原子の大きさ

- (6) この実験の化学反応式は、次のように書くことができます。□に入る数を答えなさい。



### 【第8問題】

右の図のような装置を用いて、10%の塩化銅水溶液に電流を流したところ、陽極では気体が発生し、陰極には銅が付着しました。次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

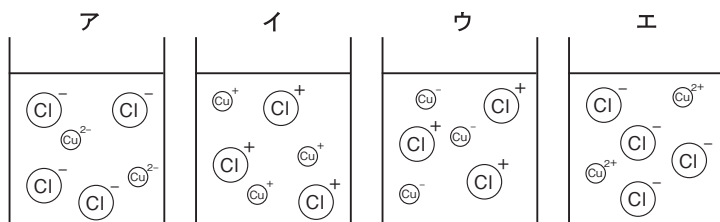


(1) この実験のように電流が流れる液体を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 蒸留水    イ エタノール    ウ 食塩水    エ 砂糖水

(2) 水に溶けて陰イオンと陽イオンに分かれることを何といいますか。

(3) 塩化銅水溶液のモデルとして正しいものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(4) この実験で陽極で発生した気体は何ですか。その名称を答えなさい。

(5) この実験で、電流を30秒間流したところ、陰極に付着した銅の質量は0.3 g でした。電流を流す時間を60秒にしたとき、陰極に付着する銅は何 g ですか。ただし、流れる電流は常に一定であるとします。

(6) この実験を、水酸化ナトリウム水溶液で行った場合、陽極で発生する物質は何ですか。その名称を答えなさい。