

平成 31 年度県立高等学校入学者選抜学力検査

# 理 科

## 注 意

- 1 問題用紙は「始めなさい」という合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて 8 ページあり、これとは別に解答用紙が 1 枚あります。
- 3 受検番号は、検査開始後、解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 机の上に置けるものは、受検票・鉛筆（シャープペンシルも可）・消しゴム・鉛筆削り・分度器の付いていない定規（三角定規を含む）・コンパスです。
- 5 筆記用具の貸し借りはいけません。
- 6 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 7 印刷がはっきりしなくて読めないときや、筆記用具を落としたときなどは、だまって手をあげなさい。
- 8 「やめなさい」という合図ですぐに書くのをやめ、筆記用具を置きなさい。

## 答えの書き方

- 1 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 2 答えはていねいに書きなさい。答えを書き直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- 3 計算などには、問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の(1)～(4)に答えなさい。(20点)

(1) 節足動物について、次のア、イに答えなさい。

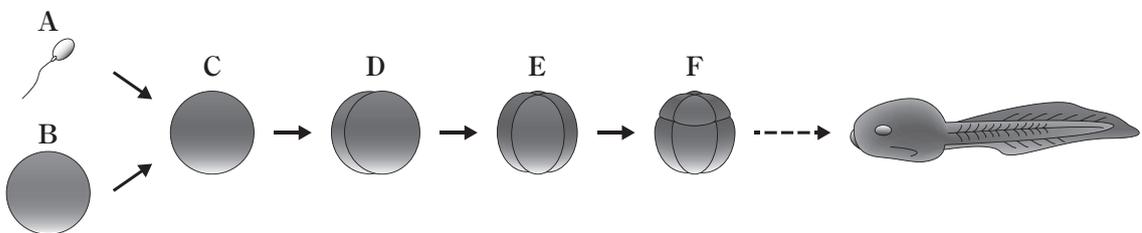
ア 下の文は、節足動物の特徴について述べたものである。文中の( )に入る適切な語を書きなさい。

からだに節があり、( )というかたい殻におおわれている。

イ 次の1～4の中で、①昆虫類、②甲殻類にあてはまるものの組み合わせとして適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 ① カブトムシ ② クモ                      2 ① クモ ② カブトムシ  
3 ① カブトムシ ② ミジンコ                4 ① クモ ② ミジンコ

(2) 下の図は、カエルの生殖と発生の一部を模式的に表したもので、Aは精子、Bは卵、Cは受精卵、D～Fは受精卵が細胞分裂をくり返していくようすを示している。次のア、イに答えなさい。



ア Cが細胞分裂を始めてから、食物をとり始めるまでの間の個体を何というか、書きなさい。

イ A～Fのそれぞれ1つの細胞にふくまれる染色体の数について述べたものとして適切なものを、次の1～6の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

- 1 Bの染色体の数は、Aの染色体の数と同じである。
- 2 Cの染色体の数は、Bの染色体の数と同じである。
- 3 Dの染色体の数は、Bの染色体の数の半分である。
- 4 Eの染色体の数は、Cの染色体の数の半分である。
- 5 Eの染色体の数は、Aの染色体の数の2倍である。
- 6 Fの染色体の数は、Eの染色体の数の2倍である。

(3) 下の表のように、何種類かの鉱物がふくまれる火山灰P、Qについて、次のア、イに答えなさい。

| 火山灰 | 多くふくまれる鉱物      | 少しふくまれる鉱物 |
|-----|----------------|-----------|
| P   | セキエイ      チョウ石 | カクセン石     |
| Q   | カンラン石      キ石  | チョウ石      |

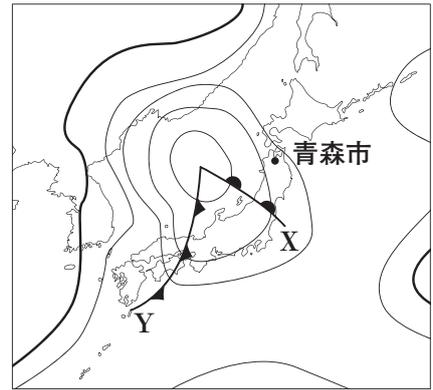
ア 下の文章は、火山灰P、Qと、それらを噴き出したマグマの性質について述べたものである。文章中の①、②に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

2つの火山灰を比べると、Pの方が①色をしている。また、Pを噴き出したマグマの方が、Qを噴き出したマグマよりもねばりけが②と考えられる。

- 1 ① 黒っぽい ② 大きい                      2 ① 白っぽい ② 大きい  
3 ① 黒っぽい ② 小さい                      4 ① 白っぽい ② 小さい

イ 火山灰PやQとともに噴き出された軽石や溶岩などには、無数の穴が開いていた。これらの穴をつくった成分の中で、最も多くふくまれている物質の名称を書きなさい。

- (4) 右の図は、ある日の日本付近における天気図の一部である。2つの前線X, Yは、この後青森市を通過した。次のア, イに答えなさい。



ア 次の a ~ c は、青森市で、この天気図のときから前線 X, Y が通過するまでの間の天気を観察して記録したものである。a ~ c を観察された順に並べ、その記号を書きなさい。

- a 南寄りから北寄りの風に変わり、激しい雨が降った。
- b 降っていた雨がやみ、気温が上昇した。
- c 層状の雲におおわれ、弱い雨が長く降った。

イ Y の前線面付近では、暖気はどのような動きをしているか。密度、寒気という二つの語を用いて書きなさい。

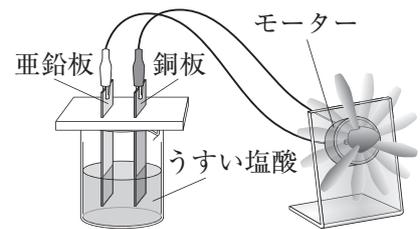
**2** 次の (1) ~ (4) に答えなさい。(20 点)

- (1) 質量 142.0 g のビーカーに、ある濃度のアンモニア水  $25 \text{ cm}^3$  をはかり取って入れ、さらに水  $350 \text{ cm}^3$  を加えて、うすいアンモニア水をつくった。うすいアンモニア水が入ったビーカー全体の質量をはかったところ、514.7 g であった。次のア, イに答えなさい。

ア アンモニア水はアンモニアと水が混ざり合ったものである。このように、いくつかの物質が混ざり合ったものを何というか、書きなさい。

イ 下線部のアンモニア水の密度は何  $\text{g/cm}^3$  か、小数第三位を四捨五入して求めなさい。ただし、水の密度を  $1.0 \text{ g/cm}^3$  とする。

- (2) 亜鉛板、銅板、マグネシウムリボンの3種類の金属板と、うすい塩酸、塩化ナトリウム水溶液、エタノール水溶液を準備した。金属板の中から亜鉛板と銅板を選び、右の図のようにうすい塩酸に入れて、モーターにつないだところ、電流が流れ、モーターが回った。次に、金属板の組み合わせや水溶液を変えて、モーターが回るかどうかを調べた。次のア, イに答えなさい。

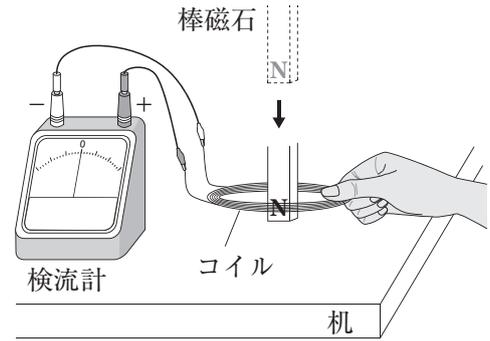


ア 化学変化によって電流を取り出すことができる装置を何というか、書きなさい。

イ 次の 1 ~ 6 の中で、電流を取り出すことができる金属板と水溶液の組み合わせはどれか。適切なものをすべて選び、その番号を書きなさい。

- 1 亜鉛板と銅板を、エタノール水溶液に入れる。
- 2 亜鉛板と亜鉛板を、うすい塩酸に入れる。
- 3 亜鉛板とマグネシウムリボンを、塩化ナトリウム水溶液に入れる。
- 4 銅板と銅板を、エタノール水溶液に入れる。
- 5 銅板とマグネシウムリボンを、うすい塩酸に入れる。
- 6 マグネシウムリボンとマグネシウムリボンを、塩化ナトリウム水溶液に入れる。

(3) 右の図のように、コイルを検流計につなぎ、棒磁石の N 極を下にしてコイルの上から中に入れたところ、検流計の針は左にふれた。次のア、イに答えなさい。



ア 図のような装置で、磁界が変化して電圧が生じ、コイルに電流が流れる現象を何というか、書きなさい。

イ 図の状態から、コイルの巻数を変え、棒磁石の S 極を下にして動かしたときの、検流計の針のふれの向きや大きさについて述べたものはどれか。最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、磁石を動かす速さは同じ速さとし、コイルは動かさないものとする。

- 1 コイルの巻数を多くし、S 極をコイルの中から上に引き出すと、針は左に大きくふれる。
- 2 コイルの巻数を多くし、S 極をコイルの上から中に入れると、針は左に小さくふれる。
- 3 コイルの巻数を少なくし、S 極をコイルの中から上に引き出すと、針は右に小さくふれる。
- 4 コイルの巻数を少なくし、S 極をコイルの上から中に入れると、針は右に大きくふれる。

(4) 図 1 は、滑車と質量 300 g の物体を直接床面から 10 cm 引き上げる実験を、図 2 は、同じ滑車を使って同じ物体を床面から 10 cm 引き上げる実験を表したものである。図 2 の状態から引き上げたところ、ばねばかりの値は 1.6 N を示した。次のア、イに答えなさい。ただし、ひもと滑車の間には、摩擦力ははたらかないものとし、ひもの伸びや質量は無視できるものとする。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

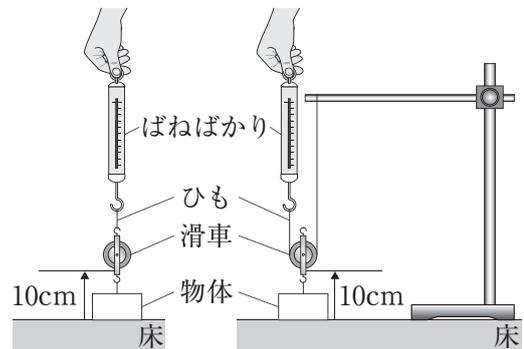


図 1

図 2

ア 下の文章は、この実験について述べたものである。文章中の ①、② に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

図 2 で物体を引き上げたとき、ばねばかりが示す値の大きさは、図 1 のときと比べて ① になった。また、ひもを引く距離は、図 1 のときと比べて ② になった。

- |   |       |          |   |          |          |
|---|-------|----------|---|----------|----------|
| 1 | ① 2 倍 | ② 2 倍    | 2 | ① 2 分の 1 | ② 2 分の 1 |
| 3 | ① 2 倍 | ② 2 分の 1 | 4 | ① 2 分の 1 | ② 2 倍    |

イ 滑車の質量は何 g か、求めなさい。

3 下の資料は、リカさんが植物について調べたノートの一部である。次の(1)～(3)に答えなさい。(15点)

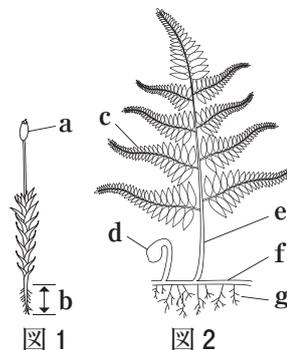
資料

**調査1 コケ植物とシダ植物**

学校周辺でスギゴケとイヌワラビを観察して、スケッチした。図1はスギゴケの、図2はイヌワラビのスケッチである。次に、それぞれの特徴について調べた。

**【調べ学習】**

- ・スギゴケには、図1のaがある雌株と、aがない雄株の2種類の株がある。
- ・㊸イヌワラビには葉・茎・根の区別があるが、スギゴケにはその区別がない。図1のbは  といい、 という役割がある。



**調査2 種子植物のなかま**

身近な植物であるイネ、ツククサ、タンポポ、アサガオ、エンドウ、アブラナについて調べ、なかま分けを行った。

**【調べ学習】**

- ・イネとツククサは ㊹葉脈が平行脈で、根がひげ根という特徴をもつ。
- ・タンポポ、アサガオ、エンドウ、アブラナは葉脈と根の特徴は共通するが、㊺花弁のつくりは、タンポポやアサガオと、エンドウやアブラナとでは、ちがいがある。

**調査3 植物の分類**

スギ、イチョウについても特徴を調べ、調査1、2の植物をふくめて、図3のようにA～Fのなかまに分けた。



図3

(1) 調査1について、次のア～ウに答えなさい。

ア 図1のaの名称を書きなさい。

イ 下線部 ㊸ について、図2のc～gを区別したものと最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 cは葉、d・eは茎、f・gは根である。
- 2 cは葉、d・e・fは茎、gは根である。
- 3 c・dは葉、e・fは茎、gは根である。
- 4 c・d・eは葉、fは茎、gは根である。

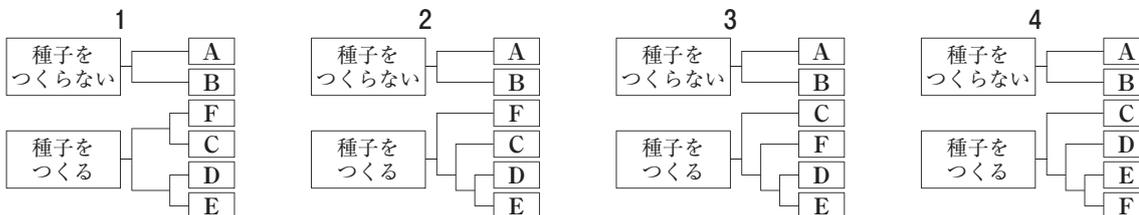
ウ  に入る適切な語と、 に入る適切な内容を書きなさい。

(2) 調査2について、次のア、イに答えなさい。

ア 下線部 ㊹ の特徴をもつなかまの名称を書きなさい。

イ 下線部 ㊺ について、ちがいがわかるように、それぞれの花弁のつくりの特徴を書きなさい。

(3) 調査3について、A～Fを分類したものと最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



**4** 炭酸水素ナトリウムについて、下の**実験 1**、**2**を行った。次の(1)～(3)に答えなさい。(15点)

**実験 1** 炭酸水素ナトリウム約 2 g を試験管に入れ、図 1 のような装置を用いて加熱したところ、二酸化炭素が発生した。二酸化炭素の発生が止まったところで、ガラス管の先を水から取り出した後に加熱をやめた。加熱後の試験管の中には炭酸ナトリウムの固体ができ、試験管の口もとには液体がついた。この液体は、青色の  をうすい赤色（桃色）に変えたことから、水であることがわかった。

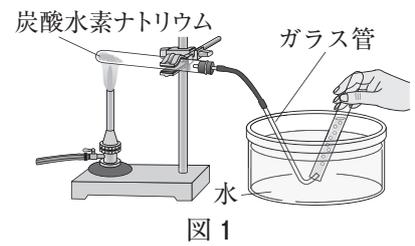


図 1

**実験 2** うすい塩酸 15 cm<sup>3</sup> を入れたビーカー全体の質量を電子てんびんではかり、炭酸水素ナトリウム 0.50 g を加えたところ、二酸化炭素が発生した。二酸化炭素の発生が止まってから、再びビーカー全体の質量をはかった。図 2 は実験の流れを示したものである。炭酸水素ナトリウムの質量を変えて 5 回の実験を行った。下の表は、その結果をまとめたものである。

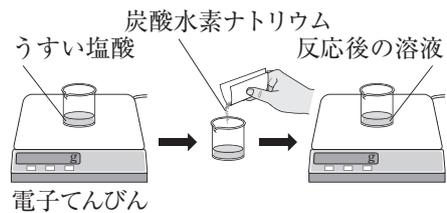


図 2

| 実験の回数                                      | 1 回目  | 2 回目  | 3 回目  | 4 回目  | 5 回目  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| うすい塩酸 15 cm <sup>3</sup> が入ったビーカー全体の質量 [g] | 80.50 | 80.50 | 80.50 | 80.50 | 80.50 |
| 加えた炭酸水素ナトリウムの質量 [g]                        | 0.50  | 1.00  | 1.50  | 2.00  | 2.50  |
| 反応後のビーカー全体の質量 [g]                          | 80.74 | 80.98 | 81.22 | 81.58 | 82.08 |

ただし、反応によって発生した二酸化炭素はすべて空気中に逃げて、ビーカーに残らないものとする。なお、この実験の化学変化は、次の化学反応式で表すことができる。



(1) **実験 1** と **実験 2** で発生した二酸化炭素について述べたものとして最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 ものを燃やすはたらきがある。
- 2 水によく溶ける。
- 3 有機物を燃やしたときにできる。
- 4 刺激の強いにおいがある。

(2) **実験 1** について、次のア～ウに答えなさい。

ア 下の文は、下線部の理由について述べたものである。( ) に入る適切な内容を書きなさい。

ガラス管の先を水に入れてそのまま火を消すと、加熱していた試験管に( )から。

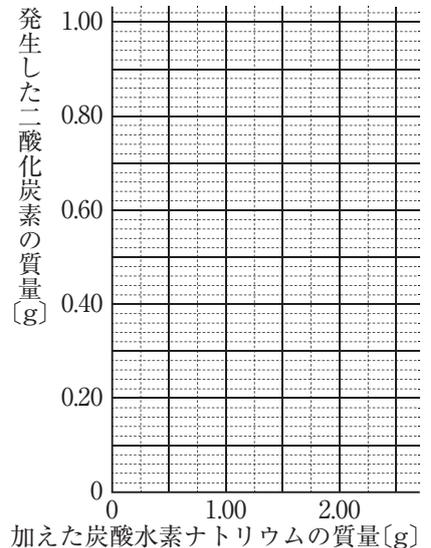
イ  に入る適切な語を書きなさい。

ウ この実験の化学変化を、化学反応式で書きなさい。

(3) **実験 2** について、次のア、イに答えなさい。

ア 加えた炭酸水素ナトリウムの質量と、発生した二酸化炭素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

イ 少量の不純物をふくむ炭酸水素ナトリウム 1.00 g に同じ濃度の塩酸を十分に加えたとき、0.49 g の二酸化炭素が発生した。この中にふくまれる炭酸水素ナトリウムの質量の割合は何 % か、小数第一位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし、不純物は塩酸と反応しないものとする。



- 5 水中の物体にはたらく力について調べるため、下の実験 1, 2 を行った。次の(1), (2) に答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、水の密度を  $1.0 \text{ g/cm}^3$  とする。(15 点)

**実験 1** 異なる種類の物質でできた 1 辺が 4 cm の立方体の物体 A, B を準備した。空気中でばねばかりにつるしたところ、物体 A は 1.80 N、物体 B は 2.70 N を示した。次に、図 1 のように、ゆっくりと水中に沈めていき、水面から物体の下面までの距離と、ばねばかりの値を測定した。下の表は、その結果をまとめたものである。ただし、物体の下面は常に水面と平行であり、容器の底面に接していないものとする。

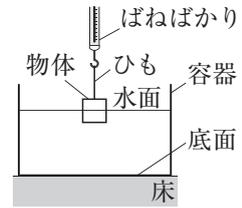


図 1

| 水面から物体の下面までの距離 [cm] | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| 物体 A のばねばかりの値 [N]   | 1.64 | 1.48 | 1.32 | 1.16 | ( )  |
| 物体 B のばねばかりの値 [N]   | 2.54 | 2.38 | 2.22 | 2.06 | 2.06 |

**実験 2** 実験 1 で用いた物体 A, B と、長さ 5 cm のばねを準備した。空気中で物体 A をつるすとばねは 6 cm のびた。次に、図 2 のように、物体 B をばねにつるして水中に全部沈めたところ、ばねの長さは 12 cm であった。さらに、図 2 の状態から、図 3 のように、ばねの長さが 8 cm になるように物体 B を容器の底面に接するように沈めた。

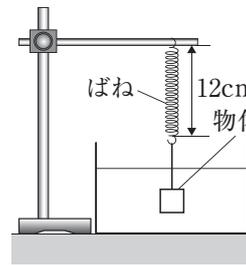


図 2

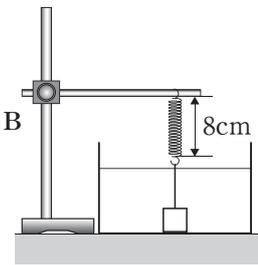


図 3

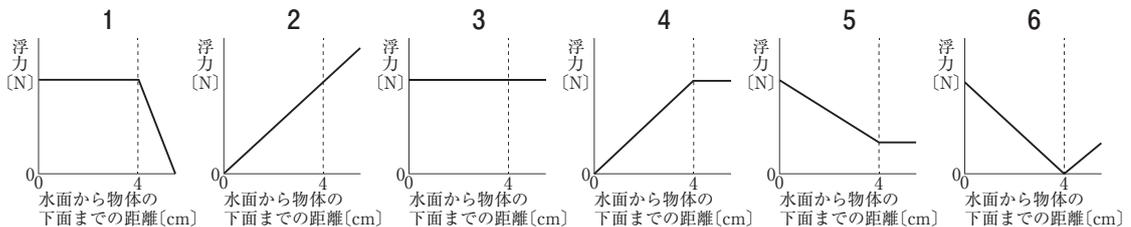
- (1) 実験 1 について、次のア～エに答えなさい。

ア 表の ( ) に入る適切な数値を書きなさい。

イ 水面から物体 A の下面までの距離が 2 cm のとき、物体 A にはたらく重力の大きさは何 N か、書きなさい。

ウ 水面から物体 B の下面までの距離が 5 cm のとき、下面にはたらく水圧が 500 Pa だった。物体 B の上面にはたらく水圧は何 Pa か、求めなさい。

- エ 水面から物体の下面までの距離と物体が水中で受ける浮力との関係を示したグラフとして最も適切なものを、次の 1～6 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- (2) 実験 2 について、次のア、イに答えなさい。

ア 図 2 のとき、物体 B にはたらく水圧の向きと大きさを模式的に表したのとして最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、矢印の向きは水圧のはたらく向きを、矢印の長さは水圧の大きさを表している。



イ 図 3 のとき、容器の底面が物体 B を上向きに押す力は何 N か、求めなさい。

- 6 ヒカリさんは、青森県内のある場所で天体観察を行い、下の報告書を作成した。次の(1)～(6)に答えなさい。(15点)

報告書

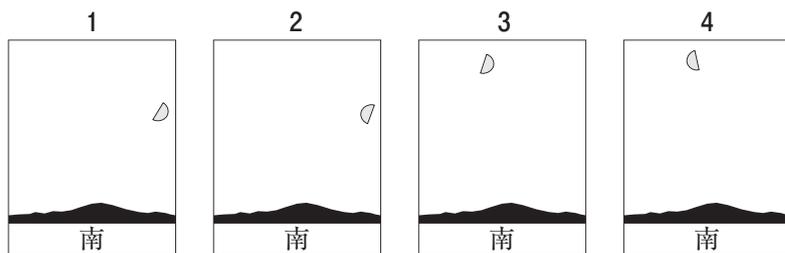
観察日時 11月30日 午前5時00分 空はまだ暗く、星を観察することができた。

観察結果 南の空に月が見えたので、観察して記録した。東の空に、非常に明るい星を見つけた。西の空の地平線近くに、明るい星からなる星座を見つけた。

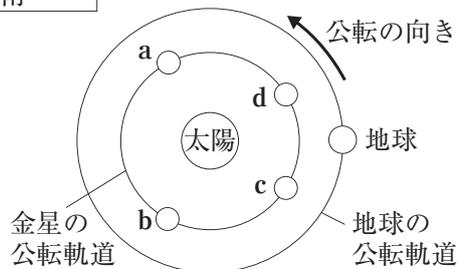
調べ学習 ・月は、満月から7日経過した㉞半月である。  
 ・㉟東の空の非常に明るい星は金星で、この日は大きく欠けて細長い形をしている。また、金星の大気には二酸化炭素が多く、㊱大気の成分は天体によって異なっている。  
 ・西の空で見つけた星座は、おうし座である。おうし座を毎日同じ時刻に観察し続けると、。  
 ・㊲金星は夜明け前や夕方にはしか見られないが、火星は真夜中でも見られる。

感想 今朝は火星が見つけれなかったのが残念だ。今夜は火星が見られるようなので、夜の天体観察もしてみたい。

- (1) 星座をつくる星のように、自ら光を放出する天体の名称を書きなさい。  
 (2) 下線部㉞について、観察された月の記録として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- (3) 右の図は、金星と地球が太陽のまわりを公転する軌道と向き、位置関係を模式的に表したものである。下線部㉟の金星の位置として最も適切なものを、a～dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図は地球の北極側から見たものとする。



- (4) 下の文章は、下線部㊱について述べたものである。文章中の①～③に入る適切な語を書きなさい。

地球の大気で最も多い成分は①である。次に多い成分は②で、生物の呼吸に利用されている。一方、木星や土星などの大気で最も多い成分は③であり、太陽の大気的主要成分と同じである。

- (5) に入る内容として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 年周運動で少しずつ西側へずれていき、30日ほどたつと西の地平線に沈んで見えなくなる
- 2 年周運動で少しずつ東側へずれていき、30日ほどたつと南西の空に見えるようになる
- 3 日周運動で少しずつ西側へずれていき、30日ほどたつと西の地平線に沈んで見えなくなる
- 4 日周運動で少しずつ東側へずれていき、30日ほどたつと南西の空に見えるようになる

- (6) 下線部㊲のように、金星と火星で違いが生じる理由を書きなさい。