

### 生物分野 ①

次の〔実験〕について、あとの問に答えなさい。

〔実験〕 2本の試験管A, Bを用意し、試験管Aにはタンポポの葉を入れ、試験管Bにはタンポポの葉を入れず、それぞれに息を十分に吹きこんでゴム栓をした。試験管A, Bに十分に光を当てた後、それぞれの試験管に少量の石灰水を入れて再びゴム栓をし、よく振った。試験管AとBの石灰水のにごり方を比較したところ、ちがいが見られた。

問 試験管Bと比較したとき、試験管Aの石灰水のにごり方にどのような違いが見られたか。タンポポの葉のはたらきに着目して、理由を含めて答えなさい。

### 生物分野 ②

オオカナダモを用いて次の〔実験〕を行った。あとの問に答えなさい。

〔実験〕

- 1 三角フラスコの水を沸騰させ、水中にとけている気体を追い出してから、ふたをしてしまった。
- 2 1の水に青色のBTB溶液を加えてから、二酸化炭素をふきこんで水溶液の色を緑色にした。
- 3 試験管A, Bに同じくらいのオオカナダモと2の水溶液を入れゴム栓をした。その後、試験管A, Bをそれぞれ水の入ったビーカーに入れてスタンドに固定し、暗室に置いた。
- 4 試験管A, Bをいれたビーカーの水を15℃に保った。次に試験管Aには弱い光を当てた。一方試験管Bには光を当てなかった。この後、十分に時間がたってから、水溶液の色の変化と発生した気泡の量を調べた。

〔結果〕

	試験管A	試験管B
光の強さ	弱い	光なし
水溶液の色	緑色	黄色
気泡の量	ほとんど発生しない	発生しない

問 試験管Bの結果からわかることをふまえ、試験管Aの水溶液が緑色のままだった理由を二酸化炭素ということばを用いて書きなさい。

## 生物分野 ③

植物の細胞分裂のようすを調べるために、次の〔実験〕を行った。あとの問に答えなさい。

〔実験〕

- 1 タマネギの根の先端を5mmくらい切り取り、うすい塩酸に入れて約60℃の湯で3分間あたためた。
- 2 塩酸で処理した根を、スライドガラスにのせ、柄つき針でほぐした。
- 3 細胞の核を観察するため、柄つき針でほぐした根に染色液を1滴落とし、数分おいてからカバーガラスをかぶせた。
- 4 ろ紙をかぶせ、その上からカバーガラスを指で押して、根を押しつぶした。
- 5 作ったプレパラートを顕微鏡で観察し、細胞分裂のようすをスケッチした。図は、そのときのようすをスケッチしたものである。

問 細胞分裂には、この実験で観察される細胞分裂のほかに、生殖細胞ができるときの特別な細胞分裂がある。この特別な細胞分裂の特徴と、そのような細胞分裂が行われる理由を、染色体の数に着目して書きなさい。



## 生物分野 ④

SさんとTさんは、土の中の微生物のはたらきについて確かめる実験の計画を話し合いました。

Sさん「落ち葉の下の土を掘ったとき、落ち葉のようすが下にいくほど細かく変化していたよ。細かくなった落ち葉は、その後、どうなるのかな。」

Tさん「細かく変化した落ち葉は有機物だから、土の中の微生物のはたらきによって分解され、無機物になると思うな。」

〔実験の計画〕

SさんはTさんの考えを確かめる実験を考えました。

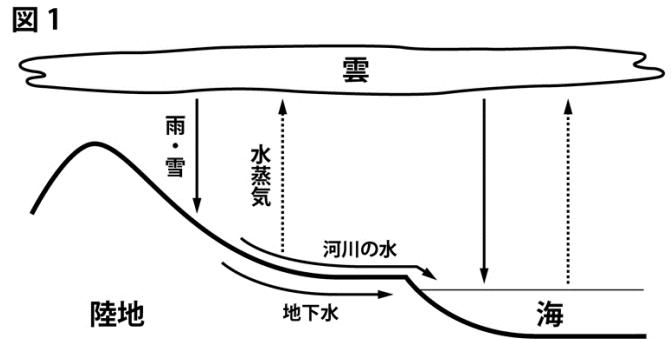
水の入ったビーカーに落ち葉の下の土を入れてかき混ぜ、その上ずみ液がうすいデンプン溶液を分解するかどうかを、ヨウ素液を使って調べる。

問 Sさんの計画した実験の対照実験として、煮沸し殺菌した上ずみ液を使い、ほかの条件は同じにして実験をしました。それぞれの実験がどのような結果になれば下線部のTさんの考えが正しいことを確かめることができますか。「ヨウ素液」という語を使って書きなさい。

## 地学分野 ①

水の循環に関する次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

図1は、水の循環を模式的に表したモデルである。海や陸地にある水の一部は蒸発し、水蒸気となる。この水蒸気を含んだ空気が上昇し、上空で水蒸気の一部が小さな水滴や氷の結晶となって雲になる。雲をつくる水滴や氷の結晶が大きくなると、やがて雨や雪となって地表に降る。陸地に降った雨や雪は、地中にしみ込み地下水となったり、河川などを通して海へ流れていく。このように、水は状態を変化させながら循環している。



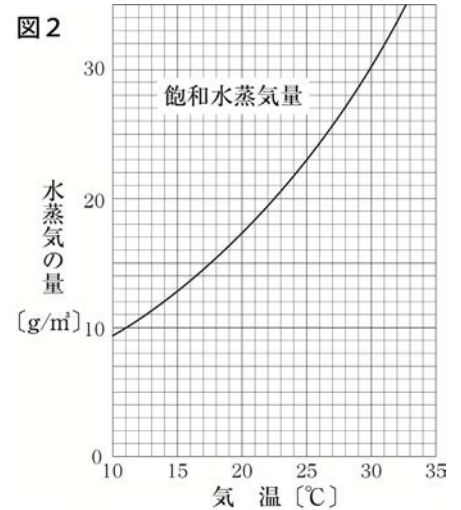
- (1) このような水の循環を引き起こすもととなっているエネルギーを放出しているものは何か、書きなさい。
- (2) 地中にしみ込んだ水の一部は、植物のからだを通して水蒸気となって出ていく。根から吸い上げられた水の多くが、植物のからだから水蒸気となって出ていくことを何というか、書きなさい。

- (3) 下線部について、雲ができるのは、上昇した空気の温度が下がり、露点以下になるからである。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。

①空気が上昇するとその空気の温度が下がる理由を「気圧」という語句を用いて書きなさい。

②気温が25℃で湿度が70%の空気の露点は何℃か、気温と飽和水蒸気量の関係を表した図2をもとに、最も適切な値を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 17℃    イ 19℃    ウ 21℃    エ 23℃



- (4) 約2万年前海面は現在よりも約100m低下していた。これは、気温の低い状態が続いたためと考えられている。気温の低い状態が続くことにより、海面が低下するしくみを、図1の水の循環をもとに、書きなさい。

## 地学分野 ②

日本付近の天気の変化について、あとの問いに答えなさい。

図1

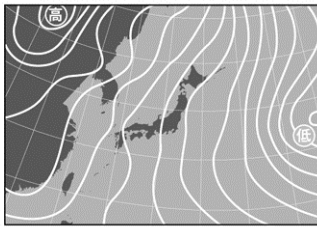


図2

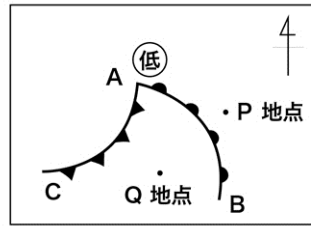
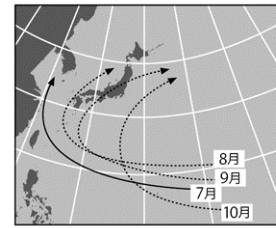


図3



(1) 図1は、1月のある日の天気図である。

①この時期に特徴的な冬型の気圧配置のことを何というか、書きなさい。

②この時期に、強い影響力をもつ気団は何か、気団名を答えなさい。

また、この気団の性質を次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 寒冷      イ 温暖      ウ 多湿      エ 乾燥

(2) 図2は、ある日の低気圧と前線の様子を示した模式図である。

①P地点の天気と、Q地点の風向はどのように予測されるか。最も適切なものを、次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、地形による影響は考えないものとする。

ア 晴れ                      イ 激しい雨                      ウ おだやかな雨  
エ 東より                      オ 南より                      カ 北より

②低気圧が動いていくとき、前線ABと前線ACの進む速さの関係について正しく説明したものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 前線ABに比べ、前線ACの方が進む速さは速い。  
イ 前線ABに比べ、前線ACの方が進む速さは遅い。  
ウ 前線AB、前線ACとも進む速さは変わらない。

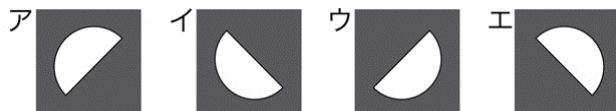
(3) 図3は、台風の月別の進路傾向を示している。台風の進路が7月から10月のように変化していくのはなぜか。その理由を簡単に書きなさい。

## 地学分野 ③

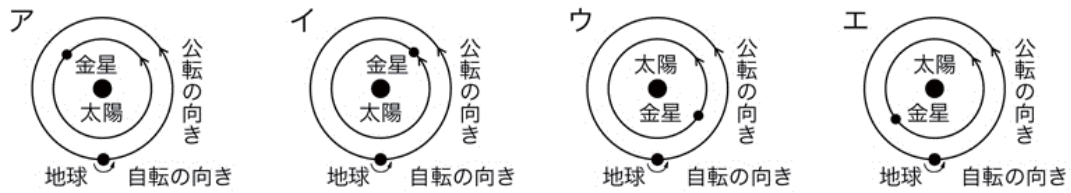
平成21年1月15日の日没直後に、日本のある地点で、南西の空に、金星が右の図のように見えた。金星を天体望遠鏡で観測したところ明るい部分が半月状に見えたのでスケッチした。

このことに関して、あとの各問いに答えなさい。

(1) 金星の明るい部分をスケッチしたものとして、最も適当なものを、下の図のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、金星の形は、白色の部分で、肉眼で見たときのように上下左右の向きを直して示してある。



(2) 観測した日の太陽，地球，金星の位置関係を模式的に表すとどのようになるか。最も適当なものを，下の図の**ア**～**エ**から一つ選び，その記号を書きなさい。



(3) 平成 21 年 2 月 15 日の日没直後に，同じ場所で，金星を観測したとき，金星の見かけの大きさと形は，平成 21 年 1 月 15 日に観測したときと比べてどのように変化したか。最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選び，その記号を書きなさい。ただし，金星の公転の周期は，0.62 年とする。

- ア 見かけの大きさは大きくなり，満月の形に近くなった。
- イ 見かけの大きさは大きくなり，三日月状になった。
- ウ 見かけの大きさは小さくなり，満月の形に近くなった。
- エ 見かけの大きさは小さくなり，三日月状になった。

(4) 金星は，常に真夜中には観測することができないが，太陽系の惑星の中で，金星と同じように，常に真夜中には観測することができない惑星は何か。その名称を書きなさい。

## 地学分野 ④

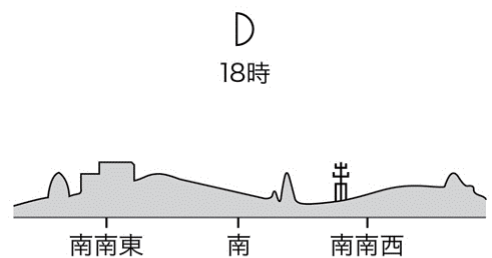
月の形の見え方について次の〔観察〕と〔実験〕を行った。これについてあとの問いに答えなさい。

I ある地点で，月の形がどのように変わるか調べた。

〔観察〕

- ①日の入り前に，南を向いて立ち，方位と建物や地形の輪郭を 2 枚の紙に同じようにかいた。
- ②この日の 18 時に，建物や地形と見上げた高度から月の形の見え方と位置を観察すると，上弦の月が見えた。〔観察〕の①でかいた紙に，**図 1** のように記録した。
- ③時間による月の形の見え方と位置の違いをくらべるために，この日の 19 時，20 時，21 時に〔観察〕の②と同様な方法で観察し，記録した。
- ④日による月の形の見え方と位置の違いをくらべるために，翌日から 3 日間，18 時に〔観察〕の②と同様な方法で観察し，もう 1 枚の紙に記録した。

図 1

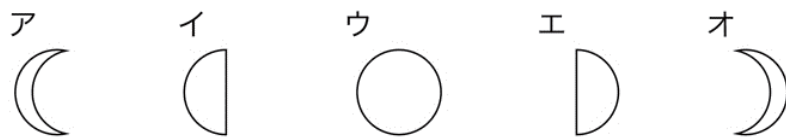


(1) 〔観察〕の③と〔観察〕の④で，それぞれ観察された月の見える位置は，〔観察〕の②の月の見える位置からどの方向に変わったか，次の**ア**～**エ**から最も適切なものを 1 つずつ選び，記号を書きなさい。ただし，同じ記号をくり返し使ってもよい。

**ア** 東の方向    **イ** 南の地平線の方    **ウ** 天頂の方    **エ** 西の方

(2) 〔観察〕の②から 1 週間後に，同じ地点から月が見えた。この月の形の見え方はどれか，次の**ア**～**オ**から最も適切なものを 1 つ選び，記号を書きなさい。ただし，**ア**～**オ**は，地平線が図の下方にあるものとする。





II [観察] で、月の形の見え方が変わった理由は、月、太陽、観察者の位置が関係しているのではないかと考えた。電球とボールを使って、電球、ボール、観察者の位置関係により、ボールの光っている部分の形の見え方が、どのように変わるのかを調べた。

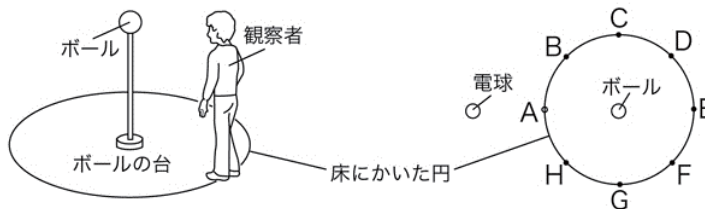
[実験]

- ① 図2のように、部屋の中に電球とボールを置き、床にはボールの台を中心とした円をかいた。部屋を暗くし、ボールに電球の光をあて、観察者は床の円周に立った。図3は、図2を上から見た図であり、電球とボールの中心を結んだ直線の真下にある円周の点をAとし、円周を8等分した点をA～Hとして、それらの位置を・で示した。
- ② 観察者は、ボールを見ながら円周に沿って移動し、A～Hの各位置でボールの光っている部分の形をスケッチした。ただし観察者は観察者の影にボールが入らないようにした。

図2

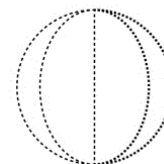


図3



(3) [実験] で、図3のDの位置からボールを見たときのボールの光っている部分の形は どうか、最も適切な形となるように図4の点線……をなぞって実線 —— でかきなさい。ただし、ボールの台は図4の下方にあるものとする。

図4



(4) [実験] で観察者がボールを見るとボールが電球を隠して見えてしまうことがあった。それは観察者がどの位置に立ったときか。図3のA～Hから適切なものを1つ選び、記号を書きなさい。

(5) 図5は、地球の北極側から見た地球、月、太陽の位置関係を示したものである。[実験] の電球、ボール、観察者の位置関係とボールの光っている部分の形の見え方をもとに、図5を使って、月の形の見え方と地球の自転や月の公転との関係を考えて。次の文の①～⑥に当てはまる記号を、図3と図5のA～Tから選び、書きなさい。

ただし、図5の円周は、月の公転軌道を表し、円周上のIとMは、太陽と地球の中心を結んだ直線上にある月の位置を示し、円周を8等分する円周上の月の位置をそれぞれI～Pとした。また、Q～Tは地球上の観測者の位置をそれぞれ示している。

図5

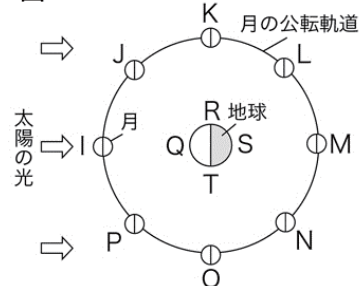


図1の月の形の見え方は、図3の( ① )の位置からのボールの光っている部分の形の見え方と同じであり、図5で、観測者が( ② )の位置から、( ③ )の位置の月を見た場合の月の形の見え方と同じである。また図1の月を観察した日から1週間後に南中した月と同じ形の見え方は、図3の( ④ )の位置からのボールの光っている部分の形の見え方と同じであり、図5で、観測者が( ⑤ )の位置から、( ⑥ )の位置の月を見た場合の月の形の見え方と同じである。

理科 練習問題 【模範解答】

生物分野 ①

タンポポの葉が試験管内の二酸化炭素を吸収し、試験管内の二酸化炭素が減少したため、試験管Aの石灰水は試験管Bほどにごらなかつた。

生物分野 ②

光合成で吸収される二酸化炭素の量と呼吸で放出される二酸化炭素の量がほぼ等しいから。

生物分野 ③

特徴は、染色体の数が分裂前の半分の生殖細胞を作ることである。これは、2つの生殖細胞が受精してできる細胞の染色体の数を分裂前と同じにするためである。

生物分野 ④

対照実験では、ヨウ素液を加えると青紫色に変化するが、Sさんの計画した実験では変化しない。

地学分野 ①

- (1) 太陽
- (2) 蒸散
- (3) ① 上空では気圧が低いため、上昇した空気が膨張するから。  
② イ
- (4) 気温が低い状態が続くと、雪や氷がとけずに陸上にとどまるため、海に流れこむ水の量が少なくなり、海面が低下する。

地学分野 ②

- (1) ① 西高東低      ② 気団名 シベリア (気団)      性質 ア, エ
- (2) ① P ウ      Q オ      ② ア
- (3) 太平洋高気圧 (小笠原気団) が衰退していくから。

地学分野 ③

- (1) ウ
- (2) エ
- (3) イ
- (4) 水星

地学分野 ④

- (1) ③ エ      ④ ア
- (2) ウ
- (3) (右図)
- (4) E
- (5) ① C      ② T      ③ O      ④ A      ⑤ S      ⑥ M

図4

