



理科

2019年度 東京純心女子中学校入学試験問題

(1日午前 特待生選抜を兼ねる)

解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

1 純子さんは、葉の数や全体の大きさなどがほぼ同じで、成長のしかたにほとんど差がないジャガイモのなえ A、B、C を準備して、次のような実験をしました。実験中の温度は、ビニールぶくろの内側の温度もふくめて、同じ条件で行ったものとします。

<実験>

- ① 前日の夕方から、光が当たらない暗い場所に 3 つのなえを置きました。
 - ② 翌日、それぞれのなえから一枚ずつ葉を切りとって、ヨウ素反応を調べました。
 - ③ なえ A、B、C に、それぞれ光の通し方のちがうビニールのふくろを、下図のようにかぶせました。それぞれのビニールのふくろには、空気と同じ量の二酸化炭素を混ぜて入れてあります。それぞれのふくろの中の二酸化炭素の量は、ふくろをかぶせる前に二酸化炭素検知管を利用してはかりました。
 - ④ ふくろをかぶせた 3 つのなえを、光の当たる場所に置きました。
 - ⑤ 3 時間後、それぞれのふくろの中の二酸化炭素の量を、二酸化炭素検知管ではかりました。
 - ⑥ それぞれのふくろをはずした後、なえから一枚ずつ葉を切りとり、ヨウ素反応を調べました。
- ②と⑥のヨウ素反応の結果は表 1 に、③と⑤の二酸化炭素検知管の結果は表 2 に示しました。

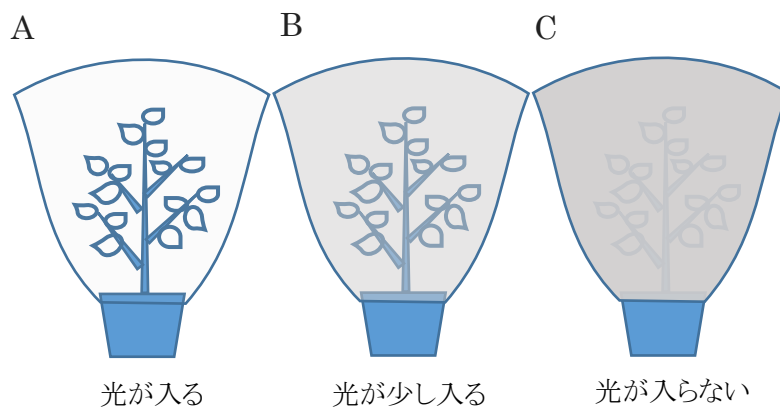


表 1 ヨウ素反応の結果

| | ② | ⑥ |
|---|------|---------|
| A | 反応なし | 青紫色になった |
| B | 反応なし | 反応なし |
| C | 反応なし | 反応なし |

表 2 二酸化炭素検知管の結果

(図中の点線は、③で測定した値を示している。)

| | ③ | ⑤ |
|---|---|---|
| A | | |
| B | | |
| C | | |

- (1) ②や⑥でヨウ素反応を見るとき、葉をヨウ素液にひたす前に、60℃くらいのアルコールであたためます。これを行う目的を簡単に説明しなさい。
- (2) 表 1 のなえ A では光を当てた後の⑥において、青紫色になりました。どのような作用で、葉の中に何ができたのかを答えなさい。
- (3) 表 1 と表 2 のなえ A の結果をあわせて考えたとき、(2) で答えた作用の材料として使われるものは、何であることがわかりますか。
- (4) 表 2 のなえ C の二酸化炭素の量の変化は、なえ A とは逆の結果になりました。なえ C ではなぜそのような結果になったのですか。簡単に説明しなさい。
- (5) 表 2 のなえ B では、二酸化炭素の量が変化していません。二酸化炭素の量に変化が見られないことを説明する次の文の (ア) (イ) に、あてはまる語句を答え、文を完成しなさい。

なえ B には、光が少し入るビニールのふくろをかけたため、葉に当たる光がなえ A より弱くなった。そのため、なえ B では、二酸化炭素を (ア) で利用した分だけ (イ) でつくったので、見かけ上、二酸化炭素の気体の量に変化が見られなかったと考えられる。

- (6) ジャガイモのなえを、なえ B の実験のときと同じ強さの光が一日中当たる場所で育てたとすると、どのようになると考えられますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 成長をする。土の中にジャガイモはできる。

イ 成長は止まり、しだいにかれる。土の中にジャガイモはできない。

ウ 成長は止まるが、かれない。土の中にジャガイモはできる。

エ 成長は止まるが、かれない。土の中にジャガイモはできない。

- 2 4種類の液体 A～D があります。純子さんはこれらを使って、次のような実験を行いました。ただし、液体 A～D はアンモニア水、食塩水、炭酸水、オキシドール、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液のいずれかです。

<実験>

- ① 液体 A～D に石灰石をそれぞれ加えると、液体 A に加えたときだけ気体が発生しました。この気体を E とします。
- ② 液体 A にあえんを加えると、気体 F が発生しました。気体 F に、においはありませんでした。
- ③ 液体 B に二酸化マンガンを加えると、気体 G が発生しました。気体 G に、においはありませんでした。
- ④ 液体 C と D をガスバーナーで加熱すると、液体 C からは気体 E が、液体 D からは特有のにおいがある気体 H が発生しました。
- ⑤ 気体 E～H をそれぞれ石灰水に混ぜてよくふると、気体 E だけ石灰水が白くにごりました。

(1) 液体 A～D はそれぞれ何ですか。

(2) 気体 E は何ですか。次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素 イ 水素 ウ 二酸化炭素 エ ちっ素 オ アンモニア

(3) 液体 A に加えると、あえんと同じように気体 F が発生するものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 銅板 イ 貝がら ウ 重そう エ 鉄くぎ

(4) 気体 F と G を試験管にそれぞれ集め、それらを火のついたロウソクにかぶせる実験を行いました。そのときのようすとして正しいものを、次のア～エから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 試験管をロウソクにかぶせると、ロウソクがより激しく燃えた。
- イ 試験管をロウソクにかぶせると、ロウソクの火が小さくなった。
- ウ 試験管をロウソクにかぶせると、ロウソクの火が消えた。
- エ 試験管をロウソクにかぶせようとしたときにポツと音がし、試験管をロウソクにかぶせると、ロウソクの火が消えた。

(5) 気体 H を 500cm³ のペットボトルに集め、そこへ BTB 液で緑色にした水を 30cm³ 入れてから、すばやくペットボトルの口にゴムせんをし、ペットボトルをよくふりました。そのときのようすとして正しいものを、次のア～オから 2 つ選び、記号で答えなさい。

- ア ペットボトルがつぶれた。
- イ ペットボトルにはめたゴムせんが飛んだ。
- ウ ペットボトルに入れた水が冷たくなった。
- エ ペットボトルに入れた水が黄色になった。
- オ ペットボトルに入れた水が青色になった。

3 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

2018年の夏は記録的な暑さと言われました。歴代の最高気温の記録をぬりかえ、7月23日には青梅で最高気温が40.8℃となり、東京で歴代1位の記録となりました。なぜこのように気温が上がったのでしょうか。

日本列島上空にはチベット高気圧と①高気圧の2つの高気圧が重なり、②最高気温が35℃以上の日が続いていました。この日も東京都内の他の③観測所においても40℃にせまる記録的な暑さになっていました。その中でも青梅の気温が高くなった理由の1つとしては、北西からふいてきたしめった風が考えられます。青梅の西側には山があり、④しめった空気が山を越えるときに、気温や湿度が変化する現象が起こったためと考えられます。

(1) ①に当てはまる語句は何ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア シベリア イ 大西洋 ウ オホーツク海 エ 太平洋

(2) 下線部②のような日を何といいますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 夏日 イ 真夏日 ウ 猛暑日 エ 酷暑日

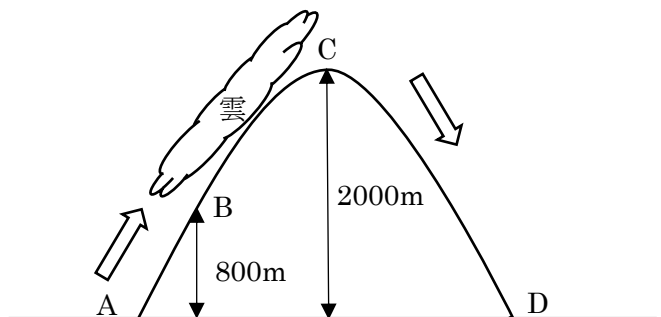
(3) 下線部③の観測所では、降水量や風向・風速、気温、日照時間などを自動で観測し、データを気象庁に送っています。この観測システムを何といいますか。カタカナ4文字で答えなさい。

(4) (3)の八王子観測所で、ある日の午前6時から午前11時までの間に、11.5mmの降水量が観測されました。どこでも同じように雨が降ったとすると、この時間、八王子市にある東京純心女子中学校に降った雨の総量は何 m^3 ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、東京純心女子中学校の面積は $30000m^2$ とします。

ア $34.5m^3$ イ $345m^3$ ウ $3450m^3$ エ $34500m^3$

(5) 下線部④の現象を何といいますか。

(6) 右図のように、 $34^\circ C$ のしめった空気が、地点Aから山(標高2000m)の斜面にそって上りました。すると、標高800mの地点Bで雲が発生し、地点Cにかけて雲がありました。その後、地点Cから地点Dまで空気は下降しました。地点B、地点C、地点Dの気温は、それぞれ何 $^\circ C$ ですか。ただし、空気の温度は、雲がないときは100m上りしうするごとに $1^\circ C$ ずつ下がり、100m下降するごとに $1^\circ C$ ずつ上がります。また、雲があるときは100m上りしうするごとに $0.5^\circ C$ ずつ下がるものとします。



4 各問いに答えなさい。ただし、使った糸の重さと大きさは考えないものとします。

(1) 鉄、木片、粘土、発ぼうスチロールでできた 4 つの球を水の中に入れました。水に浮いたものをすべて答えなさい。下表はそれぞれの材質の 1cm^3 あたりの重さを示しています。

| | 鉄 | 木片 | 粘土 | 発ぼうスチロール | 水 |
|--------------------------|------|------|------|----------|---|
| 1cm^3 あたりの重さ[g] | 7.87 | 0.45 | 1.46 | 0.00033 | 1 |

(2) 10 円玉 (4.5g) と (1) で使ったものと同じ材質の木片 6g を水の中に入れるとどうなりますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 10 円玉も木片もしずむ。 イ 10 円玉も木片も浮く。
 ウ 10 円玉はしずむが木片は浮く。 エ 10 円玉は浮くが木片はしずむ。

(3) 水そうの中に水で満たされたビーカーがあります。このビーカーの中に体積が 40cm^3 、重さが 60g のおもりをばねはかりにつるして入れたら、図 1 のように、水そうに水があふれました。

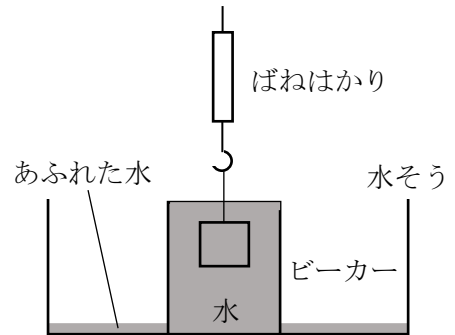


図 1

- ① 水そうにあふれた水は何 cm^3 ですか。
 ② ばねはかりのめもりは何 g を示しますか。

(4) ビーカーに水を入れ、電子てんびんにのせると 500g

でした。この中に (3) で使ったおもりをばねはかりにつるして入れました。次の①～③のようにおもりを入れると、電子てんびんは何 g を示しますか。

- ① 図 2 のように、ばねはかりにつるして、おもりを半分入れたとき。
 ② 図 3 のように、ばねはかりにつるして、おもりを全部入れたとき。
 ③ 図 4 のように、おもりをばねはかりからはずして入れたとき。

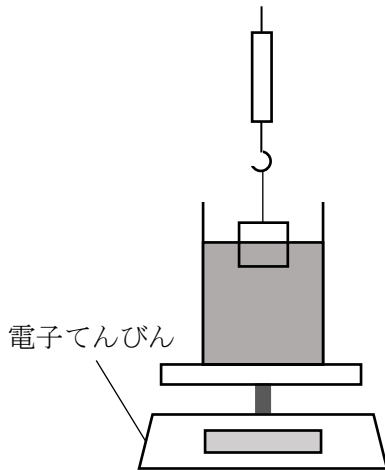


図 2

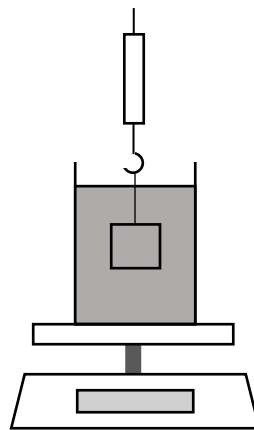


図 3

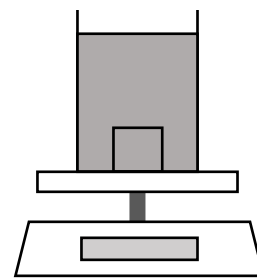


図 4

(5) 図 5 のように、(4) で使ったおもりと、ふたのできるプラスチックの容器があります。A はおもりを容器の中に入れていて、B はおもりを容器の外に糸でつるしています。A と B を水の中に入れると、A も B も水に浮きました。そのときのようにして正しいものを、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、容器とおもりはそれぞれ同じものを使います。

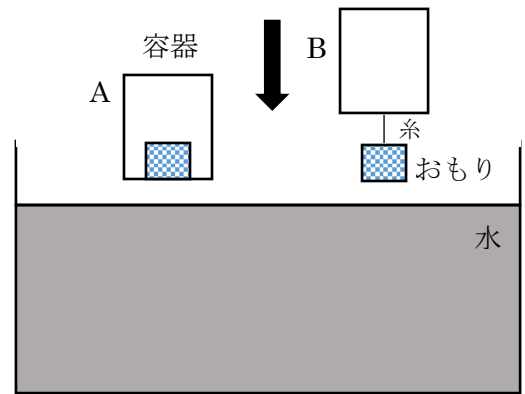


図 5

- ア A の方が B よりも水面から出ている体積が大きい。
- イ B の方が A よりも水面から出ている体積が大きい。
- ウ A も B も水面から出ている体積は同じ。