

2023 年度

2月1日午前入試（第1回）

理 科

- 注意
- 1 開始の“チャイム”が鳴るまで中を見てはいけません。
 - 2 答えはすべて解答用紙の解答らんじに、はっきり書きなさい。
 - 3 終わりの“チャイム”が鳴ったら、とちゅうでもやめなさい。
 - 4 問題のページは、1 - 1 から 1 - 6 まであります。

1 花子さんは、食塩やミョウバンを水に入れるとやがてすべてとけて見えなくなることを不思議に思い、次のような実験を行って調べました。次の各問いに答えなさい。

<実験>

- (1) 2個のビーカーA、Bにそれぞれ20℃の水50mLを入れる。
- (2) ビーカーAに食塩を、ビーカーBにミョウバンをそれぞれ1gずつ入れてガラス棒でかき混ぜる。このとき、水温は20℃を保つようにする。
- (3) とけ残りが出たら、全部で何gまでとけたかを記録する。
- (4) 水の量を100mL、150mLにかえて、それぞれ、(1)～(3)の実験を行う。
- (5) 水の温度を40℃、60℃にかえて、それぞれ、(1)～(3)の実験を行う。ただし、水温はそれぞれ40℃、60℃を保つようにする。

<結果>

50mLの水では、水よう液の温度が20℃のとき、食塩は17gまではとけ、ミョウバンは5gまではとけた。

問1 縦じくに20℃の水にとける食塩の量(g)、横じくに水の量(mL)をとって、水の量が50mLから150mLの間について、グラフに表しなさい。ただし、定規が使えませんが、おおまかな線がかまいません。

問2 縦じくに20℃の水にとけるミョウバンの量(g)、横じくに水の量(mL)をとって、水の量が50mLから150mLの間について、グラフに表しなさい。ただし、定規が使えませんが、おおまかな線がかまいません。

問3 とけ残りが出るまでにとけた量(g)はどうなりましたか。食塩、ミョウバンについてそれぞれ、次の(あ)～(え)からもっとも適切なものを選び、記号で答えなさい。

- (あ) 温度が上がるにつれて増えた。
- (い) 温度が上がるにつれて減った。
- (う) 温度が変わっても変わらなかった。
- (え) 温度が上がるにつれて増えたり減ったりした。

問4 水よう液の温度が20℃で50mLの水に、食塩17gがとけた水よう液の重さはどうなっていますか。次の(あ)～(う)からもっとも適切なものを選び、記号で答えなさい。ただし、水50mLを50gとして考えなさい。

- (あ) 67gより軽い。
- (い) 67gより重い。
- (う) 67gになっている。

問5 水よう液の温度が20℃で50mLの水に食塩17gがとけた水よう液で、ビーカーの上の方と下の方のこさはどうなっていますか。次の(あ)～(う)からもっとも適切なものを選び、記号で答えなさい。

- (あ) 上の方がこい。
- (い) 下の方がこい。
- (う) 上の方と下の方のこさは同じ。

<実験> (4) で、100mLの水にとけ残りが出たときの水よう液から水を蒸発させて、水よう液を50mLに減らしました。

問6 ミヨウバンと食塩でどちらが多くとけ残りが出てきますか。次の(あ)～(う)からもっとも適切なものを選び、記号で答えなさい。

(あ) ミヨウバンの方が多く出てくる。

(い) 食塩の方が多く出てくる。

(う) ミヨウバンと食塩で同じ量のとけ残りが出てくる。

<実験> (5) で、とけ残りが出た60℃の水よう液を、水よう液の温度が、20℃になるまで放置しました。

問7 ミヨウバン水よう液の方が食塩水よう液より多くのとけ残りが出てきました。このことからどういうことが考えられますか。次の(あ)～(え)からもっとも適切なものを選び、記号で答えなさい。

(あ) ミヨウバンの方が、食塩より20℃をこえた温度でも同じ水の量(mL)に対してとける量(g)が少ない。

(い) ミヨウバンも食塩も、水の温度によってとける量(g)に変化がない。

(う) ミヨウバンの方が、食塩より水の温度によってとける量(g)の変化が大きい。

(え) 食塩の方が、ミヨウバンより水の温度によってとける量(g)の変化が大きい。

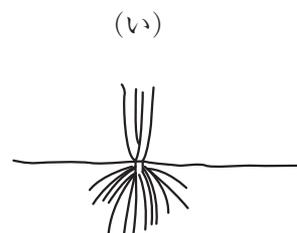
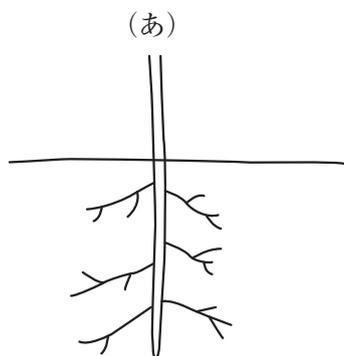
2 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

北海道や長野県などの雪国では、秋に収穫された野菜（キャベツやダイコンなど）を雪の中に置いて保存するという貯蔵方法があります。

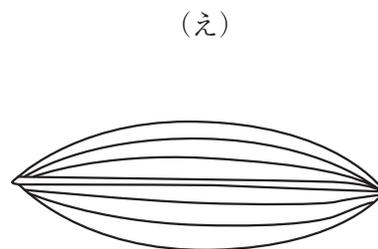
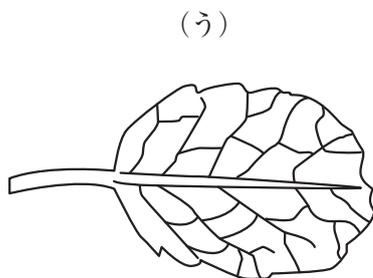
雪国では、冬に土が雪におおわれ、野菜を生産することができませんが、この方法で野菜を保存しておけば、野菜を生産できない冬でも野菜を食べることができます。しかも、雪の中で保存した野菜は糖分が高くなり、よりあま味が強くおいしくなることで注目されています。

問1 文章中の下線部について、キャベツやダイコンはアブラナ科の植物です。アブラナ科の植物が持つ根、葉、くきの特ちょうとして正しいものをそれぞれ図の中から選び、記号で答えなさい。

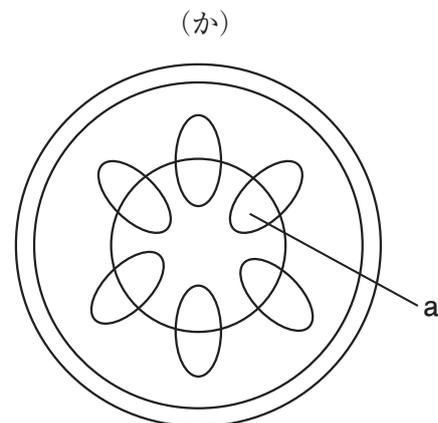
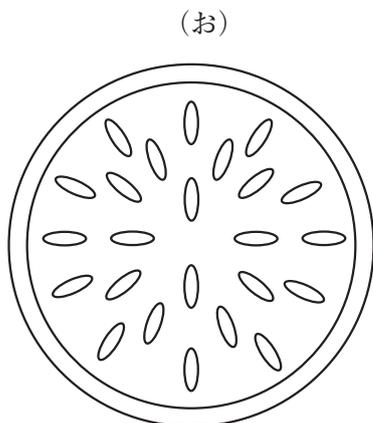
根のつくり



葉のつくり



くきのつくり



問2 問1の図について、次の問いに答えなさい。

- (1) 根のつくりについて、(い) のようなつくりを何というか、答えなさい。
- (2) 葉のすじで、水や養分の通り道になったり、葉をじょうぶにするものを何というか、答えなさい。
- (3) くきのつくりについて、(か) のaの部分を通っている管を何というか、答えなさい。

なぜ、雪の中で保存すると野菜の中の糖分が増えるのか調べるため、次のような実験を行いました。

<実験>

- ① キャベツを10℃で1か月保存したところ、全体がいたみ茶色く変化し、食べられる状態ではなかった。
- ② キャベツを雪の中と同じ温度である0℃で1か月保存したところ、糖分が増えていて、①のような食べられない状態にはならなかった。
- ③ キャベツを北海道の真冬の最低気温と同じ温度である-20℃で1か月保存したところ、糖分が増えることはなく、キャベツ全体がこおり、食べられる状態ではなかった。
- ④ キャベツを0℃で10日間保存した後、-20℃で20日間保存したところ、糖分が増えていて、キャベツの表面の葉はこおっていたが、内側の葉やしんはこおっておらず、①のような食べられない状態にはならなかった。
- ⑤ ④のキャベツの糖分の量を調べたところ、しんがもっとも糖分の量が多く、外側に向かうにつれて、糖分の量が少なくなっていた。

問3 この実験の結果から、雪の中で保存した野菜が糖分を増やす利点として考えられることを説明しなさい。

問4 次の実験(あ)～(お)のうち、キャベツの糖分が増えると考えられるものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、これらの実験の間に、全体がいたみ茶色く変化したものはなかったものとする。

- (あ) キャベツを初めに-20℃で10日間保存した後に、0℃で10日間保存する。
- (い) キャベツを0℃で10日間保存した後に、-20℃で10日間保存する。
- (う) キャベツを0℃で10日間保存した後に、一般的な冷蔵庫内の温度である4℃で10日間保存する。
- (え) キャベツを10℃で10日間保存した後に、-20℃で10日間保存する。
- (お) キャベツを10℃で10日間保存した後に、0℃で10日間保存する。

3 太陽や星の1日の動きについて、次の各問いに答えなさい。

問1 夏至の日、秋分の日、冬至の日に東京（北緯 35° ）で観測された太陽の動きを表にまとめました。

	日の出時刻	南中時刻	日の入り時刻	南中高度
夏至の日	午前4時25分	午前11時43分	A	78.4°
秋分の日	午前5時29分	午前11時33分	午後5時37分	B
冬至の日	午前6時47分	午前11時39分	午後4時32分	31.6°

(1) 表中のAに入る日の入り時刻として、もっとも近いものを次の(あ)～(え)から選び、記号で答えなさい。

(あ) 午後6時00分 (い) 午後6時07分 (う) 午後7時00分 (え) 午後7時07分

(2) 表中のBに入る太陽の南中高度を答えなさい。

(3) 根室（東経約 146° ）、東京（東経約 140° ）、神戸（東経約 135° ）3地点の秋分の日の南中時刻について、正しく述べている文を、次の(あ)～(う)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 南中時刻は、3地点とも同じである。
 (い) 南中時刻は、根室が最も早く、東京、神戸の順で早い。
 (う) 南中時刻は、神戸が最も早く、東京、根室の順で早い。

問2 図は冬の代表的な星座のスケッチで、図中の(ア)の星が南中したときのようすです。この星座をつくる1等星の横には、星の名前を記してあります。

また、ベテルギウスが南中したときの高度はおよそ 61° 、リゲルが南中したときの高度はおよそ 46° でした。

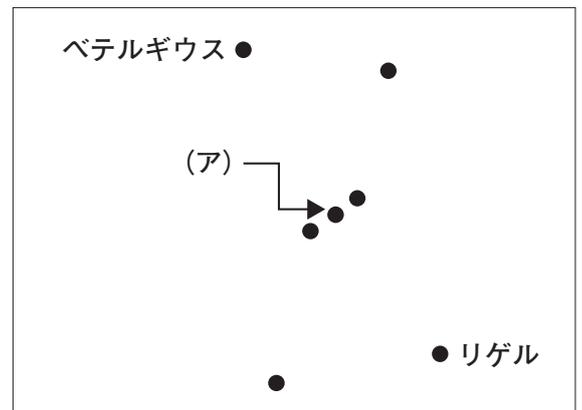
(1) この星座の名前を答えなさい。

(2) ある年の12月25日、リゲルは午後10時40分に南中し、翌26日の午前4時23分にしずみました。

リゲルが出た時刻として、もっとも近いものを次の

(あ)～(え)から選び、記号で答えなさい。

- (あ) 午後4時40分
 (い) 午後5時00分
 (う) 午後5時20分
 (え) 午後5時40分



(3) ベテルギウスが見えている時間と、南中する時刻について正しく述べてる文を、次の (あ) ~ (か) から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、この星座は一晩中、雲にかくれることなく観測できたとします。

- (あ) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより短い。南中時刻はリゲルより早い。
- (い) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより短い。南中時刻はリゲルより遅い。
- (う) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより短い。南中時刻はリゲルとほぼ同じ。
- (え) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより長い。南中時刻はリゲルより早い。
- (お) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより長い。南中時刻はリゲルより遅い。
- (か) ベテルギウスの見えている時間はリゲルより長い。南中時刻はリゲルとほぼ同じ。

(4) この日、リゲルが南中した時刻は午後10時40分でした。翌日の12月26日の午後10時40分に観測すると、リゲルは真南にはありませんでした。リゲルが見えたのは、次の (あ)、(い) のどちらですか。記号で答えなさい。

- (あ) 昨日の位置よりやや東寄りの空
- (い) 昨日の位置よりやや西寄りの空

(5) (4) のようなことが起こる理由を調べてみると、地球は星に対して、24時間で 361° 自転してしまうためだとわかりました。地球の自転の向きは、北極の上空から見て、時計の針が動く向きとは反対です。12月26日、リゲルが南中した時刻としてもっとも近いものを次の (あ) ~ (え) から選び、記号で答えなさい。

- (あ) 午後10時36分
- (い) 午後10時39分
- (う) 午後10時41分
- (え) 午後10時44分

