

山脇学園中学校
2023年度 入学試験問題

理 科

探究サイエンス入試

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は30分間です。
3. 問題は①、②です。
4. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
5. 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。

1 山脇学園のSI部に所属しているY子さんとW実さんが、部活動の話をしています。

W実：屋外実験場の畑でジャガイモを育てない？ うまく育てて、収かく祭をしよう！

Y子：とっても楽しみ！そういえば、ジャガイモのいもは（①）が変化してできたものだよな。
（あ）いものでき方も収かくのときにしっかり観察したいな。

W実：せっかく栽培するなら、実験もしたいな。たねいもの大きさによって、新しいいもの大きさが変化するのを知りたい！

Y子：大きいたねいものを植えたら、新しいいもも、大きくなると思うの。理由を説明するね。新しいいもができるためには、まず（②）が出ると、本に書いてあったの。たねいものが大きいということは、（②）が育つために必要な（③）がより多くふくまれているということだよな。つまり、（②）がよく育って、さかんに（④）をおこなうから、多くの（③）をたくわえることができる、つまり新しいいものが大きくなる！ということだと思うんだ。

W実：さすが学会発表の経験者ね、完ぺきな予想だわ…。実験結果も収かく祭も楽しみ！

Y子：収かく祭でどんなジャガイモ料理を作るかも、考えておかないとね。そういえば数日前にお母さんが肉じゃがを作ってくれたんだけど、おいしくて食べすぎちゃった！お腹がパンパンになったよ。

W実：よく考えてみると、私たちのからだってふしぎだよな…。理科の授業で習ったけど、（い）口からこう門までがつながっていて、消化管とよばれる1本の長い管になっているじゃない？いろいろな消化液によって食べたものが消化されると、パンパンだったお腹も次の日には元通りになっているよね。

Y子：からだの中では様々な反応が起きているのね。部室に行って、理科のノートを見返そうよ！

W実：ジャガイモの植えつけをいつにするかも決めないとね。部室にカレンダーがあったよね……。ふと思ったんだけど、人類の歴史の中で農業はかなり昔から行われていたと、社会で習ったよね。カレンダーがない時代には、どうやって季節を判断したり植えつけ時期を決めたりしていたのかな？

Y子：私もそれ、疑問に思ったことがあるの！どうやら天体の動きを手がかりにして、季節などを判断していたみたいだよ。

W実：季節によって見える星座がちがう、というようなことかなあ？

Y子：そうだね。あの星座が見えている時期に、この作物を植えるとよく育つぞ...というふうに、栽培するのに適した時期を判断していたみたいだよ。太陽の動きも利用されていたみたいだね。

W実：昔の人の観察力はすごいなあ、毎日の暮らしが探究活動みたいだね！ねえ、夏休みはじっくり観察の時間がとれるから、（う）天体観測を部員の課題にしない？

Y子：いいね！せっかくなら冬休みも続けようよ。季節によって見える星座がことなるということは、星座をつくる星が少しずつ移動しているということだよな？続けて観察すれば、移動の様子がよくわかるかもしれないよ。

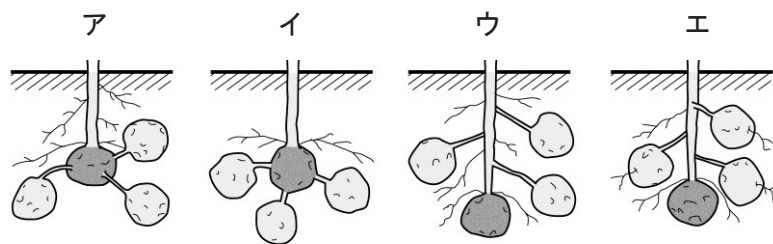
W実：そうだね。でも実際は星座が動いているのではなくて、地球が（⑤）のまわりを（⑥）しているために星座が動いて見えるんだよね。

Y子：そうだった！（え）星の1年の動きだよな。夏休みと冬休みは、少し夜ふかしして（お）星の1日の動きも観察してみようかな。

W実：観察に夢中になって寝ぼうしたり、宿題を忘れないようにしないとね…。

問1 文中の空らん①にあてはまる植物の器官を答えなさい。

問2 下線(あ)について、新しいいもが地中でどのようについているか、様子をスケッチしたものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



問3 文中の空らん②～⑥にあてはまる言葉を答えなさい。ただし、空らん③には、ヨウ素液を加えたときに、ヨウ素液の色が大きく変化する物質の名前が入ります。

問4 下線(い)について、図1はY子さんとW実さんのノートにあったもので、ヒトの食物の消化に関係している器官をしめしています。

(1) 図1のAでつくられる消化液は何ですか。また、この消化液によって消化される栄養分をもっとも多くふくむ食品はどれですか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア パン イ バター ウ ダイズ

(2) (1)のA～ウの食品にふくまれる栄養分をすべて分解できる消化液は、図1のA～Gのどこでつくられますか。記号で答えなさい。

(3) 図2は、A～Gのどの器官の一部ですか。記号と、その器官の名前を答えなさい。

(4) 図2のときXを何といいますか。また、ときXのつくりについて、下の文章の空らん①に当てはまる言葉を、指定された形で答えなさい。

「(a : 漢字3文字)を増やすことで、栄養を効率よく(b : 漢字2文字)することができる。」

(5) 2人は、ジャガイモにも、ときXに共通するつくりがあることに気づきました。このつくりの名前を漢字2文字で答えなさい。

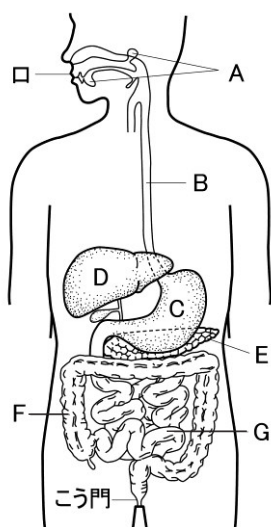


図1

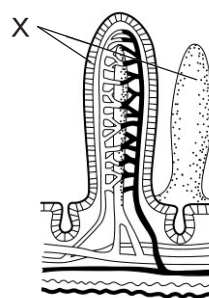


図2

※左のときは
断面図で示されて
います。

問5 下線(う)について、図3および4は、Y子さんとW実さんが夏の夜および冬の夜に東京都で観察した星座であり、夏の大三角と冬の大三角のいずれかを表しています。なお、図中のア～カは●の星をさします。

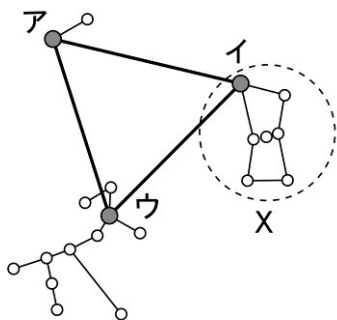


図3

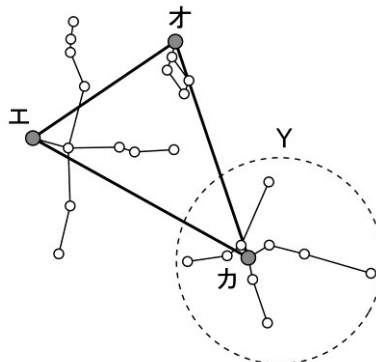
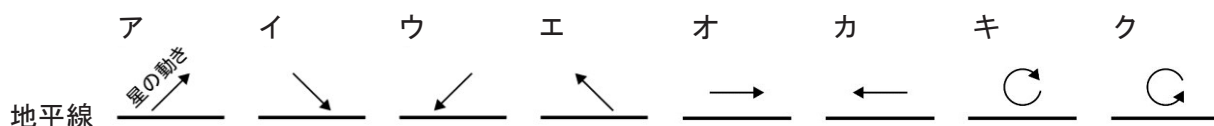


図4

- (1) 夏の夜にみられる星座は、図3と図4のどちらですか。
- (2) 点線の丸で囲まれた図3の星座Xおよび図4の星座Yの名前を答えなさい。
- (3) 図3のア～ウの中で、最も明るい星はどれですか。記号で答えなさい。また、その星の名前をカタカナで答えなさい。
- (4) ^{たなばた}七夕のおりひめ星と呼ばれている星はどれですか。図3のア～ウまたは図4のエ～カから選び、記号で答えなさい。また、その星の正式な名前をカタカナで答えなさい。
- (5) 2人は天体観測を通して、青白く見える星と、赤く見える星があることに気づきました。表面温度が高いのはどちらですか。解答らんの正しい方に丸をつけなさい。

問6 下線(え)、下線(お)について、Y子さんとW実さんは、東京都のある場所で夜空を観察して結果を記録しました。以下の各問いに答えなさい。

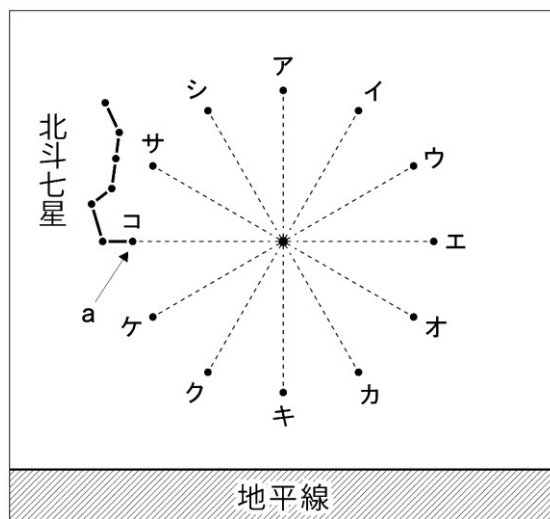
- (1) 東の方角、北の方角の星の動きについての記録はどれですか。次のア～クから1つずつ選び、記号で答えなさい。



- (2) 右の図はW実さんがある日の夜の10時に空を観察した様子の記録で、このときに見られた^{ほくと}北斗七星の位置が記されています。

次の条件において、北斗七星のaの星は、どの場所にありますか。もっとも近いものを、図のア～シの中から1つずつ選びなさい。

- ① この観測をした時刻の8時間後
- ② この観測をした時刻の8カ月後の夜の8時



2 夏休みの自由研究のテーマを「食塩」に決め、3つのことに取り組みました。

ア 氷がとけてすべて液体になるまでの時間について、右図のように純水に浮かべた氷と食塩水に浮かべた氷の^{ちが}いを調べました。室温はおよそ 25℃で、コップに入れた液体の種類以外の条件はすべて同じにしました。



その結果、2種類の液体に浮かべた氷のとける時間は明らかに異なりました。

結果の違いには、熱によるコップ内の水の動きが関係しています。このような水の動きは、密度（1 cm³あたりの重さ）が関係しています。密度は「重さ ÷ 体積」で求められ、単位は「g/cm³」です。物質は密度が大きいと下に^{しず}もうとし、密度が小さいと上に浮かぼうとします。

問1 下線Aの氷が「とける」と同じ意味で「とける」が使われている文章を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

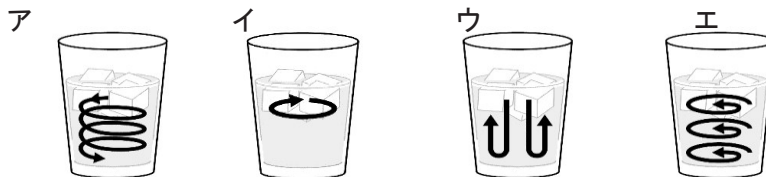
ア 熱いコーヒーに加えたさとうが、すぐにとけた。

イ 激しく動いたので、帯のむすび目がとけた。

ウ 暑さでアイスクリームがとけた。

エ トイレットペーパーを水に浮かべ、しばらくすると紙がとけて見えなくなった。

問2 氷がとけることで、つめたい水が生じます。純水（何もとけていない水）の密度は1℃のときは 0.9999 g/cm³、25℃のときは 0.9970 g/cm³とすると、純水に氷を入れているコップ内の水の動きを示すものとして最も適切なものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問3 下線Bについて、次の文章は氷がとける時間に差が生じた理由を書いたものです。文章中の（ ）内から適切な言葉を選び、解答らんの正しい方に丸をつけなさい。

食塩水の密度は水よりも（ア：大きい・小さい）ので、氷がとけることで生じるつめたい水は（イ：上・下）へ移動することが（ウ：できます・できません）。つまり、浮いている氷のまわりの水は（エ：あたたかい・つめたい）ため、食塩水に浮かべた氷は純水に浮かべた氷よりも（オ：はやく・ゆっくり）とけます。

20℃で 300 g (密度 1 g/cm³)の水に、10 円玉のような形をした物体Cと物体Dを入れ、どちらも沈むことを確認しました。そして、この水に食塩を加えていき、物体の浮き沈みの変化を調べました。

問4 物体の浮き沈みは密度の大きさの違いによって決まります。次の文章ア～ウが正しい場合は○を、間違っている場合は×を解答らんに記しなさい。文章の操作中に温度変化はないものとします。

ア 物体の体積が大きいものは、重さに関係なく必ず沈む。

イ 体積が小さく重い物体でも、液体の種類によっては沈まない場合がある。

ウ 浮いていた物体でも、勢いよく液体中に投げ入れると必ず沈んだまになる。

問5 物体Cは食塩を 60 g 加えてまぜ、とけるだけとかしたところで浮かんできました。このときの食塩水の密度は何 g/cm^3 ですか。表 1 を参考にし、小数第 1 位まで求めなさい。ただし、液体の温度や体積は食塩を加えても変わらないものとします。

問6 物体Cとしてふさわしい物質を、表 2 を参考にして次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、温度が同じであれば、密度は物質ごとに決まっています。

ア ポリスチレン イ アクリル樹脂 ウ 塩化ビニル エ マグネシウム

問7 食塩を 150 g 加えてまぜ、とけるだけとかしても、物体Dは沈んだままでした。表 1 を参考にし、この結果からわかる物体Dの密度として、最もふさわしいものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1.1 g/cm^3 より大きい
イ 1.3 g/cm^3 より大きい
ウ 1.5 g/cm^3 より大きい
エ 1.7 g/cm^3 より大きい

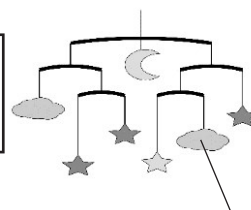
表 1 100 g の水にとけることができる食塩の重さ

水温 ($^{\circ}\text{C}$)	0	20	40	60	80
食塩 (g)	35.6	35.8	36.3	37.1	38.0

表 2 物質の 20°C での密度

物質名	密度 (g/cm^3)
ポリスチレン	1.1
アクリル樹脂	1.2
塩化ビニル	1.4
マグネシウム	1.7

食塩の結晶で作製したオーナメントを使用し、モビール(右図のようなゆれ動く飾り)を作ることになりました。



オーナメント

問8 結晶を作るためには、次の 2 つの方法がよく知られています。

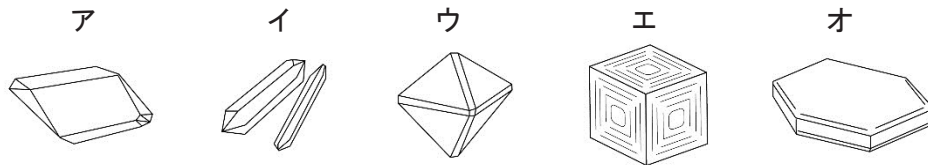
〔方法 1〕 高温の水に物質をとけるだけとかし、その水よう液を冷やす。

〔方法 2〕 室温の水に物質をとけるだけとかし、加熱もしくはそのまま放置して、水を (※) させる。

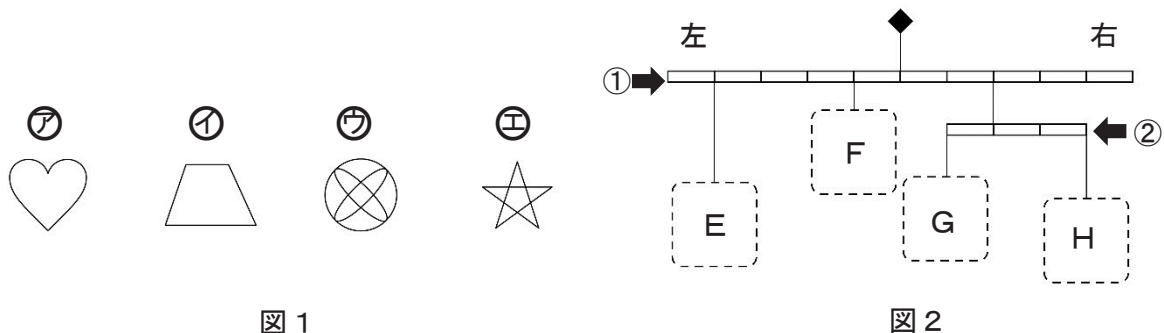
- (1) 物質をとけるだけとかした水よう液のことを何水よう液と言いますか。
- (2) 方法 2 の (※) には、水が水蒸気になる変化を表す言葉が入ります。その言葉を「～化」以外で答えなさい。
- (3) 食塩をとかすために、マドラー(かきまぜ棒)でしっかりかき混ぜました。そのとき、水中にマドラーを入れると、マドラーが水面で曲がっているように見えました。これは光の何という性質によるものですか。
- (4) 次の文章は、同じ重さの食塩水から結晶を多く取り出すためには、方法 1 と方法 2 のどちらが適しているかについて書かれたものです。上の表 1 を参考にして、文章中の () 内から適切な数や言葉を選び、解答らんの正しい方に丸をつけなさい。

食塩をとけるだけとかした 80°C の食塩水 300 g を 20°C まで冷やすと、食塩の結晶はおよそ (ア: $4.8 \cdot 13.2$) g できます。また、食塩をとけるだけとかした 20°C の食塩水 300 g を加熱し、水 80 g を水蒸気に変化させた後、水温を 20°C にもどすと、食塩の結晶は (イ: $7.2 \cdot 28.6$) g できます。このことから、食塩の結晶を多く取り出すためには (ウ: 方法 1 ・ 方法 2) が適していると考えられます。

(5) 食塩の結晶を、次のア～オから選び、記号で答えなさい。



問9 モール（繊維でおおわれた針金）を使用してオーナメントの原型4種類（図1の㊶～㊿）を1つずつ工作しました。この原型を食塩水（食塩がとけるだけとけています）の入った水そうの中に入れ、結晶付きのオーナメント（ア）～（エ）（それぞれ図1の㊶～㊿に対応しています）を作製しました。このオーナメントを図2のモビールのE～Hにそれぞれ取り付けます。（1）～（3）の問いに答えなさい。ただし、作製したオーナメントの条件は、図下の〔 〕内に示しています。また、図2の棒の目盛りの間はすべて同じ長さであり、棒や糸の重さは考えません。



- 〔 1. オーナメント（ア）と（イ）は同じ重さです。
2. オーナメント（ウ）と（エ）は同じ重さです。
3. オーナメント（ウ）と（エ）の重さは、オーナメント（ア）と（イ）の重さの2倍です。 〕

(1) 仮に、図2のE～Hにすべて同じ重さのオーナメントをつけたとします。◆の部分でモビールを持つと、①の棒はどのようになりますか。次のあ～うから選び記号で答えなさい。

- あ 「左」のほうがかたむく
い 水平を保つ
う 「右」のほうがかたむく

(2) オーナメント（ア）～（エ）を、図2のE～Hにつけて、図2の①と②の棒が両方とも水平になるようにしたい場合、オーナメント（ア）はGやHにつけることができますか。次のあ～えから選び記号で答えなさい。

- あ Gだけにつけることができる
い Hだけにつけることができる
う GとHの両方につけることができる
え GとHのどちらにもつけることができない

(3) (2)のようにするためには、図2のE～Hにつけるオーナメントの組み合わせは、何種類ありますか。また、その組み合わせのうちの1つを、（ア）～（エ）の記号で答えなさい。