

山脇学園中学校
2025年度 入学試験問題

理 科

理数探究入試

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 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

一本の木でも、日当たりの良い場所につく葉（陽葉）と日当たりの悪い場所につく葉（陰葉）では、異なる特徴を示します。そこで、ふさ子さんは校庭に植えてあるオオヤマザクラの陽葉と陰葉を使って、以下の実験を行いました。

【実験】

図1のように、オオヤマザクラの陽葉と陰葉を、別の透明な袋にそれぞれ1枚ずつ入れ、上から36000ルクス^{*1}の光を当て、二酸化炭素濃度測定器^{*2}を用いて空気中の二酸化炭素の割合を測定し、袋の中の1m³あたりに含まれる二酸化炭素の体積を求めました。また、光の強さを3000ルクス、0ルクスに変えて同じ実験を行いました。

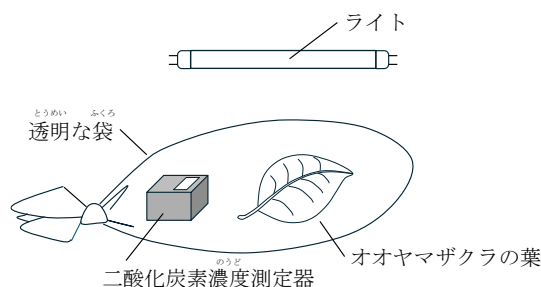


図1 実験装置

条件1：実験で用いた葉の表面積は等しい
条件2：袋の中の空気の量は等しい
条件3：袋の中の温度変化や空気の出入りはない

ルクス^{*1}：光の強さを表す単位で、0ルクスは光が全くない暗室を意味します。

二酸化炭素濃度測定器^{*2}：空気中に含まれる二酸化炭素の割合を測定する装置。

表 袋の中の二酸化炭素の体積 [cm³]

	測定時間 [分]	0	2	4	6	8	10
陽葉	36000ルクス	410.00	409.10	408.20	407.30	406.40	405.50
	3000ルクス	410.00	409.60	409.20	408.80	408.40	408.00
	0ルクス	410.00	410.20	410.40	410.60	410.80	411.00
陰葉	36000ルクス	410.00	409.30	408.60	407.90	407.20	406.50
	3000ルクス	410.00	409.70	409.40	409.10	408.80	408.50
	0ルクス	410.00	410.06	410.12	410.18	410.24	410.30

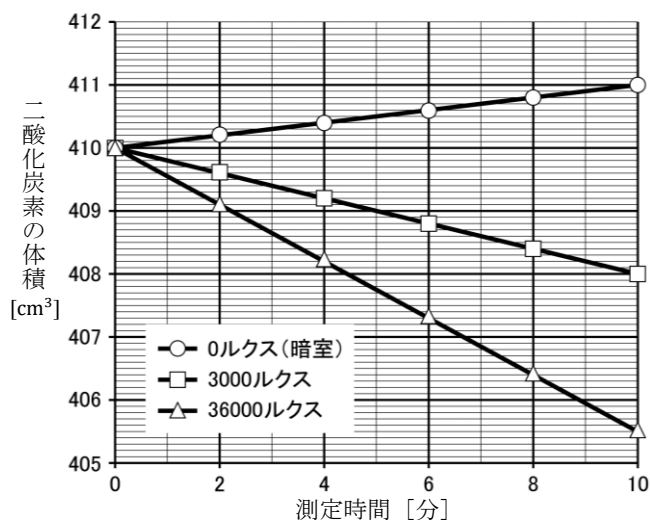


図2 二酸化炭素の体積の変化：陽葉

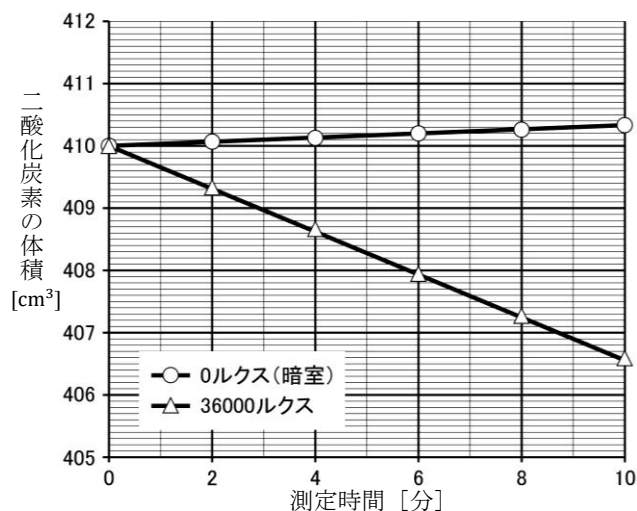


図3 二酸化炭素の体積の変化：陰葉

問1 表で示された陰葉の 3000 ルクスでの、測定時間と袋の中の二酸化炭素の体積の関係を示すグラフをかきなさい。ただし、表の陰葉の 3000 ルクスにおける袋の中の二酸化炭素の体積の各点を●（黒丸）で示すこと。必要であれば、定規を使っても構わない。

問2 実験結果について、正しく述べているものを次のア～カから 3 つ選び記号で答えなさい。

- ア 光の強さが強くなると、1 分あたりに吸収する二酸化炭素の量が多くなる。
- イ 光の強さと、1 分あたりに吸収する二酸化炭素の量に関係があるかわからない。
- ウ 測定時間と袋の中の二酸化炭素の体積の変化には規則性がある。
- エ 測定時間と袋の中の二酸化炭素の体積の変化には規則性がない。
- オ 陽葉と比べて陰葉の方が、たくさんの二酸化炭素を放出する。
- カ 陰葉と比べて陽葉の方が、たくさんの二酸化炭素を放出する。

問3 光の強さが 3000 ルクスのとき、実験開始から 20 分間でオオヤマザクラの陽葉が吸収した二酸化炭素の体積は何 cm^3 になると考えられるか答えなさい。

問4 実験結果より、オオヤマザクラの陽葉と陰葉の見た目にはどのようなちがいがあると考えられますか。理由もあわせて答えなさい。

問5 植物に光を当て、しだいに光を強くしていくと、ある強さの光のときに二酸化炭素の出入りがみられなくなります。これは、植物の「光合成による二酸化炭素の吸収量」と「呼吸による二酸化炭素の放出量」が等しいためで、このときの光の強さを光補償点ひかりほしょうてんといいます。では、1 日のうち、もっとも強い光が光補償点である植物は、その地域で生育することができるでしょうか。解答らんの正しい方に○をつけ、「呼吸」「光合成」「でんぷん」という言葉を用いて、その理由も答えなさい。（生育できる場合は「できる」、生育できない場合は「できない」に○をつける。）

問6 近年、屋内で人工的に環境をコントロールしながら作物を量産する植物工場が注目されています。あなたは、農地をすべて植物工場にすることに賛成ですか、反対ですか。解答らんのどちらかに○をつけ、その理由も答えなさい。

ふさ子さんは、校庭で葉を採取している際に、①遠くのビルがいつもより上方向にのびているように見えることに気が付きました。不思議に思い調べてみると、これは蜃気楼とよばれる現象でした。②蜃気楼とは、光が密度^{*3}の異なる空気の層を通過するとき、その境目でくっ折し、図4のように折れ曲がって進むことで生じる現象であることを知りました。

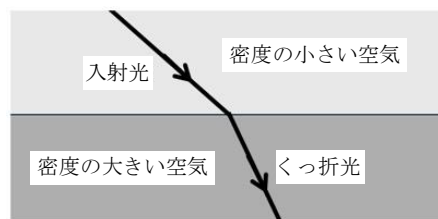
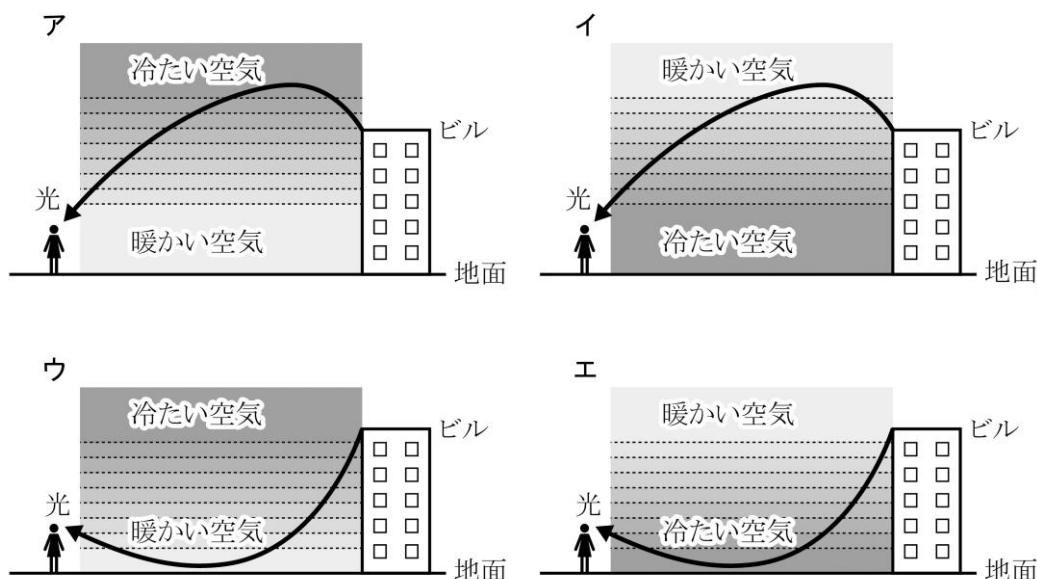


図4

密度^{*3}：1 cm³あたりのおもさのことです。

問7 下線部①のとき、ふさ子さんの目に届く光の進み方とそのときの空気の温度分布について適当な組み合わせを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



問8 下線部②と同じ現象をあらわしているものとして、もっとも適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夕焼けが赤く見えた。
- イ 日の出の太陽が四角く見えた。
- ウ 鏡に映る像の左右が反転しているように見えた。
- エ 雨上がりの晴れ間に虹が見えた。
- オ 紫外線で日焼けをした。

問9 下線部②と同じしくみで起こるものに、「にげ水」と呼ばれる現象があります。にげ水とは、図5のように空や周りの光が地面で反射しているように見えるため、本当は存在しない水たまりがあるように見える現象です。にげ水は夏の晴れた日によく観察することができますが、なぜ夏によく観察できるのでしょうか。太陽の動きに注目して、その理由を答えなさい。

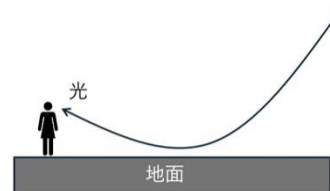


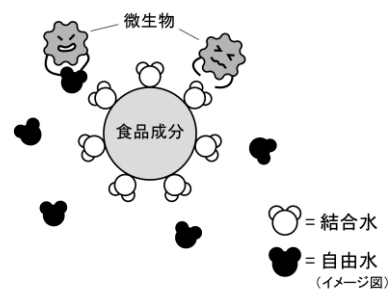
図5

2 食品の保存について、あとの問いに答えなさい。

日本は高温多湿の気候であるため、夏において食品の腐敗が進行しやすいです。そこで夏の時期には、食品の保存に関して、さまざまな工夫を必要とします。りか子さんは腐敗の原因や食品の保存について興味を持ち、それらについて調べ、ノートにまとめました。

<食品の腐敗について>

腐敗は身のまわりにいる「細菌」や「カビ」のしわざである。細菌やカビが食べ物に付いて、それを栄養にしながら仲間を増やしつつ、食べ物を分解してしまうことを「食べ物が腐る」という。細菌やカビは、温かくて水分があるところで増えやすく、反対に冷たくてかわいたところでは活動がなくなり、増えにくい。よって、長持ちさせるカギは水分にある。食べ物にふくまれる水分には、「自由水*1」と「結合水*2」がある。



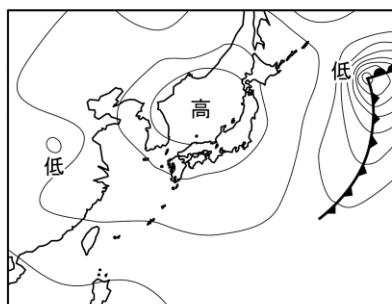
自由水*1：こおったり、蒸発したり、細菌やカビが増えるのに利用できる水分のこと。

結合水*2：食品中の成分とくっついてる水分。細菌やカビに利用できない水分のこと。

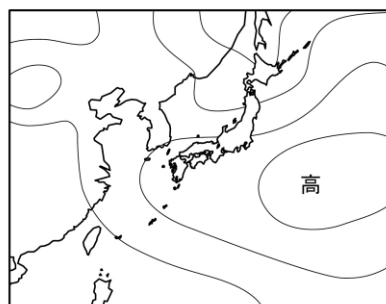
<保存食の例>

ビーフジャーキー、つけ物、こうや豆腐、ジャムなど

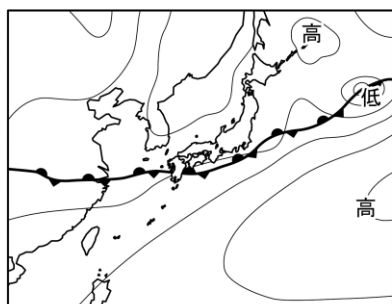
問1 下線部において、日本の夏の気候を表している天気図としてもっとも適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。また、選んだ理由も簡単に答えなさい。



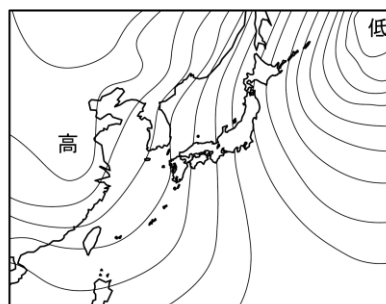
ア



イ



ウ



エ

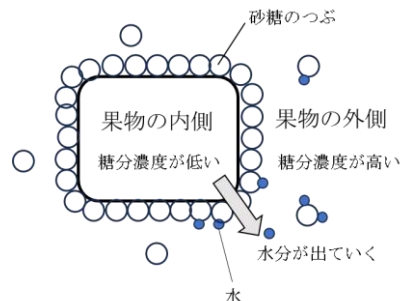
りかさんは、甘く水分のありそうなジャムが保存食であることに驚き、さらにジャムについて調べ、ノートにまとめました。

<ジャムについて>

果物に多くの砂糖を入れて作る。このとき砂糖が水分をかかえこむ力で、果物の中の水分と砂糖がくっつき結合水となる。

<果物の中の水分と砂糖がくっつき結合水となる理由>

果物に砂糖をかけると、果物の内側より外側の方が糖分濃度が高くなる。そうすると、内側と外側の濃度を均一にしようと、濃度の低い内側から水分が引き出される。引き出された水分と砂糖がくっつく。



<ジャムの材料となりえる果物>

イチゴ、キウイフルーツ、ナシ、パイナップル、ブドウ、リンゴ

特定の品種について、右表に示す。

果物名	酸度 [%]	糖質 [g]	ペクチン [g]
イチゴ	0.94	7.1	0.50～0.99
キウイフルーツ	1.5	11.0	0.50～0.99
ナシ	0.075	10.4	0.49 以下
パイナップル	0.65	11.9	0.50～0.99
ブドウ	0.47	15.2	0.49 以下
リンゴ	0.33	14.1	0.50～0.99

酸度とは、果物果汁 100 cm³ 中に含まれる酸のおもさの割合で、%で示す。

糖質はすべて砂糖とみなし、果物 100 g 中のおもさで示す。

ペクチンは食物せんい的一种で、果物 100 g 中のおもさで示す。

<イチゴジャムのレシピ>

材料：できあがり量・・・700 g

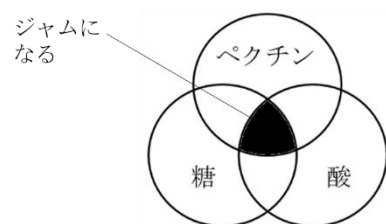
・イチゴ・・・2 パック (600 g) ・グラニュー糖 (砂糖)・・・300 g

- ① イチゴは軽く洗い、水気を取ってからヘタを取る。
- ② なべにイチゴとグラニュー糖を入れて適度に混ぜ合わせたら、イチゴから水分が出てくるまで、約 1 時間置く。
- ③ なべを中火で加熱し、沸とうしたら吹きこぼれないように弱火にする。アクを取りながらとろみが出るまで 20～30 分ほど、なべ底がこげないようかき混ぜながら煮詰める。

<ジャムのとろみについて>

果物や野菜にはペクチンという成分がふくまれており、細胞*3 と細胞をつなぎとめるセメントのような役割をしている。ペクチンは糖と酸がバランスよくふくまれるとき、ゼリー状のねばりのあるかたまりになる。めやすとして、糖度が 60～65 %前後、酸度が高いと、ほどよい硬さになる。

細胞*3：生命の基本単位



問2 レタスを水の中につけると、シャキシャキとした食感になります。このような食感になるのはなぜですか。りか子さんが調べた左ページの内容を参考に、簡単に理由を答えなさい。

問3 ジャムの材料としてあまり適さないと考えられる果物を、表の中から1つだけ選び、その果物名を答えなさい。

問4 レシピに書かれたイチゴジャムの糖度（全体の量にふくまれる砂糖の量）は何%になりますか。割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入し整数で答えなさい。ただし、できあがり量は700gとします。

食品の保存についてかなり関心を持ったりか子さんは、おかしのパッケージの中に入っている小さな袋に注目しました。袋には脱酸素剤、シリカゲル、生石灰乾燥剤があり、それぞれ役割がちがうようです。そこで理科好きなお父さんに話をしてみました。

りか子さん：お父さん、おかしのパッケージの中に入っている脱酸素剤やシリカゲル、生石灰乾燥剤の役割はどんなものなの？

お父さん：なかなかいい質問だね。例えば、脱酸素剤だけど、その名の通り酸素をうばう役割があるよ。フィナンシェやマドレーヌのパッケージに入っていることが多いね。

りか子さん：おかしの成分と酸素で何かが起こるってこと？

お父さん：そうだよ。おかしの成分と酸素が結びついて「酸化」というものが起こり、品質が落ちてしまうんだ。

りか子さん：なるほど！でもどうやって酸素をうばっているんだろう。

お父さん：脱酸素剤が入っている袋をあけてみよう。

りか子さん：茶色や黒色の粉のようなものがある。何だろう？

お父さん：磁石を近づけてみようか。粉がくっついたね。

りか子さん：そうか、この粉の正体は（①）だね。

お父さん：正解。（①）は放っておくとだんだんとさびるだろ？（①）はさびるとき、空気中の酸素と結びついているんだ。

りか子さん：次は……クッキーのパッケージに入っているシリカゲル。これはどんな役割をしているのかな。

お父さん：こちらもさっきと同じように袋をあけてみよう。

りか子さん：透明なつぶや青色をした小さなつぶがあるね。

お父さん：目に見えないけど、シリカゲルの表面には小さな穴がたくさんあるんだ。だから表面積がとっても大きいんだ。今見ている袋のシリカゲルの質量は3gだから、表面積はテニスコート約7.5面分の広さになるよ。この表面に水が引き寄せられていき、クッキーがしけるのを防いでいるんだ。

りか子さん：たった3gで、テニスコート約7.5面分はすごいね。

お父さん：水はシリカゲルの表面にくっついていただけなので、（②）を使って水をなくせば、また再利用できるよ。

りか子さん：エコでいいね。同じ乾燥剤の、生石灰乾燥剤は何がちがうの？

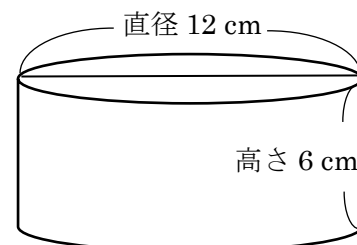
お父さん：こちらも袋をあけてみよう。

りか子さん：今度は白い粉が入ってるね。

お父さん：生石灰は、酸化カルシウムという物質なんだよ。水と反応して、水酸化カルシウムという別の物質に変わるんだ。シリカゲルが水とくっつくのとはちがって、別の物質に変わってしまうので、簡単には元の物質にもどれないんだ。

りか子さん：そうなんだね。同じ食品の保存方法でも、用途によって色々あるんだね。とても勉強になったよ。

問5 フィナンシェと同じように、餅のパッケージにも脱酸素剤が入っています。右図の円柱形の密閉容器に 270 g の餅を保存するとき、 25 cm^3 の酸素を吸収できる脱酸素剤は最低何個必要か答えなさい。円周率は 3.14、餅は 1.0 cm^3 あたり 1.2 g のおもさがあり、空気中の酸素は 20% とする。また、脱酸素剤の体積は考えなくてよい。



問6 (①) に入る金属として適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア アルミニウム イ マグネシウム ウ 銀 エ 鉄

問7 (②) には家庭で使われる電気製品が入ります。上の会話文から適当と考えられる電気器具の名前を答えなさい。

問8 シリカゲルの表面には表面積を大きくする作用があります。ヒトの身体の器官にも、同じように表面積を広げて効率よく生命維持を行っているものがあります。この器官名を 2 つ挙げ、器官にふくまれるつくりも、それぞれ答えなさい。

問9 焼きのりの保存には、シリカゲルはほとんど利用されません。その理由を解答らんの書き出しに合うように、簡単に答えなさい。