

理科

# 山脇学園での理科教育

---

**実験、グループワーク、ディスカッションを中心とした基礎学力の定着と思考力・表現力の育成**



# 山脇学園での理科教育

---

## ・中学理科

基礎の定着  $\neq$  暗記

基礎の定着  $=$  日常生活とのつながりを見つける



周りにある当たり前ものは本当に当たり前？

持っている知識で説明できる？

「知りたい！」「わかりたい！」を

大切にしていきたい。

→自ら学べるようになろう！

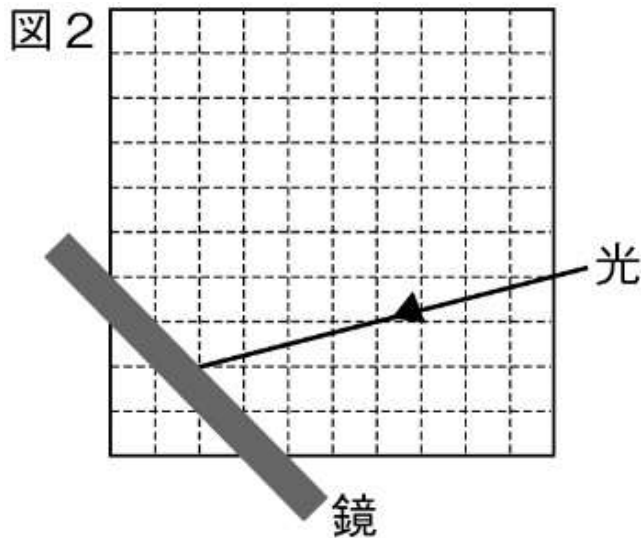
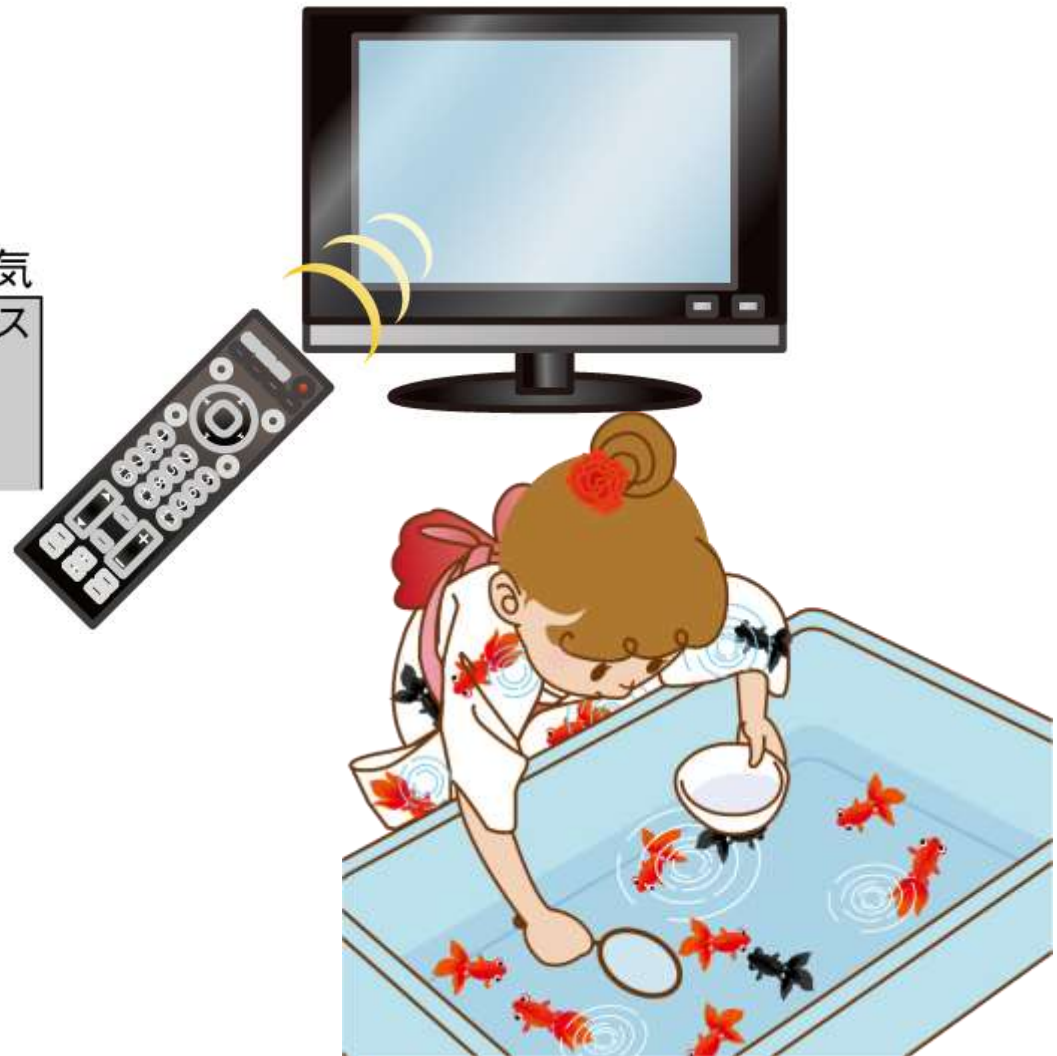
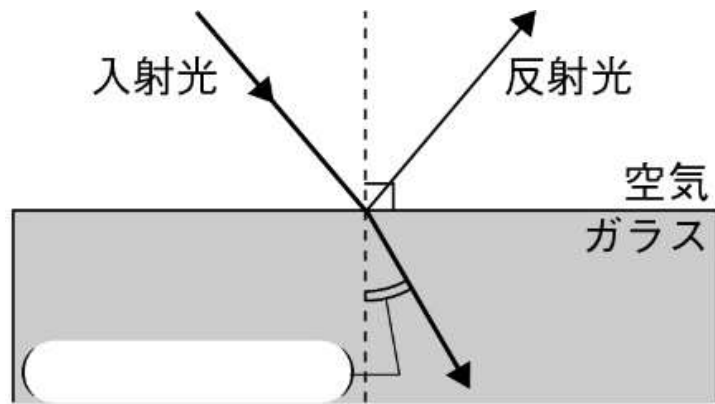
# 山脇学園での理科教育

---

## 高校理科

- ・ 物理基礎・化学基礎・生物基礎(全員)  
→現代社会を支えるサイエンスの役割を理解する
  - ・ 化学 & 物理or生物 (理系)  
→論理的な思考力に磨きをかけ、  
未知の問題へのアプローチ力を身につける
- ⇒現代社会で生き生きと活躍する女性に！

# 山脇学園での理科教育



# 一般入試(A・C)理科で見たいもの

---

→山脇学園の理科への適性

- 基礎学力**

用語の理解、基本的な計算問題 など

- 与えられた情報の分析力**

グラフ、表の読み取りと応用

- 論理的思考力**

与えられた条件を正しく読み取り、論理的に考え、正しい答えを導きだす思考力と、それを人に伝える表現力

# 一般入試(A・C)理科問題

---

- ・昨年度と同程度の読解力が必要

- ・難易度は例年通り

- ・物理・化学・生物・地学 偏りなし

- ・単年だけの時事問題の出題はなし

例:「ノーベル化学賞受賞者の名前を答えよ」

# 一般入試(A・C)理科出題のポイント

---

- 1,2 知識問題
- 3,4 問題文やグラフ、データを読み解き、持っている知識をベースに思考力と表現力を問う  
記述問題や計算問題など
- 4 日頃ニュースで話題になっている現象・事象や教科書にトピックス的に扱われていること、日常生活に関わることをテーマに作問  
例：土砂災害、暑い日の水分補給についてなど

**日常の中の理科を大切にしています**



# 一般入試(A・C)理科解答のポイント

---

- 1から順番に解答

だんだん難易度が上がっていきます

- 1～3はテキパキ取り組む      1・2で10分が目安

こだわらずにどんどん進みましょう

- 4は**好奇心**を持って取り組む

持っている知識をフル活用して問題文をしっかりと読んでその場で考えていきましょう

**過去問で時間配分の練習を！**

# 理科解答の仕方

---

## 問題文をよく読んで！

- 「あてはまるもの」or「あてはまらないもの」？  
下線が引いてあったり、太字だったりします
- 「1つ」or「すべて」選べ  
2つ選べなら解答欄が2つに分かれています
- 「東西南北」or「AまたはB」or「選択肢」

# 例



問2 ヒトの呼吸について書かれた次の文章ア～エの中で<sup>まちが</sup>間違っているものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 吸い込んだ酸素をすべて使うわけではない。

**イ** <sup>は</sup>吐く息に<sup>ふく</sup>含まれる酸素の割合は、吐く息に含まれる二酸化炭素の割合より少ない。

ウ 空気中の水分より、吐く息に含まれる水分（水蒸気）の方が多い。

エ 吸う息と吐く息で、それぞれ含まれるちっ素の量は変わらない。



問2 水酸化ナトリウム水溶液の代わりに使用しても塩酸と中和する水溶液はどれですか。次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 砂糖水

イ アルコール水溶液

ウ アンモニア水

エ 炭酸水

|        |  |        |  |        |  |
|--------|--|--------|--|--------|--|
| 問<br>1 |  | 問<br>2 |  | 問<br>3 |  |
|--------|--|--------|--|--------|--|

問4 花子さんは午後3時にかげの方向を調べました。かげはどの方角に伸びていましたか。次のア～クから最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア 北

イ 南

ウ 東

エ 西

オ 北東

カ 北西

キ 南東

ク 南西

北東→オ

# 理科の計算問題

---

- 計算

単位の確認

- 整数で？ 小数点第1位まで？

四捨五入はどこで？

分数で答えることはほぼありません

⇒もし答える場合は必ず指示があります

問7 下線部Dについて、濃縮率は、血しょう中の成分が、尿の中に出されるときに何倍に濃縮されるか（こくなるか）を示す値です。

(1) 表の(あ)に入る数字を答えなさい。 割り切れない場合は四捨五入して小数第一位まで答えなさい。

| 成分    | 成分のこさ |     |     | 濃縮率<br>〔倍〕 |
|-------|-------|-----|-----|------------|
|       | 血しょう  | 原尿  | 尿   |            |
| タンパク質 | 80    | 0   | 0   | 0          |
| ブドウ糖  | 1.0   | 1.0 | 0   | 0          |
| 尿素    | 0.3   | 0.3 | 20  | (あ)        |
| 塩分    | 3.2   | 3.2 | 3.4 | 1.1        |

$$\frac{20}{0.3} = 66.66 \dots$$
$$\doteq 66.7$$

※成分のこさは、血しょう、原尿、尿 1000 cm<sup>3</sup> あたりに成分が何 g ふくまれるかを示している。

問7 下線部②について、次の問いに答えなさい。

(1) ある層から採取された植物の破片に含まれる炭素 14 の量は、この植物が枯れる前にふくまれていた量の  $\frac{1}{4}$  で、測定の結果この地層は 11400 年前のものとわかりました。炭素 14 の半減期を求めなさい。

5,700 年

(2) 別の地層にふくまれる植物の破片の年代を測定すると 22800 年前のものとわかりました。この植物の破片にふくまれる炭素 14 の量は元の量と比べて何倍になっているか、一番簡単な分数で答えなさい。

$$\frac{22,800}{5,700} = 4$$
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \text{ 倍}$$

# 読解力が必要な問題の解き方

---

説明文や会話文から

「読みとって理解する」

図や表、グラフにわかったことを

書き込みながら読む

## 4 腎臓のはたらき

動脈

( X ) 脈  
(心臓から出た血液が流れる血管)

血液の流れる方向  
( Z ← ・ → )

# 靜脈

(Y)脈

# 血しょう の動き

系球体

ボーマンのう

原尿

ブドウ糖  
あり

## 毛細血管

## 細尿管

腎うに  
送られる

尿

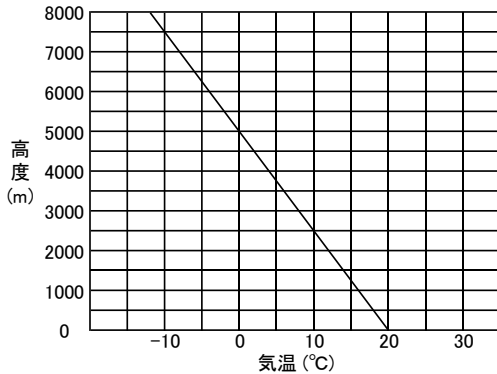
ブドウ糖なし

※太線の内側は「体外」です

図2 腎単位の模式図

# 表やグラフの読みとり

グラフ 1

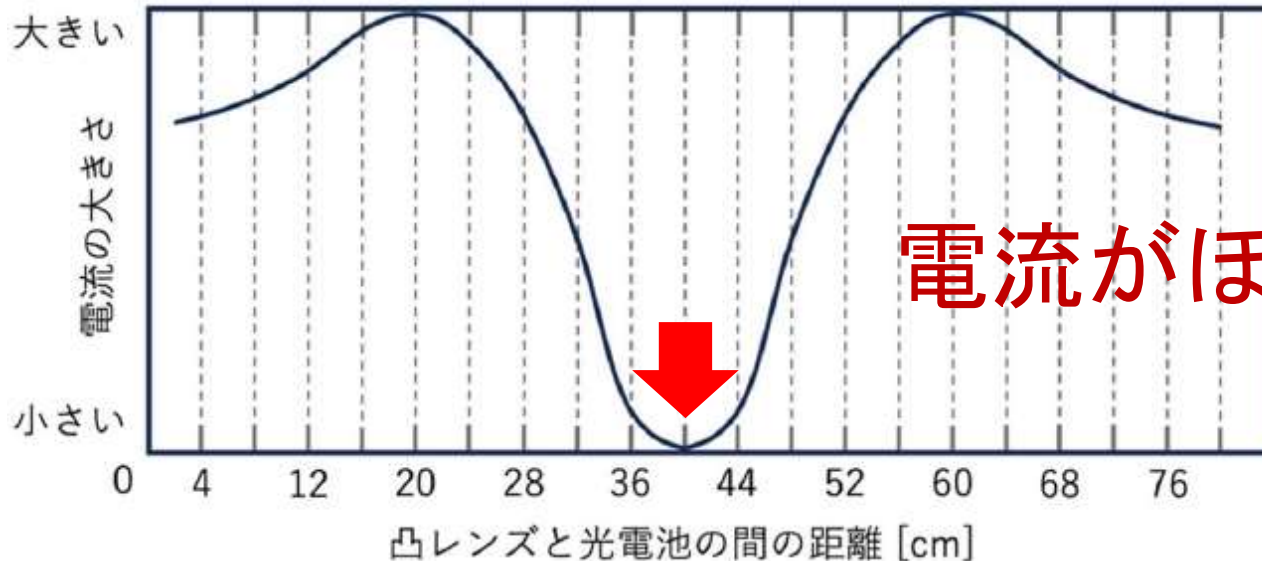


・ 比例？ 反比例？

→ 関係を読み取ろう

高度と気温は右下がりで比例

・ グラフの変化に注目 → 変化には理由アリ



電流がほぼ流れない

・・・ということは？

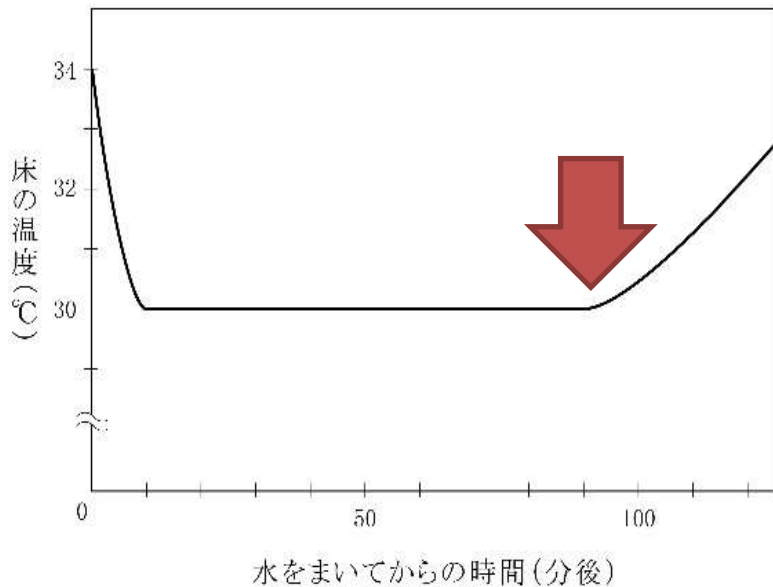


# 記述について

- 「何が」「どうして」を明確に
- 短い文章でいいので伝わりやすい表現を
- 無理に漢字を使わなくて構わないが、  
全て平仮名は減点対象
- 解答欄の大きさは模範解答がちょうど入るサイズ

|     |      |      |     |
|-----|------|------|-----|
|     | (1)  | (2)  | (3) |
| 問 1 | (4)  |      |     |
|     | (5)  |      |     |
| 問 2 | 白いもの | ちがいの |     |
| 問 3 |      | 問 4  |     |
|     |      | 問 5  |     |
|     |      | 問 6  | あ   |
|     |      |      | い   |

問5 図1の90分後から、温度が上昇した理由を答えなさい。



90分以前は温度が上がっていなかったのに、90分過ぎたら温度が上昇した。そこには何か条件の**変化**があったはず。

→「日光が床を温めたから」△

→「まいた**水**が全て**気化**して、

日光が**直接**床を温めたから」○

問9 下線部Eについて、文章中の Ⅲ および Ⅳ に文を入れて、水だけを大量に飲むのは危険である理由と具体的な対策を説明する文章を完成させなさい。

Sさん：最後に今日の話のまとめだけど、Eたくさん汗をかいたときに、水だけを大量に飲むのは危険、ということとは理解してもらえるかな？水中毒という症<sup>しょうじょう</sup>状が出て、最悪の場合には命を落とすこともあるんだ。

Iさん：しっかり説明してみせるわ。その理由は、Ⅲ からね！ だから、対策として Ⅳ ことが有効なんだね。

自由記述は必ず解答を！  
条件をしっかりと読み取って！

|        |   |         |              |
|--------|---|---------|--------------|
| 問<br>8 | Ⅱ | 問<br>9  | Ⅲ 急に塩分がうすくなる |
| 問<br>9 | Ⅳ | 水に塩をいれる |              |

塩分の入った飲み物にする  
一緒に塩分タブレットを食べる

# 理数探究入試【理科】のねらい

---

→小学校で学習した知識を日常生活での様々な事象と繋げて考えられるか

- **読解力と与えられた情報の分析力**

リード文の理解、グラフ・表の分析と応用

- **論理的思考力**

与えられた条件を正しく読み取り、論理的に考え、正しい答えを導きだす思考力と、それを人に伝える表現力

# 理数探究入試【理科】出題ポイント

---

- ・ 大問2題 試験時間**40**分 50点  
⇒同じ難易度・同じ配点  
⇒物理・化学・生物・地学の**総合問題**
- ・ 実験や生活に関連するテーマで出題

4科入試の**理科 4**を参考に！

# 理数探究入試【理科】解答のポイント

---

- 問題文の読み込み  
⇒文章読解力が必要
- グラフや表の読み取り  
⇒情報を整理・分析する力が必要
- 記述問題を多数出題  
⇒答えが1つとは限らない自由記述も

**好奇心**を持って取り組みましょう

# 理数探究入試【理科】のアドバイス

---

- ・**時間配分**に気を付けましょう
- ・「何を聞かれているのか」をきちんと読み取って
- ・「**何が**」「**どうして**」を明確に
- ・短い文章でいいので**伝わりやすい表現**を
- ・無理に漢字を使わなくて構いません
- ・自由記述は、絶対に解答しよう  
⇒**理由とともに**、考えが書かれていればOK

# よく実験します

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1m<sup>3</sup>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。

袋の中の二酸化炭素の体積を表にまとめ、陽葉の結果を図2のグラフに、陰葉の結果を図3のグラフに示しました。ただし、実験は右の条件で行いました。

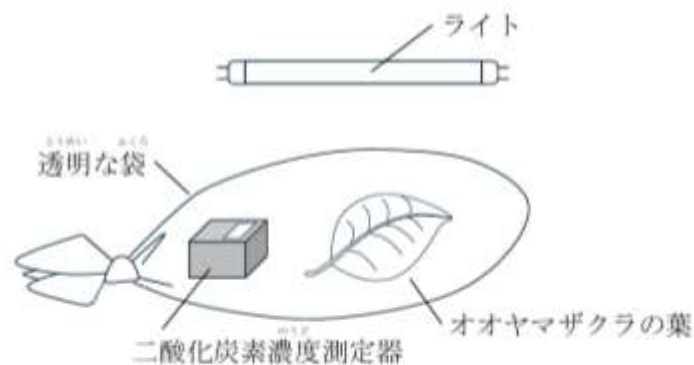


図1 実験装置

- 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。



# リード文が長いです

② 食品の保存について、あとの問いに答えなさい。

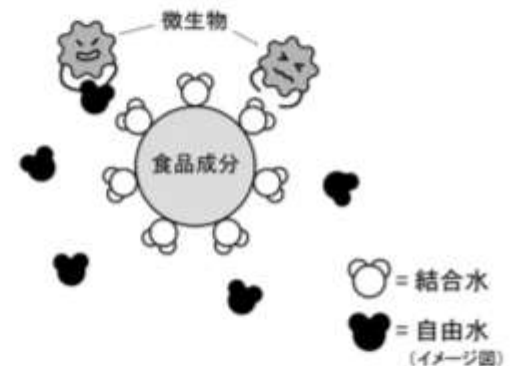
日本は高温多湿の気候であるため、夏において食品の腐敗が進行しやすいです。そこで夏の時期には、食品の保存に関して、さまざまな工夫を必要とします。りか子さんは腐敗の原因や食品の保存について興味を持ち、それらについて調べ、ノートにまとめました。

## <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、こうやどうふ、ジャムなど

# グラフや表もたくさん出てきます

表 袋の中の二酸化炭素の体積 [cm<sup>3</sup>]

|    | 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 |

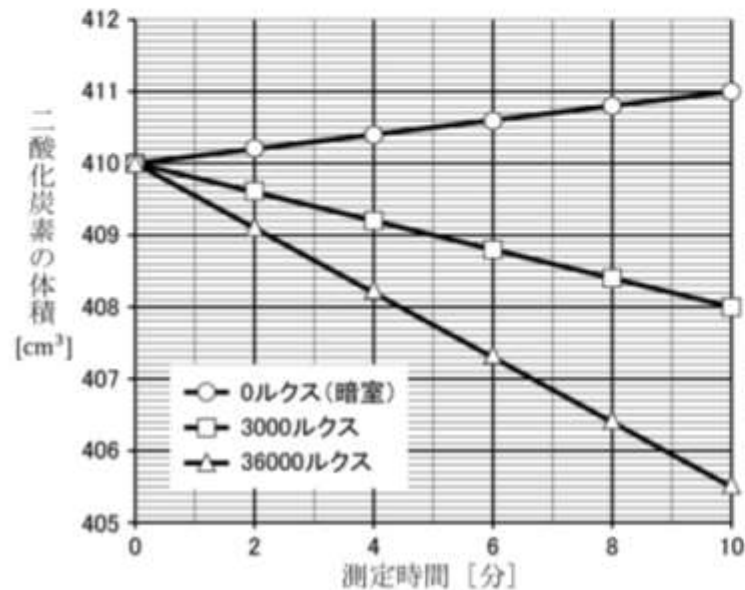


図2 二酸化炭素の体積の変化：陽葉

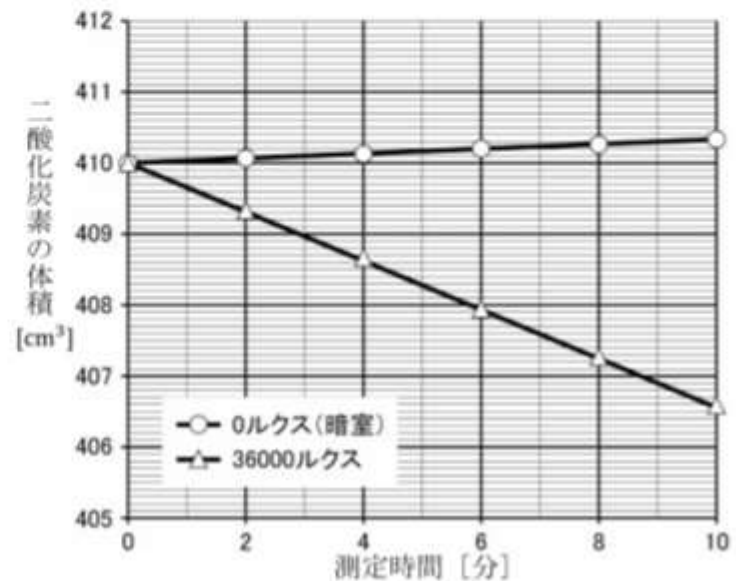


図3 二酸化炭素の体積の変化：陰葉

# 問題の内容と合わせて考えましょう

## 【2】問3 ジャムの材料としてあまり適さない果物は？

| 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 |

・とろみの成分  
はペクチン

・酸度が高い  
とよい

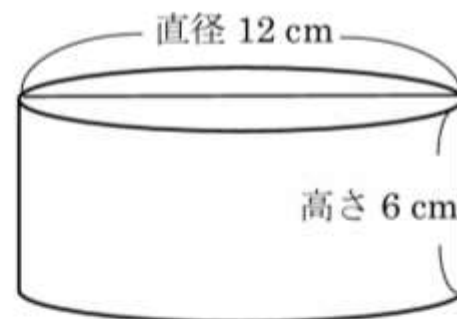
酸度とは、果物果汁 100 cm<sup>3</sup> 中に含まれる酸のおもさの割合で、%で示す。

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の一種で、果物 100 g 中のおもさで示す。

# 計算問題はひっかけが多いです

問5 フィナンシェと同じように、餅<sup>もち</sup>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<sup>みっぺい</sup>に 270 g の餅を保存するとき、 $25\text{ cm}^3$  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  $1.0\text{ cm}^3$  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<sup>いのじ</sup>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<sup>と</sup>の書き出しに合うように、簡単に答えなさい。

【2】問4 レシピに書かれたいちごジャムの糖度(全体の量に含まれる砂糖の量)は何%になりますか。  
ただし、できあがり量は700gとします。

<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

| 果物名 | 酸度 [%] | 糖質 [g] | ペクチン [g]  |
|-----|--------|--------|-----------|
| イチゴ | 0.94   | 7.1    | 0.50～0.99 |

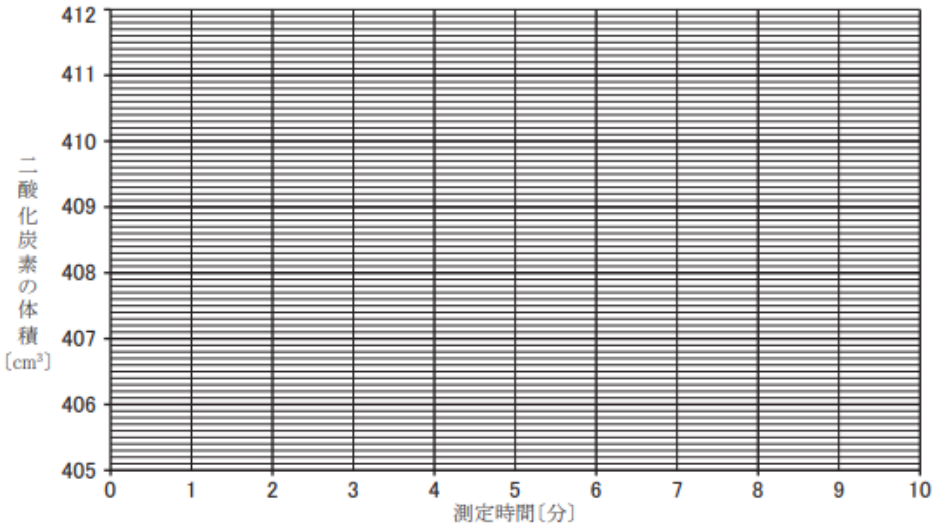
糖質はすべて砂糖とみなし、  
果物100g中のおもさで示す。

表よりイチゴ100gに砂糖は7.1g含まれる。  
イチゴ600g中には $7.1 \times 6 = 42.6$ (g)含まれる。  
使用するグラニュー糖も足して考える。

$$\frac{300 + 42.6}{700} \times 100 = 48.9 \Rightarrow 49\%$$

# 自由記述も含めて記述も多いです

1

|        |                                                                                    |        |                 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|
| 問<br>1 |  |        |                 |
| 問<br>2 |                                                                                    | 問<br>3 | cm <sup>3</sup> |
| 問<br>4 |                                                                                    |        |                 |
| 問<br>5 | できる<br>・<br>できない                                                                   | 理由     |                 |
| 問<br>6 | 賛成<br>・<br>反対                                                                      | 理由     |                 |
| 問<br>7 |                                                                                    | 問<br>9 |                 |
| 問<br>8 |                                                                                    |        |                 |