

- 1 次の文章は、公益財団法人日本眼科学会のホームページに掲載されている目の構造に関する説明を基に、大幅な加筆修正を加えたものである。

※ 著作権の関係により掲載できません。(約 500 字)

※ 著作権の関係により掲載できません。

図 1

(出典) 公益財団法人日本眼科学会 HP,

URL:< <https://www.nichigan.or.jp/public/disease/structure/item01.html>>

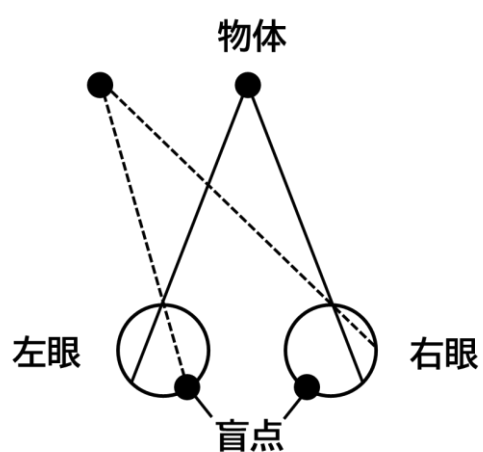


図 2

1. 空欄 に当てはまる語句を漢字 2 文字で答えよ。

2. 空欄 に当てはまることばとして適切なものを、選択肢ア～エよりそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えよ。

ア. しぼり イ. シャッター ウ. フラッシュ エ. ミラー

3. 虹彩が閉じて水晶体が広く覆われた状態は、下記の図 3 で表される。このときできる像は、虹彩が開いている状態のときにできる像と比べて、どのように変化するか。理由とともに、簡潔に述べよ。

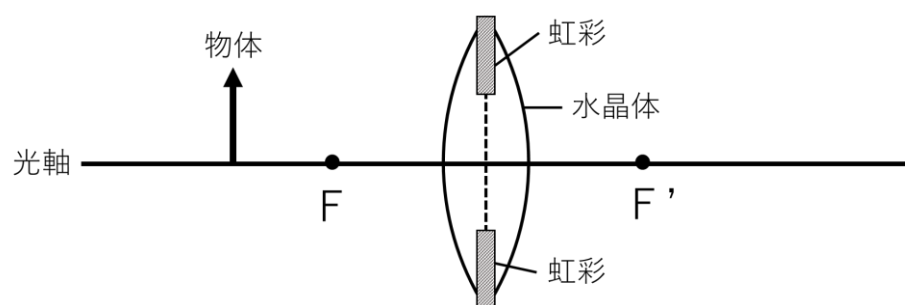


図 3

4. 下記の図4のように、ろうそく（ろうそくの上端を点 P とする）を置いた。図4中の点 F および点 F'は凸レンズの焦点、点 A および点 A'は光軸上にある任意の点を表し、 $AF=OF$ および $A'F'=OF'$ を満たす。このとき、図4に関する説明として**適当でないもの**を、選択肢ア～オより **2つ** 選び、記号で答えよ。ただし、凸レンズの厚さは無視することとする。

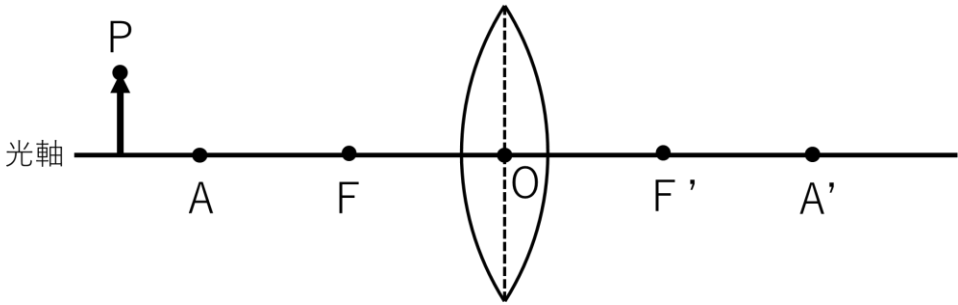


図4

- ア. ろうそくを焦点 F の上に置くと、像は生じない
- イ. ろうそくを左方向へ動かしていくと、像が結ばれる位置は右方向に移動していく
- ウ. 点 P から焦点 F を通って凸レンズに入射した光線は、光軸に対して平行に進む
- エ. 点 P から凸レンズの中心である点 O に入射した光線は、そのまま直進する
- オ. 点 P から凸レンズに入射する全ての光線は、焦点 F もしくは焦点 F'を必ず通過する

5. 盲点の存在は、図5に基づいて以下の〔手順〕で確認することができる。このとき、盲点および〔手順〕について述べた文として**適当でないもの**を、選択肢ア～エより 1つ選び、記号で答えよ。

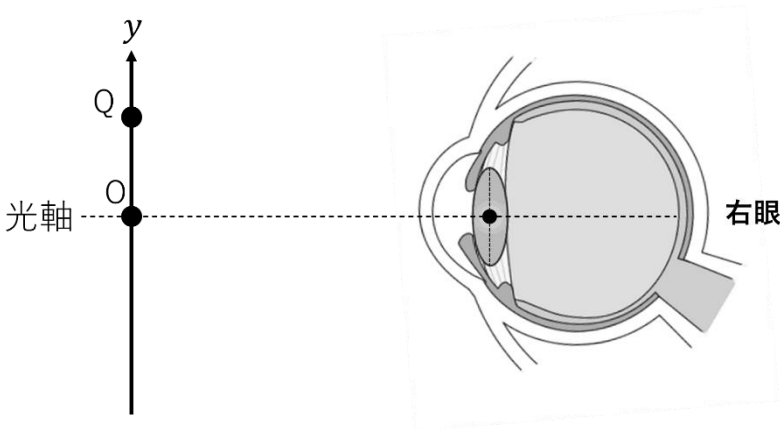


図5

- 〔手順〕
- ① 左眼を閉じて左手で覆い、右眼の焦点を点 O に合わせる。
 - ② 右眼の焦点を合わせたまま点 Q の位置を y 軸上で上下方向に動かし、点 Q が消える位置を探す。

- ア. 点 Q を y 軸上の特定の方向へ移動させると、網膜上の点 Q の像は逆向きに移動する
- イ. 盲点は、網膜上にある点 Q の像が視神経乳頭の位置へ移動した際に認識される
- ウ. 点 Q を特定の方向へ移動させて盲点に入ったとしても、そのまま移動させ続けると盲点を出て再度認識できる
- エ. 盲点は、y 軸上で点 Q が点 O よりも下にくるときに認識される

6. ショウイチさんは、凸レンズに対する物体の位置によって、生じる像がどのように変化するのかを調べる実験を実施した。表1は、その実験の結果をまとめたものである。

表1 実験の結果			
物体の位置	凸レンズと物体の距離	凸レンズと像の距離	実物と比べた像の向き
焦点距離の3倍の位置	30 cm	15 cm	上下左右が逆向き
焦点距離の2倍の位置	20 cm	20 cm	上下左右が逆向き
焦点距離の1.5倍の位置	15 cm	30 cm	上下左右が逆向き
焦点距離の0.5倍の位置	5 cm	はかれない	上下左右が同じ向き

さらにショウイチさんは、顕微鏡の構造を調べることで、プレパラート上に置かれた物体の動きと顕微鏡の接眼レンズからみえる像の動きが一致しない理由を理解することができた。図6は、顕微鏡で物体を拡大して観察することができる原理を説明するものである。図6中の f は対物レンズの焦点距離、 f' は接眼レンズの焦点距離を表し、実際の物体が対物レンズを通過してできた像を像X、接眼レンズを通してみえる像を像Yとする。

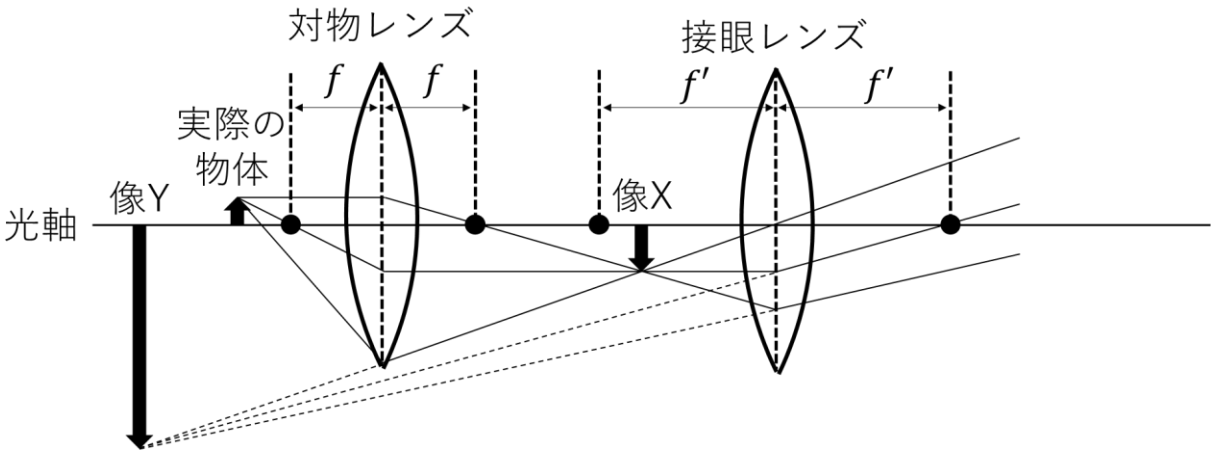


図6

- (1) 接眼レンズを通してみえる像 Y の名称を漢字 2 文字で答えよ。
- (2) プレパラート上に置かれた物体の動きと顕微鏡からみえる像の動きの関係として最も適当なものを、選択肢ア～エより 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. 互いに同じ向きに動く
 イ. 互いに上下左右逆向きに動く
 ウ. 互いに上下逆向きに動く
 エ. 互いに左右逆向きに動く
- (3) (2) のような関係になる理由を説明せよ。

2 ツクバさんは、天気の変化に興味をもち、気象観測データをインターネットで調べた。下記はツクバさんが作成したレポートとそれに関するクボタ先生とツクバさんの会話文である。

調べた気象観測データ

ある年の9月22日の埼玉県熊谷市の気象データを気象庁ホームページより調べた。表1は、気象データをまとめたものである。

表1 ある年の9月22日の埼玉県熊谷市の気象データ

時刻	気圧[hPa]	A	B	C	風向
6時	1007.2	99	19.8	19.9	東
9時	1004.8	99	20.0	20.1	東北東
12時	1003.0	98	21.3	21.6	西北西
15時	1002.5	80	22.1	25.8	西
18時	1003.7	86	22.4	24.9	東南東
21時	1007.1	92	22.2	23.6	南

※ 著作権の関係により掲載できません。

図1 22日12時の天気図（左）と22日18時の天気図（右）

クボタ先生 表1と図1をみると、9月22日は、Ⅰ気団の勢力が弱まり、Ⅱ気団による影響が強まる季節になりつつあると推測されます。また、表1をみると、この日の気圧は大きく変化していますね。この気圧の変化の理由について説明してみてください。

ツクバさん 12時と18時の天気図をみると、ⅢがⅣへ移動したため、気圧が変化したと考えられます。

クボタ先生 22日は、熊谷市付近を寒冷前線が通過したと考えられます。前線付近では、どのような雲が発生して、どのような雨が降ったと考えられますか。

ツクバさん 寒冷前線は、寒気が暖気の下にもぐりこんで暖気を押し上げるようにして進み、強い上昇気流が発生させるのでⅤが発達し、Ⅵと考えられます。

1. 表1のA、B、Cが表すことばの組み合わせとして最も適当なものを、選択肢ア～カより1つ選び、記号で答えよ。

- | | | |
|----------------|-------------|-------------|
| ア. A… 気温[°C] | B… 湿度[%] | C… 露点温度[°C] |
| イ. A… 気温[°C] | B… 露点温度[°C] | C… 湿度[%] |
| ウ. A… 湿度[%] | B… 気温[°C] | C… 露点温度[°C] |
| エ. A… 湿度[%] | B… 露点温度[°C] | C… 気温[°C] |
| オ. A… 露点温度[°C] | B… 気温[°C] | C… 湿度[%] |
| カ. A… 露点温度[°C] | B… 湿度[%] | C… 気温[°C] |

2. 図1の天気図において、高気圧の中心付近における大気の動きに関する説明として最も適切なものを、選択肢ア～エより1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 中心付近から、時計回りに風が吹き出す
- イ. 中心付近から、反時計回りに風が吹き出す
- ウ. 中心付近に向かって、時計回りに風が吹き込む
- エ. 中心付近に向かって、反時計回りに風が吹き込む

3. 会話文中の空欄 **I** および **II** にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、選択肢ア～カより1つ選び、記号で答えよ。

- | | |
|--------------|------------|
| ア. I… 小笠原 | II… オホーツク海 |
| イ. I… 小笠原 | II… シベリア |
| ウ. I… オホーツク海 | II… 小笠原 |
| エ. I… オホーツク海 | II… シベリア |
| オ. I… シベリア | II… 小笠原 |
| カ. I… シベリア | II… オホーツク海 |

4. 会話文中の空欄 **III** および **IV** にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、選択肢ア～エより1つ選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|-------------|----------|-------------|----------|
| ア. III… 高気圧 | IV… 東から西 | イ. III… 高気圧 | IV… 西から東 |
| ウ. III… 低気圧 | IV… 東から西 | エ. III… 低気圧 | IV… 西から東 |

5. 会話文中の空欄 **V** にあてはまる語句として最も適切なものを、選択肢ア～エより1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 積乱雲 イ. 巻雲 ウ. 乱層雲 エ. 高積雲

6. 会話文中の空欄 **VI** は、寒冷前線の通過に伴う雨の特徴について説明している。空欄 **VI** にあてはまるように、雨の特徴を記述せよ。

7. 圧力の単位は「Pa」で、気圧の単位は「hPa」である。

(1) 気圧の単位「hPa」の読み方を**カタカナ**で答えよ。

(2) 1 hPaは何Paであるか。最も適切なものを、選択肢ア～エより1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 10 Pa イ. 100 Pa ウ. 1000 Pa エ. 10000 Pa

8. 露点温度とは何か。「空気中に含まれる水蒸気」ということばを用いて説明せよ。

- 3 ワカバさんは、固体の炭酸アンモニウムを加熱する実験を実施するため、図1の実験装置を組み立てた。実験前、三角フラスコAおよびBにはそれぞれ同量かつ中性のBTB溶液が入っていた。固体の炭酸アンモニウムを加熱すると、アンモニア、水、二酸化炭素がそれぞれ発生した。

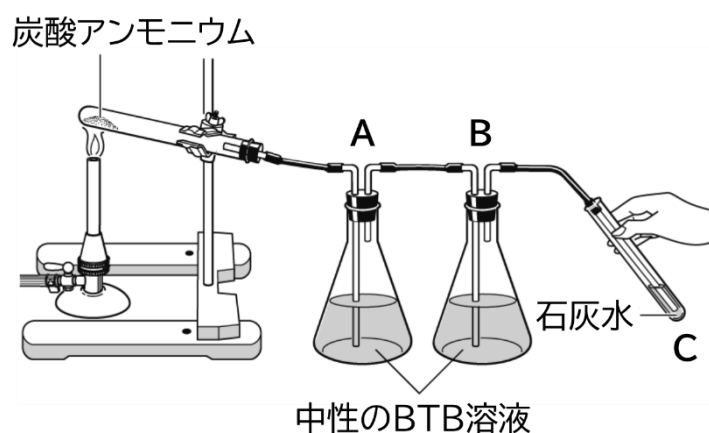


図1 実験装置の概要図

1. アンモニアの化学式を答えよ。
2. 実験後、試験管の口付近に無色透明な液体が生じた。この液体を判定するために用いる試験紙の名称を答えよ。
3. 三角フラスコA・Bの中のBTB溶液および試験管Cの中の石灰水は、実験後にそれぞれ何色に変化していると考えられるか。最も適当なものを選択肢ア～キよりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。
ア. 青色 イ. 黄色 ウ. 黒色 エ. 赤褐色 オ. 白色 カ. 桃色 キ. 緑色
4. ワカバさんは、炭酸アンモニウム 9.6 g を加熱して全て反応させると、二酸化炭素が 4.4 g 発生したことがわかった。そこで、炭酸アンモニウム 6.0 g を用いて同様の実験を実施した。この実験の途中で発生した二酸化炭素の質量を調べたところ、1.1 g であった。このとき、未反応の炭酸アンモニウムは何 g あるか、算出せよ。
5. 実験後、ガスバーナーによる加熱を止める前に、三角フラスコAのゴム栓をはずしてガラス管をBTB溶液から引き抜かなければならない。その理由を、「収縮」ということばを用いて説明せよ。
6. 実験後に、試験管内の固体の炭酸アンモニウムの粉末は消えてなくなった。ワカバさんは、クラスメイトのサカドさんから「この変化は化学変化ではなく、状態変化ではないか」という質問を受けた。サカドさんの考えが間違っていることを証明するために、ワカバさんはどのような追加実験を行い、どのような結果が得られればよいか。**30文字以内**で説明せよ。ただし、句読点を文字数に含むこととする。

- 4 サトシさんは、だ液のデンプンに対するはたらきの違いを確かめるため、異なる温度条件下で実験を下記の〔手順〕で実施した。表1は、実験の結果をまとめたものである。

〔手順〕

- ① 口の中を水で十分にすすいだ後、試験管 A～D にだ液 3 mL とデンプンのり 4 mL を加えた。
- ② 試験管 A～D を 2 °C、20 °C、38 °C、75 °C の温度条件で恒温槽（容器内の水の温度を一定に保つことのできる装置）にそれぞれ入れ、10 分間静置した。
- ③ 試験管 A～D の溶液の一部をそれぞれ別の試験管に取り出し、ヨウ素液を数滴加えて色の変化を観察した。
- ④ 試験管 A～D の溶液の一部をそれぞれ別の試験管に取り出して、うすい青色のベネジクト液を数滴加えて加熱し、色の変化を観察した。

表1 実験の結果

試験管	温度条件	ヨウ素液との反応
A	2 °C	非常に濃い青紫色
B	20 °C	薄い青紫色
C	38 °C	変化なし
D	75 °C	青紫色

1. デンプンを糖に変えるはたらきをもつ、だ液に含まれる消化酵素の名称を**カタカナ**で答えよ。

2. サトシさんは、表1の中に〔手順〕④の結果を追加して記載しようと考えた。

- (1) うすい青色のベネジクト液が最も変化したと考えられる試験管は A～D のうちどれか。選択肢ア～エより 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. 試験管 A イ. 試験管 B ウ. 試験管 C エ. 試験管 D

- (2) うすい青色のベネジクト液が反応すると、どのような変化がみられるか。**15 文字以内**で答えよ。ただし、句読点を文字数に含むこととする。

3. この実験で、ヨウ素液を加えた後の青紫色の濃さが各試験管によって異なった理由を、「温度条件」「消化酵素」「デンプン」ということばをすべて用いて説明せよ。

4. サトシさんは追加実験として、90 °C の温度条件下におけるだ液のはたらきを調べるために、試験管 E を用意した。サトシさんは、〔手順〕①は同様に実施したものの、〔手順〕②で試験管を静置する時間を 5 分間にして実施したところ、タナカ先生から注意を受けた。その理由を「対照実験」「条件」ということばをすべて用いて、**35 文字以内**で説明せよ。ただし、句読点を文字数に含むこととする。

サトシさんは実験後に、ヒトが食物からどのようにしてエネルギーを得ているのかに興味を持ち、調べることとした。図1はヒトの消化器官を表す模式図である。



図1 ヒトの消化器官の模式図

5. ヒトが口から食物を取り込むと、食物はどのような順序で各消化器官を通っていくか。選択肢ア～カより1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 口 → 食道 → 胃 → 大腸 → 小腸 → 肛門
- イ. 口 → 食道 → 胃 → 小腸 → 大腸 → 肛門
- ウ. 口 → 食道 → 肝臓 → 胃 → 大腸 → 小腸 → 肛門
- エ. 口 → 食道 → 肝臓 → 胃 → 小腸 → 大腸 → 肛門
- オ. 口 → 食道 → 胃 → すい臓 → 大腸 → 小腸 → 肛門
- カ. 口 → 食道 → 胃 → すい臓 → 小腸 → 大腸 → 肛門

6. サトシさんは、口から取り込まれた脂肪が分解される過程を調べた。

(1) 脂肪が消化液によって分解されることで生じる物質の名称を**2つ**答えよ。

(2) 脂肪にはたらく消化液を分泌する消化器官として適当なものを、選択肢ア～オより**すべて**選び、記号で答えよ。

- ア. 胃 イ. すい臓 ウ. だ液せん エ. 胆のう オ. 小腸

7. サトシさんは、消化された栄養分が吸収される小腸の構造を調べた。小腸の内壁には多くのひだがあり、その表面が柔毛という小さな突起で覆われていることを知った。小腸が多数の柔毛で覆われている理由を説明せよ。