

1 次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

明さんはパンを食べているときに、パンの断面に小さなすき間がたくさんあることに気づきました(図1)。

このすき間がどのようにして作られるかを考えるために、パンの作り方をお父さんにたずねたところ、パンを作る過程は大まかに、(a)小麦粉や(b)酵母(イースト)などの材料を混ぜる(段階①)、生地をこねる(段階②)、ラップをかぶせて発酵させる(段階③)、生地をカットし、成形して焼く(段階④)、の4段階に分けられる、と教えてもらいました。

この言葉を受けて、明さんは(c)「パンの中の小さなすき間は、生地をこねる(段階②)でたくさんの空気が入ることが主な原因である」という予想を立てました。



図1

- (1) 下線部(a)について、小麦粉は水と混ぜると白くにごった液体となり、完全にとう明になることはありません。次のア～エについて、十分な量の水と混ぜてしばらくおいたときに、とける(とう明な液体になる)ものは「○」、とけない(とう明な液体にならない)ものは「×」を解答欄に書き入れなさい。

ア コーヒーシュガー イ 食塩 ウ ココアパウダー エ ミョウバン

- (2) 下線部(a)について、小麦粉にはデンプンが含まれています。デンプンの存在を確認するための薬品の名前を答えなさい。また、デンプンが存在していたら何色に変化しますか。色についても答えなさい。

- (3) 下線部(b)について、酵母は目に見えないほど小さな生物です。ヒトの目で存在を認識できる大きさは0.1 mm程度とされていますが、次のア～オのうち、顕微鏡を使わないと観察できない(0.1 mmよりも小さい)生物はどれですか。最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア ミジンコ イ メダカ ウ オキアミ エ アオミドロ オ ミドリムシ

- (4) 下線部(c)について、明さんは、予想が正しいかどうかを調べるために実際にパンを作ってみました。右の図2は調理の様子を示しており、その下の文章は、パンを作った後に明さんが書いた振り返りの文章です。文中の空欄(あ)～(う)に入れる語句としてあてはまるものを後の【語群】からそれぞれ選び、正しい文章を作りなさい。

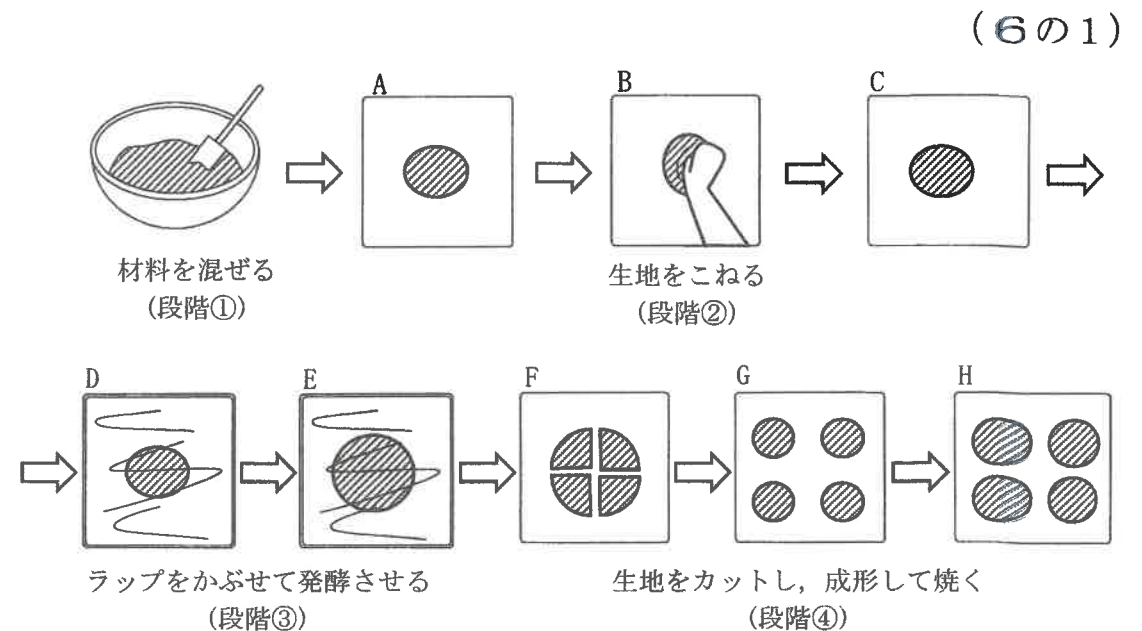


図2：調理の様子

「生地をこねる(段階②)」で空気が入っていることがパンの中にすき間ができることの主な原因かどうかは、(あ)と(い)の生地のサイズを比較すればわかる。図2から、(う)とわかるので、予想は誤りだった。

【語群】

A B C D E F G H  
大きくなっていない 大きくなっていた

実際にパンを作ってみると、「発酵させる(段階③)」で生地のサイズが大きく変化していたことが分かりました。このことから、「発酵」に興味を持った明さんは発酵について調べてみたところ、下のような資料を見つけました。

パンを作る際には、酵母が、小麦粉が変化してできた糖분을分解し、(え)を発生させる。この気体によって、生地になすき間がたくさんできる。なお、発酵の際には、(え)のほかにエタノールも発生する。エタノールはお酒の成分の一つだが、(d)蒸発しやすいため、焼いた後のパンにはほとんど残っていない。

- (5) 文中の空欄(え)にあてはまる物質名を答えなさい。なお、この物質は気体であり、石灰水を白くにごらせる性質をもちます。

(6) 下線部(d)について、次のア～エのうち、蒸発がかかわる現象を2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 冷蔵庫から出したお茶のペットボトルを暖かい部屋に置くと、表面に水滴がついた。
- イ アルコール入りの除菌シートで手をふくと、冷たい感じがした。
- ウ ぬれた台ふきで机をふいてしばらくすると、机の上が乾いていた。
- エ コップの水に氷を入れてしばらくすると、氷がなくなっていた。

さらにくわしく調べていくと、明さんは「酵母は砂糖を分解して気体を発生させることができる」と知りました。発酵について調べるため、以下のような【実験1】をしました。

【実験1】水に酵母を入れて酵母液を作った。注射器に酵母液5gと砂糖水5gの混合液を入れ、先端に栓をした装置(図3)を40℃に保温した。しばらくすると、気体が発生して、図4のようにすき間ができた。このすき間の長さ(cm)の変化を一定時間ごとに記録してグラフにしたところ、図5のようになった。

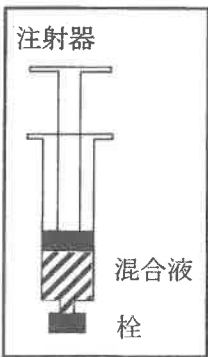


図3

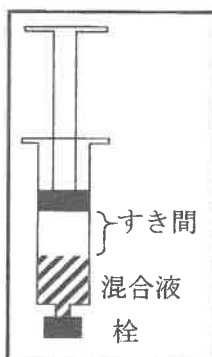


図4

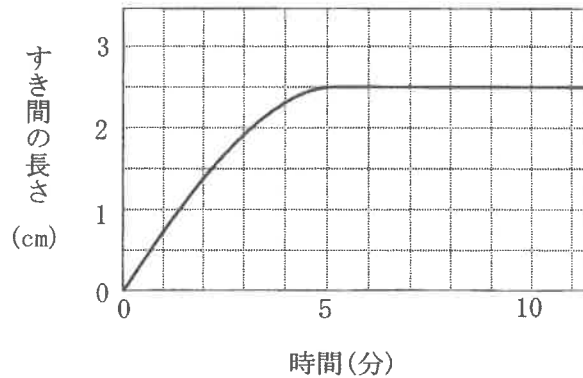


図5

(7) 図5について、最終的に発生した気体の体積は何 mL ですか。単位とともに答えなさい。  
なお、使用した注射器の気体が入っている部分の断面積は4 cm<sup>2</sup>として計算しなさい。

(8) 下の文章は、図5に関して明さんが書いたレポートの一部です。文中の空欄 ( お )  
～ ( き ) にあてはまる語句をそれぞれ選択肢から選び、記号で答えなさい。

実験開始から5分後以降はグラフが平らになったことから、5分後以降は ( お ) とわかる。実験の後、間違えて使用後の液体に砂糖を追加してしまったところ、再び気体が発生したことから、( お ) のは、( か ) からと考えられる。この考えが正しいならば、実験に使用した後の液体に新たに酵母を追加すると、( き ) と考えられる。

- ( お )・・・ア 気体が発生する速さが一定になった  
イ 気体が発生しなくなった
- ( か )・・・ア 酵母がなくなった イ 砂糖がなくなった
- ( き )・・・ア 気体は発生しない イ また気体が発生する

(9) 明さんが行った【実験1】に対して、以下のような<条件>で追加の実験を行ったらどのようなグラフが得られるでしょうか。下に示している<仮定>が正しい場合、追加の実験で得られるグラフとして最も適切なものを図6中のア～ウから選び、記号で答えなさい。

<条件>

温度を低く(25℃に保つ)して、それ以外は【実験1】と同じ条件ですき間の長さ(cm)を記録する。

<仮定>

温度が低いと酵母のはたらきが低下する。そのため、反応に必要なものがなくなるまで反応は続くが、反応の速さは低下する。

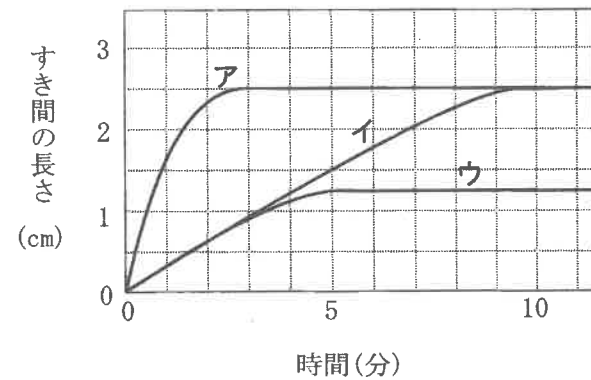


図6

後日、明さんがホットケーキを作った際に、発酵の過程を経ていないのに食感がふわふわしていることに気づきました。調べてみると、ホットケーキには、パンを作るときには使わなかった「ベーキングパウダー」が使われていることが分かりました。そこで、明さんは「ベーキングパウダーを加熱すると気体が発生する」という予想を立てて、以下の【実験2】を行い、下に続く結果と結論を得ました。

- 【実験2】 ベーキングパウダーに熱湯をかける。
- 結果 ベーキングパウダーからたくさんの泡が出た。
- 結論 ベーキングパウダーを加熱すると気体が発生する。

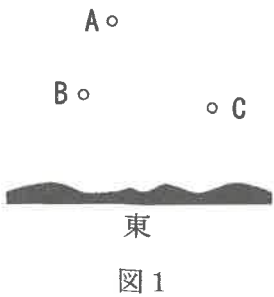
(10) この【実験2】は「ベーキングパウダーを加熱すると気体が発生する」という予想を確認する実験としては適切ではありません。適切でない理由を、解答欄の「可能性があるから。」につなげるように答えなさい。

2 治さんは、8月の夏休みを利用してお父さんと北九州市の平尾台で星空観察を行いました。以下の会話文を読み、後に続く各問いに答えなさい。

- 治さん たくさんの星が見えて、とてもきれいだなあ。
- 父 夏の星空を観察するときは、まず(a)夏の大三角を見つけるといいよ。
- 治さん それは学校で習ったよ。こと座の(あ)、はくちょう座の(い)、(う)のアルタイルの3つの星だよ。
- 父 そうだね。では、東の方角の夜空を見てみよう。夏の大三角が見つかるかな。
- 治さん あっ、あったよ。たぶんあの3つの星が夏の大三角じゃないかな。
- 父 正解だよ。では、(b)どれがアルタイルかわかるかな。
- 治さん うーん。少し自信がないけれど、たぶんあの星だと思う。
- 父 おっ、よくわかったね。
- 治さん アルタイルは、<sup>ひ</sup>彦星とも呼ばれているよね。(c)そして(え)をはさんで織姫星があるからわかったんだ。
- 父 治はよく勉強しているなあ。では、(d)ほかにはどんな星座が見つかるかな。探してみよう。
- 治さん うん、探そう。ところでお父さん、今夜の月は、きれいな半月だね。
- 父 そうだね。今、(e)午後8時だからあのように見えているんだね。
- 治さん 月は太陽の光を反射して光っているから、日によって見え方がちがうよね。(f)3日後はどうなっているかなあ。
- 父 学校で学んだことを思い出しながら、考えてごらん。ところで、今日は(g)望遠鏡も用意しているよ。これを使って月の表面をじっくり観察してみよう。

(1) 下線部(a)について、文中の空欄(あ)～(う)にあてはまる星の名前や星座の名前をそれぞれ答えなさい。

(2) 右の図1は、8月の午後8時に治さんとお父さんが観察した夜空の一部を記録したものです。図1中のA～Cは、夏の大三角を構成する星を表しています。下線部(b)について、アルタイルはどれですか。図1中のA～Cから1つ選び、記号で答えなさい。

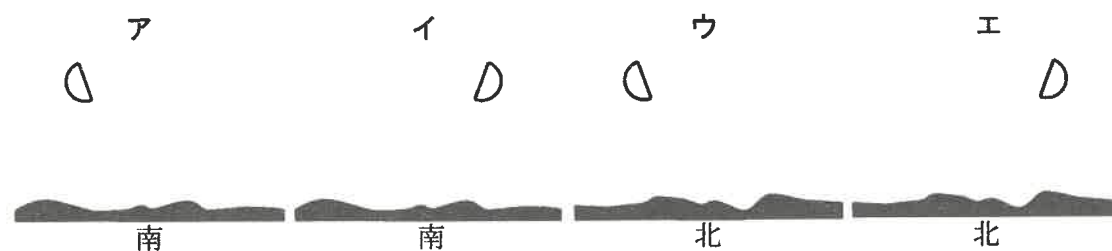


(3) 下線部(c)について、夜空を観察すると、たくさんの星が集まり、川のように見える部分があります。文中の空欄（ え ）にあてはまる、この部分の呼び名を答えなさい。

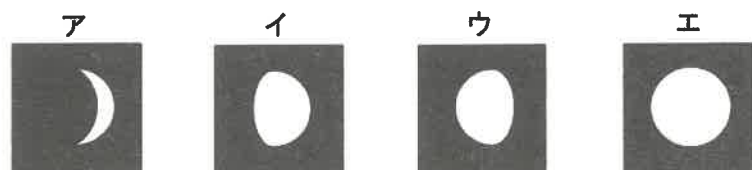
(4) 下線部(d)について、このとき、観察することができないと考えられる星座はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア いて座 イ おおぐま座 ウ オリオン座 エ さそり座

(5) 下線部(e)について、このときの月の見え方として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(6) 下線部(f)について、3日後の月の形として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(7) 下線部(g)について、望遠鏡を月に向けて観察していると、視野の中央に見えていた月が、時間とともに動いていきました。月が動いて見えたのはなぜですか。その原因を簡単に説明しなさい。

以下の文章は、望遠鏡についての説明文です。これを読み、後に続く各問いに答えなさい。

望遠鏡は、対物レンズと接眼レンズの2枚の凸レンズを組み合わせることで遠くにあるものを観察できるようになっています。そのような望遠鏡をケプラー式望遠鏡といい、図2のような仕組みになっています。図3のように、凸レンズには、レンズに入ってきた光を集めるはたらきがあり、光が集まる点を焦点といいます。また、レンズから焦点までの距離を焦点距離といいます。

凸レンズを用いた身近なものに、虫めがねがあります。虫めがねでもものを見るとき、図4のように、観察物が凸レンズの焦点よりもレンズから遠い位置にあると、観察物が上下左右逆さまになって見えます。このときに見えた像を実像といいます。実像は、光が集められてできているので、焦点付近に薄い紙などを用いたスクリーンを立てると、スクリーンに実像が映ります。一方で図5のように、観察物が凸レンズの焦点よりもレンズに近い位置にあると、観察物が拡大されて見えます。この拡大されて見えたものを虚像といいます。ケプラー式望遠鏡では、対物レンズがつくった実像を、接眼レンズで拡大して、星などを観察しています。

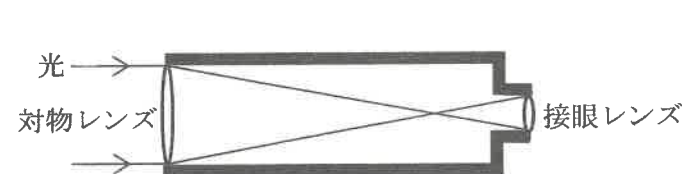


図2：ケプラー式望遠鏡の仕組み（断面図）

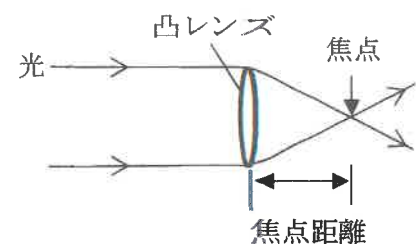


図3



図4



図5

(8) 望遠鏡や虫めがねで、太陽などの強い光を直接見てはいけません。それはなぜですか。理由を簡単に説明しなさい。



(9) 図6のように、「F」の文字をくりぬいた黒い紙を光源の前に置き、凸レンズによる実像を薄い紙を用いたスクリーンに映します。スクリーンをはさんで凸レンズの反対側から（図6に示されている位置から）映った実像を見ると、どのように映って見えますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

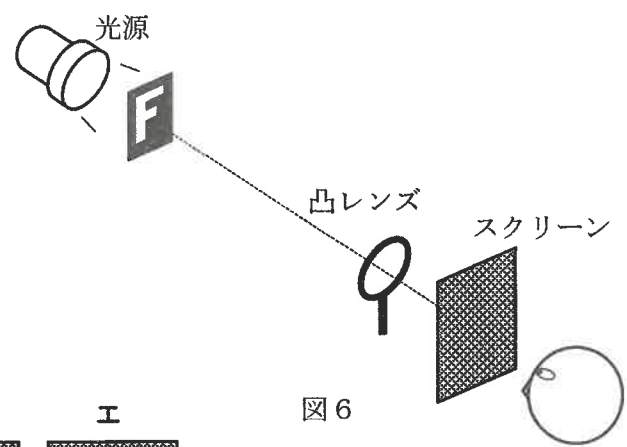
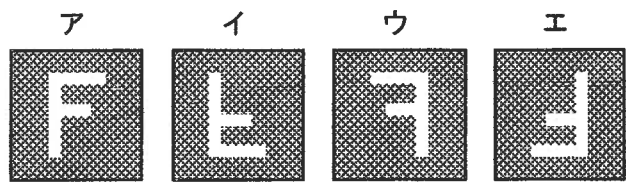


図6



(10) 対物レンズの代わりに鏡（対物鏡）を使って光を集める望遠鏡もあります。そのような望遠鏡を反射望遠鏡といいます。下の図7は反射望遠鏡の構造の一部を表しています。反射望遠鏡に用いられている対物鏡として適するものを、下のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

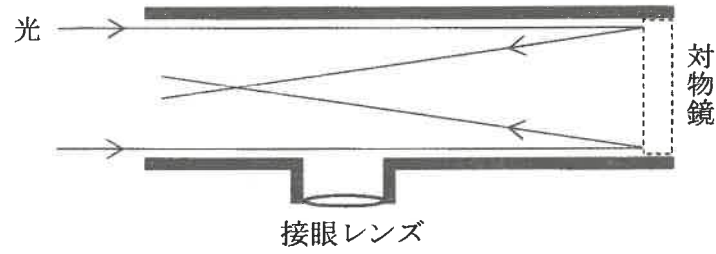


図7



(11) 反射望遠鏡では、対物鏡で集めた光を観察するために、鏡筒の中に平面鏡を置いて、対物鏡が集めた光を鏡筒の横に出す必要があります。図8のように、対物鏡が集めた光を鏡筒の軸に対して  $90^\circ$  の方向に反射させるためには、鏡筒の中の平面鏡をどのように置けばよいですか。下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

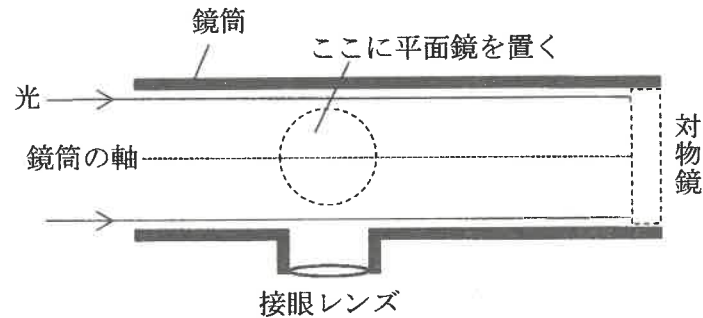
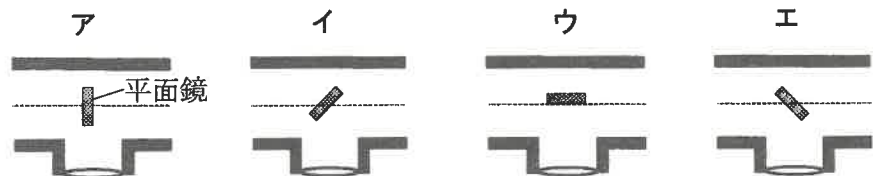


図8



解答用紙

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
|      |  |  |  |  |  |

1

|      |           |   |     |     |
|------|-----------|---|-----|-----|
| (1)  | ア         | イ | ウ   | エ   |
| (2)  | 薬品名       |   | 色   | (3) |
| (4)  | あ         | い | う   |     |
| (5)  |           |   | (6) | (7) |
| (8)  | お         | か | き   | (9) |
| (10) | 可能性があるから。 |   |     |     |

2

|     |   |      |      |
|-----|---|------|------|
| (1) | あ | い    | う    |
| (2) |   | (3)  | (4)  |
| (5) |   | (6)  |      |
| (7) |   |      |      |
| (8) |   |      |      |
| (9) |   | (10) | (11) |