

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。  
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

## 【1】

図1はオオムギの種子の構造を示したものです。種子の表面の皮（種皮）の下には白い層（糊粉層）があり、この内側に葉や茎や根のもとになる胚、養分を貯める胚乳が入っています。Aさんは発芽の仕組みを調べるために水を吸わせたオオムギの胚乳にヨウ素液をかけて顕微鏡で観察しました。すると青い粒が見え、デンプンが含まれていることが分かりました。しかし、発芽後の種子でおなじ実験をしたところ、青い粒は観察できなくなっていました。Aさんはさらに次の【実験1】を行いました。

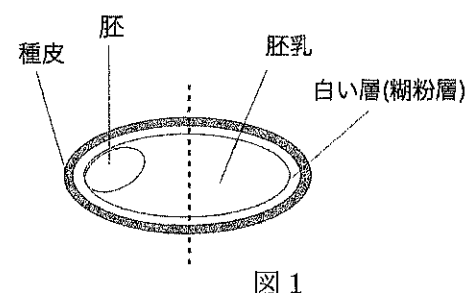


図1

【実験1】 水を吸わせたオオムギの図1の点線の部分で種子を半分に切り、胚の入っている部分と入っていない部分に分けました。図2のように、デンプンを含んだ寒天を二つ作り、片方には種子の胚の入った部分を、もう片方には胚の入っていない部分を、それぞれ種子の切り口を下にして置きました。数日後、種子を取り除いた寒天にヨウ素液をかけ、切り口を置いた部分とそれ以外の部分で色の違いがあるかどうかを観察したところ、以下のような結果になりました（図3）。

- ・胚の入っている部分を置いた寒天では、種子の切り口を置いた部分以外が青く染まりました。
- ・胚の入っていない部分を置いた寒天では、寒天の全体が青く染まりました。

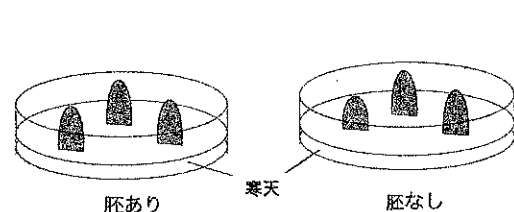


図2

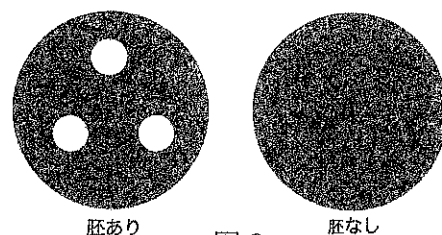


図3

(1) オオムギの養分を貯める部分は胚乳ですが、インゲンマメの種子の中で養分を貯める部分の名前を答えなさい。

(2) 種子が発芽するために一般的に必要な条件を3つ答えなさい。

(3) 図3のヨウ素液に青く染まらなかった部分ではデンプンが分解されて何ことができましたか。

(4) ヒトでデンプンを分解するはたらきがある消化液の名前を答えなさい。

(5) デンプンには、デンプンの分解物と比べて種子内に留まるために有利な性質があります。どのような性質でしょうか。簡単に説明しなさい。

発芽中の種子の胚の周辺からジベレリンという物質が発見されました。Aさんはジベレリンがオオムギの発芽に関係するのではないかと考え、以下の【実験2】を行いました。

【実験2】 図1の点線部分で半分に切った種子の胚の入っていない側から糊粉層と胚乳を分け、それぞれにジベレリンを溶かした水を加えて数日置きました。数日後、この溶液にデンプンを加えて1時間置き、ヨウ素液をかけて色の変化を調べたところ、以下のような結果になりました。

- ・糊粉層にジベレリンを加えたものでは、溶液が青く染まりませんでした。
- ・胚乳にジベレリンを加えたものでは、溶液が青く染まりました。

(6) Aさんはこれらの実験をもとに発芽の仕組みを考えました。以下の空らんにあてはまる語句を以下のア～エから選びなさい。

「( ① ) からジベレリンが分泌され、これが ( ② ) に働きかけます。( ② ) でデンプンを分解する物質が合成され、( ③ ) のデンプンを分解します。そして、デンプンの分解物を使ってオオムギは発芽します。」

ア. 種皮 イ. 胚 ウ. 胚乳 エ. 糊粉層

(7) 植物の種子の中には発芽に用いるおもな養分として

- ア. デンプンを貯めるもの
- イ. 脂質（脂肪）を貯めるもの
- ウ. タンパク質を貯めるもの

があります。以下の植物①～④の種子はア～ウのどれにあてはまりますか。

- ① ダイズ ② イネ ③ ゴマ ④ ラッカセイ

## 【2】

ダイ吉君とお父さんが星について話しています。

ダイ吉「北の空の中心といえば、北極星だね。」

お父さん「これは(図1)、昨夜、カメラのシャッターを(①)時間開けたままにしてとった、北極星周辺の星の写真だよ。

②星が時間とともに移動する様子がよくわかるだろう。」

ダイ吉「ところで、このまっすぐな線は何?飛行機かな?」

お父さん「いやいや飛行機や人工衛星のような人工物だったら、線がとぎれないはずだよ。」

ダイ吉「ということは、(③)だね。ところで北極星はなぜほとんど位置を変えないの?」

お父さん「それは地球が自転するときの軸である地軸を延長した方向に北極星があるからだよ。」

ダイ吉「なるほど。北極星は、宇宙の中心にあるとか、特別の星ではないんだね。南半球のオーストラリアでも、北極星は北を示す星として役に立っているのかな?」

お父さん「残念ながら、オーストラリアでは北極星は(④)、1年を通じて見ることはできないんだよ。」

ダイ吉「反対に、日本で季節に関係なく1年中見える星もあるの?」

お父さん「北極星やその近くにある星の多くはそうだよ。詳しく調べるためには、北極星の北の地平線からの高度が必要だけど、この高度は、その場所の緯度(北緯)とほぼ等しいんだ。」

ダイ吉「ということは、鹿児島、東京、仙台、札幌で、しずむことなく、1年中見ることのできる星の数を比べると、(⑤)が一番多いということだよ。ところで、北極星は昔から北を示す星として利用されていたのかな?」

お父さん「ところがそうではないんだよ。かたむいたコマがこのような(図2)首振り運動をするように、かたむいて自転している地球の地軸も同様の運動をしているんだ。地軸を北に延長した空の点を天の北極と呼んでいるけど、天の北極は720年ごとに10°ずつ位置を変えながら、このように(図3)円をえがきながら反時計回りに星座の中を動いていくんだ。」

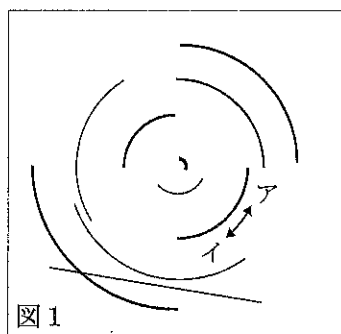


図1

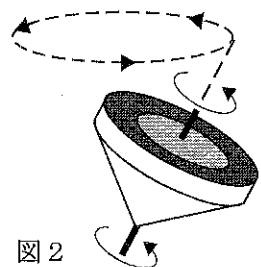


図2

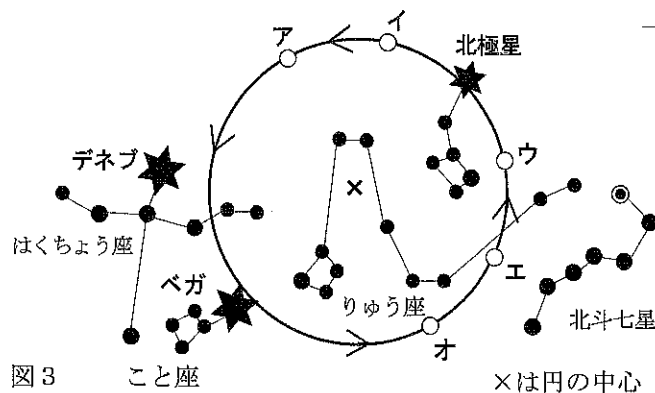


図3

×は円の中心

ダイ吉「ということは、エジプトでピラミッドが造られていた紀元前3000年ころは、(⑥)の位置に天の北極があったわけで、今の北極星は北とは関係ないふつうの星だったんだね。信じられないな!」

お父さん「およそ(⑦)年後は、こと座のベガが北極星に代わる星になると予想されているよ。」

ダイ吉「そのときは鹿児島から見える星空の様子も変わっているのだろうね。」

お父さん「現在鹿児島では、夏にデネブ、ベガ、北斗七星はよく見えるけど、冬になって高度が低くなると、デネブとベガは全く見えなくなり、北斗七星は図3の二重丸の星以外は地平線の下にしずんで見えなくなる時期があるんだ。(⑦)年後、デネブは(⑧)、北極星は(⑨)となっているはずだよ。」

ダイ吉「今の北極星はもう二度と北を示す星になることはないの?」

お父さん「天の北極が空を一周する(⑩)年後には、再び北極星と呼ばれているはずだ。」

ダイ吉「そうか、よかった。星を見るのもそれなりに楽しいけど、早く友だちと外で思いっきり遊びたいな。」

(1) ①にあてはまる数字を次から選びなさい。

[ 2 4 6 8 ]

(2) ②の移動する向きは、図1のア、イのどちらですか。

(3) ③にあてはまる言葉を入れなさい。

(4) ④にあてはまる説明を次から選びなさい。

ア. 常に太陽と同じ方向にあって

イ. 常に月の裏側にかくれていて

ウ. 常に北の地平線の下にあって

エ. 常に南の地平線の下にあって

(5) ⑤にあてはまる地名を次から選びなさい。

ア. 鹿児島 イ. 東京 ウ. 仙台 エ. 札幌

(6) ⑥の位置を図3のア～オから選びなさい。

(7) ⑦にあてはまる数字として適当なものを次から選びなさい。

ア. 3000 イ. 7000 ウ. 13000 エ. 18000

(8) ⑧、⑨にあてはまる説明として適当なものを次から選びなさい。

ア. 1年を通じて見ることのできる星

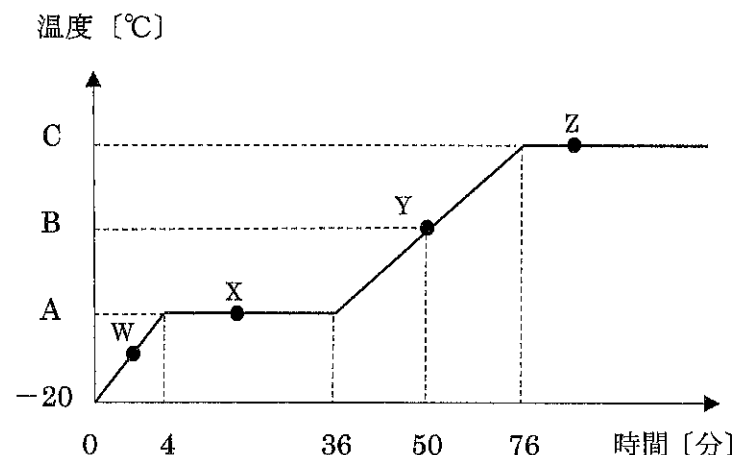
イ. 季節によって見えたり見えなかったりする星

ウ. 1年を通じて全く見ることのできない星

(9) ⑩にあてはまる数字を百の位を四捨五入した数で答えなさい。

### 【3】

〔A〕  $-20^{\circ}\text{C}$ の氷を  $200\text{g}$  とってビーカーに入れたものを、発泡スチロール容器に入れて熱が逃げないようにして、1分間あたりに与える熱の量を一定に保ちながら加熱しました。このときの加熱時間と温度の関係をグラフに示してあります。



- (1) A, C の温度はそれぞれ何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。
- (2) 固体と液体の水が共存しているのは、点 W, X, Y, Z のうちどれですか。
- (3) B の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。
- (4)  $1\text{g}$  の「氷」の温度を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるのに必要な熱の量は、 $1\text{g}$  の「液体の水」の温度を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるのに必要な熱の量の何倍ですか。
- (5) 下線部の条件を「 $-10^{\circ}\text{C}$  の氷  $100\text{g}$ 」に変更して、同じ実験を開始した場合、 $80^{\circ}\text{C}$ に達するのにかかる時間は何分ですか。

〔B〕 水溶液 A～F は次のいずれかです。実験 1～実験 3 を読んで後の問いに答えなさい。

炭酸水、食塩水、ミョウバン水、アンモニア水、塩酸、石灰水

実験 1 B T B 液を黄色に変化させた溶液は、水溶液 A, B, C であった。

実験 2 水溶液 A～F を熱したところ A, B, F からは水蒸気以外の気体が出てきた。また水溶液 A から出てきた気体を水溶液 E に通じたところ白くにごった。

実験 3 水溶液 B  $4\text{g}$ ,  $8\text{g}$ ,  $12\text{g}$ ,  $16\text{g}$  を入れた 4 本の試験管を準備し、それぞれに石灰石を  $2\text{g}$  ずつ入れて出てきた気体の体積をはかった。その結果を下の表に示した。ただし、この実験で使用した水溶液 B はすべて 3% の濃さであった。

| 水溶液 B [g]   | 4g    | 8g    | 12g  | 16g   |
|-------------|-------|-------|------|-------|
| 出てきた気体 [mL] | 180mL | 360mL | X mL | 400mL |

- (1) B T B 液を青色に変化させる溶液を次からすべて選びなさい。  
ア. 酢    イ. 水酸化ナトリウム水溶液    ウ. 重そう水    エ. 砂糖水
- (2) 水溶液 D, F は何ですか。
- (3) 実験 3 に関する次の文章を読んで次の問いに答えなさい。

実験 3 は石灰石に含まれる炭酸カルシウムという物質が水溶液 B に溶けている (あ) と反応して気体の (い) を発生する現象である。たとえば  $10\text{g}$  の純粋な炭酸カルシウムに気体が出なくなるまで水溶液 B を加えると、 $4.4\text{g}$  の気体が出てくることが知られている。また、(い) の気体は  $100\text{mL}$  あたり  $0.2\text{g}$  である。石灰石に含まれる炭酸カルシウム以外の成分は水溶液 B と反応しないものとする。

- ① 上の文章の (あ) (い) にあてはまる物質の名前を書きなさい。
- ② 表の X にあてはまる数を答えなさい。
- ③ 実験 3 で用いた石灰石に含まれる炭酸カルシウムは何% ですか。答えが割り切れないときは小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (4) 3% の水溶液 B を水でうすめて水溶液 Y を作りました。ある重さの石灰石に水溶液 Y を  $3\text{g}$  加えたときに、出てきた気体が  $90\text{mL}$  でした。さらに水溶液 Y を  $5\text{g}$  加えた時に出てきた気体は  $150\text{mL}$  で、合計  $240\text{mL}$  になりました。水溶液 Y の濃さは何% ですか。

## 【4】

〔A〕 ふりがが往復する時間をふりこの長さを変えて調べ、その結果を以下の表 1 にまとめました。表 1 にはふりこの長さ、ふりがが 10 往復したときの時間を 3 回はかったもの、その 3 回を平均した時間、その平均した時間を 10 で割った 1 往復する時間をのせています。なお、3 回の平均の値が割り切れなかった場合、小数第 2 位を四捨五入し小数第 1 位まで表すことにします。以下の問いに答えなさい。

表 1

| 長さ(cm) | 1 回目<br>(秒) | 2 回目<br>(秒) | 3 回目<br>(秒) | 3 回の平均<br>(秒) | 1 往復する<br>時間(秒) |
|--------|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|
| 10     | 6.3         | 6.1         | 6.5         | 6.3           | 0.63            |
| 19     | 8.9         | 8.5         | 8.8         | 8.7           | 0.87            |
| 40     | 12.9        | 12.5        | 12.4        |               | ①               |
| 76     | 17.2        | 17.4        | 17.7        |               | ②               |
| 90     | 19.1        | 18.7        | 18.9        |               |                 |

(1) 表 1 の①、②にあてはまる値を答えなさい。

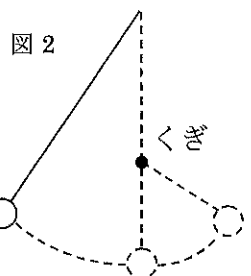
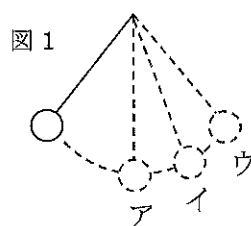
(2) ふりこの 1 往復について考えます。図 1 のア、イ、ウの位置のうちおもりはどこで一番速く動いていますか。

(3) 図 2 のようにくぎを打ち、ふりががゆれるときに糸がくぎにかかるようにしました。手を放して元の位置にもどるまでの時間はくぎを打たないときと比べてどうなりますか。以下のア～ウから選びなさい。

ア. 短くなる イ. 変わらない ウ. 長くなる

(4) ロサンゼルスにあるグリフィス天文台には長さ 12 m の大きなふりこ時計があります。ふりこの長さ 1 往復の時間には一定の関係性があります。表 1 からその関係性を推測し、それを用いてグリフィス天文台のふりこ時計の 1 往復の時間として最も近いものを以下のア～キの中から選びなさい。

ア. 2 秒 イ. 4 秒 ウ. 7 秒 エ. 19 秒 オ. 28 秒 カ. 38 秒 キ. 49 秒



〔B〕 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

【Ⅰ】 現在多くの国では、長さの単位としてメートル（m）を使用しています。メートルはフランスが 1791 年に定めた単位で、パリを通過する経線の北極点から赤道までの長さの 1000 万分の 1 を 1m と決めました。これをもとにすると、経線に沿って地球を 1 周した距離は（あ）万 km です。

かつて、日本では長さの単位として尺という単位を日常的に使っていました。1 尺をメートル法で書くとどのように書けるでしょうか。「アルプス一万尺、小檜の上で...♪」の歌詞から推測してみましょう。小檜とは槍ヶ岳山頂付近にある岩で、アルプスとは北アルプス（飛騨山脈）のことです。その山々の山頂の標高は約 3000m です。一万尺を約 3000m として計算すると 1 尺は約（い）とわかります。

【Ⅱ】 光の速さは、真空中であっても空気中であっても秒速 30 万 km であることが知られています。つまり、光が真空中で 1 秒間に伝わる距離は地球（う）周分の距離に等しいです。

また、太陽から地球までの距離は 1.5 億 km であることが知られています。これより、太陽から出た光は（え）で地球に到達することがわかります。

【Ⅲ】 風のないときの空気中の音の速さ（音が 1 秒間に伝わる距離（m））は気温（℃）によって変わり、次の式で書けることが知られています。

$$\text{空気中の音の速さ} = 332 + 0.6 \times \text{気温} (\text{℃})$$

この式より気温 30℃で風がないときの、空気中の音の速さは秒速（お）m とわかります。

この状態で、100m 走のタイムをストップウォッチで計測することを考えてみましょう。出発係（出発のピストルをうつ係）は選手からはなれたところにおいて、出発係と計測係との距離は 95m です。95m を光が伝わる時間は（か）秒で、音が伝わる時間は（き）秒です。これらの間に時間差があるので、計測係はピストルの白いけむりが見えたときに出発のストップウォッチを押し、選手が 100m を走っている時間（真の値）にできるだけ近い時間を測定します。

(1) (あ) にあてはまる数字を答えなさい。

(2) (い) にあてはまる値を以下のア～オから選びなさい。

ア. 3mm イ. 3cm ウ. 30cm エ. 3m オ. 30m

(3) (う) にあてはまる数字を答えなさい。

(4) (え) にあてはまる時間は何分何秒ですか。

(5) (お) にあてはまる数字を答えなさい。

(6) (か) にあてはまる数字について、0 でない数字が初めて現れるのは小数第何位ですか。

(7) (き) にあてはまる数字を小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。

【終わり】

令和3年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (10点)

|     |   |     |   |     |   |   |  |
|-----|---|-----|---|-----|---|---|--|
| (1) |   | (2) |   |     |   |   |  |
|     |   |     |   |     |   |   |  |
| (3) |   | (4) |   | (5) |   |   |  |
|     |   |     |   |     |   |   |  |
| (6) |   |     |   | (7) |   |   |  |
| ①   | ② | ③   | ① | ②   | ③ | ④ |  |

【 2 】 (11点)

|     |     |     |   |     |     |
|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |   | (4) | (5) |
|     |     |     |   |     |     |
| (6) | (7) | (8) |   | (9) |     |
|     |     | ⑧   | ⑨ |     |     |

【 3 】 (15点)

|   |     |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|
| A | (1) |   | (2) | (3) |   | (4) | (5) |
|   | A   | C |     | ℃   | 倍 | 分   |     |
| B | (1) |   | (2) |     |   |     |     |
|   |     | D |     |     |   | F   |     |
|   | (3) |   |     |     |   |     | (4) |
|   | ①   |   | ②   | ③   |   |     |     |
|   | あ   | い |     | %   | % |     |     |

【 4 】 (14点)

|   |     |     |     |     |     |       |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| A | (1) |     | (2) | (3) | (4) |       |     |
|   | ①   | ②   |     |     |     |       |     |
| B | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6)   | (7) |
|   |     |     |     | 分 秒 |     | 小数第 位 |     |

|         |     |
|---------|-----|
| 受 験 番 号 | 得 点 |
|         |     |