

1 次の問いに答えなさい。

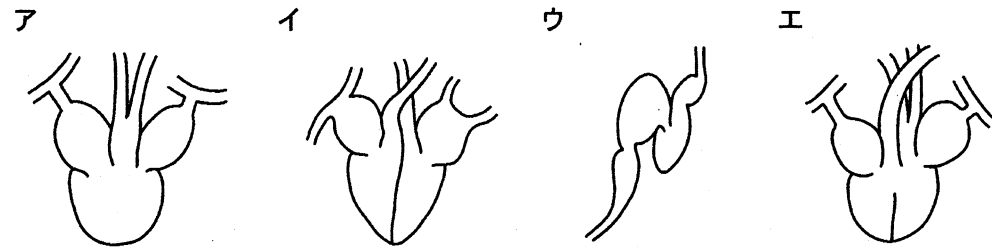
(1) アブラナと同じ時期に花がさく植物として、最も適するものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア コスモス イ ヘチマ ウ ヒマワリ エ サクラ オ アサガオ

(2) アサガオの種子に傷をつける「芽切り」という作業は、発芽においてどのような利点がありますか。最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

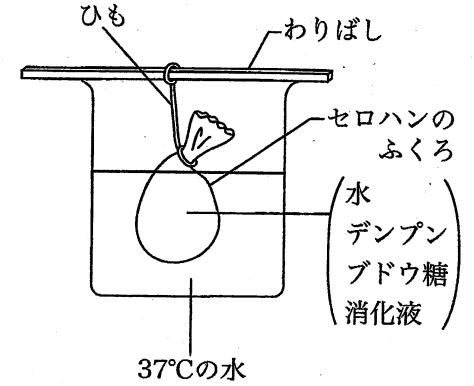
- ア 酸素が内部に入りやすくなる。
- イ 光が内部に入りやすくなる。
- ウ 肥料が内部に入りやすくなる。
- エ 熱が内部まで伝わりやすくなる。
- オ 重力を感知しやすくなる。

(3) 次の図はセキツイ動物（背骨を持つ動物）の心臓を表しています。両生類の心臓として、最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



(4) ある魚の心臓の1分間での収縮回数は水温によって異なり、水温が15℃では60回、20℃では100回です。1回の収縮で送られる血液の量は水温によって変わらず1mLで、血液1mLの重さは1gです。この魚の体重は1kgで、体内にある血液の量は体重の6%です。これと同じ量の血液が、心臓から全身に送り出されるのにかかる時間が何秒かを、水温が15℃と20℃のときでそれぞれ答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、**整数**で答えること。

(5) 図のように、セロハンでできたふくろの中にデンプンとブドウ糖を水にとかした37℃の溶液（はうえき）と、デンプンをブドウ糖に分解するのに必要な消化液を入れ、37℃に保った水の中にしずめました。ふくろを水の中にしずめてから10分ごとに、ふくろの中の溶液を少量取り出して2本の試験管に分け、検出液としてヨウ素液とベネジクト液をそれぞれ加えました。同じように、ふくろの外の溶液も取り出して検出液を加えました。下の表はそのときの溶液の色の変化を調べた結果です。表の中の「+」は色が変わったことを、「-」は変わらなかったことを表しています。次の①と②に答えなさい。ただし、ベネジクト液はブドウ糖があると色が変化する検出液です。



	検出液	0分	10分	20分	30分	40分
ふくろの中の溶液	a液	+	+	+	-	-
	b液	+	+	+	+	+
ふくろの外の溶液	a液	-	-	-	-	-
	b液	-	+	+	+	+

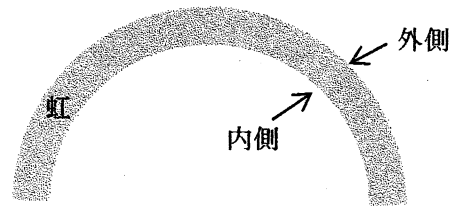
① 表の中の検出液 a 液はヨウ素液とベネジクト液のどちらですか。

② 溶液の色の変化を調べた結果からわかることとして適するものを、次のア～カから**二つ**選び、記号で答えなさい。

- ア セロハンはデンプンを通すがブドウ糖は通さない。
- イ セロハンはブドウ糖を通すがデンプンは通さない。
- ウ セロハンはデンプンもブドウ糖も通す。
- エ ふくろを水の中にしずめてから30分後には、ふくろの中のすべてのデンプンが分解されている。
- オ ふくろを水の中にしずめてから30分後には、ふくろの中のすべてのブドウ糖がなくなっている。
- カ ふくろを水の中にしずめてから30分後には、消化液のはたらきは失われている。

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 虹(にじ)の中にある次のア～カの色から、虹の最も内側と最も外側の色を一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、内側と外側を区別して答える必要はありません。



ア 青 イ 緑 ウ 赤 エ 紫(むらさき) オ 黄 カ 橙(だいだい)

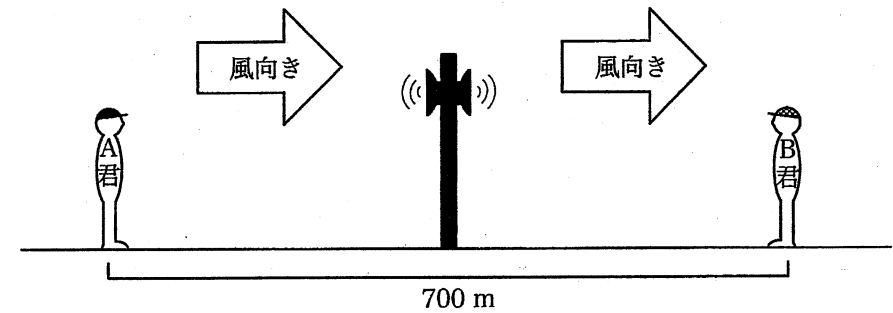
- (2) 照明器具として使用する電化製品には、白熱電球、蛍光灯(けいこうとう)、LED電球などがあります。さらに、今後、普及(ふきゅう)していくと予想されているものに「有機 」と呼ばれるものがあります。これは照明器具以外にも、テレビなどに使われています。 に適する語句をアルファベット2文字で答えなさい。

- (3) 電気の利用に関する次のア～カの文について、まちがっているものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 乾電池(かんてんち)に電熱線をつないだとき、電熱線の長さが同じであれば、細い電熱線の方が太い電熱線よりも、はやく温度が上がる。
- イ ソーラーパネルにモーターをつないだとき、ソーラーパネルに当てる光の強さを変えても、モーターの回転の向きは変わらない。
- ウ 手回し発電機にモーターをつないだとき、手回し発電機を回す向きを逆にすると、モーターの回転の向きも逆になる。
- エ 乾電池に豆電球をつないで点灯させたとき、乾電池の+極と-極を逆につないでも、豆電球は点灯する。
- オ 乾電池に発光ダイオードをつないで点灯させたとき、乾電池の+極と-極を逆につなぐと、発光ダイオードは消灯する。
- カ 電気エネルギーはコンデンサーや携帯(けいたい)電話のバッテリーにたくわえることができる。

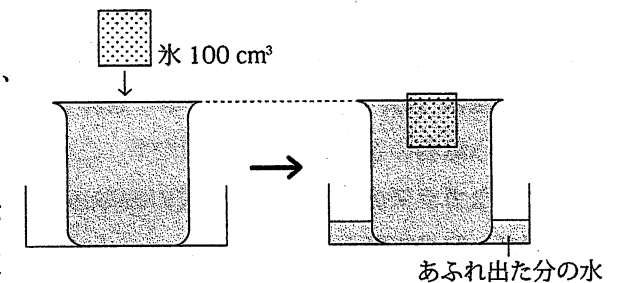
- (4) 音は秒速340mの速さで空気中を伝わります。しかし、風がふくと空気が移動する影響(いっきょう)を受けて、風の速さの分だけ音の進む速さが速くなったり、おそくなったりします。次のページの図のように、A君とB君が700mはなれて立っていて、二人のちょうど中間にスピーカーがあります。A君を風上、B君を風下として、秒速10mの風がふいています。スピーカーから音を出してから、A君とB君に音が伝わるまでにかかる時間が何秒かをそれぞれ答え

なさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えること。



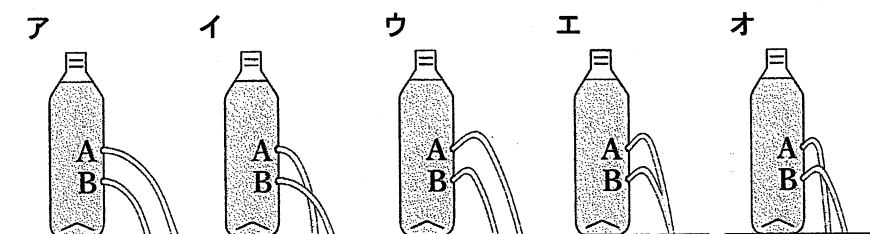
- (5) コップに水を入れて、氷を浮(う)かべると、氷は体積の8%が水面の上に出た状態になりました。水1cm³の重さは1gであり、水面よりも下にある氷の体積は、氷全体の重さと同じ重さの水の体積に等しいことがわかっています。次の①と②に答えなさい。

- ① コップに水を入れて、水があふれる直前の状態にしました。そこに100cm³の氷をゆっくりと浮かべると、図のように、水があふれ出て、水に氷が浮いた状態になりました。コップからあふれ出た分の水の体積を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。



- ② 100gの氷の体積を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

- (6) フタのない2Lのペットボトルにたくさん水を入れ、側面に対して垂直にA、Bの二つの小さな穴をあけました。このときの水のふき出し方として、最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



3 (あ) ビーカーに水を入れて、(い) ガスバーナーで加熱すると、水の温度が上がります。また、氷を入れて加熱すると、氷は(う) とけて水に変化します。このように、物質の温度や状態を変化させる原因になるものを「熱」といいます。熱の量を「熱量」といい、単位は cal (カロリー) で表します。1 cal は水 1 g を 1 °C 上げるのに必要な熱量です。例えば、水 100 g の温度を 10 °C 上げるには、水が 1000 cal (100 g × 10 °C) の熱量を得る必要があります。逆に、水 100 g の温度を 10 °C 下げるには、水が 1000 cal の熱量を失う必要があります。

高温の水を冷やしたいとき、低温の水を加えると温度を下げるすることができます。これは、高温の水が熱を失って温度が下がり、低温の水は熱を得て温度が上がって、両者の温度が等しくなるからです。このことは、高温の水から低温の水へ熱が移動したと考えることができます。例えば、80 °C の水 10 g と 20 °C の水 20 g を混ぜると、温度は 40 °C で一定になります。このとき、80 °C の水は

$$10 \text{ g} \times (80 - 40) \text{ °C} = 400 \text{ cal}$$

の熱量を失っています。また、20 °C の水は

$$20 \text{ g} \times (40 - 20) \text{ °C} = 400 \text{ cal}$$

の熱量を得ています。このことから、高温の物質が失う熱量と低温の物質が得る熱量は等しいことがわかります。これを(え) 熱量保存の法則といいます。

(1) 下線部 (あ) について、ビーカーを作っているガラスの原料は、岩石にふくまれている石英という鉱物の主成分となる物質です。この物質は太陽電池や半導体の原料にもなります。このようなガラスの原料となる物質の名称(めいしやう)として最も適するものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| ア 炭酸カルシウム | イ 塩化カルシウム | ウ 二酸化マンガン |
| エ 二酸化ケイ素 | オ 塩化ナトリウム | カ 水酸化ナトリウム |

(2) 下線部 (い) について、ガスバーナーの燃料の一つは、近年、未来のエネルギーとして注目されている資源から取り出すことができます。この資源は日本近海にたくさん埋(う)まっていると考えられていて、見た目が氷に似ているため「燃える氷」とも呼ばれています。この資源の名称として最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-------------|------------|
| ア レアメタル | イ バイオエタノール | ウ バイオディーゼル |
| エ シェールオイル | オ メタンハイドレート | |

(3) 次のア～オの波線部の「とけて」について、下線部 (う) の「とけて」と同じ意味で用いられているものを、ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア アルミニウムが塩酸にとけて水素が発生した。
- イ 雨水には空気中の二酸化炭素がとけています。
- ウ 酸性雨によってブロンズ像の表面がとけてしまった。
- エ 鉄を高温にするととけて液体になった。
- オ 石灰水(せっかいかい)には水酸化カルシウムという物質がとけています。

(4) 下線部 (え) を用いて、次の①～③に答えなさい。ただし、熱は水や氷の間でだけ移動するものとして、ビーカーや空気などの周囲の物質との間では熱のやりとりがないものとします。

- ① ある温度の水 60 g に 15 °C の水 160 g を混ぜてしばらくすると、水の温度は 30 °C で一定になりました。混ぜる前の水 60 g の温度を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、**整数**で答えること。
- ② 40 °C の水 100 g に 0 °C の氷 50 g を入れたところ、氷がすべてとけた時点で全体の温度は 0 °C で一定になりました。このことから、40 °C の水 100 g から移動した熱のすべてが氷をとかすことに使われたことがわかります。0 °C の氷 1 g を 0 °C の水 1 g に変化させるのに必要な熱量を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、**整数**で答えること。
- ③ 20 °C の水 100 g を三つのビーカーに入れ、それぞれに 0 °C の氷を 5 g、10 g、15 g ずつ入れました。しばらくすると、氷はすべてとけて、それぞれのビーカーごとに温度は一定になりました。このときのそれぞれの温度を求め、入れた氷の重さと一定になったときの温度の関係を表すグラフを示しなさい。ただし、解答用紙のグラフには、氷を入れないときの温度 (20 °C) を示す点があらかじめ描(び)かかれているので、入れた氷の重さと一定になったときの温度を示す点を**3点**描き、となり合う点と点を直線で結びなさい。また、温度を計算するときには、②で求めた値を使用し、温度の値が小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、**整数**にしてからグラフに点を描くこと。

4 昔、オリオン座のそばにとっても明るい星が突然(とぜん)現れて、数週間は昼間でも見える明るさでした。しかし、この星は数年後には見えなくなりました。これは「**a** 星爆発(ばくはつ)」がおきて、短い期間だけ星が強い光を出したことによります。「**a** 星爆発」は星の最後の姿の一つだと考えられています。自ら光を出している星のことを **b** 星といい、太陽は **b** 星の一つです。金星や地球のように **b** 星の周りを(あ)公転する星を **c** 星といいます。さらに、月のように **c** 星の周りを公転する星を **d** 星といいます。金星と地球はほとんど同じ大きさですが、環境(かんきょう)はまったく異なります。日本の **e** は金星を調査するために、探査機「あかつき」をのせた H-IIA ロケットを打ち上げました。

(1) 文中の **a** ~ **e** に入る、最も適する語句を答えなさい。ただし、**a** ~ **d** は ひらがなで、**e** は「宇宙航空研究開発機構」の略称(りゃくしょう)を アルファベット4文字で答えなさい。

(2) 下線部(あ)について、地球は地軸(ちじく)(北極点と南極点を結ぶ線)を公転軌道(きどう)のつくる平面(公転面)に対して、垂直な方向から 23.4 度傾(かたむ)いた状態で、地軸を中心として自転しながら、太陽の周りを公転しています。もし、地球が公転だけをしなくなったとすると、札幌ではどのようなことがおきますか。適するものを、次のア~カから 三つ 選び、記号で答えなさい。ただし、太陽に対する地球の位置は変化せず、地球はそこで 1 日に 1 回自転しているものとします。

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| ア 四季がなくなる。 | イ 太陽がしずまなくなる。 |
| ウ 太陽がのぼらなくなる。 | エ 日の出の時刻が変わらなくなる。 |
| オ 日の入りの時刻が変わらなくなる。 | |
| カ 南半球でしか見ることができない星座が見えるようになる。 | |

太陽系をわかりやすく考えるために、図1のように、地球の北極側から見たときの太陽、金星、地球、火星の位置を考えます。図1はそれらが一直線上に並んだ日を表しています。

金星、地球、火星は太陽を中心に円を描いて太い矢印の向きに、同じ平面上を公転しているものとします。金星は 240 日、地球は 360 日、火星は 720 日かけて、それぞれ太陽の周りを 1 回公転するものとします。また、地球は地軸が公転面に対して垂直で、細い矢印の向きに 1 日に 1 回自転しているものとします。

ある時期に、毎日同じ時刻に札幌で星空を見て、火星と周

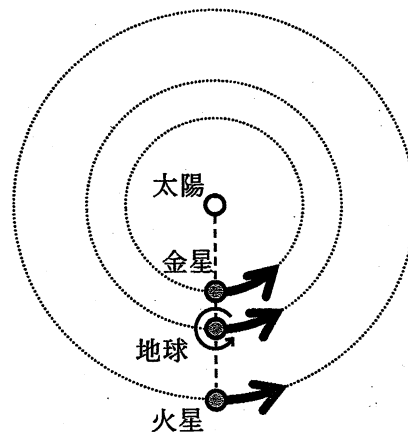


図1

辺の星座を観察すると、火星は星座の移動に対して同じ向きに移動していました。しかし、星座の移動に対して火星が逆向きに移動する時期もありました。この逆向きの動きを(い)逆行といい、公転によって地球と火星の距離(きょり)が近づく時期に見られる現象です。

以下にある図2~図4も、地球の北極側から見たときの太陽、金星、地球、火星の位置を表しています。

(3) 図2は金星、地球、火星の公転軌道を 45 度ずつ 8 等分に区切り、それぞれの区域をア~クと表したものです。図1の太陽、金星、地球、火星が一直線上に並んだ日から、金星が太陽の周りを 1 回公転したとき、地球と火星の中心はどの区域にありますか。最も適するものを、ア~クからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、このとき、地球や火星の中心が区域の境界線上には位置しないことがわかっています。また、同じ記号を二度答えてもよいものとします。

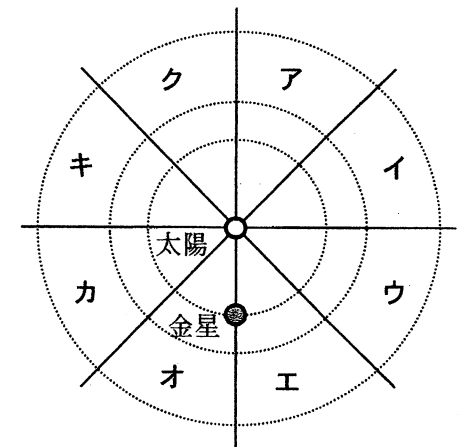


図2

(4) 図1の太陽、金星、地球、火星が一直線上に並んだ日から 810 日後に、札幌で金星を見ると、金星はいつ、どの方角で見ることができますか。最も適するものを、次のア~カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| ア 明け方の東の空 | イ 真夜中の南の空 | ウ 夕方の東の空 |
| エ 明け方の西の空 | オ 真夜中の北の空 | カ 夕方の西の空 |

(5) と (6) は次のページにあります。

(5) 日の出の時刻に札幌で空を見上げると、火星が真南に見えました。太陽と地球が図3のような位置関係にあるときの火星の位置を、解答用紙の図の火星の公転軌道に●で書きなさい。

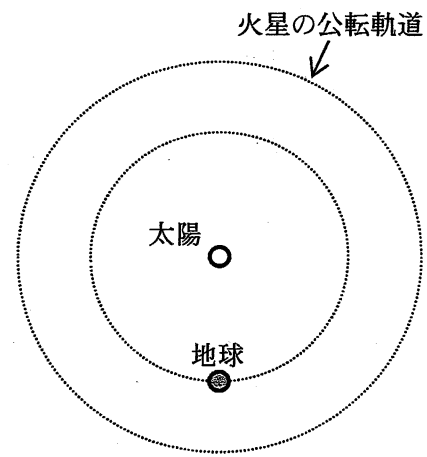


図3

(6) 下線部 (イ) について、地球と火星が図4に示すような位置にありました。この日から始まって、最初に火星の逆行がおきる時期として最も適するものを、次のア～キから一つ選び、記号で答えなさい。

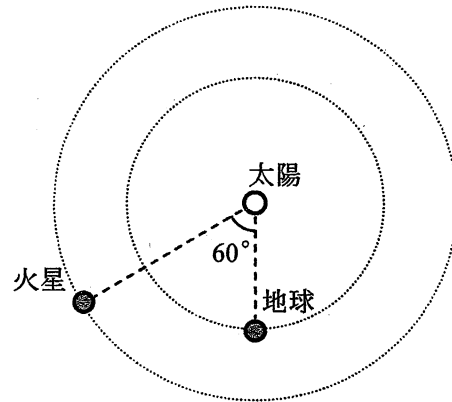


図4

- ア 翌日から 180 日後の間
- イ 181 日後から 300 日後の間
- ウ 301 日後から 420 日後の間
- エ 421 日後から 540 日後の間
- オ 541 日後から 660 日後の間
- カ 661 日後から 780 日後の間
- キ 781 日後以降

理科の試験問題はこれで終わりです。