

平成 16 年度

北嶺中学校入学試験問題

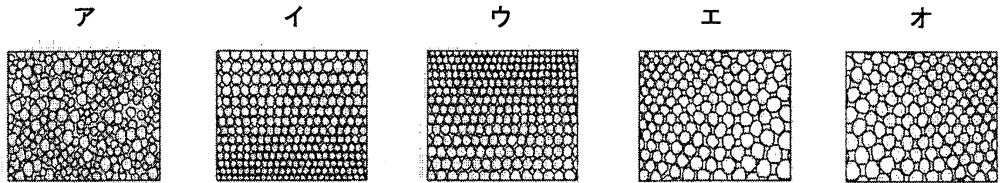
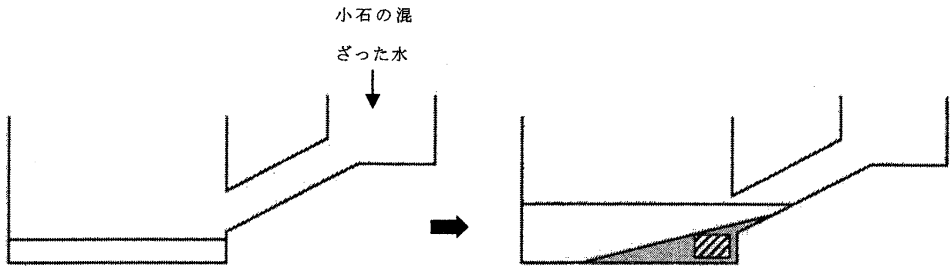
理 科

(注意)

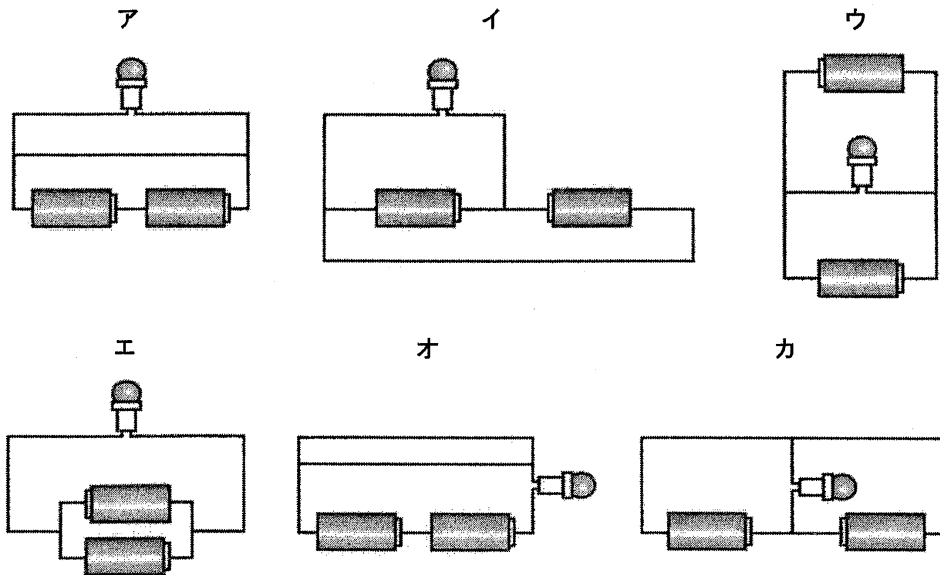
- 1 問題用紙が配られても、「はじめ」の合図があるまでは、中を開かないでください。
- 2 問題は全部で **14** ページで、解答用紙は 1 枚です。「はじめ」の合図があったら、まず、ページ数を確認してからはじめてください。もし、ページがぬけていたり、印刷されていないなかったりする場合は、静かに手をあげて先生に伝えてください。
- 3 答えはすべて解答用紙の指定された解答らんを書いてください。
- 4 字数が指定されている場合には、特に指示のないかぎり句読点も数えてください。
- 5 質問があったり、用事ができた場合には、だまって手をあげて先生に伝えてください。ただし、問題の考え方や、言葉の意味・読み方などについての質問には答えられませんので注意してください。
- 6 「おわり」の合図で鉛筆をおき、先生が解答用紙を集めおわるまで、静かに待っていてください。

1 次の (1) ~ (9) の間に答えなさい。

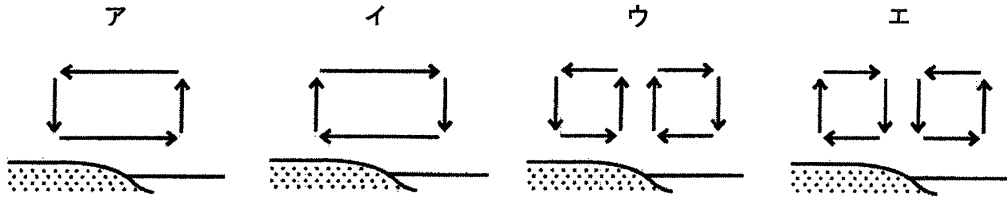
(1) 図のような装置に、上からいろいろな大きさの小石の混ざった水を流しました。そのあと、水そうにたまったようすを観察しました。このとき、図のしゃ線部分を拡大したものとして最も近いと考えられるものを、次のア~オから一つ選び、記号で答えなさい。



(2) 次のように、電池 2 個と豆電球 1 個をつないだとき、豆電球がもっとも明るくなるものを、次のア~カから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、使用する豆電球と電池は、すべて同じものとします。

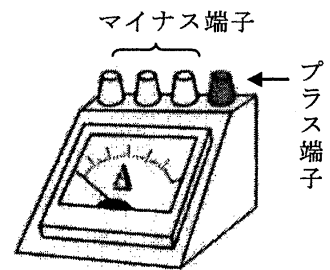


- (3) 海岸付近で吹く風には、海と陸のあたたまりかたや冷えかたのちがいにより発生するものがあります。夏の夜に吹く風として最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 図は電流計を表しています。電流計の使い方として正しいものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 三つのマイナス端子（たんし）のうち、どれにたないでもかまわないが、あとで適するものに変える。
 イ 三つのマイナス端子のうち、はかれる電流の大きさが一番小さいものからつなぎ、あとで適するものに変える。

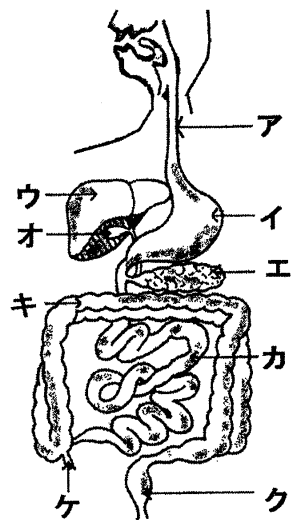


- ウ 三つのマイナス端子のうち、はかれる電流の大きさが一番大きなものからつなぎ、あとで適するものに変える。
 エ 三つのマイナス端子のうち、はかれる電流の大きさが真ん中のものからつなぎ、あとで適するものに変える。

- (5) 他と共通点のない変化を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア アルミニウムが水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。
 イ 食塩が水に溶ける。
 ウ 水素が燃える。
 エ ろうそくが燃える。

- (6) ヘリコバクター・ピロリ菌（きん）は病気をひき起こす原因の一つとされています。この菌はアンモニアを分泌（ぶんぴつ）することで自分を塩酸から守っています。この菌の発見された場所を、右図のア～ケから一つ選び、記号で答えなさい。



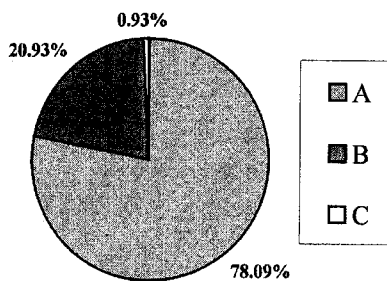
- (7) 食物の消化は行なわれないが、消化液をつくるはたらきのある場所を、右図のア～ケから二つ選び、記号で答えなさい。

(8) 雷 (かみなり) についての説明で正しくないものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雷は大気中を電気が流れて発生する。
- イ 雷は空気が燃えるので光る。
- ウ 電気が移動するのは速いので雷は一瞬だけ光る。
- エ 雷は雲の中の水や氷などのまさつにより発生する。

(9) 空気はおもに三種類の気体 (A、B、C とします) が混合されたものです。図はその割合を表しています。気体 A の性質として正しいものを、次のア～カから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水によく溶ける。
- イ 水にほとんど溶けない。
- ウ 空気より少しだけ重い。
- エ 空気より少しだけ軽い。
- オ 水溶液はアルカリ性を示す。
- カ 水溶液は酸性を示す。



2 次の文章はデンプンが、植物と動物でどのようなはたらきを示すかを簡単にまとめています。あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

生き物は大きく分けて、植物と私たちヒトのような動物に分けることができます。植物と動物でちがう点はたくさんありますが、その一つとして見た目がちがいます。植物は一般に緑色の部分があり、ここでデンプンをつくっています。これは を用いて (あ) 水や二酸化炭素 を材料としてつくられます。デンプンがつくられたかどうかは、デンプンにヨウ素液をつけると 色に変化することで確認することができます。

植物はデンプンをつくり、自分自身が生きるための栄養としています。一方で私たちヒトは、自分の体ではデンプンをつくることができないので、植物がつくってくれたデンプンを食べることで生きていけます。デンプンは (い) 口からこう門までつながった消化管内のさまざまな部分で細かくされて、やがて吸収されます。

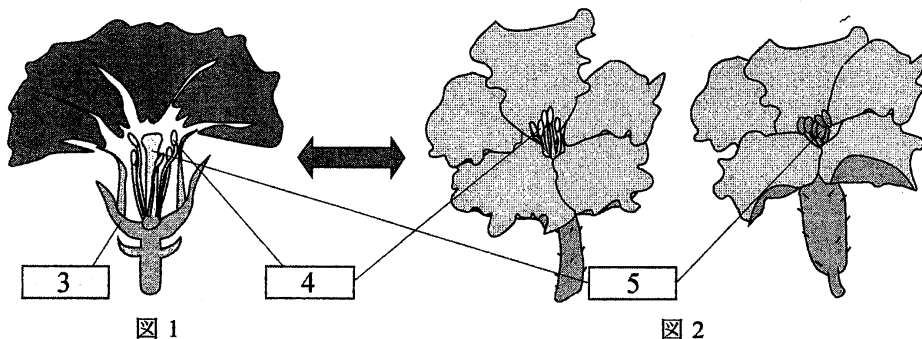
(1) 上の文章中の 、 にあてはまるものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

<input type="text" value="1"/>	ア 酸素	イ 電気	ウ 水素	エ 光	オ 熱
<input type="text" value="2"/>	ア 灰色	イ 桃色	ウ 黄緑色	エ 青紫色	オ 茶色

(2) 下線部(あ)において、それぞれの物質はおもに植物のどの部分から吸収されますか。正しい組合せのものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
水	花びら	花びら	根	根
二酸化炭素	根	葉	根	葉

(3) 次の図はアサガオの花の断面(図1)とヘチマの花(図2)のつくりを示しています。



① 図の中の 、、 は花のある部分を示しています。あてはまる名前を答えなさい。

- ② アサガオとヘチマの花のつくりを比べると、大きなちがいが見られます。アサガオやヘチマをいろいろな条件に置いたときの結果として正しいものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、条件に書かれている花以外の影響はまったく受けないものとします。

条件

結果

- ア 花が一つだけ咲いているアサガオ。 ⇒ たねができない。
 イ 雄花（おぼな）が一つだけ咲いているヘチマ。 ⇒ たねができない。
 ウ 雄花だけが二つ咲いているヘチマ。 ⇒ たねができる。
 エ 雄花と雌花（めばな）が一つずつ咲いているヘチマ。 ⇒ たねができない。

- ③ 図3はアサガオの葉を示しています。葉の中にはすじのようなものが見られますが、このすじのはたらきの一つ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。

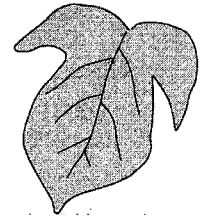


図3

- ア 植物の葉で見られる緑色の物質をつくる。
 イ 葉でつくられたデンプンをはこぶ通路。
 ウ 葉の表面から水や酸素などの物質を吸収する。
 エ 虫などに食べられないように、虫がきらいな物質をつくって追いはらう。

前ページの下線部（い）のように、デンプンはヒトによって食べられると、細かくくだかれ吸収されます。このときの反応を調べるために、次のような実験を行いました。

【実験1】少量のデンプンを試験管A～Dに入れ、試験管A～Cにはヒトから簡単に取り出すことのできる消化液Xを入れました。試験管Dには、消化液Xのかわりに水を入れました。そして試験管Eには、デンプンのかわりに水を入れ、そこにA～Cに入れた量と同じだけの消化液Xを入れました。

【実験2】試験管Bを100℃で数分間熱しました。消化液Xは高温にしたり低温にしたりすると、そのはたらきが失われます。

【実験3】次に試験管Aを0℃の氷の中、試験管B～Eを37℃のぬるま湯の中に置きました。次の表は実験1から実験3をまとめたものです。また表中の+はその物質を入れたことを、-はその物質を入れなかったことを示しています。

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E
デンプン	+	+	+	+	-
消化液 X	+	+(100℃)	+	-	+
温度	0℃	37℃	37℃	37℃	37℃

【実験 4】1 時間置いた後、(う) ヨウ素液を数滴たらすと、試験管内の色が変化するものが見られました。ただし、試験管に加えたある消化液 X の量は、適温であれば 1 時間でデンプンを分解するのに十分な量です。

(4) この実験に使用した消化液 X の名前を答えなさい。

(5) デンプンが分解されるとブドウ糖になります。さらに、このブドウ糖がヒトの体の中で分解されると、最終的には何になりますか。次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 水素 エ デンプン オ 水

(6) 実験 4 の下線部 (う) について、ヨウ素液の色が変化しないのはどの試験管ですか。A～E からすべて選び、記号で答えなさい。

3 図1は、高さが20cmで底面積が 10cm^2 の、直方体の形をしたある物体を表しています。ただし、この物体は一樣な材質でできています。いまこの物体を糸でばねはかりにつるし、図2のように、物体の底面と水面をいつも平行にしながら、少しずつ水そうの水に沈(しず)めていく実験をしました。水そうの水の深さは30cm以上あるものとします。

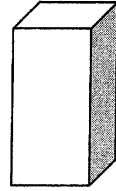


図1

物体の底面が水面から沈んだ深さ(A [cm]とする)と、その時にばねはかりの示す値(B [g]とする)を調べてみると、表1のようになりました。このとき、次の(1)～(7)の問いに答えなさい。ただし、糸の重さや太さは考えず、ばねはかりが水中に入ることはないものとします。また、計算問題で、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なさい。

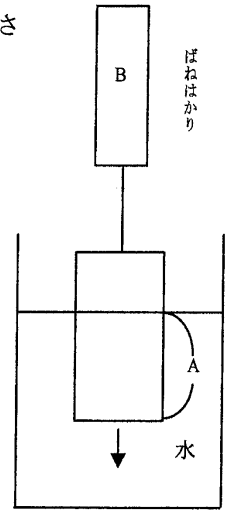


図2

表1

A [cm]	0	5	10	15	20	25	30
B [g]	400	350	300	250	200	200	200

- (1) 表1をもとに、AとBの関係を、解答らんのグラフに書き表しなさい。
- (2) この実験から、物体が水中に沈んでいくとばねはかりの値が小さくなっていき、水が水中の物体をある力でおし上げようとしていることがわかります。このようにして、水により物体が軽くなった分の重さを浮力といいます。次の①～③の問いに答えなさい。
- ① この物体の空気中での重さを答えなさい。
 - ② Aの値が8cmのときの、浮力の大きさを答えなさい。
 - ③ ②のときのBの値を答えなさい。

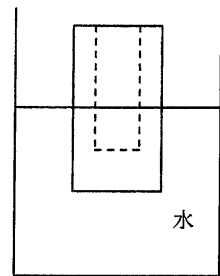


図3

次に、この物体の中身を300gくりぬき、コップのような形にしました。そして、中に水が入らないようにしながら、同じ実験をしました。その結果が表2で、図3はばねはかりをはずしても、物体が浮かんでいるようすを表しています。

表2

A [cm]	0	5	10
B [g]	100	50	0

※10cm以上は沈まず、そこでまっすぐに浮かびました。

- (3) 表2の実験について、次の①、②の問いに答えなさい。
- ① Aの値が8cmのときの、浮力の大きさを答えなさい。
 - ② ①のときのBの値を答えなさい。

次に、図3の浮かんでいる物体の中に水をそそいでいくと、物体は少しずつ沈んでいき、やがて完全に水中に沈んでしまいました。

(4) 水を 10g だけそそいだときの、A の値を答えなさい。

(5) 物体が完全に水中に沈むまでにそそいだ、水の重さを答えなさい。

次に、中身をくりぬく前の物体と同じものを二つ用意して、図4のように、てんびんの両はじにぶら下げ、左の物体の一部を水中に沈めて水の量を調整したところ、水平になってつりあいました。ただし、糸やてんびんの棒の重さは考えないものとします。

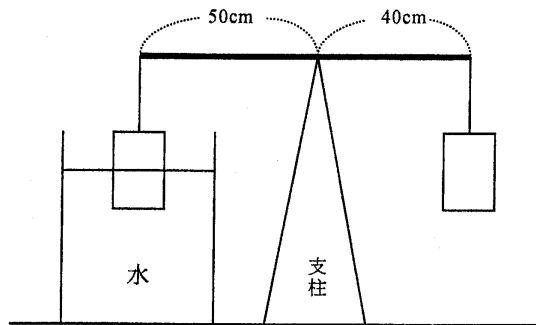


図 4

(6) 棒の左はじにかかっている重さを答えなさい。

(7) 左の物体の底面が水面から何 cm 沈んでいるかを答えなさい。

4 次の I と II の間に答えなさい。

I 次の実験について、あとの (1) ~ (5) の問いに答えなさい。

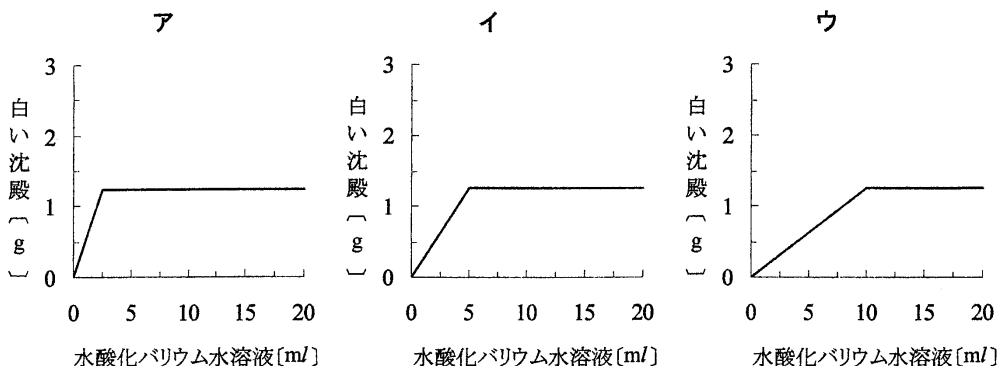
【実験 1】ある濃度のうすい硫酸（これを X 液とする）をビーカーに入れ、緑色の BTB 液を入れたところ、黄色になりました。このビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液（これを Y 液とする）を加えると、白い沈殿（ちんでん）ができました。

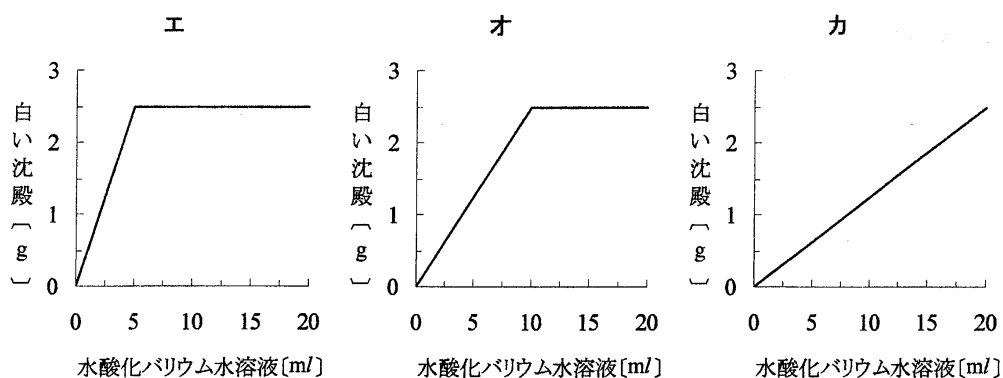
【実験 2】Y 液と沈殿の関係を調べるために、X 液 20ml を（あ）～（か）のビーカーに入れました。それぞれにいろいろな量の Y 液を加え、そのときにできた沈殿の重さを調べました。下の表がその結果です。

ビーカー名	(あ)	(い)	(う)	(え)	(お)	(か)
Y 液 [ml]	8	12	2	4	16	20
白い沈殿 [g]	2	2.5	0.5	1	2.5	2.5

【実験 3】（か）のビーカーに、緑色の BTB 液を加えると青色になりました。

- (1) 実験 1 から実験 3 の BTB 液の色の变化から、X 液と Y 液の反応は何とよばれるでしょうか。漢字 2 文字で答えなさい。
- (2) 実験 2 の結果をもとに、加えた Y 液とそのときできる白い沈殿の関係を解答らんのグラフに書き表しなさい。
- (3) 実験 2 の結果をもとに、X 液 20ml に Y 液を少しずつ加えていくと、沈殿の量が変化しなくなるのは、Y 液を何 ml 以上加えたときでしょうか。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なさい。
- (4) X 液の半分の濃度の硫酸 20ml に、いろいろな量の Y 液を加えていったとき、Y 液と白い沈殿の関係はどのようなグラフになるでしょうか。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。





(5) X液 20ml に、Y液の半分の濃度の水酸化バリウム水溶液（これをZ液とする）をいろいろな量ずつ加えていったとき、Z液と白い沈殿の関係はどのようなグラフになるでしょうか。最も適するものを、(4)の ア～カ から一つ選び、記号で答えなさい。

II 次の表は 5 種類の物質の融点（ゆうてん）、沸点（ふってん）、密度（みつど）を示しています。ただし、固体がとけて液体に変化する時の温度を融点といい、液体が沸とうして気体に変化する時の温度を沸点といいます。また、体積 1 cm^3 あたりの重さを密度といいます。ただし、エタノールとはアルコールの一種です。あとの (1) ~ (5) の問いに答えなさい。

物質名	エタノール	A	水	B	C
融点 [°C]	-115	-39	0	660	1535
沸点 [°C]	78	357	100	2467	2750
密度	0.8	13.6	1	2.7	7.9

(1) 表の 5 種類の物質の中で、 20°C のとき液体で存在するものは何種類かを答えなさい。

(2) 表中の A、B、C は、それぞれ鉄、水銀、アルミニウムのどれかにあてはまります。その正しい組合せはどれでしょうか。次の ア～カ から一つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C
ア	水銀	鉄	アルミニウム
イ	鉄	アルミニウム	水銀
ウ	アルミニウム	鉄	水銀
エ	アルミニウム	水銀	鉄
オ	水銀	アルミニウム	鉄
カ	鉄	水銀	アルミニウム

(3) ある物質の重さと体積を測定したら、それぞれ 142 g と 18 cm^3 でした。この物質が表中の物質であるとすれば、それはどれでしょうか。表中のエタノール、A、水、B、C を使って答えなさい。

(4) 水 100ml にエタノールを 10ml ほどまちがえて入れてしまいました。ためしにその溶液の沸とうし始める温度を測定してみました。その温度はどのようになるでしょうか。次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 78℃より低くなる。

イ ちょうど 78℃になる。

ウ 78℃より高く 100℃より低くなる。

エ ちょうど 100℃になる。

オ 100℃より高くなる。

(5) エタノールを燃焼させ、3種類の気体を発生させました。これらの気体を石灰水に通したら白くにごりました。これにより、1種類の気体をとりのぞきました。次に残り2種類の気体を乾燥させて、もう1種類の気体をとりのぞきました。最後に残った気体は何でしょうか。その気体の名前を答えなさい。

5 昨年の8月に、火星が地球に大接近しました。夜空にひとときわ赤く輝く星を見上げた人も多いと思います。また、11月に南極では、太陽が月に完全にかくれる、皆既(かいき)日食を見ることができました。このような、地球から見ることのできる天体について、次の(1)～(10)の問いに答えなさい。ただし、この問題では、星の形は球であるものとし、星が他の星のまわりを回る(公転する)ときは、その星を中心とした円をえがいて回るものとし、また、計算問題では、1年=12ヶ月=360日、1ヶ月=30日とし、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なさい。

(1) 地球がある太陽系は、大きく分類すると三種類の星によってできています。①～③の種類の星のよびかたとして、正しい組合せを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- ① 太陽のように、自分で光ることのできる星。
- ② 地球のように、太陽のまわりを公転している星。
- ③ 月のように、太陽のまわりを公転している星のまわりを公転している星。

	①	②	③
ア	惑星(わくせい)	恒星(こうせい)	衛星(えいせい)
イ	恒星	衛星	惑星
ウ	衛星	惑星	恒星
エ	惑星	衛星	恒星
オ	恒星	惑星	衛星
カ	衛星	恒星	惑星

(2) 火星を天体望遠鏡で観察していると、火星が少しずつ動いてしまい、しばらくすると望遠鏡の視野から出ていってしまいます。この理由を正しく説明しているものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、星が自分自身で回っていることを自転といいます。

- ア 地球が太陽のまわりを公転しているから。
- イ 地球が自転しているから。
- ウ 火星が太陽のまわりを公転しているから。
- エ 火星が自転しているから。

(3) 火星とはちがって、天体望遠鏡で観察していても動かない星もあります。この星の名前を答えなさい。ただし、観察は札幌で行っているものとし、

- (4) 昨年起きた地球と火星の大接近が図1のような位置関係（直線A上に地球と火星がある）にあったとすると、次に地球と火星が同じくらいに接近する（直線A上に地球と火星はない）のは約2年後になります。では、次に太陽と地球と火星の位置関係が図1とまったく同じ状態（直線A上に地球と火星がある）になるのは、図1の状態から何年後になるかを答えなさい。ただし、地球が太陽のまわりを一回公転する時間は1年、火星が太陽のまわりを一回公転する時間は1.88年とします。

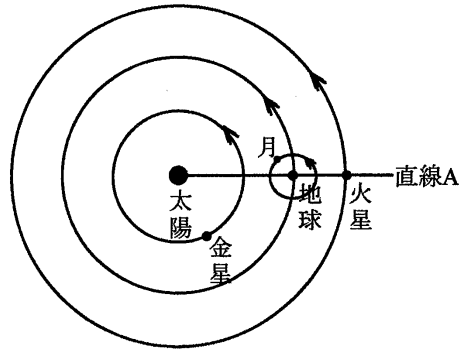


図1

- (5) 地球からの金星の見え方として正しくないものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 金星を円形で見ることができない。
 - イ 金星を真夜中に見ることができない。
 - ウ 金星の満ち欠けはない。
 - エ 金星の大きさは変化しない。
- (6) 地球で半円形の月が観測されるのは、月が図2中のどこにあるときですか。ア～クからすべて選び、記号で答えなさい。

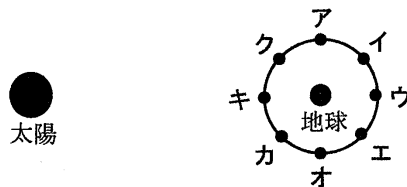


図2

- (7) 地球で満月が見えた日の1ヶ月後の月は満月ではありませんでした。では、地球で満月が見えた日から、何日後にふたたび満月になるかを答えなさい。ただし、地球が太陽のまわりを一回公転する時間は1年、月が地球のまわりを一回公転する時間は1ヶ月であるとして。

(8) 月は地球のまわりを公転していますが、地球から見える月の表面の模様（もよう）はいつも同じです。このことを正しく説明しているものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 月は自転していないから。

イ 月が一回自転するのにかかる時間と、地球が一回自転するのにかかる時間が同じだから。

ウ 月が一回自転するのにかかる時間と、月が地球のまわりを一回公転するのにかかる時間が同じだから。

エ 月が地球のまわりを一回公転するのにかかる時間と、地球が一回自転するのにかかる時間が同じだから。

(9) 皆既日食を地球で見ることができるのは、地球から見た太陽と月の大きさがほぼ同じだからです。実際には、太陽は月よりもはるかに大きい星ですが、太陽が月よりもはるかに遠い星なので、地球からは同じ大きさに見えるのです。このことを利用して、地球と太陽の距離を計算することができます。この計算に必要なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 地球の直径 イ 太陽の直径 ウ 月の直径 エ 地球と月の距離

(10) 皆既日食と同じように、満月が短時間で満ち欠けする月食という現象もあります。このことを正しく説明しているものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 月食は月が太陽にかくれることで起きる。

イ 月食は月が金星にかくれることで起きる。

ウ 月食は月が金星の影（かげ）の中に入ることで起きる。

エ 月食は月が地球の影の中に入ることで起きる。