

2 0 1 2 年 度

頌栄女子学院中学校

入学試験問題（第一回）

理 科

- 《注意》
1. 合図があるまで、これを開いてはいけません。
  2. 1 ページから 8 ページまであります。
  3. 解答はすべて解答用紙に記入すること。
  4. 受験番号は、問題用紙・解答用紙の両方に記入すること。
  5. 解答用紙には、氏名も記入すること。
  6. 問題用紙の余白を計算などに用いてかまいません。

《配点》 1 0 0 点

《試験時間》 4 0 分

|                  |  |
|------------------|--|
| 受<br>験<br>番<br>号 |  |
|------------------|--|

1. ヒトのからだについて、以下の各問いに答えなさい。

[I] わたしたちのからだの中では、血液とリンパ液が循環しています。それらがさまざまな物質を運んだり、組織の細胞の環境を整えたり、からだに起こる危険から身を守るはたらきをしています。血液は（ a ）、赤血球、白血球、血小板からなり、リンパ液にはリンパ球が含まれています。

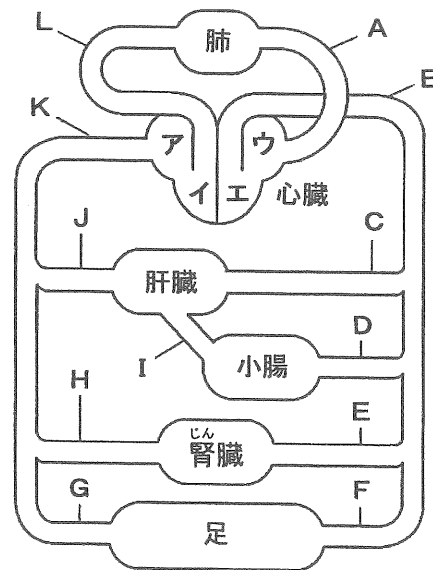
問1 文中の（ a ）にあてはまる語句を答えなさい。

問2 ①赤血球、②白血球、③血小板が不足すると、それぞれどのようなことが起こりますか。

次のア～エから1つずつ選んで、記号で答えなさい。

- ア 病気にかかりやすくなる      イ 組織に栄養が行きとどかなくなる  
ウ 組織で酸素が足りなくなる      エ 傷口から出た血液が固まりにくくなる

問3 右の図は血液の循環経路を模式的に表したものです。図中のア～エは心臓の部位、A～Lは血管を示しています。足にはからだの中で一番大きな筋肉があり、筋肉の活動のためにはエネルギーが必要です。そのため絶えず栄養と酸素が供給されています。最も代表的な栄養はブドウ糖です。



- (1) ブドウ糖を体内に吸収する消化器官の名称を答えなさい。  
(2) ブドウ糖は(1)の消化器官で吸収された後、どのような経路を通過して足に運ばれますか。足にブドウ糖が運ばれるまでに通る心臓の部位、血管を血液が流れる順に並べた場合、2番目、5番目、9番目にあたるものを、ア～エ、A～Lからそれぞれ選んで、記号で答えなさい。

【(1)の消化器官】→ ( ) → (2番目) → ( ) → ( ) → (5番目) →  
( ) → ( ) → ( ) → (9番目) → ( ) → ( ) → 【足】

問4 次の文章はヒトの体内にある器官について述べたものです。文中の空欄にあてはまる語句を答えなさい。また、この文章が表す器官の名称を答えなさい。

「体の中でも大きな器官のひとつで、血液を多くたくわえています。また、体内に吸収されたブドウ糖は、まずここに運ばれた後、( b ) に変えられて一時的に貯蔵されます。この器官はタンパク質を分解したときに生じる( c ) を尿素に変えるなど、ほかにも多くのはたらきを行っています。」

[II] 生物のからだは、A水、Bタンパク質、C脂質、D炭水化物、E無機質の5つの基本成分から構成されています。

問5 A～Eの5つの基本成分の特徴について、次の中から、説明として最も適当なものをそれぞれ選んで、ア～オの記号で答えなさい。

- ア この成分は、加熱すると性質や構造が変わる。ゆで卵を冷やしても元にもどらないのはこの特徴による。  
イ この成分は、エネルギー源の1つであり、動物中に存在する場合は主に皮ふの下や内臓の表面に、植物中に存在する場合は主に種子に集中して見られる。  
ウ この成分は、多くの物質をとかす。  
エ この成分を消化酵素で分解したあと、ベネジクト液を少量加えて加熱すると、赤かっ色の沈殿ができる。  
オ この成分は、一般的な有機物に含まれる成分以外に、生物にとって欠かせない成分である。

問6 生物のからだをつくっている細胞の中で最も多い成分是水です。水のはたらきの1つとして体温の保持が挙げられます。なぜ水は体温の保持に適しているのですか。その理由を簡単に書きなさい。

問7 タンパク質はわたしたちのからだの中で、さまざまなはたらきをしています。血液中にあり、酸素を運ぶはたらきをしているタンパク質の名称を答えなさい。

問8 ヒトの場合、脂質(脂肪)は消化酵素のはたらきによって、何と何に分解されますか。

問9 デンプンやブドウ糖などの炭水化物は、植物細胞内のどこで作られますか。

問10 ヒトの場合、成分として最も多く骨に含まれる金属は何ですか。

2. 昨年、オリオン座のベテルギウスが近いうちに超新星爆発をしてなくなってしまうというニュースがあったり、日本中で皆既月食が観測されたりと、宇宙に関する話題が豊富でした。これらの出来事について、以下の各問いに答えなさい。

〔I〕オリオン座のベテルギウスは「冬の大きな三角」の1つに数えられる代表的な1等星で、冬の夜空に見える赤くて明るい星です。このベテルギウスの星としての寿命が近づいていて、超新星爆発をしてなくなってしまうというニュースがありました。ベテルギウスは地球から640光年と比較的近いため、地球にも影響があるのではないかと心配されています。

問1 オリオン座のベテルギウスを中心とした星座と星の問題に答えなさい。

- (1) 「冬の大きな三角」の残りの2つの星について、星座名と星の名前を答えなさい。
- (2) 1等星は2等星の2.5倍の明るさであり、2等星は3等星の2.5倍の明るさです。では、1等星は3等星の何倍の明るさですか。
- (3) 次のア～エの星を表面温度の高い順に並べかえなさい。  
ア ベテルギウス（赤色）    イ オリオン座のリゲル（青白色）  
ウ おうし座のアルデバラン（だいだい色）    エ こと座のベガ（白色）

問2 星座の運動について答えなさい。

- (1) 星座をつくる星は地球から遠く離れており、1年を通して地球との位置関係はほとんど変化しません。しかし、季節によって見える星座は変化します。これはなぜか、簡単に説明しなさい。
- (2) オリオン座などの南の空の星は時計回りに動いているように見えますが、北斗七星などの北の空の星は逆に反時計回りに動いているように見えます。これはどのようなことを意味しているのか、簡単に説明しなさい。

問3 超新星爆発を起こすと、ベテルギウスの大きさは数百～数千倍にもなり、地球からは太陽が2つあるように見えるかもしれないという説もあります。今、仮に太陽が超新星爆発を起こして、その直径が現在の太陽の1000倍になったとすると、どのくらいの大きさになるでしょう。次の資料をもとに考え、最も適当なものを下のア～オから選んで、記号で答えなさい。

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 太陽の半径 = 69.6万km    | 太陽と木星の距離 = 7.8億km    |
| 太陽と水星の距離 = 0.59億km | 太陽と天王星の距離 = 28.8億km  |
| 太陽と地球の距離 = 1.5億km  | 太陽とめい王星の距離 = 59.3億km |

- ア 水星の公転軌道    イ 地球の公転軌道    ウ 木星の公転軌道  
エ 天王星の公転軌道    オ 太陽系の大きさ

問4 2020年に超新星爆発を観察できたとすると、ベテルギウスが超新星爆発をしたのは西暦何年と考えられますか。

〔II〕昨年末には、皆既月食を始まりから終わりまで日本で観察できるということがありました。月の運動や満ち欠け、月食について以下の各問いに答えなさい。

問5 図1は、地球とそのまわりをまわる月のようすを示したもので、太陽は図の右側にあるものとします。また、図は北極側から見たものなので、地球の自転の向きは反時計回り、月の公転の向きも反時計回りとなります。

図1

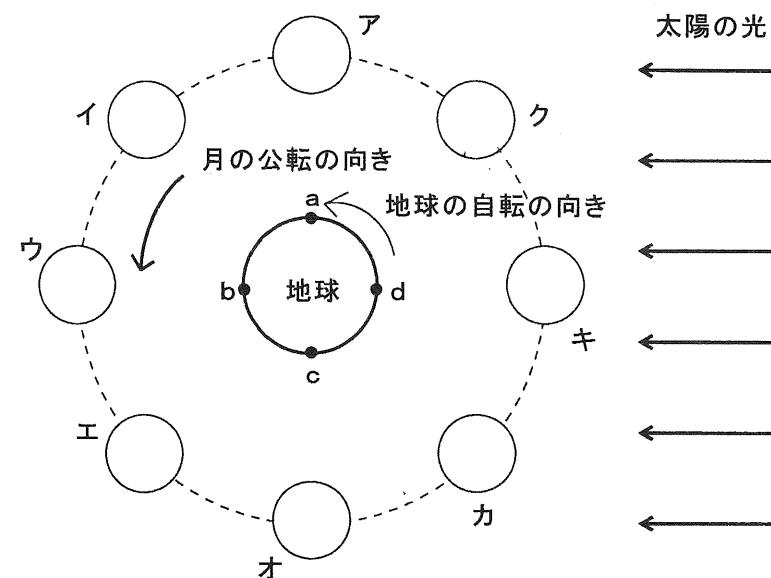
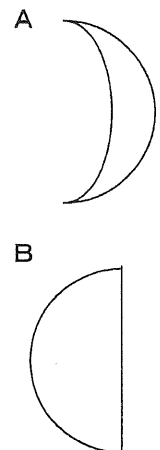


図2



- (1) 地球のa地点～d地点の中で、日の出を示しているのはどこですか。
- (2) 三日月（図2のA）は、図1のア～クのどの月ですか。
- (3) 下弦の月（図2のB）は、図1のア～クのどの月ですか。
- (4) 日の入りの頃、真南に見える月は図1のア～クのどの月ですか。

問6 月食は、月が地球の影に入ってしまうことによって起こる現象です。このため、満ち欠けによって月が欠けていくのとは異なる月の形が観察できます。満月を過ぎて4日目の月（およそ4分の1欠けている）と、月食が始まっておよそ4分の1が欠けたときの月の形の違いがわかるように描きなさい。

問7 皆既月食中には、月はまったく見えないわけではなく、赤い月が少し暗く見えます。これは、太陽の光の一部が地球の大気を通過するときに屈折して、月面に当たっているためです。このとき月が赤く見える理由と最も関係が深いものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア ベテルギウスが赤く見える  
イ 火星が赤く見える  
ウ 夕陽が赤く見える  
エ 日の丸が赤く見える

3. 昨年の東日本大震災以来、『節電』を強く意識するようになりました。いかに電気を大切に使うだけでなく、電気をどのようにしてつくるかということについても考えさせられました。このことに関連して、以下の各問いに答えなさい。

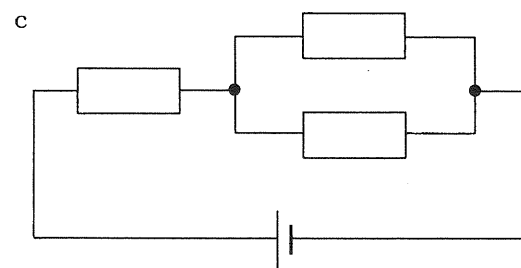
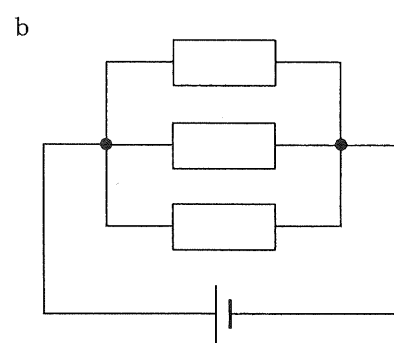
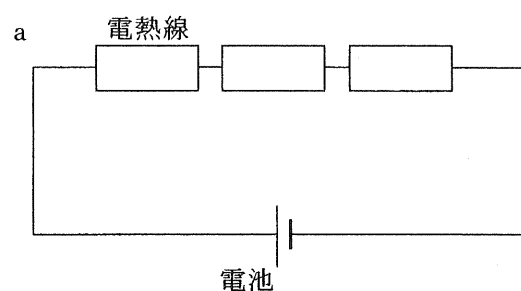
〔Ⅰ〕家庭で電化製品を使用する際、『消費電力』という言葉がよく出てきます。家庭で使う電圧は100V(ボルト)なので、これに電化製品を流れる電流の大きさをかけた値が『消費電力』となり、値が大きいほど電気をたくさん使うことになります。消費電力の単位は『ワット』(記号W)で、値が大きくなるとその1000倍の『キロワット』(記号kW)も使います。つまり、100Vの電化製品に10A(アンペア)の電流が流れていると、消費電力は1000W=1kWということです。

問1 1500Wのドライヤーを100Vのコンセントにつないで使用するとき、流れる電流は何Aになりますか。

問2 家庭用のコンセントは、つないだ電化製品が並列になるようにつくられています。その理由を示す次の文の( )にあてはまる語句を答えなさい。  
「つないだ電化製品がすべて( )で使えるようにするため。」

問3 電池に電熱線(ニクロム線)をつなぐと、電熱線の消費電力が大きいほど発熱量は大きくなりますが、その分電気をたくさん使います。下のa～cの回路で、電熱線の消費電力の合計が大きいものから順に並べると、次のア～カのどれになりますか。1つ選んで、記号で答えなさい。ただし、電池や電熱線はすべて同じものを使っています。

- ア  $a > b > c$     イ  $a > c > b$     ウ  $b > a > c$   
エ  $b > c > a$     オ  $c > a > b$     カ  $c > b > a$



〔Ⅱ〕手回し発電機は、中に入っている小型モーターの軸を回すことで電流が発生するしくみになっていて、豆電球などを光らせることができます。なお、手回し発電機のハンドルを速く回転させることで、大きな電圧を得ることができます。

現在の日本の主な発電方式には水力・火力・原子力発電がありますが、電気を発生する部分のしくみはどれも手回し発電機と同じで、何の力で軸を回すかが違うだけです。

問4 自然の風がプロペラに当たって発電機の軸を回すのが風力発電で、風が強いほど出力は大きくなります。日本の風力発電施設について書いたア～オの文の中で、最も適切なものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 山地に施設をつくるのが難しいので、住宅地に多くつくられている。  
イ 台風が通過するときは猛烈な風が吹くため、発電に向いている。  
ウ 他の地域よりも電気をたくさん使うので、東京都23区内に多くつくられている。  
エ 陸上よりも平均風速が大きいので、海上に多くつくる計画がある。  
オ 日本のまわりの海は深いので、海上に施設をつくることは不可能である。

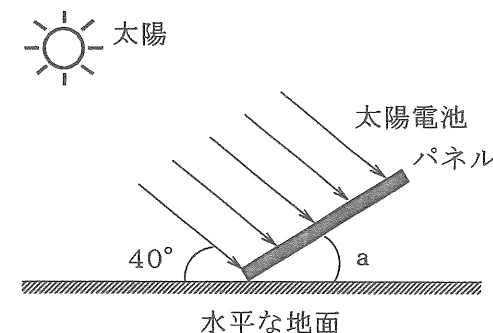
問5 水車のように、落下してきた水の力で発電機の軸を回すのが水力発電です。水力発電のために、大きなダムを造ってそれを利用することが多いですが、その理由として考えられることを簡単に書きなさい。

問6 火力発電や原子力発電では、水を沸騰させて出てくる蒸気の力で発電機の軸を回すしくみになっています。現在の日本の①火力発電・②原子力発電で、水を沸騰させるために使われている燃料は何ですか。次のア～ケの中でそれぞれ最も多く使われているものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。

- ア シーベルト    イ ウラン    ウ ベクレル    エ シェールガス    オ 石炭  
カ セシウム    キ バイオエタノール    ク ガソリン    ケ プルトニウム

〔Ⅲ〕最近では、自然のクリーンなエネルギーを使う方がよいという考え方が広がってきて、『メガソーラー』と呼ばれる大規模な太陽光発電施設も建設されています。ただし、夜間は発電ができないため、つくった電気をたくさんためることのできる装置も必要となるなど、大規模な発電はいくつかの方法を組み合わせることで進められています。

問7 図のように、水平な地面に対して40°の方向から太陽光がさしているとき、太陽電池パネルをどのように置くと最も多くの電流を取り出すことができますか。図中のaが最適になる角度を求めなさい。



問8 住宅の屋根に太陽電池パネルを設置して、太陽光発電をすることが増えています。一方、大型の原子力発電所では、1基あたり100万kWの出力があります。この分を住宅の太陽光発電でまかなうとすると、何軒必要になりますか。ただし、1軒の屋根に取りつける太陽電池パネルの出力は4kWとします。

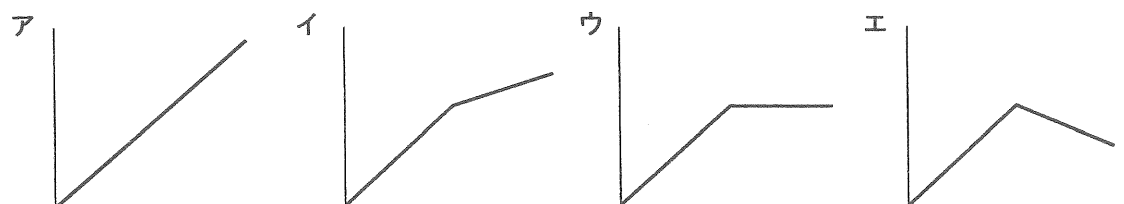
4. 次の実験について、以下の各問いに答えなさい。

塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を以下の組み合わせで混ぜて、混合液①～⑥をつくりました。そして、加熱して水分を蒸発させたときに残った固体の重さをはかった結果を、表1にまとめました。

表1

|                               | ①   | ②   | ③   | ④   | ⑤   | ⑥   |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 塩酸[cm <sup>3</sup> ]          | 50  | 100 | 100 | 50  | 100 | 200 |
| 水酸化ナトリウム水溶液[cm <sup>3</sup> ] | 10  | 30  | 40  | 40  | 100 | (あ) |
| 残った固体の重さ[g]                   | 1.5 | 4.5 | (い) | 5.5 | 13  | 30  |

問1 塩酸100cm<sup>3</sup>に対して、混ぜる水酸化ナトリウム水溶液の量を変化させたときに残った固体の重さを表すおおよそのグラフを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。ただし、グラフの横軸は水酸化ナトリウム水溶液の量[cm<sup>3</sup>]、縦軸は固体の重さ[g]を表し、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の濃度は本実験で用いたものと同じであるとします。



問2 塩酸100cm<sup>3</sup>と水酸化ナトリウム水溶液がちょうど過不足なく中和するのは、水酸化ナトリウム水溶液を何cm<sup>3</sup>混ぜ合わせたときですか。

問3 混合液④にムラサキキャベツ液を加えると何色になりますか。次のア～ウから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 赤 イ 紫 ウ 黄

問4 混合液⑤について、残った固体は何ですか。次のア～ウから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 水酸化ナトリウム イ 食塩 ウ 水酸化ナトリウムと食塩

問5 この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液1cm<sup>3</sup>に溶けている水酸化ナトリウムは何gですか。

問6 表1の(あ)・(い)にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

問7 混合液②・⑤にアルミニウムを加えると、同じ気体が発生しました。この気体の性質として間違っているものを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 無色である イ 水上置換で集める  
ウ 火をつけると燃えて水になる エ アンモニアに次いで軽い気体である

問8 アルミニウムのように混合液②・⑤のどちらにも溶ける金属を、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 鉄 イ マグネシウム ウ 亜鉛 エ ニッケル

問9 この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液に、塩酸以外の水溶液を加えて中性の水溶液をつくることにしました。ところが、加えようとした水溶液の入った細口ビンがa～cの3種類ある上に、ラベル(右図斜線部)の文字が消えて見えなくなっていました。ただし、a～cに入っている水溶液は、次のX～Zのいずれかであることがわかっています。

X 硫酸 Y アンモニア水 Z 砂糖水



(1) ラベル部分が見えなくなってしまったのは、薬品を注ぐときの細口ビンの持ち方に問題があったためだと考えられます。細口ビンの持ち方として最も適切なものを次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア ラベルの反対側に手のひらがくるように持つ。  
イ ラベル側に手のひらがくるように持つ。  
ウ 細くなっている部分(右上図A)を親指と中指でつまんで持つ。  
エ 細口ビンのふたがきちんとしまっていることを確認した上で、ふたをつまんで持つ。

(2) ビーカーに水酸化ナトリウム水溶液50cm<sup>3</sup>を入れ、BTB液を加えました。そこにaの水溶液を30cm<sup>3</sup>加えましたが、水溶液の色の変化はありませんでした。そこで、そのビーカーにbの水溶液を60cm<sup>3</sup>加えたところ、水溶液は緑色になりました。さらに、cの水溶液を50cm<sup>3</sup>加えたところ、水溶液は青色になりました。a～cの水溶液はそれぞれX～Zのどれですか。記号で答えなさい。

(3) 水酸化ナトリウム水溶液100cm<sup>3</sup>に対して、最も少ない量を混ぜることにより中性の水溶液をつくることのできるものはア～エのどれですか。1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 実験で用いた(表1の)塩酸 イ aの水溶液  
ウ bの水溶液 エ cの水溶液

問10 今回の実験のように、酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜることによってお互いの性質を打ち消しあうような反応を『中和反応』といいます。次のア～エについて、中和反応に関係しているものをすべて選んで、記号で答えなさい。

ア 虫にさされたからキンカンをぬった。  
イ 塩素で満たされたビンの中に赤いバラを入れたら、しばらくして白くなった。  
ウ 吾妻川は鉄さえ溶かす川とよばれており、粉状にした石灰石を加えて水質の改善が行われている。  
エ カイロをふるとあたたかくなる。

氏名

2012年度第一回理科解答用紙

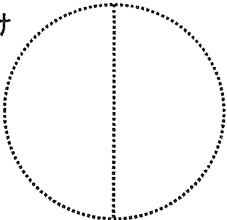
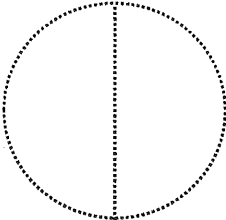
受験番号

得点

1.

|        |         |     |     |
|--------|---------|-----|-----|
| 問1     | 問2 ①    | ②   | ③   |
| 問3 (1) | (2) 2番目 | 5番目 | 9番目 |
| 問4 b   | c       | 器官名 |     |
| 問5 A   | B       | C   | D E |
| 問6     |         |     |     |
| 問7     | 問8 と    |     |     |
| 問9     | 問10     |     |     |

2.

|          |      |                                                                                     |                                                                                       |
|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1(1) 座の |      | 座の                                                                                  |                                                                                       |
| (2) 倍    | (3)  |                                                                                     |                                                                                       |
| 問2(1)    |      |                                                                                     |                                                                                       |
| (2)      |      |                                                                                     |                                                                                       |
| 問3       | 問4 年 |                                                                                     |                                                                                       |
| 問5 (1)   | (2)  | 問6 満ち欠け                                                                             | 月食                                                                                    |
| (3)      | (4)  |  |  |
| 問7       |      |                                                                                     |                                                                                       |

3.

|      |      |    |
|------|------|----|
| 問1 A | 問2   | 問3 |
| 問4   |      |    |
| 問5   |      |    |
| 問6 ① | ②    |    |
| 問7 度 | 問8 軒 |    |

4.

|        |                    |     |    |      |
|--------|--------------------|-----|----|------|
| 問1     | 問2 cm <sup>3</sup> | 問3  | 問4 | 問5 g |
| 問6 (あ) |                    | (い) |    |      |
| 問7     | 問8                 |     |    |      |
| 問9 (1) | (2) a b c          | (3) |    |      |
| 問10    |                    |     |    |      |