

1. 気体を発生する化学変化について、以下の各問いに答えなさい。ただし、計算の答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して、整数で示しなさい。

[I] 5種類の^{つぶ}粒状の固体A～Eがそれぞれ容器に入っています。A～Eはアルミニウム、銅、鉄、食塩、石灰石のいずれかですが、どの容器に何が入っているかは示されていません。これらが何であるかを調べるために、A～Eをそれぞれ試験管に取り、次の各実験を行いました。

《実験1》水を加えてよく振ったところ、Aだけが溶けた。

《実験2》塩酸を加えたところ、B、C、Eでは気体を発生して溶けた。

《実験3》水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、Cだけが気体を発生して溶けた。

問1 実験1で、Aが溶けてできた水溶液はどのような色になっていますか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 赤色 イ 青色 ウ 黄色 エ 緑色 オ 無色

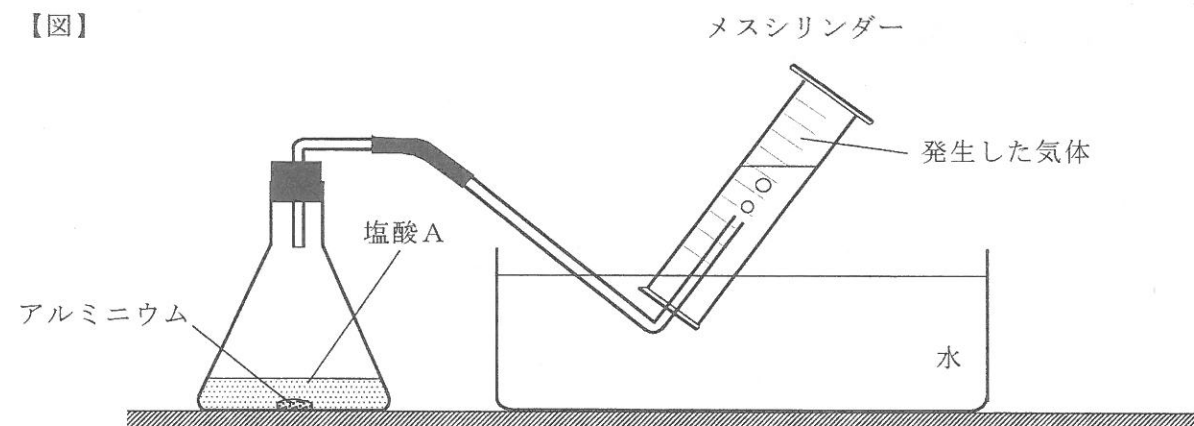
問2 実験2で、BとEから発生した気体は異なるものです。これらの気体が何であるかを調べる方法2つについて、その結果とともに説明しなさい。

問3 A、C、Dはそれぞれ何ですか。

[II] 銅とアルミニウムの粉末が均一に混ざり合った混合物があります。この混合物の中に含まれる銅の割合を調べるために、次の各実験を行いました。

《実験4》下の図のように、^{じゆんすい}純粋なアルミニウム0.18gに塩酸Aを加えて気体を発生させ、メスシリンダーに集めた。このとき、加えた塩酸Aと発生した気体の体積の関係を表にすると、次のようになった。

【図】



【表】

加えた塩酸A [mL]	50	100	150	200	250	300	350
発生した気体 [mL]	50	99	151	198	225	224	225

《実験5》銅とアルミニウムの混合物1.0gに十分な量の塩酸Aを加えると、実験4と同じ気体が発生した。このとき、反応が終わるまでに発生した気体の体積は150mLであった。

問4 発生した気体について答えなさい。

(1) 発生した気体の^{めいしやう}名称を答えなさい。

(2) 実験4と同じ気体が発生するのは、次のア～カのどれですか。すべて選んで、記号で答えなさい。

ア 鉄板にうすい硫酸を加える。

イ 重曹を加熱する。

ウ 二酸化マンガンの粒に^{ねんしやう}過酸化水素水を加える。

エ アルコールを^{ねんしやう}燃焼させる。

オ 塩酸にマグネシウムリボンを入れる。

カ 卵のからにうすい塩酸を加える。

問5 図のようにして気体を集める方法について答えなさい。

(1) このような気体の集め方を何といいますか。

(2) 発生した気体をこの方法で集めたのはなぜですか。適切な理由を次のア～カからすべて選んで、記号で答えなさい。

ア 空気より軽い気体を集めるのに適するから。

イ 空気より重い気体を集めるのに適するから。

ウ 集まった気体の量がわかりやすいから。

エ 水に溶けやすい気体を集めるのに適するから。

オ 水に溶けにくい気体を集めるのに適するから。

カ 有毒な気体を集めるのに適するから。

問6 実験4で、加えた塩酸Aと発生した気体の体積の関係を、解答用紙にグラフで示しなさい。ただし、縦軸は発生した気体の体積、横軸は加えた塩酸Aの体積とします。

問7 実験4で、塩酸Aの代わりに、Aを2倍にうすめた塩酸B（Aに水を加えて半分の濃さにしたもの）を加えて気体を発生させた場合について答えなさい。

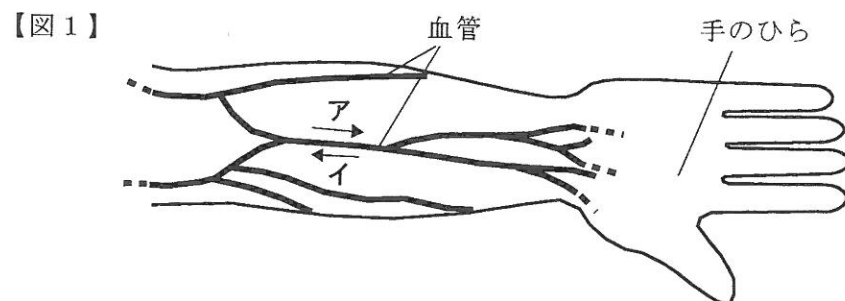
(1) 塩酸Bを何mL加えると、アルミニウム0.18gとちょうど反応しますか。

(2) (1)のとき、発生する気体の体積は何mLですか。

問8 実験4と実験5の結果を用いて、銅とアルミニウムの混合物中に含まれる銅の割合が何%であるかを求めなさい。

2. ヒトのからだのつくりについて、以下の各問いに答えなさい。

[I] 図1は、自分の腕を観察して、皮ふの下に青緑色に透けて見ることのできる「静脈」と呼ばれる血管をスケッチしたものです。これについて、次の問いに答えなさい。



問1 この血管を血液はどちら向きに流れていますか。図1の「ア・イ」から選びなさい。

問2 この血管を流れる血液の色は何色ですか。次の「ア～エ」からあてはまるものを1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 青緑色 イ あざやかな赤色 ウ 暗い赤色 エ 黒色

問3 この血管を流れる血液の性質を正しく説明しているものを、次の「ア～エ」から1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 酸素は多く、栄養分も多く含まれている血液である。
 イ 酸素は多く、二酸化炭素やその他の不要物も多く含まれている血液である。
 ウ 酸素は少なく、栄養分が多く含まれている血液である。
 エ 酸素は少なく、二酸化炭素やその他の不要物が多く含まれている血液である。

問4 この血管の特徴を正しく説明しているものを、次の「ア～エ」から2つ選んで記号で答えなさい。

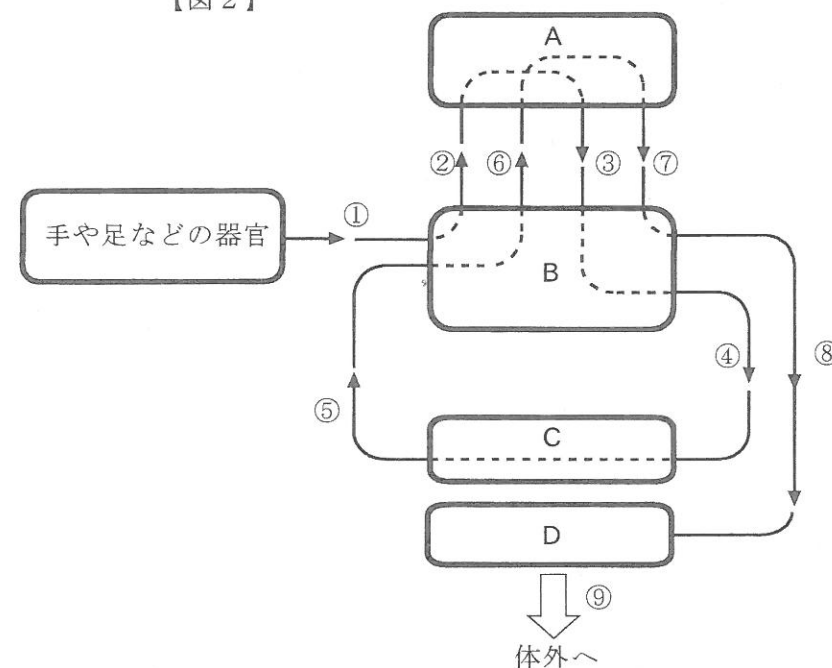
ア この血管にはところどころに逆流防止の弁がついている。
 イ この血管は皮ふの下にあるため、動脈より血管の壁が厚く丈夫である。
 ウ この血管は動脈に比べて、血管の壁が薄く弾力性が小さい。
 エ この血管は動脈に比べて太さがずっと太い。

問5 この血管を流れている血液はやがて心臓にもどりますが、血液が最初に入るのは心臓のどの部屋ですか。次の「ア～エ」から1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 右心房 イ 右心室 ウ 左心房 エ 左心室

[II] 血液の中には、ヒトにとって大変有毒なアンモニアも含まれています。このアンモニアの濃度が高くならないように、ヒトの体にはアンモニアをより毒性の低い別の物質に変化させてから体外に捨てるためのしくみが存在します。図2はアンモニアが別の物質に変化して体外に捨てられるまでの最短の経路を表した模式図で、①～⑨は移動の順序、A～Dはヒトの体の器官を表しています。

【図2】

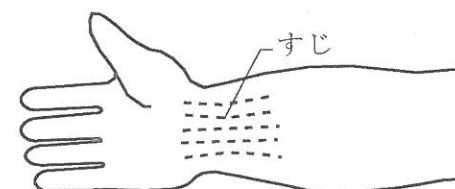


問6 図2のA～Dにあてはまる器官の名称を答えなさい。

問7 毒性の低い別の物質に変化した後の移動を表しているのは、図2の①～⑨の中のどの矢印ですか。あてはまるものをすべて選んで、番号で答えなさい。

[III] 図3は、手首を曲げたり指で触ったりして、手首にある「すじ（筋）」を探して内部のようすを想像しながら描いたものです。これについて、次の問いに答えなさい。

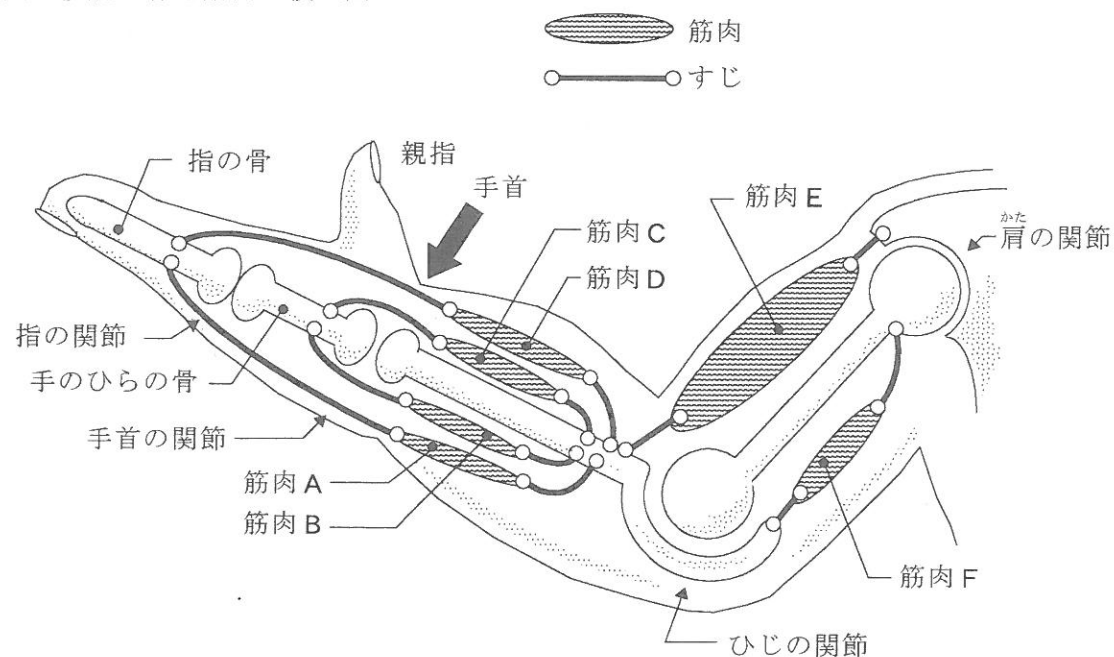
【図3】



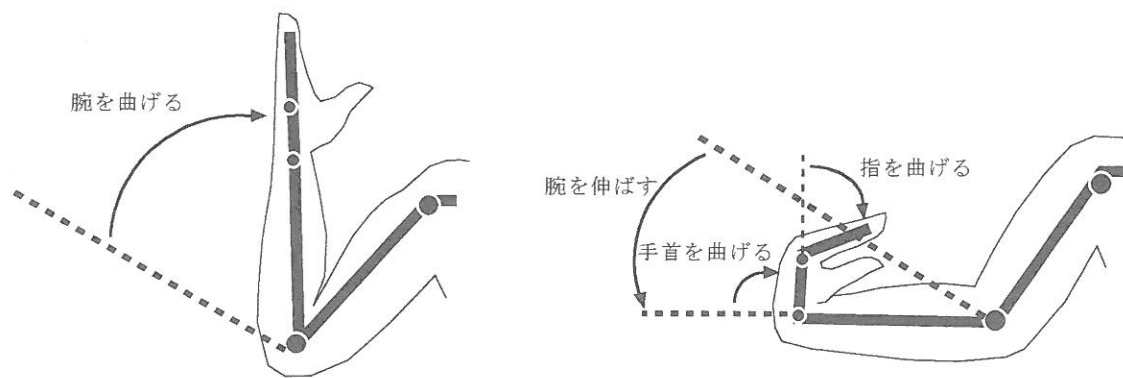
問8 このすじは大変丈夫な物質でできていて、骨と筋肉をつなぐはたらきをしています。このすじを何といいますか。その名称を答えなさい。

問9 このすじは、腕や手首、指を曲げたり伸ばしたりするときに大切なはたらきをします。
 図4は、腕の骨と筋肉、すじのようすを模式的に表した図です。指には2～3つの関節がありますが、この図では簡単にするために、関節を1つだけしか描いてありません。この図4は腕を曲げ、手首と指は伸ばした状態を表しています。この状態から、次の(1)、(2)のように腕や手首、指を動かすには、どの筋肉をどのようにすればよいですか。図4のA～Fの中から、縮める筋肉とゆるむ筋肉をそれぞれすべて選んで、記号で答えなさい。

【図4】腕の骨と筋肉の模式図



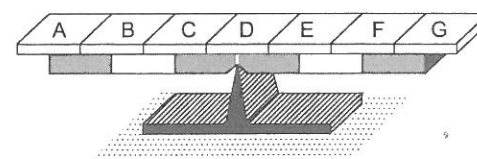
- (1) 腕をさらに曲げる
 [指・手首は伸ばしたまま]
- (2) 腕を伸ばし、指と手首を曲げる



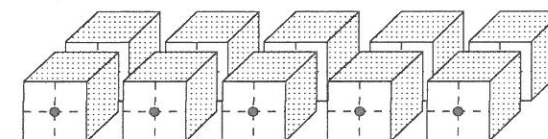
3. つり合いについて、以下の各問いに答えなさい。

[I] つり合いの実験をするために、丈夫な板で図1のようなシーソーを作りました。シーソーの上の面は、図1のようにA～Gまで等間隔におもりを置く位置が示してあります。おもりは図2のような大きさも重さも同じ立方体の箱で、シーソーのA～Gのスペースにぴったりと置ける大きさになっています。たとえば、図3のようにCの位置に箱を2個、Fの位置に箱を1個のせると、シーソーはつりあって水平になります。

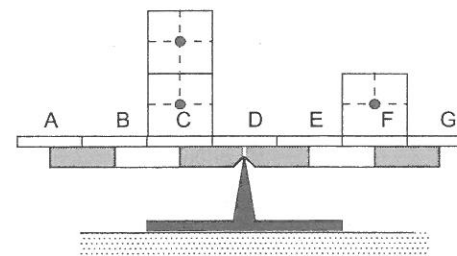
【図1】シーソー



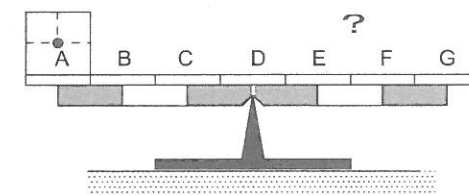
【図2】箱（おもり）



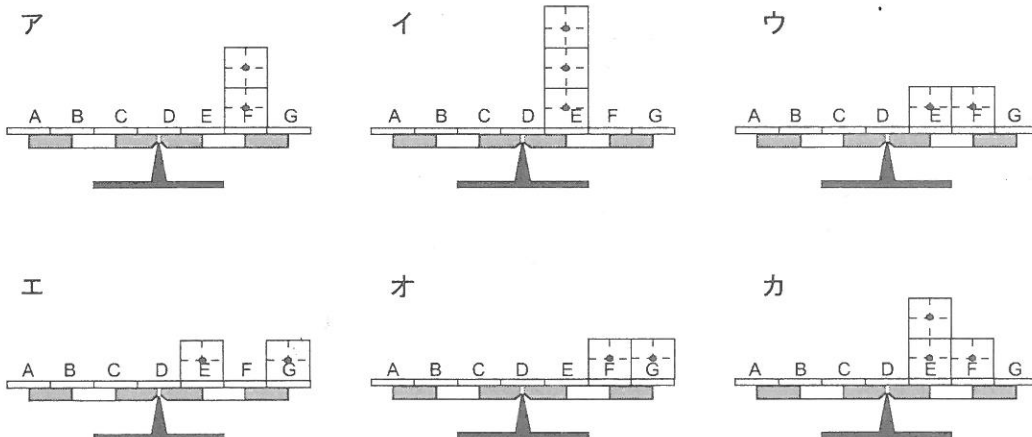
【図3】Cに2個、Fに1個置いたとき



【図4】

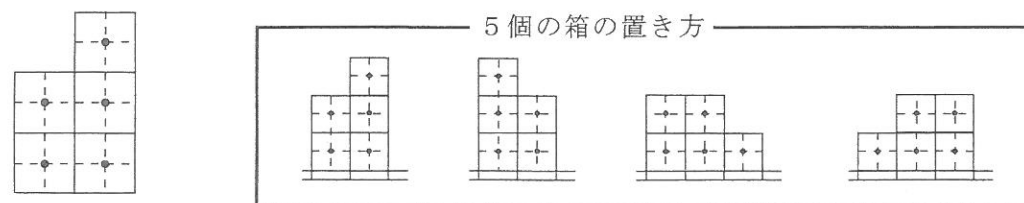


問1 図4のように、シーソーのAの位置に箱を1個置きました。これとつり合わせるためにはシーソーのE～Gの位置に箱をどのように置けばよいですか。次のア～カからつり合って水平になる置き方をすべて選んで記号で答えなさい。



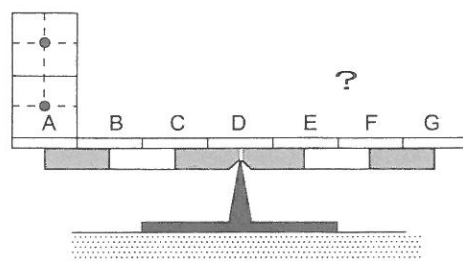
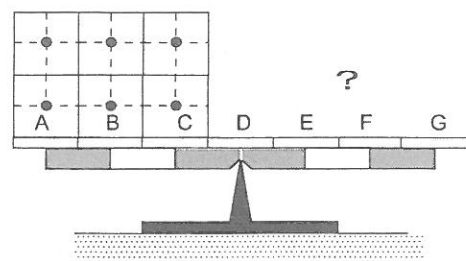
問2 接着剤せつちやくざいを使って5個の箱を図5のような形に固定しました。これをシーソーのD～Gのどこかに置いて下の(1)～(3)とつり合わせるためには、どこにどのように置けばよいですか。解答欄に図を描いて答えなさい。ただし、5個の箱の置き方は図5の4通りのどれかとしします。また、接着剤の重さは考えなくてよいとします。

【図5】固定した5個の箱

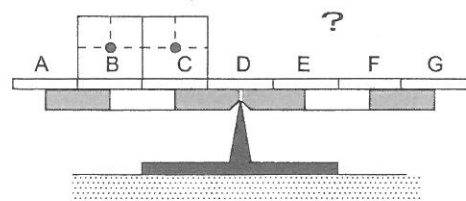


(1) A B Cにそれぞれ2個ずつ置く

(2) Aに2個置く

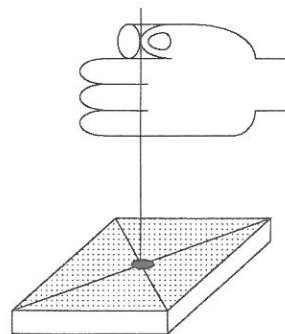
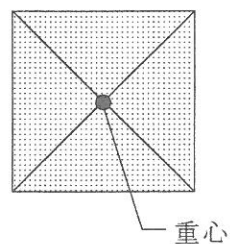


(3) B Cにそれぞれ1個ずつ置く



〔Ⅱ〕大きさのある物体には、その物体の重さの中心となる点が存在します。その点のことを『重心』といいます。たとえば、図6のような板状の物体では重心の1点を支えることで、板を水平に保つことができます。

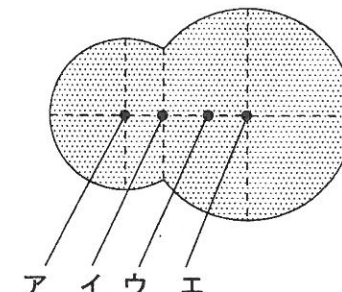
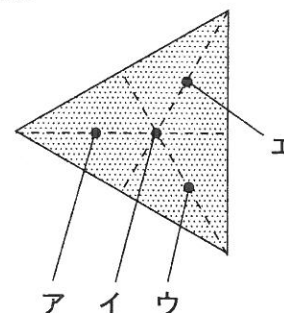
【図6】



問3 次の図のような形の板の重心はどこですか。図のA～Eから1つずつ選んで、記号で答えなさい。ただし、板の材料となる物質の密度は一樣で、板の厚さも一定であるとします。

(1) 正三角形

(2) 半径の異なる2つの円をつなげた形

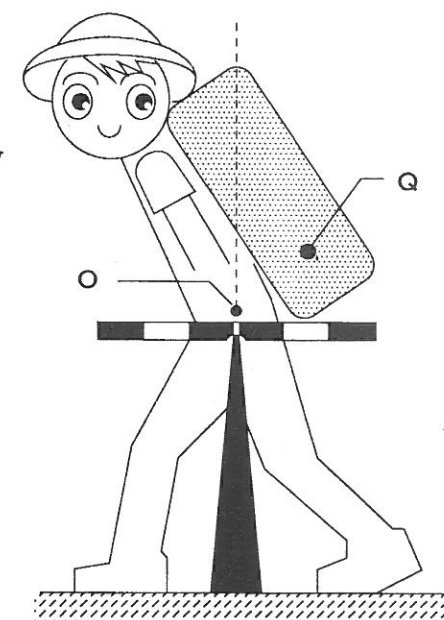
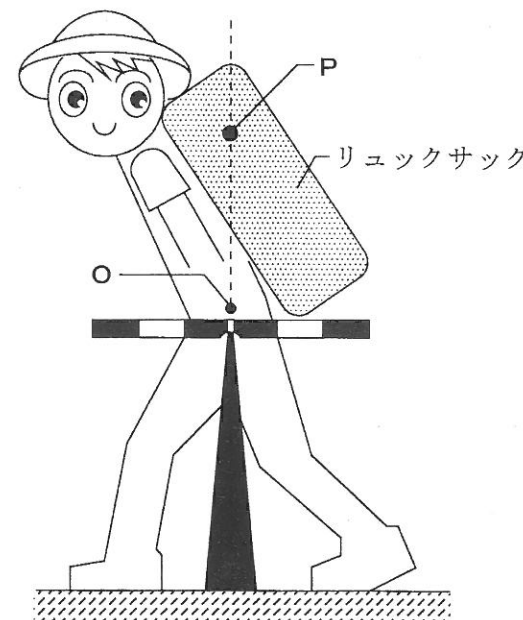


問4 大きなリュックサックにたくさんの荷物をつめるとき、重いものをリュックサックの上の方に入れると、背負って歩くときに疲れにくいと言われます。これはなぜでしょうか。下の図7で、点Oは人の体の重心、点Pは重いものを上の方に入れたときのリュックサックの重心、点Qは重いものを下の方に入れたときのリュックサックの重心を表しています。図7には、〔Ⅰ〕の問題ででてきたシーソーの図の一部を重ねて描いてあります。この図を参考にして、重いものを上の方に入れた方がよい理由を説明しなさい。

【図7】

重いものを上に入れたとき

重いものを下に入れたとき



4. 次の会話は、12月24日の19時から始まるクリスマスイブの礼拝に出席するために近所の教会に向かって歩いている頌子さんとお父さんの会話です。これを読んで、以下の各問いに答えなさい。

頌子さん 「今年は礼拝にちゃんと間に合いそうね。」

お父さん 「去年は遅刻^{ちこく}しちゃったからねえ。2年続けては駄目^{だめ}だよな。」

そのとき空を見て、頌子さんが言いました。

頌子さん 「ねえ、パパ、あの明るい星は何ていう星なの？」

お父さん 「あれは、はくちょう座のデネブだよ。」

頌子さん 「パパ、大丈夫？ 働き過ぎでおかしくなっちゃった？ はくちょう座は夏の星座だよ。①デネブは夏の大三角の1つだし。」

お父さん 「そうだけど、頌子。夏の星座は冬の間は無くなってしまわないよね。」

頌子さん 「無くなりはないけど、今は冬でしょ。一昨日は冬至だったんだし、冬の星座が見えるんだから、夏の星座は見えなくなるんじゃないの？」

お父さん 「本当にそうかな？ 頌子の知っている冬の星座はどこに見えているかな。」

頌子さん 「オリオン座、おおいぬ座、[②]座、こいぬ座とかでしょ。でも、変ねえ、どれも見つからないよ。なぜかしら？」

お父さん 「③オリオン座は東の空の低いところに見えるけど、こいぬ座は見えな^いね。」

頌子さん 「あっ、オリオン座は見えるね。でも、低くて見づらいね。」

お父さん 「じゃあ、北の空を見てみようか。真北の空で目立っているあの星座は何かな？」

頌子さん 「アルファベットのWが逆さまを向いているから、カシオペア座ね。でも、そうすると④北斗七星は見えていないね。カシオペア座は秋の星座で、北斗七星は春の星座だって習ったんだけど、今は真冬なんだから春の星座と秋の星座は同じ高さに見えるんじゃないの？」

お父さん 「時刻によってだね。北斗七星が真上に来る時間帯もあるし。」

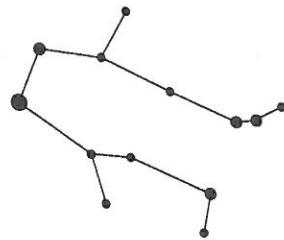
頌子さん 「なんか不思議ね。じゃあ、逆に冬の星座は夏の方がよく見えるってこと？」

お父さん 「いや、たとえば、⑤冬の大三角は夏至^{げし}の日にはほとんど見えないね。」

頌子さん 「なんだか難しいなあ。あ、もう教会に着いたよ。遅刻しなくて良かったね。」

問1 下線部①について、夏の大三角をつくる星のうちの1つはデネブです。残りの2つの星について、星の名前と、それぞれの星が属する星座の名前を答えなさい。

問2 文中の[②]には冬の代表的な星座名が入ります。その星座の形は右図のようになります。この星座の名前を答えなさい。



問3 下線部③について、冬の大三角がよく見えるのは次の中ではどれでしょう。ア～エから2つ選んで、記号で答えなさい。

ア この会話の4時間前 イ この会話の4時間後

ウ 2ヶ月前の同じ時刻 エ 2ヶ月後の同じ時刻

問4 下線部④の北斗七星はある星座に属しています。その星座の名前を答えなさい。

問5 左の会話のとき、カシオペア座が北極星の真上に見えていたとして、カシオペア座と北斗七星が同じ高さに見えるのは会話の何時間後ですか。次のア～エから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

ア この会話の3時間後 イ この会話の6時間後

ウ この会話の9時間後 エ この会話の12時間後

問6 東京で、この日の日没^{にちぼつ}から翌日の日の出までの間にまったく見ることのできない星および星の集まりを次のア～オからすべて選んで、記号で答えなさい。ただし、周囲に高い建物はなく、街の灯り^{あかり}などの影響^{えいきよう}もないものとし、この日の日没は16時33分、翌日の日の出は6時48分で、日没から日の出まで雲はなかったとします。

ア プロキオン イ リゲル ウ スピカ エ 北極星 オ 南十字星

問7 下線部⑤について、夏の大三角は真冬でも見えるのに、冬の大三角は夏至の日には見えないのはなぜですか。100字程度で説明しなさい。ただし、見ている場所は関東地方の平野部で、天候の影響や周囲の建物や山などの地形の影響はないものとします。

氏名

2019年度第一回理科解答用紙

受験番号

得点

1.

問1

問2

問3 A

C

D

問4 (1)

(2)

問5 (1)

(2)

問7 (1)

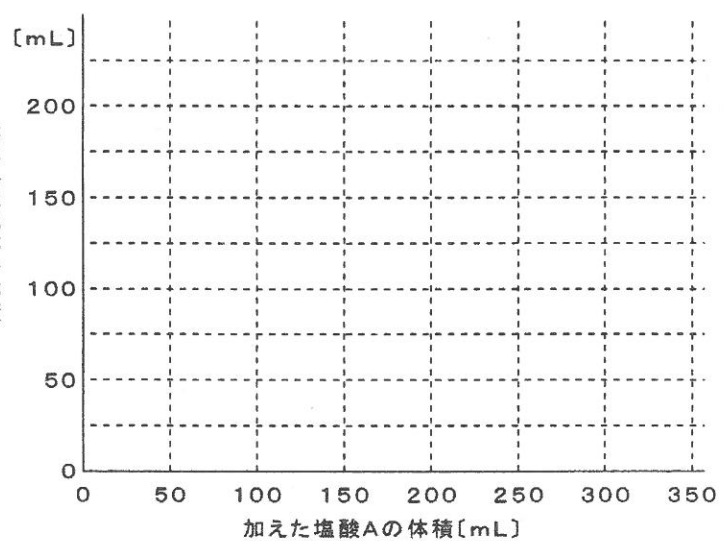
mL

(2)

mL

問8

%

問6
発生した気体の体積

2.

問1

問2

問3

問4

問5

問6 A

B

C

D

問7

問8

問9 (1)

縮める

ゆるむ

(2)

縮める

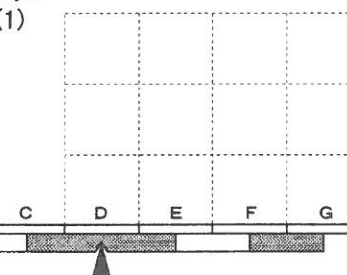
ゆるむ

3.

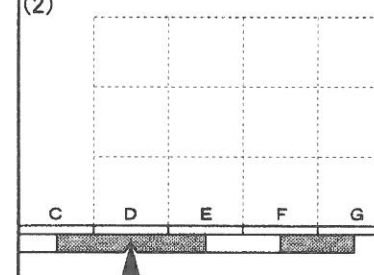
問1

問2

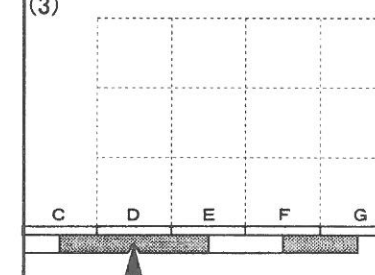
(1)



(2)



(3)



問3 (1)

(2)

問4

4.

問1 星の名前

星座の名前

星の名前

星座の名前

問2

問3

問4

問5

問6

問7