

2009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. 問題は1ページから10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。
 7. 指定の定規を用いてかまいません。

《配点》 100点

《試験時間》 40分

受験 番号	
----------	--

1. メトロノームは振り子の性質を利用して、一定のリズムで拍子を刻む器械です。メトロノームと振り子の性質について、以下の各問いに答えなさい。

[I] メトロノームのしくみを調べてみたところ、図1のように薄くて細い金属板でつながれた2個のおもりA、Bが支点を中心に左右に振れるようになっていて、おもりが最も大きく振れたところで『カチ』っと音が鳴ることがわかりました。金属板の横には目盛りがあり数字が書いてあります。図1のように、おもりAを『120』の目盛りに合わせて振らせたところ、1分間にカチカチと120回音が鳴りました。おもりAを上下に動かすことで、カチカチと鳴る音の間隔を変えることができるようになっています。

図1 メトロノーム

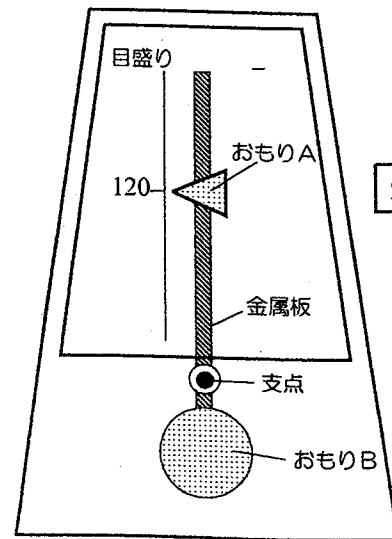
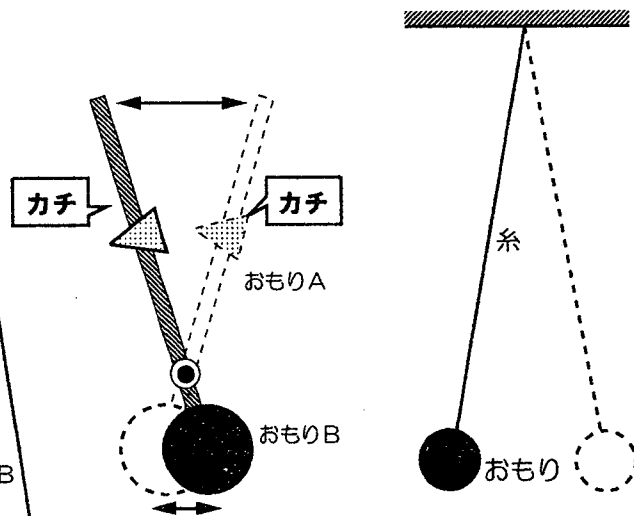


図2 振り子



問1 おもりAを『120』の位置に合わせたとき、おもりAが1往復するのにかかる時間は何か秒間ですか。

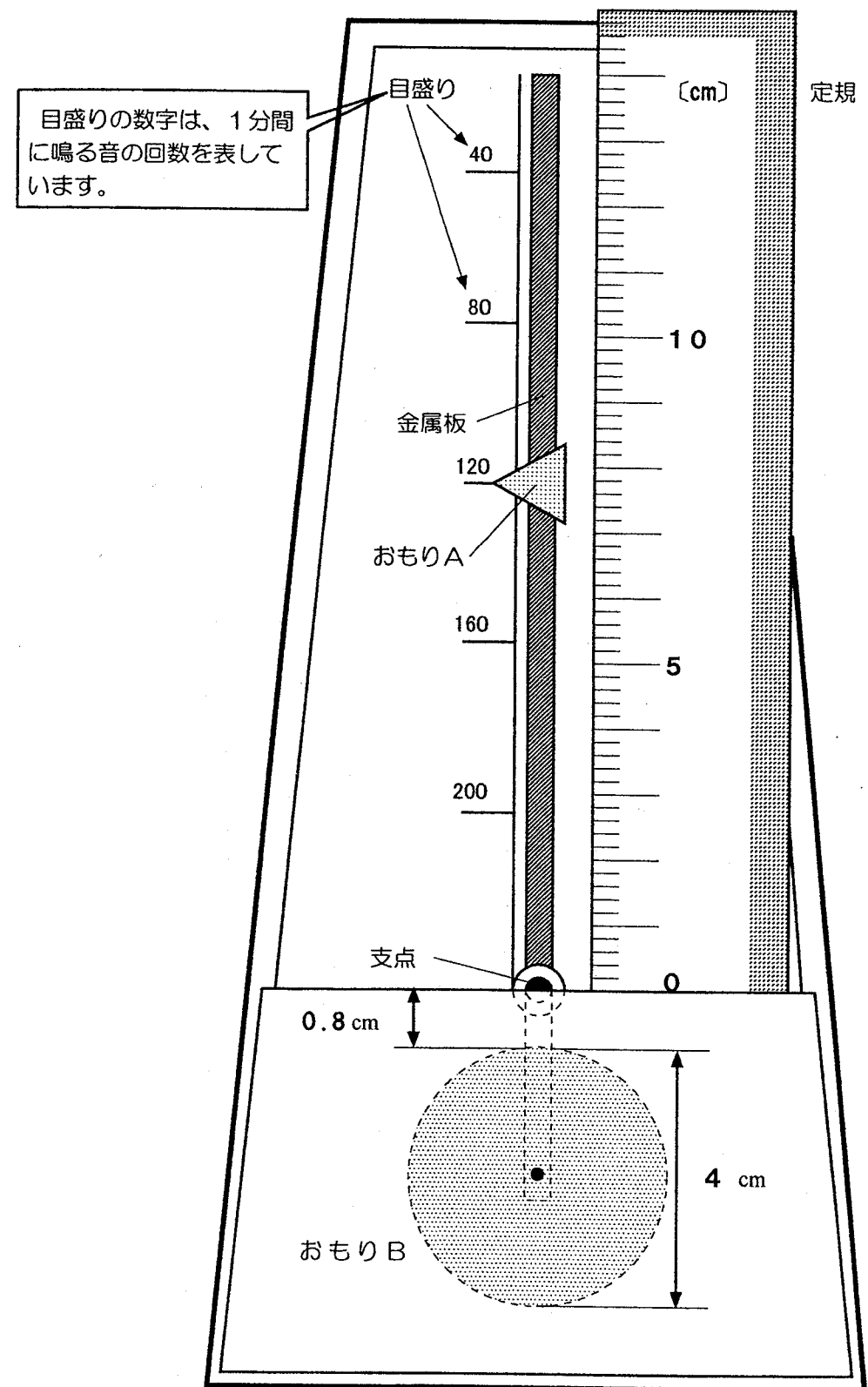
問2 図3を見て、『1分間に鳴る音の回数』と『支点から目盛りの数字までの距離』との関係を表すグラフを描きなさい。ただし、『支点から目盛りの数字までの距離』は図3から読み取りなさい。この図は、メトロノームの金属板の横に定規をあてたところで、支点のところが定規のゼロになっています。

問3 音楽で使われる『アレグロ』は、1分間に132回の拍子を刻む速さです。問2で描いたグラフから、『アレグロ』のときの支点からおもりAまでの距離を読み取りなさい。

問4 メトロノームの振り子は2個のおもりのついたものですが、問2のグラフから、おもりが1個のふつうの振り子(上図2)と同じような性質を持っていることがわかります。メトロノームで拍子の速さを変えるために使われている振り子の性質はどのようなものですか。次のア～ウから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア おもりの重さを変えても、1往復にかかる時間が変わらない性質
- イ おもりの振れ幅が変わっても、1往復にかかる時間が変わらない性質
- ウ 糸の長さが変わると、1往復にかかる時間が変化する性質

図3



〔Ⅱ〕メトロノームには2個のおもりがついた振り子が使われていますが、これはなぜでしょうか。今、下の図5のような、おもりが1個のふつうの振り子を使ってメトロノームを作ったとします。このメトロノームも、図1のメトロノームと同じように、おもりが左右に大きく振れるごとに『カチ』『カチ』と音が鳴るとします。図4は、このメトロノームが1分間に何回音が鳴るかを、糸の長さを変えて計算した結果をグラフにしたものです。

図4 振り子の糸の長さと1分間に鳴る音の回数のグラフ

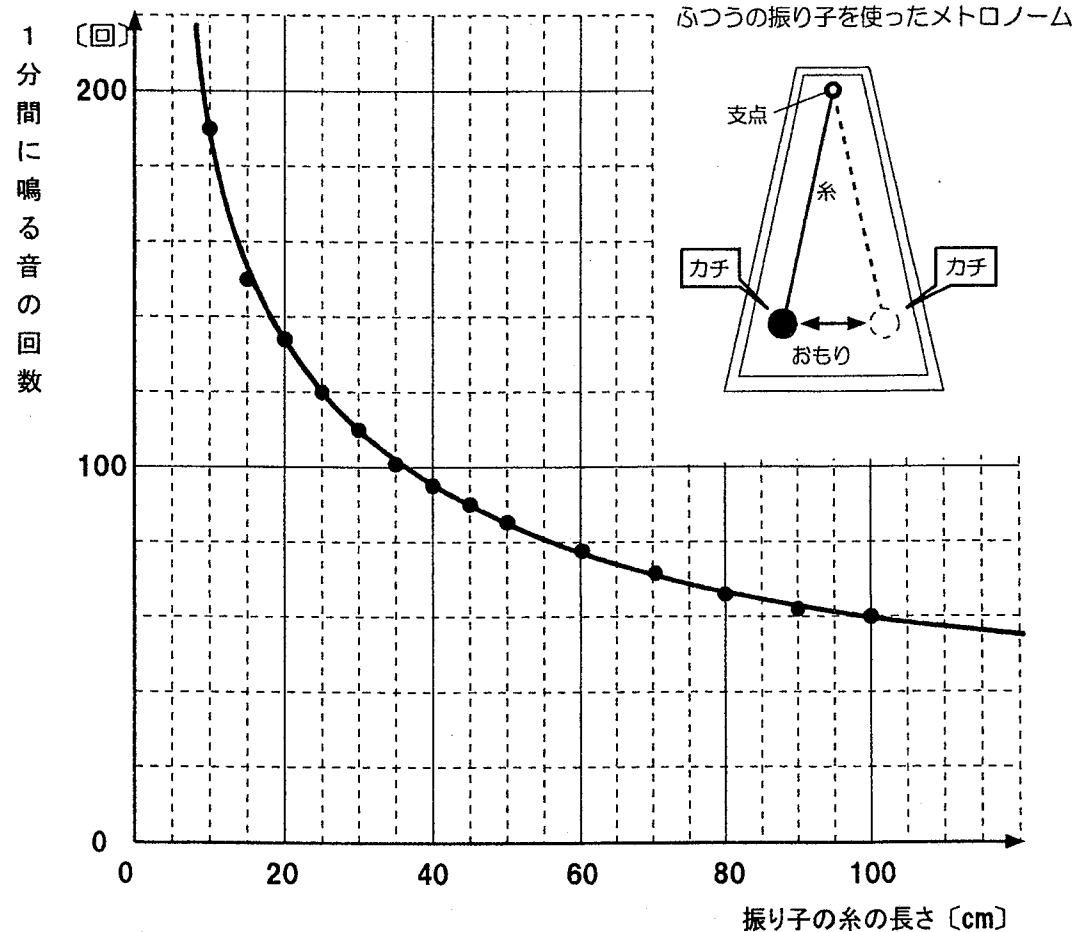
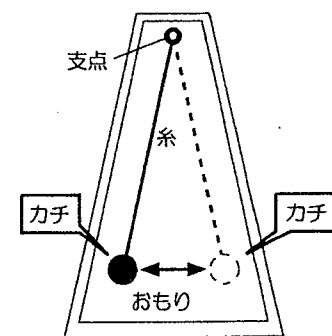


図5

ふつうの振り子を使ったメトロノーム



問5 図5のメトロノームで、1分間に次の回数だけ音が鳴るようにするには、振り子の糸の長さをそれぞれ何cmにすればよいですか。図4のグラフから読み取りなさい。

- ① 120回 ② 60回

問6 1分間に40回音が鳴るメトロノームを作るためには、糸の長さを何cmにすればよいですか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 125cm イ 175cm ウ 225cm エ 275cm オ 325cm

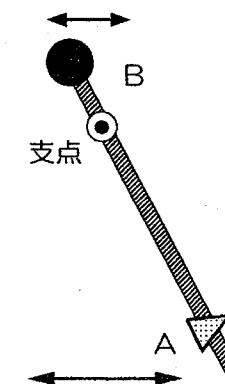
問7 実際のメトロノームが2個のおもりのついた振り子を使っているのはなぜだと思いますか。問5、問6の結果を参考にして、簡単に説明しなさい。

〔Ⅲ〕次に、実際のメトロノームの振り子のつくりを調べてみました。おもりAは金属板から取り外すことができ、その重さをはかったところ5gありました。おもりBは直径が4cmの円盤形の金属で、図3のように振り子の支点から0.8cmの位置で固定されていました。

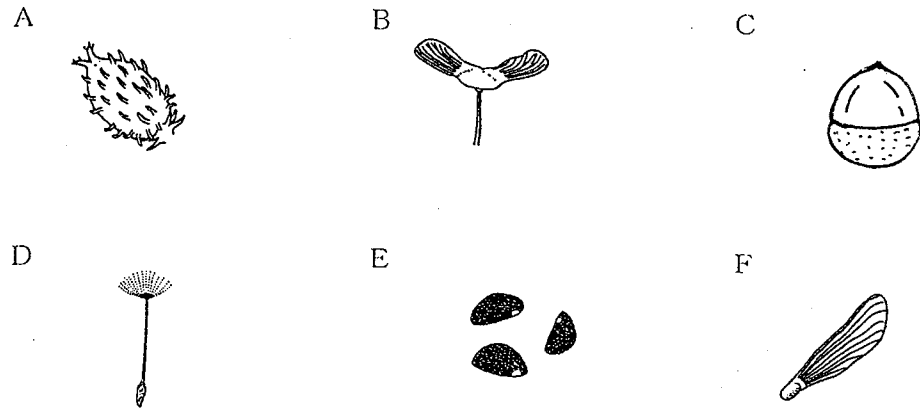
問8 おもりAが金属板のどの位置にあっても、振り子として左右に振れることから考えて、おもりBの重さは、何gよりも重いと考えられますか。下の図6を参考にして、どのように考えたかがわかるように説明して答えなさい。ただし、金属板の重さは無視してよいとします。

図6 おもりBが軽すぎると…

- ① おもりAが下になって振れる ② 止まったり、回転したりしてしまう



2. いろいろな植物について、以下の各問いに答えなさい。



問1 上の図A～Fは下のア～カの種子または実です。A～Cは、何の種子または実ですか。

次のア～カからそれぞれ選んで、記号で答えなさい。

ア カエデ イ タンポポ ウ ミズナラ
エ アサガオ オ オナモミ カ マツ

問2 動物のからだなどについて運ばれやすい種子または実はどれですか。もっとも適当なものをA～Fから1つ選んで、記号で答えなさい。

また、その種子または実には、動物のからだなどについて運ばれやすいどのようなつくりがありますか。説明しなさい。

問3 風によって運ばれる種子または実を、A～Fからすべて選んで、記号で答えなさい。

問4 東京で、Aができるのは、いつごろですか。次のア～カから選んで、記号で答えなさい。

ア 1月ごろ イ 4月ごろ ウ 7月ごろ エ 10月ごろ

問5 Cをつくる植物は、落葉樹ですか、常緑樹ですか。

問6 Eをつくる植物の冬の越し方として適当なものを、次のア～カから選んで、記号で答えなさい。

ア 葉をすべて落とし、葉などになる芽をつけて冬を過ごす。
イ 根・茎・葉のすべてが枯れ、種子で冬を過ごす。
ウ 春・夏にできた葉をつけたまま冬を過ごす。
エ 春・夏にのびた茎や葉は枯れ、根や地表面の一部の葉で冬を過ごす。

問7 私たちは、ふだん植物のさまざまな部分を食べています。次のア～カの野菜について、ふつう根を食べているものはどれですか。すべて選んで、記号で答えなさい。

ア ナガネギ イ エダマメ ウ ジャガイモ
エ サツマイモ オ タケノコ カ ゴボウ

問8 東京で、季節によって植物がどのような生活をしているのかを観察してみました。次の(1)～(3)はそれぞれ、いつごろのことですか。もっとも適当なものをア～カから選んで、記号で答えなさい。

(1) 神社の梅の木に、青い実がたくさんついていて、それを収穫^{しゅうかく}していました。これは、いつごろのことですか。

ア 1月ごろ イ 3月ごろ ウ 6月ごろ エ 10月ごろ

(2) 授業で観察するために学校で育てていたヘチマの花がさいていました。これは、いつごろのことですか。

ア 2月ごろ イ 5月ごろ ウ 8月ごろ エ 11月ごろ

(3) 学校で露地栽培したトマトが食べごろになり、収穫をおこないました。これは、いつごろのことですか。

ア 3月ごろ イ 5月ごろ ウ 8月ごろ エ 10月ごろ

3. 次の文を読んで、以下の各問いに答えなさい。

頌子さん一家では、ある年の9月の週末にキャンプに行く計画を立てていましたが、天気予報で①台風が近づいていることがわかり、キャンプを楽しみにしていた頌子さんはとてもがっかりしていました。

ところが、金曜日の天気予報で、②台風が熱帯低気圧に変わりそうだと言っていたので、頌子さんは大喜びでお父さんに言いました。

「良かったね、お父さん。これでキャンプに行けるね」

「だめだよ、頌子。危険だっていうことにはわりはないんだから」

「なんで？ だって、台風はなくなるんでしょう？」

「それは違うんだよ。熱帯低気圧になったからといって、③[A]が弱くなるだけで、雨の降り方が弱くなったり、災害が起きなくなったりするとは限らないんだ」

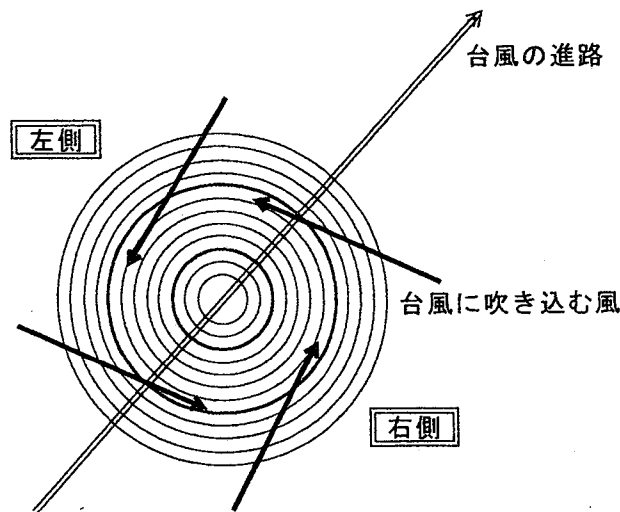
頌子さんはとても不満でしたが、キャンプは中止ということになりました。ところが、日曜日のニュースで、頌子さんたちが行くはずだったキャンプ場のそばの川が氾濫して大変なことになっていると知り、頌子さんはビックリしました。

台風でなくても大きな災害が起こることを知って、頌子さんは低気圧のしくみなどを調べてみることにしました。すると、ふつうの温帯低気圧の中にも台風以上の被害をもたらすものがあったり、中には「爆弾低気圧」などと呼ばれる低気圧もあることがわかりました。調べてみたら、④「爆弾低気圧」とは、1日に24hPa（ヘクトパスカル＝気圧の単位）以上の割合で、急激に気圧が下がって発達した温帯低気圧を示す言葉だとわかりました。

問1 下線部①の台風について答えなさい。

(1) 台風は、中心に近いほど雨も風も激しくなりますが、中心では雲もなく風も穏やかです。台風の中心にあるこの部分を何といいますか。

(2) 台風には、中心に向かって反時計回りに風が吹き込むため、台風の進路の右側では特に風が強くなって危険が大きいと考えられています。台風の進路の右側で風が強くなる理由を考えて、説明しなさい。



問2 下線部②について答えなさい。

(1) 台風は熱帯低気圧の勢力が強くなったものです。熱帯低気圧の発生について、次の文中の[]に適切な語句を入れなさい。

『熱帯地方の海水は温度が高いため海面上の空気には[1]気流が生じやすい。また、この空気は海面から蒸発した多量の[2]を含んでおり、これらが台風のエネルギー源となり、また、雲の原料となっている。ここに渦を作る力が加わると熱帯低気圧の誕生となる。』

(2) 台風の勢力が衰えてくるのはどのようなときですか。(1)をもとに考えて、2つ答えなさい。

問3 下線部③について答えなさい。

(1) Aに適する漢字1字を答えなさい。

(2) 台風は大きさと強さによって、例えば「大型で非常に強い台風17号」とか「超大型で強い台風20号」などというようにその勢力を表します。大きさはAの強い範囲、強さはAの強さの最大値によって決まります。この表し方について、頌子さんのように大して危険ではないと勘違いしてしまう人が多かったために、2000年から、ある一部の言葉が使われないことになりました。それはどのような言葉ですか。1つ答えなさい。

問4 下線部④について答えなさい。

(1) 温帯低気圧は、温帯地方で発生した低気圧ですが、熱帯低気圧とは発生場所以外にも異なる点があります。それは何ですか。次のア～エから適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 日本付近では温帯低気圧に吹き込む風は時計回りである。

イ 温帯低気圧ははじめから日本付近で発生し、移動しないことが多い。

ウ 温帯低気圧は温暖前線と寒冷前線をともなうことが多い。

エ 温帯低気圧では雨は降らない。

(2) 気圧が1hPa低下すると、その場所の海面は1cm上昇することがわかっています。爆弾低気圧の発生により気圧が920hPaまで下がったとすると、1013hPa（ふつうの日の気圧）のときと比べて海面は何cm上昇しますか。整数値で答えなさい。

4. 次のように、6種類の物質が細かい粉末として混ざっている混合物を、4種類の液体試薬および磁石を1度ずつ用いて、下の図のような手順で分離させる実験をしました。これについて、以下の各問いに答えなさい。

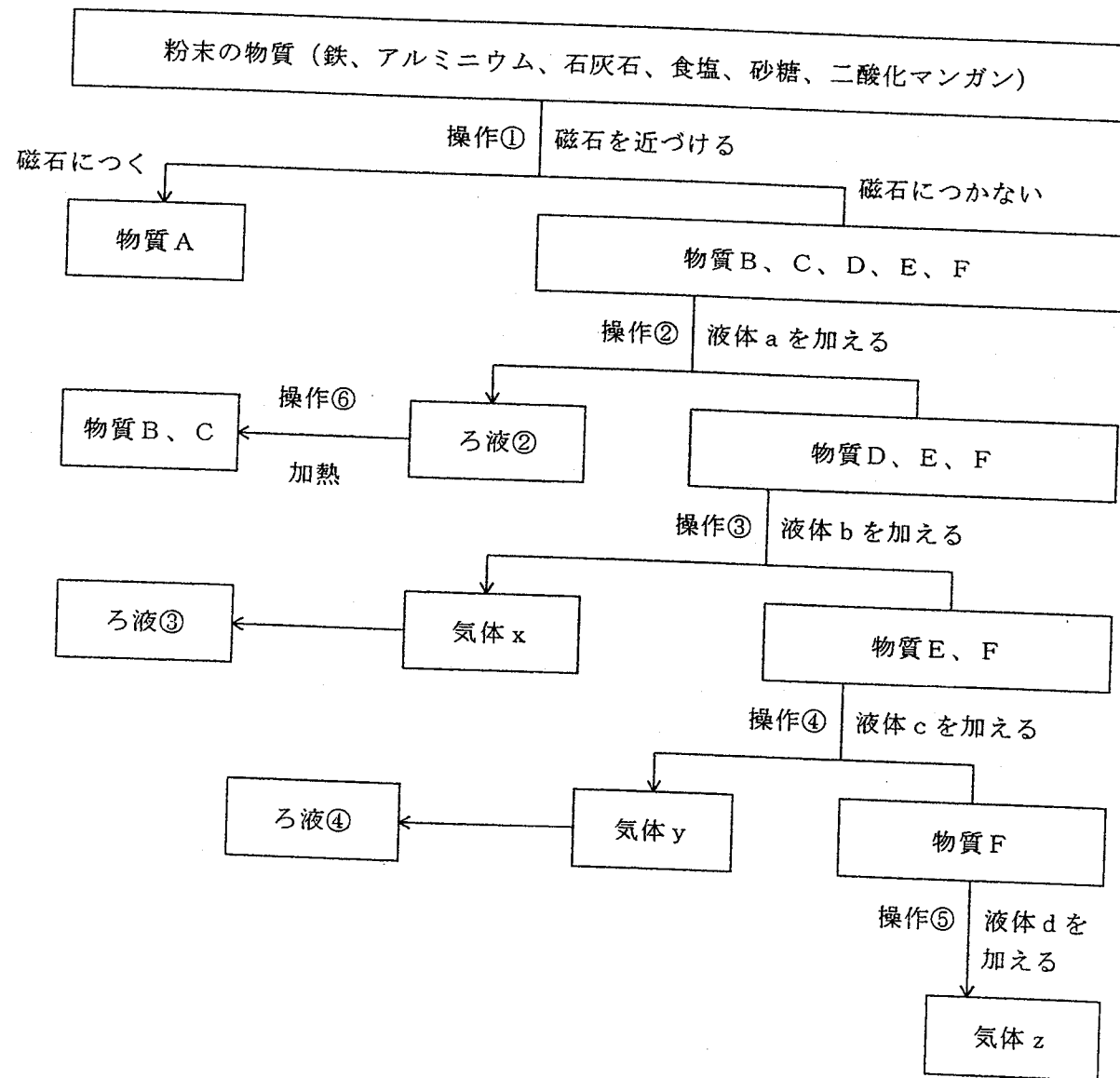
【粉末の物質】

鉄 アルミニウム 石灰石 食塩 砂糖 二酸化マンガ

【液体試薬】

蒸留水 塩酸 水酸化ナトリウム水溶液 過酸化水素水

【実験の手順】



【操作の説明】

- 操作①：磁石にくっつくものが1種類あったので、これを物質Aとして分離した。
 操作②：液体aを加えて溶けるものだけ溶かし、溶けなかったものをろ過した。ろ液②には物質B、Cの2種類が溶けていることがわかった。
 操作③：液体bを加えて溶けるものだけ溶かし、溶けなかったものをろ過した。このとき気体xが発生し、ろ液③には物質Dが溶けていることがわかった。
 操作④：液体cを加えて溶けるものだけ溶かし、溶けなかったものをろ過した。このとき気体yが発生し、ろ液④には物質Eが溶けていることがわかった。
 操作⑤：操作④で液体a～cのいずれにも溶けない物質Fが残ったので、これに液体dを加えて発生する気体zを調べた。
 操作⑥：ろ液②を蒸発皿に入れて加熱するうちに、蒸発皿の底の方は黒く焦げ、上の方は白い結晶が現れた。黒く焦げた方を物質B、白い結晶として現れた方を物質Cとした。

問1 液体a～dはそれぞれ何ですか。

問2 物質A～Fはそれぞれ何ですか。

問3 操作③～⑤において発生する気体x～zは、次のア～カのどれですか。それぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。

ア 水素 イ 酸素 ウ 塩素 エ アンモニア オ 二酸化炭素 カ 塩化水素

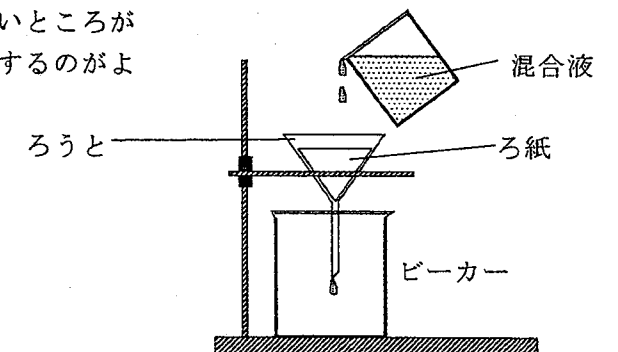
問4 気体x～zの性質を、それぞれ次のア～クからすべて選んで、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもよいものとします。

ア 鼻をさすにおいがある。 イ 色のついた気体である。 ウ 燃える。
 エ 石灰水を白くにごらせる。 オ ほとんど水に溶けない。 カ 助燃性がある。
 キ 水に溶けると酸性を示す。 ク 最も軽い気体。

問5 物質Fの色は何色ですか。次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 赤色 イ 黄色 ウ 黒色 エ 茶色 オ 白色 カ 青色

問6 ろ過の操作として、右図でよくないところが2つあります。それぞれどのようにするのがよいか、文章で説明しなさい。



氏名

2009年度第一回理科解答用紙

受験番号

得点

1.

問1	秒
問3	cm 問4
問5 ①	cm ②
問6	
問7	
問8	

問2
 1分間に鳴る音の回数

2.

問1 A	B	C
問2		

問3	問4	問5
問6	問7	
問8 (1)	(2)	(3)

3.

問1 (1)	(2)
問2 (1) 1	2
(2)	
問3 (1)	(2)
問4 (1)	(2) cm

4.

問1 a	b		
c	d		
問2 A	B	C	
D	E	F	
問3 x	y	z	
問4 x	y	z	問5
問6			