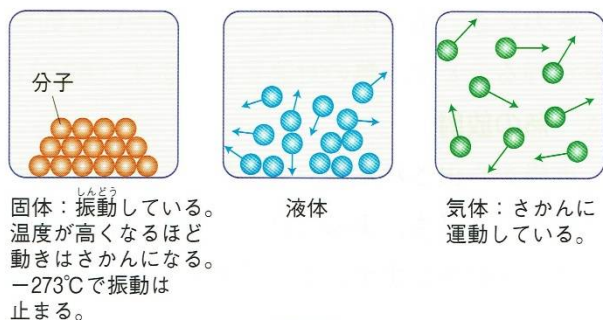


熱



(図25)

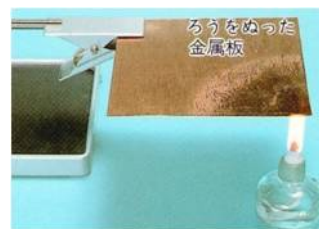
熱は物質ではなく、エネルギーです。そのため、物質の中を熱が出入りしてもその物質の重さは変わりません。しかし、熱が出入りすることで、物質をつくっている原子や分子の運動の激しさが変化します。物質が気体のときの状態では分子がさかんに運動しています。

熱は伝わりやすい物質の中を温度の高い方から低い方へと同心円状に伝わっていきます。

熱の伝導は、**どうあて**で覚える

熱の伝わる速さを、銅・鉄・アルミニウムでくらべると、(1…ア～エから選ぶ)の順になります。

ア	銅→鉄→アルミニウム	ウ	アルミニウム→銅→鉄
イ	銅→アルミニウム→鉄	エ	鉄→銅→アルミニウム

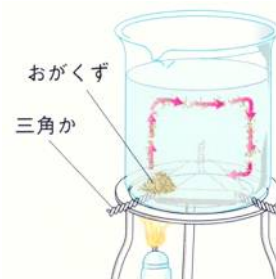


良導体	熱伝導率	不良導体	熱伝導率
銀	100	せともの	0.35
銅	94	ガラス	0.13
金	75	水	0.13
アルミニウム	55	わた綿の布	0.019
鉄	19	フォームポリスチレン(発泡スチロール)	0.019
なまり	8	空気	0.0056

金属のように熱をよく伝えるものを熱の(2…漢字で)、紙や布のように伝えにくいものを(3…漢字で)といいます。これを表す度合いが熱伝導率です。

熱の伝わり方には、伝導・対流・放射の3つがあります。水や空気のような液体や気体は、あたたまった部分の液体や気体が上に上がっていく(4)という伝わり方をします。このことから、暖房機は部屋の(5…上か下で)の方に置き、冷房機はこの反対にします。また、単位体積当たりの重さを密度といい、 $\text{密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \text{物の重さ}(\text{g}) \div \text{物の体積}(\text{cm}^3)$ で表します。

地球上では密度の小さいものは上に動くため、対流はこの原理でおこるのです。



確認 1

水が 96 cm^3 あります。この水の重さは 96 g でした。

- (1) この水の密度はいくらですか。単位もつけて答えなさい。…(6)
- (2) この水を温めていくと、徐々に体積が増えていき、体積が 100 cm^3 になりました。この水の密度はいくらですか。数字で答えなさい。…(7)

のびは^{あぶら}銅鉄で覚える

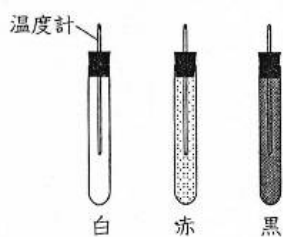
銅・鉄・アルミニウムの膨張(のび)をくらべると、(8…ア. 銅→アルミニウム→鉄 イ. 鉄→アルミニウム→銅 ウ. アルミニウム→銅→鉄 から記号で選ぶ)の順に大きくなります。

1 熱の伝わり方を調べるために、＜実験1＞～＜実験3＞を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。

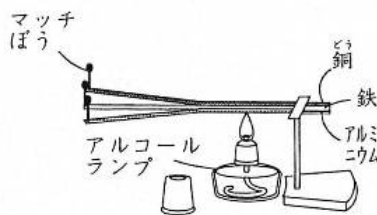
＜実験1＞(図1)のように、白・赤・黒に塗った試験管に水を入れ、日向に置いて温度の変化を調べた。

＜実験2＞(図2)のように、金属の棒を熱して、ろうでつけたマッチぼうの落ちるはやさを比べた。

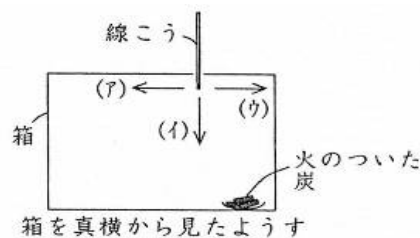
＜実験3＞(図3)のようにして、線香のけむりの動きを調べた。



(図1)



(図2)



(図3)

問1 ＜実験1＞で、温度計の示す温度が高いものから低いものへ順にならべるとどのようなになりますか。下から選び、記号で答えなさい。また、このような太陽からの熱の伝わり方を何といいますか。ことばで答えなさい。

- (ア) 白→赤→黒 (イ) 白→黒→赤 (ウ) 赤→黒→白 (エ) 赤→白→黒
(オ) 黒→赤→白 (カ) 黒→白→赤

(9)

問2 ＜実験2＞で、マッチぼうが2番目に落ちたのは、どの金属の棒ですか。下から選び記号で答えなさい。また、このように金属のぼうを熱が伝わっていく伝わり方を何といいますか。ことばで答えなさい。

- (ア) 銅のぼう (イ) 鉄のぼう (ウ) アルミニウムのぼう

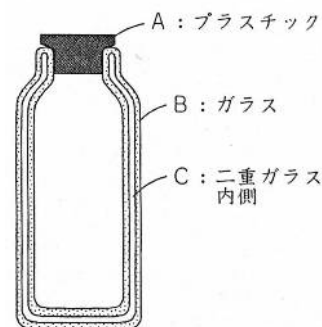
(10)

問3 ＜実験3＞で、(図3)の線香のけむりはどの方向に動いていきますか。記号で答えなさい。また、けむりの動き方に関する熱の伝わり方を何といいますか。ことばで答えなさい。

(11)

(図4)は、魔法瓶(ジャーパーボット)のつくりを示したもので、A・B・Cのようなつくりになっているのは、＜実験1＞～＜実験3＞の熱の伝わり方をできるだけ防ぐためです。また、下の□は、魔法瓶のつくりについて説明しています。

Aでプラスチックが使われているのは実験(ア)の熱の伝わり方を防ぐためで、
Bでガラスが使われているのは実験(イ)の熱の伝わり方を防ぐためです。また、
Cは銀メッキされています。これは、実験(ウ)の熱の伝わり方を防ぐためです。さらに、Cの内部は(X)います。これは、実験(エ)の熱の伝わり方を防ぐためです。



(図4)

問4 の文中の(X)にあてはまることばを下から選び、記号で答えなさい。

(12)

(ア) 酸素で満たされて (イ) 水で満たされて (ウ) 綿がつめられて (エ) 真空になって

問5 の文中の(あ)～(え)に当てはまるものを下から選び、それぞれ記号で答えなさい。

(ア) 1 (イ) 2 (ウ) 3 (エ) 1と2 (オ) 1と3 (カ) 2と3 (キ) 1と2と3

あ…(13) い…(14) う…(15) え…(16)

問2 (表)は、長さ1mの金属のぼうの温度を1℃上げたときののびを調べてまとめたものです。これについて、次の問いに答えなさい。

金属の温度を1℃上げたときの
長さ1mあたりののび(mm)

銅	0.0165
鉄	0.0118
アルミニウム	0.0231

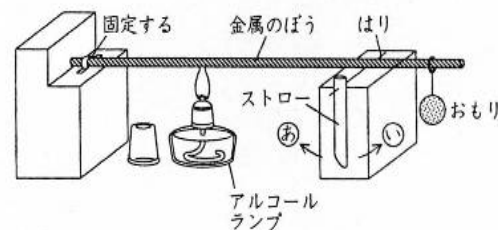
(表)

問1 (図1)のようなそう置を組み、金属のぼうを熱してぼうののびを調べました。これについて、下の問いにそれぞれ記号で答えなさい。

(1) ぼうを熱すると、ストローはあ・いのどちらに動きますか。(17)

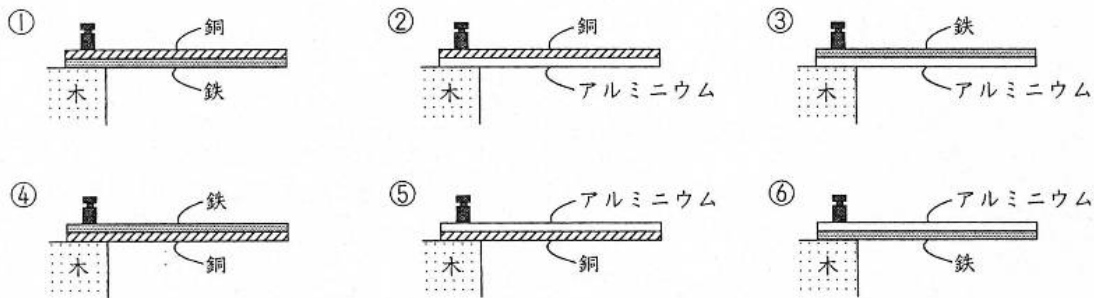
(2) 長さ30cmの銅と鉄とアルミニウムのぼうをそれぞれ加熱して温度を300℃上げると、ストローの回転する角度が最も大きくなるのはどれですか。(18)

(ア) 銅のぼう (イ) 鉄のぼう (ウ) アルミニウムのぼう



(図1)

問2 下の図は、長さや幅、厚さが同じ2種類の金属の板をはり合わせて木にとめたものです。これについて、下の問いに答えなさい。



(1) 上の①～⑥を同じ温度だけ上げたとき、右端が上に曲がるものはどれですか。すべて選び、番号で答えなさい。(19)

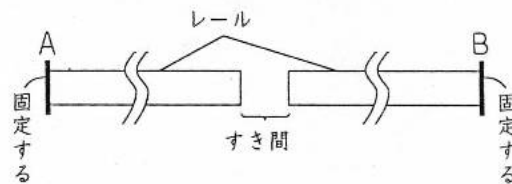
(2) (1)で答えたもののうち、最も大きく曲がるものはどれですか。番号で答えなさい。(20)

(3) (1)の後、金属の板を熱するのをやめました。熱する前の温度にもどったとき、どのようになっていますか。下から選び、記号で答えなさい。(21)

(ア) 熱したときの形のまま変わらない。 (イ) 熱する前の形にもどっている。
(ウ) 熱したときと同じ方向に大きく曲がっている。 (エ) 熱したときと反対の方向に曲がっている。

問3 0°C のときの長さが1mのアルミニウムのぼうがあります。このぼうの温度を 100°C まで上げると何mmのびますか。数字で答えなさい。(22)mm

問4 0°C のときの長さが50mの鉄のレールを2本用意し、(図3)のように左右の端AとBを固定して置きました。 40°C になっても2本のレールがふれないようにするには、すき間は何mmより大きくしなければなりませんか。数字で答えなさい。(23)mm

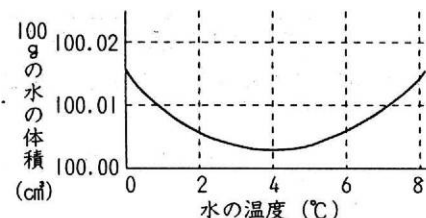


(図3)

問5 0°C のとき正しい目盛りを示す鉄の物差しを使って、 25°C のときの物体の長さを測ると、85.78cm ありました。この物体の 25°C のときの本当の長さは何cmですか。四捨五入して小数第2位までの長さで求めなさい。ただし、鉄の線膨張率(温度が 1°C 変化したときの伸びる割合)は0.000012 とします。(24)mm

確認 2

水の体積は、実際には一定ではなく、温度によって変化します。グラフは、100 g の水の体積が 0°C から 8°C の間でわずかに変化するように示しています。下の問いにそれぞれ記号で答えなさい。



(1) グラフには、 0°C から 8°C までしか示されていません。温度を 8°C よりも上げていくと、100 g の水の体積はどのように変化しますか。…(25…ア～エから選ぶ)

- (ア).温度が高くなるにしたがって一定の割合で膨張するため、アルコールのように温度計に用いるのに適している。
- (イ).温度が高くなるにしたがって一定の割合で収縮するため、アルコールのように温度計に用いるのに適している。
- (ウ).温度が高くなると膨張するが、その割合は一定ではない。
- (エ).温度が高くなると収縮するが、その割合は一定ではない。

(2) グラフから、次のようなことが分かります。あてはまるものをそれぞれア・イから選びなさい。

同じ100 g の重さの水を比べると、温度が 4°C のときに最も体積が(26…ア.大きい イ.小さい)。したがって、いろいろな温度の水を 100 cm^3 ずつ用意して重さを比べると、 4°C の水が最も(27…ア.重い イ.軽い)ことがわかる。

確認 3

秋から冬にかけて気温が下がってくると、湖や池では表面の水が冷やされます。下はこのことによって、水がこおり始めるまでの変化を順番にのべたものです。あてはまる文をそれぞれA～Cの記号で選び答えなさい。

- ① 初めは、水温が4℃よりも高い。
 ② (28)
 ③ (29)
 ④ ②と③をくり返し、やがて全体の水温が4℃になる。
 ⑤ (30)

- A 表面の水は冷やされると軽くなり、沈まずにそのままの位置でさらに冷やされていく。
 B 冷やされた表面の水が重くなってしずみ、下の水が上がってきて入れかわる。
 C 上がってきた水が表面で冷やされ、重くなってふたたびしずんでいく。

- ⑥ 水がある温度(X℃)になると氷に変わり始める。X℃は何℃を表していますか。…(31)

①～⑥のような変化がおこったときの湖や池の水のこおり方として正しい文を下から選び、記号で答えなさい。

- (ア)表面からこおっていく。 (イ)底からこおっていく。 (ウ)全体の水がいっせいにこおる。 …(32)

物体の3つのすがた

- ① 氷のように形と体積が決まっているものを固体といいます。

石・木・鉄・砂糖・食塩の結晶などのことです。

- ② 水のように体積は決まっているが、入れ物によって形が変化するものを液体といいます。アルコール・水銀・石油・塩酸などのことです。

- ③ 水蒸気のように一定の体積や形をもたず、入れ物全体に広がるものを気体といいます。空気・二酸化炭素・酸素・水素などのことです。

ちなみに、海水は約-1.9℃で固体になり、約103.7℃で沸騰します。

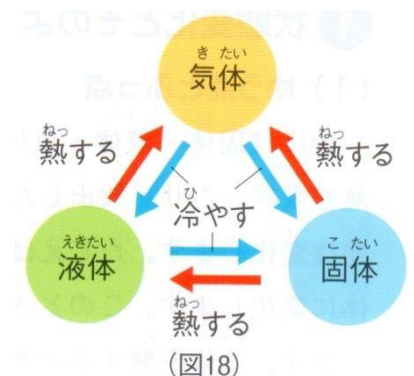
—水の特別な性質—

ろうそくのロウは、液体から固体に変化したときに中央がへこんでいます。

体積が減ったためです。このように、多くのものは液体から固体に変化すると体積が減りますが、水だけはこの反対の変化をします。

また、水は0℃で氷になり、100℃で水蒸気に変化しますが、その変化は1気圧のときだけで、気圧が1気圧よりも高くなると沸点(水が水蒸気になるときの温度)は100℃よりも高くなり、融点(水が氷になるときの温度)は0℃よりも下がります。

また、気圧が1気圧よりも低くなると沸点は100℃よりも下がり、融点は0℃よりも上がります。このように、状態変化のときは気圧が温度に大きく影響します。



確認 4

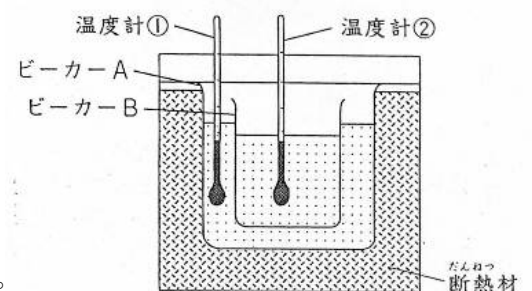
気体は、液体や固体に比べて温度による変化が大きくなります。温度が 1°C 上がると、 0°C のときの $1/273$ ずつ体積が増え、 1°C 下がると $1/273$ ずつ減っていきます。この変化はどんな気体にもあてはまり、これが気体の特長のひとつです。そのため、 0°C で 546 cm^3 の空気の温度を 27°C にすると、その体積は(33) cm^3 になります。また、同じ空気が 27°C で 1200 cm^3 のとき、(34) $^{\circ}\text{C}$ に暖めると、空気全体の体積が 27°C のときの1.2倍になります。

カロリー計算の確認

湯と水を混ぜたり、氷に湯をそそいで氷をとかしたりする実験をしました。次の問いに答えなさい。ただし、実験中に熱は容器の外へは出入りしなかったものとします。

- (1) 200 g の水の温度を、 15°C から 30°C に上げるのに必要な熱量は何カロリーですか。(35)カロリー
- (2) 80°C の湯 100 g と、 20°C の水 300 g とを混ぜると水温は何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。(36) $^{\circ}\text{C}$
- (3) 1200 g の水を加熱して 84°C にしました。これを 60°C にするには、 15°C の水が何 g 必要ですか。(37) g
- (4) 0°C の氷 1 g が 0°C の水になるためには、 40°C の水が 2 g 必要です。では、 0°C の氷 1000 g がとけて、 0°C の水 1000 g になるためには、何カロリーの熱量が必要ですか。(38)カロリー
- (5) 0°C の氷 500 g を、 60°C の水 1500 g に入れたら、水温は何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。(39) $^{\circ}\text{C}$

3 四谷君は、大小2つのビーカーと2本の温度計を用意し、(図1)のようなそう置を使って、水の温度の変化を調べる<実験>を行いました。これについて、次の問いにそれぞれ数字で答えなさい。ただし、熱の移動は2つのビーカーを通して水の間だけで行われるものとし、水 1 g の温度を 1°C 変化させる熱量を1カロリーとします。

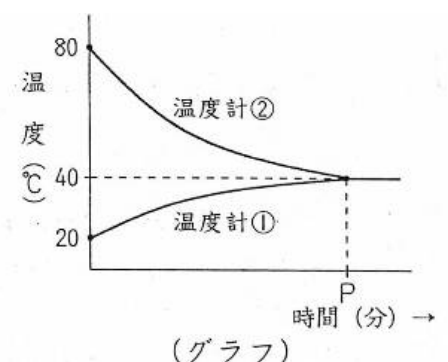


(図1)

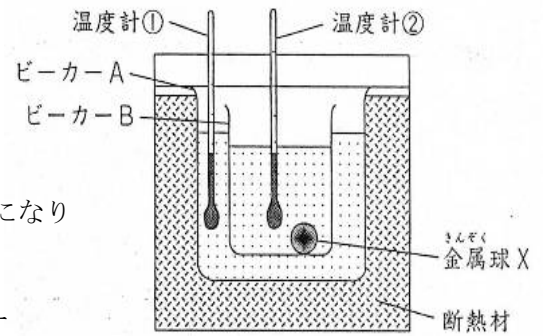
<実験1>ビーカーAに 20°C の水を 400 g 、ビーカーBに 80°C の水を何 g か入れたところ、温度変化は(グラフ)のようになった。

問1 P分後に、ビーカーAの水がビーカーBの水から得た熱量は何カロリーですか。(40)カロリー

問2 ビーカーBに入っていた水の量は何 g ですか。(41) g



<実験2>右のように、ビーカーBに20℃の水150gと20℃に冷やした500gの金属球Xを1個入れ、ビーカーAに80℃の水600gを入れた。



問3 実験2で、しばらくすると2つのビーカーの水の温度が65℃になりました。これについて下の問いに答えなさい。

- (1) ビーカーAの水が失った熱量は何カロリーですか。(42)カロリー
- (2) 金属球Xが得た熱量は何カロリーですか。(43)カロリー
- (3) 金属球Xの温度を1℃上げるのに必要な熱量は何カロリーですか。(44)カロリー
- (4) 金属球Xに使われている金属1gを1℃上げるのに必要な熱量は何カロリーですか。(45)カロリー
- (5) 金属球Xに使われている金属は、水の何倍あたたりやすいと考えられますか。(46)倍

問4 ビーカーBに10℃の水150gと、10℃に冷やした金属球Xを何個か入れ、ビーカーAには90℃の水600gを入れたところ、しばらくすると温度計①・②の温度が58℃になりました。金属球Xは何個入れましたか。(47)個

物の燃焼

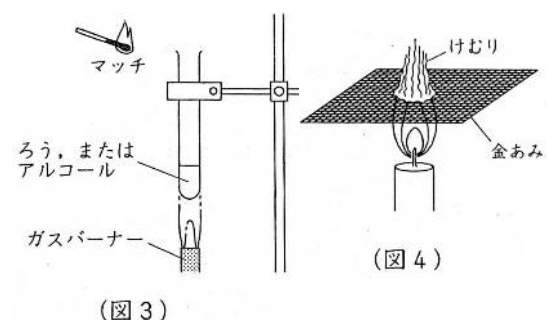
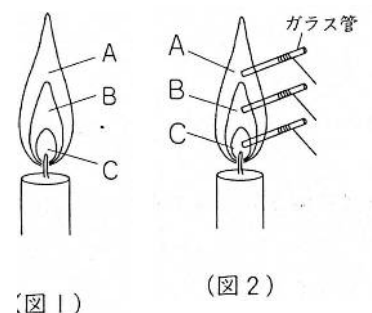
1 ろうやアルコールの燃え方を調べるために、下のような実験を行いました。これについて次の問いに答えなさい。

<実験1>ろうそくに火をつけると、(図1)のような炎を出して燃えた。

<実験2>(図2)のように、ろうそくの炎の各部分にガラス管を入れたところ、2か所からけむりが出た。

<実験3>ろうやアルコールを試験管に入れ、(図3)のように熱し、試験管の口にマッチの炎を近づけた。

<実験4>ろうそくの炎の中に金あみを入れたところ、あみの上部の炎は消えて、けむりが出た。



問1 (図1)のBの部分は何といいますか。ことばで答えなさい。(48)

問2 (図1)のA～Cのうち、最も明るく見える部分はどこですか。A～Cから選び、記号で答えなさい。(49)

問3 問2で答えた部分が最も明るく見えるのはなぜですか。適当な理由を下から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 燃えはじめた水素のつぶが多いから。 (イ) 燃えはじめた炭素のつぶが多いから。
(ウ) 最も温度が高いから。 (エ) 最も温度が低いから。 (50)

問4 実験2で、出てきたけむりにマッチの火を近づけたとき、一方は燃え、もう一方は燃えませんでした。燃えたけむりが出てきたのはA～Cのどこですか。記号で答えなさい。 (51)

問5 問4の燃えたけむりの説明として正しいものを下から選び、記号で答えなさい。 (52)

- (ア) 固体や気体のろうのつぶで、色は黒い。 (イ) 黒いすす。
(ウ) 気体のろうで、色は白い。 (エ) 固体や液体のろうのつぶで、色は白い。

問6 実験3の結果として適当なものを下から選び、記号で答えなさい。 (53)

- (ア) ろうもアルコールも試験管の口に火がついて燃える。
(イ) ろうもアルコールも試験管の口に火はつかない。
(ウ) アルコールは試験管の口に火がついて燃え、ろうは試験管の口に火がつかない。
(エ) ろうは試験管の口に火がついて燃え、アルコールは試験管の口に火がつかない。

問7 実験4で、あみの上部の^{ほのお}炎が消えたのは、燃焼の3条件のうち、どの条件がかけたためだと考えられますか。あてはまるものを下から選び、記号で答えなさい。 (54)

- (ア) 燃える物がある。 (イ) 燃やすための空気がある。 (ウ) 発火点以上の温度がある。

問8 実験4で、^{ほのお}炎の上部が消えたあともしばらくあみを入れたままにしておくと、どのようになりますか。最も適当なものを下から選び、記号で答えなさい。 (55)

- (ア) ^{ほのお}炎の下の部分も消える。 (イ) 金あみの上に^{ほのお}炎があらわれる。
(ウ) 図4のまま変わらない。

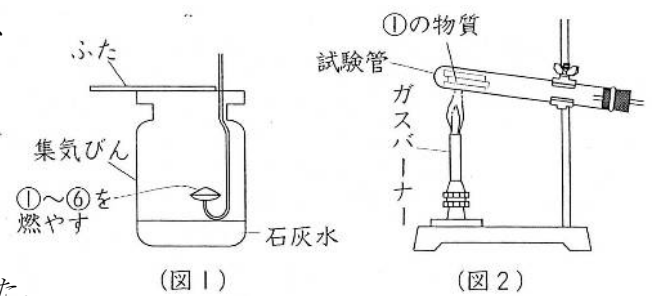
2 物の燃え方を調べるために、＜実験1＞～＜実験3＞を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。

＜実験1＞(図1)のように、石灰水を入れた集気びんの中で、

①～⑥の物質をそれぞれ燃やし、そのときのようすを観察した。

＜実験2＞実験1でそれぞれ火が消えたあと、集気びんをよくふって石灰水のようすを観察した。

＜実験3＞(図2)のように、①の物質を熱して変化を観察した。



問1 実験1で、集気びんの内側がくもらなかったものはどれですか。すべて選び、番号で答えなさい。(56)

- | | |
|--------|-----------|
| ① わりばし | ② 木炭 |
| ③ さとう | ④ アルコール |
| ⑤ ろう | ⑥ スチールウール |

問2 実験1で、集気びんの内側がくもるのは、物質に何がふくまれているからですか。下から選び、記号で答えなさい。(ア) 炭素 (イ) 水素 (ウ) 二酸化炭素 (エ) ちっ素 (57)

問3 実験1で、④と⑤の^{ほのお}炎のようすをくらべたところ、④の方の光が弱く、明るくかがやいていませんでした。これはアルコールとろうにふくまれるある成分の割合がアルコールの方が少ないからです。その成分は何ですか。下から選び、記号で答えなさい。(58)

(ア) 炭素 (イ) 水素 (ウ) 二酸化炭素 [エ] ちっ素

問4 実験2で石灰水が白くにごらなかったものがありました。それはどれですか。番号で答えなさい。(59)

問5 実験2で石灰水が白くにごったのは、燃える前の物質に何がふくまれているからですか。下から選び、記号で答えなさい。(ア) 炭素 (イ) 水素 (ウ) 二酸化炭素 [エ] ちっ素 (60)

問6 実験3について、次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 図2のように空気をあたえないで加熱して、物質を気体・液体・固体に分解する方法を何といいますか。ことばで答えなさい。(61)

(2) 加熱をしていくと、ガラス管の先から気体が出てきました。この気体は^{もく}木ガスといいます。これにマッチの火を近づけると、どのようになりますか。下から選び、記号で答えなさい。(62)

- (ア) はげしく火花を出して燃える。 (イ) 黄色い^{ほのお}炎を出して燃える。
(ウ) マッチの火が消える。 (エ) 何の変化も見られない。

(3) ガラス管の先から出てきた木ガスにふくまれるものは何ですか。下からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 炭素 (イ) 水蒸気 (ウ) メタン (エ) 一酸化炭素 (オ) 酸素 (63)

(4) 試験管の口の部分に、2種類の液体がたまりました。これについての説明として、最も適当なものを下から選び、記号で答えなさい。(64)

- (ア) 木酢液^{もくさくえき}というこい茶色の酸性の液と木タール^{もく}という黄色のどろどろした液がたまった。
 (イ) 木酢液^{もくさくえき}という無色とう明^{もく}の酸性の液体と木タール^{もく}という黄色のどろどろした液がたまった。
 (ウ) 木酢液^{もくさくえき}という黄色の酸性の液体と木タール^{もく}という無色のどろどろした液がたまった。
 (エ) 木酢液^{もくさくえき}という黄色の酸性の液体と木タール^{もく}というこい茶色のどろどろした液がたまった。

(5) 加熱後、試験管には黒い固体が残っていました。この黒い固体に火をつけるとどのようにになりますか。最も適当なものを下から選び、記号で答えなさい。(65)

- (ア) 黒いすすを出しながら、赤くなって燃える。 (イ) 青い炎^{ほのお}を出して、おだやかに燃える。
 (ウ) 炎^{ほのお}を出さずに赤く光って燃える。 (エ) パチパチ音を出して燃える。

知識の確認

マグネシウムの燃え方



酸化したあと⇒



マグネシウムの粉^{こな}を皿にのせて熱すると、明るく白っぽい光を出してはげしく燃えます。そして、燃えたあとは酸化マグネシウム^{さんか}という別な性質の白い粉^{こな}に変化しています。さらに、その重さも約 1.7 倍に増えています。このときに増えた 0.7 がマグネシウムと結びついた酸素の重さです。

銅



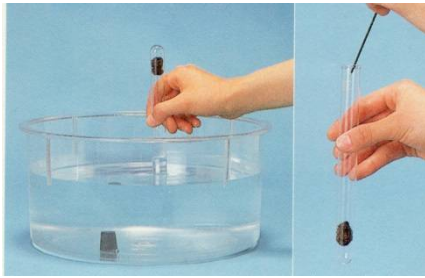
銅はつやのある赤色をしています。熱すると炎^{ほのお}は出さずにおだやかに黒く変化して酸化銅^{さんかどう}という別な物質に変わります。そのときの重さも約 1.25 倍に増えています。

鉄(スチールウール)



鉄はそのままでは燃えにくいものですが、スチールウールにして、ガスバーナーの炎^{ほのお}に近づけると、パチパチと赤い火花を出して燃えます。そして、燃えたあとは酸化鉄^{さんかてつ}に変化しています。その重さも約 1.4 倍に増えています。

鉄の赤さび

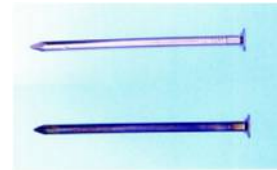


もっともよくさびるのは水と空気の境目です。鉄がさびるときに酸素と結びつくことを確かめたのが左の実験です。試験管の中にあつた空気にふくまれる酸素が減ったため、試験管の中に水が上がってきています。その右では線香の火が消えています。また、鉄の赤さびは鉄の中を腐食していくため、鉄はその性質が失われてもろくなっていきます。



鉄の黒さび

鉄を空気中で強く熱すると黒いさびができます。このさびは鉄の表面をち密でじょうぶな膜でおおうため、鉄の内部を保護する目的で、人工的に使われています。



鉄の黒さび



重要…鉄の黒錆は電気を通して磁石にもつきますが、赤錆は電気を通さず、磁石にもつきません。

銅のさび

①青緑色をしている銅の青さびは緑青といわれます。城の屋根の部分に見られます。このさびはきめが細かくて内部を守りますが有毒です。

②自然にできた銅のさびは赤茶色です。古くなった十円玉の色です。このさびも内部を守ります。

③銅の黒さびも熱して表面につくる人工的なさびです。黒さびの内側には赤さびができています。



アルミニウムのさび

古くなった一円玉に見られるうすい灰色のさびを酸化アルミニウムといいます。このさびも表面にうすい膜をつくり、酸に溶けにくくなって内部を保護しています。この性質を利用して、アルミニウムの表面に人工的なさびの膜をつけたものをアルマイトといい、やかんやなべに利用しています。

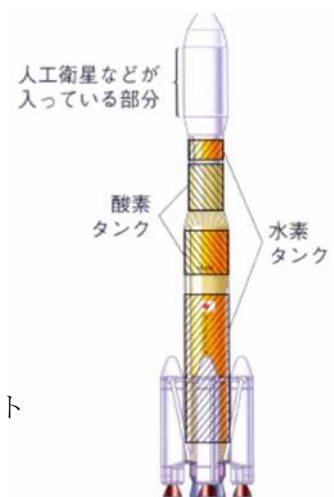


アルミニウムのさび

ロケットを飛ばすためには、酸素がほとんど無い宇宙空間で燃料を燃やさなければなりません。そこでロケットには酸素を発生させる「酸化剤」とよばれるものを燃料とともに積んでいます。

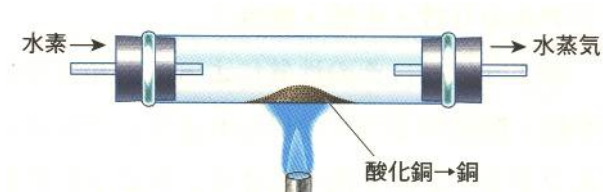
液体燃料ロケットでは、燃料としての液体水素と酸化剤としての液体酸素を積んでいき、それぞれを燃焼室に送り込んで燃やします。

固体燃料ロケットでは、燃料の合成ゴムと酸化剤の過塩素酸アンモニウムを混ぜ合わせて固めたものを積んでいき、これを燃やします。そのため、ロケットの大部分は燃料の重さです。



ロケットのつくり

還元



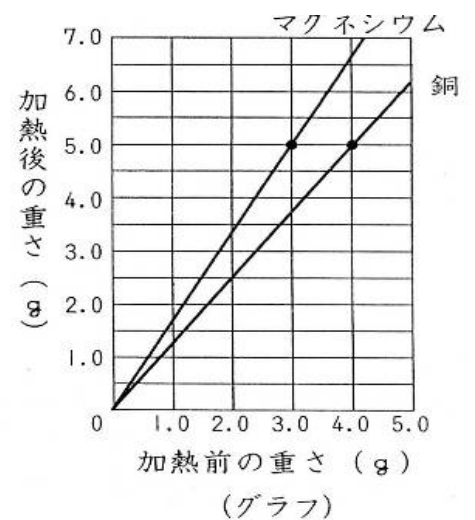
水素には酸化銅などから酸素をうばいとる力があります。左のようにして熱した酸化銅に水素を通すと、酸化銅は酸素をうばわれて銅にもどり、水素はうばった酸素と結びついて水蒸気になります。

このような反応を還元^{かんげん}といい、製鉄はこの反応を利用したものです。鉄鉱石にふくまれる酸化鉄にコークス^{てつこうせき} (石炭^{かたん}の固まり)を通して、これに酸素^{むす}を結びつけて鉄だけを取り出しています。

- 3 (図)のようにしてマグネシウムと銅の粉を十分に加熱し、それぞれの重さの変化を調べたところ、(グラフ)のようになりました。これについて次の問いに答えなさい。



(図)



(グラフ)

問1 銅の燃えるようすとして、適当なものを下から選び、記号で答えなさい。(1)

- (ア) 火花を出してはげしく燃える。 (イ) 明るく白っぽい光を出して燃える。
(ウ) 炎^{ほのお}を出さずにおだやかに燃える。 (エ) 全体が赤くなっておだやかに燃える。

問2 加熱したときのマグネシウムと銅の色の変化をそれぞれ下から選び、記号で答えなさい。

ただし、銀色→白色は、加熱する前が銀色で加熱した後が白色になったことを表しています。

マグネシウム…(2) 銅…(3)

- (ア) 銀色→白色 (イ) 銀色→黒色 (ウ) 銀色→赤茶色 (エ) 赤茶色→白色 (オ) 赤茶色→黒色
(カ) 赤茶色→銀色

問3 2.8 g の銅を十分に加熱したとき、何 g の酸素と結びつきますか。数字で答えなさい。(4) g

問4 マグネシウムを十分に加熱したとき、2.75 g の酸化マグネシウムができました。何 g のマグネシウムを加熱しましたか。数字で答えなさい。(5) g

問5 酸素 1 g と結びつくマグネシウムの重さは、酸素 1 g と結びつく銅の重さの何倍ですか。分数で答えなさい。(6) 倍

問6 5.8 g の銅を加熱したところ、加熱後の重さは 6.6 g でした。このとき、加熱した銅の一部はまだ銅のまま、酸化銅に変わっていませんでした。6.6 g の中に酸素と結びついていない銅は何 g ありますか。数字で答えなさい。(7) g

問7 銅とマグネシウムを混ぜ合わせたものが 9.5 g ありました。この混ぜ合わせたものを十分に加熱したところ、加熱後の重さが 12.5 g になりました。このとき、始めの混ぜ合わせたものの中にあった銅とマグネシウムの重さをそれぞれ求めなさい。銅…(8) マグネシウム…(9)

〔4〕 家庭で使われている都市ガスは、おもにメタンガスで、メタンガスは炭素と水素からできています。このメタンガス 20 g を完全に燃やすと、二酸化炭素 55 g と水が何 g かできます。これについて、次の問いにそれぞれ数字で答えなさい。ただし、水素 1 g が完全に燃えると 9 g の水ができ、炭素 3 g が完全に燃えると二酸化炭素 11 g ができることが分っています。

問1 メタンガス 20 g が完全に燃えたときにできる水は何 g ですか。(10) g

問2 メタンガス 20 g を完全に燃やすために必要な酸素は何 g ですか。(11) g

問3 ある量のメタンガスを完全に燃やすために、酸素が 128 g 必要でした。メタンガスは何 g ありましたか。(12) g

問4 問3のメタンガスを完全に燃やすために、空気を使うと何ℓの空気が必要ですか。空気 1 ℓに酸素は 0.2 ℓふくまれ、酸素 32 g の体積は 24 ℓとして計算しなさい。(13) ℓ

5

アルコールランプの燃料はメタノールです。メタノールは物質X・水素・酸素からできていて、完全燃焼すると、気体Aと気体Bだけができます。右の表はメタノール4gを完全燃焼させたときにできる気体A・Bの重さです。下の(1)～(3)に答えなさい。ただし、物質X3gは酸素と結びついて気体A11gに、水素1gは酸素と結びついて気体B9gになります。

メタノールの重さ(g)	4.0
気体Aの重さ(g)	5.5
気体Bの重さ(g)	4.5

- (1) 気体Bは何ですか。ことばで答えなさい。(14)
- (2) メタノール4gを空気中で完全燃焼させたとき、使われた空気中の酸素は何gですか。数字で答えなさい。
(15) g
- (3) メタノール4gの中に、酸素は何gふくまれていますか。数字で答えなさい。(16) g