

熱

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。

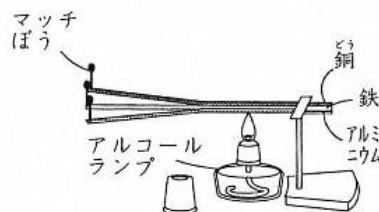
<実験 1>(図 1)のように、白・赤・黒に塗った試験管に水を入れ、日向に置いて温度の変化を調べた。

<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。

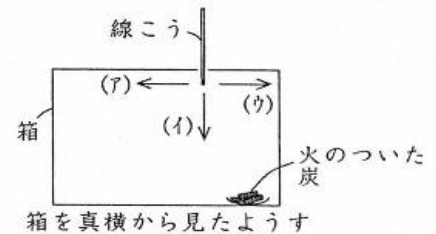
<実験 3>(図 3)のようにして、線香のけむりの動きを調べた。



(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

(1)

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。

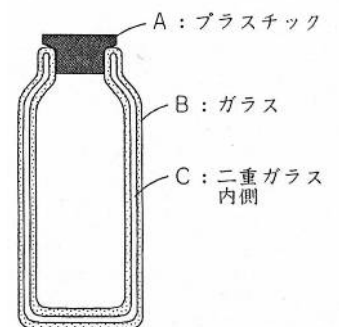
- (ア) 銅のぼう (イ) 鉄のぼう (ウ) アルミニウムのぼう

(2)

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。

(3)

(図 4)は、魔法瓶(ジャーポット)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。



(図 4)

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、
 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。

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。

(4)

- (ア) 酸素で満たされて (イ) 水で満たされて (ウ) 綿が詰められて (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) …(5) (い) …(6) (う) …(7) (え) …(8)

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

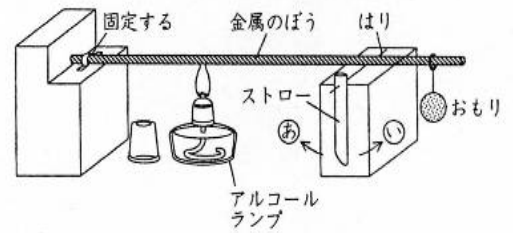
(表)

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。(9)

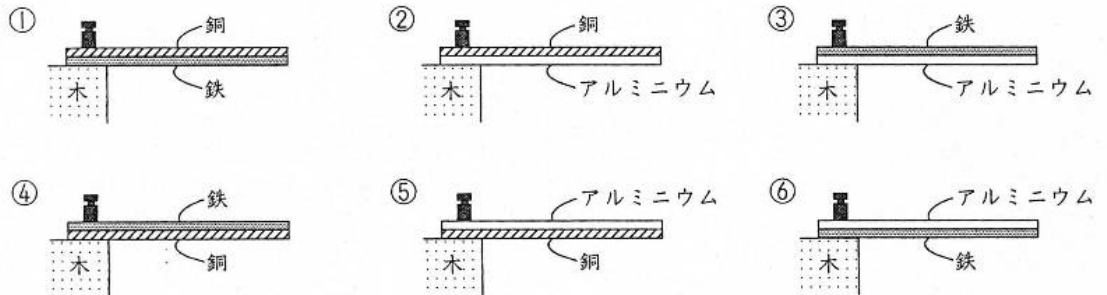
(2) 長さ30cmの銅と鉄とアルミニウムのぼうをそれぞれ加熱して温度を300℃上げると、ストローの回転する角度が最も大きくなるのはどれですか。(10)

- (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。(11)

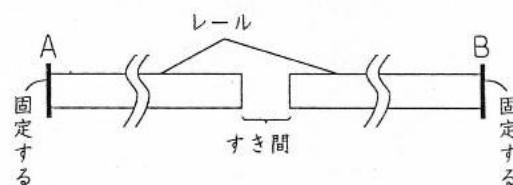
(2) (1)で答えたもののうち、最も大きく曲がるものはどれですか。番号で答えなさい。(12)

(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。(13)

- (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℃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℃まで上げると何mmのびますか。数字で答えなさい。(14)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。



(図3)

数字で答えなさい。(15)mm

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。(16)mm

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。(17)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°Cになりますか。(18)°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。(19) 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。(20)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°Cになりますか。(21)°C

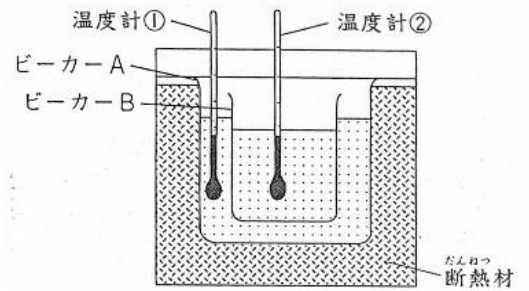
(6) 右のように、ビーカーとあきかんに15°Cの水100 g ずつを入れ、同時に75°Cの湯600 g の中に入れました。時間がたつにつれて、湯の温度、ビーカーの水の温度、あきかんの水の温度をはかっていくと、20分後に3つとも同じ温度になっていました。実験中、熱の出入りはなかったものとして、表のア~カにあてはまる数を[] から選んで書き入れなさい。

(°C)	はじめ	2分後	20分後
湯の温度	75	ア	エ
ビーカーの水の温度	15	イ	オ
あきかんの水の温度	15	ウ	カ

[15 18 24 60 68 73]

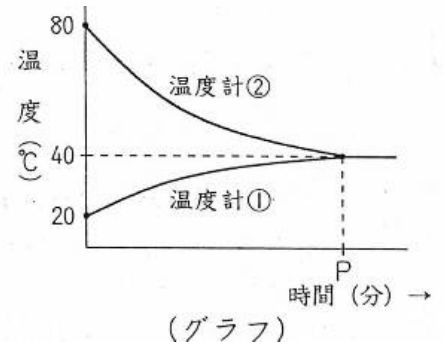
ア…(22) イ…(23) ウ…(24) エ…(25) オ…(26) カ…(27)

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1g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)

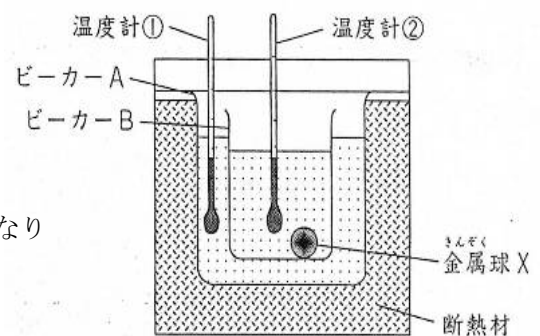
<実験1>ビーカーAに20°Cの水を400g、ビーカーBに80°Cの水を何gか入れたところ、温度変化は(グラフ)のようになった。



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。(28)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。(29)g

<実験2>右のように、ビーカーBに20°Cの水150gと20°Cに冷やした500gの金属球Xを1個入れ、ビーカーAに80°C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°C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。(30)カロリー

(2) 金属球Xが得た熱量は何カロリーですか。(31)カロリー

(3) 金属球Xの温度を1°C上げるのに必要な熱量は何カロリーですか。(32)カロリー

(4) 金属球Xに使われている金属1gを1°C上げるのに必要な熱量は何カロリーですか。(33)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。(34)倍

問4 ビーカーBに10°Cの水150gと、10°Cに冷やした金属球Xを何個か入れ、ビーカーAには90°C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°Cになりました。金属球Xは何個入れましたか。

(35)個

物の燃焼

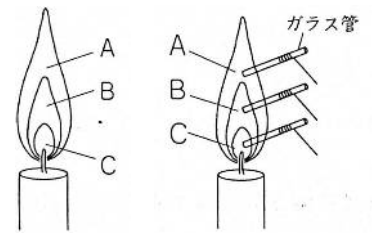
1 ろうやアルコールの燃え方を調べるために、下のような実験を行いました。これについて次の問いに答えなさい。

<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^{ほのお}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^{ほのお}炎を近づけた。

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



(図1)

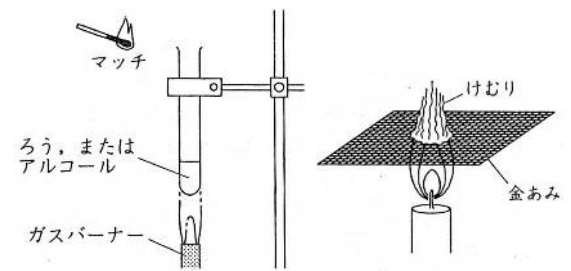
(図2)

問1 (図1)のBの部分を何といいますか。ことばで答えなさい。

(36)

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。(37)



(図3)

(図4)

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。

(38)

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。(39)

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。(40)

- (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。(41)

- (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。(42)

- (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。(43)

- (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。

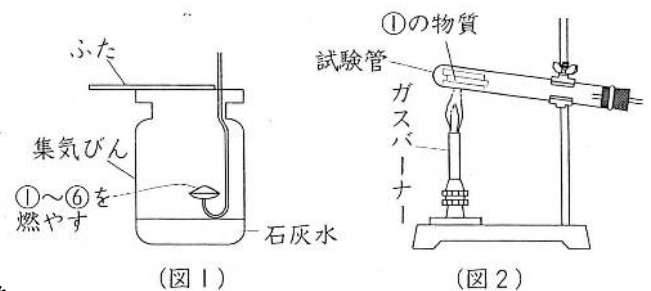
2 物の燃え方を調べるために、<実験1>～<実験3>を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。

<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。



- | | |
|--------|-----------|
| 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。(44)

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 (45)

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。(46)

- (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。(47)

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 (48)

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。(49)

(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。この気体は木ガスもくといひます。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。(50)

- (ア) はげしく火花を出して燃える。
- (イ) 黄色い炎ほのおを出して燃える。
- (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もく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
- (51)

(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。(52)

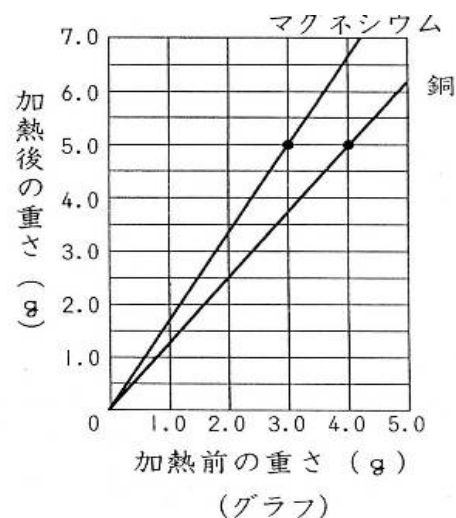
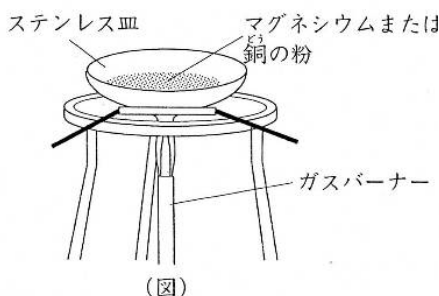
- (ア) 木酢液もくさくえきというこい茶色の酸性の液体と木タールもくという黄色のどろどろした液がたまった。
- (イ) 木酢液もくさくえきという無色とう明の酸性の液体と木タールもくという黄色のどろどろした液がたまった。
- (ウ) 木酢液もくさくえきという黄色の酸性の液体と木タールもくという無色のどろどろした液がたまった。
- (エ) 木酢液もくさくえきという黄色の酸性の液体と木タールもくというこい茶色のどろどろした液がたまった。

(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。(53)

- (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。

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。



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。(54)

- (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赤く光って燃える。
- (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。

- (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 マグネシウム…(55) 銅…(56)

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。(57) 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。(58) 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。(59)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。(60) 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つた銅とマグネシウムの重さをそれぞれ求めなさい。 銅…(61) マグネシウム…(62)

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 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。(63) 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。(64) 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。(65) 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%の空気が必要ですか。空気 1%に酸素は 0.2%ふくまれ、酸素 32 g の体積は 24%として計算しなさい。(66)%

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。(67)
- (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。
(68)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。(69)g