

予習シリーズ5年㊦ 第12回 a問題 (17.11.25~27)

- ① 問1 ア 問2 (1) ア (2) ウ 問3 B
 ② 問1 (1) A (2) えん心 (3) ウ 問2 マッチぼう エ ガラスぼう ウ
 問3 マッチぼう ウ ガラスぼう イ
 ③ 問1 木炭 問2 エ 問3 エ 問4 ① イ ② ウ ③ カ ④ オ ⑤ ア ⑥ ケ
 ④ 問1 ウ 問2 酸素 問3 7 問4 2 問5 10

解説

- ① 問1 加熱した鉄板は、時間がたつにつれて熱くなっていくので、発火点が低いものほど先に燃え始めると考えられます。燃え始めた順番から、発火点が最も低いものがいおうで、最も高いものがマグネシウムとわかります。
 問2 木炭はほのおを出さずに赤くなって燃えます。いおうは青白いほのおを出しながら燃えます。マグネシウムは明るく白っぽい光を出して燃えます。
 問3 ふたをかぶせると、新しい空気が入らないので、アルコールランプのほのおは消えてしまいます。また、火が消えたあと、すぐにふたをはずしてアルコールの気体を飛ばし、アルコールランプが冷めてから、もう一度ふたをするようにします。このようにしないと、ふたが取れなくなってしまうことがあります。
- ② 問1 Aはえん心、Bは内えん、Cは外えんです。ろうそくのほのおは、燃えるために必要な酸素をまわりの空気から取り入れています。そのため、酸素と十分にふれることのできる外えんは、完全燃焼をするため最も温度が高くなります。内えんは、酸素が不足するため不完全燃焼を起こし、燃焼できなかった炭素のつぶが高温になって光るため、最も明るく見えます。えん心には、燃える前の気体のろうがあります。えん心にガラス管を入れたときに出てくる白いけむりは、えん心にあつたろうの気体がまわりの空気に冷やされて、液体や固体の小さなつぶになったために白く見えます。
 問2・3 マッチぼうを入れると、最も温度が高い外えんの部分がこげて黒くなります。また、ガラスぼうを入れると、炭素のつぶがある内えんの部分にすすがついて黒くなります。
- ③ 問1・4 木をむし焼きにすると、黒い固体の木炭、黄色い液体の木さく液、黒かっ色のどろどろした液体の木タール、気体の木ガスに分かれます。木さく液と木タールでは、木タールの方が同じ体積あたりの重さが重いので、下の方にたまります。
 問2 ガラスの試験管などは、急激な温度の変化でわれてしまうことがあります。むし焼きの実験では、わりばしから出てくる液体が、加熱部分に流れこんで急激に冷やすと、試験管がわれてしまうため、試験管の口を下げて実験を行います。
 問3 木ガスは、木を燃やしたときに気体になって、ほのおを出して燃える成分をふくみます。そのため、マッチの火を近づけると、黄色っぽいほのおを出して燃えます。
- ④ 問1 スチールウールをガスバーナーで燃やすと、火花を出してパチパチと燃えます。
 問2 スチールウール(鉄)などの金属を空気中で燃やすと、酸素と結びついて(酸化して)別の物質になります。(図)のように、スチールウールをガスバーナーなどの強い熱を加えて急激に酸化させると、黒い色の酸化鉄になります。また、スチールウールを一度水にぬらしてから空気中に放置すると、酸化鉄の一種である赤さびが出てきます。金属がさびることも、酸化していることなので、広い意味での燃焼と同じことです。
 問3・4 (グラフ)では、燃やす前に5gだったスチールウールが、燃やしたあとに7gになっています。このことから、5gのスチールウールには2g(7-5)の酸素(物質X)が結びついたとわかります。
 問5 燃やす前の重さが5gのとき、燃やしたあとの重さは7gになっていたの、燃やしたあとが14gということは、2倍(14÷7)になっていると考えられます。したがって、燃やす前の重さも2倍の10g(5×2)だったと考えられます。

参考問題

【解説】すすは、炭素のつぶのことで、ろうそくはパラフィンとよばれる物質からできています。パラフィンとアルコールの成分を比べると、パラフィンの方が多く炭素をふくんでいるので、熱したときに分解されて多くの炭素のつぶ(すす)が出ます。また、炭素のつぶは温度が上がると光るので、ろうそくのほのおの方が明るくなります。ただし、アルコールランプの場合、しんにふくまれる多くの炭素によって、ほのおがオレンジ色に見えてしまうことがあります。アルコールだけを試験管に入れて熱し、出てきた気体に火をつけると、青いほのおになります。

【解答】ろうそくの方が、成分の中に炭素を多くふくむから。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 b c 問題 (17.11.25~27)

- ① 問1 外えん 問2 B 問3 ガラスぼう イ わりばし ウ 問4 ウ 問5 二酸化炭素
問6 ア, ウ (くんで不順可) 問7 実験2 オ 実験3 イ, ウ (くんで不順可)
- ② 問1 むし焼き 問2 ウ 問3 木さく液 問4 イ 問5 ウ 問6 木炭 問7 イ
- ③ 問1 イ 問2 イ 問3 酸素 問4 2.1 問5 鉄 0.4 銅 0.25 問6 8
問7 イ

解説

- ① 問1~3 Aは外えん, Bは内えん, Cはえん心です。えん心はろうが熱せられて気体になっている部分で, うす暗く, 温度は最も低くなっています。内えんは酸素が不十分で, ろうが完全に燃えていません(不完全燃焼)。ろうにふくまれている炭素が高温になって光るので, 最も明るく見えます。外えんは空気中の酸素とよくふれあうので, ろうは完全に燃え, 温度が最も高くなります。
- 問4 集気びんの内側のくもりは, 水蒸気がびんにふれ, 冷やされてできた水です。
- 問5 石灰水を白くにごらせるのは, 二酸化炭素です。
- 問6 ろうには, 炭素と水素が多くふくまれています。燃焼すると, 炭素は酸素と結びついて二酸化炭素に, 水素は酸素と結びついて水になります。
- 問7 <実験2>では, ①の条件を, <実験3>では, ②の条件を取りのぞいています。(ア)・(エ)は③の条件を取りのぞいて火を消しています。
- ② 問2 わりばしをむし焼きにして出てきた液体が加熱部分に流れると, 試験管が割れることがあります。
- 問3~6 わりばしをむし焼きにすることで, 木炭(固体A), 木さく液(液体B), 木タール(液体C), 木ガス(気体D)に分解することができます。木さく液はおもにさく酸で, アルコールなどもふくまれます。木タールは黒っぽいどろどろした液体。木ガスは水蒸気のほか, 水素・二酸化炭素・一酸化炭素・メタンなどをふくみ, 火をつけると黄色っぽいほのおを出して燃えます。
- 問7 木炭は固体のまま燃えるので, ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ③ 問1 銅はつやのある赤色の金属で, 熱すると酸素と結びついて, 黒い酸化銅になります。このとき, ほのおは出さず, おだやかに変化します。
- 問2 鉄はつやのある銀白色で, 熱すると酸素と結びついて, 黒い酸化鉄(四酸化三鉄)になります。
- 問4 (グラフ)では, 5gの鉄を熱すると7gの酸化鉄になることから, 15gの鉄は21g($7 \times (15 \div 5)$)の酸化鉄になります。
- 問5 5gの鉄を熱すると, 2g($7-5$)の酸素が結びつきます。このことから, 鉄1gに結びつく酸素は0.4g($2 \div 5$)です。また, (グラフ)では, 4gの銅を熱すると5gの酸化銅になり, 1g($5-4$)の酸素が結びつきます。このことから, 銅1gに, 結びつく酸素は0.25g($1 \div 4$)です。
- 問6 銅1gと結びつく酸素の重さは, 鉄1gと結びつく酸素の重さと比べて, 0.15g($0.4-0.25$)少なくなっています。もし20gの混合物すべてが銅だとすると, 加熱後の重さは25g($20 \div 4 \times 5$)になります。実際は26.2gで, 1.2g($26.2-25$)多いので, そのうち8g($1.2 \div 0.15$)の鉄がふくまれていることがわかります。
- 問7 鉄を加熱したときに, 表面にできる黒い酸化鉄(四酸化三鉄)は, 鉄をしめった空気中に置いたときにできる赤さびとはちがう物質で, ちみつで水や空気を通しません。

参考問題

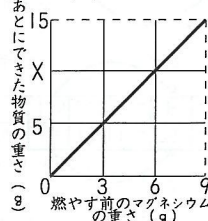
- 〔解説〕すすは, 炭素のつぶのことで, ろうそくはパラフィンとよばれる物質からできています。パラフィンとアルコールの成分を比べると, パラフィンの方が多く炭素をふくんでいるので, 熱したときに分解されて多くの炭素のつぶ(すす)が出ます。また, 炭素のつぶは温度が上がると光るので, ろうそくのほのおの方が明るくなります。ただし, アルコールランプの場合, しんにふくまれる多くの炭素によって, ほのおがオレンジ色に見えてしまうことがあります。アルコールだけを試験管に入れて熱し, 出てきた気体に火をつけると, 青いほのおになります。
- 〔解答〕ろうそくの方が, 成分の中に炭素を多くふくむから。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 a 問題 (18. 11. 24~26)

- ① 問1 内えん 問2 ア 問3 エ 問4 ウ 問5 二酸化炭素
問6 <実験2> ② <実験4> ③
- ② 問1 ア 問2 ア 問3 A イ B エ 問4 ウ
- ③ 問1 (1) ⑤ (2) ⑩ (3) ⑥ 問2 ア 問3 イ
- ④ 問1 マグネシウム ア 銅 ウ 問2 ア 問3 10 問4 酸素 問5 3
問6 10 問7 2

解説

- ① 問2 空気(酸素)にふれやすく、ろうが完全燃焼している外えんは約 1400°C 、空気にふれにくく、酸素が不足してろうが不完全燃焼している内えんは約 1200°C 、気体のろうがまだ燃えていないえん心は約 900°C です。
- 問3 えん心では、ろうが熱せられて気体になっています。えん心にガラス管を入れたときに出てくる白いけむりは、この気体のろうが冷えてろうの液体や固体になったつぶで、ろうの気体もふくんでいます。この白いけむりに火を近づけると、ろうの気体に火がついてほのおを上げて燃えます。<実験3>でけむりが白く見えるのは、ろうの液体や固体のつぶがあるからです。
- 問4・5 ろうには、炭素と水素が多くふくまれています。燃焼すると、水素は、空気中の酸素と結びついて水になります。この水のつぶがびんの内側にたくさんつくので、集気びんの内側が白くもります。炭素は、空気中の酸素と結びついて二酸化炭素になります。これにより石灰水が白くにごります。
- 問6 <実験2>でろうそくの火が消えたのは、集気びんの中の酸素が燃焼に使われ、酸素が足りなくなったからです。<実験4>でろうそくの火が消えたのは、ろうそくのほのおが銅線に熱をうばわれて、発火点よりも温度が低くなったためです。
- ② 問1 試験管の口を上げて加熱すると、出てきた液体が熱している部分に流れて、試験管が割れることがあるので、むし焼きするときには試験管の口を少し下げて加熱します。
- 問2 ガラス管の先から出てくる白いけむりは木ガスです。木ガスは、水素・一酸化炭素・メタンなどの燃える成分をふくみ、火をつけると黄色いほのおを出して燃えます。
- 問3 黄色い液体Aは木さく液で、さく酸やアルコールなどをふくみます。こい茶色の液体Bは木タールで、どろどろしています。どちらの液体も、強いにおがあります。
- 問4 残った固体Cは木炭です。木炭は炭素からできていて、ろうのように固体→液体→気体と変化してから燃えるのではなく、固体のまま燃えるので、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ③ 問2・3 スチールウール(細い鉄線)は、試験管の中の酸素と結びついて赤さびをつくります。その結果、試験管の中の酸素が使われるので、試験管の中の水面は最初よりも高くなります。鉄の赤さびは、鉄の内部まで広がってボロボロにします。
- ④ 問2 マグネシウムを燃やして酸素と結びつけたとき、酸素はマグネシウムの量に対して同じ割合で結びつきます。このため、グラフは直線になります。(表1)から2点をとって直線をひくと右図のようになります。
- 問3 右図で、 $X=10$ ($5 \times (6 \div 3)$) になります。
- 問4 銅やマグネシウムは、酸素と結びついて酸化銅、酸化マグネシウムにそれぞれ変化します。
- 問5 (表2)から、銅 12g を燃やすと 15g になることがわかります。つまり、結びついた酸素の重さは 3g ($15-12$)です。
- 問6 (表2)で、 4g の銅を燃やすと 5g になっていることから、燃えたあとにできた物質の重さは 1.25 倍の重さになることがわかります。したがって、加熱後に 12.5g になっているので 10g ($12.5 \div 1.25$)の銅を燃やしたと考えられます。
- 問7 10g の銅の粉が 12g になったことから、 10g の銅に 2g の酸素が結びついたことになります。(表2)から、銅に結びつく酸素の重さは銅の重さの $\frac{1}{4}$ なので、 2g の酸素と結びついた銅は 8g ($2 \div \frac{1}{4}$)です。したがって、酸素と結びつかなかった銅の重さは 2g ($10-8$)です。



参考問題

[解説] 木炭は炭素からできていて、銅と比べて酸素と結びつく力が強く、木炭の粉を酸化銅の粉といっしょに熱すると、炭素が酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素になります。これが石灰水を白くにごらせます。酸素をうばわれた酸化銅は、金属の銅になります。

[解答] (1) 発生した気体 二酸化炭素 できた粉 銅

(2) 銅と結びついていた酸素が木炭と結びついて、酸化銅が銅に、木炭が二酸化炭素に変化した。

予習シリーズ5年㊦ 第12回bc問題 (18.11.24~26)

- ① 問1 B 問2 ウ 問3 ア 問4 エ 問5 ① オ ② イ
 ② 問1 むし焼き 問2 木ガス 問3 イ 問4 ア 問5 木炭 問6 イ
 ③ 問1 12 問2 3 問3 48 問4 9.6
 ④ 問1 酸素 問2 ウ 問3 6 問4 1.5 問5 2 問6 8

解説

- ① 問2 Aは外えんで、空気にふれやすく、完全燃焼^{ねんしょう}します。二酸化炭素^{にさんかたんそ}や水蒸気^{すいじょうき}を発生しますが、高温であるため、ガラス板は変化しません。Bは内えんで、外えんに比べて空気にふれにくく、不完全燃焼^{ふぜんねんしょう}するためすす(炭素のつぶ)が発生し、ガラスにすすがつきます。Cのえん心は、液体^{えきたい}のろうが気体のろう^{きたいのろう}に変わる部分で、まだ燃えていません。その気体のろうがガラス板で冷やされることで液体や固体のろう^{えきたいのろう}に変化するため、ガラス板は白くくもります。
- 問3・4 ろうが燃えると水蒸気^{すいじょうき}が発生します。これが冷やされて水のつぶになるため、集気びんの内側は白くくもります。また、しんから出た白いけむりは、えん心から出た気体のろう^{きたいのろう}が、冷やされて液体や固体の小さなつぶになったものです。
- 問5 物が燃えるためには、燃える物・空気(酸素)・発火点以上の温度^{てんどう}の3つの条件^{じょうけん}が必要です。①では、熱伝導率^{ねんでんどうりつ}のよい銅線^{どうせん}に熱をうばわれ、発火点以下になるため、ほのおが消えてしまいます。②では、ろうがしんを伝わって上へ移動^{いどう}できなくなり、燃える物がなくなるため、ほのおが消えてしまいます。
- ② 問1 試験管⑥の中のわりばしは酸素不足になり、燃えずに分解^{ぶんかい}します。これをむし焼き^{かんりゅう}といいます。
 問5・6 木炭は、ほとんど炭素からできている黒い固体で、固体のままほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ③ 問1 発生した二酸化炭素は、炭素3gを完全に燃やしたときの4倍(44÷11)になっているので、アルコール23gにふくまれる炭素の重さは12g(3×4)です。
 問2 発生した水は、水素1gを完全に燃やしたときの3倍(27÷9)になっているので、アルコール23gにふくまれる水素の重さは3g(1×3)です。
 問3 アルコールとアルコールを燃やすのに使われた空気中の酸素の重さの合計は、燃やしたあとにできる二酸化炭素と水の重さの合計と等しくなります。したがって、アルコール23gを燃やすのに使われた空気中の酸素の重さは48g(44+27-23)です。
 問4 発生した二酸化炭素の重さは、アルコール23gを完全に燃やしたときの0.2倍(8.8÷44)になっています。このことから、ある量のアルコールの重さは4.6g(23×0.2)、使われた空気中の酸素の重さは9.6g(48×0.2)です。
- ④ 問1 マグネシウムは加熱すると酸素と結びついて酸化マグネシウムに、銅は加熱すると酸素と結びついて酸化銅にそれぞれ変化します。
 問2 (グラフ1)で、マグネシウム3gの加熱後の重さは5gなので、マグネシウム3gに酸素2gが結びついて、酸化マグネシウムが5gできたことがわかります。したがって、マグネシウム:結びついた酸素=は3:2です。
 問3 問2よりマグネシウム9gと結びつく酸素の重さは6g(9× $\frac{2}{3}$)となります。
 問4 (グラフ2)から、銅4gの加熱後の重さは5gなので、銅4gに酸素1gが結びついて、酸化銅が5gできたことがわかります。したがって、銅6gと結びつく酸素の重さは1.5g(6× $\frac{1}{4}$)です。
 問5 銅6gは加熱後に7gに変化しているので、このとき結びついた酸素は1g(7-6)です。酸素1gと結びつく銅の重さは4gなので、銅6gのうち酸素と結びつかずに残ったのは2g(6-4)です。
 問6 混合物^{こんごうぶつ}11gがすべてマグネシウムだとすると、加熱後の重さは $\frac{55}{3}$ g(11× $\frac{5}{3}$)になります。この重さは、
 実際の重さ15gと $\frac{10}{3}$ g($\frac{55}{3}-15$)ずれています。マグネシウム1gと銅1gでは酸素と結びついたあとの重さに $\frac{5}{12}$ g($\frac{5}{3}-\frac{5}{4}$)の差が出るので、混合物にふくまれていた銅の重さは8g($\frac{10}{3} \div \frac{5}{12}$)です。

参考問題

- 【解説】木炭は炭素からできていて、銅と比べて酸素と結びつく力が強く、木炭の粉を酸化銅の粉といっしょに熱すると、炭素が酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素になります。これが石灰水を白くにごらせます。酸素をうばわれた酸化銅は、金属の銅になります。
- 【解答】(1) 発生した気体 二酸化炭素 できた粉 銅
 (2) 銅と結びついていた酸素が木炭と結びついて、酸化銅が銅に、木炭が二酸化炭素に変化した。

予習シリーズ5年① 第12回 a b 問題 (19. 11. 23~25)

- ① (1) B (2) A (3) C (4) A (5) B
 ② 問1 記号 B ことば 内えん 問2 ウ 問3 ウ 問4 C 問5 ウ
 問6 (1) ア (2) イ
 ③ 問1 イ 問2 イ 問3 ア 問4 ウ 問5 エ
 ④ 問1 ア 問2 酸素 問3 エ 問4 0.5 問5 イ 問6 X 7.5 Y 5

解説

- ① (2) ろうそくのほのおに息をふきかけると、ろうの気体がふきとばされて燃える物がなくなるので、火が消えます。
- ② 問3 ろうそくの外えんは、ほのおの最も外側で空気(酸素)にふれやすく、ろうが完全燃焼しているので温度が最も高くなっています。このため、外えんの部分が黒くこげます。
 問4・5 ろうそくのえん心では、ろうが熱せられて気体になっています。えん心にガラス管を入れると、ろうの気体が冷えてできたろうの液体や固体のつぶが白いけむりとなってガラス管の先から出てきます。
 問6 (1) 集気びんの内側に水てきがついてくもったことから、水ができたことがわかります。燃えたとき酸素と結びついて水をつくるのは水素なので、ろうには水素がふくまれていることがわかります。
 (2) 石灰水が白くにごったことから、二酸化炭素ができたことがわかります。燃えたとき酸素と結びついて二酸化炭素をつくるのは炭素なので、ろうには炭素がふくまれていることがわかります。
- ③ 問2 試験管の口を下げずに加熱すると、出てきた液体が加熱している高温の部分に流れて試験管が割れることがあるので、試験管の口を少し下げて加熱します。
 問3 ガラス管の先から出てくる気体Aは、木ガスです。木ガスは、水素・一酸化炭素・メタンなどの燃える成分をふくみ、火をつけるとほのおを出して燃えます。
 問5 気体が燃えるときにはほのおが出ます。木炭は、ほとんどが炭素でできていて、燃える気体をふくんでいないため、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ④ 問2 銅やマグネシウムは、酸素と結びついて、酸化銅や酸化マグネシウムにそれぞれ変化します。
 問4・5 (表1) から、2.0 gの銅の粉を燃やすと2.5 gになっているので、結びついた酸素の重さは、0.5 g (2.5 - 2.0) だとわかります。(表2) から、2.0 gのマグネシウムの粉を燃やすと3.4 gになっているので、結びついた酸素の重さは、1.4 g (3.4 - 2.0) だとわかります。したがって、同じ重さの粉を燃やしたときに結びつく酸素の量は、マグネシウムの方が多くなります。
 問6 (表1)・(表2) から、燃やす前の金属の粉の重さに対する燃やしたあとにできる物質の重さの割合は一定だとわかります。したがって、Xにあてはまる数字は7.5 ($6.0 \times \frac{2.5}{2.0}$) になります。また、Yにあてはまる数字は5.0 ($8.5 \times \frac{1.0}{1.7}$) になります。

参考問題

〔解説〕 使い捨てカイロは、中にふくまれる鉄粉が空気中の酸素と結びついて酸化鉄に変化するときに発生する熱によって温かくなります。したがって、ペットボトルの中の酸素が鉄粉に結びついた分だけ中の空気の体積が少なくなるので、ペットボトルはへこみます。使い捨てカイロには、鉄粉のほかに、鉄粉を速く酸素と結びつけるために食塩などがふくまれています。

〔解答〕 ペットボトルの中の酸素が使い捨てカイロにふくまれる鉄粉と結びつくので、ペットボトルはへこむ。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 c s 問題 (19. 11. 23~25)

- ① 問1 記号 B ことば 内えん (くんで) 問2 ウ 問3 ウ
 問4 黒いけむり B 白いけむり C 問5 ウ 問6 (1) ア (2) イ 問7 ウ
- ② 問1 イ 問2 木ガス 問3 イ, エ, オ (くんで不順可) 問4 ウ 問5 エ
- ③ 問1 銅 問2 ② エ ④ イ 問3 イ
- ④ 問1 ア 問2 エ 問3 2.8 問4 5・14 (くんで)
 問5 1.25 問6 2 問7 4

解説

- ① 問5 ろうそくのえん心では、ろうが熱せられて気体になっています。この部分にガラス管を入れると、ろうの気体が冷えてできたろうの液体や固体のつぶが白いけむりとなってガラス管の先から出てきます。
- 問6 (1) 集気びんの内側に水てきがついてくもったことから、水ができたことがわかります。燃えたとき酸素と結びついて水をつくるのは水素なので、ろうには水素がふくまれていることがわかります。
- (2) 石灰水が白くにごったことから、二酸化炭素ができたことがわかります。燃えたとき酸素と結びついて二酸化炭素をつくるのは炭素なので、ろうには炭素がふくまれていることがわかります。
- 問7 ろうそくのほのおは、金あみに熱をうばわれて、発火点よりも温度が低くなります。このため、金あみの上部にはほのおが出なくなります。
- ② 問1 試験管の口を下げずに加熱すると、出てきた液体が熱している部分に流れて、試験管が割れることがあるので、試験管の口を少し下げて加熱します。
- 問5 気体が燃えるときにはほのおが出ます。木炭は、ほとんどが炭素でできていて、燃える気体をふくんでいないため、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ③ 問3 スチールウール (細い鉄線) は、試験管の中の酸素と結びついて赤さびをつくります。このとき、酸素が使われた分だけ試験管の中の空気の体積が減るので、試験管の中の水面はもとの位置よりも高くなります。
- ④ 問3 (グラフ) から、2 g のマグネシウムの粉に結びつく酸素の重さは 1.4 g ($3.4 - 2$) になることがわかります。したがって、4 g のマグネシウムに結びつく酸素の重さは、2.8 g ($1.4 \times \frac{4}{2}$) になります。
- 問4 (グラフ) から、マグネシウム 2 g は 1.4 g の酸素と、銅 4 g は 1 g の酸素と結びつきます。ここで、酸素 1.4 g と結びつく銅の重さは 5.6 g (4×1.4) となります。したがって、一定量の酸素と結びつくマグネシウムと銅の粉の重さの比は、2 : 5.6 = 5 : 14 となります。
- 問5 (グラフ) で、4 g の銅を燃やすと 5 g になっていることから、燃えたあとにできる物質の重さは 1.25 倍 ($5 \div 4$) になることがわかります。
- 問6 8 g の銅の粉が 9.5 g になったことから、1.5 g の酸素が結びついたこととなります。(グラフ) から、4 g の銅に結びつく酸素の重さは 1 g ($5 - 4$) で、銅の重さの $\frac{1}{4}$ なので、1.5 g の酸素と結びついた銅は 6 g ($1.5 \div \frac{1}{4}$) です。したがって、酸素と結びつかなかった銅の重さは 2 g ($8 - 6$) だとわかります。
- 問7 10 g がすべてマグネシウムだとすると、燃やしたあとの重さは 17 g (1.7×10) になり、実際より 1.8 g ($17 - 15.2$) 重いので、銅は 4 g ($1.8 \div (1.7 - 1.25)$) だったと考えられます。

参考問題

【解説】使い捨てカイロは、中にふくまれる鉄粉が空気中の酸素と結びついて酸化鉄に変化するときに発生する熱によって温かくなります。したがって、ペットボトルの中の酸素が鉄粉に結びついた分だけ中の空気の体積が少なくなるので、ペットボトルはへこみます。使い捨てカイロには、鉄粉のほかに、鉄粉を速く酸素と結びつけるために食塩などがふくまれています。

【解答】ペットボトルの中の酸素が使い捨てカイロにふくまれる鉄粉と結びつくので、ペットボトルはへこむ。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 a b 問題 (20. 11. 21~23)

- ① 問1 イ 問2 (1) A (2) B 問3 (1) ウ (2) B (3) ア (4) イ (5) ウ
 ② 問1 (1) ア (2) 外えん (3) ウ 問2 (1) B (2) イ 問3 ウ
 問4 (1) 水(水蒸気) (2) ア (3) 二酸化炭素 (4) イ
 ③ 問1 エ 問2 酸素 問3 0.25 問4 5.00 問5 12.00 問6 6.00

解説

- ① 問1 物が燃えるには、まず燃える物、そして燃やすための空気が必要です。また、物はある温度以上にならなければ燃え始めません。発火点は、物によってことなります。
- 問3 (1) 加熱によって出てきた液体が熱している部分に流れ、試験管が割れてしまうことを防ぐため、試験管の口を少し下げます。
- (2) 木材を試験管に入れ、空気をあたえないようにしています。木材を空気中で熱すると、酸素と結びついて燃えてしまい、灰になってしまいます。
- (3) 木ガスは白いけむりで、水蒸気・水素・二酸化炭素・一酸化炭素・メタンなどがふくまれています。
- (4) 木さく液はおもにさく酸で黄色い酸性の液体、木タールはこい茶色のどろどろした液体です。
- (5) 試験管に残った黒い固体は木炭です。木炭はほとんど炭素でできていて、固体のまま燃えるので、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
- ② 問1 (1)~(3) ろうそくのほのおで最も温度が高い部分は、最も外側の外えんです。空気中の酸素とよくふれあうので、ろうが完全に燃え、温度が最も高くなります。
- 問2 (1)・(2) ろうそくのほのおで最も明るい部分は、Bの内えんです。たくさんふくまれている炭素のつぶが高温になって光るので、最も明るく見えます。
- 問3 ろうそくのしんをつまむことで、物が燃えるための3条件のうちの、燃える物をとりのぞいたことになりました。同じように燃える物をとりのぞいているのは(ウ)です。(ア)と(イ)は、温度を発火点未満に下げています。
- 問4 ろうには、炭素と水素が多くふくまれています。燃焼すると、水素は、空気中の酸素と結びついて水蒸気になります。この水蒸気がびんによって冷やされ、水できとなってつくので、集気びんの内側が白くくもります。炭素は、空気中の酸素と結びついて二酸化炭素になります。これにより石灰水が白くにごります。
- ③ 問1 銅粉を熱すると、ほのおを出さずにおだやかに変化し、黒い酸化銅になります。
- 問2 銅を燃やすと、空気中の酸素と結びついて、酸化銅という別の物質に変化します。このときもとの銅よりも重くなった分が、銅に結びついた酸素の量です。
- 問3 (表)から、1.00gの銅を熱すると1.25gの酸化銅になることがわかります。このとき重くなった0.25g(1.25-1.00)が、銅に結びついた酸素の量です。
- 問4 (表)から、銅1gあたり1.25gの酸化銅になっていることがわかります。したがって、4.00gの銅を加熱した後の重さXは、 $5.00\text{g}(1.25 \times \frac{4.00}{1.00})$ になります。
- 問5 (表)から、1gの銅を完全に燃やした後の重さが1.25gなので、加熱後の重さ15.00gは12倍になっています。したがって、燃やす前の銅の重さも12倍なので、12.00g(1.00×12)となります。
- 問8 10.00gの銅が11gになったので、1g(11-10.00)の酸素が結びついたことになりました。(表)から、1.00gの銅に結びつく酸素の重さは0.25g(1.25-1.00)なので、結びついた酸素の重さは4倍(1÷0.25)です。したがって、1gの酸素と結びついた銅は4g(1.00×4)です。したがって、酸素と結びつかなかった銅の重さは6.00g(10.00-4.00)です。

参考問題

〔解説〕ろうそくのほのおの上の空気はあたためられ、軽くなり上昇するため、まわりから絶えず新しい空気が集まってきます。このとき、ろうそくのふちは冷やされて液体のろうが固体になってかたまります。

〔解答〕しんの近くはほのおの熱で液体のろうになり、外側はまわりから絶えず新しい空気がくるので冷やされ、固体のろうになるため。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 c s 問題 (20.11.21~23)

- ① 問1 内炎 問2 B 問3 イ 問4 C 問5 エ 問6 ア 問7 ウ 問8 イ
 ② 問1 むし焼き 問2 イ 問3 ことば 木ガス 記号 ウ, エ (くんで不順可)
 問4 ア 問5 木炭 問6 ア 問7 ア, イ (くんで不順可)
 ③ 問1 イ 問2 マグネシウム イ 銅 エ 問3 20 問4 3.6
 問5 2・3 (くんで) 問6 $\frac{3}{8}$ 問7 4・3 (くんで) 問8 4 問9 12

解説

- ① 問1~3 A~Cで最も明るく見える部分はBの内炎です。内炎では酸素が不足するので、完全には燃えていません。また、たくさんふくまれている炭素のつぶが高温になって光るため、最も明るく見えます。
 問4・5 けむりが出るのは、BとCです。Bは黒いけむりで、火を近づけても燃えません。Cはろうの気体が冷やされて液体や固体になった白いけむりで、火をつけると燃えます。
 問7 ろうそくのほのおの中に金あみを入れると、あみによって温度が下げられ発火点以下になるため、ほのおは消え、ろうの液体や固体が燃えずに出てきます。
 問8 金あみがあたたまり発火点以上の温度になると、金あみの上にはほのおが現れます。
- ② 問2 加熱によって出てきた液体が熱している部分に流れ、試験管が割れてしまうことを防ぐため、試験管の口を少し下げます。
 問5・6 固体④は木炭です。木炭はほとんど炭素でできていて、固体のまま燃えるので、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。
 問7 木材や木炭は炭素をふくんでいるので、空気中で燃えると、酸素と結びついて二酸化炭素が発生します。いおうには炭素はふくまれません。
- ③ 問2 マグネシウムは明るく白っぽい光を出して燃え、白い粉(酸化マグネシウム)に変化します。銅はほのおを出さずにおだやかに変化し、黒い酸化銅になります。
 問3 (グラフ)から、3gのマグネシウムは5gの酸化マグネシウムになることがわかります。したがって、12gのマグネシウムは20g(5×4)の酸化マグネシウムになります。
 問4 (グラフ)から、4gの銅は5gの酸化銅になることがわかります。このことから、4.5gの酸化銅ができるために必要な銅は3.6g(4×0.9)とわかります。
 問5 (グラフ)から、3gのマグネシウムは2gの酸素と結びつき、5gの酸化マグネシウムになるので、酸素とマグネシウムの結びつく比は「酸素:マグネシウム=2:3」です。
 問6 (グラフ)から、4gの銅は1gの酸素と結びついて、5gの酸化銅になるので、2gの酸素と結びつく銅は8gです。問5から、2gの酸素と結びつくマグネシウムは3gです。したがって、酸素2gと結びつくマグネシウムの重さは、銅の $\frac{3}{8}$ (3÷8)倍です。
 問7 (グラフ)から、3gのマグネシウムは5gの酸化マグネシウムに、4gの銅は5gの酸化銅になるので、それぞれの金属の重さの最小公倍数である12gで考えると、このとき酸化マグネシウムは20g(5×4)、酸化銅は15g(5×3)できるので、X:Y=4:3です。
 問8 10.4gの銅が12gになったので、1.6g(12-10.4)の酸素が結びついたことになります。(グラフ)から、4gの銅に結びつく酸素の重さは1gで銅の重さの $\frac{1}{4}$ なので、1.6gの酸素と結びついた銅は6.4g(1.6÷ $\frac{1}{4}$)です。したがって、酸素と結びつかなかった銅の重さは4g(10.4-6.4)です。
 問9 21gすべてがマグネシウムだとすると、燃やしたあとの重さは35g(5×7)となり、実際より5g(35-30)重いので、銅は12g(5÷($\frac{5}{3}-\frac{5}{4}$))だったと考えられます。

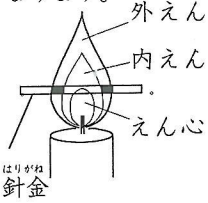
参考問題

- 〔解説〕ろうそくのほのおの上の空気はあたためられ、軽くなり上昇するため、まわりから絶えず新しい空気が集まってくる。このとき、ろうそくのふちは冷やされて液体のろうが固体になってかたまります。
 〔解答〕しんの近くはほのおの熱で液体のろうになり、外側はまわりから絶えず新しい空気がくるので冷やされ、固体のろうになるため。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 a b 問題 (21.11.21~22)

- ① 問1 B 問2 ウ 問3 記号 A ことば 外えん(くんで) 問4 B 問5 イ
問6 (1) C (2) B (3) 白いけむり オ 黒いけむり ウ(くんで)
- ② 問1 イ 問2 ア 問3 イ
問4 1 ウ 2 ア(くんで) 3 エ 4 オ(くんで) 問5 エ
- ③ 問1 エ 問2 イ 問3 酸素 問4 イ 問5 9 問6 2.5 問7 0.8

解説

- ① 問1・2 不完全燃焼している内えんの部分は、炭素のつぶが熱せられて光るため最も明るく見えます。
問3 完全燃焼している外えんの部分は、ほのおの温度が最も高いので、針金が一番最初に赤くなります。
問5 最も温度の高い外えんにふれた部分がこげるので、右図のように、2か所がこげます。
問6 (1)~(3) えん心の部分には、まだ燃えていない気体のろうがあります。したがって、えん心にガラス管を入れると、気体のろうが冷やされてろうのつぶとなり、白いけむりとなって出てきます。また、内えんにガラス管を入れると、炭素のつぶが黒いけむりとなって出てきます。白いけむりに火をつけると燃えますが、黒いけむりに火をつけても燃えません。
- 
- ② 問1 (図1)では、試験管内が密閉されているので空気が入れかわらず、酸素が不足してわりばしは燃えません。しかし、熱のはたらきによって、わりばしをつくっている物質に分解されます。このように、新しい空気を与えずに加熱して、構成物質に分解する方法を蒸し焼き(乾留)といいます。
問2 (図1)で、試験管の口を上げると、わりばしが分解して出てくる液体が加熱部分にふれてしまいます。すると、液体が蒸発するときにガラスの熱をうばうので加熱部分の外側との温度差が大きくなり、試験管は割れてしまいます。
問3 ガラス管から出てくるけむりは木ガスで、一酸化炭素や水素、メタンなどをふくむため、火をつけると、黄色いほのおを出して燃えます。
問4 黄色い液体は木さく液で、さく酸やメチルアルコールをふくむ酸性の液体で、強いにおいがあります。これは入浴剤やトイレの消臭剤、庭の虫除け、園芸・有機栽培など、幅広く利用されています。黒かつ色の液体は木タールで、木さく液以上に強いにおいを持つ、どろどろした液体です。
問5 試験管の中に残った黒い固体は木炭です。木炭は、木ガス(気体成分)・木さく液・木タール(液体成分)と分離して残った炭素の固体なので、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。ほのおを出して燃えるのは、ろうそくやアルコールのように、気体に変化してから燃える物質に限られます。
- ③ 問3 燃焼後の金属は酸素と結びつくことにより、燃焼前よりも重くなります。このとき、「燃焼前の金属の重さ+金属と結びつく酸素の重さ=燃焼後の金属の重さ」となります。
問4 (グラフ)で、3gのマグネシウムが燃焼後に5gになっていることがわかります。「燃焼前の金属の重さ+金属と結びつく酸素の重さ=燃焼後の金属の重さ」となることから、3gのマグネシウムに結びついた酸素は2g(5-3)とわかるので、マグネシウムと酸素は3:2の重さの比で結びつくことになります。
問5 6gの酸素と結びつくマグネシウムは9g($6 \times \frac{3}{2}$)です。このとき15g(6+9)の酸化マグネシウムができます。
問6 (グラフ)で、4gの銅が燃焼後に5gになっていることがわかります。「燃焼前の金属の重さ+金属と結びつく酸素の重さ=燃焼後の金属の重さ」となることから、4gの銅に結びついた酸素は1g(5-4)とわかるので、銅と酸素は4:1の重さの比で結びつくことになります。したがって、10gの銅と結びつく酸素は2.5g($10 \times \frac{1}{4}$)です。
問7 加熱後と加熱前の重さの差1.0g(5.8-4.8)は、銅に結びついた酸素の重さです。銅と酸素は4:1の重さの比で結びつくので、4gの銅が酸化銅に変化したことになりました。したがって、酸素と結びついていない銅は0.8g(4.8-4)になります。つまり、5g(4+1)の酸化銅と0.8gの銅の合計が5.8gとなります。

参考問題

【解説】この点線は、ほのおのまわりにある空気の流れを表しています。ろうそくに火をつけると、まわりの空気が熱せられることによって軽くなり、上へ上がります。そこへ、新しい空気が入り込むようになって空気の流れができます。これによって、ほのおにつねに新しい空気をあたえることができ、ろうそくは燃え続けます。このような空気の流れは、火のついたろうそくを日なたに置き、紙にそのかげをうつすと見ることができます。

【解答】空気の流れ：紙に太陽光をあててかげをつくってみる。

予習シリーズ5年 第12回 c s 問題 (21.11.21~22)

- ① 問1 記号 A ことば 外えん (くんで) 問2 B 問3 イ
問4 (1) C (2) B (3) 白いけむり オ 黒いけむり ウ (くんで) 問5 B 問6 ウ
- ② 問1 ②, ⑥ (くんで) 問2 イ 問3 ア 問4 ⑥ 問5 ア
問6 (1) 蒸し焼き (2) イ (3) イ, ウ, エ (くんで不順可) (4) エ (5) ウ
- ③ 問1 ウ 問2 マグネシウム ア 銅 オ (くんで) 問3 0.7 問4 1.65 問5 $\frac{3}{8}$
問6 2.6
- ④ 問1 45 問2 80 問3 32 問4 480

解説

- ① 問4 Aは完全燃焼している部分です。Bは不完全燃焼しているため、炭素が多くふくまれます。そのため、ガラス管を入れると黒いすすがでます。これに火をつけても燃えません。また、Cの部分はろうが熱せられて気体になっているところで、まだ燃えていません。そのため、ガラス管を入れると、ろうの気体が冷やされて、液体や固体になったものが白いけむりとなって見えます。ろうなので、火をつけると燃えます。
- 問5・6 <実験3>で、かげができるのは炭素が多くふくまれている内えんの部分です。炭素のつぶが太陽の光をさえぎりかげをつくります。
- ② 問3 ほのおが明るく輝いて見えるのは、ふくまれていた炭素が熱せられて、光ったものなので、炭素を多くふくむものが明るく輝いて見えます。
- 問6 (1) 空気をあたえないで、熱することを蒸し焼き (乾留) といいます。
(2)・(3) 蒸し焼きでできる気体は、木ガスとよばれ、水素・一酸化炭素・メタンなどの燃える気体をふくんでいます。火をつけると黄色いほのおを出して燃えます。
(4) 蒸し焼きで、できる液体は木タールとよばれるこい茶色のどろどろした液と木さく液という黄色い酸性の液です。このように、液体がでてくるので、実験では、加熱する部分の反対側である試験管の口の方を少し下げ、試験管の口の部分にためるようにし、試験管が割れたりすることを防ぎます。
(5) 蒸し焼きで、できる固体は木炭で、ほとんど炭素でできています。木炭は燃えるとき、ほのおを出さずに、赤くなって燃えます。
- ③ 問3 (グラフ) から銅4gは酸素1g (5-4) と結びつくことがわかるので、2.8gの銅は0.7g ($2.8 \div 4$) の酸素と結びつきます。
- 問4 (グラフ) から3gのマグネシウムは5gの酸化マグネシウムになることがわかるので、2.75gの酸化マグネシウムができるためには、1.65g ($2.75 \div 5 \times 3$) のマグネシウムが必要です。
- 問5 (グラフ) から酸素1gと結びつく銅は4gで、酸素1gと結びつくマグネシウムは1.5gとわかります。したがって、酸素1gと結びつくマグネシウムの重さは、酸素1gと結びつく銅の重さの $\frac{3}{8}$ 倍 ($1.5 \div 4$) となります。
- 問6 酸化に使われた酸素は、0.8g ($6.6 - 5.8$)、銅1gを酸化するのに必要な酸素は0.25gなので、酸化した銅は3.2g ($0.8 \div 0.25$) となり、酸化していない銅は2.6g ($5.8 - 3.2$) です。
- ④ 問1 メタン20gが完全燃焼すると二酸化炭素が55gできるので、メタン20g中に炭素は15g ($3 \times \frac{55}{11}$) とわかります。メタンは炭素と水素からできているので、水素は5g ($20 - 15$) です。この水素からできる水は45g (9×5) とわかります。
- 問2 二酸化炭素をつくるために、酸素は40g (8×5)、水をつくるために40g (8×5) より合計80g必要となることがわかります。
- 問3 問2から20gのメタンを完全燃焼するのに必要な酸素は80gとわかるので、128gの酸素が必要なメタンは32g ($20 \times \frac{128}{80}$) です。
- 問4 128gの酸素は96g ($24 \times \frac{128}{32}$)、空気は480g ($96 \div 0.2$) 必要になります。

参考問題

【解説】この点線は、ほのおのまわりにある空気の流れを表しています。ろうそくに火をつけると、まわりの空気が熱せられることによって軽くなり、上へ上がります。そこへ、新しい空気が入り込むようになって空気の流れができます。これによって、ほのおにつねに新しい空気をあたえることができ、ろうそくは燃え続けます。このような空気の流れは、火のついたろうそくを日なたに置き、紙にそのかげをうつすと見るすることができます。

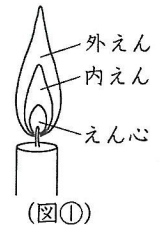
【解答】空気の流れ：紙に太陽光をあててかげをつくってみる。

予習シリーズ5年^下 第12回 a b問題 (22.11.20)

- ① 問1 ア 問2 B 問3 ウ 問4 イ
 問5 ① 水 ② 二酸化炭素 問6 ① 水素 ② 炭素
- ② 問1 むし焼き 問2 ウ
 問3 (1) ① カ ② ウ ③ イ ④ エ (2) ア (3) エ (4) 木炭 (5) ア (6) ウ
- ③ 問1 イ 問2 酸素 問3 物質 5 A 2
 問4 10 問5 4・1 (くんで) 問6 16

解説

① 問1～3 ろうそくのほのおの各部分の名前は、それぞれ(図①)のようになっています。外えんは、空気中の酸素とよくふれ合うのでろうが完全に燃え、温度が最も高くなります。内えんは、炭素のつぶが高温になって光っていて、最も明るくなります。えん心はろうが熱せられて気体になっているところです。ろうそくの炎にガラス板を入れると、内えんの部分にすずがつき、えん心の部分にろうがつきます。



問4 (ア)～(ウ)は物が燃えるために必要な条件で、これがひとつでも欠けると、火は消えます。アルコールランプにふたをすることは、空気とふれ合わないようさせることで(イ)の条件を取りのぞいたこととなります。

問5・6 ろうの気体が熱せられると、ろうの成分である炭素と水素に分解します。これらが燃えて空気中の酸素と結びつくと、炭素は二酸化炭素に、水素は水(水蒸気)になります。

② 問3 木材を空気中で熱すると、酸素と結びついて燃えてしまい、灰になってしまいますが、空気をあたえないでむし焼きにすると、気体(木ガス)・液体(木さく液、木タール)・固体(木炭)に分解することができます。木ガスは、白いけむりで、火をつけると燃えます。木さく液は、黄色い酸性の液で、木タールはこい茶色(黒かっ色)のどろどろした液です。木炭は、ほとんど炭素からできた黒い物質で、ほのおを出さずに赤くなって燃えます。

③ 問1 銅は、ほのおを出さずにおだやかに燃えて酸化銅になります。

問2 燃焼とは、物が酸素と結びついて、熱や光を出す現象のことをいいます。したがって、燃えるときに結びつく空気中の物質は酸素です。

問3・4 (グラフ1)から、マグネシウムが3gのとき、加熱後の重さは5gであることがわかります。したがって、結びついたAは2g(5-3)になります。また、燃える前のマグネシウムの重さと結びついたAの重さの比は、マグネシウムの重さにかかわらずつねに一定なので、15gのマグネシウムを完全に燃やしたときも、同じ割合でAが結びつきます。したがって、15gのマグネシウムを完全に燃やしたときに結びついたAの重さは、10g $((5-3) \times \frac{15}{3})$ だとわかります。

問5 銅も、燃える前の重さと結びついたAの重さの比がつねに一定なので、(グラフ2)から計算しやすいところをさがして比を求めます。銅の重さが4gのとき、結びついたAの重さは1g(5-4)なので、求める比は4:1だとわかります。

問6 銅の重さが4gのとき、燃やす前と比べて1g重くなっています。したがって、4g重くなっている場合の燃やす前の銅の重さは16g $(4 \times \frac{4}{1})$ です。

参考問題

〔解説〕ろうそくは、火をつけると、固体のろうがとけて液体になり、さらに気体になってほのおを出して燃えます。ところが、金あみをかぶせると、金あみによって熱がうばわれ、発火点よりも低い温度になってしまいます。そのため、ほのおの上の部分は消えてしまいます。

〔解答〕気体のろうが金あみに冷やされて、発火点よりも低い温度になってしまうから。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 c s 問題 (22.11.20)

- ① 問1 えん心 問2 ウ 問3 ウ 問4 ウ 問5 エ
 ② 問1 ① カ ② ウ ③ イ 問2 X イ Y ア
 問3 イ, ウ (くんで不順可) 問4 ア
 ③ 問1 ① ウ ② カ ③ ク 問2 二酸化炭素
 問3 ア, ウ (くんで不順可) 問4 ㉞ 8 ㉟ 1
 問5 A 27 B 49.5 問6 ㉠ 40 ㉡ 33
 問7 54 問8 16

解説

- ① 問1・2 Aは外えんで、完全燃焼している部分です。Bは内えんで、不完全燃焼しているため、炭素が多くふくまれます。そのため、ガラス板を入れると黒いすすが付きまします。Cはえん心で、ろうが熱せられて気体になっているところで、まだ燃えていません。そのため、ガラス板を入れると、ろうの気体が冷やされたもの付きまします。
- 問3 物が燃えるための条件は、㉞燃える物があること、㉟燃やすための空気(酸素)があること、㊱燃える物の温度が発火点以上になること、があげられます。<実験3>では、ろうそくのしんをピンセットでつまむことによって、しんを伝えるろうが止まり、火が消えます。したがって、㉞の条件が欠ける場合であり、これと同じなのは(ウ)のガスバーナーのガス調節ねじを閉めて火を消す場合だとわかります。
- 問5 アルコールランプのほのおは、ろうそくのほのおと比べると、全体に青みがかっていてうす暗く、明るくかがやいていません。外えん・内えん・えん心の区別ははっきりしていませんが、アルコールランプのしんを大きくすると、はっきりと3つの部分に分かれていることがわかります。アルコールランプもろうそくも、外えんの部分が最も温度が高いのですが、アルコールの気体は空気と混じりやすく、完全燃焼に近い燃え方をするので、温度はろうそくよりも高くなります。
- ② 問1・2 木材を空気中で熱すると、酸素と結びついて燃えてしまい、灰になってしまいますが、空気をあたえないでむし焼きにすると、気体(木ガス)・液体(木さく液、木タール)・固体(木炭)に分解することができます。木ガスは、白いけむりで、火をつけると燃えます。木さく液は、黄色い酸性の液で、木タールはこい茶色(黒かっ色)のどろどろした液です。木炭は、ほとんど炭素からできた黒い物質です。
- 問3 木ガスは、おもに水蒸気・水素・二酸化炭素・一酸化炭素・メタンからできていますが、このなかで燃えない成分は、水蒸気と二酸化炭素になります。
- 問4 木炭は、ほとんどが炭素でできていて、固体のまま燃えます。そのためほのおを出さず、赤くなって燃えます。
- ③ 問2 炭素が燃えてできるのは二酸化炭素で、水素が燃えると水ができます。したがって、Aは水、Bは二酸化炭素になります。
- 問3 物を燃やしたとき、物に炭素がふくまれていると、燃えたあとに二酸化炭素ができます。マグネシウムというは炭素をふくんでいないので、燃やしても二酸化炭素はできません。
- 問4 燃やす物質の重さと結びつく酸素の重さの合計が、燃やしたあとにできた物質の重さなので、㉞は8(11-3)、㉟は1(9-8)だとわかります。
- 問6 炭素からは二酸化炭素が、水素からは水ができます。(表)から、物質Cを燃やすと水が18gできることがわかるので、水素は2g($1 \times \frac{18}{9}$)ふくまれていることとなります。したがって炭素は9g(11-2)ふくまれている、㉡の燃やしたあとにできた二酸化炭素の重さは33g($11 \times \frac{9}{3}$)になり、㉠の結びつく空気中の酸素の重さは40g((18+33)-11)だとわかります。
- 問7 []の文章のZ=X+Yは物質Dにもあてはまるので、㉞は54((46+96)-88)となります。
- 問8 燃やしたあとにできた水と二酸化炭素の重さから、それぞれ物質Dにふくまれている炭素と水素の重さを計算し、残ったものが酸素の重さです。炭素の重さが24g($3 \times \frac{88}{11}$)、水素の重さが6g($1 \times \frac{54}{9}$)なので、酸素の重さは16gだとわかります。なお、物質Dにふくまれている酸素も、燃焼に使われます。このことは、(表)で水と二酸化炭素ができるのに必要な酸素の量を合計しても、結びつく空気中の酸素の重さよりも重くなってしまうことからわかります。

参考問題

【解説】ろうそくは、火をつけると、固体のろうがとけて液体になり、さらに気体になってほのおを出して燃えます。ところが、金あみをかぶせると、金あみによって熱がうばわれ、発火点よりも低い温度になってしまいます。そのため、ほのおの上の部分は消えてしまいます。

【解答】気体のろうが金あみに冷やされて、発火点よりも低い温度になってしまうから。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 a b問題 (23.11.26)

- ① 問1 ア 問2 最も明るい B 理由 ア(くんで) 問3 (1) ウ (2) エ 問4 イ
 ② 問1 むし焼き 問2 エ 問3 ○ 問4 ア 問5 主な成分 エ ようす キ(くんで)
 ③ 問1 銅 エ マグネシウム イ 問2 酸化銅 エ 酸化マグネシウム ア 問3 2
 問4 X 12.5 Y 6 問5 (1) イ (2) エ
 ④ 問1 ウ 問2 エ 問3 ㊦ 100 ㊧ 50 問4 ア 問5 1.5

解説

- ① 問2 内えんでは、すす(炭素のつぶ)が高温になって光っているので最も明るく見えます。
 問3 えん心には、しんから出た気体のろうがあります。気体のろうはガラス管を通してほのおの外に出ると、温度が下がって細かい固体や液体のろうになるので、白いけむりに見えます。このけむりに火を近づけると、ほのおをあげて燃えます。
 問4 ろうが燃えると成分である炭素は二酸化炭素に、水素は水蒸気になります。集気びんの内側がくもったのは水蒸気が冷えて細かい水てきになったためです。
- ② 問1 空気をあたえずに木材を加熱すると、酸素がないので木材は燃えませんが、気体・液体・固体に分解します。これをむし焼き、または乾留といいます。
 問2 試験管でむし焼きを行うとき、分解してできた水蒸気が冷えて水ができたり、他の液体ができたりします。これらがほのおで熱している部分に流れると試験管が割れることがあります。これを防ぐために試験管の口を下げて液体が加熱部分にふれないようにします。
 問3 木材をむし焼きにすると白いけむり(木ガス)が出ます。これには水蒸気や二酸化炭素のほかに水素・メタン・一酸化炭素などの燃える気体がふくまれているので、火をつけるとほのおを出して燃えます。
 問5 むし焼きが終わると木材は炭素からできた木炭になります。木炭を燃やすとほのおを出さずに赤く光って燃え、二酸化炭素になります。
- ③ 問1・2 赤茶色の銅はおだやかに燃えて黒い酸化銅になり、銀色のマグネシウムはとても明るく白っぽい光を出して燃え、白い酸化マグネシウムになります。
 問3 銅と酸素が結びついて酸化銅ができるので、結びつく酸素の重さは、酸化銅の重さから銅の重さを引けばわかります。(表1)で、銅2gと結びついた酸素の重さは0.5g(2.5-2.0)、銅4gと結びついた酸素の重さは1g(5.0-4.0)なので、銅の重さが2倍になると結びつく酸素の重さも2倍になることがわかります。
 問4 (表1)・(表2)から、燃える前の金属の重さが2倍、3倍になると、燃えた後の物質の重さも2倍、3倍になっているので、Xは12.5($2.5 \times \frac{10.0}{2.0}$)、Yは6.0($2.0 \times \frac{10.2}{3.4}$)となります。
 問5 銅、鉄、アルミニウムなどのさびに共通な成分は酸素です。これらは空気中の酸素と結びついてさびます。また、ひとつの金属でも、置かれた状態でいろいろなさびができます。銅では、しめった空気中でできる青さび(ろくしょう)のほか、黒さびや赤さびがあります。
- ④ 問2 (表1)から周期(1往復にかかる時間)は、おもりの重さに関係なく振り子の長さで変わることがわかります。振り子の長さが50cmと200cmのときを比べると長さが4倍で、周期は2倍(2.8÷1.4)になり、25cmと225cmのときを比べると長さが9倍で、周期は3倍(3.0÷1.0)になることがわかります。
 問3 ㊦は、周期が1.0秒の2倍なので、100cm(25×4)となります。また、㊧はおもりの重さが50gのときの結果から50cmとわかります。
 問5 ひもがかぎにかかるまでの振り子の長さは100cm、かぎにかかってからの振り子の長さは25cmです。このように、支点の真下で長さが変わる振り子の周期は、それぞれの周期のを半分ずつ加えたものになります。100cmの振り子の周期は2.0秒、25cmの振り子の周期は1.0秒なので1.5秒($(2.0+1.0) \div 2$)となります。

参考問題

【解説】集気びんの中の二酸化炭素は、炭素と酸素が結びついてできたものです。マグネシウムはこの酸素を炭素からうばって燃えます。この結果、マグネシウムが燃えたあとのびんの中には白い酸化マグネシウムに混じって、黒い炭素のつぶが見られます。

【解答】マグネシウムは、二酸化炭素をつくっている酸素をうばいって燃えることができるから。

予習シリーズ5年㊦ 第12回 c s 問題 (23. 11. 26)

- ① 問1 (1) B (2) A (くんで) 問2 オ 問3 4 問4 ウ
 ② 問1 むし焼き 問2 エ 問3 カ 問4 木さく液 エ 木タール ア (くんで)
 ③ 問1 外えん 問2 白いけむり C 黒いけむり B (くんで) 問3 イ 問4 ウ
 問5 水素・炭素 (くんで不順可) 問6 ウ 問7 ア
 ④ 問1 銅 ウ マグネシウム イ (くんで) 問2 X 10.0 Y 8.5 問3 4.0
 ⑤ 問1 (1) 等速 (2) 直線 (くんで) 問2 0.1 問3 しんぶく 問4 X イ Y ア (くんで)
 問5 ア, イ (くんで不順可) 問6 イ, ウ (くんで不順可) 問7 24

解説

- ① 問1・2 (図)の実験は、スチールウールにできる赤さびを観察するものです。鉄の赤さびは、酸素と水分のはたらきでできるもので、Aには水分がないのでさびはできません。Cには、水にとけたわずかな酸素しかないので、さびは少ししかできません。Bには、Cと比べて酸素も水分も多いので、たくさんさびができます。
 問3 A～Eのうち、Aの鉄の赤さびはすき間が多く、空気や水を通しやすいので、鉄の内部まで広がってボロボロにしてしまいます。
 問4 金属がさびることは、広い意味では燃焼と同じことで、金属と酸素の結びつきです。
- ② 問1～4 むし焼き(乾留)とは、物質を気体・液体・固体に分解するために、空気をあたえないで熱することをいいます。木材をむし焼きすると、気体の木ガス、液体の木タールと木さく液、固体の木炭に分かれます。
- ③ 問1～4 Aの部分は外えんで、完全燃焼している部分です。Bの部分は内えんで、不完全燃焼しているため炭素が多くふくまれ、炭素のつぶが高温になって光っているので、最も明るく見えます。Cの部分はえん心で、ろうが熱せられて気体になっているところで、まだ燃えていません。温度は最も低く、約900℃です。
 問5 <実験2>で、集気びんの内側がくもるのは、ろうそくが燃えて水(水蒸気)ができたことを示しています。また、集気びんに石灰水を入れてよくふると白くにごるのは、二酸化炭素ができたことを示しています。これらはそれぞれ、水素と炭素が空気中の酸素と結びついてできたものです。
 問6 木炭はほとんど炭素でできていて、燃えたときに水(水蒸気)は出ず、二酸化炭素だけが出来ます。
 問7 物が燃えるための3つの条件は、①燃えるものがあること②燃やすための空気(酸素)があること③物の温度が発火点以上になること、です。この条件のひとつでも取りのぞくと、火は消えます。ろうそくに息をふきかけると、気体のろうがふき飛ぶために、①の条件が失われて火は消えます。
- ④ 問1 マグネシウムは、明るく白っぽい光を出して燃え、白い酸化マグネシウムの粉に変化します。銅は、ほのおを出さずにおだやかに燃えて、黒い酸化銅になります。鉄(スチールウール)は、パチパチと火花を出して燃え、黒い酸化鉄になります。
 問2 銅やマグネシウムを燃やしたときに重くなっているのは、金属に酸素が結びついたからです。したがって、金属を完全に燃やしたとき、できたものの重さは一定の割合で重くなります。(表1)から、銅は酸化銅になると1.25倍(2.5÷2.0)の重さになるので、Xは10.0(12.5÷1.25)です。また(表2)から、マグネシウムは1.7倍(1.7÷1.0)になるので、Yは8.5(5.0×1.7)です。
 問3 銅1.0gが酸化銅になると1.25gになり、マグネシウムが酸化マグネシウムになると1.7gになるので、つるかめ算を使って、マグネシウムの粉は4g((14.3-12.5)÷(1.7-1.25))混ざっていたとわかります。
- ⑤ 問2 時速18kmは、秒速500cm(18×1000×100÷60÷60)です。したがって、50cm進むのには0.1秒(50÷500)かかり、これがさつえいの間かくです。
 問6 (表2)で、③と④を比べると、角度は木片が動いたきよりには関係が見られないことがわかります。一方、①と②を比べると、ボールの重さと木片が動いたきよりの間には関係が見られ、②と③を比べて、高さとも木片が動いたきよりの間には関係が見られることがわかります。
 問7 ①と比べてとき、高さだけが4倍(20÷5)になっているので、動いたきよりも①の4倍の24cm(6×4)になります。

参考問題

【解説】集気びんの中の二酸化炭素は、炭素と酸素が結びついてできたものです。マグネシウムはこの酸素を炭素からうばって燃えます。この結果、マグネシウムが燃えたあとのびんの中には白い酸化マグネシウムに混じって、黒い炭素のつぶが見られます。

【解答】マグネシウムは、二酸化炭素をつくっている酸素をうばいって燃えることができるから。