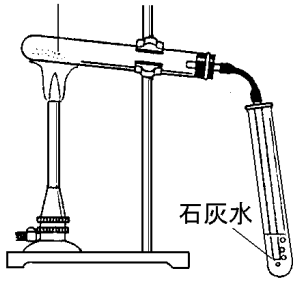
【】酸化銅の還元①

[問題](2 学期中間)

酸化銅と木炭の粉末の混合物を試験管に入れ，図１のように加熱したところ，石灰水が白くにごり，試験管内には赤っぽい物質ができました。また，図２はそのようすをまとめたものです。

図１ 酸化銅と木炭の粉末の混合物



(1) 赤っぽい物質とは何ですか。

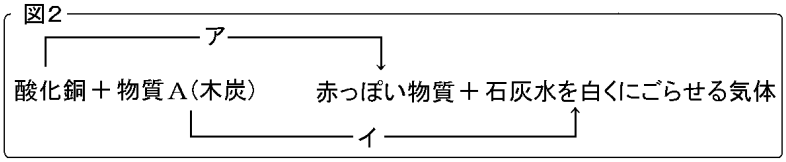
(2) 石灰水を白くにごらせる気体は何ですか。

(3) 物質 A(木炭)の物質名は何ですか。

(4) 図２のアで示される化学変化を何といいますか。

(5) アで示される反応が行なわれる一方で，イで示される反応も行なわれています。イで示される化学変化を何といいますか。

図２



(6) 図２の物質 A のかわりに水素を使って実験したとすると，石灰水を白くにごらせる気体のかわりにできる物質は何ですか。

(7) 図２の化学変化を化学反応式で表しなさい。

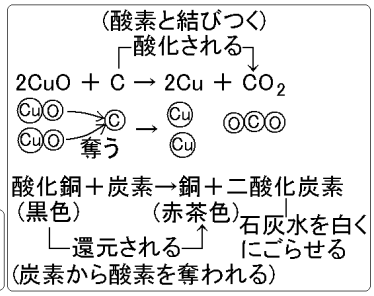
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

[解答](1) 銅　(2) 二酸化炭素　(3) 炭素　(4) 還元　(5) 酸化　(6) 水　(7) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

[解説]

石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素(CO_2)なので，酸化銅と木炭の粉末の混合物を加熱した結果，二酸化炭素が発生したことが分かる。これは木炭，すなわち炭素(C)が酸化銅(CuO)の酸素をうばいとって，二酸化炭素になった



ためである。すなわち，炭素は酸素と結びつく酸化反応によって二酸化炭素になる。

酸素をうばわれた酸化銅(CuO：黒色)は銅(Cu：赤茶色)に変わる。すなわち，酸化物である酸化銅は炭素によって酸素をうばわれて，酸素と結びつく前の銅にもどる。このように，酸素をうばわれる反応を還元という。このような反応が起こるのは，銅と酸素が結びつく力よりも，炭素と酸素が結びつく力のほうが強いためである。還元反応が起こるときは，酸化反応も同時に起こっている。

以上のような試験管で起こった反応を，言葉で表すと，(酸化銅)＋(炭素)→(銅)＋(二酸化炭素) である。これから化学反応式をつくる。まず，$CuO+C \rightarrow Cu+CO_2$ とおく。

Cu：左辺１個，右辺１個　O：左辺１個，右辺２個　　C：左辺１個，右辺１個

O の個数が合わないので，少ない方の左辺の CuO を２倍にして，$2CuO+C \rightarrow Cu+CO_2$

すると，今度は Cu の個数が合わなくなる(左辺２個，右辺１個)ので，

右辺の Cu を２倍して $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$

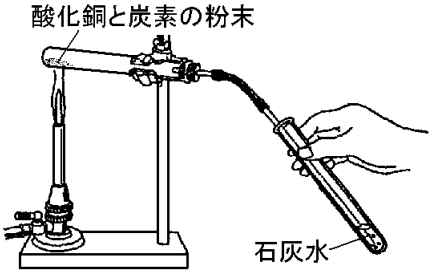
各原子の個数は，Cu：左辺２個，右辺２個　O：左辺２個，右辺２個

C：左辺１個，右辺１個で，両辺の原子の数が合致する。

酸素と結びつきやすい性質をもつ炭素は還元剤として使われるが，炭素のほかに水素も酸素と結びつきやすい性質をもっている。酸化銅と水素を反応させると，水素は酸化銅から酸素をうばって水となり，酸化銅は還元されて銅になる。

[問題](2 学期中間)

右図のように，酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱すると気体が発生した。これについて，次の各問いに答えなさい。



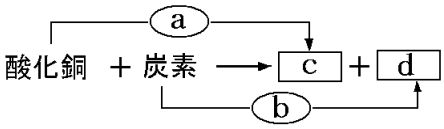
(1) 石灰水はどのように変化するか。

(2) (1)のことから発生した気体は何か。

(3) 反応後，加熱した試験管内に残っている物質は何か。物質名で答えよ。

(4) 右の式は，図の実験で起こった化学変化を表したものである。この式について説明した次の文中のア～ウにあてはまる語を答えよ。

　a の変化は(　ア　)といい，酸化銅が(　イ　)をうばわれる変化であり，b の変化は(　ウ　)といい，炭素が(イ)と結びつく変化である。



(5) 右の式の化学変化を化学反応式で表せ。

(6) 酸化銅を加熱して，炭素のかわりに水素と反応させると，上の式の a・b と同じ変化が起こる。このとき，何と何ができるか。それぞれ物質名で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)ア
イ	ウ	(5)	
(6)			

[解答](1) 白くにごる　(2) 二酸化炭素　(3) 銅　(4)ア 還元　イ 酸素　ウ 酸化　(5) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$　(6) 水と銅

[問題](2 学期期末)

右の図は，酸化銅と炭を混ぜて十分に加熱しているようすを表したものである。次の問いに答えよ。

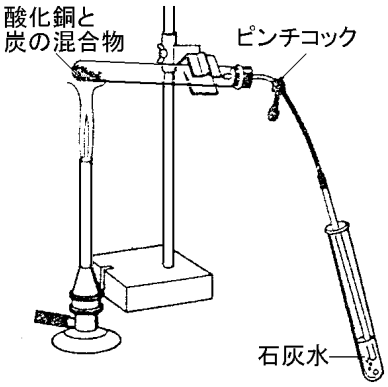
(1) 酸化銅は何色の物質か。

(2) 加熱後，試験管に残った物質をビーカーに移し，水を加えかき混ぜた。水を捨てたあとには，何色の物質が残っているか。

(3) この化学変化で発生した気体は何であると考えられるか。物質名で答えよ。

(4) この化学変化を化学反応式で答えよ。

(5) 酸素を取りさる化学変化を何というか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		(5)

[解答](1) 黒色　(2) 赤茶色　(3) 二酸化炭素　(4) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$　(5) 還元

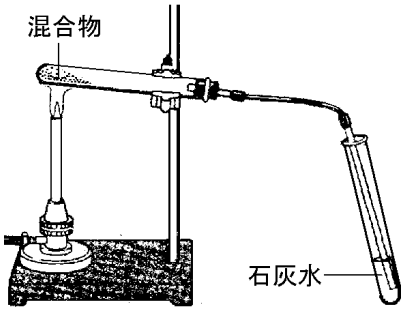
[解説]

(1)(2) 酸化銅の色は黒色で，炭(炭素)も黒色なので，加熱前の混合物の色は黒色である。酸化銅と炭(炭素)を混ぜて加熱すると，酸化銅(CuO)が炭素(C)によって酸素をうばわれる還元反応が起こり，酸化銅は赤茶色の銅(Cu)になる。この反応によって，試験管内の物質は黒色から赤茶色に変化していく。加熱後，試験管に残った物質をビーカーに移し，水を加えかき混ぜると，水面に浮いた残りの炭(炭素)をすてると，赤茶色の銅が残る。

(3) 酸化銅から酸素をうばった炭素は，二酸化炭素という気体になって，試験管から出て行く。これを石灰水に通すと，石灰水は白くにごる。

[問題](3 学期)

酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせてから, 右の図のように, 試験管に入れて熱した。次の各問いに答えよ。



(1) 試験管の中の物質の色は，どのように変化するか。次のア～エから選び，記号で答えよ。

ア 黒色→赤色　　イ 白色→黒色

ウ 黒色→白色　　エ 赤色→黒色

(2) この実験のように，酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何というか。

(3) この実験で，酸化物から酸素をうばうはたらきをした物質は何か。

(4) この装置内で起こっている化学変化を化学反応式で表せ。

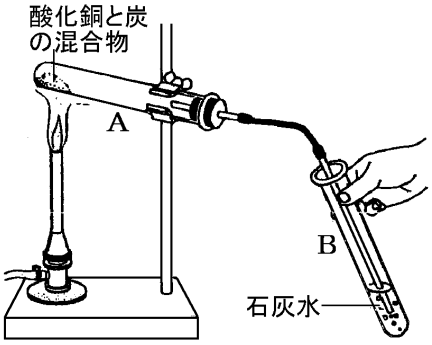
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) ア　(2) 還元　(3) 炭素　(4) $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$

[問題](2 学期中間)

酸化銅と炭の混合物を右図のような装置で加熱した。次の問いに答えなさい。



(1) 試験管 B に入れた石灰水はどのような変化が見られるか。

(2) (1)から発生した気体は何であると判断できるか。化学式で答えなさい。

(3) この実験で酸化銅は何という物質に変化したか。名前で答えなさい。

(4) この実験で酸化銅に起こった化学変化は何というか。

(5) この実験で炭に起こった化学変化は何か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

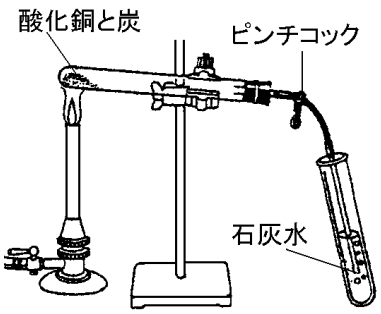
[解答](1) 白くにごる　(2) CO_2　(3) 銅　(4) 還元　(5) 酸化

[解説](4) 酸化銅は炭素(炭)によって酸素をうばわれて銅になるが，このように酸化物が酸素を取り除かれる反応を還元という。

(5) 炭素(炭)は酸素と結びついて，二酸化炭素になるが，このように酸素と結びつく反応を酸化という。

[問題](2 学期期末)

図のように，酸化銅(CuO)と炭(炭素)の粉を混ぜて加熱したら，混合物は赤熱し，石灰水は白濁した。その後，気体の発生がほとんどなくなってから加熱をやめた。



(1) 加熱後の試験管には，赤茶色の物質が残った。冷やしてから取り出し，この物質を試験管の底でこするとキラキラ光った。この物質の化学式を答えなさい。

(2) 石灰水を白濁させた気体と同じ気体が発生するのはどれですか。すべて選びなさい。

ア　鉄をうすい塩酸に入れる。

イ　細胞の呼吸でブドウ糖を分解する。

ウ　塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に水を加える。

エ　炭酸カルシウムをうすい塩酸に入れる。

オ　銅粉を空気中で燃やす。

(3) 酸化銅が(1)の物質に変化するような化学変化を何といいますか。

(4) 図の実験の化学変化を，化学反応式で表しなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) Cu　(2) イ，エ　(3) 還元　(4) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

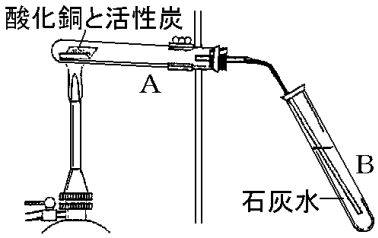
[解説]

(1) 酸化銅 CuO は炭素 C によって酸素をうばわれて銅 Cu になる。銅は試験管の部分に残る。銅は金属なのでみがくと光る。

(2) 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。ア～エで二酸化炭素が発生するのはイとエの場合である。アは水素が発生し，ウはアンモニアが発生する。オでは気体は発生しない。

[問題](2 学期中間)

酸化銅と活性炭を乳ばちでよく混ぜ合わせ，図のようにして加熱した。次の問いに答えなさい。



(1) 酸化銅は何色をしているか。

(2) 石灰水が白く濁ったことから，発生した気体は何か。その名称と化学式を書け。

(3) 酸化銅は何という物質に変化したか。

(4) 酸化銅に起こった化学変化を何というか。

(5) (4)の化学変化を起こさせるときに，炭素や水素がよく使われる。これは，炭素や水素のどのような性質を利用したものか。

(6) この化学変化を化学反応式で書け。

[解答欄]

(1)	(2)		(3)	(4)
(5)		(6)		

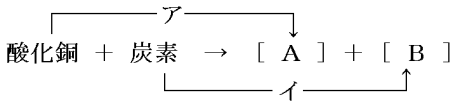
[解答](1) 黒色　(2) 二酸化炭素　CO_2　(3) 銅　(4) 還元　(5) 酸素と結びつきやすい性質　(6) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

[解説]

(5) 炭素や水素は酸素と結びつきやすい。炭素と酸化銅の混合物を加熱すると，炭素は銅よりも酸素と結びつく力が強いので，酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素になる。

[問題](1 学期期末)

酸化銅を炭素と混合し，加熱したときの化学変化についてまとめた。以下の問いに答えよ。



(1) B にあてはまる物質名を書け。

(2) ア，イの変化をそれぞれ何というか。

(3) この実験では，炭素はどのような役割をしたのか。以下の語句を使って説明せよ。
(酸素，酸化銅)

(4) この化学変化を○酸素原子，◎銅原子，●炭素原子として解答用紙にモデルで書きなさい。

(5) この化学変化を化学反応式として表しなさい。

[解答欄]

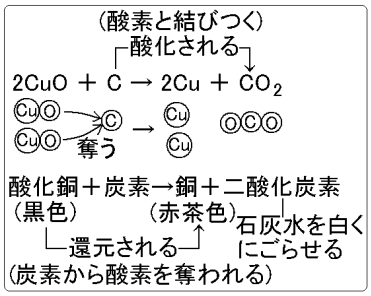
(1)	(2)ア　　イ	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 二酸化炭素　(2)ア 還元　イ 酸化　(3) 酸化銅から酸素をうばう役割　(4) ◎○ ◎○ ＋ ● → ◎ ◎ ＋ ○●○　(5) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

[解説]

(1) 炭素は酸化銅から酸素をうばって二酸化炭素(B)になる。

(2) 酸化銅は炭素から酸素をうばわれて銅(A)になるが，このように酸化物が酸素をうばわれるアの反応を還元という。また，炭素は酸素と結びついて二酸化炭素(B)になるが，このように物質が酸素と結びつくイのような反応を酸化という。



(3) 炭素は酸化銅から酸素をうばう役割をした。

(4)(5) このときの反応を言葉で表すと，

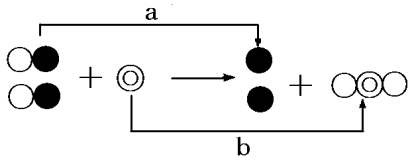
(酸化銅)＋(炭素)→(銅)＋(二酸化炭素) である。

この化学変化を○酸素原子，◎銅原子，●炭素原子として表すと，

◎○ ◎○ ＋ ● → ◎ ◎ ＋ ○●○ となる。

[問題](2 学期中間)

右の模型は，酸化銅と炭をよく混ぜ合わせて試験管に入れ加熱したときの変化を表したものである。●は銅原子，◎は炭素原子，○は酸素原子を示している。次の問いに答えなさい。



(1) このときの化学変化を，化学反応式で表せ。

(2) 図の a，b にあてはまる化学変化を書け。

(3) 図の b の変化が起こったのは，炭素にどのような性質があるからか。

[解答欄]

(1)	(2) a　　b
(3)	

[解答](1) 2CuO ＋ C → 2Cu ＋ CO_2 (2) a 還元 b 酸化 (3) 酸素と結びつきやすい性質

[問題](2 学期期末)

銅とその化学変化について，次の実験をしました。実験方法やその結果について答えなさい。

実験１　ステンレス皿に銅粉を入れ，ステンレスの薬さじでよくかき混ぜながらじゅうぶんに加熱したところ，銅の化合物が得られた。

実験２　実験１で得られた銅の化合物と炭素の粉末とよく混ぜたものを試験管にとり，じゅうぶんに加熱した。このとき発生した気体を石灰水の入った別の試験管に導いたところ，石灰水は白くにごり，加熱した試験管の中には銅が得られた。

(1) 実験１で得られた銅の化合物は，加熱する前の銅粉に比べて質量が増加した。この理由について書きなさい。

(2) 実験 2 で石灰水を白くにごらせた気体について，正しく説明しているものは次の①～④のどれですか。番号で答えなさい。

① 空気より軽く，水に溶けると酸性を示す

② 空気より重く，水に溶けると酸性を示す

③ 空気より軽く，水に溶けるとアルカリ性を示す

④ 空気より重く，水に溶けるとアルカリ性を示す

(3) 実験 2 において，加熱した試験管の中で起きた反応を正しく説明しているものは次の①～④のどれですか。番号で答えなさい。

① 銅の化合物も酸化され，炭素も酸化された

② 銅の化合物は酸化され，炭素は還元された

③ 銅の化合物は還元され，炭素は酸化された

④ 銅の化合物も還元され，炭素も還元された

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 空気中の酸素と結びついたから　(2) ②　(3) ③

[解説]

(1) 銅粉を加熱すると，銅は空気中の酸素と結びついて酸化銅になるので，結びついた酸素の分だけ質量が大きくなる。

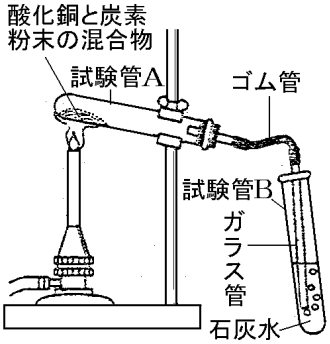
(2) 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。二酸化炭素を水にとかすと炭酸になり，弱い酸性を示す。二酸化炭素は空気より重い。

(3) 銅の酸化物である酸化銅は，炭素によって酸素をうばわれて銅になる。このように酸化物が酸素をうばわれる反応を還元という。また，炭素は酸素と結びついて酸化銅になるが，このように物質が酸素と結びつく反応を酸化という。

【】酸化銅の還元②

[問題](3 学期期末)

図のように黒色の酸化銅と木炭(炭素)の混合物を試験管 A に入れ加熱した。この時発生した気体は試験管 B の石灰水を白くにごらせた。また，試験管 A には赤かっ色の銅ができた。次の問いに答えなさい。



(1) この実験で発生した気体は何か。名称で答えよ。

(2) この実験を安全に終わらせるために，ガスバーナーの火を消す前にどのようなことをする必要があるか。

(3) (2)のようにしないと，どのようなことがおこる危険性があるか。

(4) この実験のように，酸化銅から酸素をうばい取って銅にかえるような化学変化を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 二酸化炭素　(2) ガラス管を試験管 B から抜いておく　(3) 石灰水が逆流して試験管が割れる　(4) 還元

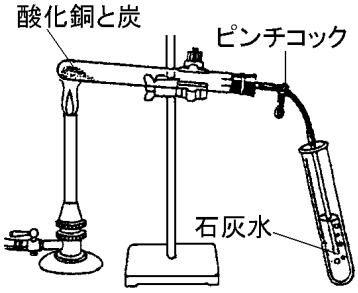
[解説]

(2)(3) 加熱を終えるときは, ガラス管を石灰水から抜いてからガスバーナーの火を消さなければならない。加熱している試験管内は気圧が高くなっているが，火を消すと気圧が下がるので，ガラス管を石灰水に入れたままにしておくと，石灰水が吸い込まれて試験管内に入り，加熱部分に冷たい水がかかって試験管が割れてしまうことがあるからである。

※ ここで，問題として聞かれてはいないが,「試験管を固定するときに，試験管の口を少し下げて固定する」ことも覚えておいた方がよい(入試などで出題されることがある)。試験管の口を少し下げるのは，水が加熱部に流れて試験管が割れるのをふせぐためである。酸化銅の炭素による還元反応は，$2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$ で，反応自体で水が生じることはないが，酸化銅などの粉末がしめっていることが多く，その場合，加熱すると水蒸気になり，試験管の口の部分で冷えて水滴になることがある。試験管の口を下げていないときは，この水滴が加熱部分に流れて試験管が割れるおそれがある。

[問題](2 学期中間)

右の図のようにして，酸化銅と炭を混ぜて加熱した。次の問いに答えなさい。



(1) 石灰水の変化が終わった後の手順について，ア～エを正しい順に並べ替えなさい。ただし，ア～エの中には不要なものがふくまれている。

ア　ガラス管を試験管から抜く。

イ　ピンチコックを取りはずす。

ウ　ガスバーナーの火を止める。

エ　ピンチコックでゴムを閉じる。

(2) この実験の化学反応式を答えなさい。

(3) 次の(　　)にあてはまる言葉を漢字で答えなさい。

酸化銅は，炭素によって(　ア　)され銅になり，炭素は，(　イ　)されて二酸化炭素になった。

[解答欄]

(1)	(2)	(3) (ア)　　(イ)

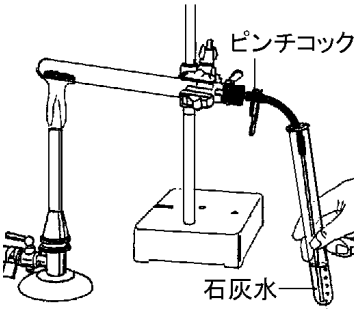
[解答](1) アウエ　(2) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$　(3) (ア) 還元　(イ) 酸化

[解説]

加熱を終えるときは，石灰水の逆流をふせぐために，ガラス管を石灰水から抜いてからガスバーナーの火を消す。その後，ゴム管をピンチコックで閉じる。ピンチコックを閉じないと，熱が残っている銅が酸素にふれて酸化され，酸化銅に変化してしまうおそれがある。試験管内の銅が十分に冷えてから，ゴム栓をとって中の銅を取り出す。冷えて常温に戻った銅は酸化されにくい。

[問題](2 学期中間)

図のように，酸化銅と炭素をよく混ぜて加熱したところ，二酸化炭素が発生してビーカーに入った石灰水は変化し，熱した試験管内には赤色の物質が残った。これについて，次の問いに答えなさい。



(1) 石灰水はどのように変化したか。

(2) 下の図は，銅原子を◎，酸素原子を○，炭素原子を●で表し，熱した試験管内に起こった化学変化をモデルで表そうとしたものである。[　　]にあてはまる物質をモデルで表せ。

◎○　◎○　＋　●　→　◎◎　＋　[　　]

(3) 赤色の物質をとり出し，金属板の上でたたいたら，金属光沢が観察された。この物質の名前を答えよ。

(4) 酸化銅と炭素の混合物の加熱で，酸化銅に起こった化学変化を何というか。

(5) この実験において，加熱をやめるときには，石灰水の入っている試験管からガラス管をとり出した後，火を消さねばならない。その理由を簡潔に答えよ。

(6) この実験の後，そのままにしておいたら，赤色になっていた試験管の中の物質がまた黒くなってきた。その物質に何がおこったのか答えよ。

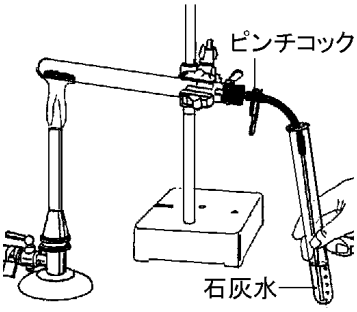
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)		(6)	

[解答](1) 白くにごった　(2) ○●○　(3) 銅　(4) 還元　(5) 火を先に止めると石灰水が逆流して試験管が割れるから。　(6) 銅が酸化された

[問題](2 学期中間)

図のように酸化銅と炭(炭素)の粉を混ぜて十分に加熱して試験管内や石灰水の変化を観察した。



(1) 火を止める手順として，①～③を正しい順に並びかえ，記号で答えなさい。

① ピンチコックでゴム管を閉じる

② ガラス管を試験管からひきだす

③ 火を消す

(2) 石灰水を白くにごらせたのは何という物質ですか。物質名を化学式で答えなさい。

(3) 試験管内の酸化銅は炭素と化学変化をおこし，色が変化したが，色の変化は次の①～⑥のどれですか。記号で答えなさい。

① 白色から黒色へ　② 黒色から白色へ　③ 赤色から白色へ

④ 赤色から黒色へ　⑤ 白色から赤色へ　⑥ 黒色から赤色へ

(4) 次の文章は，酸化銅と炭素の化学変化について述べたものです。文中の(ア)～(オ)に適することばを入れ文章を完成させなさい。

酸化銅が炭素と反応するとき，炭素は(　ア　)と化合して(　イ　)になる。このことを(　ウ　)という。一方，酸化銅は(　ア　)を失い(　エ　)となる。このことを(　オ　)という。このように(ウ)と(オ)は必ず同時に起こる。

(5) (4)のときの化学反応式を書きなさい。

(6) 酸化銅と炭素の反応で炭素の代わりに使うことができる物質は次の①～⑤のどれですか。番号で答えなさい。

① チッ素　② 水蒸気　③ 水素　④ 銀　⑤ 二酸化炭素

(7) (6)のときの化学反応式を書きなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)(ア)　(イ)
(ウ)　(エ)　(オ)		(5)	
(6)	(7)		

[解答](1) ②③①　(2) CO_2　(3) ⑥　(4)(ア) 酸素　(イ) 二酸化炭素　(ウ) 酸化　(エ) 銅　(オ) 還元　(5) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$　(6) ③　(7) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

[解説]

(7) (酸化銅)＋(水素) を式にすると，$CuO+H_2$ で水素 H は酸化銅の酸素 O と結びついて水 H_2O になる。酸化銅 CuO は酸素 O を奪われて銅 Cu になる。

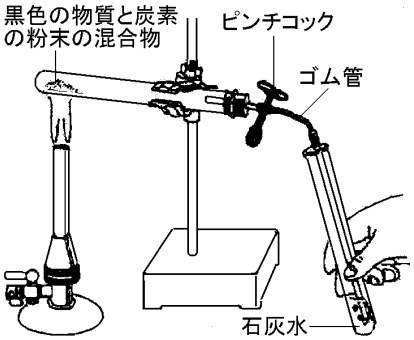
したがって，(酸化銅)＋(水素)→(銅)＋(水)で，化学反応式にすると，

$CuO+H_2 \rightarrow Cu+H_2O$

左辺と右辺のそれぞれの原子の数は同じになる。

[問題](2 学期中間)

銅粉を空気中で加熱したら，黒色の物質ができた。この黒色の物質を炭素の粉末と混ぜて試験管に入れ，右の図のような装置を用いて，炭素による還元の実験を行った。



(1) 銅粉を空気中で加熱したときにできた黒色の物質は何か。名称を書け。

(2) 次の文は，右の図の試験管内で起こった変化を述べたものである。(　)にあてはまる語句を書け。

黒色の物質を炭素の粉末と混ぜて熱すると，(Ａ)と結びついていた酸素は，こんどは(Ｂ)と結びついて(Ｃ)になり，最後に(Ｄ)が残る。

(3) この実験で，①還元された物質，②酸化された物質は何か。それぞれ名称を書け。

(4) この実験で発生した気体を，図のように石灰水に通すと白くにごった。石灰水を白くにごらせた気体の物質は，次のどれか。

[混合物　化合物　単体]

(5) この実験をやめるとき，ある操作を行ってから，最後にピンチコックでゴム管を閉じる。ある操作とは何か。正しい手順で二つ書け。

[解答欄]

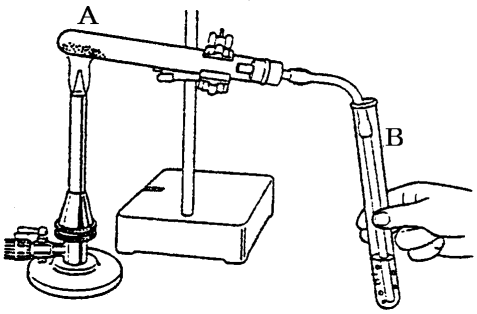
(1)	(2) A　　B　　C　　D		
(3) ①　　②	(4)	(5)	

[解答](1) 酸化銅　(2) A 銅　B 炭素　C 二酸化炭素　D 銅　(3) ① 酸化銅　② 炭素　(4) 化合物　(5) ガラス管を石灰水から取り出す，火を消す。

[問題](2 学期期末)

酸化銅と炭の粉を混ぜて加熱する実験について答えなさい。

(1) B の試験管には，発生してくる気体を確かめるための液体が入っている。この液体の名前を答えなさい。



(2) 反応後，試験管 A の中の物質はどのようになるか。次の中から正しいものを選び，記号で答えなさい。

ア はじめ黒かった物質が，反応後は灰色になった。

イ はじめ黒かった物質が，反応後は銀色の光沢をもつようになった。

ウ はじめ灰色だった物質が，反応後は赤かっ色になった。

エ はじめ黒かった物質が，反応後は赤かっ色になった。

(3) この化学変化を化学反応式で示しなさい。ただし酸化銅の化学式は CuO とする。

(4) この実験で，試験管 B の中のガラス管を抜く前にガスバーナーの火を止めると，どのような危険なことがおこる可能性があるか。

(5) 酸化銅と化合している酸素を炭素で取り除くような化学反応を何というか。漢字 2 文字で答えなさい。

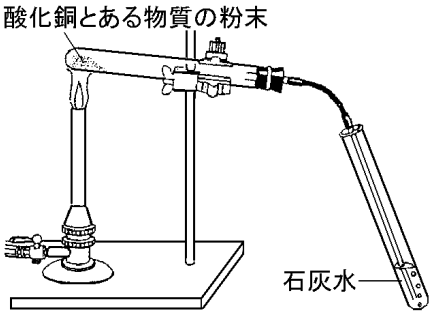
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 石灰水　(2) エ　(3) $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$　(4)石灰水が逆流して試験管が割れる　(5) 還元

[問題](1 学期期末)

右の図のように,酸化銅と①ある物質の粉末を混ぜて加熱すると,②石灰水が白くにごり,酸化銅とある物質の混合物の③色が変化した。次の問いに答えなさい。



(1) 上の文の下線部①のある物質とは何か。化学式をかけ。

(2) 上の文の下線部②を引き起こした物質は何か。化学式をかけ。

(3) 上の文の下線部③では,何色から何色に変化したか。次から選び,記号で答えよ。

ア　赤茶色→黒色　　イ　黒色→赤茶色

ウ　白色→赤茶色　　エ　黒色→白色

(4) 試験管の中に残っている色が変化した物質は何か。化学式をかけ。

(5) ガスバーナーの火を止める前に,どのような操作をする必要があるか。

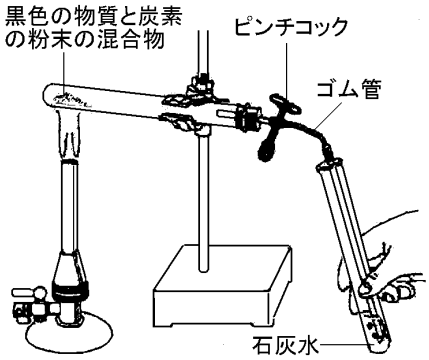
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) C　(2) CO_2　(3) イ　(4) Cu　(5) ガラス管を石灰水から取り出した後,火を消す。

[問題](2 学期中間)

黒色の物質と炭素の粉末をよく混ぜて試験管に入れた。試験管を加熱したら,図のように気体が発生した。次の各問いに答えなさい。



(1) 石灰水が白くにごったことから,発生した気体は何か。物質名を書け。

(2) (1)で発生した気体は,炭素が黒色の物質の中の何と反応してできたものか。

(3) (2)のような化学変化を何というか。

(4) 火を消そうとする際,消す前にやらなければならない作業は何か。

(5) 加熱後,試験管に残った物質を水の入ったビーカーに入れた。かき混ぜながら底にたまった物質を取り出して調べたところ,赤茶色をしていた。次の中から,実験に用いた黒色の物質と思われるものを次から選べ。

[酸化鉄　鉄　酸化銅　銅　活性炭]

(6) この実験の結果を示す化学反応式の空らんア，イをうめよ。

（　ア　）＋ C → （　イ　）＋ CO_2

(7) (6)の化学反応式で，アは酸素が取り去られてイになった。この化学変化を何というか。

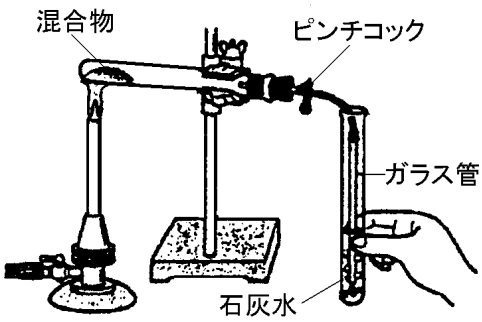
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	
(5)	(6) (ア)　　(イ)			(7)

[解答](1) 二酸化炭素　(2) 酸素　(3) 酸化　(4) ガラス管を石灰水から取り出す　(5) 酸化銅　(6) (ア) 2CuO　(イ) 2Cu　(7) 還元

[問題](2 学期中間)

右の図のように，酸化銅(約 2g)と炭(約 0.5g)の混合物を加熱し，混合物が赤くなり，石灰水の変化を調べた後に火を止めた。次の問いに答えなさい。



(1) 石灰水はどんな変化をするか。

(2) 火を消す前にしなくてはいけないことはどんなことか。

(3) (2)のようにするわけを簡単に書け。

(4) この実験での化学変化を化学反応式で書け。

(5) この実験での酸化銅におこった化学変化を何というか。

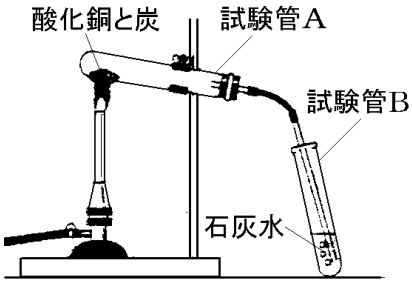
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	
(4)	(5)

[解答](1) 白くにごる　(2) ガラス管を石灰水から取り出す　(3) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから　(4) 2CuO ＋ C → 2Cu ＋ CO_2　(5) 還元

[問題](1 学期期末)

図のような装置で酸化銅と炭の混合物を熱したところ，気体が発生し，試験管 A 内の酸化銅と炭の混合物にも変化が見られた。次の問いに答えなさい。



(1) 加熱していくと試験管 A 内の混合物は何色に変化するか。

(2) (1)から試験管内にできた物質は何か。物質名を書け。

(3) 試験管 B の石灰水は何色ににごるか。

(4) (3)から発生した気体は何と考えられるか。化学式で書け。

(5) このように酸化銅から酸素が取り除かれる反応を何というか。

(6) 図の装置で，火を消す前にしなければならないことは何か。

(7) (6)はなぜか。説明せよ。

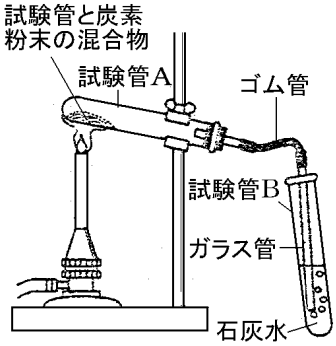
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		
(7)			

[解答](1) 赤色(赤茶色)　(2) 銅　(3) 白色　(4) CO_2　(5) 還元　(6) ガラス管を石灰水から取り出しておく　(7) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから

[問題](2 学期期末)

右の図は，酸化銅と炭素の混合物を加熱したときの反応を示したものである。



(1) この実験で，試験管 A の混合物の色は黒色から何色に変化したか。

(2) (1)のように変化したのは何ができたからか。

(3) 図で試験管 B の石灰水はどのように変化したか。

(4) (3)のように変化させた物質を答えよ。

(5) 酸化銅が(2)のような物質に変化する化学変化を何というか。

(6) 炭素が(4)のような物質に変化する化学変化を何というか。

(7) 炭素の代わりに用いることができる物質を答えよ。

(8) この実験では，石灰水の入った試験管をはずしてから火を消す。その理由を書け。

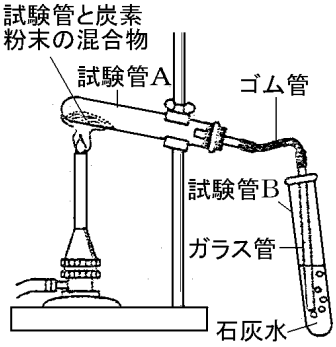
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
(4)	(5)	(6)	(7)
(8)			

[解答](1) 赤色(赤茶色) (2) 銅 (3) 白くにごった (4) 二酸化炭素 (5) 還元 (6) 酸化 (7) 水素 (8) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから

[問題](2 学期中間)

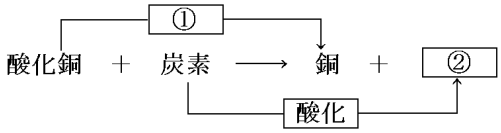
酸化銅と炭素の混合物を右の図のような装置で加熱した。



(1) 試験管Bに入れた石灰水にはどのような変化が見られるか。

(2) (1)から，発生した気体は何であるといえるか。

(3) 試験管内で起こる反応を次に示した。①，②にあてはまる語句や物質名を答えよ。



(4) 実験を終えるとき，火を消す前にすることは何か。

(5) (4)のようにする理由を答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3) ① ②
(4)		
(5)		

[解答](1) 白くにごった (2) 二酸化炭素 (3) ① 還元 ② 二酸化炭素 (4) ガラス管を石灰水から取り出す (5) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから

[問題](2 学期中間)

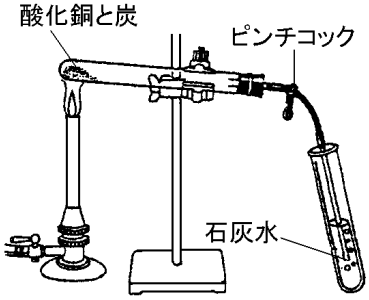
次の実験について，各問いに答えなさい。

[実験] ① 図のように，酸化銅と炭をよく混ぜ，試験管に入れて加熱した。

② 混合物の色と，石灰水が変化したので加熱をやめた。

③ 混合物を取り出し，水に入れ，かき混ぜた。

④ 水面の炭を流した後，残った物質の色を見た。



(1) 酸化銅は何色ですか。

(2) 実験の②で，火を消す前に注意することを答えなさい。

(3) (2)の理由を簡単に答えなさい。

(4) 石灰水はどのような変化をしますか。そのことから発生した気体は何であると考えられますか。気体名で答えなさい。

(5) 実験の④で，残った物質は何色ですか。また，この物質は何だと考えられますか。物質名で答えなさい。

(6) 実験のように，酸化物が酸素をうばわれる化学変化を何といいますか。

(7) 実験の化学変化を化学反応式で表しなさい。

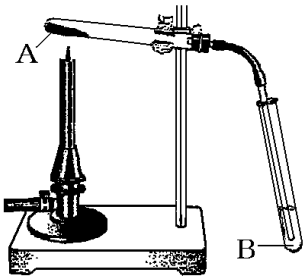
[解答欄]

(1)	(2)	
(3)		
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) 黒色 (2) ガラス管を石灰水から取り出す (3) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから (4) 白くにごる，二酸化炭素 (5) 赤色(赤茶色)，銅 (6) 還元 (7) $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

[問題](2 学期中間)

右の図で，A は酸化銅と炭素の混合物，B はある液体である。



(1) この実験で，火を消すときの注意点を述べよ。

(2) 試験管に残った物質をとり出して，金属かどうかを調べる方法として正しいものを選び，記号で答えよ。

ア 磁石を近づけてみる。

イ 金属製の薬品さじで強くこする。

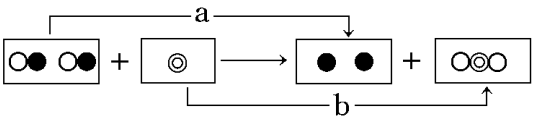
ウ 質量を量ってみる。

(3) この実験では，A を熱したときに発生する気体を，B の液体を使って調べている。B の液体は，次のどれか。

[フェノールフタレイン溶液　水　水酸化ナトリウム水溶液　石灰水]

(4) B の液体によって，発生した気体がわかった。それは何か。

(5) この実験で起こった化学変化をモデルで表すと，次のようになる。○，●，◎の表す物質を，原子の記号でそれぞれかけ。



(6) (5)の a，b の化学変化をそれぞれ何というか。

(7) この実験で使われた炭素と同じようなはたらきをする物質を一つ答えよ。

(8) (5)のモデルを，化学反応式で表せ。

[解答欄]

(1)			(2)	(3)
(4)	(5)○：	●：	◎：	(6)a
b	(7)	(8)		

[解答](1) ガラス管を液体 B から取り出した後で火を消す　(2) イ　(3) 石灰水　(4) 二酸化炭素　(5)○：O　●：Cu　◎：C　(6)a 還元　b 酸化　(7) 水素　(8) 2CuO＋C → 2Cu＋CO_2

[問題](1 学期期末)

次のように酸化銅と炭素を混ぜて加熱する実験を行った。

① 酸化銅(約 2g)と炭素(約 0.5g)をよく混ぜ，混合物をつくる。

② ①の混合物を試験管で加熱する。混合物の色が赤くなり，石灰水の変化を調べた後，火を止める。

③ 試験管が冷えたら，混合物を取り出し，水の中に入れてかき混ぜる。

④ 水面に浮いた炭素の粉を流し，ビーカーの底に残った物質の色を観察する。

(1) 酸化銅の色は何色か。

(2) ④で，ビーカーの底に残った物質は何か。物質名を答えなさい。

(3) 上の実験で加熱をやめるときの手順として正しいのは a，b のどちらか。記号で選びなさい。また，その理由を簡単に説明しなさい。

a　石灰水からガラス管を抜く　→　火を消す

b　火を消す　→　石灰水からガラス管を抜く

(4) 次の文章は，上の実験をまとめたものである。(　　)に適当な語句を入れなさい。

酸化銅は，物質中の(　①　)を炭素にうばわれて(　②　)にもどる(　③　)という化学変化を起こした。同時に，炭素は(①)と結びつく(　④　)という化学変化を起こした。

(5) 上の実験の化学変化を化学反応式で表しなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)		
(4)①	②	③	④	(5)

[解答](1) 黒色　(2) 銅　(3) a，先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるから。

(4)① 酸素　② 銅　③ 還元　④ 酸化　(5) $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$

【】酸化銅の還元③

[問題](1 学期中間)

銅粉の質量をいろいろ変え，ステンレスの皿にのせて加熱し，完全に酸化させた。右の図 1 は，このときの銅の質量と酸化銅の質量との関係をグラフに表したものである。また，このときできた酸化銅と炭素の粉末を混ぜ，図 2 のようにして加熱したところ，気体が発生して石灰水が白くにごった。次の問いに答えよ。

(1) 銅の質量とできた酸化銅の質量との割合を，もっとも簡単な整数の比(銅：酸化銅)で表せ。

(2) 銅 3.6g から酸化銅は何 g できるか。

(3) 銅の酸化を化学反応式で書け。

(4) 図 2 で，石灰水をにごらせた気体の化学式を書け。

(5) 図 2 で，加熱している試験管には赤っぽい物質が残った。このことから，酸化銅は何という化学変化を受けたことがわかるか。

図1

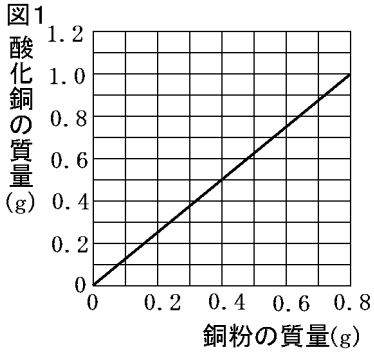
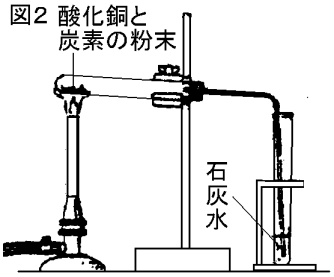


図2 酸化銅と炭素の粉末



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 4：5　(2) 4.5g　(3) $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$　(4) CO_2　(5) 還元

[解説]

(1) 図 1 のグラフより銅が 0.8g のときにできる酸化銅は 1.0g であることがわかる。

よって，(銅)：(酸化銅)＝0.8：1.0＝8：10＝4：5

(2) (1)より(銅)：(酸化銅)＝4：5 なので，銅が 3.6g のときは，3.6：(酸化銅)＝4：5

比で内項の積は外項の積に等しいので，(酸化銅)×4＝3.6×5

よって，(酸化銅)＝3.6×5÷4＝4.5(g)

[問題](2 学期期末)

空気中で, 銅の粉末 3.2g を加熱するとすべて反応して黒色の酸化銅が 4.0g できました。次に, ①酸化銅 4.0g と炭素の粉末 0.3g をよく混ぜあわせ加熱すると, 過不足なく反応し, 赤かっ色の銅ができました。また, 別の実験で, ②水素にも炭素と同じようなはたらがあることがわかりました。これらの化学反応は次のように表されます。次の問いに答えなさい。

下線部①の化学変化：酸化銅 ＋ 炭素 → 銅 ＋ 二酸化炭素

下線部②の化学変化：酸化銅 ＋ 水素 → 銅 ＋ (　　)

(1) 下線部①, ②の化学反応で, 酸化銅は酸素をうばわれて銅になった。このように酸化物が酸素をうばわれる化学反応を何といいますか。

(2) 下線部②の化学変化の(　　)にあてはまる物質名を書きなさい。

(3) 酸化銅をつくっている銅と酸素の質量比を, 最も簡単な整数比で表しなさい。

(4) 別の装置で, 酸化銅 8.0g と炭素の粉末 1.0g をよく混ぜ合わせて加熱すると, 酸化銅はすべて反応し銅ができました。酸化銅と炭素の反応で発生した二酸化炭素の量は何 g ですか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3) 銅：酸素＝	(4)

[解答](1) 還元　(2) 水　(3) 銅：酸素＝4：1　(4) 2.2g

[解説]

(3) 銅＋酸素→酸化銅 の反応で銅が 3.2g のとき, 酸化銅が 4.0g なので, 銅と反応した酸素の量は 4.0－3.2＝0.8(g)である。したがって, 酸化銅をつくっている銅と酸素の質量比は, 3.2：0.8＝32：8＝4：1 であることがわかる。

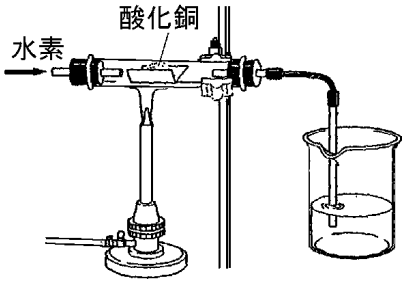
(4) ①より, 酸化銅 4.0g と炭素 0.3g を混ぜたものを加熱すると, 酸化銅＋炭素→銅＋二酸化炭素 の反応が過不足なく起こる。(3)より, 酸化銅 4.0g の中の酸素は 0.8g, 銅は 3.2g ので, 酸化銅 4g を使ったとき, (発生した二酸化炭素の質量)＝(酸素の質量)＋(炭素の質量)＝0.8＋0.3＝1.1g である。

次に, 酸化銅 8g と過不足なく反応する炭素は 0.3×2＝0.6g なので, 酸化銅 8.0g と炭素の粉末 1.0g を混ぜて加熱すると, 酸化銅 8.0g はすべて反応する(炭素は 0.4g 残る)。したがって, このときに発生する二酸化炭素は, 1.1×2＝2.2(g)である。

【】水素などを使った還元

[問題](2 学期中間)

右の図のような装置を使って，酸化銅に水素を送り加熱した。次の問いに答えなさい。



(1) 酸化銅は水素によって還元されるが，このとき水素には何という化学変化が起こっているか。

(2) このとき起こった化学変化を化学反応式で表せ。

(3) 酸化銅を還元するとき，炭素や水素が使われる。これは，炭素や水素のどのような性質を利用したものか。簡単に書け。

(4) この実験を，水素のかわりに炭素をつかって行ったときの様子を，化学反応式で表せ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 酸化　(2) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$　(3) 酸素と結びつきやすい性質　(4) $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$

[解説]

炭素のほかに水素も酸素と結びつく力が強いので，還元剤として使われる。図のように，酸化銅を加熱しながら水素を送りこむと，水素(H_2)は酸化銅(CuO)から酸素をうばって，水(H_2O)になる。反応が進むにつれて，試験管内の黒色の酸化銅は，還元されて，しだいに赤茶色の銅に変化し，うばわれた酸素の分だけ質量は小さくなる。水素は酸化されて水になるが，これは水滴として試験管の口の部分に付着する。

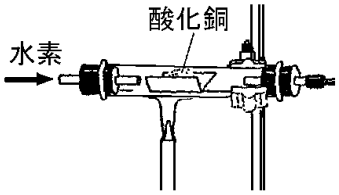
このときの反応を言葉で表すと，(酸化銅)＋(水素)→(銅)＋(水) である。化学式で表すと，$CuO+H_2 \rightarrow Cu+H_2O$ である。それぞれの原子数を調べると，

Cu：左辺 1 個，右辺 1 個，

O：左辺 1 個，右辺 1 個，H：左辺 2 個，右辺 2 個 で個数が一致する。

[問題](2 学期期末)

図のような装置で酸化銅を加熱しながら，水素をガラス管内に送った。しばらくすると，酸化銅がある物質に変化した。また，ガラス管内に水滴がついていることが確認された。次の問いに答えよ。



(1) 水素を流し，しばらくすると酸化銅の色が変化した。酸化銅は何色から何色に変化したか。正しいものの記号を選べ。

ア 黒から赤茶色　　イ 赤茶色から黒　　ウ 黒から銀

エ 銀から黒　　オ 銀から灰色　　カ 灰色から銀

(2) 加熱前の酸化銅と，酸化銅の色がよく変化してからの質量を正確に測定した。色が変化してからの質量は加熱前と比較してどのようなことがいえるか。正しいものの記号を選べ。

ア 加熱前の方が質量が大きい

イ 加熱前の方が質量が小さい

ウ 質量に変化はみられない。

(3) この酸化銅がある物質に変化する化学変化を何というか。

(4) この酸化銅がある物質に変化する化学変化を化学反応式で表せ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) ア　(2) ア　(3) 還元　(4) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

[問題](2 学期期末)

二酸化炭素の入っている集気びんの中に火をつけたマグネシウムリボンを入れると，マグネシウムは酸化されて白色の酸化マグネシウムになり，二酸化炭素は還元されて黒い物質になります。このとき集気びんの中でおこる化学変化を，モデル図で表すと次のようになります。次の問いに答えなさい。

[モデル図]　マグネシウム　+　二酸化炭素　→　酸化マグネシウム　+　黒い固体

◎　◎　　○●○　　◎○　◎○　　●

(1) モデル図を参考にして，この変化の化学反応式を書きなさい。

(2) この変化が起こるとき，マグネシウムの原子が 70 個ならば，生じる黒い物質の原子の数は何個ですか。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $2Mg+CO_2 \rightarrow 2MgO+C$　(2) 35 個

[解説]

炭素の酸素と結びつく力は非常に強いが，マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつく力が強い。したがって，二酸化炭素の入っている集気びんの中に火をつけたマグネシウムリボンを入れると，マグネシウムは二酸化炭素(CO_2)から酸素をうばって，自らは酸化マグネシウム(MgO)になる。酸素をうばわれ二酸化炭素は還元されて炭素になる。

　このときの反応を言葉で表すと，（マグネシウム)＋(二酸化炭素)→(酸化マグネシウム)＋(炭素)である。そこでまず，$Mg+CO_2 \rightarrow MgO+C$ とおく。

Mg：左辺 1 個，右辺 1 個　C：左辺 1 個，右辺 1 個　O：左辺 2 個，右辺 1 個

酸素 O の原子数が合わないので，少ない右辺の MgO を 2 倍して，

$Mg+CO_2 \rightarrow 2MgO+C$

すると，今度は Mg の数が合わなくなるので少ないほうの左辺の Mg を 2 倍して，

$2Mg+CO_2 \rightarrow 2MgO+C$ とする。

この化学反応式から，Mg 原子 2 個と炭素原子 1 個が対応していることが分かる。したがって，マグネシウムの原子が 70 個ならば，炭素原子は，70÷2＝35(個)である。

【】鉄鉱石（酸化鉄）の還元

[問題](2 学期中間)

次の①～③に適当な語を入れなさい。

自然界の金属は酸化物として存在することが多いので，金属として利用する場合には(　①　)する必要がある。たとえば，鉄鉱石の主な成分は(　②　)なので，製鉄所では，鉄鉱石を(　③　)とともに溶鉱炉の中に入れ，熱風を吹き込んで鉄をつくり出す。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 還元　② 酸化鉄　③ コークス

[解説]

鉄の原料になる鉄鉱石は，鉄と酸素が化合してできた酸化鉄である。鉄鉱石から鉄を得るには，これを還元して酸素を取り除かなければならない。このときに使われる還元剤は，コークスである。コークスは，石炭を蒸し焼きにして得られるもので，その主成分は炭素である。

製鉄所では，鉄鉱石をコークスとともに溶鉱炉の中に入れ，熱風を吹き込んで，

(酸化鉄：鉄鉱石)＋(炭素：コークス)→(鉄)＋(二酸化炭素)

の反応を起こさせて，鉄を得ている。

[問題](2 学期中間)

鉄鉱石のおもな成分は酸化鉄である。鉄鉱石から鉄を手に入れる方法を答えよ。

[解答欄]

[解答]コークスとともに加熱して，還元反応を起こす

[印刷／他の PDF ファイルについて]
※ このファイルは，FdData 中間期末理科 3 年(7,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 3 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。
※FdData 中間期末(社会･理科･数学)全分野の PDF ファイル，および製品版の購入方法は http://www.fdtext.com/dat/ に掲載しております。

下図のような，[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を，Windows のデスクトップ上にインストールすれば， FdData 中間期末･FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。
RunFdData(Word 版) 【 http://www.fdtext.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe 】
RunFdData(一太郎版) 【 http://www.fdtext.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe 】
※ダイアログが表示されたら，【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中，いくつかの警告が出ますが，[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】

【Fd 教材開発：URL http://www.fdtext.com/dat/ Tel (092) 404-2266】