〈解答〉

1 (1) オ

(2) 二酸化炭素

(3) 0.99〔g〕

(4) ① 還元 ② 酸化（完答）

(5) $2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$

(6) （例）試験管A内に空気が入らないようにするため。

(7) 1.92〔g〕

配点　各1点　7点満点

〈解説〉

1 (1) 混ぜ合わせた酸化銅と炭素の色はどちらも黒色であり，これらの混合物を加熱することで得られる銅の色は赤色である。

(2) 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると，

酸化銅＋炭素→銅＋二酸化炭素

という化学変化が起こり，銅と二酸化炭素ができる。したがって，石灰水を白くにごらせた気体Xは二酸化炭素である。

(3) 加熱する前の全体の質量（酸化銅と炭素の合計の質量）は

$3.60 + 0.45 = 4.05$〔g〕

で，加熱後に試験管A内に残った物質の質量が3.06 gであることから，

$4.05 - 3.06 = 0.99$〔g〕

の二酸化炭素が発生した。同様に，混ぜ合わせた炭素の粉末の質量が0.09 g，0.18 g，0.27 g，0.36 gのときには，それぞれ

$3.60 + 0.09 - 3.36 = 0.33$〔g〕

$3.60 + 0.18 - 3.12 = 0.66$〔g〕

$3.60 + 0.27 - 2.88 = 0.99$〔g〕

$3.60 + 0.36 - 2.97 = 0.99$〔g〕

の二酸化炭素が発生した。

(4) 酸素と化合している物質を酸化物といい，酸化物から酸素をうばう化学変化を還

元という。還元を行う際には，酸素との結びつきが強い（酸素と結びつきやすい）物質（還元剤という）である炭素や水素などを，酸化物とともに加熱する。このとき，酸化物からうばわれた酸素によって還元剤は酸化される。実験では，酸化物である酸化銅が還元されて銅になり，還元剤である炭素が酸化されて二酸化炭素が発生した。

(5) (2)，(4)の解説で述べたことは，化学反応式では

$$2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$$

と表される。

(6) 試験管Ａ内にできた銅は，それまでの加熱によって熱くなっている。このような銅に空気がふれると，銅は再び酸化してしまう。

(7) (3)の解説より，混ぜ合わせる炭素の粉末の質量が 0.27 gまでは，発生する二酸化炭素の質量は炭素の粉末の質量に比例し，0.27 gより多くなると，発生する二酸化炭素の質量は 0.99 gのままである。このことから，3.60 gの酸化銅と 0.27 gの炭素が過不足なく反応し，2.88 gの銅が得られることがわかる。したがって，混ぜ合わせる炭素の粉末の質量が 0.18 gのときには，

$$3.60 \times \frac{0.18}{0.27} = 2.40\text{〔g〕}$$

の酸化銅が反応し，

$$2.88 \times \frac{0.18}{0.27} = 1.92\text{〔g〕}$$

の銅が得られる。なお，

$$3.60 - 2.40 = 1.20\text{〔g〕}$$

の酸化銅が反応していないので，試験管Ａ内に残っている 3.12 gの物質は，1.92 gの銅と 1.20 gの酸化銅の混合物である。