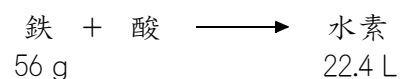


平成26年第1回

2 問題を解く前に，問題文を読んでわかることを分析し整理しましょう。

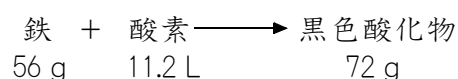
- 鉄 56 g を十分な量の酸に溶かすと 22.4 L の水素が発生する。



- アルミニウム 28 g を十分な量の酸に溶かすと 33.6 L の水素が発生する。



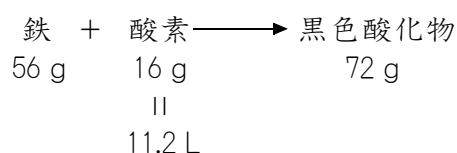
- 鉄 56 g に酸素 11.2 L が使われると，黒色の酸化物のみが 72 g できる。



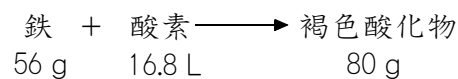
反応前の重さの合計と，反応後の重さの合計は変わらない。

よって，鉄と結びついた酸素の重さは， $72 - 56 = 16$ (g) です。

酸素 11.2 L の重さは 16 g であることがわかりました。



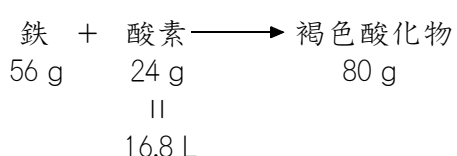
- 鉄 56 g に酸素 16.8 L が使われると，褐色の酸化物のみが 80 g できる。



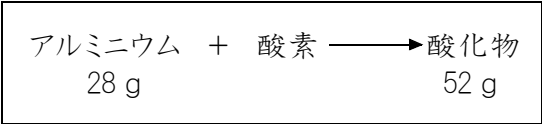
反応前の重さの合計と，反応後の重さの合計は変わらない。

よって，鉄と結びついた酸素の重さは， $80 - 56 = 24$ (g) です。

酸素 16.8 L の重さは 24 g であることがわかりました。



- アルミニウム 28 g に十分な量の酸素が使われると、52 g の酸化物ができる。

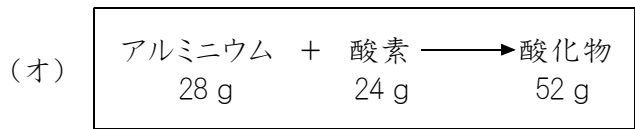
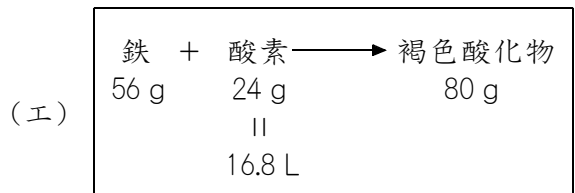
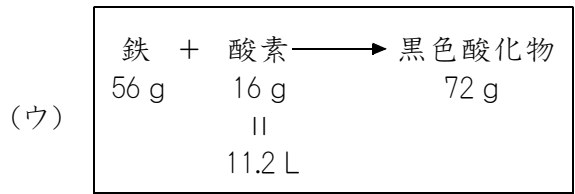
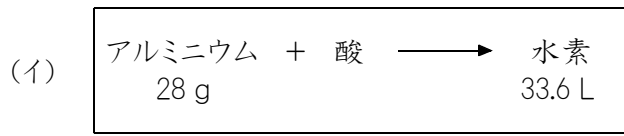
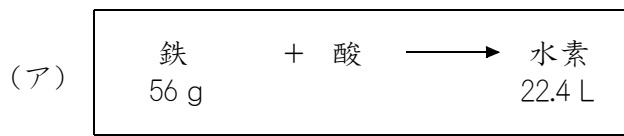


反応前の重さの合計と、反応後の重さの合計は変わらない。

よって、アルミニウムと結びついた酸素の重さは、 $52 - 28 = 24$ (g) です。



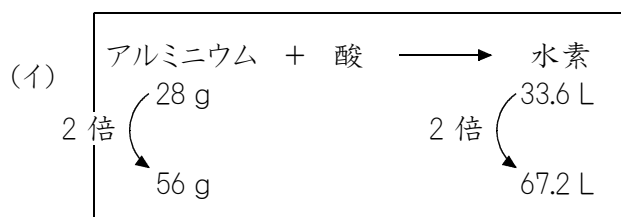
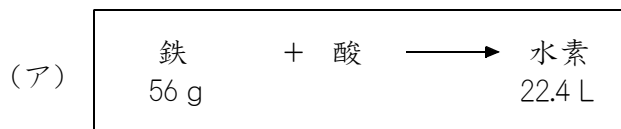
以上 5 つの反応式を利用して、問題を解いていきます。



(1) 鉄とアルミニウムの重さを同じにするために，(ア)の鉄と(イ)のアルミニウムの重さを，56 g と 28 g の最小公倍数である 56 g にします。

鉄は 56 g のままで OK で，アルミニウムは 28 g を 2 倍して 56 g にします。

すると下の反応式のようになり，56 g の鉄に対して水素は 22.4 L 発生し，56 g のアルミニウムに対して水素は $33.6 \times 2 = 67.2$ L 発生します。

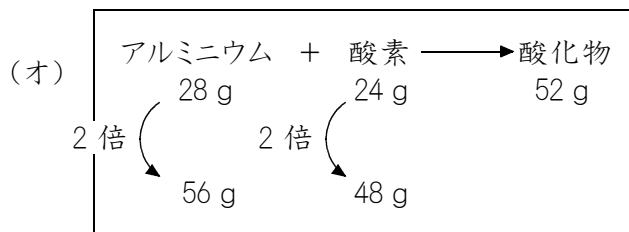
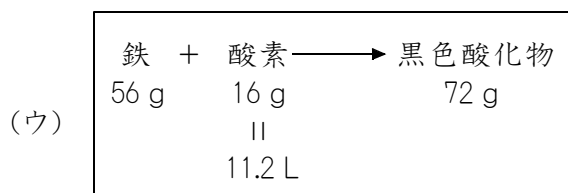


よって，アルミニウムから発生する水素の体積は，鉄から発生する水素の体積の， $67.2 \div 22.4 = 3$ (倍) になります。

(2) 鉄とアルミニウムの重さを同じにするために，(ウ)の鉄と(オ)のアルミニウムの重さを，56 g と 28 g の最小公倍数である 56 g にします。

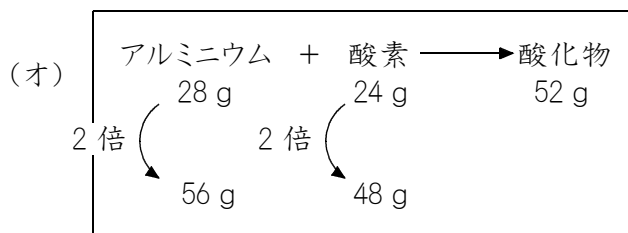
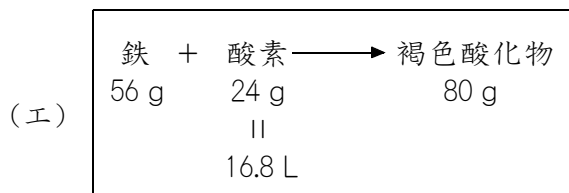
鉄は 56 g のままで OK で，アルミニウムは 28 g を 2 倍して 56 g にします。

すると下の反応式のようになり，鉄に使われた酸素は 16 g で，アルミニウムに使われた酸素は $24 \times 2 = 48$ (g) になります。



よって，アルミニウムに使われた酸素の重さは，鉄に使われた酸素の重さの $48 \div 16 = 3$ (倍) ですから，体積も 3 倍になります。

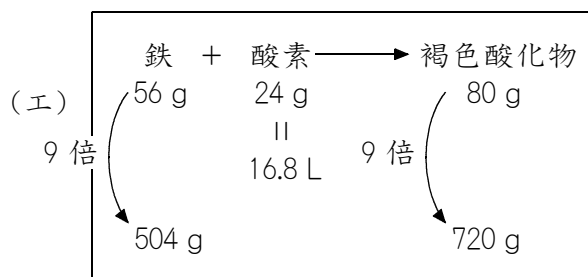
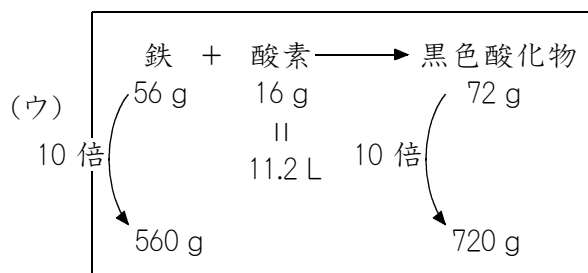
(3) (2)と同様に、(エ)の反応式をそのまま利用し、(オ)の反応式を2倍にしてください。



よって、アルミニウムに使われた酸素の重さは、鉄に使われた酸素の重さの $48 \div 24 = 2$ (倍) になります。

(4) 黒色と褐色の酸化物の重さの比が1:1ですから、(ウ)の反応式の黒色酸化物72gと、(エ)の反応式の褐色酸化物80gをそろえます。

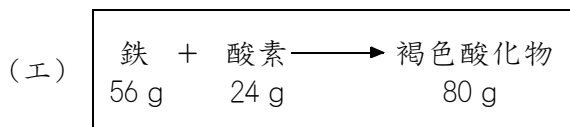
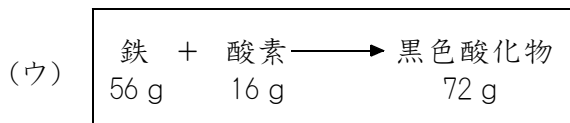
72と80の最小公倍数は720ですから、(ウ)の式を $720 \div 72 = 10$ (倍) し、(エ)の式を $720 \div 80 = 9$ (倍) すると、下の反応式のようにになります。



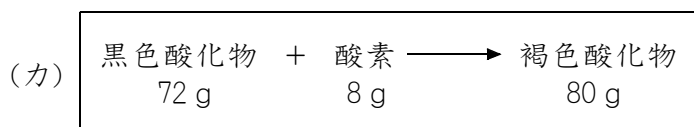
よって、はじめにあった鉄の重さは $560 + 504 = 1064$ (g) で、そのうち560gの鉄が酸素と結びついて黒色の酸化物になりました。

$\frac{560}{1064} = 0.526\dots$ ですから、四捨五入して **53%** になります。

(5) (ウ) と (エ) の反応式をくらべると、鉄に対して少ない酸素が使われると黒色の酸化物になり、多い酸素が使われると褐色の酸化物になることがわかります。

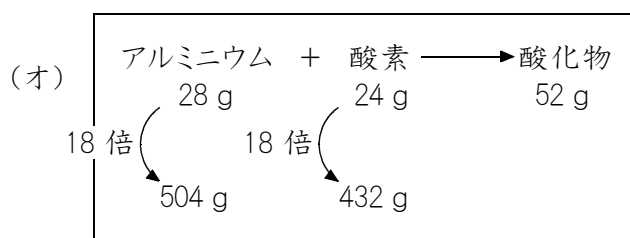
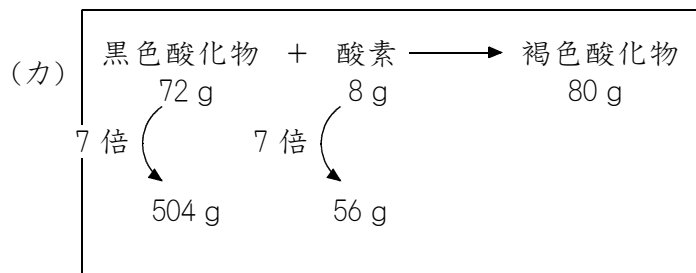


よって、鉄 56 g に酸素 16 g を使って 72 g の黒色酸化物を作っておいてから、さらに酸素 $24 - 16 = 8$ (g) を追加して褐色酸化物 80 g にすることができます。



黒色酸化物とアルミニウムを重さの比 1 : 1 で混ぜたのですから、(カ) の黒色酸化物の重さと (オ) のアルミニウムの重さを同じにします。

72 と 28 の最小公倍数は 504 ですから、(カ) の式は $504 \div 72 = 7$ (倍) し、(オ) の式は $504 \div 28 = 18$ (倍) すると、下の反応式のようにになります。



よって、反応した酸素の重さは $56 + 432 = 488$ (g) で、反応前のアルミニウムの重さは 504 g ですから、 $488 \div 504 = 0.968 \dots$ (倍) となり、四捨五入して小数第 2 位までにすると、答えは **0.97** 倍になります。

(6) あ. 石灰石 (炭酸カルシウム) にうすい塩酸を反応させると, 二酸化炭素が発生します。よって に入る言葉は「酸」です。

い. 水素を酸素と反応させる (水素を燃やす) と, 水ができます。よって に入る言葉は「酸素」です。

う. B T B 溶液は, 酸性で黄色, 中性で緑色, アルカリ性で青色になります。よって に入る言葉は「酸」です。

え. 過酸化水素に二酸化マンガンを加えると, 酸素が発生します。よって に入る言葉は「酸素」です。

お. 酸性雨の原因となるのは, 窒素酸化物と硫黄酸化物です。硫黄を酸化させる (酸素と結びつかせる) と硫黄酸化物ができるのですから, に入る言葉は「酸素」です。

か. 純粋な水は電気を通しません。しかし酸性やアルカリ性の液を加えると, 電気を通すようになります。よって に入る言葉は「酸」です。

以上のことから, に「酸」が入るのは, 「あ, う, か」になります。