

平成27年第1回

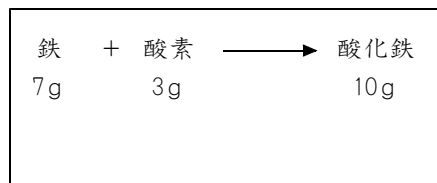
- 2(1) あ. … 問題文には、脱酸素剤が入っていることがあると書いてあるので、必ず含まれているわけではないことがわかります。よって×です。
- い. … もし鉄と油を混ぜると反応するならば、お菓子の中に鉄を入れてはマズいからです、×です。
- う. … お菓子に含まれている油が酸素と結びついたら、油が古くなってしまいお菓子の味が悪くなってしまいます。
脱酸素剤として鉄を用いることがあるのは、鉄は酸素と結びつきやすいので、油が酸素と結びつくのを防ぐはたらきがあるからです。
もし油の方が鉄よりも酸素と結びつきやすかったとすると、鉄を入れても油は酸素と結びついてしまうので、鉄を入れる意味がなくなってしまいます。
よって鉄の方が油よりも酸素と結びつきやすいことになり、○です。
- え. … 袋の中を窒素ガスで満たすと、袋の中には酸素が含まれないことになり、油が酸素と結びつくことはなくなるので、○です。
- お. … ふつう温度が高いほど、物質と物質が反応しやすくなります。
油が酸素と結びつく反応も、温度が高いほど反応しやすくなるので、○です。

以上のことから、答えは「う・え・お」になります。

- (2) あ. … 塩酸や硫酸はアルミニウム・あえん・鉄・マグネシウムを溶かして、水素を発生させます。○です。
- い. … アルミニウムは水酸化ナトリウム水溶液に溶け、水素が発生します。
亜鉛は熱すると水酸化ナトリウム水溶液に溶け、水素が発生します。
鉄・マグネシウム・銅は、水酸化ナトリウム水溶液には溶けません。
よってこの文は×です。
- う. … 鉄・ニッケル・コバルトは磁石に引きつけられます。○です。
- え. … アルミニウム・鉄・銅を熱の伝えやすい順に並べると、「銅・アルミニウム・鉄」になります。この文は×です。
- お. … 鉄でできているくぎ・クリップなどを水の中に入れてみるとわかる通り鉄は水に浮きません。×です。
- か. … 金属は電気を通します。
鉄も金属なので電気を通し、この文は×です。

以上のことから、答えは「あ・う」になります。

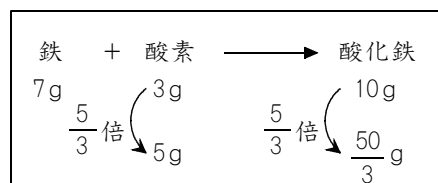
- (3) 問題文に書いてある内容を反応式にすると、右のようになります。



この問題では携帯用カイロの重さが5g増えていました。

携帯用カイロの中の鉄が酸素と結びついて、酸素のぶん重さが増えたと考えられますから、

右の図のように $5 \div 3 = \frac{5}{3}$ (倍) になっています。



酸化鉄も $\frac{5}{3}$ 倍できますから、 $10 \times \frac{5}{3} = \frac{50}{3} = 16.66\dots$ (g) できます。

四捨五入して、答えは **16.7** g です。

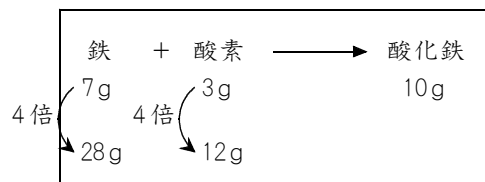
- (4) 携帯用カイロは、はじめは40gの重さでした。

時間とともに携帯用カイロの中の鉄が酸素と結びついて、12時間後以降は52gのまま変わらなくなりました。

よって、12時間以降は、携帯用カイロの中の鉄がすべて酸素と結びつき、酸化鉄になったと考えられます。

携帯用カイロは $52 - 40 = 12$ (g) だけ重くなったので、12gの酸素と結びついたことになります。

右の図のように $12 \div 3 = 4$ (倍) ですから、携帯用カイロの中の鉄の重さも4倍になって、 $7 \times 4 = 28$ (g) です。



携帯用カイロははじめ40gあって、そのう

ちの28gが鉄ですから、鉄の割合は $\frac{28}{40} = 0.7$ となり、答えは **70** % になります。

(5) (5)と(6)の問題を解く前に、〈実験2〉を読んでわかることをしっかり整理しておきましょう。

〈実験2〉では2つの袋のそれぞれに、鉄の割合が60%のカイロの中身17.5 gを入れました。

17.5 gの60%は、 $17.5 \times 0.6 = 10.5$ (g) です。

鉄以外の重さは、 $17.5 - 10.5 = 7$ (g) です。

また、袋①には4.9 Lの空気を入れました。

空気は、窒素：酸素 = 4：1の体積比になっています。

酸素の体積は $4.9 \div (4 + 1) = 0.98$ (L) で、窒素の体積は $0.98 \times 4 = 3.92$ (L) です。

酸素は1 gが0.7 Lですから、0.98 Lの酸素は、 $0.98 \div 0.7 = 1.4$ (g) です。

袋②には、4.9 Lの酸素を入れました。

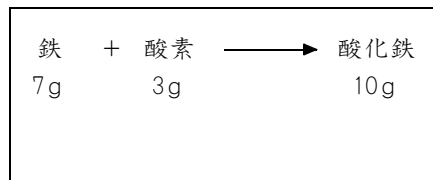
酸素は1 gが0.7 Lですから、4.9 Lの酸素は、 $4.9 \div 0.7 = 7$ (g) です。

よって、袋①と袋②の中身は、次のようになります。

袋 ①	
鉄	10.5 g
鉄以外	7 g
酸素	0.98 L (1.4 g)
窒素	3.92 L

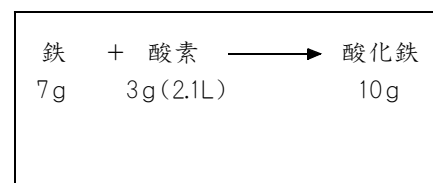
袋 ②	
鉄	10.5 g
鉄以外	7 g
酸素	4.9 L (7 g)

鉄と酸素の反応式は、右の図のようになっています。



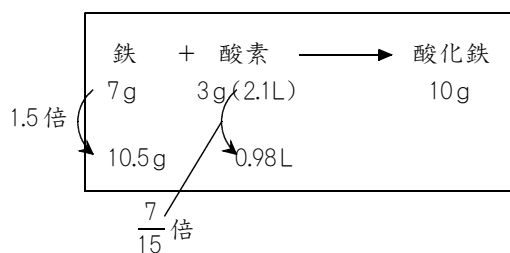
酸素1 gの体積は0.7 Lなので、酸素3 gの体積は、 $0.7 \times 3 = 2.1$ (L) です。

よって反応式に酸素の体積を書きこんで、右の図のようになっています。

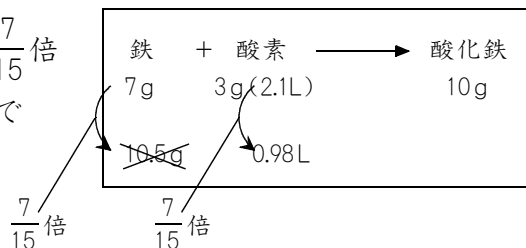


袋①の中には鉄が10.5 g，酸素が0.98 L入っています。

反応式とくらべると，鉄は $10.5 \div 7 = 1.5$ (倍)，
酸素は $0.98 \div 2.1 = \frac{7}{15}$ (倍) になっています。



倍率が小さい方に合わせるので，鉄は7gの $\frac{7}{15}$ 倍
が使われ，酸素も0.98Lが使われて，酸化鉄がで
きます。



袋①の中身は右の図のようになっていた
が，鉄や鉄以外の固体は体積を考えなくてよく，
酸素0.98Lはすべて鉄と結びついてしまったため
袋①の体積は**3.92L**の窒素だけになります。

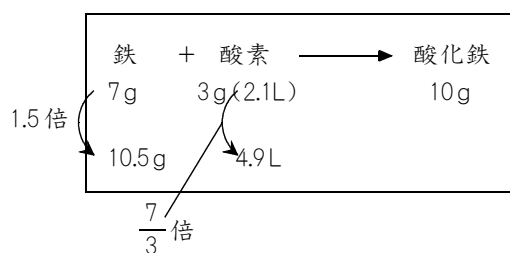
袋①	
鉄	10.5g
鉄以外	7g
酸素	0.98L (1.4g)
窒素	3.92L

すべて結びつく

袋②の中身は右の図のようになっていました。

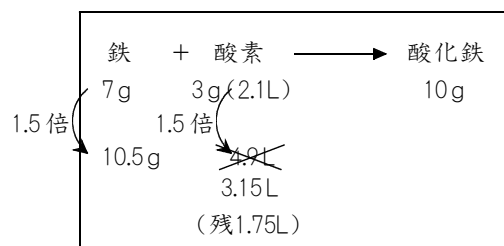
袋②	
鉄	10.5g
鉄以外	7g
酸素	4.9L (7g)

反応式とくらべると，鉄は $10.5 \div 7 = 1.5$ (倍)，
酸素は $4.9 \div 2.1 = \frac{7}{3}$ (倍) になっています。



倍率が小さい方に合わせるので，鉄も酸素も
1.5倍して，鉄は10.5g，酸素は $2.1 \times 1.5 = 3.15$ (L)
を使って，酸化鉄ができたことになります。

酸素は， $4.9 - 3.15 = 1.75$ (L) が使われないで残り
ます。



袋②の体積は、残った酸素である1.75Lだけになります。

袋 ②		
鉄	10.5 g	3.15Lが 結びつく 1.75Lが 残る
鉄以外	7 g	
酸素	4.9 L	

(6) この問題は大変簡単です。

袋②の中の鉄と酸素が反応して酸化鉄ができますが、袋から何かが出て行ったわけではないので、反応前と反応後の重さは同じです。

よって、 $10.5 + 7 + 7 = 24.5$ (g) になります。

袋 ②		
鉄	10.5 g	
鉄以外	7 g	
酸素	4.9 L (7 g)	