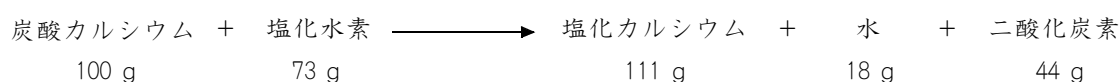


平成22年第2回

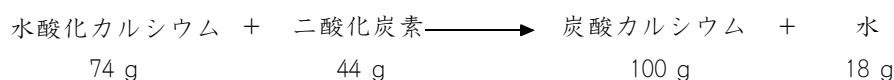
2 問題を解く前に、問題文を読んでわかることを分析し整理しましょう。

- 【反応①】 石灰石の主成分は炭酸カルシウムです。
 また、塩酸の中には塩化水素が溶けています。
 反応①を反応式にすると、次のようになります。



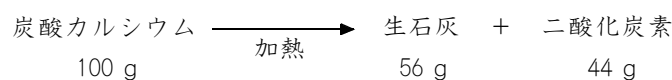
反応前の重さの和は $100 + 73 = 173$ (g) です。
 反応後の重さの和は $111 + 18 + 44 = 173$ (g) です。
 反応前と反応後の重さの和は、ちゃんと等しくなっています。

- 【反応②】 石灰水の中には、消石灰（水酸化カルシウム）が溶けています。
 二酸化炭素を通じると白くにごりますが、このにごりは炭酸カルシウムです。
 炭酸カルシウムは水に溶けないので、液が白くにごったのです。
 反応②を反応式にすると、次のようになります。



反応前の重さの和は $74 + 44 = 118$ (g) です。
 反応後の重さの和は $100 + 18 = 118$ (g) です。
 反応前と反応後の重さの和は、ちゃんと等しくなっています。

- 【反応③】 Aは反応①でわかった通り、炭酸カルシウムです。
 炭酸カルシウム100 gを加熱すると、生石灰が何gかと、二酸化炭素が44 gできました。
 反応前の重さの和と反応後の重さの和は同じになるので、生石灰は $100 - 44 = 56$ (g) できました。
 反応③を反応式にすると、次のようになります。

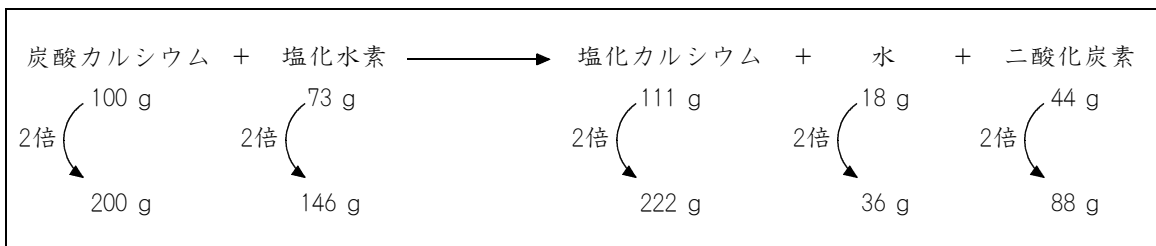


これらの反応式を利用して，問題を解いていきます。

(1) Aは炭酸カルシウムですから「え」，Bは塩化水素ですから「い」，Cは水酸化カルシウムですから「く」です。

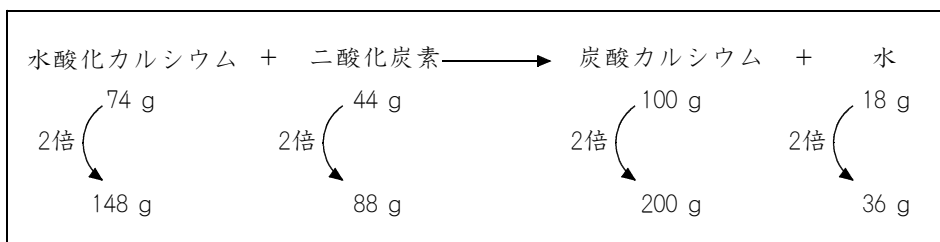
(2) まず，炭酸カルシウム（A）200 gと，塩化水素（B）146 gを反応させます。

次の通り，炭酸カルシウムも塩化水素も反応式の2倍ですから，反応によってできる塩化カルシウム・水・二酸化炭素も2倍になります。



さらに，塩化カルシウム（C）148 gと，上の反応によってできた二酸化炭素88 gを反応させます。

この反応も，次の通りやはり2倍になっていますから，反応によってできる炭酸カルシウム（A）・水も2倍になります。



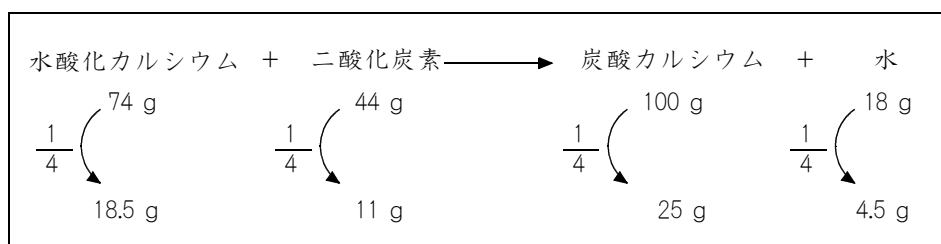
よって，塩化カルシウムは222 g，炭酸カルシウム（A）は200 gできることになります。

(3) 22.4 Lの二酸化炭素は44 gです。

5.6 Lは22.4 Lの $\frac{5.6}{22.4} = \frac{1}{4}$ ですから，重さは $44 \times \frac{1}{4} = 11$ (g)です。

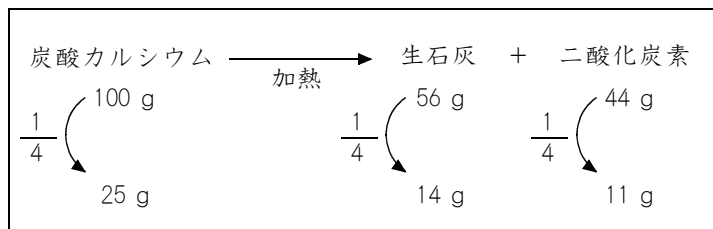
よって反応式の $\frac{1}{4}$ になるので，水酸化カルシウム（C）は $74 \times \frac{1}{4} = 18.5$ (g)

必要になります。



(4) (3)の反応の結果、炭酸カルシウム (A) は25 g できました。

これは反応③の反応式の $\frac{1}{4}$ ですから、加熱すると固体である生石灰が $56 \times \frac{1}{4} = 14$ (g) できます。

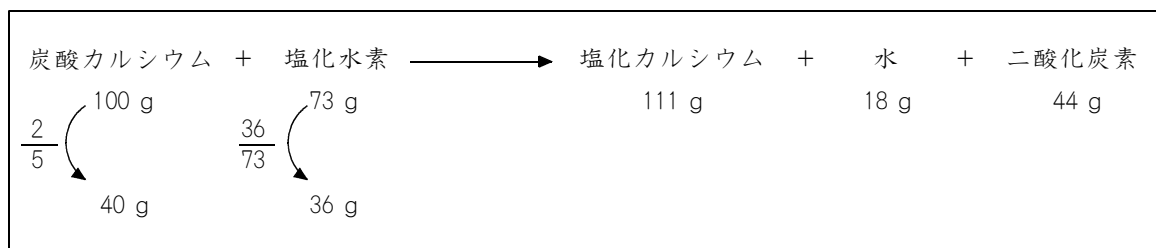


(5) 30%の塩酸120 gには、塩化水素は $120 \times 0.3 = 36$ (g) 溶けています。

石灰石40 gは、すべて固体Aであると問題に書いてあったので、炭酸カルシウム (A) が40 gあると考えてOKです。

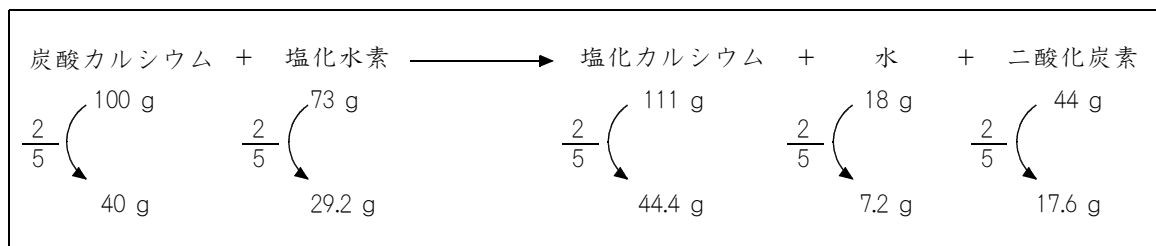
反応式とくらべると、炭酸カルシウムは $40 \div 100 = \frac{2}{5}$ (倍) です。

塩化水素は $36 \div 73 = \frac{36}{73}$ (倍) です。



$\frac{2}{5} = 0.4$, $\frac{36}{73} = 0.49\dots$ ですから、倍率が小さいのは $\frac{2}{5}$ の方です。

倍率の小さい方に合わせるので、反応式は次のようになります。



反応後に、水が7.2 g できたことがわかりました。

しかし、答えは7.2 g ではありません。

なぜなら、30%の塩酸120 gの中に、塩化水素を溶かしていた水があるからです。

30%の塩酸120 gには、 $100 - 30 = 70$ (%)の水が存在します。

$120 \times 0.7 = 84$ (g) です。

反応後の溶液中には、はじめから存在する84 gの水と、反応でできた7.2 gの水がありますから、合わせて $84 + 7.2 = 91.2$ (g)の水があります。