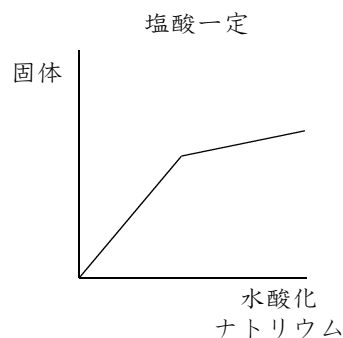


平成21年第1回

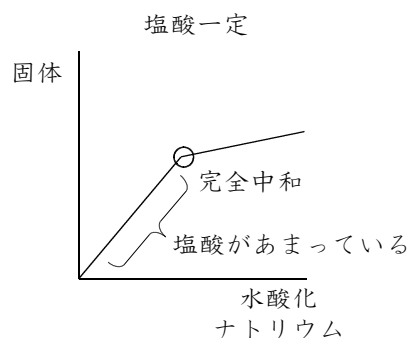
2 問題を解く前に，問題文を読んでわかることを分析し整理しましょう。

この問題では，水酸化ナトリウム水溶液の量も塩酸の量も一定ではありません（和は等しくなっています）が，塩酸の量が一定のときは，右のグラフのようになります。



グラフの折れ曲がっているところではちょうど完全中和していますが，完全中和するまでの部分は，まだ塩酸を使い切っていないので塩酸があまっている部分です。

塩酸があまっているということは，言い換えると水酸化ナトリウム水溶液を中和させるのに十分な量の塩酸を加えている，ということです。



表をくわしく見てみましょう。水酸化ナトリウム水溶液が2倍，3倍，…となったときに，固体の量も2倍，3倍，…となっています。

水酸化ナトリウム水溶液	10 mL	20 mL	30 mL	55 mL
塩酸	60 mL	50 mL	40 mL	15 mL
水を蒸発させて残った固体	1.5 g	3.0 g	4.5 g	6.5 g

よって，右の表のア・イ・ウは，水酸化ナトリウム水溶液を中和させるのに十分な量の塩酸を加えていることとなります。

	ア	イ	ウ	エ
水酸化ナトリウム水溶液	10 mL	20 mL	30 mL	55 mL
塩酸	60 mL	50 mL	40 mL	15 mL
水を蒸発させて残った固体	1.5 g	3.0 g	4.5 g	6.5 g

特に，イはあとで利用しますから，しっかりまとめておきます。

水酸化ナトリウム水溶液20mLを中和させるのに十分な量の塩酸を加えると，食塩は3.0gできる。

…まとめ①

問題には，エの場合は水酸化ナトリウムが3.5g残っていたと書いてありました。

水酸化ナトリウムが残ったということは，塩酸を中和させるのに十分な量の水酸化ナトリウムを加えた，ということです。

また，エでは固体が6.5g残っていて，そのうちの3.5gが水酸化ナトリウムの固体ですから，残りの $6.5 - 3.5 = 3.0$ (g) が食塩です。

まとめると，

	ア	イ	ウ	エ
水酸化ナトリウム水溶液	10 mL	20 mL	30 mL	55 mL
塩酸	60 mL	50 mL	40 mL	15 mL
水を蒸発させて残った固体	1.5 g	3.0 g	4.5 g	6.5 g

塩酸15mLを中和させるのに十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると，食塩は3.0gできる。

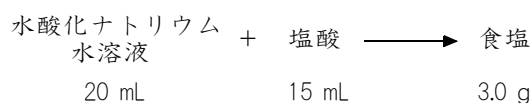
…まとめ②

「まとめ①」と「まとめ②」から，

食塩を3.0g作るには，
水酸化ナトリウム水溶液は20mL，塩酸は15mL必要である。

ということがわかります。

反応式にすると，右の図のようになります。



右の表のエでは，水酸化ナトリウム水溶液が， $55 - 20 = 35$ (mL) あまっています。水を蒸発させて水酸化ナトリウムの固体にすると3.5gになったと書いてありましたから，

	ア	イ	ウ	エ
水酸化ナトリウム	10 mL	20 mL	30 mL	55 mL
塩酸	60 mL	50 mL	40 mL	15 mL
水を蒸発させて残った固体	1.5 g	3.0 g	4.5 g	6.5 g

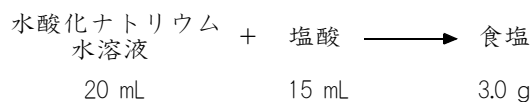
水酸化ナトリウム
液体 \longleftrightarrow 固体
35 mL 3.5 g

となります。

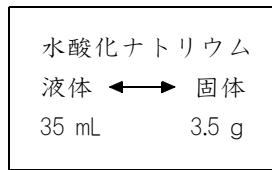
これで準備は整いました。問題を解いていきましょう。

(1) もちろん **食塩** (**塩化ナトリウム**) です。

(2) 反応式の通り， $20 : 15 = 4 : 3$ です。



(3)



ですから、水酸化ナトリウムの液体35mLの中には、水酸化ナ

トリウムの固体3.5gが溶けています。

問題には、水酸化ナトリウム水溶液1mLの重さは1gであると書いてありましたから、液体35mLの重さは35gです。

よって右のようなビーカー図になり、 $3.5 \div 35 = 0.1$ ですから、
答えは **10%** になります。

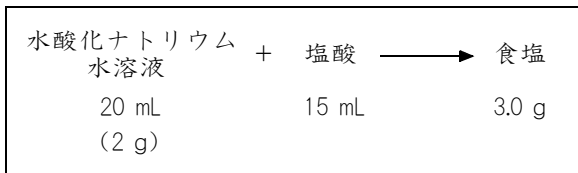


(4) 問題には、水酸化ナトリウム水溶液1mLの重さは1gであると書いてあったので、右の反応式の水酸化ナトリウム水溶液20mLの重さは20gです。



また、(3)でわかった通り水酸化ナトリウム水溶液の濃さは10%ですから、20gの水酸化ナトリウム水溶液の中には、 $20 \times 0.1 = 2$ (g)の水酸化ナトリウムの固体が溶けています。

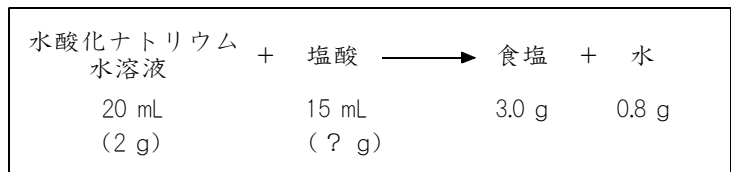
よって、水酸化ナトリウム2gが完全に塩酸と反応したとき、食塩は3gできます。



この問題では、水酸化ナトリウム1gが完全に塩酸と反応したときのことをたずねているので、答えは $3 \div 2 = 1.5$ (g) です。

(5) 右の反応式のようになります。

反応前の重さと反応後の重さは同じなので、塩酸15mLに溶けている塩化水素の重さは、 $3.0 + 0.8 - 2 = 1.8$ (g) です。



問題には、塩酸1mLの重さは1gであると書いてありましたから、塩酸15mLの重さは15gです。

よって右のようなビーカー図になり、 $1.8 \div 15 = 0.12$ ですから、
答えは **12%** になります。

