

平成24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。

【実験1】では水酸化ナトリウム80gを水に溶かして500mLの水溶液を作りました。

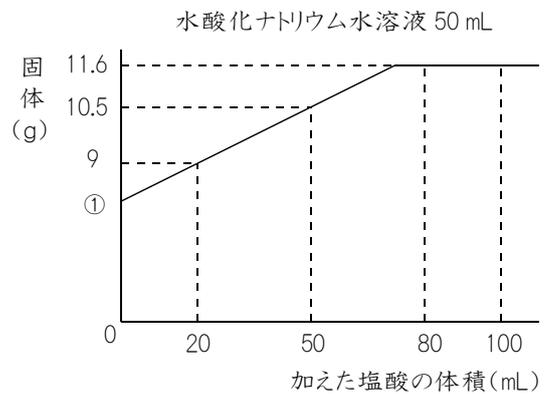
【実験2】では、【実験1】の水溶液を50mLずつ分けました。
 $500 \div 50 = 10$ (個)にしたのですから、それぞれのビーカーに
 溶けている水酸化ナトリウムの固体は、 $80 \div 8 = 8$ (g)です。



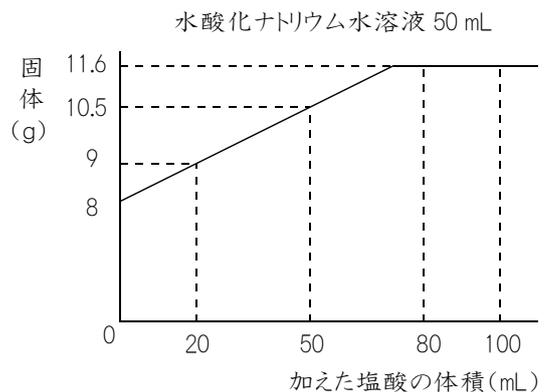
【実験3】の表をグラフにすると、右のグラフのようになります。

①は、塩酸をまったく加えていないのですから、50mLの水酸化ナトリウム水溶液だけを蒸発させたこととなります。

よって、8gの水酸化ナトリウムの固体が出てきます。



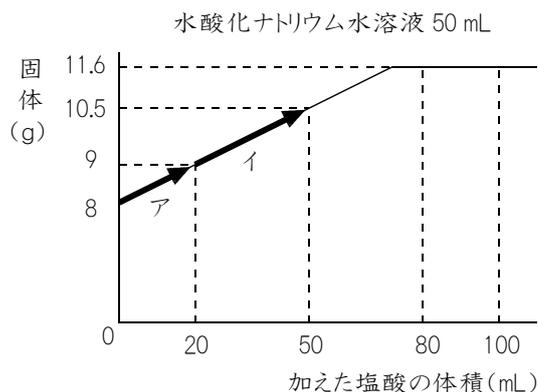
グラフは、右のようになります。



右のグラフのアの部分では、塩酸が20mL増えると、固体が $9 - 8 = 1$ (g) 増えています。

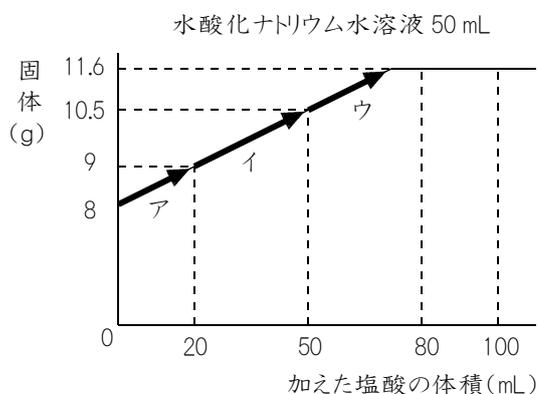
イの部分では、塩酸が $50 - 20 = 30$ (mL) 増えると、固体が $10.5 - 9 = 1.5$ (g) 増えています。

イの部分では、固体が1g増えるのに、 $30 \div 1.5 = 20$ (mL) の塩酸が必要なので、アと同じ増え方です。

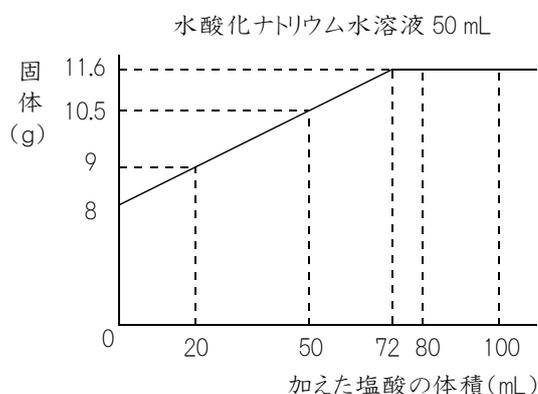


右のグラフのウの部分も、同じように固体が1g増えるのに、20mLの塩酸が必要です。

ウの部分では、 $11.6 - 10.5 = 1.1$ (g) 増えていますから、 $20 \times 1.1 = 22$ (mL) の塩酸が必要です。



よって、グラフの折れ曲がっている部分の塩酸の体積は、 $50 + 22 = 72$ (mL) です。



次のような完全中和の反応式ができました。



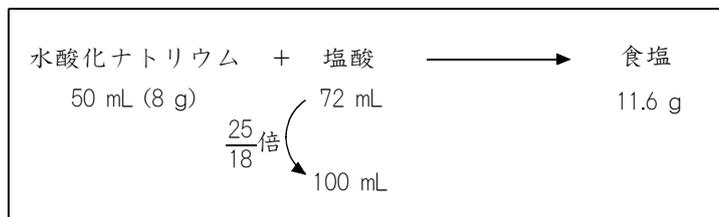
この反応式を利用して、問題を解いていきます。

(1) すでにわかっている通り、
答えは**8 g**です。



(2) 右の完全中和の反応式の通り、
答えは**72 mL**です。

(3) 塩酸 100 mL は塩酸 72 mL の
 $100 \div 72 = \frac{25}{18}$ (倍) ですから、
水酸化ナトリウムの固体も 8 g
の $\frac{25}{18}$ 倍の、 $8 \times \frac{25}{18} = \frac{100}{9} = 11.1\dots$

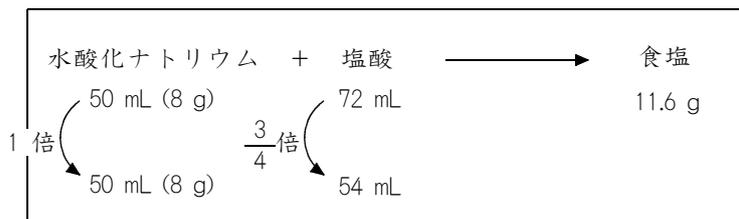


(g) が必要です。四捨五入して、11.1 g です。

すでに 8 g はあるので、さらに $11.1 - 8 = 3.1$ (g) の水酸化ナトリウムの固体が必要になります。

(4) グラフを利用して求める方法もありますが、完全中和の反応式で求めます。

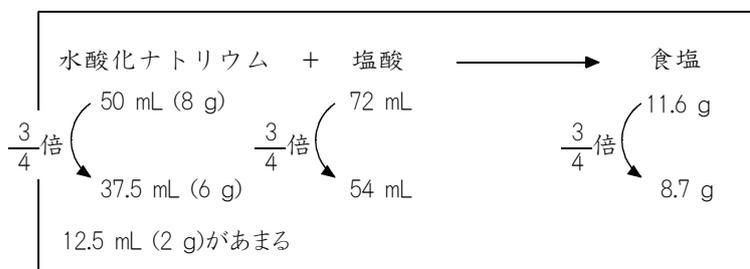
反応式とくらべて、水酸化ナトリウム水溶液は 1 倍、塩酸は $54 \div 72 = \frac{3}{4}$ (倍) になっています。



倍率の小さい方に合わせるので、水酸化ナトリウムを $\frac{3}{4}$ 倍にします。

水溶液の体積としては $50 \times \frac{3}{4} = 37.5$ (mL)、溶けている水酸化ナトリウムの
固体としては $8 \times \frac{3}{4} = 6$ (g) で完全中和します。8 - 6 = 2 (g) の固体があまり
ます。

食塩は $11.6 \times \frac{3}{4} = 8.7$ (g) が固体となって出てきます。



よって、水酸化ナトリウム 2 g と、食塩 8.7 g が固体となって残るので、答えは
 $2 + 8.7 = 10.7$ (g) になります。

- (5) すでに(4)で求めた通り，食塩（塩化ナトリウム）は8.7 gが残ります。
- (6) 「あ」… リゅう酸は酸性で，炭酸水素ナトリウム水溶液はアルカリ性です。
「い」… 砂糖水は中性で，炭酸水は酸性です。
「う」… 塩酸は酸性で，食塩水は中性です。
「え」… アンモニア水はアルカリ性で，石灰水もアルカリ性です。
「お」… 水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性で，食酢は酸性です。

よって「え」だけが2つの水溶液とも同じ性質（アルカリ性）を持ちます。
また，アルカリ性で赤くなる性質を持つ指示薬はフェノールフタレイン液ですから，記号の答えは「え」で，[]にあてはまるのはフェノールフタレインです。