

平成30年第1回

2 (1)から(5)の問題を解く前に、問題文を読んでわかることをきちんと整理しましょう。問題文には、水とアルコールについて、液体のとき、固体のときの体積や重さについて書いてあります。

そこで、右のような表に整理してから、(1)から(5)の問題を解くようにしましょう。

	水	アルコール
液体	() cm ³ あたり() g	() cm ³ あたり() g
固体	() cm ³ あたり() g	() cm ³ あたり() g

まず、水1 cm³は1 gであることが書いてありました。

また、アルコール1 cm³は0.9 gであることも書いてありました。10倍すると、10 cm³あたり9 gです。

	水	アルコール
液体	1 cm ³ あたり1 g	10 cm ³ あたり9 g
固体	() cm ³ あたり() g	() cm ³ あたり() g

液体の水は1 cm³あたり1 gでしたが、固体になると体積が10%増えるので、 $1 \times (1 + 0.1) = 1.1$ (cm³)あたり1 gになります。10倍すると、11 cm³あたり10 gになります。

液体のアルコールは10 cm³あたり9 gでしたが、固体になると体積が20%減るので、 $10 \times (1 - 0.2) = 8$ (cm³)あたり9 gになります。

よって、右の表のように整理することができます。

	水	アルコール
液体	1 cm ³ あたり1 g	10 cm ³ あたり9 g
固体	11 cm ³ あたり10 g	8 cm ³ あたり9 g

(1) 氷は11 cm³あたり10 gです。

100 gの氷は10 gの $100 \div 10 = 10$ (倍)ですから、体積は $11 \times 10 = 110$ (cm³)になります。

(2) 固体のアルコールは、8 cm³あたり9 gです。

100 gの固体のアルコールは9 gの $100 \div 9 = \frac{100}{9}$ (倍)ですから、体積も $\frac{100}{9}$ 倍になり、 $8 \times \frac{100}{9} = 88\frac{8}{9}$ (cm³)です。

100 cm³の液体の水と $88\frac{8}{9}$ cm³の固体のアルコールを合わせた全体の体積は、 $100 + 88\frac{8}{9} = 188\frac{8}{9} = 188.8\cdots$ (cm³)ですから、四捨五入して189 cm³になります。

(3) 整理した表を利用して、解いていきます。

	水	アルコール
液体	1 cm ³ あたり 1 g	10 cm ³ あたり 9 g
固体	11 cm ³ あたり 10 g	8 cm ³ あたり 9 g

液体の水は 1 cm³ あたり 1 g です。

100 cm³ の液体の水は、100 g です。

また、固体のアルコールは、8 cm³ あたり 9 g です。

100 cm³ の固体のアルコールは、8 cm³ の $100 \div 8 = 12.5$ (倍) ですから、 $9 \times 12.5 = 112.5$ (g) です。

よって、合わせた重さは $100 + 112.5 = 212.5$ (g) になり、四捨五入すると **213** g です。

(4) 「(3)と同じ重さの液体のアルコール」というのは、「(3)で登場した、100 cm³の固体のアルコールと同じ重さ」という意味ととらえて、問題を解いていきます。

100 cm³ の固体のアルコールの重さは、(3)で求めた通り112.5 g です。

ですからこの問題では、100 cm³の液体の水に、112.5 gの液体のアルコールを入れたこととなります。

ここで、112.5 gの液体のアルコールの体積を求めて、液体の水の体積である100 cm³を足しても、正解にはなりません。

なぜなら、ある液体と別の液体の体積を加えても、混ぜたときの体積にはならないからです。(ある液体のすきまに別の液体が入り込むので、足した体積よりも小さくなります。)

(2)で体積の足し算をして答えを求めることができたのは、「液体」と「固体」だったからです。

液体どうしの体積の足し算はできませんが、重さの足し算ならできます。

100 cm³の液体の水の重さは100 gですから、112.5 gの液体のアルコールを入れた全体の重さは、 $100 + 112.5 = 212.5$ (g) です。

また、問題には合わせた液体全体の1 cm³あたりの重さは0.98 gであると書いてありましたから、212.5 gの液体の体積は、 $212.5 \div 0.98 = 216.8\cdots$ (cm³) になり、四捨五入して **217** cm³ になります。

(5) 水が $\boxed{10}$ g, アルコールが $\textcircled{9}$ g あると
 します。合わせて 200 g あるのですから,
 $\boxed{10} + \textcircled{9} = 200$ です。

	水	アルコール
液体	1 cm ³ あたり 1 g	10 cm ³ あたり 9 g
固体	11 cm ³ あたり 10 g	8 cm ³ あたり 9 g

液体の水は 1 cm³あたり 1 g なので, $\boxed{10}$ g なら $\boxed{10}$ cm³ です。
 液体のアルコールは 10 cm³あたり 9 g なので, $\textcircled{9}$ g なら $\textcircled{10}$ cm³ です。
 よって, 液体の水と液体のアルコールの体積の合計は, $\boxed{10} + \textcircled{10}$ です。

固体の水(氷のことです)は 11 cm³あたり 10 g なので, $\boxed{10}$ g なら $\boxed{11}$ cm³ です。
 固体のアルコールは 8 cm³あたり 9 g なので, $\textcircled{9}$ g なら $\textcircled{8}$ cm³ です。
 よって, 固体の水と固体のアルコールの体積の合計は, $\boxed{11} + \textcircled{8}$ です。

問題文によると, 液体のときの体積の合計と, 固体のときの体積の合計は変わらな
 かったそうですから, $\boxed{10} + \textcircled{10} = \boxed{11} + \textcircled{8}$ です。
 よって, $\boxed{11} - \boxed{10} = \boxed{1}$ にあたるのが, $\textcircled{10} - \textcircled{8} = \textcircled{2}$ です。

ところで, $\boxed{10} + \textcircled{9} = 200$ です。
 $\textcircled{2}$ あたり $\boxed{1}$ ですから, $\textcircled{1}$ あたり $\boxed{0.5}$ なので, $\textcircled{9}$ あたり $\boxed{0.5} \times 9 = \boxed{4.5}$ です。

よって, $\boxed{10} + \textcircled{9} = \boxed{10} + \boxed{4.5} = \boxed{14.5}$ ですから, $\boxed{14.5} = 200$ となります。

$\boxed{1}$ あたり, $200 \div 14.5 = \frac{200}{14.5} = \frac{400}{29}$ となります。

求めたいのは液体の水の体積なので, $\boxed{10}$ です。

$\boxed{1}$ あたり $\frac{400}{29}$ ですから, $\boxed{10}$ は, $\frac{400}{29} \times 10 = \frac{4000}{29} = 137\frac{27}{29} = 137.9\cdots$ ですから,

四捨五入して **138** cm³ になります。