

== 食塩水の濃度 ==

《解説》

■ 食塩水の濃度は、 $\text{濃度 (\%)} = \frac{\text{食塩の重さ}}{\text{溶液の重さ}} \times 100$ で求められます。

《 ↑ 食塩の重さ に 100 を掛けて%にしたもの。 》
全体の重さ

⇒ 「食塩水全体に対する食塩の割合を%で表わしたものが濃度だから、「全体の重さ」で割るところが重要

※ 「(解けている物の重さ) ÷ (水の重さ) × 100」などと間違えて覚えると、例えば水100gに砂糖は200gほど解けるので、**砂糖水の濃度は200%**などと、とんでもない数字が出てくることになります。

この場合でも、(全体の重さ) = (砂糖の重さ) + (水の重さ) で割ると、濃度が100%を超えるようなことは起きません。(必ず分母の方が大きくなるから)

また、食塩水に含まれる食塩の重さは、 $\text{食塩の重さ} = \text{溶液の重さ} \times \frac{\text{濃度 (\%)}}{100}$ で求められます。

注意

食塩水(溶液)の重さには、水だけでなく、食塩の重さも含まれます。

例 食塩20(g)が水100(g)に溶けているとき、食塩水の濃度は**20%ではありません。**
 食塩水120(g)のうち20(g)が食塩だから、 $20 \div 120 \times 100 = 16.7(\%)$ です。

《準備運動1》 次の空欄に、正しい数字を入れなさい。

(1)

水90(g)に食塩10(g)が溶けている食塩水の濃度は (%)です。

採点する やり直す 解説

食塩の重さは 10(g)、食塩水(=食塩+水)の重さは 100(g)、
 食塩水の濃度は $10 \div 100 \times 100 = 10(\%)$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒77%でよくできています。

《主な誤答》⇒11もしくは11.1と答えた答案が4%ありました。

《ここがポイント》⇒「食塩の重さ」を「水の重さ」で割るのではなく、「食塩水の重さ」すなわち「食塩+水の重さ」で割ります。(食塩は分母にも分子にも入っていることに注意)



(2)

食塩10(g)が水40(g)に溶けている食塩水の濃度は (%)です。

採点する やり直す 解説

食塩の重さは 10(g)、食塩水(=食塩+水)の重さは 50(g)、
 食塩水の濃度は $10 \div 50 \times 100 = 20(\%)$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒79%でよくできています。

《主な誤答》⇒25と答えた答案が4%、5と答えた答案が5%ありました。

《ここがポイント》⇒「食塩の重さ」を「水の重さ」で割るのではなく、「食塩水の重さ」すなわち「食塩+水の重さ」で割ります。(食塩は分母にも分子にも入っていることに注意)



(3)

5(%)の食塩水100(g)に含まれる食塩の量は (g)です。

採点する やり直す 解説

食塩の重さ=食塩水の重さ×0.05=100×0.05=5(g)

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒89%でほとんどの人が正解になりました。

《主な誤答》⇒特に多い間違いはありませんでした。(ただし、次の問題のでき方も考えると、この問題がよくできたのは「たまたま」 $5 \div 100 = 0.05 = 5\%$ になるためかもしれません。すなわち、食塩の重さを求める計算は「掛り算」になりますが、この問題はたまたま割り算でも同じ数字が登場します。)



(4)

8(%)の食塩水200(g)に含まれる食塩の量は (g)です。

採点する やり直す 解説

食塩の重さ=食塩水の重さ×0.08=200×0.08=16(g)

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒87%でほとんどの人が正解になりました。

《主な誤答》⇒4と答えた答案が6%ありました。これは、頁の初めに示した公式のうちで2番目の公式：(食塩の重さ)=(食塩水の重さ)×(濃度/100)を使わなければならないところを、1番目の公式を使って割り算をしたためだと考えられます。



《解説》

■ 2種類の食塩水を混ぜ合わせたときの食塩水の濃度を求める問題も、方程式を使わずに算数で解けます。

「食塩の合計」÷「食塩水の合計」×100です。



$$\begin{array}{l} \text{食塩1} + \text{食塩2} = \text{食塩の合計} \\ \text{食塩水1} + \text{食塩水2} = \text{食塩水の合計} \end{array}$$

■ 考えるときは、下の図のように、食塩と水を分けて想像した方が分かりやすいでしょう。



$$\begin{array}{l} \text{食塩1} + \text{食塩2} = \text{食塩の合計} \\ \text{食塩水1} + \text{食塩水2} = \text{食塩水の合計} \end{array}$$

《例》5(%)の食塩水100(g)と、8(%)の食塩水200(g)を混ぜたとき、何(%)の食塩水になるか。

(解答) 食塩は $5 + 16 = 21$ (g), 食塩水は $100 + 200 = 300$ (g),
 $21 \div 300 \times 100 = 7$ (%)... (答)

《準備運動2》 次の空欄に、正しい数字を入れなさい。(1)

12(%)の食塩水200(g)と、7(%)の食塩水300(g)を混ぜたとき、9 () ()の食塩水になります。

採点する やり直す 解説

食塩の重さの合計は $200 \times 0.12 + 300 \times 0.07 = 45$ (g), 食塩水(=食塩+水)の重さの合計は $200 + 300 = 500$ (g),

食塩水の濃度は $45 \div 500 \times 100 = 9$ (%)

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒77%でよくできました。

《主な誤答》⇒特に多い訳ではありませんが19%と答えた人は要注意です。12℃の水に7℃の水を混ぜても19℃にならないように、12%の食塩水に7%の食塩水を混ぜても19%にはなりません。(重さや体積は2つの量の足し算になりますが、温度や濃度は足し算にはなりません。)



(2)

3(%)の食塩水40(g)と、9(%)の食塩水200(g)を混ぜたとき、8 () ()の食塩水になります。

採点する やり直す 解説

食塩の重さの合計は $40 \times 0.03 + 200 \times 0.09 = 19.2$ (g), 食塩水(=食塩+水)の重さの合計は $40 + 200 = 240$ (g),

食塩水の濃度は $19.2 \div 240 \times 100 = 8$ (%)

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒76%でよくできました。

《主な誤答》⇒特に多い間違いはありませんでした。



(3)

5(%)の食塩水80(g)に、水20(g)を混ぜたとき、4 () ()の食塩水になります。

採点する やり直す 解説

食塩の重さは $80 \times 0.05 = 4$ (g), 食塩水(=食塩+水)の重さの合計は $80 + 20 = 100$ (g),

食塩水の濃度は $4 \div 100 \times 100 = 4$ (%)

《正答率》⇒81%でよくできました。

《主な誤答》⇒5という答案が5%ありました。濃度は5%よりも薄くなるはずす。



(4)

1(%)の食塩水200(g)に、食塩20(g)を混ぜたとき、
(%)の食塩水になります。

採点する やり直す 解説

食塩の重さの合計は $200 \times 0.01 + 20 = 22$ (g), 食塩水(=食塩+水)の重さの合計は $200 + 20 = 220$ (g),

食塩水の濃度は $22 \div 220 \times 100 = 10$ (%)

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒55%に急落しました。

《主な誤答》⇒11と答えた答案が27%もありました。

《ここがポイント》⇒「食塩の重さ22g」を「食塩水の重さ」すなわち「食塩+水の重さ」で割ります。(このとき食塩水の重さは200gではなく220gになることに注意)



《解説》

■ 例 「12(%)の食塩水200(g)と、x(%)の食塩水300(g)を混ぜて、9(%)の食塩水になるとき、xを求めなさい。」

という問題のように、初めの条件が未知数のときは、方程式を作って解きます。方程式の作り方は、最後にできる食塩水の濃度について式を立て、

$$\text{濃度} = \frac{\text{食塩の重さ}}{\text{食塩水の重さ}} \times 100 = \frac{\text{食塩の重さの和}}{\text{食塩水の重さの和}} \times 100$$

とします。

この例では、

12%の食塩水200(g)には食塩が $200 \times 0.12 = 24$ (g)含まれており、x%の食塩水300gには食塩が $300 \times x \div 100 = 3x$ (g)含まれているから、これらを混ぜると食塩の合計は $24 + 3x$ (g)になります。また、食塩水全体は、 $200 + 300 = 500$ (g)になります。

したがって、その濃度は $\frac{24 + 3x}{200 + 300} \times 100 = 9 \rightarrow 24 + 3x = 45 \rightarrow x = 7$ (%)・・・(答)

となります。

■ もし、未知数が初めのどちらかの食塩水の重さなら、分母にxがきますが、分母を払えば平気です。

(分母にxがある方程式(分数方程式)が平気でない人は、初めから分母を払った形で、「最後の食塩の重さ」で方程式を立てるとよいでしょう。)

$$\text{食塩の重さ} = \text{溶液の重さ} \times \frac{\text{濃度}(\%)}{100}$$

この例では、 $24 + 3x = (200 + 300) \times 9 \div 100$ です。

《問題》 次の空欄に、正しい数字を入れなさい。

(1)

10(%) の食塩水 300(g) と、 x (%) の食塩水 450(g) を混ぜたとき、7(%) の食塩水になります。

$$x=5 \quad (\%)$$

採点する やり直す 解説

混ぜた食塩の重さの合計は $300 \times 0.10 + 450 \times x \times 0.01$ (g)

できた食塩水中の食塩の重さは 750×0.07 (g)

これらは等しいから $300 \times 0.10 + 450 \times x \times 0.01 = 750 \times 0.07$ を解く

$$30 + 4.5x = 52.5 \rightarrow 300 + 45x = 525 \rightarrow 45x = 225 \rightarrow x = 5$$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒70%でまずまずのようです。

《主な誤答》⇒11と答えた答案が3%ありました。

《ここがポイント》⇒入れた食塩の重さと出来た食塩の重さを x を使って表します。



(2)

12(%) の食塩水 300(g) と、 x (%) の食塩水 200(g) を混ぜたとき、14(%) の食塩水になります。

$$x=17 \quad (\%)$$

採点する やり直す 解説

混ぜた食塩の重さの合計は $300 \times 0.12 + 200 \times x \times 0.01$ (g)

できた食塩水中の食塩の重さは 500×0.14 (g)

これらは等しいから $300 \times 0.12 + 200 \times x \times 0.01 = 500 \times 0.14$ を解く

$$36 + 2x = 70 \rightarrow 2x = 34 \rightarrow x = 17$$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒81%とよくできました。

《主な誤答》⇒12と答えた答案が3%ありました。

《ここがポイント》⇒入れた食塩の重さと出来た食塩の重さを x を使って表します。



(3)

6(%) の食塩水 100(g) に、水何 g を混ぜると、5(%) の食塩水になりますか。

$$20 \quad (\text{g})$$

採点する やり直す 解説

混ぜた食塩の重さの合計は 100×0.06 (g)

できた食塩水中の食塩の重さは $(100+x) \times 0.05$ (g)

これらは等しいから $100 \times 0.06 = (100+x) \times 0.05$ を解く

$$6 = 5 + 0.05x \rightarrow x = 20$$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒70%とまずまずのようです。

《主な誤答》⇒120と答えた答案が3%ありました。

《ここがポイント》⇒合計120gになるという結果を算数的に求めた人は、加えた水の重さを求めるために初めの重さを引く必要があります



(4)

6(%) の食塩水 100(g) から水何グラムを蒸発させると、8(%) の食塩水になりますか。

$$25 \quad (\text{g})$$

採点する やり直す 解説

入れた食塩の重さは 100×0.06 (g)

できた食塩水中の食塩の重さは $(100-x) \times 0.08$ (g)

これらは等しいから $100 \times 0.06 = (100-x) \times 0.08$ を解く

$$6 = 8 - 0.08x \rightarrow 0.08x = 2 \rightarrow x = 25$$

2009.10.26--2012.9.14の期間に寄せられた答案895件について

《正答率》⇒81%とよくできました。

《主な誤答》⇒特に多い間違いはありませんでした

