

教科名	対象学年	使用した資料（参考にした資料）	TYPE
理科	中学1年	平成24年度授業アイデア例 [中学校版] p19, 20	I
授業内容	飽和食塩水の質量パーセント濃度はいくらだろう。		
身に付けたい力	水の量によって溶質が溶ける量には限度があることを理解し、その時の質量パーセント濃度について説明できるようにする。		

理科

指導の狙い
飽和、質量パーセント濃度、溶解度についての理解を深めるとともに、科学的な思考力や表現力を育成する。

授業アイデア例

学習の流れ

水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表す。(第1時)

「飽和食塩水の質量パーセント濃度を調べる」(第2時)
 ①飽和食塩水をつくり、その質量パーセント濃度を計算する。
 ②食塩水の濃度に関する相手の考えに対して、科学的な根拠を踏まえて説明する。
 ③身近な飲み物に質量パーセント濃度を利用する。

飽和食塩水の質量パーセント濃度はいくらだろう。(第2時)

1.飽和食塩水の質量パーセント濃度を予想する。

飽和食塩水の質量パーセント濃度はどうなると思いますか。
 もうそれ以上溶けなくなるのが飽和だから100%になると思います。

それは飽和食塩水をつくってみましょう。水100gに食塩を少しずつ溶かして、飽和したときの食塩の質量を調べてみましょう。

2.実験結果を基に、質量パーセント濃度を計算する。

実験から、水100gに食塩35gを溶かしたら飽和食塩水になることがわかりましたね。水100gに物質を溶かして飽和水溶液にしたときの、溶けた物質の質量を「溶解度」といいます。飽和食塩水の質量パーセント濃度を計算してみましょう。

ワークシート(1)

$$\text{質量パーセント濃度 (\%)} = \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{水溶液の質量 (g)}} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{35 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 35\%$$

あれ？どこがおかしいところはないですか。質量パーセント濃度は「水溶液の質量」に対する「溶質の質量」の割合ですよ。

食塩が35gで、それを水の100gで割っていたから—そうか、100gだと水だけだから、水と食塩の合計の135gで割らなくてはいいんですね。

ワークシート(1)

$$\text{質量パーセント濃度 (\%)} = \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{水溶液の質量 (g)}} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{35 \text{ g}}{100 \text{ g} + 35 \text{ g}} \times 100 = 28\%$$

よかったですね。

課題の見られた問題の概要と結果

問(1) 濃度10%の食塩水1000gをつくるために必要な食塩と水の質量を求めよ。 正答率 52.0%

問(4) 食塩水がいくらでも濃くできるわけではない理由を説明する。 正答率 48.3%

学習指導要領における内容

【第1学年】 第1分野 (2) 身の回りの物質 イ 水溶液
 (7) 物質の溶解
 物質が水に溶ける様子の観察を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることを見いだすこと。
 (4) 溶解度と溶解量
 水溶液から溶質を取り出す実験を行い、その結果を溶解度と関連付けてとらえること。

3.予想と計算結果を比較する。

それでは、計算した値と、自分の予想した値を比較してみてください。

食塩が水に溶ける量には限度があることがわかりました。質量パーセント濃度は、28%になりました。私は、飽和になるともう食塩が溶けないので100%と予想していたのですが、違うんですね。

そうですね。ワークシート(2)に実験結果から分かったことをまとめ、さらに、濃い食塩水に関する「ある人の考え」について考えてみてください。

ワークシート(2)

○ 実験結果から考えられることをまとめてみましょう。
 溶ける量について 「食塩が水に溶ける量には限度がある。」
 質量パーセント濃度について 「飽和食塩水は28%になる。」

○ 次の「ある人の考え」について、あなたはどうか考えますか。
 「古い卵を水の中に入れたら、沈んでいましたが、うすい食塩水の中では浮きました。それを見た人が、食塩水をどんどん濃くしていけばなんでも浮かせることができるかと考えました。」
 「食塩は水に溶け残るがままでいて、動かしちゃう。28%なら、なんでも浮かせることはできない。」

4.身近な飲み物に質量パーセント濃度を利用する。

身近な飲み物に含まれている物質について、次のワークシートで考えてみましょう。炭水化物は全糖類糖だとします。飲み物100mLの質量は100gとします。

ワークシート(3) 「飲み物の栄養成分表示の具体例」

栄養成分表示	100mL当り	炭酸飲料
エネルギー	46 kcal	
タンパク質	0 g	
脂質	0 g	
炭水化物	11.3 g	
ナトリウム	0 mg	

○ 炭酸飲料500mLの中の砂糖の質量を求めましょう。 : $11.3 \text{ g} \times \frac{500 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 56.5 \text{ g}$

○ 炭酸飲料の砂糖の質量パーセント濃度を求めましょう。 : $\frac{11.3 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 11.3 \%$

留意点

- 飽和食塩水の質量パーセント濃度と溶解度については、実際に飽和食塩水をつくるなど、飽和について体験を通して理解させるようにする。
- 身近な飲み物を例に、質量パーセント濃度を利用することで、理科を学ぶ意義や有用性を実感させ、質量パーセント濃度について理解を深めるようにする。

【授業のポイント】

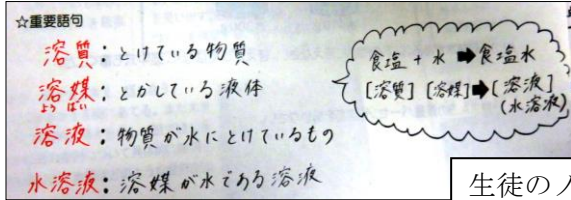
- 使う食塩の量を自由に決めて飽和食塩水を作る活動を通して、一定の量の水にとけることのできる食塩の量には限界があり、とけきれなかった食塩は底の方に残ることを実感させることができた。
- 質量パーセント濃度の計算を前時ですっきりと定着させることで、飽和水溶液の質量パーセント濃度が100%ではないことを予想できる生徒が多かった。
- 質量パーセント濃度の計算を日常生活の中に応用し、有用性を実感させることができた。

[実践の概要]

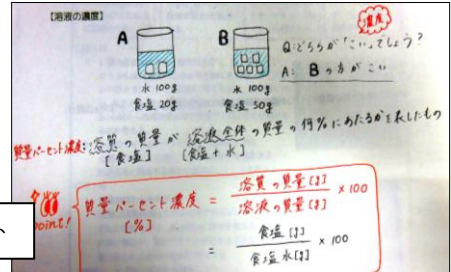
- ・溶解度の理解を深めるために、実際に100gの水に食塩を溶かし、水に溶ける量には限度があることを体験させ、そのときの質量パーセント濃度を求める。(2時間扱い)

【授業の様子】

- 第1時 [学習課題] 水溶液の濃度について理解し、質量パーセント濃度を求めよう。
 - 教科書を読み、「溶質」・「溶媒」・「溶液」・「水溶液」の語句をおさえさせる。
 - 質量パーセント濃度の公式をおさえさせ、問題を解かせる。問題の難易度を徐々にあげていき様々な問題に慣れさせる。



生徒のノート



- 第2時[ねらい] 水の量によって溶質が溶ける量には限度があることを理解し、その時の質量パーセント濃度について説明できるようにさせる。

[学習課題] 最高に濃い食塩水の質量パーセント濃度は何%になるだろうか

実験1 好きなだけ食塩を使い、最高に濃い食塩水をつくってみよう！



生徒のワークシートより
水と同じ量の1.00gの食塩を入れたら、全部とけきらず底の方に残った。

『とける食塩の量には限界がある』という気付き

実験2 これ以上溶けない状態の食塩水の質量パーセント濃度は何%だろう

- ①100%だと思う 理由：最高に濃いということは最高の割合が出ると思うから。(6/32人) それ以上溶けないということは、濃度は100%だと思うから。
- ②100%ではない 理由：100%は全部塩だから。(26/32人)

[方法]

- 100gの水にそれ以上溶けなくなるギリギリまで食塩を入れ、その時の食塩の質量から質量パーセント濃度を求める。各班の実験結果を共有し、平均値の質量パーセント濃度を求める。

水100gにとける食塩の限界を調べ、濃度を求めるよ

班	とけた食塩	%	班	とけた食塩	%
1	26.3	20.6%	5	27.7	21.26%
2	25	20	6	27.3	21.76%
3	26.5	20.94	7	27.3	21.45%
4	25	20%	8	28.2	21.88%

食塩平均 26.48g
↓
20.94%

100gの水には平均して26.48gの食塩がとけ、平均の質量パーセント濃度は20.94%だった。

『それ以上溶けない状態の食塩水の質量パーセント濃度は100%ではない』という気づき

[活用]

- 2本の清涼飲料水の成分表示を見て、どちらがより甘いかを根拠もとに説明させる。

100mLあたりの炭水化物(砂糖)の質量[g]
A社：6.2g B社：4.7g

計算の結果 A社：6.2% B社：4.7%
→A社の方が質量パーセント濃度は高いので甘いといえる
【日常生活への応用】