

課題が見られた問題例 (A 知識)

【 4 (1) 】
(化学：短答式)

特定の質量パーセント濃度の水溶液をつくるために必要な溶質と溶媒の質量を求める経験を増やすこと (実験を通して実感を伴った計算の理解につなげる)

問題概要

特定の濃度の食塩水をつくるために必要な食塩と水の質量を計算で求める。

実験のはじまり

和宏：姉さん、新しい卵を買ってきて冷蔵庫に入れたら、すでにあった古い卵と区別がつかなくなってしまったよ。どうしよう。
望：そういうときは、卵を食塩水に入れるのよ。ある濃度の食塩水を使うと、古い卵は浮いてくるので区別ができる、という話を聞いたことがあるわ。
和宏：なぜだろう。
望：古くなると、卵の中の水分が殻の外に徐々に出て行き、軽くなってしまふからよ。
和宏：おもしろそうだね、やってみようよ。



(問題) 望さんは、食塩水の濃度を調べ、10%にすることとしました。その食塩水を1000gつくるために、必要な食塩と質量は、それぞれ何gですか。

(正答) 食塩の質量 100g
水の質量 900g
(式)(例) $1000 \times 0.1 = 100$ (食塩の質量)
 $1000 - 100 = 900$ (水の質量)

要因分析

正答率【49.5%/49.8%】 無解答率【19.5%/18.8%】
・質量パーセント濃度の意味の理解や、計算方法が定着していないため、「食塩 10g 水 100g」等、適切な数値が記述できていない等、計算で求めた数値が妥当であるかどうかを判断することに課題がある。

指導上の工夫

実験から計算につなぎ、質量パーセント濃度の理解を深める学習活動

- ・質量パーセント濃度の計算式の持つ意味を理解した上で、繰り返し計算する量を増やすことが重要である。その際、計算だけでなく、数種類の溶質で水溶液をつくる実験等を通して、技能を習得するとともに、実感を伴った数値の理解につなげるのが大切である。
- ・物質が水に溶けているときの様子を、図や絵などを用いて表現し考察するなど、粒子のモデルと関連付けながら説明できるようにすることが大切である。
- ・算数(小学校5年の「割合」との関連を図り、グラフや図などを活用し、確実に定着するように継続的に計算することが大切である。
- ・参考資料：「授業アイデア例」P19～20

繰り返し指導のポイント

小学校5年 物の溶け方
物が水に溶ける量

小学校6年 水よう液の性質
酸・アルカリ、水溶液と金属

中学校1年 水溶液の性質
質量パーセント濃度

中学校3年 水溶液とイオン

身近な飲み物を例に、式の持つ意味を理解して計算し、図表にまとめて関係を理解できるようにする等、実験で得たデータや計算で求めた数値が妥当であるかどうかを吟味すること

【 2 (6) 】
(物理：短答式)

実験で電力量を比較し、計算によって定量的に求めることにより、電気器具の特性を理解することを通して、科学の有用性を実感すること

問題概要

60Wの白熱電球と9WのLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に消費する電力量の差は何kJかを求める。
(1000J = 1kJとして、式と答えを書く。)

昌夫さんは、新聞を読んで、LED電球(発光ダイオードを利用した電球型LEDランプ)に注目が集まり、白熱電球の生産が縮小されていることを知りました。



(問題) 昌夫さんは、60Wの白熱電球と9WのLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に消費する電力量の差を求めることにしました。これらの電力量の差は何kJですか。式と答えを書きなさい。ただし、1000J = 1kJです。

(正答) 183.6 kJ
(式)(例) $(60 \times 3600) - (9 \times 3600) = 183600$ (J)
 $183600 \div 1000 = 183.6$ (kJ)

要因分析

正答率【15.4%/11.1%】 無解答率【36.0%/41.1%】
・電力量の式を正しく立てられないなど、電力量の意味の理解に課題がある。
・定量的な計算や単位の換算を正しく行うことに課題がある。

指導上の工夫

実験で得た定量的な結果を分析・解釈する学習活動

- ・電熱線に電流を流し、一定量の水の温度が上昇することについて、様々な条件での実験を通して、実際に体感しながら関連する要因を見出し、熱量や電力量の理解につなげる必要がある。

電力量の理解を深める学習指導

- ・単位を理解した上で定量的な計算をすることが必要である。そのためには、実験で体感した「熱量のちがひ」から「電力量の違い」を想定して計算につなげるなど、実験を中心とした学習活動の工夫が必要である。

科学の有用性を実感する学習指導

- ・小学校で定量的に学習してきた「電気」について、実生活で利用している様々な電気器具を、中学校で学習した「法則」を用いて、定量的に比較できるよさを味わう学習活動を通して、科学の有用性を実感できるようにすることが大切である。

繰り返し指導のポイント

小学校3年 電気の通り道
電気を通すつなぎ方

小学校4年 電気の働き
乾電池の数とつなぎ方
光電池の働き

小学校6年 電気の利用
電気の変換(光、音、熱)

中学校 電流
電気とそのエネルギー
(電力量、熱量)

定量的な関係式を使った計算を繰り返し、表やグラフにまとめて関係性を理解できるようにすること。また、省エネルギーを視野に入れたエコ活動等、日常生活での活用につなげること