

1. 単元名 熱の基本式

2. 単元目標

エネルギーの概念を再確認するとともに、温度と熱、また内部エネルギーのイメージを獲得する。

3. 単元観

力学的エネルギー保存則を学習した後にこの単元を設定している。力学の学習の中では「エネルギー」は仕事と結び付けて学習しており、演習問題を解くこともできるが、そもそも「エネルギー」という概念が必要とされる理由については理解が十分な状態とはなっていない。

本単元では、「エネルギーという概念は非常に便利であること」を理解し、気体の温度変化をエネルギーの概念で統一的に理解することを目的とする。

これまでの指導の経験の中では、力学同様目に見えないものをイメージしながら扱うことになるが、生徒は力学よりも理解がしやすい印象である。

4. 単元指導計画(5時間扱い)

	学習内容・学習活動
第1時	・ ブラウン運動の観察(生徒実験) 顕微鏡を用いて、牛乳の脂肪のブラウン運動を観察する。
第2時	・ 熱の基本式(思考実験) 温度と熱の違い、比熱について学ぶ。また熱の基本式を導入する。
第3時 (本時)	・ お湯と水の混合(演示実験) 実際にお湯と水を混ぜる実験を行い、それぞれ質量や温度を測定しながら、混合後の温度に議論する。
第4時	・ 演習問題 熱の基本式を用いる問題演習を行う。 ・ 熱量計を用いた実験の説明 実験の時間を確保するため、次の時間に行う実験について説明を行う。
第5時	・ 熱量計を用いた実験(生徒実験) 加熱した金属球を水に入れる実験。

5. 本時の展開

【導入】

- ・ 前時に学習した「熱の基本式」の復習を兼ねて、次の問題を提示する。

(問題) 20℃の水 100g に 80℃の水 50g を混ぜる。
混ぜた後の温度はいくらか。

- ※質量や温度の設定は、このあとの演示実験の数値にする
(先に質量や温度を生徒と確認する)

【展開1】

①予想される生徒の反応と解答

- ・ 熱の基本式を用いて、多くの生徒正しい解答を導くことができる。
- ・ 温度によって水に層ができるので、実際にはどの層の温度を測定するかによって結果が異なるという意見がある。
- ・ ビーカーの熱容量に言及する生徒はほまいない。

②演示実験

- ・ 温度の異なる水を混合したとき、すぐに均等に拡散することを示すため、80℃の水には食紅で色をつけておく
- ・ それぞれの質量、温度を測定しながら実験を行う。
- ・ 熱電対ではなく水銀温度計を用いる理由を解説する。

【展開2】

①20℃の水に 80℃の水を混ぜる

→計算した値との差が大きくなる

②逆に、80℃の水に 20℃の水を混ぜる

→理論値との差は小さい

③①と②の差について議論をする

- ・ ビーカーの温度の違いに気が付く生徒が出てくるので、熱が 20℃の水だけでなくビーカーの温度の上昇に使われたことを確認する。
- ・ 熱のエネルギーが水とビーカーに分配され、エネルギーが温度上昇に使われること、マクロ的には分子の運動エネルギーが増加し、加えた熱のエネルギーは保存されていることを確認する。

【まとめ】

- ・ エネルギー概念の有用性(保存則)について確認する。