

1. 持ち物・当日配布資料

筆記用具

課題研究実験ノート

実験プリント「実験参考資料」(当日配布)

2. 目標：知識（熱伝導と温度変化の関係式）を用いて、値（比熱）を導出できるようになる

測定値と規格値の差異が生じる原因を考察し、測定方法の改善案をあげることができるようになる

3. 内容

●生徒観

1年時の物理基礎の授業で熱と温度の概念、比熱については学習している。

●教材観

いずれの実験用品も日常生活で見受けられるものばかりであり、実験手順の考案や測定時の使用に支障をきたすことは考えにくい。

●指導観

測定値の差異が生じる原因を実験者に十分考察させ、時間の許す限り追実験を行わせる。誤差の原因を実験者に考えさせ、誤差の原因を「装置や器具の欠陥」や「実験誤差」に求めることのないように注意する。予想を立て、測定に臨ませる。

●展開（第 1 回目）

| 内容 | 学習活動 | 留意点 |
|-------------|---|---|
| 導入 5 分 | 比熱の測定で物質が同定できることを確認する。 | 比熱の測定で物質が同定できることを確認させる。 |
| 学習 5 分 | 比熱の学習 $Q = m c \Delta t$ の復習をする。 熱力学第 0 法則 熱平衡についての復習をする。 | 学習プリントを用いず、 板書で学習内容を説明する。 ※演習等を行うことは特に想定していない。 |
| 計画 10 分 | 班で話し合い、実験の計画を立て、 実験ノートの「3. 実施手順と結果の記録」を記入する。 | 記録をしっかりと取らせ、複数回の実験を行わせる。 |
| 実験 25 分 | 計画に沿って、比熱の測定を行う。 複数回、条件を変えて測定する。 | 測定条件の変更の有無は班ごとに任せ、結果の妥当性も評価させる。 |
| まとめ 10 分 | 指名された班は求めた比熱を発表する。 求めた値がそれぞれの班で異なることを理解する。 班ごとに誤差の原因を考え、次回の実験方法について考える。 | いくつかの班を指名し、求めた比熱を発表させる。 それぞれの班で測定値が異なることについて、その原因（想定外の熱の移動）は何かを考えさせる。 次回の実験方法について考えさせる。各自持ち込みたい用品があれば可能な範囲で許可をする。 |

(第2回目) 40分～55分

| 内容 | 学習活動 | 留意点 |
|--------------|--|---|
| 導入 5分 | 比熱の測定で物質が同定をすることを再確認する。 本時の実験の目的（比熱の測定による物質の同定）を理解する。 | 比熱の測定で物質が同定できることが本時の実験の目的であり、測定誤差の原因を考え、誤差を可能な限り小さくするような工夫を凝らさせる。 |
| 実験 15～30分 | 班（2人）で話し合い、実験の計画を立て、実験ノートの「3. 実施手順と結果の記録」を記入する。 計画に沿って、比熱の測定を行う。 複数回、条件を変えて測定する。 | 具体的な計画を立てさせ、留意点なども考えさせ、実験ノートに記入をさせる。 記録をしっかりと取らせ、複数回の実験を行わせる。 測定条件の変更の有無は班ごとに任せ、結果の妥当性も評価させる。 |
| まとめ 20分 | 指名された班は 1. 実験方法（ <u>留意した点を特に</u> ） 2. 測定結果 3. 考察（ <u>誤差の原因</u> ）を口頭で発表する。 求めた値と製品としての比熱の値の差異を知る。 班ごとに誤差の原因を考え、ノートの考察欄に記入する。 | いくつかの班を指名し、求めた比熱を発表させる。 実験で使用した金属（真鍮）の比熱のカタログ値を教え、班ごとの測定値との差異を考えさせる。 |