

教科	洛北サイエンス 探究	科目	化学探究Ⅰ	単位数	2	実施クラス	1年 1, 2組
単元名	物質の状態						

1. 授業（単元）で扱う目標・内容について

①本授業の目標（能力向上をねらいとする）Stepを、特にねらいとするものをで示しています。

Step	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行,考察	表現・発表
6	複数の考えを組み合わせながら、自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる。	実験・調査結果から新しい課題を見つけ、仮説を設定することができる。	課題や期間に合わせた、適切な実験・調査計画を立案することができる。	与えられたデータを統計的に分析し、分析結果を言語化できる。	必要に応じて外部と協力しながら研究ができる。	グローバルに発信・発表ができる。
5	他者とアイデアを議論し、より良いものにしていくことができる。	仮説が適当なものであるかを判断することができる。	先行研究を参考に、新たな見解や視点を見いだすことができる。	課題を検証するための、データの取得・分析方法を検討することができる。	課題を解決するために、仮説⇒検証を繰り返すことができる。	論理的に矛盾のない文章が書ける。論文の執筆ができる。
4	知見・知識を統合して、アイデアを見いだすことができる。	疑問に対して仮説を設定することができる。	課題に対する先行研究の調査を行うことができる。	与えられたデータの代表値、分散、相関係数等を調べられる。	得られた結果と仮説が対応するかしないかを正しく判断できる。	スライド・ポスター等を使って発表することができる。
3	身の回りの現象について自分の興味のあることを調べることができる。	調べた結果に、新たな疑問を持つ。	仮説を検証するための手段・機材を検討することができる。	実験・調査を再現できるように研究記録を正確に取ることができる。	実験・調査の条件を再検討し、調整することができる。	スライド、ポスター等の発表資料を作成することができる。
2	身の回りの様々な現象を比較して、違いを見つけることができる。	書籍やインターネットを用いて疑問について調べることができる。	基本的な実験・調査技術を習得している。器具、操作の原理を理解している。	主張したい事柄に応じて適切なグラフを選択できる。	実験・調査の結果から何がわかったのかを理解することができる。	自分の意見や考えを、レポート等にまとめることができる。
1	日常の様々な出来事に興味を持ち、対象をよく観察することができる。	様々な現象に疑問を持つことができる。	実験・調査の手順を理解している。実験の結果を正しく読み取ることができる。	グラフの読み取りができる。数値とグラフの種類が与えられれば、書くことができる。	計画に基づき、手順通りに実験・調査を行うことができる。	自分の意見を持ち、失敗を恐れずに表現できる。

②本授業（単元）で習得すべき内容

水を加熱し気体を捕集する過程を通して、水に溶けている気体の温度による溶解度の変化、空気の温度による体積の変化、物質の状態変化より、水を加熱して捕集される気体について考察する。

2. 1の目標・内容を達成できたかを判断する「規準」と「方法」

規準：

活動に対する意欲・態度、観察・技能、思考・判断・表現

方法：

レポートの記述、生徒自己評価シート

3. 具体的な授業におけるチャレンジ（教材・発問・学習活動・めあて・ふりかえりなど）

水を加熱して得られる気体は、はじめは水に溶けている気体と考えられるが、水上置換でその気体が集められるのはなぜだろう？ また、加熱している試験管内の水の上部の気体は、温度の上昇とともにどのような変化が考えられるであろう？

また、加熱を止めたとき捕集された気体が逆流することから、実験の安全管理について習得する。

4. 授業の展開

時間	学習内容と活動		指導上の留意点・評価
準備 説明 10分	プリント配布 実験器具準備 実験方法の説明		
展開 30分	グループ実験 レポートの課題考察 仮説設定	<p>水圧と大気圧の考察</p> <p>水を加熱したとき得られる気体の正体の考察</p> <p>加熱を止めたときの気体の体積変化についての考察。ゴム管を水につけた状態で消火したときにおこる逆流現象についての考察</p>	<p>トリチェリーの実験から、試験管内に倒立した水が流出しないことを考察する。</p> <p>沸騰する前の捕集された気体、沸騰中に捕集された気体が何であるか予想する。その気体を同定するための実験方法を考察する。</p> <p>加熱を止めると、沸騰水を含む試験管の温度が低下し圧力が下がるため、水上置換で捕集された気体に戻る。また、ゴム管を入れた状態では、水が逆流し危険であることを予想する。</p>
まとめ 10分		グループ討論	上記の実験を通してグループで討論してレポートにまとめる。

5. 授業プリント・評価アンケート

別紙

6. 評価

洛北 Step Up Matrix 上に定めためらいに対して身に付いたと回答した割合は 86%であった。

生徒の感想

- ただ水を沸騰させるだけなのにわからないこともあるのかと驚いた。
- (0)では言葉で説明することはできても、いざ計算となると難しかった。
- (5)のときわざと逆流させたらどうなるだろう。
- 今回はもともと試験管内に残っていた空気によって水が減っているのではないかと考えられるので、もともとの空気がない真空状態にしておいたら、どんな反応の違いがあるか知りたいと思った。
- 実験の途中まではある程度何が起こるか分かったが、実験を進めると想像していなかったできごとがおこった。やはり、実際に実験をするのは重要である。
- 水蒸気は捕集することができないことを途中で気づいた。

[目的] なんでもない実験です。でも、こんなことにも知らなかったことや、発見することが隠されているのです。さあ、発明者になる心構えで、よく考えて下さい。

[準備と装置]

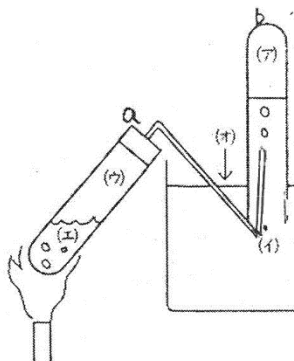
・器具

試験管、スタンド、沸騰石
水槽、ガラス管付き誘導管

・装置の組み方 (右図)

- ① 試験管 a をスタンドに固定する。
- ② 試験管 b は、気体を捕集できるように、水槽の中に準備する。
(スタンドの予備があればスタンドで固定する)

・装置図



[方法と結果]

(0) b の試験管に水を入れて倒立させても試験管内の水の水位が下がらないのはなぜか？

資料：平均大気圧 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 1.0 kg の物質にかかる重力 = 9.8 N
水の密度： 1.0 g/cm^3

(1) 試験管 a に純水を 1/3 ほど入れ、沸騰石を 2 粒入れてゴム管の先は b の半分ぐらいの位置にセットする。ゆっくり弱火で加熱する。沸騰する前の試験管 a、b の様子を観察せよ。

	予想	結果
試験管 a		
試験管 b		

考察

(2) 加熱を続けていくと、やがて沸騰する。沸騰する直前までに試験管 b ((7)の部分) に集まった気体の量に、マジックペンで印をつけよ。

①. 試験管 b に集まった気体は、どこにあったものか。

②. 沸騰を始めるとき、試験管 a が沸騰したことは何からわかるか。

(3) 沸騰を続けていくとき、

- ①. 沸騰している間、試験管 a、b のようす（特に (7)、(7)、(I) の部分）をよく観察し、気が付いたことがあれば記せ。

- ②. 集まる気体の量が、もうこれ以上増えなくなったとき、再びマジックペンで印を付けよ。試験管 b に集まった気体の量は、(2) のときに比べてどう変化したか。

- ③. 沸騰している間、(I) から気体（泡）がしきりに出ているが、(7) の体積が増えないのはどうしてだろう。

- ④. このとき (I) の泡は何と考えられるか。

(4) (7) にたまった気体について

- ①. 何だと思うか。

- ②. 何かを調べるには、どうすればよいか。

方法：

結果：

(5) 気体がそれ以上増えなくなったとき、ゴム管の先が水から出ていることを確認して、火を消し、様子を見る。

- ①. 火を消したあと、どんなことがおこるか。

- ②. 次の場合、(7) の中の状態を考えよ。

加熱する前：

沸騰しているとき：

火を止めたあと：

- ③. ①の結果がなぜ起こったかを説明せよ。

感想や今回の実験全体の考察を裏面に記入してください。

レポート提出 月 日まで _____ 年 組 番 氏名

感想・今回の実験全体の考察