

1 学 年	埼玉県立吹上高等学校 2 年
2 学 級	2 年 4 組 (生徒数 ; 26 名)
3 実 施 日 時	平成 15 年 11 月 18 日 (火) 4 限時 (11:50~12:40)
4 単 元 名	化学Ⅱ (1) 物質の構造と化学平衡
5 指 導 計 画	ア 物質の構造 【本時】状態変化 (ア) 化学結合 (イ) 気体の法則 (ウ) 液体と固体 イ 化学平衡 (ア) 反応速度 (イ) 化学平衡
6 単 元 の 教 材 観	新教育課程でこの分野は、中学校 科学 1 分野上で『物質の状態変化』 ア (2) ① 加熱したときの物質の変化 (体積・質量) ② 融点の測定 ③ 沸点の測定 ④ 蒸留を基に設定されている。高等学校では 化学Ⅱにて (1) 物質の構造と化学平衡 ア 物質の構造 イ 化学平衡 を扱っている。学習指導要領解説によると、学習内容として「気体、液体、固体の性質を観察、実験などを通して探究し、化学結合の概念や物質の構造を理解させる。また、反応速度と化学平衡を観察、実験などを通して探究し、化学反応を平衡と関連付けて理解させる。」としている。内容の取り扱いとして「化学Ⅰ」との関連を考慮するものとし、内容の程度は、ア (ウ) については、物質が分子の熱運動により三態変化することを扱うこと。結晶については、原子、分子又はイオンの配列にとどめること、とされている。中学 1 年次学習であるため、時間的な問題がある。生徒が無理なく目標が達成できるために、小中学校での学習内容の反復をしながら授業展開をしていく必要がある。また、理科総合 A、化学Ⅰでも重複する分野でもあるため、考慮しながら復習から発展へと導いていきたい。
7 関 連 分 野	理科総合 A : (3) 物質と人間生活 ア 物質の構成と変化 (ア) 物質の構成単位 (イ) 物質の変化 化学Ⅰ : (3) 物質の変化 ア 化学反応
8 生 徒 感	これまで生徒は中学校において、物質の状態変化や熱について、次の内容について学習してきている。 ① 物質は融点や沸点を境に状態が変化すること ② 沸点の違いによって物質の分類ができること ③ 状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないこと。
※ <u>予め、生徒の理解度を調査 (別紙参照)</u>	
9 本時の展開科目	本時は旧課程の生徒の授業である。科目 ; 化学Ⅰ B 第 1 編 物質の構造 1 章 物質の構成 2 章 電子配置と周期表 3 章 原子の結びつき 4 章 化学反応式と物質量 第 2 編 物質の状態 1 章 状態変化と気体の性質 1 物質の三態 【本時】 2 気体の性質 2 章 溶液の性質
10 本 時 の 目 標	① 物質の三態は粒子の配列の仕方によって分類できることを理解させる。 ② 三態変化について、その現象と用語を整理させる。 ③ 状態変化は熱 (温度) によって変化することを、エネルギーによる粒子の運動の立場から理解させる。

11 本 時 の 展 開

	学習内容	学習活動	評価・留意点
導入 5分	※ 事前調査 原子、分子について基本的性質の説明、確認	物質を構成する最小の粒子は何か。	原子以外の解答に説明を加える。
展開 40分	- 物質の三態（固体・液体・気体）を説明 - 固体→気体《ドライアイス風船》になる現象を確認して、粒子レベルで何が起こったのか考える。 - 体積が数百倍になることを説明 - 砂糖が溶解し、ドライアイスが昇華した現象から、粒子の動き（配列）に着目させる。 - 構成粒子である原子が肥大化、縮小しないことを確認（振動を与えることで変化が生じることを確認） - 三態の原子（粒子）配列の認識を確定 - 水(H₂O)の状態変化 - 状態変化の定義	- 物質は3つの状態に分類できることを用語を整理しながら学ぶ 【演示実験】 [水溶液中の角砂糖] 演示 【演示実験】 《ドライアイス風船》 《水溶液中の角砂糖》 - 演示実験から見えなくなった角砂糖、ドライアイスはどうなったのか考察 - 砂（固体）を水（液体）のように見せる方法を考える - 模型で説明（ピンポンを原子と考える） - 状態変化は物理変化であり、原子の組み換えは生じないことを確認 - 状態が変化する際には熱による運動が伴うことを理解する。 - 物質の状態は温度によって変化することを理解する。 - 粒子レベルで三態の違いを運動と粒子間の力から理解する。	- 板書 （時間を要するため、ここでは説明しない。演示のみ） - 粒子の動きに着目できたか。 - 考察できているか - 固体を構成する粒子の配列を板書 - 液体を構成する粒子の配列を板書 - 気体を構成する粒子の配列を板書 - 原子について基本的概念が理解できたか。 - 冷却・加温を熱として考察できているか - 現象と用語の理解
まとめ 5分	- 学習事項の確認 - 次回の予告	理解度の確認	意欲的に考察しているか。

12 本 時 の 評 価

- ① 意欲的に授業に参加できたか。
- ② 原子について基本的概念が理解できているか。
- ③ 演示実験での発問に対し、考察しようとしているか。
- ④ 物質の三態について粒子レベルで理解できたか。
- ⑤ 状態変化には温度によるものであることを、エネルギーによる粒子の運動から関連付けられたか。
- ⑥ 状態変化について、その現象と用語を整理できたか。

化学アンケート結果

H15.11 月集計

65名 集計回答（回答率％）2学年対象

1, 物質を構成している“最小の基本粒子”は何か？

解 答： 原子（37％）24名・分子（8％）5名・電子（3％）2名

2, 1で答えた粒子は分割できるか？

解 答： 割れる（31％）20名 ・ 割れない（55％）36名

3, 1で答えた粒子は肥大化・縮小することができるか？

解 答： する（23％）15名 ・ しない（65％）42名

4, 1で答えた粒子・・・光学顕微鏡で観察できるか？

解 答： 見える（20％）13名 ・ 観えない（52％）34名

5, 熱したときの状態の変化

() ⇒ 液 体 ⇒ ()

固体（58％）38名

気体 2名

気体（51％）34名

固体 2名

粉末 1名

6, 冷やしたときの状態の変化

() ⇒ 液 体 ⇒ ()

気体（52％）34名

固体 1名

粉末 1名

固体（43％）28名

気体 1名

7, 水 H₂O 変化

固 体
||
()

液 体
||
水

気 体
||
()

氷 (34%) 22名

水 : 3名

物体 : 3名

H₂ : 1名

水蒸気 (34%) 22名

空気 : 3名

O₂ : 1名

8, 水 (液体) の沸点

解 答 : 100℃ (42%) 27名

35℃ : 1名

60℃ : 1名

40℃ : 4名

90℃ : 3名

50℃ : 1名

180℃ : 1名

9, 水の融点

解 答 : 0℃ (7%) 6名

1℃ : 3名

30℃ : 1名

5℃ : 2名

35℃ : 1名

10℃ : 5名

50℃ : 2名

25℃ : 2名

100℃ : 4名

所見

物質を構成する最小粒子が【原子】であることを、抑えていない生徒が半数以上存在する。また、原子は風船のように伸び縮みすると考えている生徒が比較的、成績の良い生徒の中にもいた。今回の授業では、原子は決して肥大化・収縮することではなく、物質の三態は配列の変化によって生じることを抑えたい。さらに、水の一般常識的な知識の確立ができていない生徒が非常に多く、改めて実験で確認する必要があるだろう。

化学授業後 アンケート結果

H15.12 月集計

60名 集計回答（回答率%） 2学年吹上高等学校対象

1, 物質を構成している“最小の基本粒子”は何か？

解 答：原子（78%）47名 ← 原子（37%）（前回調査）

2, 1で答えた粒子は分割できるか？

解 答：割れない（86%）52名 ← （55%）
割れる（15%）8名 ← （31%）

3, 1で答えた粒子は肥大化・縮小することができるか？

解 答：しない 86（%）52名 ← （65%）
する （12%）7名 ← （23%）

4, 1で答えた粒子・・・光学顕微鏡で観察できるか？

解 答：観えない（85%）51名 ← （52%）
観える （10%）6名 ← （20%）

5, 熱したときの状態の変化

() ⇒ 液 体 ⇒ ()

固体（90%）54名 ← （58%） 気体（92%）55名 ← （51%）

6, 冷やしたときの状態の変化

() ⇒ 液 体 ⇒ ()

気体（88%）52名 ← （52%） 固体（88%）52名 ← （43%）

7, 水 H_2O 変化

固 体
||
()

液 体
||
水

気 体
||
()

氷 (75%) 45名 ← (34%)

水蒸気 (77%) 46名 ← (34%)

8, 水 (液体) の沸点

解 答 : 100℃ (85%) 51名 ← (42%)

9, 水の融点

解 答 : 0℃ (53%) 32名 ← (7%)