

理 科 学 習 指 導 計 画

指導者：広島県立教育センター 教諭 渡部 光昭

1 日時・場所 平成19年11月14日（水）第6校時 第1理科室

2 学年・組 第2学年A組（男子9名 女子19名 合計28名）

3 単元名 化学変化と原子分子

4 単元設定の理由

（1）育成を目指す教科学力（学習指導要領：1分野（4）化学変化と原子，分子）

化学変化についての観察，実験を通して，化合，分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに，これらの事象を原子，分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養い，物質の成り立ちや化学変化の仕組みに対する興味・関心を高める。

（2）評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
① 化学変化に関する観察・実験を進んで行っている。 ② 物質の成り立ちや化学変化の仕組みについて、日常生活と関連付けながら関心をもって学習課題に取り組んでいる。	① 分解して生成した物質からもとの物質の成分が推定できる。 ② 化学式から生成物を予測している。 ③ 原子・分子・単体・化合物などの考え方をモデルを用いて説明している。	① 観察・実験などを行い基礎操作を習得するとともに、創意ある観察・実験報告書を作成している。 ② 生成物の検証法を考え実験計画を立てている。	① 分解・化合によって生成される物質を指摘している。 ② 物質は原子や分子からできており，原子記号で表されることを理解し，知識を身に付けている。 ③ 単体や化合物を表す化学式を正しく表している。

（3）生徒観

平成18年4月および平成19年4月の2回行ったNRTの結果（表1）をもとに対象生徒の課題を分析する。理科全体では全国平均を4ポイント上回っており，昨年度からの比較をすると偏差値で49.9から52.5へ向上している。しかし一方において，標準偏差が8.9から9.7に広がり学力間格差が広がっている点や，定期テストの科学的な思考の正答率については他の観点に比べて正答率が低い。特に読解のプロセスでは情報の抜き出しは正答率が90%台であるが，解釈，熟考など，理科でいう「考察」の正答率は50%台と低い。

本教材と関わりの深い身の回りの物質に関しては水溶液の性質，物質の姿など全ての領域で全国平均以上である。また，独自に

表1 平成19年4月2年（27名）NRTテストの結果

領域	正答率（%）	
	学校	全国
全 体	63.7	59.7
身近な物理現象	57.3	52.9
身の回りの物質	69.9	65.0
植物の生活と種類	60.9	62.5
大地の変化	65.7	55.7

M：52.5（昨年49.9）

SD：9.7（昨年8.9）

開発した原子カードによるカードゲーム（特定の原子カードを規定数集めて物質カードの交換し、物質カードをコレクションしていく）を1年次から興味付けで導入をしているので、原子、化学式、分子構造モデルなどはその学習をする前において、カードによるイメージ化がされている。

学級の特質については、全体的に落ちついて学習を受けることができる。しかし、自分の意見を人前で発表することに関しては、簡単な知識を答える問いには多くの生徒が挙手を行い人前で発表できるが、自分の意見や考えを発表する事に関しては一部の生徒に偏る傾向がある。また、他人の評価を意識し、自分に自信がもてずに発言の音が小さくなる傾向もある。

（４）教材観

本単元は、化学変化における物質の変化やその量的な関係を理解させるとともに、これらの事象を原子分子のモデルで説明できる見方や考え方の基礎を養うことがねらいである。これまでに生徒は第1学年で状態変化について学習している。これを踏まえ、本単元の学習では、物質そのものが変わる化学変化の初歩的な概念を学びとらせるとともに、化学現象を原子・分子のモデルで考える抽象的な思考にも慣れさせたい。さらに、早い段階から原子・分子のモデルや原子の記号を提示し、微視的な概念と巨視的な化学現象との関連をはかり、化学変化の量的規則性から微視的な考えが検証できるようにしている。このことは、既習知識をリンクし、生成物を予測したりすることが簡単になり、科学的な見方や考え方を一層深めるのに有効な単元であるといえる。

（５）指導観

本単元では、物質がいくつかの原子でできていることを理解し、化学変化を原子、分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化の仕組みを考えさせるために次のような指導の工夫をする。

◎習得型学習の場面設定

習得型学習では、トレーニング的要素（繰り返し学習）による定着が求められる。本単元では、物質の成り立ちや化学変化の仕組みを原子・分子のモデルと関連付けて考えさせるために、その基本的知識である、原子・分子・化学式の習得を「ペア・ワーク」と形で繰り返しトレーニングさせる。また、習得した知識（特に科学的語彙）を様々な場面で活用しやすくするために、知識どうしを様々な視点で関連付けて結び付け自分の考えを広げたり整理したりする。そのためにフィンランドメソッドのカルタを応用活用したシンキングマップという学習を取り入れる。シンキングマップとはその時間に学習する内容に関連したキーワードを提示し、そこから連想することばを制限時間内で次々連想して書き込んでいくものである。この学習では、連想して書き込むことばが学習の前後で変化し、量も増加する。増えたことばどうしは各自の頭の中で意味をなしてつながり、その語句自体の理解につながる。また、既習事項の知識が想起され意味をもってつながっていく。

◎探究型学習の場面設定

探究型学習では、自ら問題を発見し仮説を立て、探究し検証していく学習が求められる。本単元では、まず、化学反応実験において「何ができるか？」という課題を設定し、化学式をもとに仮説をたてさせる学習を繰り返す。また、予測される生成物の検証法も考えた上で実験を計画し検証する。このような受信—思考—発信のプロセスを導入し、化学変化の仕組みを理解させ、未知の物質や反応でも、化学式さえあればある程度の生成物の予測が立てられることに気付かせたい。また、実験の前に生成物の検証法を考えさせることで「なぜその実験をしたか」が明確になる。だから、実験後の考察

においても「〇〇の反応が出たことで、△△であることがわかる」という、事実（実験結果）をもとに知識を結び付けて解釈し結論を導くという文章も書きやすくなるを考える。これらの学習を通して科学的な思考を育てていきたい。

(6)単元の指導計画(本時は10/16)

次	時	主な学習内容	評価方法
I	4	① 炭酸水素ナトリウムの分解, 水の電気分解 ② 実験の考察、まとめ	(知①) 作品法, (技①) 観察法, (科①) 作品法, (関①) 観察法
II	3	① 原子, 分子 ② 化学式 ③ 単体と化合物	(知②) 作品法・観察法, (知③) 作品法・観察法, (科③) 観察法 (関②) 作品法・観察法
III	3	① 化学式から生成物を予測する(1) (酸化銀, 塩化銅の分解) ② 生成物からもとの物質を予測する (塩酸の電気分解)	(科①②) 作品法・観察法, (技②) 作品法・観察法,
IV	4	① 鉄と硫黄の化合 ② スチールウールの燃焼 ③ 有機物の燃焼	(関②) 作品法・観察法, (技①) 観察法, (知①) 作品法, (科①) 作品法
V	2	① 化学式から生成物を予測する(2) (炭酸アンモニウムの熱分解)	(科②) 作品法・観察法, (技②) 作品法・観察法, (関①) 観察法

6. 本時の展開

(1)本時の目標

生成物からもとの物質に含まれている原子を推定することができる。

(2)観点別評価規準

【科学的な思考①】(評価方法: 作品法・観察法)

評価規準	
「努力を要する」状況 (C) と評価した生徒への手だて	生成物 (水素と塩素) からもとの物質 (塩酸) に含まれている原子 (水素原子と塩素原子) を指摘している。 生成物を化学式 (H_2 , Cl_2) で提示し, もとになっている原子記号 (H, Cl) を指摘させる。

(3)準備物

- 教科書: 「新しい科学 (下)」東京書籍
- ワークシート: シンキングマップ (注1) シート, 原子記号・化学式のペア・ワークシート, 実験ワークシート
- 実験器具: 5%塩酸, 電源装置, 電気分解装置, マッチ, マッチの燃えさし入れ
(注1) ウエビングの手法を用いたマインドマップのこと。発想力を育成するのに有効である。

(4)学習の展開

	学 習 活 動	指導上の留意点 (◇) Cと判断される生徒への手立て (◆)	評価規準・評価方法
導 入	1 繰り返し学習 (ペア・ワーク)		
	①ペアで原子記号と化学式の口頭試問を行う。	◇制限時間30秒×2回	
	2 本時の目標・学習メニューの提示		<一斉学習>
	○本時の目標: もとの物質は何か考えよう。 ○学習メニュー: 繰り返し学習 予想 実験 結果の確認 考察 結論 振り返り		

展 開	3 電気分解装置の中に入っている物質は何か予測する		〈個人学習〉
	②シンキングマップを使いテーマ「電気分解」から連想されるキーワードをあげる。	◇②で、「電気分解」から、水の分解を想起させ、④において相違点を発見しやすくさせる。	
	③もとの物質は何か、分解すると何の物質ができるか予測させる。	◇③では、生徒は電気分解装置、無色透明の液体から、「水」の予測をされると考えられる。	
	4 電気分解を行い、結果を確認する。		〈グループ学習〉
	④電気分解を行い、気づき等をワークシートに記入する。	◇水の電気分解の時とは、発生する気体の体積比が違うなどの実験結果から、分解したものが水ではないと気付かせたい。	
	⑤一極にマッチの火を近づけ、小爆発する反応を確認する。 ⑥+極のゴム栓を開け、プールの消毒の臭いを確認する。	◇電気分解は、一斉に終了させる。各極の検証方法は教師が提示する。 ◇換気を行う。	
5 考察を行い、もとの物質に含まれる原子を推測する。		〈個人思考→一斉学習〉	
⑦一極からは水素が、+極からは塩素が発生していることを確認する。 ⑧生成物を構成している原子から、もとの物質に含まれる原子を指摘する。	◆まず、個人思考させる。生成物(水素、塩素)を化学式(H ₂ ,Cl ₂)で提示し、原子記号HとClを指摘させる。	(科①)生成物(水素と塩素)からもとの物質(塩酸)に含まれている原子(水素原子と塩素原子)を指摘している。(観察法, 作品法)	
6 もとの物質は何か		〈個人思考→一斉学習〉	
⑨塩酸、塩化銅、水、炭酸アンモニウム、硫酸の中から、本日分解した物質を推定する。	◇5種類の物質名を提示する。 ◆物質名を化学式で表して、HとClの両方の原子が含まれる塩酸を指摘しやすくする。		
まとめ	7 学習のまとめ・自己評価		〈個人学習〉
	⑩本時の学習についてまとめる。	◇学習を終えて頭に残ったキーワードを3つ程度書かせる。 ◆まとめが書けていない生徒に支援を行う。	