

理科学習指導案

日時 平成16年11月12日(金)5校時
対象 1年A組(男15名 女13名 計28名)
場所 理科室
指導者 教諭 遠藤哲哉

- 1 単元名 単元2 「身の回りの物質」
2章 水溶液の性質 第3節 酸性、アルカリ性とはなにか

2 単元について

(1) 教材観

この指導内容は、以前は3年生のイオンで扱われていた。水素イオンと水酸化物イオンの特徴として酸性、アルカリ性を示すことと、中和によって水($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$)が生じ、また酸の陰イオンとアルカリの陽イオンによって塩が生じることと説明してきた。しかし、1年時で水溶液の性質の一部として酸性・アルカリ性が取り扱われることになり、元素記号すら未習の状態では、中和による水の生成や塩については説明が難しくなっていた。

B T B 溶液については、2分野の「植物の呼吸による二酸化炭素の発生」での扱いがあったが、そのために二酸化炭素の指示薬という誤解もあったので、あらためて酸アルカリの指示薬ということを事前に理解させておきたい。

(2) 生徒観

日常の授業の様子を見ると、全体的にやや消極的な面が見られる。男子の一部は挙手や発言も積極的であるが、女子は反応に乏しい。2学期になってから自己評価で分からない(C, D評価)とする生徒が女子に数名出てきた。とくに、2分野よりも1分野で苦手意識を持つ生徒が増え、男女の差も大きくなっている。

2分野の学習のときには用語の意味をある程度把握していれば学習内容を理解できていたのだが、1分野では、いくつかの現象から客観的な仮説を導くといった、より科学的な思考が求められるため、苦手意識を持つものが多く現れはじめたと予想される。したがって、毎時間の目標を吟味すること、まとめの段階で一人一人に考察させること、思いつきの予想を仮説に高めること、実験の精度を高める工夫などを通して生徒たちの弱点の強化に取り組んでいくことが重要である。

(3) 指導観

実験グループを男女別に12グループ構成し、これまで実験に対してやや消極的であった女子生徒にも器具が行き渡るように配慮した。また、酸性・アルカリ性を見分ける方法として小学校で学んだリトマス紙の他にB T B 溶液やフェノールフタレイン溶液、金属片、万能試験紙などの見分け方を紹介し、実験の基礎的な操作を多くの生徒に体験させたい。

本時の実験はグループの技量によって中性になる水酸化ナトリウムの量が異なり、また微妙な加減によって黄色から緑色を一気に通り越して青色になってしまうと予想される。多くの生徒に中性の緑色を観察してもらいたいことと、徐々に酸性がアルカリ性に変化する様子を観察させたいためと、時間の節約と指示薬が薄まるのを防ぐために、加えていく水酸化ナトリウム水溶液を数分の1に薄め中和の速度を抑えながら変化を観察させるようにしたい。

3 単元の目標

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。

(2) 科学的な思考

身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に問題を見だし、解決方法を考えるなどして、観察・実験を行ったり事象の生じる要因やしくみを科学的に考察したりして、問題を解決することができる。

(3) 観察・実験の技能・表現

身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、みずからの考えを導きだし、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。

(4) 自然事象についての知識・理解

身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について理解し、知識を身につける。

4 指導計画 及び 評価規準

章・節	時間数	学習内容	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
身の回りの物質	11 7	身の回りの物質とその性質	物質の密度や電気の通りやすさ、気体の発生と性質などに関する事物・現象に関心をもち、進んで観察・実験を行うとともに、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。	物質の密度や電気の通りやすさ、気体の発生と性質などについて調べる方法を考えて観察・実験を行い、これらの事象について科学的に考察することができる。	物質の密度や電気の通りやすさ、気体の発生と性質などについての観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、みずからの考えを導きだし、観察・実験のまとめをし、発表することができる。	物質の密度や電気の通りやすさ、気体の性質などを調べる観察・実験の結果などから、物質には性質のちがいや共通の性質があり、それに基づいて分類できること、気体の発生・捕集法や性質などについて理解する。
	11 (本時 8/11)	水溶液の性質	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する事物・現象に関心をもち、進んで観察・実験を行うとともに、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などについて調べる方法を考えて観察・実験を行い、事象の生じる要因やしくみを科学的に考察して、問題を解決することができる。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する観察・実験を行い、観察・実験器具の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、みずからの考えを加えた観察・実験のまとめをし、発表することができる。	水溶液では溶質が均一に分散していること、水溶液から結晶をとり出すことができること、酸、アルカリにはそれぞれに特徴があり、酸とアルカリを混ぜると中和してそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成することなどを理解する。
	12 6	物質のすがたと状態変化	物質の状態変化に関する事物・現象に関心をもち、進んで観察・実験を行うとともに、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。	物質の状態変化について調べる方法を考えて観察・実験を行い、事象の生じる要因やしくみを科学的に考察して、問題を解決することができる。	物質の状態変化についての観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、みずからの考えを導きだし、観察・実験のまとめをし、発表することができる。	物質の状態変化を調べる観察・実験を行い、物質には性質のちがいや共通の性質があること、状態変化と融点・沸点について理解する。
	1	学習内容の整理、確かめ			機器の取り扱いを問題を通してふり返る。	単元テストを通して身の回りの物質についての知識を深める。

5 本時の指導

(1) 本時の目標と具体的評価規準

本時の目標	具体的評価規準		
	A	B	C(支援の方法)
塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと酸性からアルカリ性に徐々にうつりかわっていくことがわかる。	B T B 溶液の色の変化を理解して、酸性アルカリ性の変化を試験紙の変化とともに漸進的な変化として理解できる。	B T B 溶液の色の変化から酸性が中性を経てアルカリ性に变化したことがわかる。	酸性・アルカリ性の特徴を導入で確認し、色の変化に注目させる。
正確に定量をはかりとり、変化の様子を観察し、結果をまとめることができる。	正しい操作につとめ、変化の様子を具体的にまとめることができる。また、色の変化の違いから、正確な中性になる量を見極めようとする。	加えたNaOHの量を記録して、中和した量と、酸性・アルカリ性の変化の推移を記録し、まとめることができる。	前時までにピペットの使用方法について習得させ、また当日も巡視と助言をあたえていく。

(2) 小テストのとらえ方を含めた本時の指導構想

ア 小テストの活用について

(ア) 既習事項を確認し、本時の学習内容につなげる。

水溶液の性質の一部として、酸性・アルカリ性の特徴を前時までに行っている。特に本時で使用するB T B溶液の色の変化や、マグネシウムリボンで水素が発生する事など、基本的な酸性・アルカリ性のはたらきについて確認する。

(イ) 本時の学習のまとめをする。

酸にアルカリを加えることによって中性になり、そしてアルカリ性に变化することを、B T B 溶液の色の変化と関連させて小テストを実施し、またB T B 溶液ではわかりにくい酸性の度合い(pH)の変化をたしかめる。

イ 指導過程の工夫について

(ア) 実験について

中和滴定を行っていくと、水酸化ナトリウム水溶液を加えたときに最初は全く色の変化がないが、やがて入れた瞬間は青くなり、かき混ぜると黄色に戻る状況が出てくる。この際に一気に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、中性の緑色を逃してしまう。

今回は緑色にする事を求めているが、急激に酸からアルカリに変わるのではなく、漸進的な変化をとらえて気づかせたい。そのため濃度は2%の塩酸に0.3%程度の水酸化ナトリウム水溶液を加えるようにし、万能試験紙を併用して、pHの変遷をあとから確認できるようにしたい。そして20cm³を加えたあたりから一気に2cm³を加えずに、慎重に滴定を行う事を指示する。またビーカーにはあらかじめ一定量の塩酸を入れておき、その後の実験時間を十分確保するとともに、確かな実験の基本操作を身につけさせたい。

(イ) 本時の学習のまとめ(定着度)について

記録用紙をこちらで作成し、必要な項目を全員が記入し、B T B 溶液の色の変化から酸性がアルカリ性に変わったということを確認する。また、加えた量についても考察させ、中性になった量(あるいはなったと思われる量)を確認し、その前後の様子についても(pHの推移)に気づかせたい。そして次時の学習課題へとつなげる。

(3) 展開案

段階	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
導 入 15 分	(あいさつ) 1 前時までのふり返り (5分) 「確認プリント」に取り組む。 ・酸・アルカリの特徴 ・リトマス紙、BTB溶液での変化の確認 ・マグネシウム片での変化 2 本時の目標を明示する (10分) 【酸とアルカリを混ぜていこう】 酸と、アルカリを混ぜるとどうなるだろうか。 課題設定は、混ぜたら両方の性質が残るのか、それともどちらか一方の性質になるのか、全く違う性質になるのか。	1 酸アルカリの特徴の確認プリント(小テスト) 発問 指名 すでに2時間扱っているため、概ね理解していると思われるため、理科を苦手としている生徒にも指名する。 2 酸・アルカリの特徴を確認し、それを混ぜ合わせるるとどのようなのか、マグネシウムを入れると水素が出るのだろうか、酸性はすぐになくなるのか、次第に薄まるのかなど問いかけ、実験の予想としてBTBの色はどうなっていくのかを考えさせる。
酸にアルカリを混ぜ合わせていくとどうなるのか。		
展 開 20 分	3 用具の準備 (5分) ビーカー3、ガラス棒1、ピペット1、BTB溶液 試験管1、Mg金属片、 4 実験と観察 (18分) ・ビーカーに塩酸を20cm ³ とり、BTB溶液を加える。 ・その後、水酸化ナトリウム水溶液を2cm ³ ずつ加える。 ・BTB溶液の色の変化と万能試験紙の色の变化をあわせて観察していく。 ・水酸化ナトリウム水溶液を30cm ³ まで加えて色の変化を記録していく。 ・中性になったのは何cm ³ 加えた時点か。 5 結果の確かめ (7分) ・どの時点でBTB溶液の色の変化が見られたか。(酸性がアルカリ性になったか。) ・ほんとうに酸の特性が無くなったか、青くなった溶液にマグネシウムを入れ、気体が発生するか確かめる。	3 すでに班別にビーカーに取り置いた水溶液と試験管、BTB溶液を運ぶ。 4 ・ピペットの取り扱いを再確認し、正確な作業を指示する。 ・ピペットには2cm ³ をとり、少しずつ入れるようにする。 ・万能試験紙のはたらきについて説明し、BTB溶液の色の変化とあわせて記録するようにする。 ・中性が近づく前にはより慎重に加えていくことを指示する。緑色が現れたところを見つけ、全体に紹介する。 ・万能試験紙をならべてプリントに貼り、色の变化を確かめる。 ・1回目の結果を黒板に各班記録してもらい、ばらつきが多かったり、より正確に調べようという意欲が見られる場合は2回目を試みる。 5 ・青くなった水溶液にマグネシウムを入れ、気体が発生しないことを確認する。
終 末 15 分	6 各班の観察の結果の交流 教師からのまとめ 7 「まとめプリント」への取り組み 自己評価(A～D)を行う。 8 後かたづけ (あいさつ)	6 結果をプリントに記入し、また黒板の表にも最終的な結果を記入する。 7 まとめプリントと自己評価を行う。 まとめの発表をする 8 器具を片づけ、机上の整理をする。 机を水拭きし、あいさつをする。