

理科学習指導案 (3年組)

1. 題材名 酸、アルカリとイオン (単元 化学変化とイオン)

2. 題材の考察

(1)実態

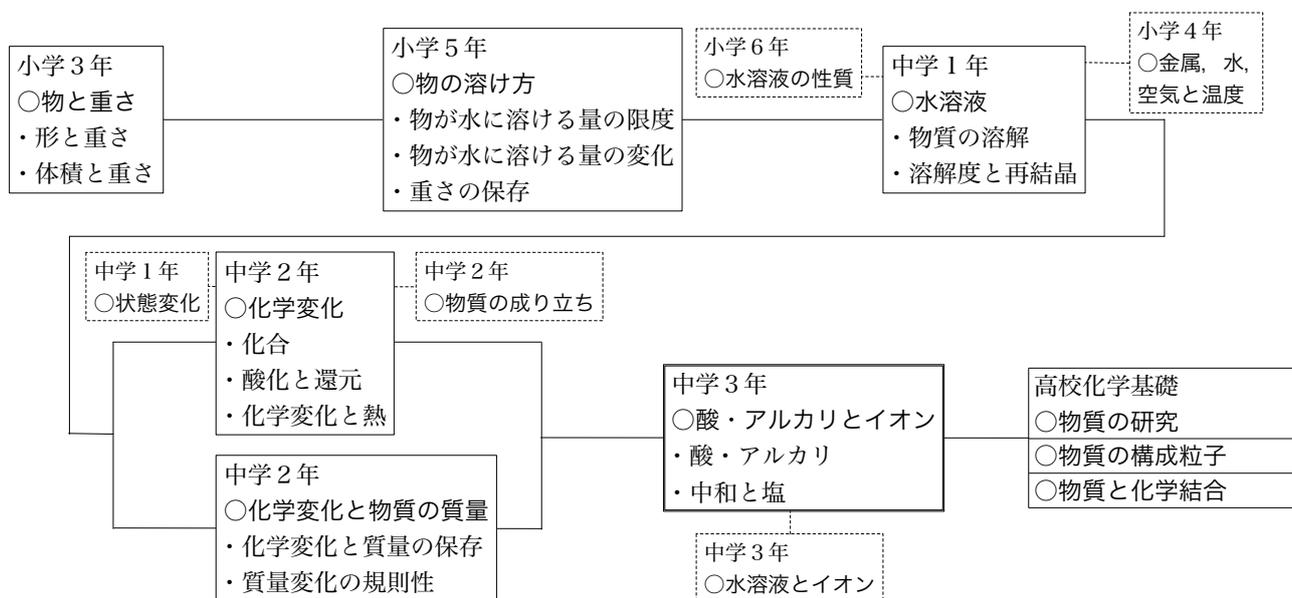
略

(2)題材観

本単元は、中学校学習指導要領の第1分野(6)化学変化とイオン「化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。」を具体化したものである。

この題材では、まず、日常生活で利用されている中和反応であるアンモニア臭の消臭効果から問題を設定する。酸とアルカリの水溶液の特性を調べる実験を行い、酸とアルカリそれぞれに共通する性質を見だし、その性質が水素イオンと水酸化イオンによることを理解する。日常生活と学習内容を関連付けるため、身の回りの物質のpHを測定する。次に、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を中和させる実験を行い、イオンのモデルを用いて、塩が生じることを見いだす。目に見えないイオンをモデルやイオン式、イオン反応式で表すことで物質の変化を説明できるという科学の基礎的な考え方を養うことができる。また、酸性河川の中和、食品加工への応用、土壌の改良などをイオンや原子・分子などの粒子概念を用いて考えることを通して化学変化やイオンと日常生活で用いられるものとの関連付け、微視的な見方や考え方で捉えることができる。このように、日常生活で生徒が持っている酸、アルカリ、イオンに対するイメージを大切にしながら、科学的な概念を確実に習得する上でも最適であり、学習する意義は大きい。また、ここで扱う自然の事物・現象は日常生活の中で見られることに気付くことで、後出の学習内容(7)科学技術と人間「エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活とのかかわりについて認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し判断する態度を養う。」につなげることができる。

(3)系統



(4)指導方針

〈関心・意欲・態度〉

- 結果について自信を持って自分なりの考察をしていくことの喜びを味わえるようにするために、観察・実験に成功や失敗はないことを伝える。
- 結果や考察が「理科だから」「理科室でのこと」という、日常生活とかけ離れたものと考えがちな生徒を減らし、毎時の振り返りでは「今までは～と思っていたけど、…」と感想を書けるように導くために、一人一人が観察・実験を行い、実感的に理解できるようにする。
- 目的を持って、意欲的に学習できるようにするために、生徒の認識に揺さぶりをかける事例や発問を提示する。
- 日常生活を科学的に思考する意欲を育てるために、実験によっては、身近にある物（洗剤、医薬品、調味料など）や、おもちゃなどを使っても行えることを示す。
- 中和反応を体感して理解できるようにするために、温泉水の中和、アンモニアの消臭、塩酸によるミカンの内皮除去などを取り入れる。
- 次の学習への意欲付けを図るために、毎時間、自己評価カードを記入し、本題材の学習終了時にそれらを振り返り自己の進歩の状況に気付けるようにする。

〈思考・表現〉

- 次時の授業に生かすために、自己評価カードの感想欄には質問事項や疑問点も書くよう促す。
- 予想と考察の場面で、自らの考えを導き出した根拠を意識できるようにするために、ワークシートに根拠を記入する欄を設ける。
- 結果と考察の区別ができるようにするために、結果と考察を混同している生徒のレポートには結果と考察について色違いのアンダーラインと記号を引いて返却することを繰り返す。
- 実験結果は全ての事象に共通することを理解できるように、実験で使用した事象は、数ある事象の中から代表して取り上げたことを説明しながら実験を進める。
- 計算技能よりも立式の過程を重視するために、複雑な計算を伴う場合は電卓を使用する。

〈技能〉

- 班ごとに、計画して実験する場面では、計画の立て方、レポートのまとめ方を個別に支援する。
- 実験器具操作について自信のある生徒が多いが、安全面についてはその都度確認する。
- 積極的に観察・実験に取り組めるように、操作の苦手な生徒についても個別支援を行う。
- 実験は3～4人の班で行い、円滑に取り組めるようにし、器具を操作する係や記録係などの役割を分担するように促す。また、役割を交代するように助言することで、各自が器具を活用する機会を持つことができるようにする。
- 安全かつ主体的な活動ができるようにするために、実験を行う前には、手順、所要物、安全面について考えられるよう随時指導する。
- 水素発生を確認する際は、爆発の恐怖感を軽減するために、発生した気体をシャボン玉に集めガスマッチで点火する等の工夫をする。

〈知識・理解〉

- 水溶液の性質や調べ方について理解できていない生徒もいるので、既習事項を随時確認できるような資料を掲示して、理解を深める。
- 小單元ごとに確認テストを行い、目標に到達できなかった生徒に対しては個別支援を行う。

3. 題材の目標

酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによること、中和反応の実験を行い、酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを理解し、これらは日常生活や社会で活用されていることに気づき、物質に対する興味・関心を高める。

4. 評価規準及び指導の計画概要(全 10 時間予定)

| 評価規準 | 自然事象への関心・意欲・態度 | 酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。 | | | | | |
|------|----------------|---|--|---|---|---|---|
| | 科学的な思考・表現 | 酸・アルカリ、中和と塩に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識を持って観察・実験などを行い、酸・アルカリの特性と水素イオン・水酸化物イオンとの関係、イオンのモデルと関連付けた中和反応による水と塩の生成などについて自らの考えをまとめ、表現している。 | | | | | |
| 過程 | 観察・実験の技能 | 酸・アルカリの性質、中和反応に関する観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。 | | | | | |
| | 自然事象についての知識・理解 | 酸・アルカリの特性が水素イオンと水酸化物イオンによること、中和反応によって水と塩が生成することなどについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。 | | | | | |
| 時 | 主な学習活動 | | 評価 | | | | |
| | | | ◇評価項目(評価方法) | 関 | 思 | 技 | 知 |
| つかむ | 1 | ○「アンモニア消臭に効果があるものランキングを付けよう」 ○アンモニア水を吹きかけた布に、いくつかの水溶液を吹きかけて消臭効果を比べる。 ○消臭された原因を考える。アンモニア水溶液と吹きかけたいくつかの水溶液の性質を調べるには、どのような方法があるか考え、実験の計画を話し合う。 | ◇身近な水溶液に興味を持ち、水溶液の性質の調べ方を計画しようとしている。(発言・ワークシート) | ○ | | | |
| | 2 | ○アンモニア水と、吹きかけたいくつかの水溶液の性質を調べ、結果をまとめて発表する。 ○実験の結果から、消臭効果のあった水溶液にはどのような性質があると考えられるか発表する。 | ◇水溶液の性質を調べる実験を安全に注意して行い、実験の結果を正確に記録できる。(観察・ワークシート) | | | | ○ |
| 追 | 3 | ○酸性とアルカリ性の水溶液について、それぞれどのような性質があるかを考える。 ○実験の結果から、酸性とアルカリ性の水溶液どちらの水溶液にも共通する性質について考える。 | ◇実験の結果を基に、水溶液にはそれぞれどのような性質があるかを指摘できる。(発言・ワークシート) | | ○ | | |
| | 4 | ○消臭効果のあった水溶液に共通して含まれるイオンはあるのか考える。 ○BTB 溶液を入れて緑色にした寒天の中央に、水溶液をしみこませたる紙を挟み、電圧を加えて BTB 溶液の色の変化を観察し、記録する。 ○陰極側や陽極側の色の変化から、陰極や陽極に移動したイオンを考え、発表する。 | ◇実験の結果から、酸性とアルカリ性の水溶液に共通なイオンは、それぞれ水素イオンと水酸化物イオンであることを指摘できる。(発言・ワークシート) | | | ○ | |
| 究 | 5 | ○酸についての説明を聞き、塩化水素、硫酸が電離する様子を電離式とイオンのモデルで考える。 ○アルカリについての説明を聞き、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムが電離する様子を電離式とモデルで考える。 ○代表的な酸とアルカリについての説明を聞く。 | ◇水溶液にしたとき、電離して水素イオンを生じる化合物を酸、水酸化物イオンを生じる化合物をアルカリと理解している。(発言・観察・ワークシート) | | | | ○ |
| | 6 | ○酸やアルカリを含む身の回りの製品や食品を考え、発表する。 ○酸性やアルカリ性には強弱があることに気づき、pH とフェノールフタレイン溶液、BTB 溶液、ムラサキキャベツ液の色の変化と身近な製品の pH 値について説明を聞く。 ○身の回りの物質の pH を pH メーターや万能 pH 試験紙を用いて行う。 | ◇身の回りの水溶液の pH を、興味を持って調べようとしている。(発言・ワークシート) | ○ | | | |
| す | 7 | ○酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせる実験を行い、BTB 溶液の色が緑色になったときの水溶液を蒸発させ、残ったものを調べる。 ○結果を発表し、互いの性質を打ち消し合う反応が起こることについてまとめる。 ○消臭効果のあった水溶液とアンモニア水を混ぜ合わせると水溶液の性質やはたらきがどのように変化するか話し合い、発表する。 | ◇こまごめピペットを正しく使って少しずつ液体を加え、中和できる。(観察) ◇酸とアルカリを混ぜ合わせると、互いの性質を打ち消し合う中和の反応が起こることを指摘できる。(発言・観察・ワークシート) | | | ○ | |
| | 8 | ○前時の結果から、水素イオンと水酸化物イオンはどうなったかを考え、中和についての説明を聞く。 ○塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくときの様子をイオンのモデルで表すとどうなるか考え、発表する。 ○中和と中性、塩のでき方について説明を聞く。 | ◇酸とアルカリの水溶液を混ぜると、水素イオンと水酸化物イオンが結び付き、水ができる反応をモデルを用いて発表できる。(発言・観察・ワークシート) | | | ○ | |
| る | 9 | ○硝酸と水酸化カリウム水溶液や、硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせたときの様子を観察する。 ○水に溶ける塩と水に溶けない塩ができることについて説明を聞く。 | ◇塩には水に溶ける塩と、水に溶けない塩があることを理解して、例を挙げて説明できる。(発言・観察) | | | | ○ |
| | 10 | ○草津温泉の強酸を、魚の住める環境にするために実際はどのような工夫がされているのか考える。 ○実際の方法で温泉の中和を行い、生成された塩を取り出す。精製塩の利用について知る。 ○ミカンの缶詰の内皮をむくために塩酸が使われていることを知り、その後どのような処理を加える必要があるのか考える。 | ◇日常生活と中和との関連に興味を持ち、身の回りの水溶液や物質を考えようとしている。(発言・ワークシート) | ○ | | | |

5. 本時の展開 (1 / 10)

(1)ねらい アンモニアを消臭できる水溶液の性質を確かめることを通して、水溶液の性質に興味を持ち、調べ方を計画できる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、生徒総会議案書、ネコ用トイレ、ファスナー付フリーザーバッグ、木綿布、アンモニア水、クエン酸、塩酸、食酢、重曹、消臭スプレー、脱臭炭、制汗剤、炭素粉末、水酸化ナトリウム、スプレーボトルなど

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|--|----|---|
| 1 生徒総会の協議事項から、科学の力で解決できそうなものを探す。 ・化学変化は物質の性質を変えるので、トイレの臭いの元をなくしたり、分解したりできそうだね。 ・げた箱や、トイレで木炭が臭い消しに使われてるよ。 | 5 | ◎日常生活と学習を結び付けられるように、自分たちの力で解決できそうな事を考えるよう促す。 |
| 2 ネコ用トイレにアンモニア水を噴霧しても臭いがあまり残らないことを確認する。 ・アンモニア臭はどこにいったのかな。 ・アンモニア自体がなくなったのかな。 ・ネコ用トイレには何が含まれているんだろう。 | 5 | ◎日常生活と科学の関連を感じられるように、日常生活で利用されているものを示す。 |
| 3 アンモニアの消臭に効果がありそうな物を挙げる。 ・炭って臭いを消すんだよね。 ・芳香剤は？制汗剤はどうか？ | 5 | ◎発表しやすいように、机間支援中に考えを認める。 ◎考えを導き出せるように、日用品で消臭するものから考えるよう助言する (日常生活の事例を挙げて支援する)。 |
| 4 アンモニア水を含ませた布に、消臭できそうな水溶液を噴霧して効果を確かめる。 | 15 | |
| アンモニアを消臭する水溶液ランキングを付けよう。 | | |
| ・芳香剤と混ざって、余計に変な臭いになった。 ・この水溶液をかけると本当に臭いが消えたよ。 | | ◎安全に実験できるように、噴霧する量は少なくするよう指示する。 ◎安全に実験できるように、臭いの確認方法を演示する。 |
| 5 アンモニアを消臭した水溶液に共通する性質を考える。 ・酸という字が付く液体だ。 ・元から臭いがついていない水溶液なのに消臭できたものがあるね。 | 5 | ◎多様な考えを引き出せるように、様々な観点から発言するように促す。 |
| 6 水溶液を調べる方法を考えて、アンモニアを消臭した水溶液に共通な性質を調べる実験を計画する。 ・芳香剤のラベルに非イオン系って書いてあるからイオンが関係しているかな。 ・リトマス紙と BTB 溶液を使ってみよう。 | 15 | ◎これまでに学習してきた事を思い出せるように、小学校の教科書で水溶液を調べている写真を提示する。 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉</p> <p>蒸発させたり、リトマス紙や BTB 溶液などを使ったりして水溶液の性質を調べれば、消臭効果のあった水溶液に共通する性質を見付けられるんじゃないかな。</p> </div> | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◇評価項目</p> <p>アンモニアを消臭できる水溶液に興味を持ち、水溶液の性質を確かめる方法を考え、調べ方を計画しようとしている。(発言・ワークシート)</p> <p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p> </div> |

5. 本時の展開 (2 / 10)

(1)ねらい 班の計画に沿って実験することを通して、安全に注意して水溶液の性質を正確に記録できる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、アンモニア水、クエン酸、塩酸、食酢、重曹、消臭スプレー、脱臭炭、制汗剤、水酸化ナトリウム、スプレーボトル、ビニル袋、リトマス紙、BTB 溶液、フェノールフタレイン溶液など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|----|---|
| <p>1 前時の計画を班で確認して実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンモニアを消臭した水溶液の性質を調べるんだよね。 ・失敗ないように実験しよう。 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> ○安全に実験できるように、実験計画書を全員で読むように指示する。 ○安心して実験できるように、どのような実験結果が出てきても良いことを伝える。皮膚や目に付かなければ危険ではないことも伝える。 |
| アンモニアを消臭した水溶液の性質を調べよう。 | | |
| <p>2 アンモニア水溶液、前時に吹きかけたいくつかの水溶液の性質を班毎に調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フルーツシートで実験すると、一度にたくさん調べられるね。 ・BTB 溶液の黄色は、水溶液によって濃さが違うね。 ・スプレー缶の中身は調べられないね。 ・アンモニアの臭いが消えた水溶液は BTB 溶液が黄色になるね。 | 25 | <ul style="list-style-type: none"> ○日常生活と科学の関連を感じられるように、日常生活で利用されているものを実験に使う。 ○試薬や、廃液を少なくするため、フルーツシートに少量ずつ調べたい水溶液を入れるよう指示する。 ○スプレー缶の中身を調べられるように、BTB 溶液を入れたビニル袋にスプレーを噴霧する方法を示す。 |
| <p>3 実験結果をまとめて、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・○班のリトマス紙の変化と私達の班の BTB 溶液の変化に共通点があるね。 ・BTB 溶液が黄色の時は、リトマス紙が赤色で、BTB 溶液が青色の時は、リトマス紙が青色だね。 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ○異なる方法で調べた班の結果も共有できるように、班毎に、結果を板書するように指示する。 ◎自力で結果をまとめられるように、表を用いて整理するように助言し、必要であれば項目の例示もする。 |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉</p> <p>班で協力して、スムーズに実験できたし、結果も表にして、分かりやすく説明できるようにまとめられたな。</p> | | <p>◇評価項目</p> <p>水溶液の性質を調べる実験を安全に注意して行い、実験の結果を正確に記録できる。(観察・ワークシート)</p> <p>【観察・実験の技能】</p> |
| <p>4 実験の結果から、消臭効果の有無と水溶液の性質にはどのような関係があると考えられるか発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BTB 溶液を黄色くした水溶液には、消臭効果がありそうだね。 ・芳香剤は中性だけど、消臭効果があるんだよね？ ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液には他にはどんな性質があるのか調べてみたいな。 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ◎水溶液と消臭効果との関連性を見いだせるように、消臭効果のあった水溶液と、なかった水溶液の実験結果にそれぞれ別の色でアンダーラインを引いて比較するように助言する。 |

5. 本時の展開 (3 / 10)

(1)ねらい 水溶液をいくつかの方法を用いて調べる実験を通して、酸性、アルカリ性の性質とどちらにも共通する性質を見いだせる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、マイクロプレート、ピペット、アンモニア水、食塩水、アルコール、砂糖水、クエン酸、塩酸、食酢、重曹、水酸化ナトリウム、など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつくり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|---|---|
| <p>1 酸性とアルカリ性の水溶液について、前時に調べた性質の他にどのような性質があるかを調べる。(リトマス紙・BTB溶液・フェノールフタレイン溶液・マグネシウムリボン・ムラサキキャベツ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流を流すかも調べたいよね。 ・フェノールフタレインは赤色にしか変化しないのかな。 ・○○君の家のムラサキキャベツの変化がきれいだね。 ・食酢はマグネシウムを溶かしているけれども、飲んででも体に害はないのかな。 ・表にまとめてから縦の列で見ると、3種類の変化のパターンがあるね。 | 25 | <ul style="list-style-type: none"> ○試薬や、廃液を少なくするため、マイクロプレートに少量ずつ調べたい水溶液を入れるよう指示する。 ◎水溶液の性質についての既習事項を思い出せるように、小学校の教科書を提示する。 ○身近な物質が実験で利用できることを理解できるように、地域でとれたムラサキキャベツを指示薬として使うよう指示する。 |
| <p>酸性、アルカリ性の水溶液の性質をまとめよう。</p> | | |
| <p>2 酸性とアルカリ性の水溶液について、それぞれどのような性質があるかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流が流れないものは全て中性だね。 ・食塩水は中性なのに電流を流すよ。 ・同じ酸性であっても、ムラサキキャベツの色には違いがあるよ。 ・中性は電流を流したり、流さなかったりするね。 ・酸性は、リトマス赤、BTB溶液黄色、マグネシウムを溶かして、ムラサキキャベツは赤っぽくなるね。 ・アルカリ性は、リトマス青、BTB溶液青色、マグネシウムは変化しないで、ムラサキキャベツは黄色っぽくなるね。 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ◎共通点を見いだせるように、3種類の変化があることに注目して、一つずつ特徴を記入していくように促す。 |
| <p>3 実験の結果から、酸性とアルカリ性、水溶液のどちらの水溶液にも共通する性質について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流が流れない水溶液はほとんどないんだね。 ・酸性かアルカリ性であれば、必ず電流を流すんじゃないかな。 ・酸性とアルカリ性にはイオンが関係しているのかな。 | 15 | <ul style="list-style-type: none"> ○イオンの有無が酸・アルカリの性質を決めるのではないことを意識できるように、中性の食塩水が電流を流すことに着目するよう促す。 |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉</p> <p>BTB溶液は酸性で黄色になり、アルカリ性で青色になる。酸性もアルカリ性も水溶液は電流が流れるから、イオンがあるのかな。</p> | <p>◇評価項目</p> <p>実験の結果を基に、酸性、アルカリ性の水溶液にはそれぞれどのような性質があるかを指摘できる。(発言・ワークシート)</p> <p>【科学的な思考・表現】</p> | |

5. 本時の展開 (4 / 10)

(1)ねらい イオンの移動実験を通して、酸性とアルカリ性の水溶液に共通なイオンは、それぞれ水素イオンと水酸化物イオンであることを見いだせる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、ストロー φ7mm、ストロー φ5mm、硫酸ナトリウム、BTB 溶液、ムラサキキャベツ、マローブルー茶、粉寒天、電源装置、炭素棒電極、リード線、虫ピン、ビーカー、電子天秤、5%塩酸、5%水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|--|----|---|
| <p>1 酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質から考えられることを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸性もアルカリ性も電流を流したね。 ・電解質の水溶液ということになるね。 ・どちらにもイオンが存在するはずだね。 | 10 | <p>◎前時の実験結果を基に考えられるように、変色した写真と生徒のワークシートをスクリーンに映す。</p> |
| <p>水溶液が酸性になったり、アルカリ性になったりする理由を調べよう。</p> | | |
| <p>2 酸性の代表として塩酸、アルカリ性の代表として、水酸化ナトリウム水溶液を挙げ、それぞれが電離する様子と含まれるイオンを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸は $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ だね。 ・水酸化ナトリウム水溶液は $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ だね。 | 10 | <p>◎実験結果からイオンの移動について考えられるように、事前に含まれるイオンを確認しておく。</p> |
| <p>3 消臭効果のある性質を持つ水溶液は、含まれるイオンとどのような関係があるのかを考えるために、BTB 溶液を入れて緑色にした寒天の中央に、水溶液に浸した虫ピンを刺し、電圧を加えて BTB 溶液の色の変化を観察し、記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黄色は陰極に、青は陽極に引っ張られていくみたいだね。 | 20 | <p>◎身近な物質が実験で利用できることを理解できるように、マローブルー茶や地域でとれたムラサキキャベツも指示薬として使うよう指示する。</p> <p>◎定量的な実験にならないようにするため、虫ピンを中央に刺したままにして、イオンの移動距離は測らずどちらに動いたかのみ記録するよう指示する。</p> |
| <p>4 陰極側や陽極側の色の変化から、陰極や陽極に移動したイオンを考え、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BTB 溶液を黄色くするのは、陰極に引っ張られる陽イオンだから、水素イオンだね。 ・BTB 溶液を青くするのは、陽極に引っ張られる陰イオンだから、水酸化物イオンだね。 | 10 | <p>◎考える視点をつかめるように、電離式を基にワークシートにイオンのモデル図を記入するよう助言する。</p> <p>◎変色に関わるイオンを見いだせるよう、ワークシートにイオンのモデル図と引かれる方向を記入し、その上から色の変化を重ねるよう助言する。</p> |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉 酸性の水溶液は水素イオンを含み、アルカリ性の水溶液は水酸化物イオンを含むと思う。</p> | | <p>◇評価項目 実験の結果から、酸性とアルカリ性の水溶液に共通なイオンは、それぞれ水素イオンと水酸化物イオンであることを指摘できる。(発言・ワークシート) 【科学的な思考・表現】</p> |

5. 本時の展開 (5 / 10)

(1)ねらい 前時の実験を電離式とイオンのモデルで考える活動を通して、水溶液にしたとき電離して、水素イオンを生じる化合物を酸、水酸化物イオンを生じる化合物をアルカリと理解できる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、

イオン式カード (H^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 OH^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ba^{2+}) など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|----|---|
| 水溶液が酸性になったり、アルカリ性になったりする理由をイオンを使って説明できるようになる。 | | |
| <p>1 前時の実験の考察を振り返り、塩酸に電圧を加えたときの変化を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ と電離して、陰極に引かれた水素イオンが BTB 溶液を黄色くしたよね。 <p>2 これまでの実験で使用してきた酸性の水溶液に含まれるイオンについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全部水素イオンが入っているんじゃないかな。 ・ 水素イオンと何かの陰イオンの組合せかな。 <p>3 硫酸、硝酸の化学式を知り、電離式を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $H_2SO_4 \rightarrow H_2^{++} + SO_4^-$ ・ $H_2SO_4 \rightarrow H_2^{2+} + SO_4^{2-}$ ・ $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ | 20 | <ul style="list-style-type: none"> ○前時の実験結果を基に考えられるように、変色した写真と生徒のワークシートをスクリーンに映す。 ○価数を意識して考えられるように、価数に応じた凹凸のあるイオンのモデルを示す。(1 価の陰イオンには 1 箇所、2 価の陽イオンには 2 箇所のへこみがある) ◎水素イオンの考え方で思考が止まらないように、誤記である H_2^+、H_2^{2+} と $2H^+$ の違いを説明し、$2H^+$ 以外は存在しないことも説明する。 |
| <p>4 前時の実験の考察を振り返り、水酸化ナトリウム水溶液に電圧を加えたときの変化を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ と電離して、陽極に引かれた水酸化物イオンが BTB 溶液を青くしました。 <p>5 これまでの実験で使用してきたアルカリ性の水溶液に含まれるイオンについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今度は全部水酸化物イオンが入っているんだよ。 ・ 水酸化物イオンと何かの陽イオンの組合せだね。 <p>6 水酸化カリウム、水酸化バリウムの化学式を知り、電離式を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^+ + (OH)_2^-$ ・ $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + (OH)_2^{2-}$ ・ $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$ | 20 | <ul style="list-style-type: none"> ○前時の実験結果を基に考えられるように、変色した写真と生徒のワークシートをスクリーンに映す。 ○価数を意識して考えられるように、価数に応じた凹凸のあるイオンのモデルを示す。(1 価の陰イオンには 1 箇所、2 価の陽イオンには 2 箇所のへこみがある) ◎水酸化物イオンの考え方で思考が止まらないように、誤記である $(OH)_2^-$、$(OH)_2^{2-}$ と $2OH^-$ の違いを説明し、$2OH^-$ 以外は存在しないことも説明する。 |
| <p>7 代表的な酸とアルカリについての説明を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アンモニアは NH_3 だから H^+ で出て酸性かと思っていたよ。 ・ 炭酸水も複雑だね。 <p>8 これまで扱ってきた全ての水溶液の性質に、水素イオンと水酸化物イオンが関係していることを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉 電離して、水素イオンが出れば酸性、水酸化物イオンが出ればアルカリ性だからレモン果汁は水素イオンがあるな。</p> </div> | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ○水に溶けたときに存在するイオンで酸性・アルカリ性が決まることを示すために、アンモニアと二酸化炭素の電離を扱う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇評価項目 水溶液にしたとき、電離して水素イオンを生じる化合物が酸、水酸化物イオンを生じる化合物がアルカリと理解している。(発言・観察・ワークシート) 【自然事象についての知識・理解】</p> </div> |

5. 本時の展開 (6 / 10)

(1)ねらい 身の回りの物質の pH を pH メーターや万能 pH 試験紙を用いて調べる実験を通して、酸、アルカリの水溶液についての興味、関心を高める。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、pH メーター、万能 pH 試験紙、ムラサキキャベツ指示薬、第1時で扱ったアンモニア水と消臭効果を確認した水溶液など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつくり)、筆記用具、自分で調べたい水溶液

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|--|--|
| 1 水素イオンや水酸化物イオンの濃度によって酸性やアルカリ性には強弱があることを知り、pH 値の説明を聞く。 | 10 | ○酸、アルカリの強さを意識できるように、濃度の異なる水溶液のモデル図を示して、水素イオンや水酸化物イオンの数に注目するように指示する。 |
| 身の回りの物質の pH を測定しよう。 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・リトマス紙では同じ赤色の水溶液も、ムラサキキャベツを使うと赤だけでなく、オレンジとか紫色に変化したものもあったもんね ・pH 調べて聞いたことはあったけど、水素イオンの濃さだったんだね。 | | |
| <p>2 酸やアルカリを含む身の回りの製品や食品の pH を pH メーターや万能 pH 試験紙を用いて調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・pH 7 で中性のものはあまりないな。 ・野菜はアルカリ性が多いかな。 ・酸っぱいものは pH が小さいかな。 | 30 | <ul style="list-style-type: none"> ○数多くの物質について調べられるように、pH メーターの洗浄は、今回は簡単にすればよいと伝える。 ○全員が操作できるように、班で順番に測定するよう指示する。 ○酸、アルカリについて興味を持てるように、血液や胃液などの pH も説明する。 |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉 中性のものはあまりなく、身の回りのほとんどのものが酸性かアルカリ性になっているんだな。</p> | <p>◇評価項目 身の回りの水溶液の pH を、興味を持って調べようとしている。(発言・ワークシート) 【自然事象への関心・意欲・態度】</p> | |
| <p>3 第1時に扱った水溶液の pH とアンモニアの消臭効果について気付いた事を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・pH の小さい物ほど、消臭効果が強い様な気がするんだけど。 ・pH 7 以上の物で消臭したものが少ないね。 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ○次時の中和反応につなげられるように、消臭効果と pH の関連を見付けるように指示する。 ◎ pH と消臭効果の関連性を見付けられるように、pH のランキングと消臭効果のランキングを並べて書き出して考えるように助言する。 |

5. 本時の展開 (7 / 10)

(1)ねらい 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせた時の変化について考える活動を通して、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液が互いの性質を打ち消し合うことを見いだす。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水、BTB 溶液、ビーカー、双眼実体顕微鏡、マグネシウムリボン、亜鉛粒、こまごめピペット、スライドガラス、ガラス棒、ホットプレート、ドライヤー、イオンモデルカードなど

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|----|---|
| <p>1 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液にそれぞれ亜鉛を入れ、どちらも亜鉛が溶ける現象を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルカリ性の水溶液も金属を溶かすんだね。 <p>2 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせた水溶液に亜鉛を入れるとどうなるか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶かす力が大きくなるんじゃないかな。 ・弱まるんじゃないかな。 ・変わらないと思う。 <p>3 塩酸に亜鉛を入れて、気体が発生しているところに水酸化ナトリウム水溶液を入れると反応が止まる演示実験を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・何で止まっちゃったのかな。 | 20 | <p>◎意識に揺さぶりをかけるために、両生金属を用いてアルカリ性でも金属が溶けることを演示する。</p> <p>◎アルカリの性質について混同しないように、亜鉛は両生金属で特別なものであることを説明する。</p> |
| <p>酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせるとどうなるのか調べよう。</p> | | |
| <p>4 塩酸にアルカリの水溶液を混ぜ合わせる実験を行い、BTB 溶液の色を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・絵の具の青+黄は緑だよ。 ・入れ過ぎると青になるね。 <p>5 緑色になったときの水溶液を蒸発させ、残ったものを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水になって何も出てこないんじゃない。 ・残った物を調べれば、出ていったものも分かるね。 ・これって、食塩じゃないかな。 | 20 | <p>◎決められた量を正確に混ぜ合わせられるように、こまごめピペットの正しい使い方を演示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◇評価項目</p> <p>こまごめピペットを正しく使って少しずつ液体を加え、中和できる。(観察)</p> <p>【観察・実験の技能】</p> </div> <p>◎析出した結晶が何かを考えられるように、1年時に食塩を再結晶させたときの写真を提示する。</p> |
| <p>6 結果を発表し、互いの性質を打ち消し合う反応が起こることについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸の性質も水酸化ナトリウムの性質もなくなったよね。 ・お互いの性質をなくすのかな。 ・水素イオンと水酸化物イオンがくっついて水になったんだよ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉</p> <p>酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、もともとのどちらの性質もなくなるんだね。</p> </div> | | <p>◎イオンの変化について考えられるように、5時で扱ったイオンのモデルカードを提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◇評価項目</p> <p>酸とアルカリを混ぜ合わせると、互いの性質を打ち消し合う中和の反応が起こることを指摘できる。(発言・観察・ワークシート)</p> <p>【科学的な思考・表現】</p> </div> |
| <p>7 アンモニア水と消臭効果のある水溶液を混ぜ合わせると水溶液の性質やはたらきがどのように変化するか話し合い、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンモニアの臭いが酸性の水溶液でなくなったって事なんじゃないかな。 | 10 | <p>◎アンモニアの性質を打ち消すことに気付けるように、アンモニアがアルカリ性であることと、消臭効果のあった水溶液が酸性であることを説明する。</p> |

5. 本時の展開 (8 / 10)

(1)ねらい 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせた時の変化についてイオンのモデルを用いて考える活動を通して、水素イオンと水酸化物イオンが結び付き、水ができる事を見いだす。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、イオンモデルカード、塩酸、アンモニア水、塩化ナトリウム結晶など

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|--|----|--|
| <p>1 前時の実験結果から、塩酸に含まれるイオンと水酸化ナトリウム水溶液に含まれるイオンはどうなったかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お互いの性質を打ち消し合ったんだよね。 ・水素イオンの膨らみと水酸化物イオンのへこみがちょうどくつつくんじやないかな。 <p>2 モデルを使って自分の考えを説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・余ったイオン同士もくつつくのかな。 ・これって塩水じゃない？ | 15 | <p>◎イオンの変化について考えられるように、5時で扱ったイオンのモデルカードを提示する。</p> <p>○塩が生成されることに気付けるように、残されたイオンはどうなるのか問いかける。</p> |
| <p>酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせた時の変化をイオンのモデルで考えて説明しよう。</p> | | |
| <p>3 中和と中性について、塩のでき方について説明を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水になったから、それぞれの性質がなくなったんだね。 ・どんな組合せでも、必ず塩は出てくることになるね。 | 15 | <p>○中和と中性を混同しないようにするため、イオンのモデルカードを用いて、酸性 → 弱酸性 → 中性 → 弱アルカリ性 → アルカリ性への変化を段階的に説明し、中性にならなくても中和が起きていることを説明する。</p> <p>○中和も化学変化の一つであることを理解できるように、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせると発熱することを体験する。</p> |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉</p> <p>酸性の水酸化物イオンとアルカリ性の水酸化物イオンがくつつくとちょうど H₂O の水になるね。</p> | | <p>◇評価項目</p> <p>酸とアルカリの水溶液を混ぜると、水素イオンと水酸化物イオンが結び付き、水ができる反応をモデルを用いて発表できる。(発言・観察・ワークシート)</p> <p>【科学的な思考・表現】</p> |
| <p>4 アンモニア水に塩酸を加えるとアンモニア臭がなくなることを体験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸性の水溶液でアルカリ性のアンモニアの性質がなくなったってことだね。 ・できあがる塩は何だろう。 <p>5 アンモニアに塩酸を加えたときの変化についてモデルを使って話し合い、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の中に、塩化物イオンとアンモニウムイオンが残っているんだと思うよ。 | 20 | <p>○消臭効果についてもう一度興味を持てるように、実際に臭いを嗅いで効果を確かめるよう指示する。</p> <p>○アンモニアの性質がなくなったことを理解しやすくするように、生成塩の塩化アンモニウムは肥料や食品添加物として利用されることを説明し、実際に触って臭いを嗅いでみるように指示する。</p> |

5. 本時の展開 (9 / 10)

(1)ねらい 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせた時に沈殿が生じる反応と沈殿が生じない反応を比べる活動を通して、塩には水に溶けるものと溶けないものがあることを理解する。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、イオンモデルカード、硝酸、硫酸、水酸化カリウム、水酸化バリウムなど

生徒側：理科ファイル (ワークシート・実験レポートつづり)、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|---|----|---|
| <p>1 硝酸と水酸化カリウム水溶液を混ぜ合わせたときの様子を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 何の変化も起きてないみたい。 見えなくても中和してるんだよ。 <p>2 硝酸と水酸化カリウム水溶液の反応をモデル図で考えた後に、化学式で書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> できる塩は硝酸カリウムじゃないかな。 1年生の時に使った薬品だよ。 | 10 | <p>○中和反応が起きていることを可視化するために、フェノールフタレイン溶液を入れた水酸化カリウム水溶液を用いて、同様の観察をするように指示する。</p> <p>◎中和反応で生成される水と塩について考えやすいように、イオンのモデルカードを操作して考えるよう指示する。</p> |
| <p>3 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせたときの様子を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 濁りが出てきたよ。 水じゃないものができたのかな。 きつと濁ってるのが塩なんだよ。 <p>4 硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応をモデル図で考えた後に、化学式で書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> できる塩は硫酸バリウムって名前かな。 聞いたことのない物質だね。 バリウムって胃の検査で飲むらしいよ。 | 10 | |
| <p>5 沈殿ができる理由、できない理由について考える。</p> | 15 | |
| <p>どうして沈殿ができたり、できなかつたりするのか考えよう。</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ももとの物質に入っている原子によって変わってくるんじゃないのかな。 酸とアルカリの組合せによって変わってくるんじゃないのかな。 硝酸カリウムと硫酸バリウムについて調べればいいと思う。 水と混ぜるとどうなるか見ればはつきりするんじゃないかな。 | | <p>○硝酸カリウムと硫酸バリウムの性質を調べる方法に気付くように、それぞれの物質を班毎に観察するよう指示する。</p> |
| <p>6 硝酸カリウムと硫酸バリウムの水への溶け方を比べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1年生の時、硝酸カリウムって水にたくさん溶けたよね。 硫酸バリウムは全然溶けないね。 <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉 できた塩が水にとけにくいときは、沈殿ができるんだね。</p> | 15 | <p>○中和と中性の混同を防ぐために、硫酸を多量に加えても、できる塩の量には限りがあることを演示する。</p> <p>◇評価項目 塩には水に溶ける塩と、水に溶けない塩があることを理解して、例を挙げて説明できる。(発言・観察) 【自然事象についての知識・理解】</p> |

5. 本時の展開 (10 / 10)

(1)ねらい 日常生活での中和反応の利用を確かめることを通して、学習内容と日常生活を関連付けて考えることができる。

(2)準備

教師側：ワークシート、書画カメラ、プロジェクタ、スクリーン、草津温泉水、石灰ミルク（炭酸カルシウム）、塩化カルシウム、硫酸カルシウム、ミカン、ミカン缶、塩酸、水酸化ナトリウム、土壌改良剤（消石灰）など

生徒側：理科ファイル（ワークシート・実験レポートつづり）、筆記用具

(3)展開

| 学習活動 ・予想する生徒の意識 | 時間 | 支援及び指導上の留意点・評価 (◇は評価、◎は「努力を要する」状況の生徒への支援) |
|--|---|--|
| 1 万座温泉や草津温泉が強酸であることを、鉄くぎの変化、pHメーター、万能pH試験紙を基に確かめる。 ・これじゃあ、温泉が流れる川には鉄製の橋は架けられないんじゃないかな。 ・魚や昆虫が住むのは無理だよな。 | 3 | ○自分たちの問題として考えられるように、身近な事象を扱う。また、温泉水に入れておいた鉄くぎの変化を実物で提示する。 ○酸の強さを実感できるように、時間と釘の変化を写真提示する。 |
| 2 死の川と呼ばれていた吾妻川に魚がすめるようになった経緯を考える。 ・他の川の水で薄めるんじゃないかな。 ・アルカリで中和することはできないかな。 | 3 | ○日常生活と科学の関連を感じられるように、日常生活で利用されているものを示す。 ◎考えを導き出せるように、塩酸中で溶けているマグネシウムに水酸化ナトリウムを入れた実験を思い出すよう助言する。 |
| 身の回りで利用されている中和反応を確かめよう。 | | |
| 3 実際に行われている方法で温泉の中和を行い、生成された塩を取り出す。精製塩の利用について知る。 ・pHメーターの値がどんどん大きくなるね。 ・中性になれば魚もすめるね。 ・白い濁りがあっても平気なのかな。 | 5 | ○生成された塩化カルシウム、硫酸カルシウムの白色沈殿と石灰ミルクの区別ができるように、石灰ミルクは少しずつ滴下するように指示する。 ○カルシウム塩が完全に沈殿することを確かめられるように、事前に中和させておいたものを提示する。 |
| 4 缶詰のミカンは内皮を剥くために塩酸が使われていることを知り、実際に確かめる。 ・すごいねどんどん溶けていくよ。 ・でもこれって食べても平気なのかな。 | 5 | ○日常生活との関連を感じられるように、実際の工場での作業工程を提示する。 |
| 5 塩酸に浸けた後、食用にするために行われている行程を考える。 ・多量の水で流さないとだめじゃないかな。 ・石灰ミルクで中和したんじゃ食べたくなくなるよな ・水酸化ナトリウムだったら、食塩水になるんだよな。 | 4 | ○多様な考えを引き出せるように、様々な観点から発言するように促す。 ◎市販の缶詰は安心して食べられることを理解できるように、生成する塩は食塩であることを説明する。 |
| 6 収穫後のキャベツ畑に多量の白い粉がまかれる動画から、その理由を考える。 ・消毒と殺菌のためじゃないかな。 ・石灰を入れるってことは、アルカリ性にしたんじゃないの。 ・畑が酸性に傾いているってことかな。 ・キャベツはアルカリ性が好きなのかな。 | 10 | ○自分たちの問題として考えられるように、身近な事象を扱う。 ○酸性土壌を好む植物があることも理解できるように、ジャガイモ畑には石灰を入れないことを説明する。 (孀恋の酸性土壌がジャガイモ作りに適している) |
| 7 単元の導入で扱った、アンモニアの消臭も含めて、中和反応とその利用について自分の感想を書く。 | 20 | ◎学習内容と関連付けられるように、本単元の学習（実験）内容を写真で提示する。 |
| <p>〈ねらいを達成した生徒の意識〉 これまで勉強してきたことが、日常生活に役立てられているな。 日常生活を科学の目で見ると面白いな。</p> | <p>◇評価項目 日常生活と中和との関連に興味を持ち、身の回りの水溶液や物質を考えようとしている。(発言・ワークシート) 【自然事象への関心・意欲・態度】</p> | |