

# 理科（化学基礎）学習指導案

指導者 県立結城第二高等学校 大崎 剛

1 日時・場所 平成26年＊月＊日（＊） 第＊校時、化学室

2 実施クラス 午前部（＊名）

3 単元名 化学反応 酸・塩基と中和

4 単元の目標

酸、塩基の性質や中和、pHなどについて意欲的に観察や実験を行い、基礎的な実験の技能を身に付ける。中和反応の量的関係、pHと水のイオン積との関係などを理解し、考えを適切に表現できるようになる。

5 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
酸・塩基の反応や性質について関心を持ち、授業に意欲的に取り組んでいる。	実験で得られた結果から中和反応における酸と塩基の量的関係を導き出している。またpHが酸・塩基の濃度と電離度に依存して変化することを表現している。	中和滴定の実験や指示薬の作製を行い、基本的な実験操作を習得している。また観察の記録を適切に行っている。	酸・塩基の性質や定義、代表的な指示薬についての知識を持っている。また電離度や中和反応の量的関係について理解している。

6 単元について

(1) 教材観

前の単元において、分子やイオンからなる物質の性質や反応及び金属と酸の反応について学んでいる。これらの金属と酸の反応やイオンの性質を基に、酸・塩基の性質を学習していく。

この単元では代表的な酸・塩基の紹介から始め、酸・塩基の値数、中和反応、電離度や水素イオン濃度とpHの関係といった概念を身に付け、中和滴定の実験を通して中和反応における酸・塩基の量的関係を考える。酸・塩基の定義を理解することは、後の単元で扱う酸化剤・還元剤と酸・塩基の違いを理解する上で重要である。

(2) 生徒の実態

クラス単位での授業ではなく午前部全体での授業であり、再履修生を含む2～4年次生を対象としている。化学への関心は全体的に高く、授業や実験には積極的だが、注意が散漫になりがちな生徒が見られるので、実験の際には事故等に特に注意が必要である。また漢字の読み書きに課題のある生徒もいるため、漢字にルビを振るなどの配慮を必要とする。

実験の操作に時間の掛かる生徒が多いが、1時間の授業が45分間と短い上に、再履修生がいる関係から授業交換等によって2時間続きの授業を設定することは難しいため、実験を行う際には実験と結果の整理で1時間、考察とまとめで1時間と分割して進める。

(3) 指導観

分子やイオンについては夏季休業前の授業で取り扱ったので、復習をしながら単元を進めいく。授業では、水素イオン及び水酸化物イオンの動きに注目して中和や電離度など考えられるようにする。

実験操作および演示の際には器具の扱いに注意するよう強く指導する。実験を行う際には、事前に練習を行い、器具の取扱い方法や実験の際に注意する点などを確認しながら進める。実験操作のプリントは図を中心としたものを作成し、漢字にはルビを振っておく。事前に器具やワークシートをテーブルに配布しておき、実験操作にスムーズに入れるようにしておく。

7 指導と評価の計画（10時間扱い）

時	学習内容	学習活動	評価の観点				評価規準	評価方法
			関	思	技	知		
1	酸と塩基の定義と性質	酸・塩基の定義と性質を考える。代表的な酸・塩基については化学式からその値数を考える。	○		○		化学式から酸・塩基の値数を求めている。 酸・塩基の定義について理解している。	ワークシート ワークシート
2	電離度と酸・塩基の強弱	演示実験で酸、塩基に強弱のあることを理解し、その強さを電離度を用いて考える。			○		電離度と酸・塩基の強弱の関連を理解している。	ワークシート
3	水素イオン濃度とpH	酸（塩基）の強弱と水素イオン濃度の関係を考え、pHが酸・塩基の濃度には単純には比例しないことを考える。	○				水素イオン濃度とpHを相互に変換している。	小テスト
4	pHの変化と指示薬	代表的な酸・塩基の指示薬のpHによる色の変化について演示実験を通して学ぶ。		○	○	○	指示薬のpHごとの色と変色域について理解している。 指示薬の色からおおよそのpHを判断している。	ワークシート 発問
5	指示薬の作製	紫キャベツやターメリックなどを用いて酸・塩基の指示薬を作製し、実際にpHを測定する。	○		○		意欲的に実験に参加している。 作製した指示薬のpHによる色の変化を適切に記録している。	行動観察 ワークシート
6	中和反応と塩	化学式および反応式から塩の生成とその性質について考える。			○		中和反応とその結果生成される塩の性質について理解している。	ワークシート
7	中和滴定の操作	濃度既知の酸と塩基で中和滴定の操作を行い、器具の扱い方と記録の方法を学習する。	○		○		意欲的に実験に参加している。 器具の取扱いや記録の取り方を身に付けている。	行動観察 ワークシート
8 本 時	中和滴定	前回の練習を基に濃度未知の試料について中和滴定を行う。	○		○		意欲的に実験に参加している。 器具の取扱いや記録の取り方を身に付けている。	行動観察 行動観察 ワークシート
9	中和の量的関係	前時の中和滴定の結果から試料の濃度を求ることを通して、中和における酸と塩基の量的関係について考える。	○				実験結果について、中和反応での酸・塩基の量的関係を考え表現している。	ワークシート
10	中和滴定曲線	酸・塩基の強弱の組み合わせごとの滴定曲線から、それぞれに適した指示薬を考える。		○		○	酸・塩基の組み合わせごとの滴定曲線の特徴を理解している。 滴定曲線から適した指示薬を選択している。	ワークシート 発問

## 8 本時の学習

### (1) 目標

実験に意欲的に参加している。 (関心・意欲・態度)

実験器具の取扱いや観察の記録の取り方を身に付けている。 (観察・実験の技能)

### (2) 準備・資料

ワークシート, ビュレット, 漏斗, コニカルビーカー, ホールピペット, 水酸化ナトリウム水溶液 (0.1mol/L), シュウ酸水溶液 (0.05mol/L), フェノールフタレン (PP) 液, 安全メガネ

### (3) 展開

過程	学習内容・学習活動	指導の留意点と評価
導入 (2分)	<p>1 実験台上的器具の確認と使用する試薬の説明と配布を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           水酸化ナトリウム水溶液は何mol/Lなのだろうか。         </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前に器具とワークシートを実験台に配っておき、実験操作にスムーズに移行できるようにしておく。</li> <li>試薬を配布する前に、薬品が皮膚や粘膜に付着しないよう気を付けるように注意する。また薬品が目や肌に付着した際には慌てず、即座に流水でよく洗うように生徒に指導する。</li> </ul>
展開 (40分)	<p>2 シュウ酸溶液を水酸化ナトリウム溶液で滴下する。</p> <p>① 0.05 mol/Lのシュウ酸水溶液10mLをホールピペットでコニカルビーカーに取り、PP液を1～2滴加える。</p> <p>② 約0.1 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を漏斗でビュレットに満たす。</p> <p>③ ビュレットの目盛を読み、NaOH<sub>aq</sub>の滴下を始める。</p> <p>② 中和点になったところで滴下を止め、中和するまでに要したNaOH<sub>aq</sub>の量を記録する。</p> <p>①～④の操作を3回行う。</p> <p>3 後片付け 廃液を専用のビーカーに空け、器具を洗浄する。</p>	<p>(評価：観察・実験の技能)            ○ホールピペットやビュレットの扱いが適切にできている。(行動観察)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NaOH<sub>aq</sub>を入れた後、ビュレットのコックを短時間だけ全開にして、ビュレットの先端まで滴定溶液で満たすよう指示する。</li> </ul> <p>(評価：関心・意欲・態度)            ○実験に意欲的に参加している。(行動観察)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中和点付近での滴下は行い、1滴ごとにビーカー内をよく振り混ぜて中和点を探るよう注意する。</li> <li>注意が散漫になりがちな生徒は、溶液の色の変化に気付くのが遅れ、焦ってビュレットの操作を誤りコックを全開にしてしまう、もしくは器具を倒して破損してしまう可能性があるので、溶液の色を注意深く観察するよう伝える。</li> <li>薬品が皮膚や粘膜に付着しないよう気をつけるよう、再度指導する。</li> <li>ビュレットの洗浄をする際は、器具を破損しないよう周囲に注意して行うように指導する。</li> </ul> <p>(評価：観察・実験の技能)            ○試料の色の変化や中和までに要した塩基の量など実験結果を適切に記録している。            (ワークシート)</p>

まとめ (3分)	<p>4 実験結果をグループ内で共有し、ワークシートに記録する。</p> <p>3回行った滴定結果から、中和までに要したNaOH<sub>aq</sub>の量の平均値を出し、それをグループの結果とする。</p> <p>シュウ酸水溶液を中和するのに必要だった水酸化ナトリウム水溶液の量は、10mLだった。</p> <p>また、中和点ではビーカー内の溶液は薄い赤色だった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループ全員がそれぞれ計算して値が適当か判断するように指示する。</li> <li>・他の値から大きく外れた値は操作等を誤った場合で得られたと考えられるので、除外して計算をするように指導する。</li> </ul> <p>(例) 1回目 : 10.5 mL, 2回目 : 17.0 mL, 3回目 : 11.0 mLとなった場合、2回目の値を除外して平均値を計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次回の授業で実験の考察とまとめを行うことを予告しておく。</li> </ul>
-------------	--	--