

11:04 12月9日(月) 67%

①

← ココを押すと
この風が上がる

ココを押すと出る

注意点
少しづつから
やがておたまが
出る。

HCl

10 mL

HCl

②

NaOH

注意点
・ 目盛より下で入れる。
・ 横からみた図

出る 少し出る 出る

床に置いて!!

目盛があるところ
より多く入れない。
(実験に足りか
なりとらる(追加))

← コは、空気が入った状態で
1回出して NaOH を先端まで
満たす。

図示と音声入力により、細かな指示を加えた実験手順動画が簡単に作成できる。



**初めて扱う器具の操作も、細かなポイントを入れ込んだ説明動画
を見ることで、自分たちのペースで確実に行うことが可能となる。**



**手描きをしてもいい、写真を撮ってもいい、動画を撮ってもいい。
各自が視点をもって、実験の記録を自由に行う。**

高等学校 化学基礎「化学反応（酸・塩基と中和）（酸化と還元）」

■単元の目標

化学反応についての観察、実験などを通して、酸・塩基と中和、酸化と還元について見いだして理解したり、それらの観察、実験などの技能を身に付ける。また、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現する力を身に付ける。

■単元の概要

酸と塩基の性質及び中和反応に関与する物質の量的関係、酸化と還元が電子の授受によることについて、理解するとともに見いだして表現する。

■単元の指導計画（22時間）

第1小単元

「酸・塩基と中和」

- ・酸・塩基の定義を理解する
- ・酸・塩基の強弱の関係を見いだして表現する
- ・pHの値を水素イオン濃度と関連付ける
- ・器具の使い方や溶液の調製方法など滴定操作における基本的な技能を身に付ける
- ・中和滴定により酸と塩基の量的な関係を理解する

第2小単元

「酸化と還元」

- ・酸化と還元の定義を理解する
- ・酸化還元反応を、反応に関与する原子やイオンの酸化数の増減により説明する
- ・金属の酸化還元反応について見いだして表現する
- ・酸化還元反応の実用例に触れる

■小単元の概要

中和滴定実験に関する器具の扱い方や溶液の調製方法など、滴定操作における基本的な技能を、動画の説明を見ながら実際に操作することで身に付ける。

実験操作の意図や必要性を考えることから、科学的に探究する。

実験を通し、電子の授受や酸化数の変化と関連付けながら、酸化還元反応について科学的に探究する。

金属のイオン化傾向を比較する際、金属に生じる変化等、記録に残す方法は各自で考える。どのような点に着目して記録をすることが有効であるかを考えた上で、ICTも活用しながら表現する。

■資質・能力が育成され「深い学び」が実現している子供の姿（第1小単元）

【学習活動の場面】

手描きの図に、音声付きで矢印などが表れ、実験操作や操作のポイントが簡潔に示される動画を見ながら、生徒は実験を進めた。ホールピペットやビュレット等、初めて扱う器具も、わかりにくい部分は動画を繰り返し見ながら、それぞれのペースで的確に実験を行った。

【子供の「深い学び」の姿】

ホールピペットを扱う場面で、Aは次のように発言した。

A「最後の1滴を出すとき、水溶液を吸い上げる器具を外す必要はあるのかな。」

その後、AとBは再度動画を確認した。

B「外している様子はないね。確かに、外すと空気の逃げる場所ができてしまって、温められた気体の膨張を使って液体を押し出すことにならないのかも。」

器具の操作の意味を考えながら、初めて扱う器具を使って水溶液をはかり取ることができた。また、ビュレットを扱う場面では、動画を何度も繰り返して再生し、操作手順のポイントを確認した。

B「ビュレットって、上の方が目盛りが0（ゼロ）なんだね。」

A「目盛りの1/10まで読み取るのは、メスシリンダーと一緒にだね。」

B「写真を撮って拡大したら目盛りを正確に読むことができるかも。」

二人一組で実験を行うAとBは、端末で写真を撮ることにした。液面と写真を撮る視点が同じ高さになっているか、二人で確認しながら撮影していた。

【当該指導での「深い学び」】

初めて使用する器具も、単に操作方法だけでなく、その理由を明確に認識する姿があった。自分たちのペースで実験操作の意味を考えたり、安全で正確な実験を行ったりすることで、考察や振り返り等、科学的に探究する学習の過程が充実した。

【活用したソフトや機能】ロイロノート、ipadの画面録画機能

■指導上の工夫とICTの利活用

①留意点の多い操作について、個々のペースで確認しながら、基本的な技能を確実に身に付ける。

* 図示したものに様々な留意点を加えた動画を作成することは、実際の実験操作を扱う動画を撮影するよりも、簡単に意図するものを作成できることがある。

また、この動画の利用により、生徒の操作ミスが確実に減少した。

②実験の操作について、その操作の意味を十分に考えながら行う余裕が生まれる。

* 実験をより正確に行うためのアイデアも生まれる。



■資質・能力が育成され「深い学び」が実現している子供の姿（第2小単元）

【学習活動の場面】

イオン化傾向を調べる実験に合わせて、金属樹にも着目できるようにした。実験の記録方法については、詳細な指示をしないこととした。鉛筆でスケッチをする者、写真を撮る者、動画を撮影する者、生徒たちは自由な発想で、実験結果をどのように記録するかを工夫した。また、最後に結果と考察をクラウドで共有した。

【子供の「深い学び」の姿】

鉛筆でスケッチをしたAは次のように発言した。

A「金属に起こった変化って、析出した金属によってそれぞれ特徴があるね。特徴が分かる部分だけをスケッチしてみようかな。」

実体顕微鏡をのぞいていたBとCは次のように発言した。

B「この析出している金属って、端がどんどん伸びて大きくなるね。動画で撮ると面白いよね。」

C「どれぐらいの時間で大きくなるのかという視点で記録できるかもしれないね。」

写真を撮っていたDは次のように発言した。

D「反応したか、しなかったかについての記録は、シンプルに、写真を表に貼り付ける感じでまとめようかな。」



【当該指導での「深い学び」】

実験の記録に当たり明確にすべき点として「金属に変化があるかないか」「金属樹の特徴」という視点が提示され、生徒は「理科の見方・考え方」を働かせ、正確に捉えられる方法を個々に検討していた。また、結果や考察は、教師への提出とともにクラウドで共有されることから、いろいろな工夫を知る機会となり、次の学びにおけるヒントが生まれる。

■指導上の工夫とICTの利活用

①自由な発想で表現する。

- * 今回の必要な視点としては、次の通りとしている。
- ・ 金属の変化があるかないか、を確認する
- ・ 金属樹の特徴がわかるように記録する

自由度与えることで、個々に興味のある部分を捉え、主体的に実験に取り組むことにつながった。

②個人のまとめをクラウドで共有する。

- * 今回は、共有したことを次の新たな観察、実験に生かすことを想定しているが、共有したものを基に、より妥当な記録や考察を、協働して検討することも可能である。

学習指導要領や解説との関連

高等学校学習指導要領 第2章 第5節 理科

第2款 第4 化学基礎 2 内容 (3) 物質の変化とその利用

ア (イ) 化学反応

① 酸・塩基と中和

酸や塩基に関する実験などを行い，酸と塩基の性質及び中和反応に関与する物質の量的関係を理解すること。

イ 物質の変化とその利用について，観察，実験などを通して探究し，物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。

(解説)

① 酸・塩基と中和について

なお，器具の扱い方や溶液の調製方法など滴定操作における基本的な技能を身に付けさせることが大切である。

学習指導要領や解説との関連

高等学校学習指導要領 第2章 第5節 理科

第2款 第4 化学基礎 2 内容 (3) 物質の変化とその利用

ア (イ) 化学反応

① 酸化と還元

酸化と還元が電子の授受によることを理解すること。

イ 物質の変化とその利用について，観察，実験などを通して探究し，物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。

(解説)

① 酸化と還元について

ここで扱う実験としては，例えば、代表的な酸化剤と還元剤の反応の実験，金属のイオン化傾向を比較する実験や金属樹の実験などが考えられる。