

理科事例2 「思考・判断・表現」を評価する授業の実践事例

単元名 水溶液とイオン（原子の成り立ちとイオン）

第3学年 第1分野(6)「化学変化とイオン」ア(ア)㊦

1 単元の目標

理科事例1と重複するため省略

2 単元の評価規準

理科事例1と重複するため省略

3 指導と評価の計画（10時間）

時間	ねらい・学習計画	重点	記録	備考
1	・いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べる。	知		・水溶液には、電流が流れる水溶液と電流が流れない水溶液があることを理解している。
2	・前時に行った実験の結果を分析して解釈し、実験で使用した物質を電解質と非電解質に分類できることを見いだす。	思		・実験結果から、水溶液に溶けていた物質を電解質と非電解質に分類できることを見いだして表現している。
3	・塩酸を電気分解する実験を行い、気体の性質から、水素と塩素が生成したことを理解する。	知		・塩酸を電気分解すると水素と塩素が生成することを理解している。
4 (本時)	・前時に行った実験の結果を分析して解釈し、陰極と陽極に水素と塩素が生成することを見いだす。	思	○	・実験結果から、塩酸を電気分解すると陰極と陽極にそれぞれ水素と塩素が生成することを見いだして表現している。[記述分析]
5	・塩化銅水溶液を電気分解する実験を行い、固体と気体の性質から、銅と塩素が生成したことを理解し、陰極と陽極にそれぞれ決まった物質が生成することを見いだす。	思	○	・塩化銅水溶液の電気分解を行うと銅と塩素が生成することを理解し、陰極と陽極にはそれぞれ決まった物質が生成することを見いだして表現している。[記述分析]
6	・電気分解で陰極と陽極にそれぞれ決まった物質が生成することに着目して、電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することを理解し、電解質とは何か説明する。	態	○	・塩酸と塩化銅水溶液の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することに関連付けて、電解質とは何か説明しようとしている。[記述分析]
7	・原子の構造について理解する。	知		・原子の構造について理解している。
8	・イオンのでき方について、原子の構造と関連付けて、モデルを用いて表現する。	思	○	・イオンのでき方について、原子の構造と関連付けて、モデルを用いて表現している。[記述分析]
9	・電解質の水溶液中の電離のようすについて、イオン式を用いて説明する。	態	○	・電解質の水溶液中の電離のようすについて、原子のモデルと関連付けながら、イオン式を用いて説明しようとしている。[記述分析]
10	・水溶液とイオンに関する学習を振り返り、概念的な知識を身に付けているかどうかを確認する。	知	○	・水溶液とイオンに関する概念的な知識を身に付けている。[ペーパーテスト]

4 本時の学習(第4時)




(1)ねらい

前時に行った実験の結果を分析して解釈し、塩酸の電気分解によって生成した気体が水素と塩素であることを見いだすことができる。


(2)評価規準

実験結果から、塩酸を電気分解すると陰極と陽極にそれぞれ水素と塩素が生成することを見いだして表現している。(思考・判断・表現)

(3)授業の流れ(※実際の指導案の内容の一部を省略)

流れ	生徒の学習活動	教師の指導・支援等	備考
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> めあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">めあて：塩酸の電気分解によって発生した気体が何であるか見いだすことができる。</div> <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果についての動画を見て、塩酸の電気分解について確認する。 		
展開 25分	<ul style="list-style-type: none"> 両極で発生した気体について<u>実験結果を基に推定する。また、その根拠となる部分を記述する。</u> <div style="text-align: center;">  ポイント 2 </div> <ul style="list-style-type: none"> グループ内、全体において意見交換を行い、ワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験のようすを撮影した動画を流す。 <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果を基に、できるだけ根拠になる事柄を入れて記述をするように指導する。 	<ul style="list-style-type: none"> ICT 機器の活用  ワークシート [記述分析]
まとめ 20分	<ul style="list-style-type: none"> 電圧の大小を変化させた場合と電極を入れ替えた場合の動画を見る。 板書したまとめをワークシートに記入する。 塩酸(HCl)の電気分解の化学変化を化学反応式、モデルでワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧の大小、電極の入れ替えによって、ようすがどのように異なるか確認する。 原子のモデルを準備し、HCl のモデルを示す。 	<ul style="list-style-type: none"> ICT 機器の活用  モデルの活用

(4)評価

評価	評価の視点 
「おおむね満足できる」状況(B)	実験の結果を基に、陰極、陽極で発生した気体がそれぞれ水素と塩素であることを見いだして表現している。
「十分満足できる」状況(A)	実験の結果を基に、陰極、陽極で発生した気体が水素と塩素であることを見だし、気体のにおいや気体の発生量についても着目し、考察して表現している。

○「努力を要する」状況(C)と評価した生徒に対する指導の手立て

- なぜそのように考察したのかを判断できるように、実験の操作や気体のにおい、気体が発生しているようすを再度確認させ、自分の考えを整理して表現できるように支援する。

5 授業改善のポイント

ポイント 1 単元全体を見通した、指導と評価の計画を作成する

本単元において、指導と評価の計画を作成することによって、単元全体を見通した指導や計画的な評価の実施につなげることができた。また、指導と評価の計画を基に「振り返りシート」を

作成し、授業の振り返りを記述する欄を設定するだけでなく、単元を通じて各時間におけるキーポイントを確認した。「振り返りシート」では、生徒が学習内容の振り返りやキーポイントを単元全体の流れを踏まえた確認ができるようにした。このような取組を行うことで、生徒が授業のつながりを意識して学習することができるようにしていきたい。

また、本時の学習は、「思考・判断・表現」を重点として計画・実施した。前時に行った実験結果のから、塩酸を電気分解したときの陰極と陽極には、それぞれ水素と塩素が生成することを見いだして表現しているどうかを、ワークシートの記述分析により、記録に残す評価とした。

	月日	目標	キーポイント
1	9/18	実験の操作、着目すべき点確認した上で実験を行うことができる	電流が流れるか、電極のようす、において着目する
2	9/28	電解質と非電解質の分類をすることができる	水溶液にして電流が流れる物質を電解質、水溶液にして電流が流れない物質を非電解質という
3	9/29	塩酸の電気分解を行い、実験のようすを確認することができる	塩酸を電気分解することで陰極、陽極で気体が発生し、においがする
4	10/1	実験の結果を基に、陰極と陽極に発生した気体を推定することができる	水素は炎を近づけると音を立てて燃え、塩素は刺激臭があり、漂白作用もある
5	10/2	塩化銅水溶液の電気分解から陰極と陽極で発生した物質を推定することができる	金属には光沢があり、塩素には刺激臭があり、漂白作用もある

表：単元「水溶液とイオン」における振り返りシート(一部抜粋)

ポイント 2 評価の場面を精選し、観点別学習状況の評価の工夫する

本時の学習での評価の場面として、グループで考察した内容について話し合う前の、各個人で考える場面を設定した。

また、評価するに当たっては、生徒の記述には様々な表現があるため、どのような視点で評価するか明確にするための基準として「評価の視点」を設け、A, B, C の評価を判断しやすいように工夫した。さらに、指導と評価の計画において、記録を残す評価を行う時間以外でも実験における考察等で、生徒が自分の考えを記述する時間を意識的に設けて、「思考力、判断力、表現力等」の育成につなげられるようにした。「評価の視点」で、どのような視点で評価するかを明確しておくことで、記録を残す評価を複数の学級で行う場合でも、一貫した基準のもと評価することができた。

ポイント 3 評価を生徒の学習改善や教師の指導改善につなげる

本時の学習の評価を基に、指導改善を行った。例えば、評価Cの生徒の記述から実験結果からその気体の種類を推定できていないようすが確認できたので、第5時の塩化銅水溶液の電気分解の実験では、「金属の性質、気体の性質についての事前確認」や「個別に考えられる物質について確認」を行うことで、同じ生徒が評価Aの考察ができるようになった。他にも、評価Aとした生徒の考察を共有することで、どのような視点で考察していくとよいかの手本となるようにした。

①考察に必要な既習事項の確認

塩酸の電気分解の考察	評価 C	気体の推定ができていない
<ul style="list-style-type: none"> ・陰極の方にマッチの炎を近づけるとポンという音を立てた。 ・インクをつけたる紙を近づけると白色に変わった。 		



金属の性質、気体の性質についての事前確認を行う
個別に考えられる物質について確認をする

指導改善

塩化銅水溶液の電気分解の考察	評価 A	
赤い物質がついて、金属光沢があることから陰極は銅であることがわかる。 気体が発生し、インクで色のついた水に入れると、色が消え、刺激臭がすることから漂白作用だということから塩素であることがわかる。		

②考察における、根拠の示し方や表現の方法を指導

塩酸の電気分解の考察	評価 B	において触れられていない
ポンという音がして爆発が起きたことから水素ではないかと思う。 水性ペンの色が消えたことから発生した気体が塩素ではないかと思う。		



より説得力をもたせるため、実験結果を多く使う
思うという言い方ではなく、推定を行う

指導改善

塩化銅水溶液の電気分解の考察	評価 A	
インクの入った水の色が消え、刺激臭をもつことから陽極で発生した気体は塩素であると推定できる。 赤茶色の粉が出て、こすると光沢が見られることから陰極についた物質は銅であることが推定できる。		

③評価Aの生徒の記述の共有

塩化銅水溶液の電気分解の考察	評価 A	
電気分解を始めると陰極に茶色い物質が付着した。それをこすると金属光沢が見られたことから陰極に発生した物質は銅である。 電気分解をはじめると陽極に気体が発生し、陽極付近に刺激臭があり、インクで色のついた水に入れたところ色が薄くなったことから漂白作用をもっている。これらのことから陽極に発生した気体は塩素である。		

→ 全体に紹介し、書き方の手本として提示した。

6 ICTの活用にチャレンジ **チェック**

塩酸の電気分解については、実験と考察の時間を含めて2時間の計画で行った。実験を行ってから2日経過しているため、実験の内容、結果について再度確認をする必要があった。そこで、実験の動画を撮影し、事後の確認に活用した。また、本単元において4回の実験で撮影を行った。1回目は台本を準備して進めていたが、4回目には自ら実験のようすを説明できるようになり、実験内容の理解につながったと思う。今後、実験を行う上でICTの効果的な活用方法を模索しながら実践を重ねていく必要がある。



7 研究のまとめ

本研究では、まず指導と評価の計画の作成を行った。単元の計画を立てることは、教師が単元全体の見通しをもつ上で非常に有効であると感じた。また、重点とする観点を設定し、生徒にも伝えることで、生徒、教師それぞれがその時間の重要なポイントを共有した上で、授業を行うことができた。

次に、評価については判断の基準を明確にし、生徒となぜこの評価になったのかを共有することで、生徒の学習改善や教師の指導改善につなげた。本実践においても、指導改善によって生徒の明らかな記述の変容(学習改善)を見取ることができた。評価をする上で、個人で考えた記述を評価する方法、生徒同士の意見交換を経た後の記述で評価する方法など、状況に応じて評価の方法も工夫する必要がある。

最後にICTについては、今後、生徒が活用する場面は必ず訪れる。生徒実験のように、五感を用いて体験することを大切にしながら、内容や実態に合わせてICTを活用する場面を考えていく必要がある。