

【化学】

光とエネルギー
ルミノール反応と光合成

～ClassPad.net のテキストふせん・授業支援機能を活用する～

理科の相互のつながりを理解する授業

光とエネルギーという一つのテーマから、物理・化学・生物を互いに関連付けて理解を深くする。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：ルミノール反応の動画を元に化学発光を分析することから、光とエネルギーの関係を視覚的・論理的に理解させる。理科の繋がりを感じさせ、学びを深めさせる。

生徒向けの目標：光の放出と吸収による現象から光とエネルギーの関係を理解し、理科のそれぞれの科目の知識を結びつける練習をする。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

・協働学習促進：

同時編集機能を用いることによって、グループワークを行いやすくし、協働学習を促進する。

・授業準備の時短／効率化：

事前にふせんを用意することで、グループワークに必要なものをすぐに配布することができる。

・探究学習促進：

オンライン辞書やデジタルノートで個別探究も深化でき、授業支援のグループワーク機能で協働探究も可能。

授業の流れ

ClassPad.net での操作

step1

【本日の授業の目標】

- ・ルミノール反応の実験結果の考察を通して、光とエネルギーの関係について理解する。
- ・物理・化学・生物を互いに関連付けて、理科全体の学習への理解を深める。

目的・概要の説明

光とエネルギーの関係について、実験結果に対する考察を通じて理解を深めると同時に、理科全体の学習への理解を深めるという授業目標を伝える。

テキストふせんで目的・概要を視覚的にも示す。

step2

【重要語】

✓ 化学発光

化学反応が起こり、反応物が生成物に変化する
とき、反応物もつ化学エネルギーと生成物もつ化学エネルギーとの差、あるいはその一部が光として放出されることがある。この現象を化学発光という。

エネルギーの変化が 高→低 の現象

重要語の説明

光とエネルギーの関係における「光の放出」と「光の吸収」について説明する。日常生活や自然界で見られる具体例も提示する。

それぞれの説明事項について、テキストふせんだけでなく、ファイルふせんや Ex-word ふせんも用いて説明する。

エネルギーと光の関係の図や具体例の画像を掲示し、「化学ルミネセンス」、「光合成」について定義を解説する。

step3

【実験の揭示】

・化学発光の具体例として、科学捜査における血痕の鑑識法などで利用されている
ルミノールの化学発光を観察してみよう。

以下の項目を**テキストふせん**にまとめながら観察してください！(書き終わったら**提出**)
①どのような変化が観察されたか
②動画を見て、考えたこと・感じたこと・疑問に思ったこと

実験の提示

ルミノール反応の動画を提示する。
その上で、別の物質を混ぜた際に色
が変化した理由を考えさせる。

YouTube 動画「ルミノール反応
【わくわく化学実験①】」の URL
を貼り付けたリンクふせん、「ル
ミノール反応」を定義する Ex-
word ふせんを共有する。各生徒が
考えたことについて、テキストふ
せんにまとめさせ、送信させる。
それを全体に共有したのちに、2 回
目を色の変化に限定して行い、テ
キストふせんにまとめさせる。

step4

【グループワーク】

グループを作って、先程まとめた
テキストふせんを共有しましょう！

今度は物理学の視点で限定して、
グループのメンバーと共に考え、
同時編集機能を活用して、**グループでの
意見を新たなテキストふせんにまとめて
提出**してください！

グループワーク

2 回目のテキストふせんをグループ
で共有し、その後物理学の視点で考
えるように指示する。
その際に掲示して考察を補助する。

ヒントとして、波長と色の関係、
エネルギーと波長の関係について
ファイルふせんにして掲示する。

step5

【解説】

蛍光物質を混ぜると、

→反応する時にエネルギーが、熱などの形で
失われるため、**放出するエネルギーも
減少**する。

→エネルギーが**小さくなる**ことから、
長波長化する

(失われるエネルギーが大きいほど、青から赤に近づいていく)

解説

全体の解答の様子を見て難易度が高
そうであれば、質問内容を「放出し
たエネルギーが小さい順で、混ぜた
物質名を並べさせる」といったもの
に変更する。
蛍光物質を混ぜることにより、反応
の際にエネルギーが失われるため、
長波長化することを説明する。

同時編集機能を活用して、グルー
プでの意見を新たなテキストふせ
んにまとめさせて送信させる。そ
の中から、良いものをピックアップ
して、説明を行う。

step6

【まとめ】

化学反応が起こり、反応物が生成物に変化するとき、反応物が持つ化学エネ
ルギーと生成物が持つ化学エネルギーとの差、あるいはその一部が光として放出
されることがある。この現象を**化学発光**という。

エネルギーはエネルギーが 高い状態から低い状態へ変化する。
この放出されるエネルギーの大きさによって、発光する際の色が変わる。
(化学発光で放出されるエネルギーは、光の形になっているので熱はない。
冷光とも呼ばれる。)

二酸化炭素や水は、化学エネルギーの低い安定な物質である。光エネルギーを使
って、二酸化炭素と水から化学エネルギーの高い糖類などの有機化合物を合成
する反応を**光合成**という。

エネルギーの変化が 高い状態から低い状態へ

まとめ・宿題の提示

授業内で取り扱った光とエネルギーが
関わる現象と仕組みについて振り返り
を行う。オワンクラゲの生物発光につ
いて調べることを宿題とする。調べた
際の参考文献についても記すように指
示する。

宿題用に新規デジタルノートを作成
させ、調べたことをテキストふせ
ん・ファイルふせんなどを利用して
まとめさせる。完成したデジタルノ
ートは、次回授業までに URL を発
行し、教員に共有させる。うまくま
とまっているものはスライドショー
機能でつなぎ、次回授業時に生徒名
を伏せて全体に共有する。

step7

【参考】

化学発光の具体例で出てきたホ
タルの生物発光の仕組みについて
解説した動画です



参考

ホタルの発光の仕組み解説した動画
と光合成におけるエネルギー変換に
ついて詳しく説明した動画のリンク
を掲示する。
授業内で扱った化学発光の説明をし
たサイトのリンクも掲示する。

YouTube 動画

- ①生物発光とは？ホタルやクラゲ
が光るしくみ【生物】
- ②ホタル光 発光実験 高校生物
実験
- ③【高校生物 10】同化【C3 植物
の光合成】を宇宙一わかりやすく
とサイトの URL
- ④化学発光（ケミルミネッセ
ンス）

を貼り付けたリンクふせんを、
授業支援機能を用いて配布する。
動画の内容に対して考えたこと、
感じたことを step6 のデジタルノ
ートにまとめた場合は評価を上げ
る。