

# 理科学習指導案

学校法人清風学園 清風高等学校：北羅 雅士

## 1. 学校種・学年・科目名・単元名

高等学校・六年 1 年・化学 ・熱化学・ヘスの法則

## 2. 単元の目標

- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応から、ヘスの法則が成り立つことを確認
- ・粉末マグネシウムの燃焼熱をマグネシウムを燃焼させずにヘスの法則を用いて算出させる。

## 3. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

### 【知識の定着】

熱化学のヘスの法則が実際に成り立つかを、デジタルコンテンツを利用して視覚的に確認させ、そのヘスの法則を利用して、直接求められない反応熱を導く。

### < 利用コンテンツ名 >

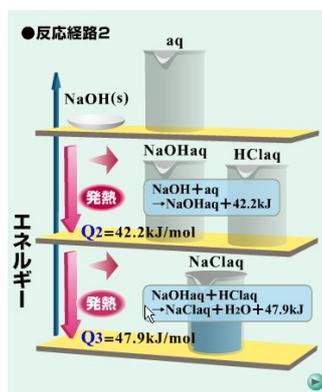
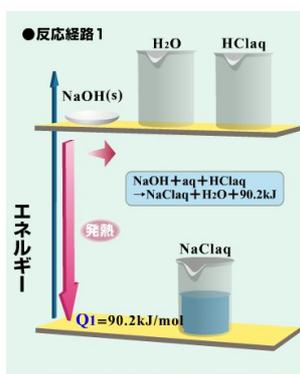
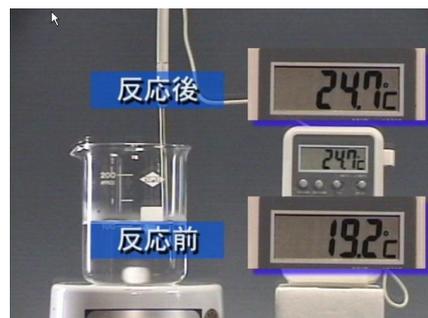
「目で見てわかる化学反応と化学平衡」



<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html>



<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html>



<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html>

## 4. 指導計画(10 時間扱い・本時 10 / 10)

単元導入 熱化学の概念の理解 ( 1 時間 )

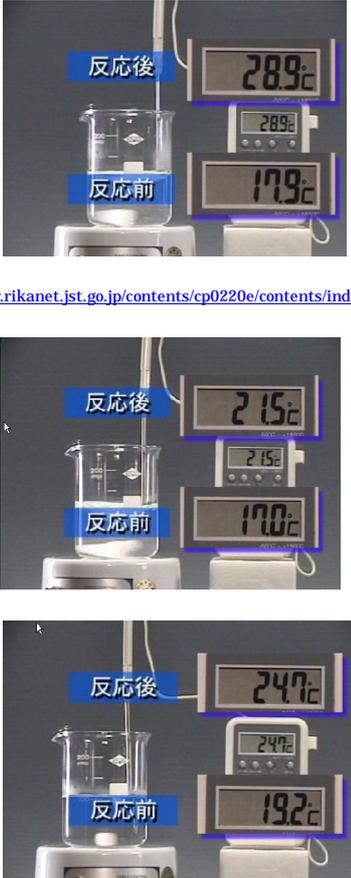
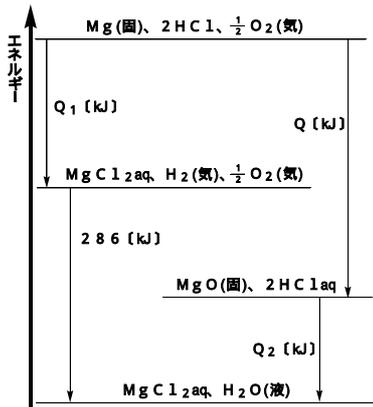
熱化学方程式を使った問題の演習 ( 1 時間 )

ヘスの法則の概念理解 ( 1 時間 )  
エネルギー図を使った問題演習 ( 1 時間 )  
結合エネルギーとヘスの法則 ( 1 時間 )  
結合エネルギーの問題演習 ( 1 時間 )  
熱化学の総復習問題演習 ( 1 時間 )  
演習問題の解説 ( 1 時間 )  
次時間の実験の説明  
ヘスの法則の検証と法則を利用してマグネシウムの燃焼熱を算出 ( 1 時間 )

#### 5. 本時の目標

熱化学で用いられるヘスの法則について、デジタル教材を用いて理解し、成り立つことを確認する。その法則を利用して、直接は求めにくいマグネシウムの燃焼熱を、マグネシウムと酸化マグネシウムを用いて実際に実験して求める。このことにより、ヘスの法則を深く理解し、エネルギー図をみて、計算で反応熱を求められるようにする。

6. 本時の展開

授業の流れ	使用コンテンツ
<p>ヘスの法則の検証</p> <p>・アニメーションで確認</p> <p>塩酸のなかに直接固体の水酸化ナトリウムを加えたときの水温の変化から求めた発熱量と、水酸化ナトリウムを水に溶かした時の水温の変化とそこに塩酸を加えたときの水温の変化の和から求めた発熱量はほぼ等しくなることから、ヘスの法則が成り立つことを理解する。</p> <p>熱量計算</p> <p>実際に出てきた温度変化から発熱量を求める練習し、問題演習のときにスムーズに解答できるようにする。</p> <p>マグネシウムの燃焼熱を求める実験</p> <p>・マグネシウムと塩酸の反応から反応熱を求める。</p> <p>・酸化マグネシウムと塩酸の反応から反応熱を求める。</p> <p>・右のエネルギー図からマグネシウムの燃焼熱を算出する。</p> <p>・熱化学方程式からマグネシウムの燃焼熱を求める。</p>	<p>・ヘスの法則の検証(反応経路)</p>  <p><a href="http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html">http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html</a></p> <p><a href="http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html">http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html</a></p> <p>・マグネシウムを用いた実験</p> 

7. 参考資料

実写映像とCGを用いたコンテンツによる物質量の授業

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220e/contents/index2.html>

## 8. 理科ねっとわーく、及び、デジタル教材の改善について

(授業で活用するために、改善して欲しい点を記入してください。)

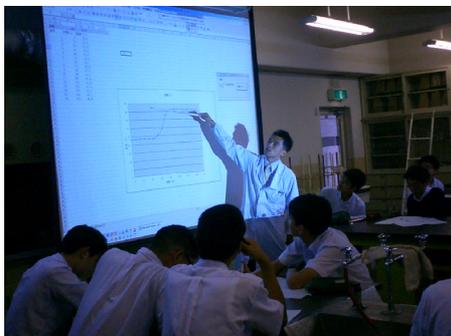
- ・ コンテンツに音声がないので、音声を付ける。
- ・ コンテンツの音声は on / off できるようにして、使いたいときだけ使うようにできればより使いやすくなる。
- ・ 文字や映像が小さい(小さい動きや反応の様子など)ときがあり、教室の前後で理解度に差が生じる恐れがある。
- ・ コンテンツを切り取ったり、つなぎ合わせたりが簡単にできると、授業が円滑になる。

生徒のアンケートから得られたこと。

各クラスでアンケートを行った結果、上位クラスの方が理解度が高かった。理解度が低かったクラスでは、もう少し内容を噛み砕いたコンテンツや、説明が必要であったと思われる。また、生徒のコメントを見ても、上位クラスの方が的を得たことが書いていた。理解度が低かったクラスに関しては、「何をやっているのか今ひとつ分からなかった。」「結局、何がやりたかったのか?」といった内容のコメントもあった。

これからは、どんなレベルの生徒にも対応したデジタル教材をつくり、授業に活用したい。

## 9. 授業風景



## 10. 研究協議

### < 授業者より >

- ・ デジタルコンテンツだけで進めると時間が足りない。
- ・ デジタルコンテンツを切って作ったプリントを使って解説した。
- ・ 実験は目で見て分かりやすいので実感させることができた。
- ・ グラフづくりに時間がかかった。

### < 参観者より >

- ・ 実験と合わせて計測するのは分かりやすい。
- ・ この授業は従来なら一時間もかからないが、理論だけではなかなか分かりにくい。
- ・ まずコンテンツで視覚的に入るのはいい。
- ・ 効率アップと印象に残る感じがする。
- ・ 計算すると少し誤差はあるが、実験としてはなかなかいい結果がでる。
- ・ 理論と実際が確認できるのがいい。
- ・ コンテンツと実験を組み合わせることで危険の回避と時間の短縮が図れていた。
- ・ 理論と実際の違いや実験の誤差なども実感できる。
- ・ パソコンスキルが必要である。
- ・ デジタルコンテンツをはじめに見せて理論を入れまた最後に確認する使い方がよい。
- ・ 先生間のコーディネートを行った授業であった。(若手の先生と経験を積んだ先生)
- ・ 熱科学を理論だけでなく感覚で覚えることができている。
- ・ 入試問題をいかに実験で検証できるかを追求していく必要がある。
- ・ 目で見ることができるデジタルコンテンツを使うことで熱化学の理解が進む。
- ・ 全員が同じ実験を行ったことになることが大きい。
- ・ 質問を受ける時間を確保することも必要である。
- ・ 実験が終わる段階をしっかりと説明している。
- ・ スクリーンと実験のタイミングが絶妙であった。