

高等学校「理科」学習指導案

- 1 日 時 平成16年12月2日(木) 1校時 8:50~9:40
- 2 使用教室 3年2組教室
- 3 対象学年・組 3年2組 物理選択者 24名
- 4 教科・科目 高等学校「理科」物理Ⅱ
- 5 単 元 名 波動性と粒子性(電子波)
- 6 授 業 者 神奈川県立大船高等学校教諭 高橋正美
- 7 本時の目標
電子波の原理とその応用である電子顕微鏡について理解する。

8 展開

学習活動と内容	教師のかかわり	ワークシート、コンテンツ
(導入:10分) 電子は粒子であると同時に波動性を示すことの実事を知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○一般的な波の性質を再確認する。 ○電子は干渉することの事実を示す。 ○光学顕微鏡の限界を示す。 	<ul style="list-style-type: none"> ○理科ねっとわーくコンテンツ ● http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/start.html ● http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/section2/top.html
(展開:35分) 電子波の波長を計算によって求める。 光学顕微鏡と電子顕微鏡の仕組みを対比する。 電子顕微鏡による映像を観察する。 科学技術の発達と顕微鏡の歴史の関係をとらえる。	<ul style="list-style-type: none"> ○ド・ブロイの波長の式から電子波の波長の式を求めさせる。 ○実際の値を代入して電子波の波長を計算し、光の波長と比較させる。 ○光学顕微鏡と電子顕微鏡の仕組みを対比させる。電子ビームを曲げるには磁界をかければよいことに気づかせ、以前の学習内容であるローレンツ力を振り返る。 ○デジタルコンテンツである電子顕微鏡の映像の倍率を変えながら試料を観察する。 ○光学顕微鏡から電子顕微鏡へつながる技術革新を取り上げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○シート「電子波の波長$\lambda = h/p$」 ○シート「電子波の波長の計算」 ○理科ねっとわーくコンテンツ ● http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/section3/top.html ● http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/section4/top.html ● http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/scope/scope.html

		<ul style="list-style-type: none"> • http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0220/500/section5/top.html
(まとめ: 5分) 電子顕微鏡から今日的なテクノロジーの動向を探る。	○電子顕微鏡がナノテクノロジーへつながることを示唆する。	

《配付プリント》

電子波の波長の計算

加速電圧Vを200kVとすると電子ビームの波長はいくらになるでしょう。
h, e, mの値を教科書で調べて計算してみましょう。

h =	J·s
e =	C
m =	kg

λ =	m
-----	---

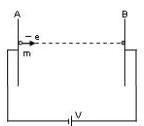
この値を光(可視光)の波長と比べてみましょう。

電子波の波長 $\lambda = h/p$

ド・ブロイの波長の式から、電圧Vで加速された電子ビームの波長を計算してみましょう。ただし、電子の初速を0とします。

プランク定数: h, 電気素量: e, 電子の質量: m

Q1: 加速された電子の運動エネルギー
Q2: 加速された電子の速さ
Q3: 加速された電子の運動量
Q4: 電子波の波長



アインシュタインの光量子説では、光子に振られていた運動量と光子のエネルギーが、ド・ブロイにより、物質全体に移りほつ性質であることがわかりました。

《スナップ写真》

