

理科学習指導案

大阪府立千里高等学校：原田 公彦

1. 学校種・学年・科目名・単元名

高等学校・1年・理数化学・「原子の構造と電子配置」

2. 単元の目標

- ・原子の内部構造を学習し、電子配置が原子の性質を決定することを理解する。
- ・原子の電子配置が、元素の周期性を生み出していることを理解する。

3. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

【教師の説明資料】

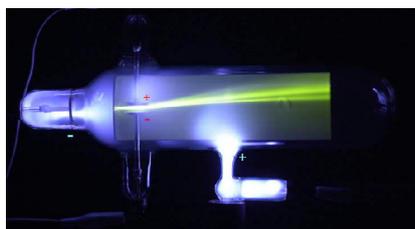
- ・実験映像の表示により、真空放電の装置などが無い場合でも、簡単に提示することができる。
- ・実施した実験と同様の実験装置を表示することにより、クルックス管や陰極線などの実験内容の説明が簡単かつ効果的に行える。
- ・アニメーションによるシミュレーション映像により、ラザフォードの実験の説明が簡単で分かりやすくなる。

< 利用コンテンツ名 >

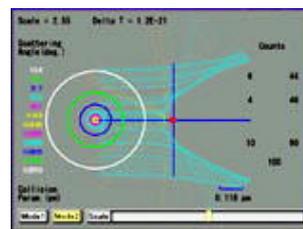
[「マルチメディアで見る原子・分子の世界」](#)



真空放電の実験



電界で曲がる陰極線



ラザフォードの実験シミュレーション

4. 指導計画（7時間扱い・本時7 / 7）

原子の構造（1時間）

同位体（1時間）

原子の電子配置（1時間）

イオンの生成とエネルギー（2時間）

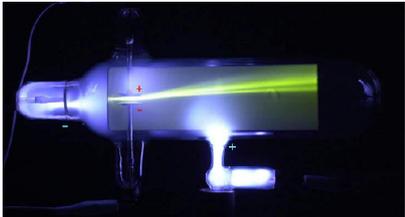
元素の周期表（1時間）

原子の構造とスペクトル（1時間・本時7 / 7）

5. 本時の目標

すでに学んだ原子の構造が、どのように解明されてきたかを、実験の観察を行いながら学ぶ。

1. 真空放電の実験や陰極線の実験が、電子の存在の発見のきっかけになったことを学ぶ。
2. ラザフォードの実験から、原子核が発見されたことを学ぶ。
3. 水素原子のスペクトルから、電子殻の存在が確認されたことを学ぶ。

生徒の思考と活動の流れ	教師の支援・使用コンテンツ
<p><導入></p> <p>すでに学んだ原子の構造について復習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子は、陽子と中性子からなる原子核と、その周りを回っている電子から構成されていることを確認する。 ・電子は、いくつかの電子殻とよばれるいくつかの層に分かれて存在していることを確認する。 <p><展開1> 電子の存在はどのようにして分かったか</p> <p>真空放電の実験画像から、減圧にしていき、2つの電極の間に高電圧をかけると、管内の気体から特有の光が出ることを知る。</p> <p>クルックス管と十字板の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管の陽極に十字板をおくと影ができること、また、十字板を陰極にすると影ができないことから、陰極側から何かが出ているのではないかと推測する。 <p>クルックス管と羽根車の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽根車の回転から、陰極から質量をもった粒子が飛び出しているのではないかと推測する。 <p>電界で曲がる陰極線の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陰極線が、プラス極の方に曲がることから、陰極線がマイナスの電気を帯びていることを推測する。 <p><展開2> 原子の構造はどのように解明されたか</p> <p>原子の構造に関する3つのモデルについて学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・負の電荷をもつ電子の存在が明らかになり、原子の中にはそれを打ち消す正の電荷をもつ何かがあると考えられる。これをもとに提案された3つの原子構造のモデルについて学ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子の構造について、生徒へ発問する。 <p>【理】 真空放電の実験</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管と十字板の実験を演示する。 <p>【理】 クルックス管と十字板</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管と羽根車の実験を演示する。 <ul style="list-style-type: none"> ・電界で曲がる陰極線の実験を演示する。 <p>【理】 電界で曲がる陰極線</p>  <p>【理】 原子の模型</p>  <p>トムソンの原子模型 長岡の原子模型 ラザフォードの原子模型</p>

ラザフォードの実験のシミュレーションを見る。

- ・ 実験結果を説明するため、正の電荷をもつ核が原子の直径の1万分の1という小さな領域に存在することを、ラザフォードが計算により導いたことを知る。

<展開3> 電子殻の存在がどのようにして分かったか

自作した簡易分光器を用いて、放電管の発光実験を観察する。

- ・ 気体の発光スペクトルが線スペクトルになること、気体の種類により線スペクトルの色や線の数異なることを知る。

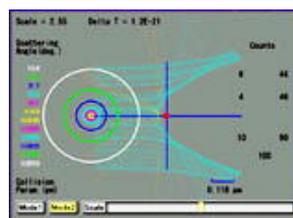
線スペクトルが観察されることから、いろいろなエネルギーをもった電子殻の存在が確認されたことを学ぶ。

- ・ 気体の発光スペクトルが線スペクトルになること、気体の種類により線スペクトルの色や線の数異なることを知る。

炎色反応を行い、簡易分光器で観察する。

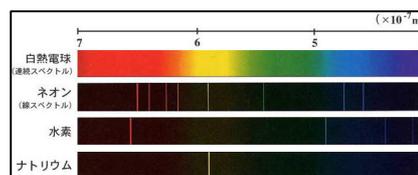
真空放電の実験、陰極線の実験などから電子の存在が明らかになった。
ラザフォードの実験により、原子の中心に原子核が存在することが分かった。
原子のスペクトルの観察から、電子殻の存在が明らかになった。

【理】ラザフォードの実験

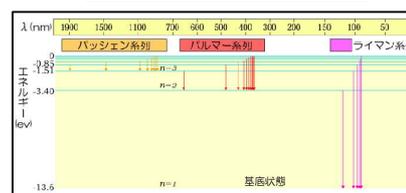


- ・ 放電管の発光実験を演示する。
- ・ 簡易分光器で、線スペクトルが観察されることを気付かせる。

【理】原子スペクトル

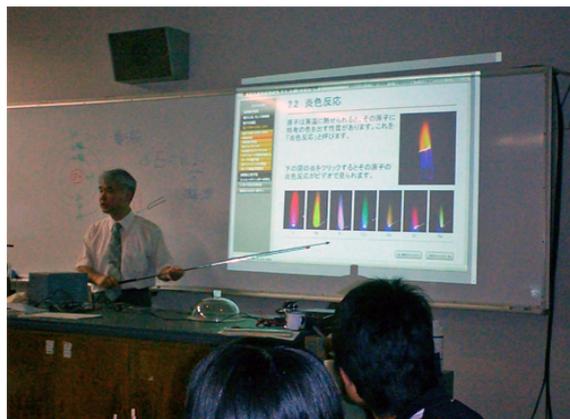
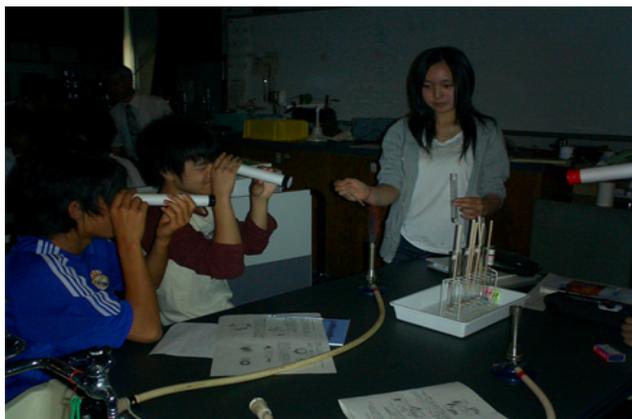


【理】原子スペクトルの原因



- ・ 炎色反応の色も、分光器で観察すると線スペクトルが見られることを気付かせる。

7.授業風景



理科学習指導案

大阪府立千里高等学校：原田 公彦

1. 学校種・学年・科目名・単元名

高等学校・1年・理数化学・「原子の構造と電子配置」

2. 単元の目標

- ・原子の内部構造を学習し、電子配置が原子の性質を決定することを理解する。
- ・原子の電子配置が、元素の周期性を生み出していることを理解する。

3. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

【教師の説明資料】

- ・実験映像の表示により、真空放電の装置などが無い場合でも、簡単に提示することができる。
- ・実施した実験と同様の実験装置を表示することにより、クルックス管や陰極線などの実験内容の説明が簡単かつ効果的に行える。
- ・アニメーションによるシミュレーション映像により、ラザフォードの実験の説明が簡単で分かりやすくなる。

< 利用コンテンツ名 >

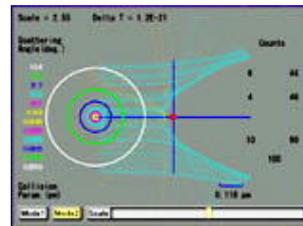
[「マルチメディアで見る原子・分子の世界」](#)



真空放電の実験



電界で曲がる陰極線



ラザフォードの実験シミュレーション

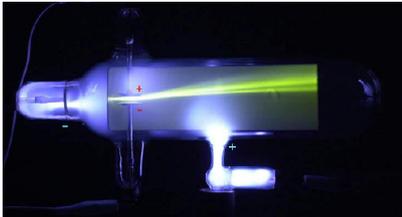
4. 指導計画（7時間扱い・本時7 / 7）

- 原子の構造（1時間）
- 同位体（1時間）
- 原子の電子配置（1時間）
- イオンの生成とエネルギー（2時間）
- 元素の周期表（1時間）
- 原子の構造とスペクトル（1時間・本時7 / 7）

5. 本時の目標

すでに学んだ原子の構造が、どのように解明されてきたかを、実験の観察を行いながら学ぶ。

1. 真空放電の実験や陰極線の実験が、電子の存在の発見のきっかけになったことを学ぶ。
2. ラザフォードの実験から、原子核が発見されたことを学ぶ。
3. 水素原子のスペクトルから、電子殻の存在が確認されたことを学ぶ。

生徒の思考と活動の流れ	教師の支援・使用コンテンツ
<p><導入></p> <p>すでに学んだ原子の構造について復習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子は、陽子と中性子からなる原子核と、その周りを回っている電子から構成されていることを確認する。 ・電子は、いくつかの電子殻とよばれるいくつかの層に分かれて存在していることを確認する。 <p><展開1> 電子の存在はどのようにして分かったか</p> <p>真空放電の実験画像から、減圧にしていき、2つの電極の間に高電圧をかけると、管内の気体から特有の光が出ることを知る。</p> <p>クルックス管と十字板の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管の陽極に十字板をおくと影ができること、また、十字板を陰極にすると影ができないことから、陰極側から何かが出ているのではないかと推測する。 <p>クルックス管と羽根車の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽根車の回転から、陰極から質量をもった粒子が飛び出しているのではないかと推測する。 <p>電界で曲がる陰極線の実験を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陰極線が、プラス極の方に曲がることから、陰極線がマイナスの電気を帯びていることを推測する。 <p><展開2> 原子の構造はどのように解明されたか</p> <p>原子の構造に関する3つのモデルについて学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・負の電荷をもつ電子の存在が明らかになり、原子の中にはそれを打ち消す正の電荷をもつ何かがあると考えられる。これをもとに提案された3つの原子構造のモデルについて学ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子の構造について、生徒へ発問する。 <p>【理】 真空放電の実験</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管と十字板の実験を演示する。 <p>【理】 クルックス管と十字板</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・クルックス管と羽根車の実験を演示する。 <ul style="list-style-type: none"> ・電界で曲がる陰極線の実験を演示する。 <p>【理】 電界で曲がる陰極線</p>  <p>【理】 原子の模型</p>  <p>トムソンの原子模型 長岡の原子模型 ラザフォードの原子模型</p>

ラザフォードの実験のシミュレーションを見る。

- ・ 実験結果を説明するため、正の電荷をもつ核が原子の直径の1万分の1という小さな領域に存在することを、ラザフォードが計算により導いたことを知る。

<展開3> 電子殻の存在がどのようにして分かったか

自作した簡易分光器を用いて、放電管の発光実験を観察する。

- ・ 気体の発光スペクトルが線スペクトルになること、気体の種類により線スペクトルの色や線の数異なることを知る。

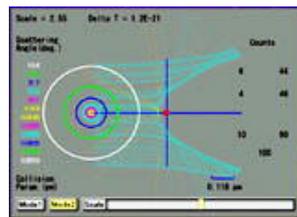
線スペクトルが観察されることから、いろいろなエネルギーをもった電子殻の存在が確認されたことを学ぶ。

- ・ 気体の発光スペクトルが線スペクトルになること、気体の種類により線スペクトルの色や線の数異なることを知る。

炎色反応を行い、簡易分光器で観察する。

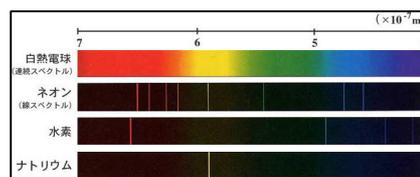
真空放電の実験、陰極線の実験などから電子の存在が明らかになった。
ラザフォードの実験により、原子の中心に原子核が存在することが分かった。
原子のスペクトルの観察から、電子殻の存在が明らかになった。

【理】ラザフォードの実験

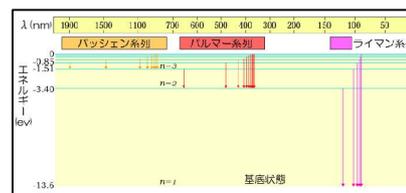


- ・ 放電管の発光実験を演示する。
- ・ 簡易分光器で、線スペクトルが観察されることを気付かせる。

【理】原子スペクトル



【理】原子スペクトルの原因



- ・ 炎色反応の色も、分光器で観察すると線スペクトルが見られることを気付かせる。

7.授業風景

