najah213.com · نجاح 213

الأستاذ :عبد الحكيم تبري
السنة الدراسية:2024/2025
المستوى:الرابعة متوسط

ملخص الفيزياء الميدان الاول الظواهر الكهربائية

الدرس الأول

ظاهرة التكهرب: هي عملية اكتساب أو فقدان الأجسام للشحنات الكهربائية، مما يؤدي إلى ظهور قوى كهربائية بينها. تحدث هذه الظاهرة عندما تنتقل الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) بين الأجسام المختلفة. هناك ثلاث طرق رئيسية لتكهرب الأجسام:

1. **التكهرب بالدلك (الاحتكاك):**

عند فرك جسمين معًا، مثل دلك قطعة من الزجاج بالصوف، تنتقل الإلكترونات من أحد الجسمين إلى الآخر:

- الجسم الذي يفقد الإلكترونات يصبح مشحونًا بشحنة موجبة.
- الجسم الذي يكتسب الإلكترونات يصبح مشحونًا بشحنة سالبة.

مثال: عند دلك الزجاج بالصوف، يفقد الزجاج إلكترونات ويصبح مشحونًا بشحنة موجبة، بينما يكتسب الصوف الإلكترونات ويصبح مشحونًا بشحنة سالبة.

2. التكهرب باللمس:

إذا تم لمس جسم مشحون بجسم آخر غير مشحون، فإن الشحنات تنتقل من الجسم المشحون إلى الجسم غير المشحون حتى تتوازن الشحنات بينهما. بعد اللمس، يصبح كلا الجسمين مشحونين بنفس نوع الشحنة:

- إذا كان الجسم الأصلي مشحونًا بشحنة موجبة، سيصبح الجسم الآخر أيضًا مشحونًا بشحنة موجبة.
- وإذا كان الجسم الأصلي مشحونًا بشحنة سالبة، سيصبح الجسم الآخر مشحونًا بشحنة سالبة.

3. التكهرب بالتأثير:

تحدث هذه الظاهرة عندما يتم تقريب جسم مشحون من جسم غير مشحون دون لمس، فتتوزع الشحنات في الجسم غير المشحون بسبب قوة التجاذب أو التنافر. هذا يؤدي إلى ظهور شحنات مؤقتة على سطح الجسم غير المشحون.

- في الجسم غير المشحون، تتجمع الشحنات المعاكسة بالقرب من الجسم المشحون، بينما تبتعد الشحنات المماثلة.

مثال: إذا قُرِّب جسم مشحون بشحنة موجبة من جسم غير مشحون، فإن الشحنات السالبة في الجسم غير المشحون ستقترب من الجسم المشحون، بينما تبتعد الشحنات الموجبة.

تفسير التكهرب:

التكهرب يفسر من خلال انتقال **الإلكترونات** بين الأجسام. في المادة المتعادلة، عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة، وعندما تنتقل الإلكترونات من جسم إلى آخر، يصبح الجسم الذي يفقد الإلكترونات **موجب الشحنة**، بينما يصبح الجسم الذي يكتسب الإلكترونات **سالب الشحنة**.

التطبيقات:

ظاهرة التكهرب يمكن ملاحظتها في الحياة اليومية مثل:

- تجاذب الشعر عند تمشيطه بمشط بلاستيكي.
- التصاق البالونات بعد فركها بقطعة من الصوف.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

4. نموذج الذرة: هو تمثيل لفهم بنية الذرة ومكوناتها. الذرة تعتبر الوحدة الأساسية لكل المواد، وهي تتكون من **نواة** صغيرة في المركز، تحتوي على بروتونات ونيوترونات، تحيط بها **إلكترونات** تدور حول النواة.

1.4. مكونات الذرة:

أ. النواة:

- **البروتونات**: جسيمات موجبة الشحنة موجودة في النواة.
  - شحنة البروتون: $1.6X10^{-19}C = e^{+}$.
- **النيوترونات**: جسيمات متعادلة الشحنة (لا تحمل شحنة كهربائية).
  - وظيفتها الأساسية هي استقرار النواة، إذ أنها تساعد في تقليل التنافر بين البروتونات الموجبة.

ب. الإلكترونات:

- جسيمات سالبة الشحنة تدور حول النواة في مدارات.
  - شحنة الإلكترون: $-1.6X10^{-19}C = e^{-}$.
- الإلكترونات لها كتلة صغيرة جدًا مقارنة بالبروتونات والنيوترونات، لكنها مسؤولة عن الخصائص الكيميائية للذرة.

2.4. الشحنة الكهربائية في الذرة:

- الذرة في حالتها الطبيعية تكون **متعادلة كهربائيًا**، لأن عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة، وبالتالي لا تحمل الذرة أي شحنة كهربائية كلية.
  الشحنة الإجمالية للذرة=عدد البروتونات−عدد الإلكترونات=0.

3.4. النموذج المبسط للذرة:

- **النواة** في مركز الذرة تحتوي على **البروتونات والنيوترونات**، وهي تشكل الجزء الأكبر من كتلة الذرة.
- **الإلكترونات** تدور حول النواة في مستويات طاقة أو مدارات، وهذه المدارات تمثل مسارات احتمالية لوجود الإلكترونات.

4.4. تطور نموذج الذرة:

على مر العصور، تطورت فكرة الذرة من نموذج مبسط إلى نموذج أكثر تعقيدًا مع اكتشاف مكونات جديدة:

أ. نموذج دالتون:

- اقترح أن الذرة هي جسيم صلب وغير قابل للتجزئة.
- الذرات من عناصر مختلفة تختلف في الكتلة والخصائص.

ب. نموذج طومسون (نموذج "بودينغ الزبيب"):

- اقترح أن الذرة عبارة عن كرة موجبة مشحونة تحتوي على إلكترونات سالبة الشحنة موزعة بداخلها.

ج. نموذج رذرفورد:

- أظهر أن الذرة تحتوي على نواة صغيرة موجبة الشحنة، وأن معظم حجم الذرة هو فراغ.
- اكتشف هذا النموذج عن طريق تجربة رقائق الذهب التي أوضحت أن الجسيمات الموجبة تنحرف عند اصطدامها بالنواة.

د. نموذج بور:

- اقترح أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات محددة بكمية طاقة ثابتة.
- الإلكترونات لا تشع طاقة أثناء دورانها في المدار، لكن عند انتقالها بين المدارات، تمتص أو تطلق طاقة على شكل فوتونات.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

هـ. النموذج الحديث (نموذج السحابة الإلكترونية):

- يعتمد على ميكانيكا الكم، حيث لا تدور الإلكترونات في مسارات محددة، بل توجد في مناطق تسمى "سحابة إلكترونية" حول النواة.
- السحابة تعطي احتمالية وجود الإلكترون في نقطة معينة حول النواة.

5.الشحنة الكهربائية العنصرية :هي أصغر كمية من الشحنة يمكن أن تحملها الجسيمات، وتتمثل في الشحنة التي يحملها الإلكترون أو البروتون. قيمة هذه الشحنة ثابتة وتساوي: $e= 1.6X10^{-19}$ **C.**

- **شحنة الإلكترون: سالبة وتساوي :** $e^- = -1.6X10^{-19}C$ **.**
- **شحنة البروتون: موجبة وتساوي:** $e^+ = 1.6X10^{-19}C$ **.**

كيفية حساب الشحنة الإجمالية للجسم:

يمكن حساب الشحنة الكهربائية الإجمالية لجسم من خلال معرفة عدد الإلكترونات أو البروتونات المضافة أو المفقودة من هذا الجسم. الشحنة الإجمالية q تعتمد على عدد الإلكترونات أو البروتونات n المضاعف لشحنة الإلكترون e.

المعادلة : $q=n\times e$ **حيث:**

- **q**: الشحنة الإجمالية (بالكولوم).
- **n**: عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة.
- **e**: الشحنة العنصرية.

تفسير:

- إذا **فقد** الجسم عددًا من الإلكترونات، يصبح الجسم **موجب الشحنة**. في هذه الحالة، تكون **n** عدد الإلكترونات المفقودة والشحنة الناتجة تكون **موجبة**.
- إذا **اكتسب** الجسم عددًا من الإلكترونات، يصبح الجسم **سالب الشحنة**، وتكون **n** عدد الإلكترونات المكتسبة والشحنة الناتجة تكون **سالبة**.

مثال على حساب الشحنة الإجمالية: إذا فقد جسم ما **5 إلكترونات**، فما هي الشحنة الإجمالية للجسم؟

الحل:

1. الشحنة العنصرية $e= 1.6X10^{-19}$ **C.**
2. عدد الإلكترونات المفقودة **n=5.**
3. حساب الشحنة الإجمالية باستخدام المعادلة $q=n\times e$: $q = 5\times 1.6X10^{-19} = 8X10^{-19}C$ **.**

بما أن الجسم فقد إلكترونات، فإن الشحنة ستكون موجبة، إذًا الشحنة الإجمالية هي $8X10^{-19}C$ **.**

6.النواقل والعوازل: هما نوعان من المواد التي تختلف في قدرتها على نقل الشحنات الكهربائية. يتم تصنيف المواد بناءً على مدى سهولة تحرك الشحنات (الإلكترونات) عبرها.

1. النواقل الكهربائية:

النواقل هي المواد التي تسمح بمرور الشحنات الكهربائية بسهولة. تتميز هذه المواد بوجود عدد كبير من الإلكترونات الحرة التي يمكنها التحرك بحرية داخل المادة، مما يجعلها جيدة لنقل التيار الكهربائي.

خصائص النواقل:

- تحتوي على إلكترونات حرة تتحرك بسهولة.

- مقاومة هذه المواد لمرور التيار الكهربائي منخفضة.
- عند توصيلها بمصدر كهربائي، تتحرك الإلكترونات الحرة بسهولة في المادة لنقل التيار الكهربائي.

أمثلة على النواقل:

- المعادن مثل النحاس، الألومنيوم، والذهب.
- الكربون (بعض الأشكال مثل الجرافيت).
- المحاليل الأيونية مثل المياه المالحة، حيث تتحرك الأيونات الموجبة والسالبة لتوصيل الكهرباء.

استخدامات النواقل:

- صناعة الأسلاك الكهربائية والمكونات الأخرى في الدوائر الكهربائية.
- الموصلات في الأجهزة الإلكترونية.
- النواقل في البطاريات لنقل التيار بين الأقطاب.

---

2. العوازل الكهربائية:

العوازل هي المواد التي لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية بسهولة. في هذه المواد، تكون الإلكترونات مرتبطة بإحكام في الذرات ولا تستطيع التحرك بحرية.

خصائص العوازل:

- لا تحتوي على إلكترونات حرة.
- مقاومة هذه المواد لمرور التيار الكهربائي عالية.
- لا يمكن للشحنات الكهربائية أن تنتقل عبر العوازل بسهولة، مما يجعلها فعالة في منع تدفق التيار.

أمثلة على العوازل:

- الخشب.
- البلاستيك.
- المطاط.
- الزجاج.
- الهواء (عند الجهد المنخفض).
- البورسلين.

استخدامات العوازل:

- تغليف الأسلاك الكهربائية لمنع حدوث تماس كهربائي أو صدمة.
- العوازل في الأجهزة الكهربائية لحماية المستخدمين من الكهرباء.
- حماية المكونات الإلكترونية من التلف بسبب الشحنات الكهربائية.

الفرق بين النواقل والعوازل:

- النواقل تسمح بمرور التيار الكهربائي، بينما العوازل تمنعه.
- النواقل تحتوي على إلكترونات حرة يمكنها الحركة، في حين أن العوازل تمنع حركة الشحنات الكهربائية بسبب إحكام ارتباط الإلكترونات.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

المواد شبه الموصلة:

هناك نوع ثالث من المواد يعرف بـ شبه الموصلات. هذه المواد تعمل كعازل في الظروف العادية، ولكنها يمكن أن تنقل التيار الكهربائي تحت ظروف معينة (مثل زيادة درجة الحرارة أو عند إضافة شوائب). مثال على المواد شبه الموصلة: السيليكون والجرمانيوم، وتستخدم هذه المواد في صناعة الترانزستورات والمكونات الإلكترونية.

ملخص:

- **النواقل** تسمح بمرور الكهرباء (مثل المعادن).
- **العوازل** تمنع مرور الكهرباء (مثل البلاستيك والزجاج).
- المواد شبه الموصلة تجمع بين خصائص النواقل والعوازل حسب الظروف.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً