# المقطع التعلمي: الظواهر الكهربائية

## الوحدة التعلمية ①: بنية الذرة والشحنة الكهربائية

### 1) معرفة طبيعة مادة صنع الجسم من خلال شحنته الإجمالية:

| الشحنة الإجمالية للجسم | طبيعة مادة صنع الجسم |
|---|---|
| **شحنة موجبة:** $q = +\cdots C$ الجسم له عجز في الإلكترونات (فاقد للإلكترونات) | الزجاج المدلوك |
| **شحنة سالبة:** $q = -\cdots C$ الجسم له فائض في الإلكترونات (مكتسب للإلكترونات) | البلاستيك المدلوك أو الأيبونيت المدلوك |

### 2) شحنة جسم متعادل كهربائيا:

يكون الجسم في حالته الطبيعية متعادل كهربائيا **(غير مشحون)** أي: عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات (الشحنات الموجبة تعادل الشحنات السالبة).

### 3) تفسير ظاهرة التكهرب: قواعد مهمة

← تنتقل الإلكترونات من جسم لآخر في حالة الدلك أو اللمس وداخل الجسم نفسه بالتأثير.

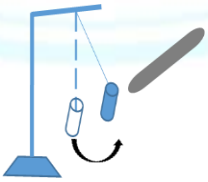
← الجسم الذي يكتسب إلكترونات تصبح شحنته سالبة والجسم الذي يفقد تصبح شحنته موجبة.

← إذا لمس جسم مشحون جسم آخر غير مشحون يكتسب هذا الأخير نفس شحنة الجسم المشحون ويحدث تنافر بينهما.

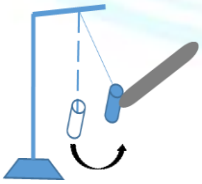
← حذاري الشحنات الموجبة لا تنتقل بل تظهر عند مغادرة الإلكترون لمكانه.

**طرق التكهرب**

| بالدلك | بالتأثير | باللمس |
|---|---|---|
| (احتكاك الجسمين) | (عن بُعد دون تلامس) | (تلامس الجسمين) |



يحدث تجاذب



يحدث تنافر

## 4) النواقل والعوازل الكهربائية:

**النواقل:** تسمح بانتقال الشحنات الكهربائية عبرها

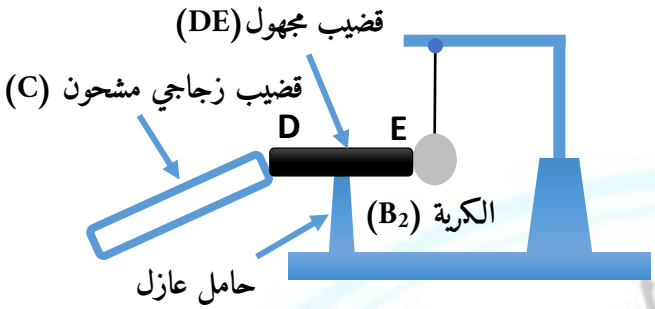
(لا تحافظ على الشحنة في مكان الدلك)

**العوازل:** لا تسمح بانتقال الشحنات الكهربائية عبرها

(تحافظ على الشحنة في مكان الدلك)

**الحالة الأولى**

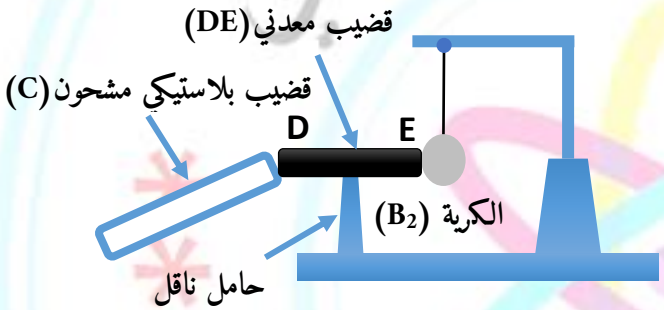
**اقترح تجربة من خلالها تثبت أن الجسم عازل**




**لا يحدث أي شيء ومنه الجسم (DE) عازل**

**الحالة الثانية**

**صف ما يحدث في هذه التجربة.**




**لا يحدث أي شيء لأن الإلكترونات تتفرغ في الأرض مرورا بالحامل الناقل.**

**ركز جيدا في هذه الحالات**

## الوحدة التعلمية ② : التيار الكهربائي المتناوب

### 1) التفريق بين الحساسية الأفقية والشاقولية:

← **الحساسية الأفقية:** تعرف كذلك بالمسح الزمني وتعني القيمة التي تقابلها كل تدريجة أفقية من الزمن (حامل محور الفواصل) ويرمز لها: $S_h$

← **الحساسية الشاقولية:** تعرف بالمسح الشاقولي وتعني القيمة التي تقابلها كل تدريجة شاقولية من التوتر (حامل محور التراتيب) ويرمز لها: $S_v$

**سؤال: ماذا يعني كل من**

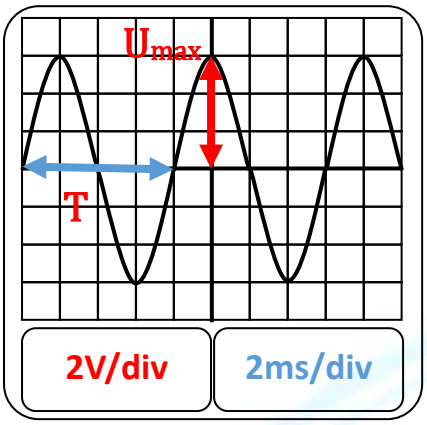
1 الحساسية الشاقولية (المسح الشاقولي)

2 الحساسية الأفقية (المسح الزمني)

20ms/div: تقرأ 20 ميلي ثانية لكل تدريجة

5V/div: تقرأ 5 فولط لكل تدريجة

## 2) خصائص التوتر الكهربائي المتناوب:




### 1) حساب التوتر الأعظمي ($U_{max}$):

بتطبيق العلاقة:

$$U_{max} = n_v \times S_v$$

$n_v$ عدد التدريجات الشاقولية

$S_v$ الحساسية الشاقولية

$U_{max} = 3div \times 2V/div = 6V$

$U_{max} = 6V$

2V/div تعني 2 فولط لكل تدريجة.

3div تعني 3 تدريجات

### 2) حساب التوتر المنتج (الفعال) ($U_{eff}$):

بتطبيق العلاقة:

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$U_{eff} = \frac{6V}{1.41} = 4.25$$

$U_{eff} = 4.25V$

### 3) حساب الدور (T):

بتطبيق العلاقة:

$$T = n_h \times S_h$$

$n_h$ عدد التدريجات الأفقية

$S_h$ الحساسية الأفقية

$T = 4div \times 2\times10^{-3}s/div = 8\times 10^{-3}s$

$T = 8\times 10^{-3}s$

### 4) حساب التواتر (f) لهذا التيار:

بتطبيق العلاقة:

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{8\times 10^{-3}s} = 125Hz$$

$f = 125Hz$

## الوحدة التعلمية ③ : الأمن الكهربائي

### 1) مأخذ التوتر الكهربائي في القطاع 230V:

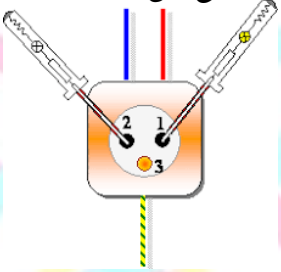
| مأخذ بسيط | مأخذ رضي |
|---|---|
| يحتوي على مربطين (طور وحيادي) | يحتوي على ثلاثة مرابط (طور-حيادي-أرضي) |

- لقياس التوتر الكهربائي بين مربطين نستعمل:
  - جهاز متعدد القياسات
  - جهاز الفولط متر

جهاز متعدد القياسات

- للكشف عن الطور في المأخذ نستعمل:
  - مفك براغي كاشف
  - جهاز متعدد القياسات

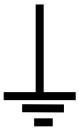
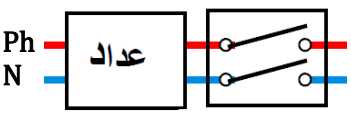
حدد كل من 1 و 2 و 3؟




1. الطور (Ph)
2. الحيادي (N)
3. الأرضي (T)

| 1-2 : 220V |
|---|
| 1-3 : 220V |
| 2-3 : 0V |

### 2) حماية الدارة الكهربائية والأشخاص (وسائل الأمن الكهربائي):

| المربط الأرضي | القاطع التفاضلي | المنصهرة |
|---|---|---|
| | | |
| • يحمي الاشخاص من الصدمات الكهربائية.<br>• يوصل بالأرض من جهة وبالهيكل المعدني للجهاز من جهة أخرى. | • يحمي الأجهزة ومستعملها من أخطار التيار الكهربائي.<br>- زيادة الحمولة أو تسرب كهربائي.<br>- حدوث استقصار في الدارة الكهربائية.<br>• يوصل مباشرة بعد العداد | • تحمي الأجهزة من التلف عند:<br>- الزيادة المفاجئة للتيار<br>- حدوث استقصار في الدارة الكهربائية.<br>- زيادة الحمولة.<br>• توصل في سلك الطور. |
|  |  | |

## 3) رسم مخطط الشبكة الكهربائية مع توظيف وسائل الأمن الكهربائي:

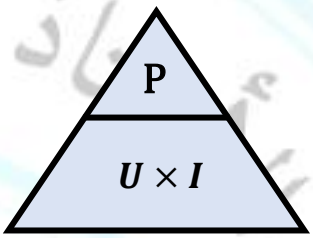
### قواعد مهمة عند رسم مخطط الشبكة الكهربائية:

← كل الأجهزة في الشبكة الكهربائية المنزلية **تربط على التفرع** بين سلكي **الطور والحيادي** وتغذى بتوتر كهربائي **230V**

← لاختيار القاطع الآلي المناسب نحسب قيمة شدة التيار التي يسمح بمرورها الجهاز وذلك بتطبيق العلاقة:

$P = U \times I$ وتكون قيمتها أكبر بقليل من قيمة شدة التيار الكهربائي للجهاز.

**P: الاستطاعة الكهربائية للجهاز بالواط (W).**
**U: التوتر الكهربائي الذي يغذي الشبكة بالفولط (V).**
**I: شدة التيار الكهربائي التي يسمح بمرورها الجهاز بالأمبير (A).**




← لاختيار المنصهرة المناسبة نحسب قيمة شدة التيار التي يسمح بمرورها الجهاز بتطبيق العلاقة السابقة وتكون قيمتها مساوية تقريبا لشدة الجهاز.

← في حالة إعطاء استطاعة بعض الأجهزة أو شدة التيار ويطلب تفسير انقطاع التيار الكهربائي نحسب الشدة الإجمالية لكل الأجهزة ونقارنها بالشدة التي يسمح بمرورها القاطع الآلي.

$I_T = I_1 + I_2 + \cdots I_n$

$I_T > I_{القاطع}$ ← يقطع التيار

$I_T < I_{القاطع}$ ← لا يقطع التيار

← ضرورة إضافة منصهرة مناسبة على كل سلك طور مغذي للمأخذ.

← المأخذ الأرضي خاص بالأجهزة ذات الهيكل المعدني والبسيط بالأجهزة ذات الهيكل العازل.