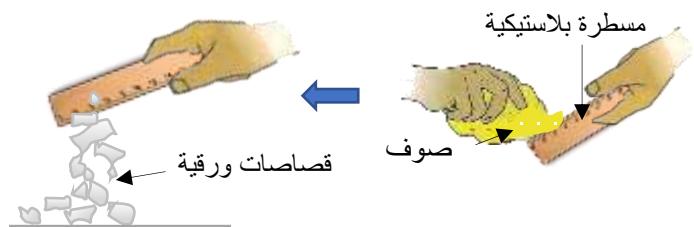


## 1 الشحنة الكهربائية

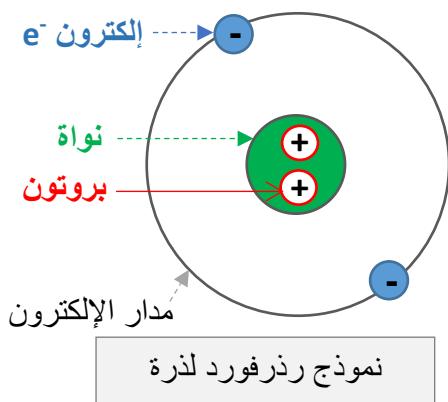
- التكهرب:** عند ذلك جسماً ما بالصوف مثلاً يكتسب الجزء المدلوك منه، خاصية جذب القصاصات الورقية ... فنقول أنه تكهرب وأصبح يحمل شحنة كهربائية. طرق التكهرب ثلاثة: بالدلك، باللمس و بالتأثير.
- مثال:** تكهرب بالدلك: مثل تكهرب مسطرة بلاستيكية بعد دلكها بالصوف ...
- تكهرب بالتأثير: مثل تكهرب القصاصات وانجذابها (قفزها) نحو جهة المسطرة المشحونة (قبل لمسها) ...
- تكهرب باللمس: مثل تكهرب القصاصات بعد لمسها لجزء المشحون من المسطرة فلتلتتصق بها قصاصات أخرى ...



- جسمان يحملان شحتين كهربائيتين من نفس النوع يتناهيان.
- جسمان يحملان شحتين كهربائيتين مختلفتين يتتجاذبان.

- **الشحنة الكهربائية نوعان:**
- شحنة كهربائية موجبة (+) وتكون محمولة على الزجاج المكهرب.
- شحنة كهربائية سالبة (-) وتكون محمولة على الإيبونيت المكهرب أو البلاستيك

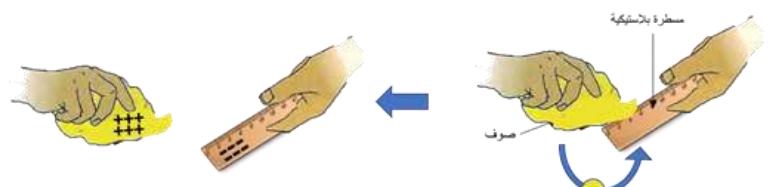
## 2 نموذج مبسط للذرة



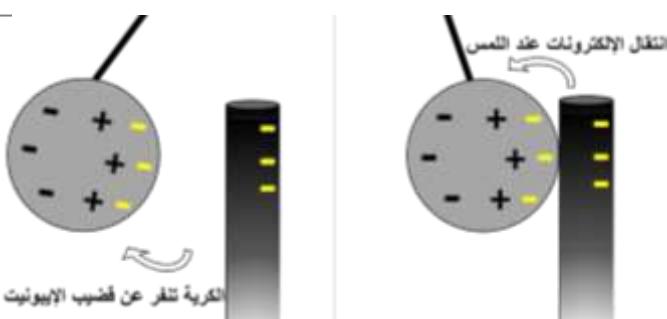
- تتكون الذرة من نواة ذات شحنة كهربائية موجبة تدور حولها الإلكترونات سالبة الشحنة.
- في الحالة العادية الذرة متعادلة كهربائياً أي شحنتها معدومة  $q = 0$  C ، لأن عدد البروتونات في النواة ذات الشحنة الموجبة يساوي عدد الإلكترونات ذات الشحنة السالبة في المدارات.  $q$  : رمز الشحنة الكهربائية و  $C$  : رمز وحدة قياس الشحنة (كولوم )
- **شحنة البروتون موجبة**  $C = 1,6 \cdot 10^{-19}$
- **شحنة الإلكترون سالبة**  $C = -1,6 \cdot 10^{-19}$

- **تفسير ظاهرة التكهرب:**
- أثناء التكهرب تنتقل **فقط الإلكترونات (-)** من جسم لآخر بعد لمسه، فالجسم الذي **يكتسب** الإلكترونات يشحن بشحنة سالبة والجسم الذي **يفقد** الإلكترونات يشحن بشحنة موجبة.

- 1- **التكهرب بالدلك:** أثناء الدلك تنتقل الإلكترونات ذات الشحنة السالبة من الصوف نحو المسطرة. تشحن المسطرة بشحنة سالبة لأنها اكتسبت الإلكترونات ويشحن الصوف بشحنة موجبة لأنها فقد الإلكترونات.

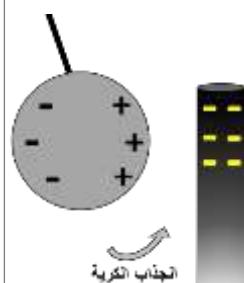


- 3- **التكهرب باللمس:** عندما تلمس الكريمة قضيب الإيبونيت المشحون تنتقل إليها الإلكترونات ذات الشحنة السالبة (عدد الإلكترونات < عدد البروتونات) فتنتfer عن قضيب الإيبونيت لأنهما يحملان نفس الشحنة (السالبة).



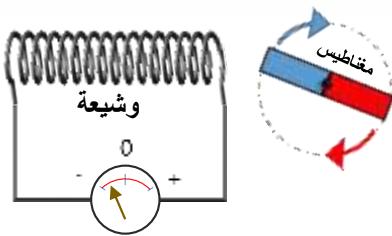
- 2- **التكهرب بالتأثير:** في الحالة العادية تكون الشحنات الكهربائية الموجبة والسائلبة موزعة بانتظام على كريمة النواس.

- عند تفريغ قضيب إيبونيت مشحون بشحنات سالبة من الكريمة دون لمسها، تنتfer شحناتها السالبة للجهة الأخرى، وتبقى الشحنات الموجبة في مكانها، تجذبها الشحنات السالبة للإيبونيت فتجذب معها الكريمة كل لأنها خفيفة و معلقة (حرة) ...



- **النواقل الكهربائية** هي المواد التي تسمح بانتقال الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) عبرها مثل المعادن...
- **العوازل الكهربائية** هي المواد التي لا تسمح بانتقال الشحنات مثل البلاستيك ...

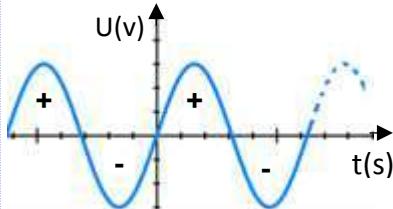
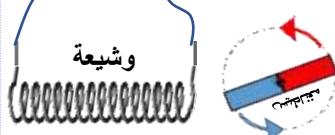
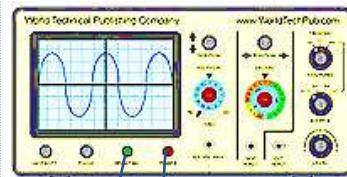
## 2 التيار الكهربائي المتناوب



- يولد الدوران المنظم لمحاذيس أمام وشيعة تيارا كهربائيا متناوباً بين طرفيها.
- ينتج التيار المتناوب بجهاز المنوب الكهربائي.

- التيار الكهربائي المتناوب متغير الشدة والاتجاه.
- يرمز للتيار المتناوب الجيبى بالحروف **AC** أو بالعلامة ~

## 3 التوتر الكهربائي المتناوب



- التوتر المتناوب يظهر على شكل منحنى متوج به نوبات موجة وأخرى سالبة.

- التوتر المتناوب متغير بدلالة الزمن.

4 الشدة المنتجة للتيار المتناوب ( $I_{eff}$ )

هي الشدة التي يقيسها الأمبير متر وحدتها الأمبير (**A**) ، يمكن حسابها بالعلاقة:

: القيمة العظمى لشدة التيار المتناوب

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

## 5 اختبر معلوماتك:

**تطبيق 1:** يشير جهاز متعدد القياسات (أو فولط متر) إلى القيمة 7V ، عندما يوصل بين طرفي وشيعة يدور حولها مغناطيس.

ماذا تمثل هذه القيمة؟ استنتج قيمة  $U_{max}$

**تطبيق 2:** قمنا بمعاينة توتر كهربائي بجهاز:

فظهرت على شاشته الإشارة المقابلة:

(1) ما اسم الجهاز الذي تمت به المعاينة؟

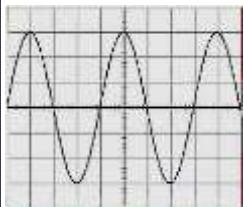
(2) ما نوع هذا التوتر؟ على.

(3) إذا كان الجهاز مضبوطاً عند القيم التالية:

الحساسية الأفقيّة **10ms/div** والحساسية

العمودية **2v/div**

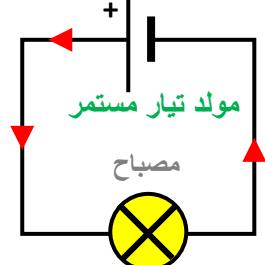
- اوجد كل من: التوتر الأعظمي، التوتر المنتج، الدور والتردد.



## 1 التيار الكهربائي المستمر

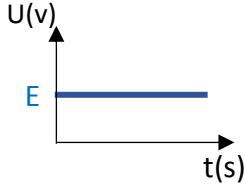
- نجد بصفة عامة في البطاريات بأنواعها ...
- التيار المستمر ثابت الجهة والشدة يخرج من القطب الموجب ويدخل من القطب السالب (خارج المولد) ...

- يرمز للتيار المستمر بالحروف **DC** أو بالعلامة =



## 2 التوتر الكهربائي المستمر

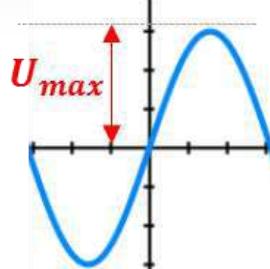
- عند معاينة التوتر الكهربائي لبطارية (توتر مستمر) براسم الاهتزاز المهبلي يظهر على شكل خط مستقيم أفقي.



- التوتر المستمر قيمته ثابتة لا تتغير مع الزمن.

## 3 خصائص التوتر المتناوب:

**1- التوتر الأعظمي :**  $U_{max}$  يمثل أقصى قيمة يبلغها المنحنى. وحدته الفولط (v) ، يمكن استنتاجه بالعلاقة:



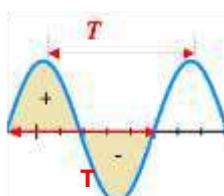
$$U_{max} = n \times S_v$$

التوتر الأعظمي = عدد التدرجات العمودية(**n**)~~الحساسية~~ العمودية(**5V**)

## 2 التوتر المنتج (الفعال) :

هو قيمة التوتر الذي يشير إليها الفولط متر عند قياس توتر متناوب، وحدته الفولط (v) و يستنتج بالعلاقة :

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



$$T = n \times S_h$$

الدور هو زمن دورة واحدة، وحدته الثانية

(s) و يستنتج بالعلاقة:

الدور **T** = عدد التدرجات الأفقيّة(**n**)~~الحساسية الأفقيّة~~ (**S<sub>h</sub>**)

## 4 التردد (التوافر) :

التردد هو عدد الأدوار خلال ثانية واحدة وحدته الهرتز (**H<sub>z</sub>**) و يستنتج بالعلاقة:

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

**1) مأخذ التوتر الكهربائي :**

- يوجد نوعان من المأخذ :
- مأخذ بسيط ذو مربطين فقط هما الطور و الحيادي.
- مأخذ أرضي ذو ثلاثة مرباط هي: الطور ، الحيادي و الأرضي.
- الطور (Phase)** سلكه يغلف بعزل أحمر أو بني أو أسود اللون، موصى بتيار متناوب ذو توتر 220v.
- الحيادي (Neutre)** سلكه يغلف بعزل أزرق اللون (غير موصى بتيار كهربائي)
- الأرضي (Terre)** سلك مميز بخلاف عازل أصفر و أخضر اللون ، موصى بالأرض.
- يتوجه مصباح مفك براغي كاشف ، فقط عند توصيله بالطور، و هي طريقة الكشف عنه.
- التوتر الكهربائي بين طرفي الطور و الحيادي 220v
- التوتر الكهربائي بين طرفي الطور و الأرضي 220v
- التوتر الكهربائي بين طرفي الأرضي و الحيادي 0v

**3) حماية الدارة الكهربائية و الأشخاص:**

**أ) التوصيل الأرضي (التأرضي):** هو سلك موصول بالأرض يحمي الأشخاص من الصعق الكهربائي رمزه:

**ب) المنصهرة :**

المنصهرة عبارة عن سلك شعيري ينفجر إذا تجاوزت شدة التيار المار فيه القيمة المسجلة عليها...



توصيل المنصهرة على التسلسل مع **الجهاز لحمايته** من الإرتفاع المفاجئ لشدة التيار الكهربائي. A10

توصيل المنصهرة مع الطور و يرمز لها:

**ج) القاطع:** نكتفي بالقاطع التفاضلي و الرئيسي لأنهما مدمجان في قاطع واحد، نجده بعد العداد مباشرة . رمزه

القاطع التفاضلي يحمي الأشخاص من التكهرب في حالة تسرب التيار الكهربائي عبر جسمه للأرض (دلالته مثلا 300mA).

القاطع الآلي الرئيسي: يحمي الشبكة الكهربائية و الأجهزة من الإرتفاع المفاجئ لشدة التيار الناتجة عن الاستقصار أو خلل خارجي ... (إذا تجاوزت شدة التيار القيمة المسجلة عليه (مثلا 45A يفتح الدارة آليا...).

**كيف نعيد رسم وتصحيح أخطاء مخطط؟**

- القاطعة توصل دائما مع الطور.  
- نتأكد من وجود التوصيل الأرضي في كل مأخذ.

- المنصهرة توصل دائما مع الطور.  
- دلالة المنصهرة تساوي دلالة الجهاز ...  
- دلالة القاطع أكبر من مجموع دلالات كل الأجهزة المشغولة، الموصولة بالمأخذ ...

أسباب تكهرب المستعمل عند لمس الهيكل المعدني لجهاز و الحلوى الممكنة ...  
لمس سلك الطور (لأن الطور يلامس الهيكل لخل ما...) و عدم وجود توصيل أرضي ...  
- الحل: عزل سلك الطور عن هيكل الجهاز بتغليفه... و توصيل المأخذ الأرضي ...

**2) أخطار التيار الكهربائي و أسبابها****الأخطار:**

يشكل التيار الكهربائي أخطارا على الإنسان والممتلكات منها:

**الصعق الكهربائي:** يصاب الإنسان بصدمة كهربائية قد تكون مميتة في حالة: لمس سلك الطور ...

- الحرائق:

- تلف الأجهزة الكهربائية:

**الأسباب:** من بين الأسباب التي تؤدي إلى الأخطار السابقة ما يلي:

**ارتفاع شدة التيار الكهربائي :** و يحدث ذلك عند الزيادة في الحمولة (Surcharge) أي عند تشغيل عدة أجهزة كهربائية في نفس الوقت ، هذه الزيادة في شدة التيار تسبب في حدوث حرائق أو تلف بعض الأجهزة أو احتراق و قطع أسلاك التوصيل للشبكة المنزلية.

**عيوب في العزل كهربائي :** ارتفاع درجة حرارة الأسلاك يمكن أن تنتسب في انصهار المادة العازلة و تعرى أسلاك التوصيل مما يؤدي إلى حدوث استقصار للدارة الكهربائية أي ملامسة سلك الطور للحيادي ، أو ملامسة سلك الطور للهيكل المعدني للأجهزة الكهربائية. فيكون الإنسان عرضة للصعق الكهربائي.

**مخطط دارة كهربائية**