

## مخاطر الكهرباء Dangers of Electricity

### ١-٣ المخاطر الكهربائية

- جسم الإنسان يوصل الكهرباء بسبب وجود أيونات مذابة في ماء الجسم، لذلك يجب عزل الكابلات الكهربائية حتى لا يتدفق التيار خارج الكابل.
- يكون التيار خطرا إذا زادت شدته عن 0.01 A.
- مصادر الجهد الكهربائي الرئيسية خطرة بسبب فرق الجهد الكبير المستخدم فيها

#### الكابلات الكهربائية

- لكل واحد من الكابلات حد أقصى من شدة التيار الكهربائي الذي صمم لنقلها.
- كابل شحن الهاتف رفيع نسبيا، لأنه صمم لنقل تيار كهربائي صغير.
- كابل شحن السيارة الكهربائية أكثر سمكا، لأنه صمم لنقل تيار كهربائي كبير.

#### احتياطات الأمان في الأسلاك الكهربائية

1. لا بد ان تكون الكابلات معزولة حتى لا يتدفق التيار الكهربائي خارج السلك.
2. سمك السلك لا بد أن يكون مناسباً لشدة التيار المار فيه حتى لا يسخن.

#### أضرار الكهرباء التي تتدفق في الجسم

1. صدمة كهربائية تجعل العضلات تنقبض بشدة وقد تسبب توقف القلب.
2. حروق في الجلد

#### إذا مر تيار كبير في سلك رفيع

1. ترتفع درجة حرارته
2. وقد ينصهر العازل وتنبعث منه أبخرة سامة تسبب الاختناق.
3. وقد يحدث تلامس بين الأسلاك (دائرة قصر) مما يؤدي إلى مرور تيار عالي الشدة يسبب اشتعالا كبيرا.

## ٢-٣ المنصهرات

**المنصهر:** هو سلك رفيع صمم لكي ينصهر ويقطع التيار الكهربائي إذا تجاوزت شدته قيمة معينة حتى يحمي الأجهزة الكهربائية.



- كلما كان السلك أسمك، كانت شدة التيار الكهربائي اللازمة لجعله ينصهر أكبر.
- يكتب على كل منصهر أقصى قيمة لشدة التيار التي يتحملها دون أن ينصهر.
- فمثلاً المنصهر الذي كتب عليه 3 A ينصهر إذا تدفق خلاله تيار شدته أعلى من 3 A، وبالتالي ينقطع التيار الكهربائي عن الجهاز.
- وعليه يتم تركيب المنصهر المناسب في كل جهاز حسب التيار اللازم لتشغيله.

**حساب شدة التيار الكهربائي اللازم لتشغيل جهاز:**

$$I = \frac{P}{V}$$

حيث (P) هي القدرة الكهربائية اللازمة لتشغيل الجهاز، ووحدة قياسها هي الواط (W)

**مثال على كيفية اختيار المنصهر المناسب لحماية جهاز ما:**

مدفئة قدرتها 2 kW تعمل بجهد كهربائي 220 v، ما مقدار شدة تيار المنصهر المناسب لها؟ اختر أحد المنصهرات الآتية: 3 A و 13 A و 30 A. وفسر اختيارك.

الحل: يجب أن نحول kW إلى W بالضرب في 1000.

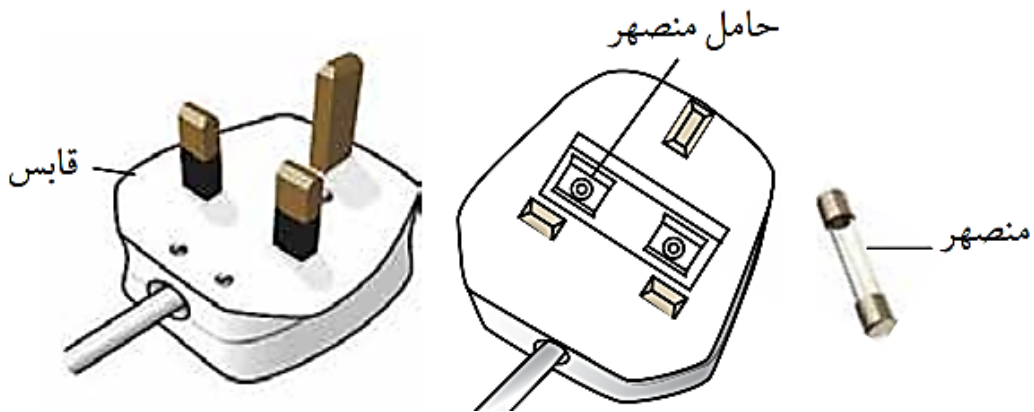
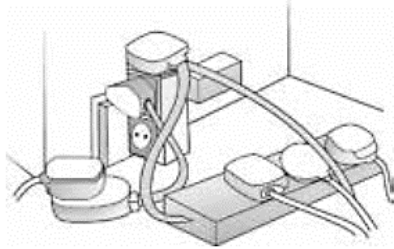
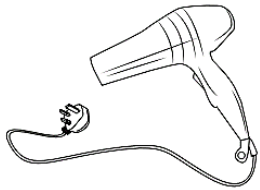
$$I = \frac{P}{V} = \frac{2000}{220} = 9.1 A$$

شدة التيار اللازم لتشغيل المدفئة:

- إذن المنصهر الأنسب هنا هو 13 A لأنه يسمح بمرور تيار أعلى قليلاً من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.
- المنصهر 3 A غير مناسب لأنه سينصهر ولن يسمح بمرور التيار اللازم لتشغيل الجهاز.
- المنصهر 30 A غير مناسب لأنه يسمح بمرور تيار كبير مما يؤدي إلى سخونة الجهاز وتلفه.

## أسئلة على مخاطر الكهرباء

1. تبار كهربائي شدته  $3.5\text{ A}$ . يتدفق في مجفف شعر. اختر منصهرا مناسباً له من المنصهرات الآتية:  $3\text{ A}$ ,  $5\text{ A}$ ,  $13\text{ A}$ ,  $30\text{ A}$ . اشرح سبب اختيارك.
2. غلاية كهربائية قدراتها  $1300\text{ W}$ ، تعمل على فرق جهد  $220\text{ v}$ . اشرح أي من المنصهرات التالية:  $3\text{ A}$ ,  $5\text{ A}$ ,  $13\text{ A}$ ,  $30\text{ A}$  يجب استخدامه مع الغلاية.
3. لماذا تركب المنصهرات في قوالب الأجهزة الكهربائية؟
4. ما المخاطر التي قد تنشأ عند تدفق تيار كهربائي شدته مرتفعة جداً في سلك كهربائي؟
5. مجفف شعر يعمل بواسطة مصدر جهد كهربائي رئيسي بفرق جهد  $220\text{ v}$ .  
أ. لماذا لا يستخدم مجفف الشعر في الحمام؟  
ب. أصاب التلف سلك التيار الكهربائي للمجفف كما هو موضح في الرسم المقابل، فالعازل الخارجي تالف، ولكن الموصل النحاسي غير مكشوف. هل استخدام مجفف الشعر لا يزال آمناً أم أنه أصبح خطراً؟ اشرح سبب اختيارك.
6. يوضح الرسم التخطيطي المقابل العديد من الأجهزة الكهربائية الموصولة بمقبس رئيسي واحد صف مخاطر استخدام مقبس التيار الكهربائي بهذه الطريقة.
7. يبين الرسم التخطيطي الآتي قابس تيار كهربائي ومنصهرا في القابس.  
أ. اشرح كيف يحمي المنصهر الدائرة الكهربائية المتصلة بالقابس.  
ب. تتوفر ثلاثة من منصهرات مختلفة تناسب حامل المنصهر في هذا القابس، قدرت به  $3\text{ A}$  و  $5\text{ A}$  و  $13\text{ A}$ . يستخدم الجهاز المتصل بالقابس تياراً كهربائياً تتراوح شدته بين  $2.1\text{ A}$  و  $4.5\text{ A}$ . أي من المنصهرات الثلاثة يجب استخدامه؟ اشرح إجابتك.



8. قد يحتوي كابل كهربائي على سلكين أو ثلاثة أسلاك منفصلة في الداخل، كل سلك منها مصنوع من النحاس أو الفولاذ ومغطى بعازل بلاستيكي.

أ. لماذا يصنع السلك من الفولاذ أو النحاس؟

ب. لماذا يحتوي كل سلك على عازل بلون مختلف عن الآخر؟

ج. تحمل بعض الكابلات تيارات كهربائية ذات شدة كبيرة، لماذا تكون هذه الكابلات أسمك من الكابلات المصممة لنقل تيارات صغيرة الشدة؟

9. ارسم رمز المنصهر في الدائرة الكهربائية.

10. سخان كهربائي يمر عبره تيار كهربائي شدته 8 A. ينصهر المنصهر المثبت في القابس ولا بد من استبداله. تتوفر المنصهرات الثلاثة الآتية فقط: 5 A, 10 A, 15 A. حدد إذا كانت كل من هذه المنصهرات مناسبة أو غير مناسبة، وشرح إجابتك في كل مرة.

11. اشرح كيف يمكن أن يشكل كل مما يأتي خطراً:

أ. عازل الكبل الرئيسي للمنزل تالف.

ب. عدد كبير من الأجهزة الكهربائية موصلة بمقبس رئيسي واحد.

ج. استخدام مجفف شعر يعمل بفرق جهد مقداره 220 v في الحمام.

12. يوضح الملصق المقابل القدرة التشغيلية وفرق الجهد الذي يعمل عليه جهاز كهربائي منزلي. احسب أقصى تيار يتدفق عبر هذا الجهاز دون أن يسخن. وحدد منصهرها مناسباً له.



13. يوضح الملصق المقابل القدرة التشغيلية وفرق الجهد الذي تعمل عليه مكنسة كهربائية. احسب أقصى تيار يتدفق عبر تلك المكنسة دون أن تسخن. وحدد منصهرها مناسباً لها.

## إجابة الأسئلة على مخاطر الكهرباء

1. المنصهر الأنسب هنا هو 5 A لأنه يسمح بمرور تيار أعلى قليلا من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهر 3 A غير مناسب لأنه سينصهر ولن يسمح بمرور التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهران 13 A و 30 A غير مناسبين لأنهما يسمحان بمرور تيار كبير مما يؤدي إلى سخونة الجهاز وتلفه.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{1300}{220} = 5.9 \text{ A}$$

2. شدة التيار اللازم لتشغيل الجهاز:  $I = \frac{P}{V} = \frac{1300}{220} = 5.9 \text{ A}$   
إذن المنصهر الأنسب هو 13 A.

3. لحمايتها، حيث ينصهر ليقطع التيار عند تدفق تيار شدته أعلى من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.
4. يسخن وقد ينصهر العازل وتنبعث منه أبخرة سامة وقد يحدث تلامس بين الأسلاك (دائرة قصر).
- 5.

- أ. لان رطوبة جو الحمام قد تؤدي إلى صدمة كهربائية حيث أن الماء موصل للكهرباء.
- ب. خطر لأن العازل الداخلي أقل سمكا وبالتالي يتلف بسهولة مما يؤدي إلى حدوث صدمة كهربائية عند لمسه وحدوث دائرة قصر قد تسبب اشتعالا كبيرا.
6. يسخن المقبس الرئيسي وقد ينصهر العازل وتنبعث منه أبخرة سامة وقد يحدث تلامس بين الأسلاك (دائرة قصر) تسبب اشتعالا كبيرا.
- 7.

- أ. ينصهر ليقطع التيار عند تدفق تيار شدته أعلى من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.
- ب. المنصهر الأنسب هنا هو 5 A لأنه يسمح بمرور تيار أعلى قليلا من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهر 3 A غير مناسب لأنه سينصهر ولن يسمح بمرور التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهر 13 A غير مناسب لأنه يسمح بمرور تيار كبير مما يؤدي إلى سخونة الجهاز وتلفه.
- 8.

- أ. لأنهما موصلان جيدان للكهرباء.
- ب. لكي يتم تمييز كل سلك عن غيره بسهولة.
- ج. لأن الأسلاك السميكة تتحمل التيارات الشديدة دون أن تسخن.



- 9.
10. المنصهر الأنسب هنا هو 10 A لأنه يسمح بمرور تيار أعلى قليلا من التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهر 5 A غير مناسب لأنه سينصهر ولن يسمح بمرور التيار اللازم لتشغيل الجهاز.  
المنصهر 15 A غير مناسب لأنه يسمح بمرور تيار كبير مما يؤدي إلى سخونة الجهاز وتلفه.
- 11.

- أ. حدوث صدمة كهربائية عند لمسه وحدوث دائرة قصر قد تسبب اشتعالا كبيرا.

ب. يسخن المقبس الرئيسي وقد ينصهر العازل وتنبعث منه أبخرة سامة وقد يحدث تلامس بين الأسلاك (دائرة قصر) تسبب اشتعالا كبيرا.

ج. رطوبة جو الحمام قد تؤدي إلى صدمة كهربائية حيث أن الماء موصل للكهرباء.

$$12. \text{أقصى تيار: } I = \frac{P}{V} = \frac{1200}{230} = 5.2 \text{ A}$$

المنصهر المناسب له قد يكون 6 A (أي منصهر أعلى قليلا من 5.2 A)

$$13. \text{أقصى تيار: } I = \frac{P}{V} = \frac{2000}{230} = 8.7 \text{ A}$$

المنصهر المناسب له قد يكون 10 A.