

---

## السلسلة الثالثة عشر

---

### المنصهرات

## الوحدة الثالثة عشرة: المنصهرات

المدة الزمنية: حصة مدتها ٤٥ دقيقة.

المصطلحات العلمية: المنصهرات - الشحنة - الشحنة الزائدة

### نظرة إجمالية

تعطي هذه الوحدة الفرصة للتلاميذ لاستخدام ما تعلموه حول المقاومات والدوائر لدراسة المنصهرات. فهي تبدأ بسؤال التلاميذ حول هذه المنصهرات: ماذا يحدث عندما يحترق المنصهر؟ أين توجد علبة المنصهرات؟ هل قمتم بتغيير تلك المنصهرات من قبل؟ ويصمم التلاميذ المنصهرات الخاصة بهم ويحاولون تجربتها في مختلف التوصيلات.

### الأهداف

يتعلم التلاميذ دور المنصهرات في الدائرة.

### الأدوات

لكل مجموعة من ٤ تلاميذ:

٤ بطاريات

٤ لمبات

٤ محركات

٤ دعامات للبطاريات

٨ أسلاك من النحاس طول كل منها ٢٠ سم

٤ قاطع تيار

١ كرة من عجين التشكيل

٦ قطع أسلاك من الصلب

ورقة عمل

ورقة تقرير المجموعة

### لكل تلميذ

صفحة من كراسة العلوم

صفحة من كراسة العمل المتزلي

تحتوي علبة الأدوات حاليا على:

٤ بطاريات

٢ محرك

٤ لمبات

١٢ سلك من النحاس طول كل منها ٢٠ سم

٥ أسلاك من النحاس طول كل منها ٣٠ سم

١ سلك من النيكل كروم الرفيع طوله ٦٠ سم

١ سلك من النيكل كروم السميك طوله ١٢٠ سم

٤ دعامات بطاريات

٤ دعامات للمبات

٤ فوتومتر

٤ قاطع تيار

٤ مساقات

١ كرة من عجينة التشكيل

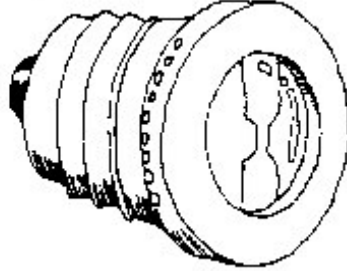
٦ قطع أسلاك من الصلب

## التحضيرات التمهيديّة

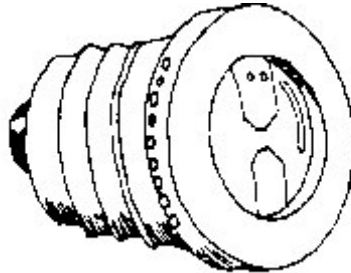
يجب عمل نسخة من ورقة العمل ومن ورقة تقرير المجموعة لكل مجموعة، وورقة كراسة العلوم وورقة العمل المتري لكل تلميذ.

نضيف قطع السلك الصلب وعجين التشكيل في كل علة.

نجمع المنصهرات الجديدة والمحترقة ثم نريها للتلاميذ.



نقوم بتجهيز لوحة للفصل تماثل ورقة تقرير المجموعة.



## التقييم

ننظر كم من التلاميذ قد فهموا مفهوم الدوائر المشتقة من خلال تجاربهم مع المنصهرات. ما هي التعبيرات التي استخدموها لوصف دور تلك المنصهرات؟ وهل تشمل الأمثلة التي استخدموها: "المنصهر يقطع الدائرة لأن هناك تياراً شديداً"، "المنصهر يشتعل وتقطع الدائرة لأن قطع الصلب دقيقة جداً إذا فمقاومتها عالية".

الحصة الدراسية

## كيف نبدأ

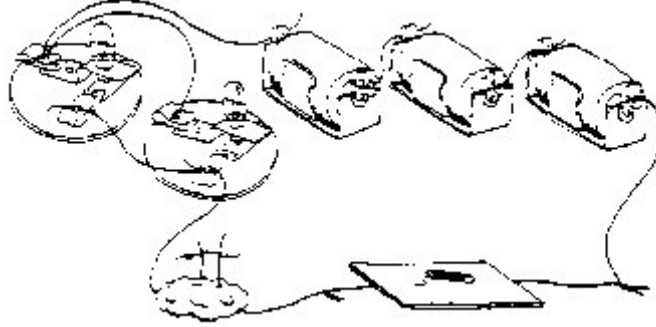
يشترك التلاميذ في تجاربهم ومعلوماتهم حول المنصهرات ودورها.

نطلب من التلاميذ وصف ما يعرفونه عن المنصهرات ودورها. وما هي نتائج تجاربهم حول المنصهرات "المحتربة"؟

إذا كان لديهم أسئلة نوضح لهم أمثلة من المنصهرات ذات الحالة الجيدة وذات الحالة الرديئة.

نوضح كيف نصمم المنصهر باستخدام قطع الصلب وأسلاك النحاس وعجينة التشكيل.

ونطلب منهم التنبؤ بما يحدث للصلب عندما يعبره التيار اعتماداً على تجاربهم مع أسلاك النيكل كروم.



**ملاحظة:** إن المنصهرات تحمي الدوائر من الشحنات الزائدة. عندما يصبح التيار في الدائرة شديداً، تنصهر كتلة رقيقة من المعدن وتكسر الدائرة وتمنع مرور التيار. في هذه الوحدة، يحاول التلاميذ تشكيل المنصهرات المصنوعة من الصلب الذي يحترق عندما يشتد التيار. تنقطع الدائرة وتنطفئ اللبنة كما هو الحال عندما (يقفز) الرصاص.

**ملاحظة:** معظم المنازل الجديدة بها جهاز فصل التيار مكان المنصهرات. إن جهاز فصل التيار الذي يفتح عندما يشتد التيار في الدائرة. على العكس من المنصهرات التي يجب استبدالها بعد ذلك، يجب إعادة تركيبها على الشحنة الزائدة التي تمر في الدائرة.

## الفحص والاكتشاف

يحاول التلاميذ صنع المنصهرات في الدوائر المختلفة.

نقسم الفصل إلى مجموعات ونجعلهم يأخذون علب المواد، ونوزع عليهم ورق تقرير المجموعة وورقة العمل. كل مجموعة تبدأ في تكوين المنصهرات وتقوم بتركيبها في دائرة من ٤ بطاريات (متسلسلة، ويزيد نظام الفولت) و٣ لمبات مشتقة. عندما يتم تنفيذ التوصيلات كافة يغلق التلاميذ المفتاح ويلاحظون. عند المرور بين المجموعات نسأل:

ماذا رأيتم؟

هل احترق المنصهر؟ لماذا؟ لماذا لا؟

إذا كان قد احترق هل نستطيع تكوين دائرة تسمح على الأقل بمرور التيار بحيث لا تحترق تلك المنصهرات؟ وإذا لم تكن قد احترقت، هل نستطيع تكوين دائرة تسمح على الأقل بمرور التيار بحيث تحترق هذه المنصهرات؟

تنبيه: يصبح لون قطع الصلب احمر قانياً وتنصهر ربما عندما تنغلق الدائرة. وننذر التلاميذ ونخبرهم باستخدام قطعة أو اثنتين فقط. لأن استخدام أكثر من ذلك سيحدث شعلة صغيرة.

ملاحظة: إن حالة البطارية وسمك قطع الصلب تحدد طريقة احتراق المنصهرات. في بعض الحالات يسمح التركيب الذي تم وصفه بانصهار قطع الصلب. إذا لم يستطع التلاميذ صهر المواد، يجب إن نتأكد من أنهم يستخدمون القطع الرقيقة وأنهم قد غيروا البطاريات.

نشجع التلاميذ على تجربة تركيبات أخرى مع تغيير عدد اللمبات والبطاريات. يجب إن يلاحظوا آثار هذا التغيير على قطع الصلب.

نطلب من المجموعات تدوين النتائج على ورقة تقرير المجموعة بعمل علاقة بين عدد البطاريات واللمبات وطبيعة الدائرة ودرجة سهولة انصهار المادة.

ملاحظة: نضيف بطاريات موصلة في دائرة متسلسلة ولمبات مشتقة مما يسمح بشدة التيار في الدائرة، مما يؤدي إلى صهر قطع الصلب أسرع. ووضع عدد أكثر من اللمبات في دائرة متسلسلة أو مشتقة لا يغير من كمية التيار ولا يؤثر فيه.

## مفهوم التجربة

يشارك التلاميذ في اكتشافاتهم ويتحدثون معا مع بيان صلة ذلك بالمقاومة.

نطلب من المجموعة الاشتراك في نتائجهم وملء جداول الفصل كلما عبرت أي مجموعة عن نفسها.

نختبر فهمهم بسؤالهم:

لماذا تقوم قطع الصلب بالتسخين أكثر من النحاس؟ (لأنها ارفع).

ما هو الفرق بين اللمبات الموصلة في دائرة متسلسلة وتلك الموصلة في دائرة مشتقة؟ لماذا نعتقد ذلك؟

ما التصورات التي حاولتم رسمها؟ ماذا حدث؟ لماذا تعتقدون ذلك؟ كيف نقلل من التيار في الدائرة؟ (عدد بطاريات اقل في الدائرة).

كيف نزيد التيار في الدائرة؟ (عدد بطاريات أو لمبات أكثر في الدائرة المتسلسلة).

نرسم الدائرة في الجدول ونضيف أو نزيل العناصر من قبل المتطوعين من اجل زيادة أو إنقاص التيار.

يعمل التلاميذ في الدوائر المشتقة وكذلك في مناقشة تغيير التيار عندما يكون هناك أكثر من لمبة.

يملأ التلاميذ صفحة كراسة العلوم.

## العمل المتزلي

يجمع التلاميذ معلومات عن المنصهرات وأجهزة فصل التيار الخاصة بالعمارة. ربما لا يكون ذلك ممكنا بالنسبة لجميع التلاميذ. نسأل التلاميذ من يمكنه ذلك، ونطلب منهم إن يملأوا ورقة العمل المتزلي بأكثر قدر ممكن، لعرضها على الفصل.

## النشاطات الإضافية

نكتب التعبير "لقد أتلف الرصاص". ونحاول مناقشته مع التلاميذ ونسألهم إذا كانوا يستطيعون الحصول على تعبيرات أخرى مزدوجة المعنى.

نطلب من حارس المدرسة إرشاد الفصل عن مكان صناديق المنصهرات وأجهزة فصل التيار ونخبرهم عن كيفية صيانتها.

الاسم:

التاريخ:

ورقة كراسة العلوم

### المنصهرات

نرسم شكلاً لتركيب تسبب قبل ذلك في صهر قطع أسلاك الصلب ومن ثم قطع الدائرة.

نرسم الشكل الذي يوضح كيف سنغير التركيب بحيث تصبح قطع أسلاك الصلب أقل ميلاً للاحتراق.

إذا سألنا الأصدقاء كيف يعمل المنصهر، ماذا سنقول؟



الاسم:

التاريخ:

ورقة تقرير المجموعة

### المنصهرات

بعد أن قمنا بإعداد المنصهرات، نقوم بتوصيلها بالدائرة المكونة من ٤ بطاريات متسلسلة وثلاثة لمبات مشتقة. عندما نقوم بالتوصيلات كافة نغلق قاطع التيار ثم نلاحظ. يجب تجربة توصيلات أخرى مع تنويع عدد البطاريات واللمبات. ونقوم بتسجيل ملاحظتنا فوقها.

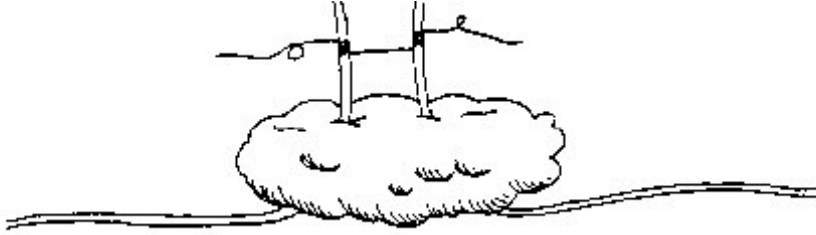
عدد البطاريات	عدد اللمبات	متسلسلة أو مشتقة	النتيجة

## ورقة العمل المتري المنصهرات

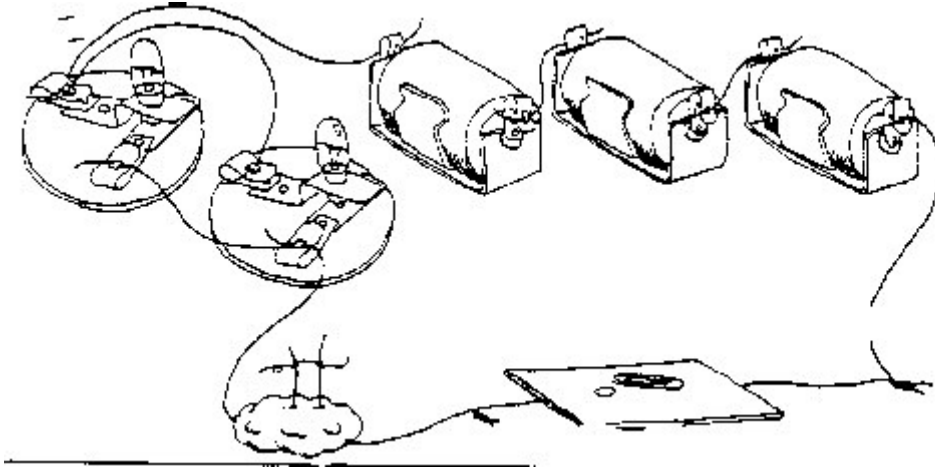
١. نحشر سلكين من النحاس من خلال قطعة العجين المسطحة. نحاول نخطي ٣ سم من السلك. يجب أن يتعد السلكان عن بعضهما بمسافة ١ سم.



٢. ننظف عجين التشكيل لتأكيد التشكيل الجيد.  
٣. نحيط طرفي قطع سلك الصلب في طرفي سلك النحاس. اذا كانت تلك القطع تزعجنا يمكن أن نضغط عليها في عجين التشكيل.



٤. نوصل سلكي النحاس ببقية الدائرة.



**السلامة:** يمكن لقطع سلك الصلب أن تصبح حمراء متوهجة ويمكن أن تشرق عندما تكون الدائرة مغلقة. لا يجب أن نلمسها. لا يجب استخدام أكثر من قطعة في المرة الواحدة.

الاسم:

التاريخ:

ورقة العمل المتري

المنصهرات

مع شخص بالغ، نبحت عندنا عن علبة المنصهرات أو جهاز فصل التيار. أين وجدناها؟

ماذا تعلمت عنها:

ها هو رسم لها:

إذا كان هناك منصهر محترق، صف ماذا يحدث: