الوحدة التعلمية 07

مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - الدارة الكهربائية البسيطة عبارة عن ترابط متسلسل لعمود كهربائي و مصباح و قاطعة في تركيبة مغلقة.

2 - العمود الكهربائي عنصر ضروري في الدارة الكهربائية.

3 - إذا كانت القاطعة مغلقة لا يمر التيار الكهربائي في الدارة و لا يشتعل المصباح بينما يشتعل المصباح إذا كانت القاطعة مفتوحة.

4 - للعمود الكهربائي قطبان متشابهان.

5 - العوازل الكهربائية هي مواد صلبة أو سائلة تسمح بمرور التيار الكهربائي.

6 - الرسم التخطيطي لدارة كهربائية هو رسم يمثل فيه كل عنصر من الدارة برمزه النظامي.

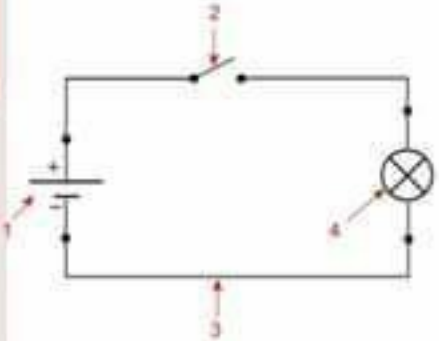
2 الشكل المقابل يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية.

1 - سم العناصر المرقمة :1، 2، 3، 4.

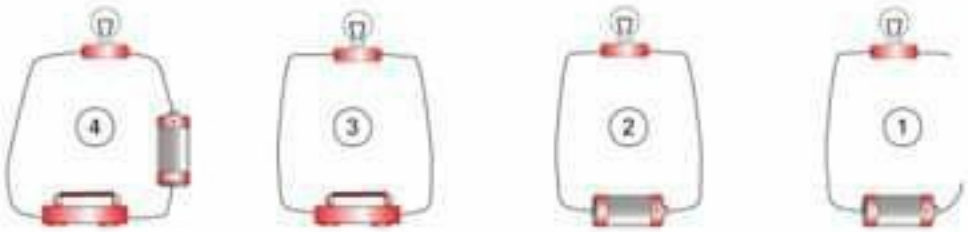
2 - كيف هي حالة العنصر رقم 4.

3 - كيف تصبح حالة العنصر رقم 4 لو قمنا بغلق العنصر2.

4 - حدّد جهة حركة الدقائق في الدارة عند غلق العنصر 2 .



3 قامت لينة بإعداد أربعة تركيبات كهربائية :

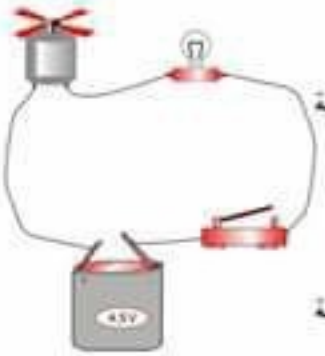


1 - ماهي حالة المصباح في التركيبات الأربعة ؟

2 - حدّد أي التركيبات ليست دارة كهربائية ؟ علل.

3 - قارن التركيبة 2 مع التركيبة 4.

4 قام هشام بتركيب الدارة التالية و التي تشتمل على : عمود كهربائي - قاطعة - محرك كهربائي - مصباح - أسلاك توصيل.



1 - لماذا ندعو هذه العناصر بثنائيات القطب (les dipoles) ؟

2 - حدّد أي هذه العناصر يقدم الطاقة الكهربائية و أيهما يستهلكها ؟

3 - أنجز رسما تخطيطيا موافقا لهذه التركيبة.

4 - ماهي حالة كل من المصباح و المحرك الكهربائي عندما تكون القاطعة مفتوحة ؟

الوحدة التعلمية 10

مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - الدارة الذهاب و الإياب تسمح بالتحكم في اشتعال مصباح من مكان واحد.

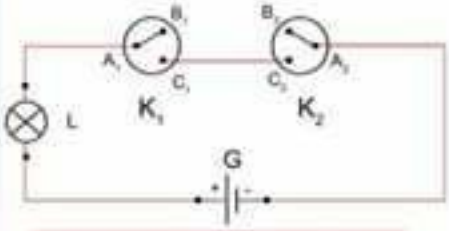
2 - القاطعة الذهاب و الإياب تختلف عن القاطعة البسيطة.

3 - لتركيب الدارة الذهاب و الإياب نحتاج إلى قاطعة ذهاب و إياب واحدة و مولد و مصباح.

4 - تستعمل دارة الذهاب و الإياب في قاعة الإستقبال و في طوابق العمارات.

5 - لايعبر جدول الحقيقة في دارة الذهاب و الإياب عن حالات اشتعال مصباح.

2 أراد تقي الدين رسم مخطط الدارة ذهاب-إياب لكنه نسي رسم سلك توصيل واحد. انظر إلى المخطط الذي رسمه.



1 - ما هو السلك الذي نسيه تقي الدين ؟

2 - إذا لم ينتبه تقي الدين و ركب الدارة باستعمال المخطط الخاطئ، لخص عمل هذه الدارة في الجدول التالي بالعبارتين مشتعل، منطفئ.

3 - ضع في الجدول :

- 0 بدل B و 1 بدل C في العمودين الأولين.
- 0 بدل منطفئ و 1 بدل مشتعل في العمود الثالث.

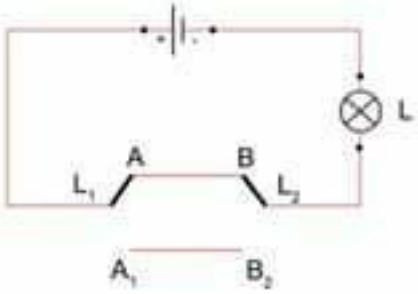
L	K_2	K_1
	B_2	B_1
	C_2	B_1
	B_2	C_1
	C_2	C_1

3 1 - أعط مفهوما لدارة الكهربائية من النوع « ذهاب . إياب ».

2 - أذكر مجال استعمالها.

3 - ماهو الرمز النظامي لقاطعة ذهاب . إياب ؟

4 في التركيب التالي : نغير وضعها عين المصباح المشتعل.



أنقل جدول الحقيقة للدارة على الورقة ثم أكمله :

L_2	L_1	K_2	K_1
		B	1
		B_2	0
		B_2	1
		B	0

5 يضع أحمد و تقي الدين أدواتهما المدرسية في نفس الخزانة، حيث يشغل أحمد الجهة اليسرى و تقي الدين الجهة اليسرى. أراد الأخوان إنارة الخزانة بمصباح واحد يمكن إشعاله و إطفاءه من الجهة اليسرى أو من الجهة اليسرى.

ساعد أحمد و تقي الدين على تركيب هذه الدارة.

الحلـــــول

1 1 - خطأ التصحيح الدارة الذهاب و الإياب تسمح بالتحكم في اشتعال مصباح من مكانين مختلفين.

2 - صحيح

3 - خطأ التصحيح لتركيب الدارة الذهاب و الإياب تحتاج إلى قاطعتين من نوع ذهاب و إياب و مولد و مصباح

4 - صحيح

5 - خطأ التصحيح يعبر جدول الحقيقة في دارة الذهاب و الإياب عن حالات اشتعال مصباح.

2 1 - السلك الذي نسيه عبد المجيد هو الذي يوصل بين المربطين B_1 و B_2 للقاطعتين.

2 - تلخيص عمل الدارة :

L	K_2	K_1
منطفئ	B_2	B_1
منطفئ	C_2	B_1
منطفئ	B_2	C_1
مشتعل	C_2	C_1

3 -

L	K_2	K_1
0	0	0
0	1	0
0	0	1
1	1	1

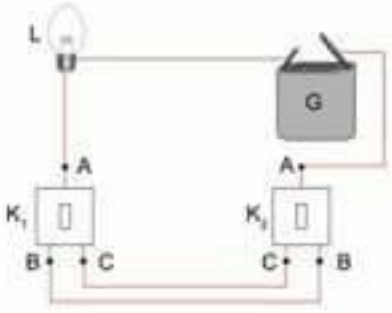
3 1 - مفهوم دارة ذهاب - إياب : التحكم من مصباح أو عدة مصابيح من موضعين مختلفين، و ذلك باستعمال قاطعتان ذهاب - إياب.

2 - مجال استعمالها : ينجز هذا النوع من الدارات في الغرف ذات مدخلين بصفة عامة، في الرواق و سلم العمارات.

3 - الرمز النظامي لقاطعة ذهاب - إياب :

4

5



تقوم بعد ذلك بربط سلك ناقل بين طرفي المصباح L_2 (المخطط 2).

1 – ماذا حدث ؟

2 – في أي المصباحين يمر التيار الكهربائي ؟

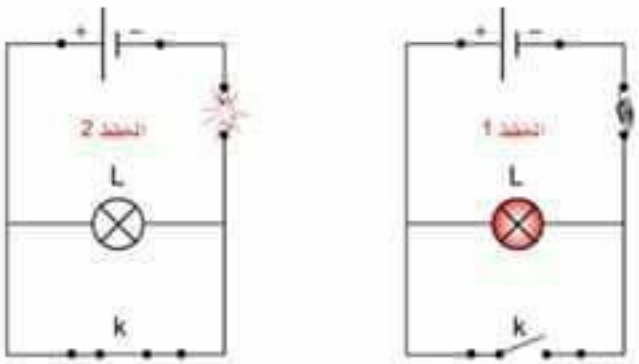
3 – وضح على المخطط 2 جهة مرور التيار الكهربائي في الدارة.

4 – هل أتلف المصباحين ؟

5 – أعط تفسيرا لما حدث ؟

6 – ماذا تستنتج ؟

4 الشكل المقابل (المخطط 1) يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 4,5 V، كومة الحديد الناعم (المستعمل في حك الأواني) و قاطعة k مربوطة على التفرع مع مصباح كهربائي L دلالته 4,5 V.



1 – ماذا حدث عندما كانت القاطعة مفتوحة (المخطط 1) ؟ أعط تفسيرا لذلك ؟

2 – ماذا حدث عندما أغلقنا القاطعة (المخطط 2) ؟ أعط تفسيرا لذلك ؟

3 – ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

5 مصباح كهربائي L و محرك كهربائي M يحملان الدلالة 4,5 V مربوطان على التسلسل مع عمود كهربائي يحمل الدلالة 9 V و قاطعتين k_2، k_1 كما يبينه المخطط التالي :

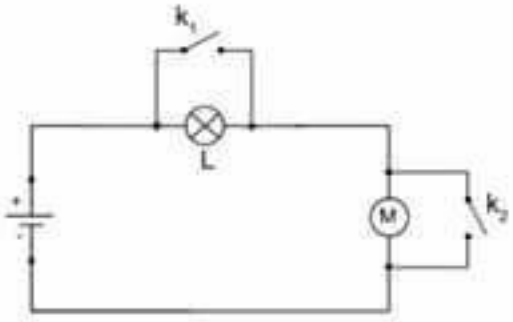
ماذا يحدث لكل من المصباح و المحرك في الحالات التالية :

1 – القاطعتان k_2، k_1 مفتوحتان.

2 – القاطعة k_1 مغلقة و القاطعة k_2 مفتوحة.

3 – القاطعة k_1 مفتوحة و القاطعة k_2 مغلقة.

4 – القاطعة k_1 مغلقة و القاطعة k_2 مغلقة.



الحلـــــول

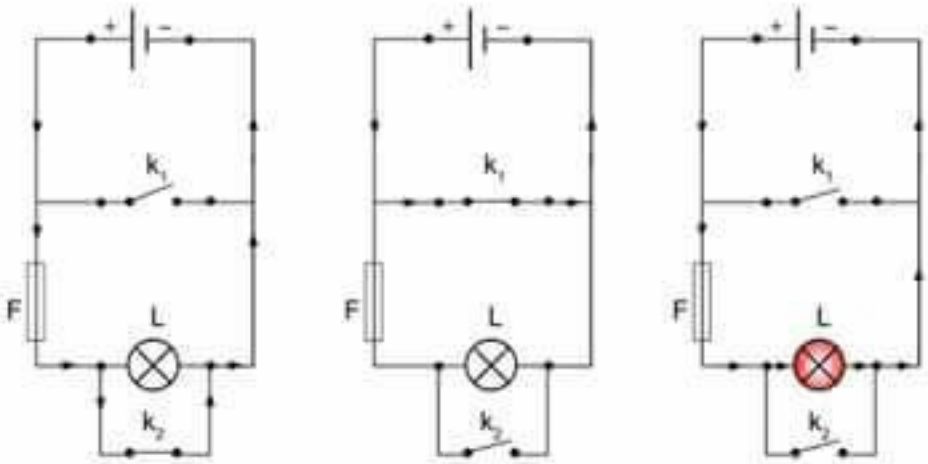
يصبح كذلك في حالة استقصار. هذا الاستقصار يتسبب في مرور تيار كهربائي كبير جدا عبر المنصهرة F و القاطعة k_2 فقط (و ليس عبر المصباح L_2). لذا ينطفئ كل من المصباحين لان التيار لا يمر عبرهما. التيار الكهربائي الكبير المار للحظات يتسبب في انصهار المنصهرة F و بالتالي يتوقف مرور التيار الكهربائي و نحمي المولد من الإتلاف.

النتيجة : في حالة الربط على التفرع فإن استقصار أحد العناصر يوقف اشتغال كل العناصر الأخرى و يتسبب في استقصار المولد. لذا يجب وضع منصهرة مباشرة بعد المولد لحمايته من التلف في حالة الاستقصار.

4 1 - القاطعتان مفتوحتان : يمر التيار عبر المنصهرة و المصباح فقط.

القاطعة k_1 مغلقة و القاطعة k_2 مفتوحة : يمر التيار عبر القاطعة k_1 فقط.

القاطعة k_1 مفتوحة و القاطعة k_2 مغلقة : يمر التيار عبر المنصهرة و القاطعة k_1 فقط.

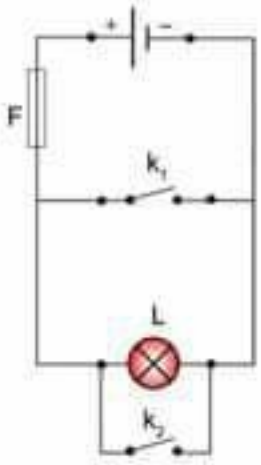


2 - التفسير :

- القاطعتان مفتوحتان : لا يوجد استقصار في الدارة. و بما أن دلالة العمود الكهربائي تساوي دلالة المصباح فإن التيار المار عبر المنصهرة و المصباح يكون عاديا لذا لا تذوب المنصهرة و يشتعل المصباح بشكل دائم.

- القاطعة k_1 مغلقة و القاطعة k_2 مفتوحة : يصبح المولد الكهربائي في حالة استقصار مما ينتج عنه مرور تيار كهربائي كبير جدا يؤدي إلى سخونة العمود الكهربائي و إتلافه إذا طالت المدة.

بما أن التيار لا يمر أصلا عبر المنصهرة و المصباح فإن المنصهرة لا تذوب و المصباح لا يشتعل.



- القاطعة k_1 مفتوحة و القاطعة k_2 مغلقة : لا يشتعل المصباح لأنه في حالة استقصار حيث يمر تيار كبير جدا عبر القاطعة k_2 يتسبب في ذوبان المنصهرة.

3 - وضع المنصهرة الحالي يحمي المصباح فقط في حالة استقصاره و لكنه لا يحمي العمود الكهربائي. لجعله يحمي كل من العمود الكهربائي و المصباح يجب وضعه مباشرة بعد العمود الكهربائي.

النصـــوص

الوحدة التعلمية 09

مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصحيح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 – عند ربط مصباحين بالتسلسل نترع إحداهما ويبقى الآخر مشتعلا.

2 – عند ربط مصباحين بالتفرع نترع إحداهما ويبقى الآخر مشتعلا.

3 – في الدارات الكهربائية يستحسن استعمال الدارات المتفرعة.

4 – ليشتعل مصباحان بشكل جيد في دارة على التسلسل يجب أن تكون دلالة العمود تساوي مجموع دلالتي المصباحين.

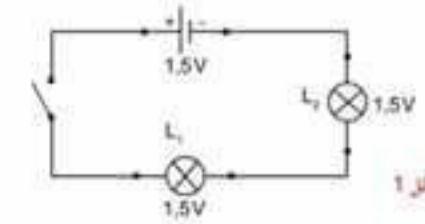
5 – ليشتعل مصباحان بشكل جيد في دارة على التفرع يجب أن تكون دلالة العمود تساوي مجموع دلالتي المصباحين .

6 – في دارة على التسلسل المصباحان في فرعين مختلفين يربط بينهما سلكا توصيل اثنان.

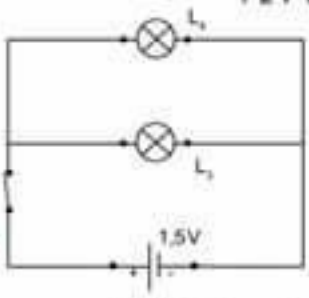
2 الشكلان 1 ، 2 يمثل كل منهما مخطط دارة كهربائية، حيث المصابيح L_1 ، L_2 ، L_3 ، L_4 متماثلة.

1 – ما نوع ربط عناصر الدارة الكهربائية الممثلة لكل من الشكل 1 ، 2 ؟

2 – كيف يكون اشتعال كل مصباح ؟



الشكل 1



الشكل 2

3 – عند إتلاف المصباحين L_1 ، L_4 ماذا يحدث لتوهج المصباحين L_2 ، L_3 ؟ برّر إجابتك.

3 في مخبر الفيزياء، تم إنجاز الدارتين المبينة في الصورتين 1 و 2 فطلب منك الأستاذ مايلي :

الصورة 1

الصورة 2

1 – أرسم باستعمال الرموز النظامية المخطط الموافق لكل صورة.

2 – أذكر طريقة توصيل المصباحين في كل صورة.

3 – إذا علمت أن المصباحين يحملان الدلالة 5V أي الشكلين يسمح بالتوهج الجيد للمصباحين ؟

4 – لو يتلف أحد المصباحين : ماذا يحدث للمصباح الآخر في كل دارة ؟ لماذا ؟

5 – في رأيك أي تركيبتين أصلح للمنزل.

النصـــوص

الوحدة التعلمية 08

مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصحيح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - عندما لا يتوهج مصباح في دارة كهربائية حتما هو متلف.
2 - للعمود الكهربائي مربطان هما سالب وموجب.
3 - تمثل العناصر الكهربائية في المخططات بالرموز النظامية.
4 - يمكن ربط مصباح بدلاله 3,8 V ببطارية دلالتها 12 V.
5 - يشتعل المصباح الكهربائي دون عمود كهربائي.
6 - لكل مصباح دلالة خاصة به تمكن من اختيار العمود الكهربائي المناسب.

2 ضع مكان النقاط الكلمة المناسبة.

1 - يحتوي المصباح الكهربائي على مربطين و هما قطعتين ..... يفصل بينهما جسم ..... للكهرباء.
2 - لاشتعال المصباح الكهربائي يجب توصيل مربطيه بـ..... عمود كهربائي.
3 - لتوصيل مربطي مصباح بعمود كهربائي يمكن استعمال ..... كهربائية أو أي جسم ..... للكهرباء.
4 - الدارة التي تسمح لنا بالتحكم في اشتعال المصباح هي سلسلة ..... تتكون من ..... و ..... و ..... موصولة بواسطة نواقل .....
5 - تسمح لنا الأرقام المكتوبة على المصباح الكهربائي باختيار العمود ..... لاشتعاله بشكل جيد.
6 - حتى يشتعل المصباح بشكل جيد يجب أن تكون ..... المكتوبة على المصباح ..... الدلالة المكتوبة على .....

3 إليك العناصر الكهربائية التالية : عمود كهربائي ، مصباح ،قاطعة مفتوحة ،أسلاك توصيل كلها موصولة مع البعض طرف بطرف ،مشكلة دارة كهربائية مفتوحة.

1 - أرسم هذه الدارة باستعمال الرموز النظامية.
2 - أكتب اسم كل عنصر بجانب رمزه النظامي.
3 - إذا كانت دلالة العمود الكهربائي 4,5 V و دلالة المصباح 9 V، كيف يشتعل المصباح ؟ برر إجابتك.
4 - ماهي دلالة العمود الذي يجعل المصباح يشتعل بشكل عادي ؟

4 1 - أكمل بوضع العبارات الصحيحة في مكانها المناسب ؟

- لربط عمودين (1,5 V) على التسلسل، نربط القطب (+) للعمود بالقطب ..... للعمود للأخر.
- توتر بين طرفي العمودين يساوي .....

2 - نريد ربط مصباح (3,5 V) بعمودين كما بالشكل المقابل.

- أرسم الأسلاك من أجل توهج المصباح.
- هل توهج المصباح (قليل – عادي – قوي) و لماذا ؟

الحلـــــول

4 1 - عندما كانت القاطعة مفتوحة اشتعل المصباح بصفة عادية.

التفسير :

- بما القاطعة مفتوحة فإن المصباح غير مستقصر و بما أن كومة الحديد ناقل فإن التيار الكهربائي يمر في المصباح فيشتعل بصفة عادية.

2 - عند غلق القاطعة ينطفئ المصباح ثم تظهر شرارة في كومة الحديد تؤدي إلى احتراقه.

التفسير :

- إن غلق القاطعة يؤدي إلى استقصار المصباح مما يجعل التيار الكهربائي يمر عبر القاطعة و ليس عبر المصباح لذا ينطفئ المصباح.

- بما أن الدارة لا تحتوي إلا على مصباح واحد فإن السلك أدى إلى استقصار العمود الكهربائي كذلك مما نتج عنه مرور تيار كهربائي شديد في الدارة (كومة الحديد) مما تولدت عنه حرارة كبيرة أدت إلى اشتعال كومة الحديد.

3 - الاستنتاج:

عند حدوث استقصار لعمود كهربائي فإن التيار الكهربائي الناتج عن ذلك يكون كبيرا بحيث يولد حرارة تؤدي إلى الاحتراق.

5 1 - يشتعل المصباح بشكل عادي و يدور المحرك بشكل عادي لأن :

- كلاهما غير مستقصر.

- دلالة العمود تساوي مجموع دلالتي كل من المصباح و المحرك.

2 - المصباح في حالة استقصار و بالتالي لا يشتعل مما يتسبب في زيادة شدة التيار الكهربائي المار في المحرك (غير المستقصر) فيدور بسرعة أكبر مما كان عليه.

ملاحظة : يمكن أن يتلف المحرك إذا بقيت الدارة على حالها لمدة طويلة.

3 - المحرك في حالة استقصار و بالتالي لا يدور مما يتسبب في زيادة شدة التيار الكهربائي المار في المصباح (غير المستقصر) فيضئ بشدة أكبر مما كان عليه.

ملاحظة : يمكن أن يتلف المصباح إذا بقيت الدارة على حالها لمدة طويلة.

4 - المصباح و المحرك مستقصران و بالتالي لا يشتعل المصباح و لا يدور المحرك بما أن الدارة لا تحتوي غيرهما فإن غلق القاطعتين يؤدي إلى استقصار العمود الكهربائي فيسخن.

ملاحظة : يمكن أن يتلف العمود الكهربائي إذا بقيت الدارة على حالها لمدة طويلة.

الحلـــــول

5 1 - الحالة التي يستعمل فيها المصباح هي في حالة المخطط (ب) لأن العمودين مربوطين على التسلسل
الفرق بين الدارتين :
في المخطط (أ) الربط العمودين على التضاد أين يكون التوتر الكهربائي منعدم في حالة العمودين متماثلين
بينما المخطط (ب) العمودين على التسلسل أين يكون التوتر الكهربائي يساوي مجموع توتر العمودين.

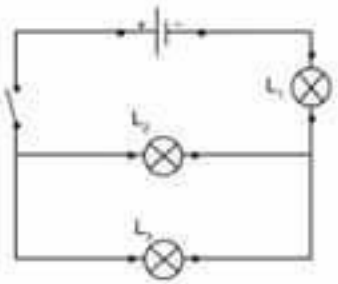
6 1 - رسم باستعمال الرمز النظامية مخطط لدارة كهربائية تحتوي على هذه العناصر موصولة على التسلسل.

2 - بعد غلق القاطعة يتوهج المصباح و المحرك يدور.
3 - يكون اتجاه التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية من القطب الموجب للمولد إلى القطب السالب للمولد.
4 - تمثل الإشارة (+) الموجودة على العنصر (1) القطب الموجب للعمود الكهربائي.
5 - يتكون العنصر (2) من عدة عناصرمنها المربط (العقب) و هو ناقل للتيار الكهربائي و الحبابة غير ناقلة للتيار الكهربائي(عازل).
6 - عند إضافة للدارة مصباح كهربائي آخر مماثل للأول على التسلسل تنقص إضاءة المصباح و تقل سرعة دوران المحرك.
7 - يعد مدة يتلف أحد المصباحين ينطفئ المصباحين و يتوقف المحرك عن الدوران.

7 لدينا مصباح كهربائي و قاطعة و عمود كهربائي و نواقل، نريد أن ننجز دارة كهربائية.
1 - لكي يشتغل المصباح بصفة عادية يلزمنا أربعة أعمدة كهربائية ذات دلالة 1,5 V
2 - رسم مخطط لهذه الدارة.

3 -
أ - عند إضافة مصباح آخر مماثل للأول لهذه الدارة يجب أن نوصله على التفرع مع المصباح الأول حتى لا تتغير إضاءة المصباح.
ب - لو أتلف أحد المصباحين يبقى المصباح الآخر مشتعل لأن الربط على التفرع.

4 يمثل الشكل مخطط لدارة كهربائية.



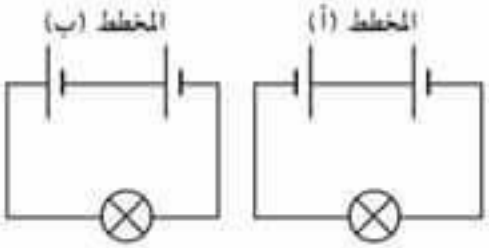
1 - ما نوع التركيب ؟

2 - كيف تم ربط المصباحين L_1 ، L_2 ؟

3 - إذا احترق المصباح L_1 ماذا يحدث ؟ و لماذا ؟

4 - نريد الآن تحقيق دارة كهربائية باستعمال الأدوات الموضحة في الشكل السابق حيث يربط المصباحين L_1 ، L_2 على التسلسل. أرسم مخططا كهربائيا لها.

5 البان المخططان الكهربائيان : (أ) و (ب)



1 - في أي حالة يشتغل العنصر(1)، و لماذا؟

ماالفرق بين الدارتين ؟

6 لاحظ الرسومات جيدا.

1 - أرسم باستعمال الرمز النظامية مخطط لدارة كهربائية تحتوي على هذه العناصر موصولة على التسلسل.

2 - بعد غلق القاطعة ماذا تلاحظ ؟

3 - كيف يكون اتجاه التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية ؟

4 - ماذا تمثل الإشارة (+) الموجودة على العنصر (1) ؟

5 - يتكون العنصر (2) من عدة عناصر، أذكر عنصران، أحدهما ناقل للكهرباء، و الآخر عازل له.

6 - نضيف للدارة مصباح كهربائي آخر مماثل للأول على التسلسل. ماذا تتوقع أن يحدث ؟

7 - بعد مدة يتلف أحد المصباحين. ماذا يحدث في الدارة ؟ لماذا ؟

7 لدينا مصباح كهربائي و قاطعة و عمود كهربائي و نواقل، نريد أن ننجز دارة كهربائية.

1 - إذا علمت أن المصباح يحمل الدلالة 6V، فكم عمود من فئة 1,5V يلزمنا لكي يشتغل المصباح بصفة عادية ؟

2 - أرسم مخطط لهذه الدارة.

3 - نريد إضافة مصباح آخر مماثل للأول لهذه الدارة.

أ - كيف يجب أن نوصله لكي لا تتغير شدة إضاءة المصباح الأول ؟

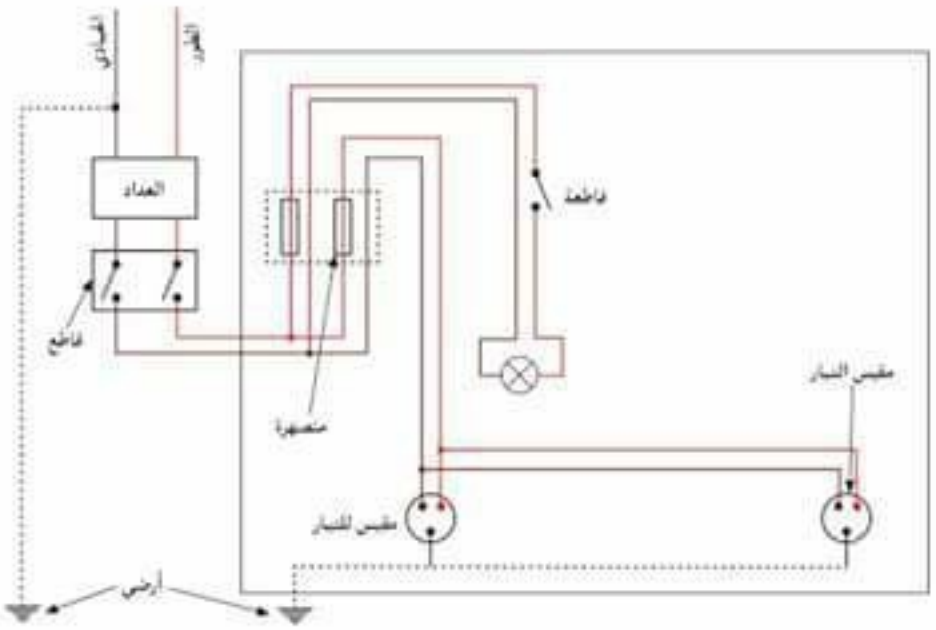
ب - ماذا يحدث للمصباح الآخر لو أتلف أحد المصباحين ؟ لماذا ؟

5 1 - لا تشتمل هذه الدارات على أجهزة الحماية.

2 - لوحدث تماس بين الحيادي و الطور فإن ذلك يؤدي إلى استقصار في الدارة. ينتج عن هذا الاستقصار مرور شدة تيار كبيرة جدا فتسخن الأسلاك بسرعة وقد يحدث حريق.

3 - لحماية هذه الدارات الكهربائية من الأخطار التي يمكن أن تحدث نتيجة استقصار في الدارة تستعمل أجهزة حماية مهمتها إيقاف التيار الكهربائي. من بين هذه الأجهزة :

- المنصهرات (fusibles) : تركب داخل المنزل بحيث تخصص كل منصهرة لحماية دارة كهربائية.
- القاطع disjoncteur : يركب خارج المنزل بعد العداد مباشرة.يوفر حماية إضافية لكل الدارات الكهربائية في المنزل.



الحلـــــول

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - صحيح.

2 - خطأ.

التصحيح : عند حدوث استقصار في دارة كهربائية فإن شدة التيار المار فيها تتزايد.

3 - خطأ.

التصحيح : إن استقصار مصباح كهربائي في دارة كهربائية يؤدي إلى انطفائه.

4 - صحيح.

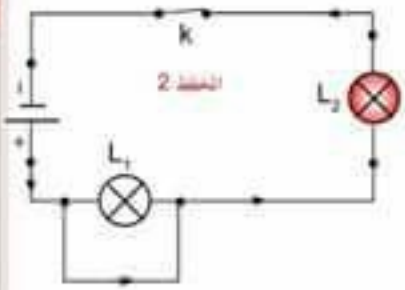
5 - خطأ.

التصحيح :إن استقصار العمود الكهربائي يؤدي إلى إتلافه.

6 - صحيح.

2 1 - عند ربط السلك الناقل ينطفئ المصباح L_1 بينما تزداد إضاءة المصباح L_2.

2 - التيار الكهربائي يمر في المصباح L_2 و لا يمر في المصباح L_1 .



4 - لا لم يتلف المصباح L_1.

5 - التفسير :

- إن ربط سلك ناقل بين طرفي المصباح L_1 يؤدي إلى استقصاره مما يجعل التيار لا يمر عبره بل يمر عبر السلك مما يتسبب في انطفاء المصباح L_1.
- إن استقصار المصباح L_1 يؤدي إلى زيادة شدة التيار المار في الدارة مما يؤدي إلى زيادة إضاءة المصباح L_2 لمدة قبل أن يتلف.

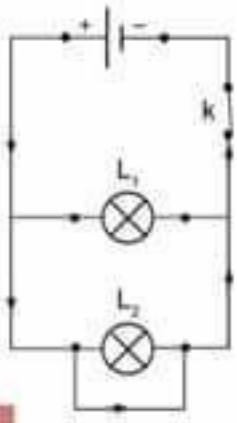
6 - الاستنتاج : في حالة عناصر كهربائية مربوطة على التسلسل ،فإن استقصار أحد هذه العناصر(L_1 مثلا) يؤدي إلى مرور تيار كبير في العناصر الأخرى في الدارة(L_2 مثلا) حيث تشتغل لمدة قصيرة قبل أن تتلف.

3 1 - عند ربط السلك الناقل ينطفئ المصباحان L_1 و L_2 بينما يسخن العمود الكهربائي.

2 - لا يمر التيار الكهربائي في المصباحين معا بل يمر عبر السلك الناقل.

4 - لا لم يتلف المصباحين .

5 - التفسير:



- إن ربط سلك ناقل بين طرفي المصباح L_1 يؤدي إلى استقصاره و كذلك استقصار المصباح L_2 لأنه مربوط معه على التفرع، مما يجعل التيار لا يمر عبرهما بل يمر عبر السلك فقط مما يتسبب في انطفائهما معا.
- إن استقصار المصباحين يؤدي إلى مرور تيار كهربائي شديد في الدارة مما ينتج عنه سخونة العمود الكهربائي الذي قد يتلف إذا طالت مدة الاستقصار.

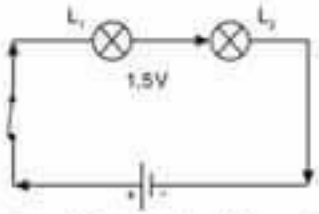
6 - الاستنتاج : عند استقصار أحد عناصر دارة مربوطة على التفرع فإن ذلك يؤدي إلى استقصار للعمود الكهربائي و توقف اشتغال كل العناصر فورا. و يؤدي هذا الاستقصار إلى مرور تيار كهربائي شديد في المولد مما يتسبب في سخونته و إتلافه إذا طالت مدة الاستقصار.

الحلـــــول

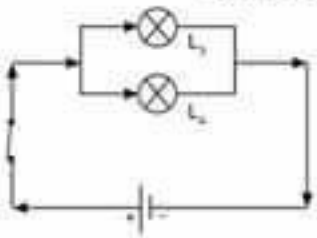
1 1 - خطأ التصحيح عند ربط مصباحين على التفرع نترع إحداهما ويبقى الأخر مشتعلا.
2 - صحيح
3 - صحيح
4 - صحيح
5 - خطأ التصحيح ليشتعل مصباحان بشكل جيد في دارة على التفرع يجب أن تكون دلالة العمود تساوي دلالة المصباح الواحد
6 - خطأ التصحيح في دارة علىالتفرع المصباحان في فرعين مختلفين يربط بينهما سلكا توصيل اثنان.

2 الشكلان 1 ، 2 يمثل كل منهما مخطط دارة كهربائية، حيث المصابيح L_1 ، L_2 ، L_3 ، L_4 متماثلة.
1 - نوع ربط عناصر الدارة الكهربائية الممثلة لكل من الشكل 1 ، 2 :
الشكل 1 دارة على التسلسل
الشكل 2 دارة على التفرع (التوازي)
2 - الشكل 1 الإضاءة تكون ضعيفة أما الشكل 2 الإضاءة تكون عادية في كل مصباح
3 - عند إتلاف المصباح L_1 في الدارة الشكل 1 ينطفئ المصباح L_2 و هذا من ميزة الربط على التسلسل إذا أتلف أحد المصابيح تنطفئ المصابيح الأخرى
بينما عند إتلاف المصباح L_2 في دارة الشكل 2 يبقى مشتعل المصباح L_1 وهذا من ميزة الربط على التفرع.

3 في مخبر الفيزياء، تم إنجاز الدارتين المبينة في الصورتين 1 و 2 فطلب منك الأستاذ مايلي :
1 - باستعمال الرموز النظامية ترسم المخطط الموافق لكل صورة.



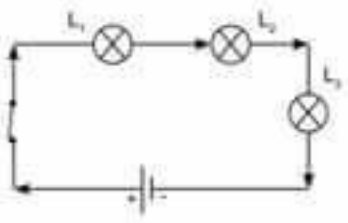
الشكل 1



الشكل 2

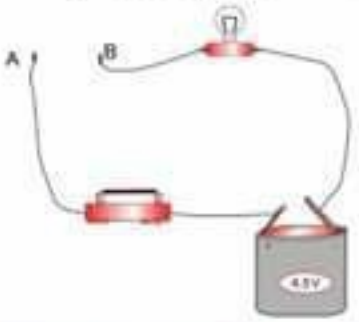
2 - طريقة توصيل المصباحين في كل صورة :
الصورة 1 الربط على التسلسل.
الصورة 2 الربط على التفرع.
3 - الشكل الذي يسمح بالتوهج الجيد للمصباحين هو الشكل 2.
4 - عند إتلاف المصباح L_1 في الدارة الشكل 1 ينطفئ المصباح L_2 و هذا من ميزة الربط على التسلسل بينما المصباح L_3 في دارة الشكل 2 يبقى المصباح L_4 مشتعل و هذا من ميزة الربط على التفرع.
5 - التركيبة الصلح للمنزل هي تركيبة على التفرع (الشكل 2).

4 يمثل الشكل مخطط لدارة كهربائية.
1 - نوع التركيب المختلط
2 - تم ربط المصباحين L_1، L_2 على التفرع
3 - إذا احترق المصباح L_1 ينطفئ المصباحين L_2 و L_3
لأن الدارة تصبح مفتوحة (لا يمر التيار الكهربائي)
4 - رسم مخطط كهربائي



5 - ماهي حالة كل من المصباح و المحرك الكهربائي عندما تكون القاطعة مغلقة ؟
6 - ماذا يحدث لو نقلب قطبي العمود الكهربائي ثم نغلق القاطعة ؟ ماذا تستنتج ؟
7 - ماذا يحدث لو نقطع السلك الرابط بين المصباح و المحرك الكهربائي عندما تكون القاطعة مغلقة ؟ ماذا تستنتج ؟

5 من أجل الفصل بين الأجسام الناقلة و الأجسام العازلة، قام عبد الهادي بسلسلة من التجارب حيث قام في كل مرة بربط جسم إلى المربطين A، B. إليك في الجدول بعض مالاحظ :



الجسم	مسمار	زجاج	بلاستيك	ماء مقطر	محلول ملحي	محلول سكري	هواء (لا نضع شيئا)
المصباح	يشتعل		لا يشتعل				
التيار الكهربائي		لا يمر			يمر		

1 - أكمل ملأ الجدول.
2 - أعط، اعتمادا على ما سبق، تعريفا للأجسام الناقلة و الأجسام العازلة.

6 قام عبد الهادي بإعادة نفس التركيب ثلاث مرات حيث كان في كل مرة يستعمل نفس العمود و الأسلاك و لكنه يغير في كل مرة المصباح (أ أو ب) والجسم (1 أو 2).

أنظر جيدا إلى التراكيب ثم أجب على الأسئلة التالية مع التعليل :
1 - هل العمود الكهربائي و الأسلاك في حالة جيدة ؟
2 - هل المصباح (أ) في حالة جيدة (غير فاسد) ؟ نفس السؤال بالنسبة للمصباح (ب).
3 - هل الجسم (1) ناقل أم عازل ؟ نفس السؤال بالنسبة للجسم (2).
4 - ماذا يحدث لو نعيد التركيب مستعملين المصباح (أ) و الجسم (2) ؟

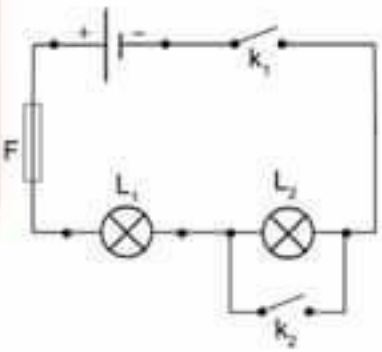
الوحدة التعلمية 12

مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - لتفادي حدوث الاستقصار في الدارة الكهربائية نستعمل أسلاك مغلفة حتى لا يحدث التماس بينها.
2 - لحماية الدارات الكهربائية من أخطار الناتجة عن الاستقصار نستعمل المنصهرات (fusibles).
3 - المنصهرة عبارة عن سلك سميك من الرصاص.
4 - لا تنصهر المنصهرة في حالة الاشتغال العادي (عدم حدوث استقصار).
5 - عند حدوث استقصار في الدارة يسخن سلك الرصاص ثم ينصهر (يذوب).
6 - انصهار سلك الرصاص راجع إلى ارتفاع درجة حرارته بسبب نقصان شدة التيار الكهربائي في الدارة.
7 - انصهار سلك الرصاص يؤدي إلى ضبط شدة التيار المار في الدارة.
8 - تم اختيار الرصاص لأن ثمنه رخيص مقارنة بالمعادن الأخرى.
9 - يمكن استعمال المنصهرة مرة أخرى بعد انصهارها.
10 - لوقاية التركيب المنزلي من الأخطار الناتجة عن الاستقصار نستعمل القاطع (الفاصل) disjoncteur. الذي يقطع تلقائيا التيار الكهربائي حين تصبح فجأة شدة التيار الكهربائي مرتفعة.

2 الشكل المقابل يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 9V، منصهرة F، قاطعتين k_1 ، k_2 مصباحين كهربائيين L_1 ، L_2 مربوطين على التسلسل دلالة كل منهما 4,5V.



نقوم بالتجربتين التاليتين :

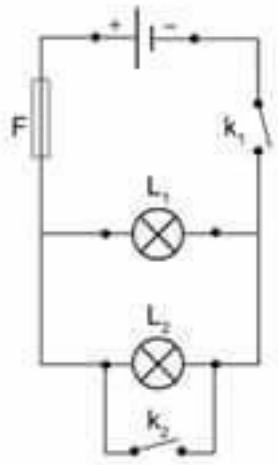
التجربة الأولى : نغلق القاطعة k_1 و نترك القاطعة k_2 مفتوحة.

التجربة الثانية : نترك القاطعة k_1 مغلقة و نغلق القاطعة k_2.

1 - ماذا يحدث لكل من المصباحين و المنصهرة في كل تجربة ؟

2 - ماذا تستنتج؟

3 الشكل المقابل يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 4,5V، منصهرة F، قاطعتين k_1 ، k_2 مصباحين كهربائيين L_1 ، L_2 مربوطين على التفرع دلالة كل منهما 4,5V.



نقوم بالتجربتين التاليتين :

التجربة الأولى : نغلق القاطعة k_1 و نترك القاطعة k_2 مفتوحة.

التجربة الثانية : نترك القاطعة k_1 مغلقة و نغلق القاطعة k_2.

1 - ماذا يحدث لكل من المصباحين و المنصهرة في كل تجربة ؟

2 - ماذا تستنتج؟

الحلـــــول

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - صحيح.

2 - صحيح.

3 - خطأ.

التصحيح : المنصهرة عبارة عن سلك رقيق جدا من الرصاص.

4 - صحيح.

5 - صحيح.

6 - خطأ.

التصحيح : انصهار سلك الرصاص يتسبب في فتح الدارة فيتوقف مرور التيار (انعدامه).

7 - خطأ.

التصحيح : انصهار سلك الرصاص راجع إلى ارتفاع درجة حرارته بسبب زيادة شدة التيار الكهربائي في الدارة.

8 - خطأ.

التصحيح : تم اختبار الرصاص لأن درجة حرارة انصهاره أقل بكثير من درجة حرارة انصهار المعادن الأخرى.

9 - خطأ.

التصحيح : لا يمكن استعمال المنصهرة مرة أخرى بعد انصهارها بل يجب تعويضها بأخرى مماثلة.

10 - صحيح.

2 - التجربة الأولى :

عند غلق القاطعة k_1 تصبح الدارة الكهربائية مغلقة وبالتالي يمر فيها تيار كهربائي.بما أن القاطعة k_2 مفتوحة و بالتالي لا يوجد استقصار للمصباح L_1. لاحظ أن أن شرط الاشتغال في حالة التسلسل محقق : دلالة العمود تساوي مجموع دلالات المصباحين. و بالتالي يمر تيار كهربائي عادي (غير قوي) لا يسبب انصهار المنصهرة (المنصهرة تبقى سليمة) و يشتعل المصباحان بشكل عادي .

- التجربة الثانية :

إن غلق القاطعة k_2 يتسبب في استقصار المصباح L_1 مما يجعل التيار الكهربائي يمر عبر المصباح L_1 والقاطعة k_2 فقط (لذا ينطفئ المصباح L_1). وكون دلالة المولد (9V) أكبر بكثير من دلالة المصباح L_1 (4,5 V) فإنه يمر تيار كهربائي كبير في المصباح L_1 و المنصهرة F مما يؤدي إلى زيادة توهج المصباح L_1 للحظات ثم انطفائه لأن المنصهرة تسخن و تنصهر فاتحة الدارة فيتوقف التيار المار فيها وبالتالي تمنع إتلاف المصباح L_1.

النتيجة : وجود المنصهرة في الدارة يحمي العناصر الغير المستقصرة من الإتلاف.

3 - التجربة الأولى :

- القاطعة k_1 مغلقة و بالتالي الدارة الكهربائية مغلقة. كون القاطعة k_2 مفتوحة فإنه لا يوجد استقصار للمصباحين. لاحظ أن دلالة العمود تساوي دلالة كل مصباح (شرط الاشتغال في حالة التفرع) وبالتالي يشتعل المصباحان بشكل عادي و يمر تيار كهربائي عادي (غير قوي) لا يسبب انصهار المنصهرة (المنصهرة تبقى سليمة).

- التجربة الثانية :

إن غلق القاطعة k_2 يجعل المصباح L_1 في حالة استقصار وبما أن المولد مربوط على التفرع مع المصباحين فإنه

النصـــوص

الوحدة التعلمية 11 — مجال الظواهر الكهربائية

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 – نقول عن ثنائي قطب أنه مستقصر إذا وصلنا طرفيه بسلك ناقل.

2 – عند حدوث استقصار في دارة كهربائية فإن شدة التيار المار فيها تتناقص.

3 – إن استقصار مصباح كهربائي في دارة كهربائية يؤدي إلى الزيادة في شدة إضاءته.

4 – إن استقصار أحد عناصر الدارة الكهربائية يشكل خطرا على بقية عناصرها.

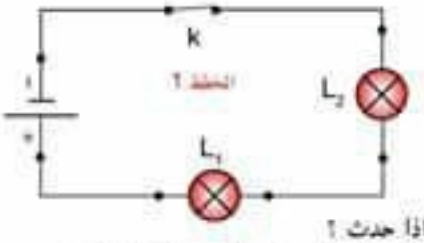
5 – إن استقصار العمود الكهربائي يؤدي إلى الزيادة من قوته.

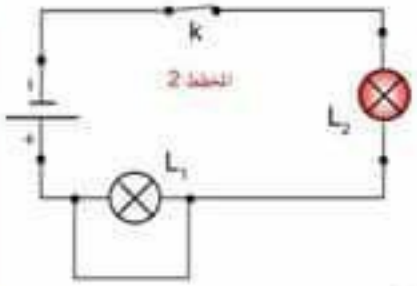
6 – يمكن للاستقصار في دارة كهربائية أن يولد ارتفاع في درجة حرارة أسلاك الربط مما قد يؤدي إلى اندلاع حريق.

2 الشكل المقابل (المخطط 1) يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 6V، قاطعة k، مصباحين كهربائيين L_1 ، L_2 مربوطين على التسلسل دلالة كل منهما 3V.

عند غلق القاطعة نلاحظ توهج المصباحين بشكل عادي.

نقوم بعد ذلك بربط سلك ناقل بين طرفي المصباح L_1 (المخطط 2).





1 – ماذا حدث ؟

2 – في أي المصباحين يمر التيار الكهربائي ؟

3 – وضح على المخطط 2 جهة مرور التيار الكهربائي في الدارة.

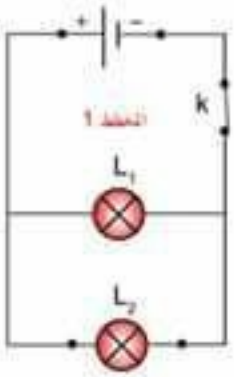
4 – هل أتلف المصباح L_1 ؟

5 – أعط تفسيرا لما حدث ؟

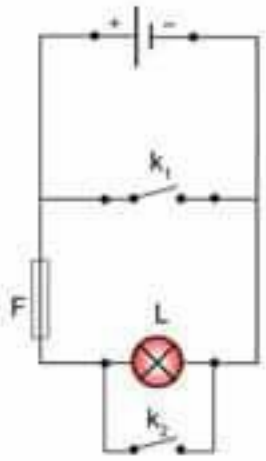
6 – ماذا تستنتج ؟

3 الشكل المقابل (المخطط 1) يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 4,5 V، قاطعة k، مصباحين كهربائيين L_1 ، L_2 مربوطين على التفرع دلالة كل منهما 4,5 V.

عند غلق القاطعة نلاحظ توهج المصباحين بشكل عادي.



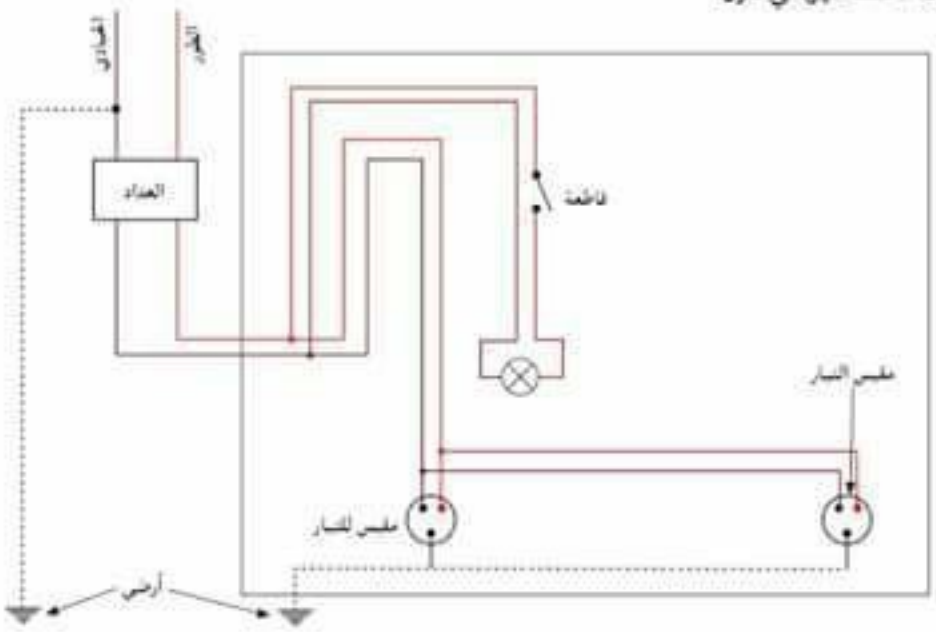
4 الشكل المقابل يمثل رسما تخطيطيا لدارة كهربائية تحتوي : على عمود كهربائي دلالته 4,5V، منصهرة F، قاطعتين k_1 ، k_2 مصباح كهربائي L دلالته 4,5V.



- عندما تكون القاطعتين مفتوحتين يشتعل المصباح بشكل عادي و لا تذوب المنصهرة.
- عندما تغلق القاطعة k_1 لا يشتعل المصباح و يسخن العمود الكهربائي و لكن لا تذوب المنصهرة !
- عندما تفتح القاطعة k_1 ثم تغلق القاطعة k_2 ينطفئ المصباح الكهربائي و تذوب المنصهرة.

1 - حدّد على المخطط جهة مرور التيار الكهربائي في كل حالة.
2 - أعط تفسيرا لما حدث في كل حالة.
3 - أين تقترح وضع المنصهرة حتى تحمي الدارة بشكل جيد ؟

5 إليك مخطط كهربائي لمنزل.



1 - هل تشتمل الدارات الكهربائية في هذا المنزل على أجهزة الحماية ؟
2 - ماذا يحدث لو حدث تماس بين الحيادي و الطور في أي جزء من الدارات ؟
3 - ماهي الأجهزة الممكن استعمالها لحماية الدارات الكهربائية في هذا المنزل ؟
4 - بيّن على المخطط أماكن وضع هذه الأجهزة ؟

الحلـــــول

1 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 - صحيح.

2 - صحيح.

3 - خطأ.

التصحيح : إذا كانت القاطعة مفتوحة لا يمر التيار الكهربائي في الدارة و لا يشتعل المصباح بينما يشتعل المصباح إذا كانت القاطعة مغلقة.

4 - خطأ.

التصحيح : للعمود الكهربائي قطبان مختلفان (قطب موجب و قطب سالب).

5 - خطأ.

التصحيح :العوازل الكهربائية هي مواد صلبة أو سائلة لا تسمح بمرور التيار الكهربائي.

6 - صحيح.

2 أجب بصح أو خطأ ثم صحح الخطأ إن وجد فيما يلي :

1 -

1 : عمود كهربائي.

2 : قاطعة.

3 : سلك توصيل.

4 : مصباح كهربائي.

2 - بما أن القاطعة مفتوحة فإن التيار الكهربائي لا يمر في الدارة و بالتالي لا يشتعل المصباح.

3 - عند غلق العنصر 2 (القاطعة) يمر التيار الكهربائي فيشتعل المصباح الكهربائي.

4 - تسري الدقائق في الدارة من القطب السالب للعمود إلى القطب الموجب.

3 2 - المصباح مشتعل في التركيبة 2 و 4.

3 - التركيبة 1 ليست دارة كهربائية لأن التركيبة مفتوحة (غيرمغلقة).

التركيبة 3 ليست دارة كهربائية لأن التركيبة لا تحتوي على عمود كهربائي.

4 - التركيبة 4 تحتوي على قاطعة تسمح لنا بفتح وغلق الدارة و بالتالي يتم التحكم فيها ، بينما لا يمكن فعل هذا في التركيبة 2. فالتركيبة 4 أفضل من التركيبة 2.

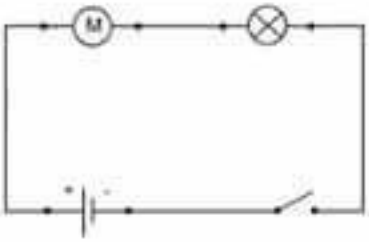
4 1 - ندعو هذه العناصر بثنائيات القطب لأن لكل منها قطبان (طرفان).

2 - العمود الكهربائي يقدم الطاقة الكهربائية.

المصباح الكهربائي و المحرك الكهربائي يستهلكان الطاقة الكهربائية.

القاطعة لا تقدم و لا تستهلك طاقة كهربائية.

3 - الرسم التخطيطي للتركيبة :



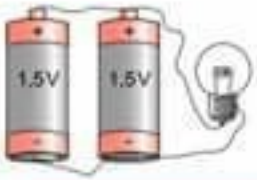
الحلـــــول

4 1 - نكمل بوضع العبارات الصحيحة في مكانها المناسب :

- لربط عمودين (1,5 V) على التسلسل، نربط القطب (+) للعمود بالقطب السالب للعمود للأخر.
- توتر بين طرفي العمودين يساوي مجموعة توتري العمودين أي (3V).

2 - نريد ربط مصباح (3,5 V) بعمودين كما بالشكل المقابل.

- رسم الأسلاك من أجل توهج المصباح.
- توهج المصباح عادي لأن دلالة العمودين توافق دلالة المصباح.



5

التجربة	دلالة العمود	دلالة المصباح	النتيجة الملاحظة
1	1,5 V	4,5 V	المصباح لا يتوهج
2	9 V	2 V	المصباح يتلف
3	4,5 V	3,5 V	المصباح يتوهج أكثر من العادي
4	4,5 V	4,5 V	المصباح يتوهج بشكل جيد
5	1,5 V	9 V	المصباح لا يتوهج
6	9 V	12 V	المصباح يتوهج بشكل أقل من العادي

6 أنقل كل شكلا ثم لون المصباح الذي يشتعل.

7 أتمم إملاء الجدول :

	توتر المصباح	توتر المولد	الملاحظة
1	1,5 V	1,5 V	المصباح يتوهج بشكل جيد
2	3 V	6 V	المصباح بشكل أكثر من العادي
3	6V	2V	المصباح لا يتوهج
4	6V	4,5 V	المصباح يتوهج بشكل أقل من العادي
5	3V	0 V	المصباح لا يتوهج

4 - عندما تكون القاطعة مفتوحة لا يمر التيار الكهربائي في الدارة و بالتالي لا يشتعل المصباح و لا يدور المحرك.

5 - عندما تكون القاطعة مغلقة يمر التيار الكهربائي في الدارة و بالتالي يشتعل المصباح و يدور المحرك.

6 - عند قلب قطبي العمود الكهربائي ثم غلق القاطعة نلاحظ أن المصباح يشتعل و المحرك الكهربائي يدور و لكن في عكس الجهة السابقة.

نستنتج أن قلب قطبي العمود الكهربائي في دارة كهربائية يؤدي إلى تغيير جهة التيار الكهربائي المار فيها أي أن العمود الكهربائي هو فقط من يحدّد جهة مرور التيار الكهربائي في دارة .

7 - لو نقوم بقطع السلك الرابط بين المصباح و المحرك الكهربائي والقاطعة مغلقة نلاحظ انطفاء المصباح و توقف المحرك عن الدوران.

نستنتج أن فتح الدارة الكهربائية البسيطة في أي موضع منها يؤدي إلى توقف مرور التيار الكهربائي فيها. أي أن غلق التركيبة شرط أساسي لمرور التيار الكهربائي فيها.

5 1 - إكمال الجدول :

الجسم	مسمار	زجاج	بلاستيك	ماء مقطر	محلول ملحي	محلول سكري	هواء (لا تضع شيئا)
المصباح	يشتعل	لا يشتعل	لا يشتعل	لا يشتعل	يشتعل	لا يشتعل	لا يشتعل
التيار الكهربائي	يمر	لا يمر	لا يمر	لا يمر	يمر	لا يمر	لا يمر

2 - الأجسام الناقلة هي أجسام تسمح بمرور التيار الكهربائي فيها كالمعادن (المسمار مثلا) وبعض المحاليل (المحلول الملحي مثلا).

الأجسام العازلة هي أجسام لا تسمح بمرور التيار الكهربائي فيها كالزجاج و البلاستيك والماء المقطر و الهواء وبعض المحاليل (كالمحلول السكري مثلا).

6 1 - في التركيبة (2) اشتعل المصباح (ب) مما يدل على أن العمود الكهربائي و الأسلاك في حالة جيدة.

2 - بما أن التركيبة 1 مماثلة للتركيبة (2) و لكن المصباح (أ) لم يشتعل نستنتج أنه فاسد.

بما أن المصباح ب اشتعل في التركيبة (2) فهو جيد (غير فاسد).

3 - بما أن المصباح ب اشتعل في التركيبة (2) فهذا يعني أن التيار الكهربائي قد مر عبر الجسم (1). نستنتج أن الجسم (1) ناقل.

بما أن المصباح (ب) لم يشتعل في التركيبة (3) رغم أنه جيد، فهذا يعني أن التيار الكهربائي لم يمر عبر الجسم (2). نستنتج أن الجسم (2) عازل.

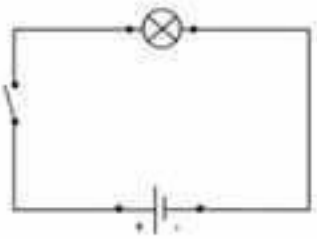
4 - لا يشتعل المصباح (أ) لأن الجسم (1) عازل لا يسمح بمرور التيار في كل الحالات حتى لو غيرنا المصباح (أ) بآخر جيد .

الحلـــــول

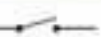
1 1 - خطأ التصحيح عندما لا يتوهج مصباح في دارة كهربائية قد يكون متلفا أو عنصر آخر من الدارة متلف.
2 - خطأ التصحيح للعمود الكهربائي قطبان هما سالب وموجب.
3 - صحيح
4 - خطأ التصحيح يمكن ربط مصباح بدلالة (3,8 V) ببطارية دلالتها (4,5 V).
5 - خطأ التصحيح يشتعل المصباح الكهربائي بوجود عمود كهربائي.
6 - صحيح

2 نضع مكان النقاط الكلمة المناسبة.
1 - يحتوي المصباح الكهربائي على مربطين و هما قطعتين معدنيتين يفصل بينهما جسم عازل للكهرباء.
2 - لاشتعال المصباح الكهربائي يجب توصيل مربطيه بقطبي عمود كهربائي.
3 - لتوصيل مربطي مصباح بعمود كهربائي يمكن استعمال أسلاك. كهربائية أو أي جسم ناقل للكهرباء.
4 - الدارة التي تسمح لنا بالتحكم في اشتعال المصباح هي سلسلة مغلقة تتكون من مصباح و عمود و قاطعة موصولة بواسطة نواقل كهربائية.
5 - تسمح لنا الأرقام المكتوبة على المصباح الكهربائي باختيار العمود المناسب لاشتعاله بشكل جيد.
6 - حتى يشتعل المصباح بشكل جيد يجب أن تكون الدلالة المكتوبة على المصباح تساوي الدلالة المكتوبة على العمود.

3 لدينا العناصر الكهربائية التالية : عمود كهربائي، مصباح ،قاطعة مفتوحة، أسلاك توصيل كلها موصولة مع البعض طرف بطرف، مشكلة دارة كهربائية مفتوحة.
1 - رسم دارة كهربائية باستعمال الرموز النظامية.



2 - كتابة اسم كل عنصر بجانب رمزه النظامي.

العنصر الكهربائي	الرمز النظامي
العمود الكهربائي	
المصباح الكهربائي	
أسلاك التوصيل	
القاطعة المفتوحة	

3 - إذا كانت دلالة العمود الكهربائي 4,5 V و دلالة المصباح 9 V، لا يشتعل المصباح لأن دلالة المصباح أكبر من دلالة العمود.
4 - دلالة العمود التي تجعل المصباح يشتعل بشكل عادي 4,5 V أو 9 V.