الماء
L'eau

I) الماء في الطبيعة :

يعتبر الماء أكثر الأجسام انتشارا في الطبيعة،حيث يغطي أزيد من 70 % من مساحة الكرة الأرضية، 99 % من هذه الكمية توجد في البحار والمحيطات أو على شكل جبال جليدية، وأقل من 1 % من الماء العذب الذي يمكن استعماله من طرف الإنسان .

ويعتبر الماء الجسم الوحيد الذي يوجد في الطبيعة على الحالات الفيزيائية الثلاث،حيث نجده في :

- الحالة الفيزيائية السائلة : الماء السائل.
- الحالة الفيزيائية الصلبة : الثلج ، الجليد ، البَرَد، .....
- الحالة الفيزيائية الغازية : بخار الماء.

II) دورة الماء : Cycle de l'eau

من خلال ملاحظة هذه الوثيقة، يتضح أن مياه البحار والمحيطات والأنهار....تتبخر بفعل أشعة الشمس والرياح ، فيمتلىء الغلاف الجوي ببخار الماء الذي يصعد إلى الطبقات الجوية العليا ليتكاثف ويشكل سحبا (الغيوم)، عندما تصل هذه الأخيرة إلى منطقة باردة تتحول إلى أمطار (قطرات مائية)، وإذا وصلت إلى منطقة باردة جدا، فإنها تتحول إلى ثلوج تتساقط عادة على قمم الجبال.

تصب مياه الأمطار والثلوج المنصهرة في الأنهار والوديان، ويتسرب جزء منها إلى الجيوب الجوفية، وتمتص النباتات والأشجار جزء آخر، مياه الأنهار والوديان تصب بدورها في البحار والمحيطات من جديد لتقوم بالدورة نفسها التي تسمى دورة الماء .

خـــلاصـــة :

- **يخضع الماء لدورة تعمل على تجديد مصادره الطبيعية .**
- **المصادر الطبيعية للماء هي : المياه السطحية – المياه الجوفية – الثلوج – السحب .**

III) استعمالات الماء :

❖ **يلعب الماء دورا حيويا في حياة الإنسان، حيث يستعمل في مجالات عديدة نذكر منها :**

- **<u>الأغراض المنزلية :</u> إعداد الوجبات الغذائية – الشرب – الغسل - ....**
- **<u>المجال الفلاحي :</u> السقي (إنتاج الحبوب ، الفواكه ، القطاني ...) ، تربية الماشية .....**
- **<u>المجال الصناعي :</u> إنتاج التيار الكهربائي – إنتاج بعض المواد الصناعية كالاسمنت والورق – تبريد الآلات الصناعية - .....**

❖ **يتضح إذن أن الماء مهم جدا في حياتنا اليومية ، لذلك يجب المحافظة عليه وحسن تدبيره ، وذلك من خلال مجموعة من السلوكات والمواقف الإيجابية ، مثل :**

- ✓ **حماية الماء و حماية مصادره من العبث و الإسراف.**
- ✓ **عدم رمي الزيوت و الشحوم و المواد الكيماوية في مياه الأنهار أو حتى في مجاري الصرف الصحي.**
- ✓ **عدم ترك الصنبور مفتوحا أثناء تنظيف الأسنان أو غسل الوجه و الاكتفاء بكأس واحد فقط .**
- ✓ **سقي النباتات باستعمال الرشاش أو طريقة الري بالتنقيط و ذلك بالليل أو الصباح الباكر .**

{ اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَاباً فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسَفاً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَن يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ } الروم48

{أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَاباً ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَاماً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ } النور43

الدرس رقم 1 :

" المـــاء مـــن حـــولـنـــا "
L'eau qui nous entoure

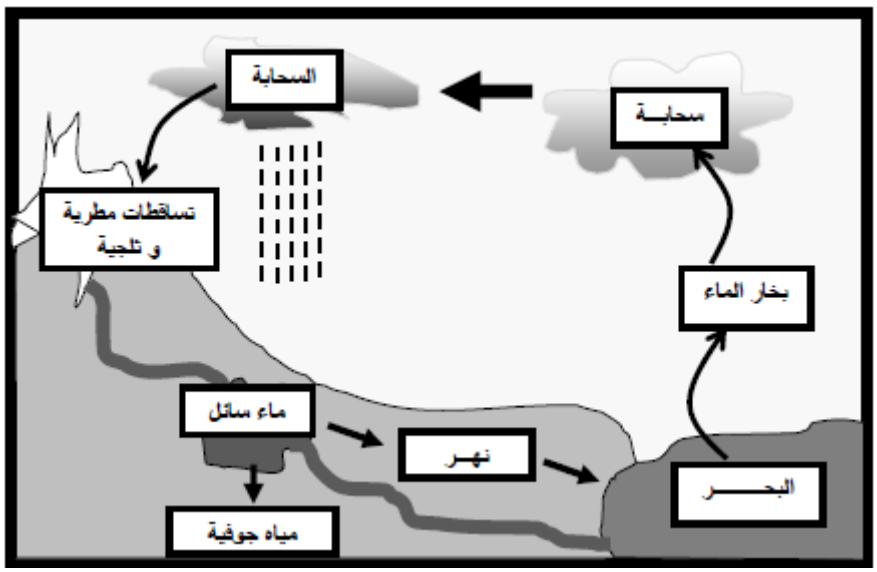
I- المـاء في الـطـبيـعـة :

- يغطي الماء في الطبيعة مايزيد عن 70 % من مساحة الكرة الأرضية أي 360 مليون كيلومتر مربع (Km^2) .
- توجد 99 % من المياه في البحار و المحيطات ، و توجد على شكل جبال جليدية في الناطق القطبية ، أما المياه العذبة فلا تشكل سوى نسبة اقل من 1 % .
- ويوجد الماء في الطبيعة على ثلاث حالات فيزيائية : حالة صلبة ، حالة سائلة ، و حالة غازية .
- و يعتبر الماء ذو أهمية بالغة لجميع الكائنات الحية .

II- دورة المـــــاء :

يخضع الماء في الطبيعة إلى دورة دائمة من التحولات الفيزيائية، بفضلها يتم تجديد مصادر الماء الطبيعية و التي هي كالتالي:

- تتبخر مياه البحار و المحيطات تحت تأثير أشعة الشمس و الرياح ، و يصعد هذا البخار إلى الطبقة العليا ليتكاثف و يشكل سحبا .
- تتحول السحب عبر تنقلها في الجو إلى أمطار و ثلوج .
- تصب مياه الأمطار و الثلوج المنصهرة في الأنهار و الأودية، و يتسرب جزء منها غلى الجيوب الجوفية، و تمتص النباتات جزء آخر.
- تصب الأودية و الأنهار بدورها في البحار و المحيطات لتتبخر من جديد.
- تتكرر هذه الظاهرة الطبيعية على مر العصور وفق نفس النظام .



www.adirassa.com

خـلاصـة :

- يخضع الماء لدورة تمكن التجديد لمصادره .
- المصادر الطبيعية للماء هي :

المياه السطحية – المياه الجوفية – الثلوج – السحب .

III- استعـمالات المـــــــاء :

يلعب الماء دورا حيويا في حياة الإنسان ، حيث يستعمل في مجالات عديدة منها :

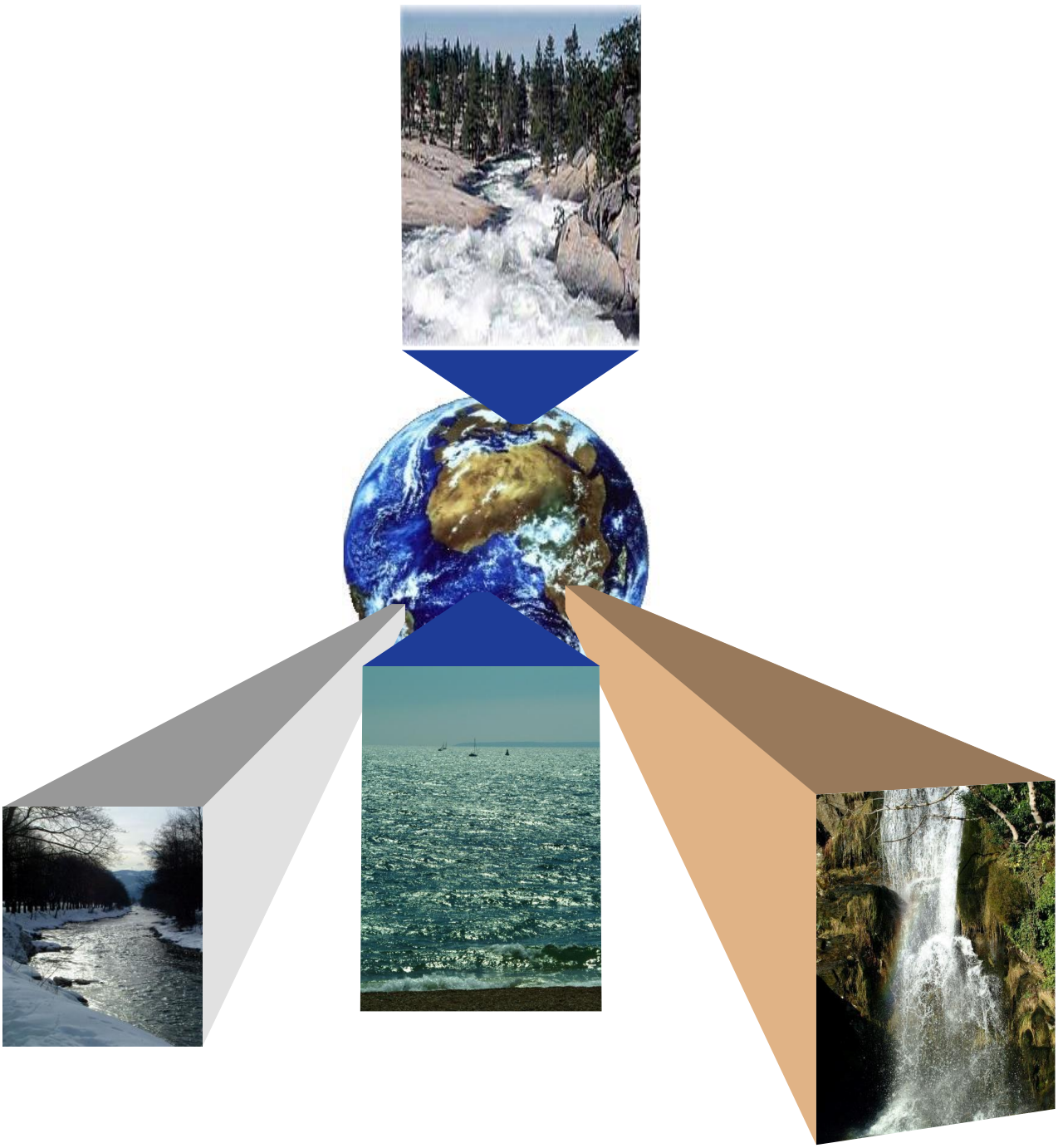
- الأغراض المنزلية : إعداد الوجبات الغذائية ، الشرب ، الغسل ...
- المجال الفلاحي : السقي (إنتاج الحبوب ، الفواكه ، القطاني ...)
- المجال الصناعي : إنتاج التيار الكهربائي ، إنتاج بعض المواد الصناعية كالإسمنت و الورق ، تبريد الآلات الصناعية ..

يتضح من خلال ما سبق أن الماء مهم جدا في حياتنا اليومية ، لذلك يجب المحافظة عليه و حسن تدبيره و استعماله .

www.adirassa.com

المستوى: الأولى إعدادي الجزء: الأول	الماء L'eau	المدة الزمنية : 4 ساعات إنجاز: ذ.أحمد أديب

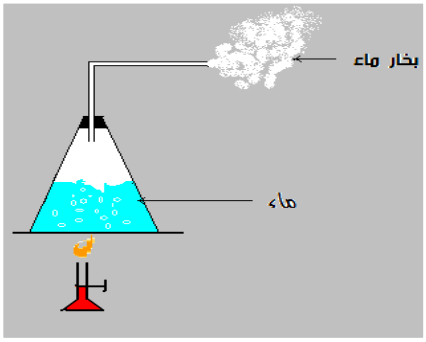
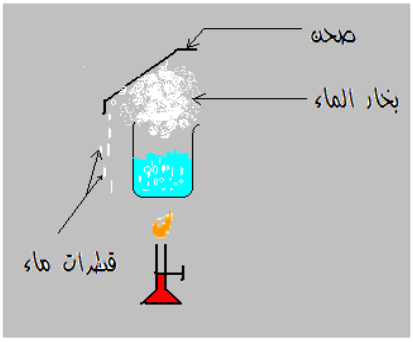
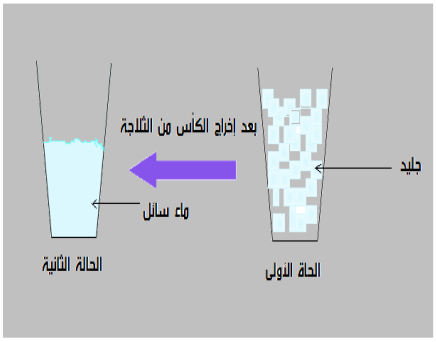
I. الماء في الطبيعة :



يغطي الماء ما يزيد عن 70 % من مساحة الكرة الأرضية أي 360 مليون كيلو متر مربع (Km^2).
توجد 99 % من المياه في البحار والمحيطات ، أو توجد على شكل جبال جليدية ، أقل من 1 % من الماء العذب يمكن إستعماله من قبل الإنسان.
و يشكل الماء 65 % إلى 75 % من جسم الإنسان، و أكثر من ذلك بالنسبة للنباتات، التي تمتصه من التربة بفضل جذورها.

II. دورة الماء:

1) الحالات الفيزيائية الثلاث للماء:

تجربة 1	تجربة 2	تجربة 3
		
ملاحظة: تصاعد فقاقيع في الماء اثناءالغليان. تكون ضباب قرب فوهة الأنبوب قبيل وعند حدوث غليان الماء.	ملاحظة: تكون ضباب قرب فوهة الكأس. ظهور قطرات ماء على الصحن	ملاحظة: أصبح الجليد ماء بعد مدة من إخراجه من الثلاجة.
استنتاج: تحول الماء السائل إلى غاز،وهو بخار الماء. يسمى هذا التحول بالتبخر	استنتاج: تحول الماء من الحالة الغازية(بخار الماء) إلى الحالة السائلة. يسمى هذه التحول بالتكاثف	استنتاج: تحول الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. يسمى هذا التحول بالانصهار،وعكسه بالتجمد
خلاصة: يمكن للماء أن يتواجد على ثلاث حالات: حالة سائلة وحالة صلبة وحالة غازية. ويمكن أن ينتقل من حالة إلى أخرى حسب الظروف الطبيعية المحيطة به.ويمكن تلخيص هده التحولات الفيزيائية كالآتي:		

2) المصادر الطبيعية للماء:

من أهم مصادر الماء الطبيعية ، نجد :

- ❖ المياه السطحية ، مثل مياه الأنهار.
- ❖ المياه الجوفية ، مثل مياه الآبار.
- ❖ الثلوج.
- ❖ السحب.

3) مراحل دورة الماء:

يخضع الماء في الطبيعة إلى دورة دائمة من التحولات الفيزيائية، بفضلها يتم تجديد مصادر الماء الطبيعية كما تبين الوثيقة أسفله.

تتبخر مياه البحار والمحيطات تحت تأثير أشعة الشمس والرياح، ويصعد هذا البخار إلى الطبقات الجوية العليا ليتكاثف و يشكل سحبا.
تتحول السحب عبر تنقلها في الجو إلى أمطار وثلوج.
تصب مياه الأمطار و الثلوج المنصهرة في الأنهار والأودية، ويتسرب جزء منها إلى الجيوب الجوفية،وتمتص النباتات جزءا آخر.
تصب الأودية و الأنهار بدورها في البحار والمحيطات لتتبخر من جديد.
تتكرر هذه الظاهرة الطبيعية على مرور العصور وفق نفس النظام.
إن دورة الماء تصف وجود حركة المياه على الأرض و داخلها و فوقها وتتحرك مياه الأرض دائما. وتتغير أشكالها باستمرار من وسائل إلى بخار ثم إلى جليد، ومرة أخرى إلى سائل . لقد ظلت الأرض دورة الماء تعمل مليارات السنين و تعتمد عليها الكائنات الحية التي تعيش على الأرض حيث من دونها تصبح الأرض مكانا يستحيل العيش فيه.

III. استعمالات الماء:

يعتبر الماء عنصرا أساسيا في مجالات متعددة:

- بالنسبة الحياة الإنسان : الشرب – إعداد الوجبات الغذائية – الغسل – التنظيف.....
- بالنسبة للفلاحة : الماء أساسي بالنسبة للسقي و الحيوانات.
- بالنسبة للصناعة : يستعمل الماء لإنتاج الكهرباء و لتبريد الآلات الصناعية.....
- بالنسبة للملاحة : تستعمل مياه المحيطات لنقل البضائع و المواصلات.....

الأجسام الصلبة والسوائل والغازات

Les corps solides, les liquides et les gaz

I) مفهوم المادة :

كل ما يحيط بنا وكل ما يوجد في هذا الكون يعتبر مادة ، وتوجد المادة على ثلاث حالات فيزيائية :

- الحالة الفيزيائية الصلبة : مثل الخشب ، الحديد ، الحجر ،الرمل ، .....
- الحالة الفيزيائية السائلة : مثل الماء ، الزيت ، الحليب ،البنزين ، الكحول،.....
- الحالة الفيزيائية الغازية : مثل الهواء ، غاز الهيدروجين ، ثنائي أوكسيد الكربون ، .....

II) الخواص الفيزيائية للأجسام الصلبة :

1) الأجسام الصلبة المتراصة : Les corps solides compacts

- يتكون الجسم الصلب المتراص من مجموعة واحدة متماسكة فيما بينها مثل كأس، ملعقة ، كتاب ، .....
- الجسم الصلب المتراص له شكل خاص ، ويمكن مسكه بالأصابع ، وله حجم ثابت .

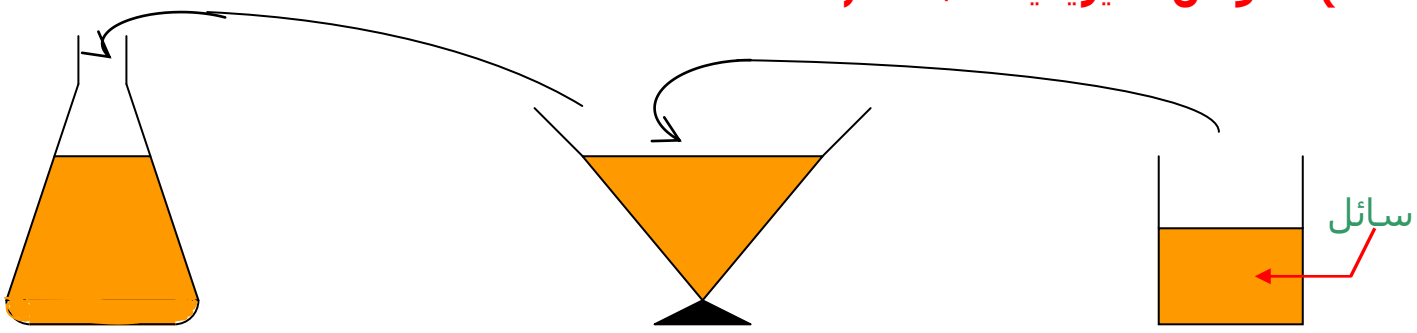
1) الأجسام الصلبة غير المتراصة : Les corps solides incompacts

تجربة :

استنتاج :

- يتكون الجسم الصلب غير المتراص المتراص من أجزاء ذات أبعاد صغيرة يمكن مسكها بواسطة الأصابع ، مثل الرمل ، الدقيق ، التراب ، ....
- يأخذ الجسم الصلب غير المتراص المتراص شكل الإناء الذي يوجد فيه ، وبالتالي فليس له شكل خاص يميزه.

III) الخواص الفيزيائية للأجسام السائلة :

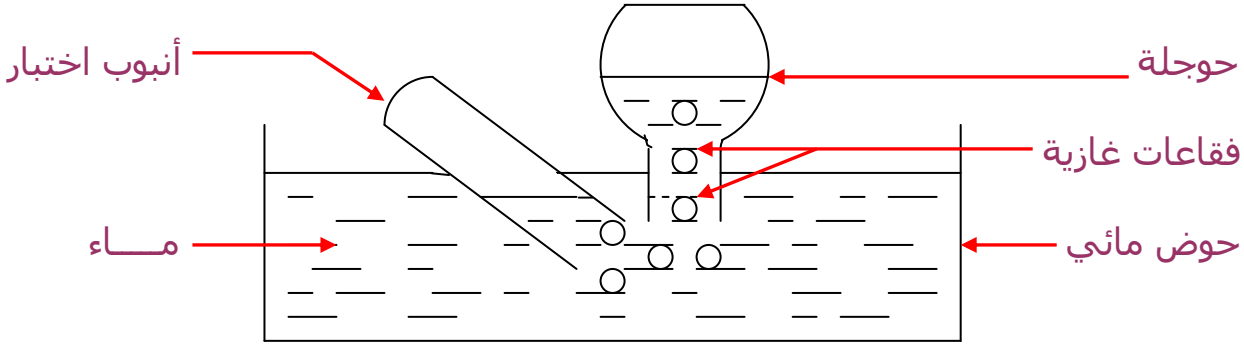


استنتاج :

- لا يمكن مسك الأجسام السائلة بالأصابع .
- يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوجد فيه ، وبالتالي فالسوائل ليس لها شكل خاص .
- تتميز الأجسام السائلة بالجريان، لذلك نقول انها أجسام مائعة .
- عند السكون ، السطح الحر للسوائل يكون دائما مستويا و أفقيا .

IV) الخواص الفيزيائية للأجسام الغازية :

تجربة :



ملاحظة :

نلاحظ أن الهواء ينتقل من أنبوب الاختبار إلى الحوجلة على شكل فقاعات،ثم يأخذ بعد ذلك شكل الحوجلة .

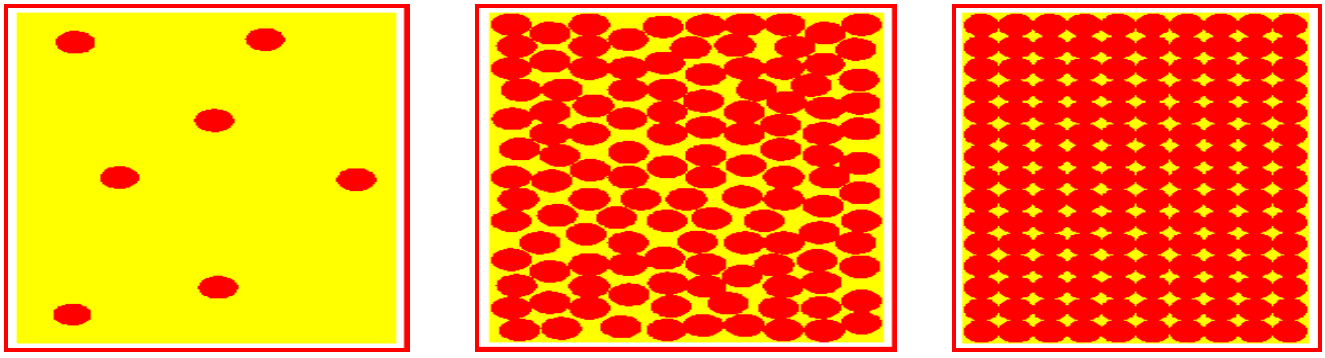
استنتاج :

- يأخذ الغاز شكل الإناء الذي يوجد فيه، وبالتالي فالغازات ليس لها شكل خاص .
- لا يمكن مسك الأجسام الغازية بواسطة الأصابع .
- تتميز الغازات بالجريان ، لذلك نقول انها أجسام مائعة .

V) النموذج الدقائقي وتفسير الحالات الثلاث للمادة :

لتفسير الحالات الفيزيائية للمادة، نستعمل نموذجا مبسطا يسمى النموذج الدقائقي (Le modèle moléculaire) ، وذلك باعتبار المادة مكونة من دقائق صغيرة جدا لا ترى بالعين المجردة وغير قابلة للتقسيم ، حيث نمثل كل دقيقة في هذا النموذج بشكل هندسي معين مثل كرية .

أنشطة الملاحظة :



جسم صلب — جسم سائل — جسم غازي

✍استـنـتـاج :

• تكون الجزيـئـات فـي الحالـة الصلبة منتظمة فيما بينهـا وقريـبـة جدا مـن بعضها البعض وشبه ساكنة .

• تكون الجزيئات في الحالـة السائـلـة قريبة مـن بعضها البعض،وتتحرك بشكـل دائـم في جميع الاتجاهات .

• تـكـون الجزيئات فـي الحالـة الغازيـة متباعدة فيمـا بينهـا،وتـتـحـرك بسرعـة فـي كـافـة الاتجاهات.

خـــلاصـــة :

✹الجزيئات في الحالة الصلبة متراصة ومرتبة .

✹الجزيئات في الحالة السائلة متراصة وغير مرتبة .

✹الجزيئات في الحالة الصلبة غير متراصة وغير مرتبة .

الدرس رقم 2 :

الأجســـام الصـلـبة و السـوائـــل و الغـــازات
Les corps solides, les liquides et les gazes

توجد المادة على ثلاث حالات فيزيائية :

- الحالة الفيزيائية الصلبة : مثل الحجر ، الحديد ، التربة ...
- الحالة الفيزيائية السائلة : مثل الماء ، الزيت ، البنزين ، الكحول ...
- الحالة الفيزيائية الغازية : مثل الهواء ، غاز ثنائي أوكسيد الكربون ، غاز الهيدروجين...

I- الأجسام الصلبة :

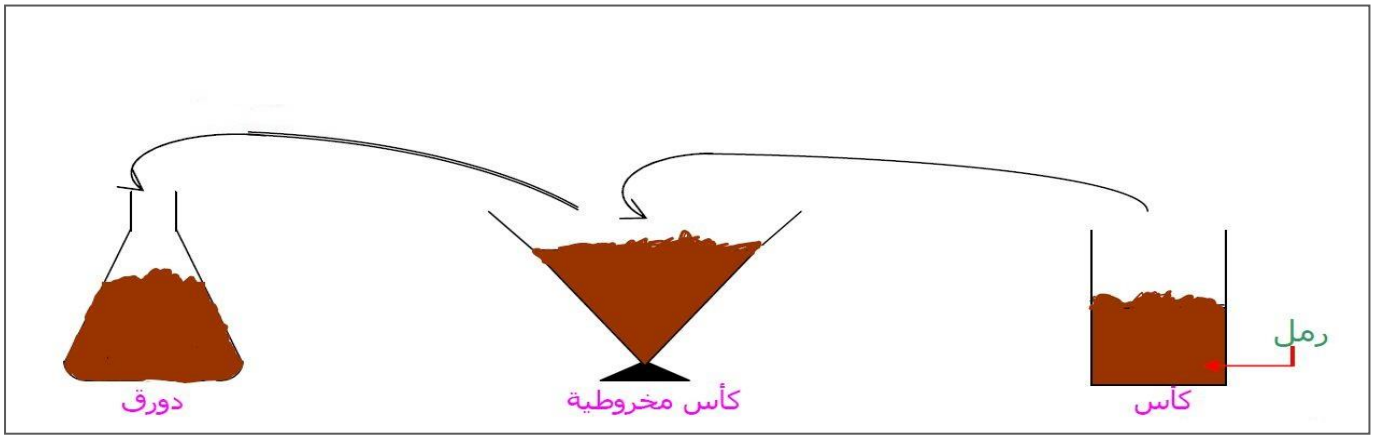
الأجسام الصلبة يمكن مسكها بالأصابع ن و تنقسم إلى قسمين :

1- الأجسام الصلبة المتراصة : les corps solides compacts

تتكون من مجموعة واحدة متماسكة فيما بينها و لها **شكل خاص**، مثل كأس، ملعقة، كتاب...

2- الجسام الصلبة غير المتراصة : les corps solides non compacts

أ- تجربة :



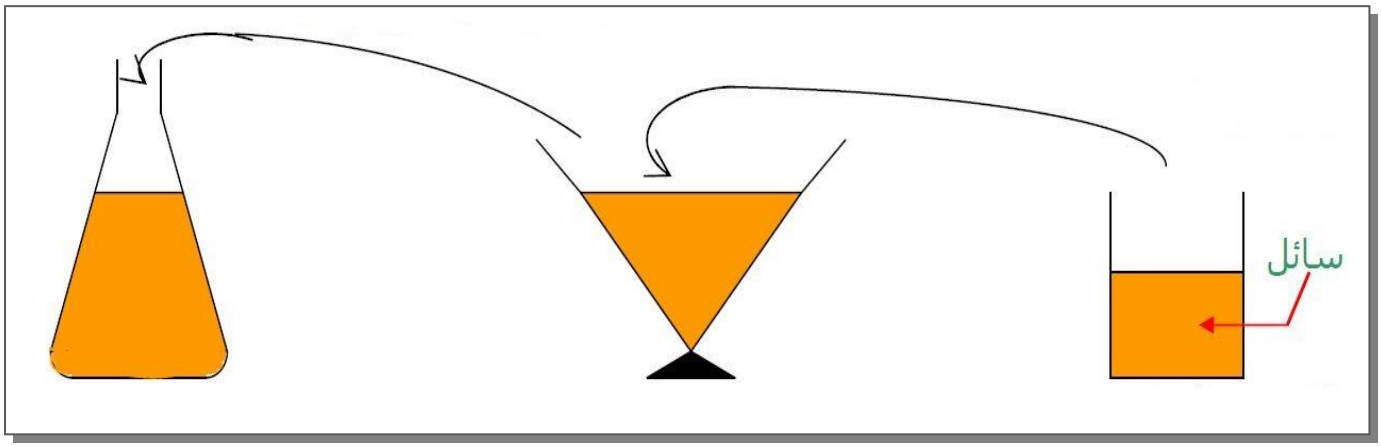
ب- استنتاج :

- تتكون الأجسام الصلبة غير المتراصة من أجزاء ذات أبعاد صغيرة يمكن مسكها بواسطة الأصابع .
- يأخذ الجسم الصلب غير المتراص شكل الإناء الذي يوجد فيه ، و بالتالي فليس له شكل خاص يميزه .
- السطح الحر للأجسام الصلبة غير المتراصة لا يكون مستويا و لا أفقيا .

www.adirassa.com

II- الأجسام السائلة :

أ- تجربة :

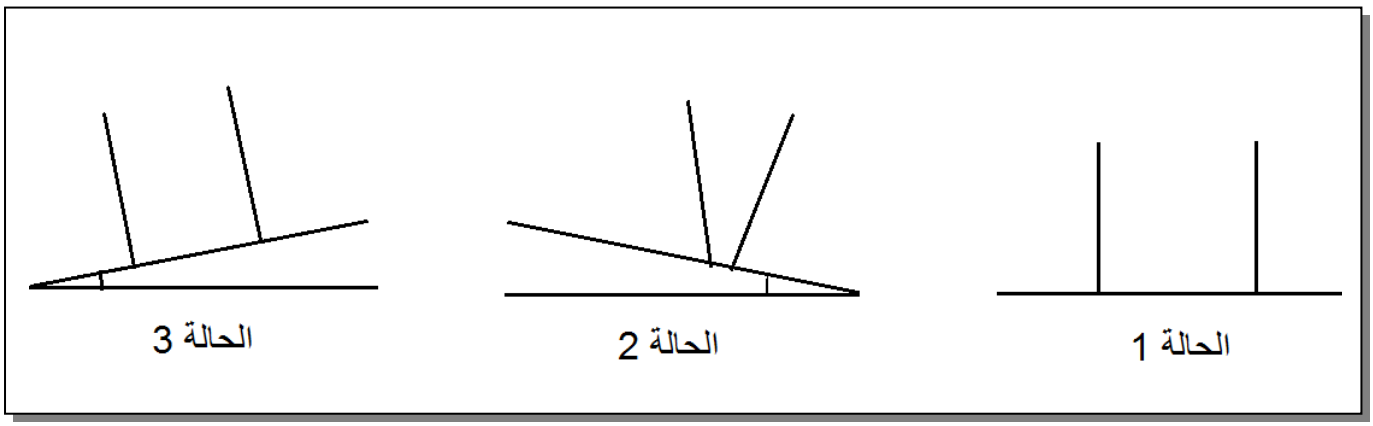


ب- استنتاج :

- لا يمكن مسك الأجسام السائلة بالأصابع .
- يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوجد فيه ، و بالتالي ليس لها شكل خاص .
- تتميز الجسام السائلة بالجريان ، لذلك نقول أنها **أجسام مائعة** .
- تتميز السوائل في حالة سكونها بسطحها **الحر المستوي و الأفقي** .

تمرين تطبيقي :

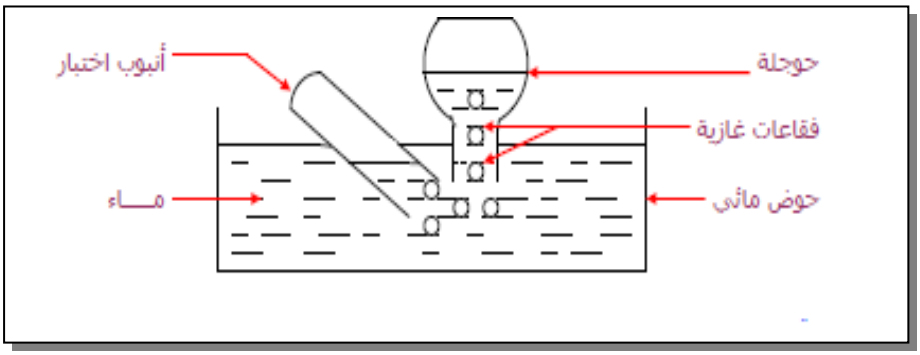
ضع خطا يمثل السطح الحر للسائل في كل حالة ؟



www.adirassa.com

III- الغازات :

أ- تجربة :



ب – ملاحظة :

نلاحظ أن الهواء ينتقل من أنبوب الاختبار إلى الحوجلة على شكل فقاعات ، ثم يأخذ بعد ذالك شكل الحوجلة .

ج – استنتاج :

- يأخذ الغاز شكل الإناء الذي يوجد فيه ن و بالتالي فالغازات لها شكل خاص .
- لا يمكن مسك الجسام الغازية بواسطة الأصابع .
- تتميز الغازات بالجريان ، لذلك نسميها أجسام مائعة fluides .

IV- النموذج الجزيئي :

لتفسير الحالات الثلاث للمادة نستعمل نموذجا أوليا مبسطا باعتبار المادة مكونة من أجزاء صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالنسبة لبعض كالماء تسمى هذه الجزاء الصغيرة بالجزيئات ، و النموذج بالنموذج الجزيئي .

الجزيئة غير قابلة للتجزيء و التشويه ، و تحتفظ بنفس الكتلة ، نمثلها في نموذج بشكل هندسي معين مثل كرية .

- **بالنسبة للحالة الصلبة** : تبقى الجزيئات قريبة من بعضها البعض مرتبة و شبه ساكنة .
- **بالنسبة للحالة السائلة** : تبقى الجزيئات قريبة من بعضها البعض و في حركة مستمرة و مضطربة .
- **بالنسبة للحالة الغازية** : تكون الجزيئات متباعدة و تتحرك بسرعة في جميع الاتجاهات .

www.adirassa.com

الحالات الثلاث للمادة
Les trois états de la matière

I. مفهوم المادة

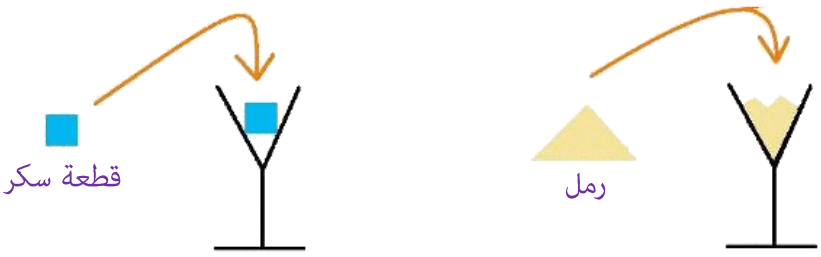
المادة : هي كل ما يحيط بنا وكل ما يوجد في هذا الكون، وتوجد على ثلاث حالات فيزيائية :

- **الحالة الفيزيائية الصلبة :** مثل الخشب، الحديد، الرمل.
- **الحالة الفيزيائية السائلة :** مثل الماء، الحليب، الزيت، الكحول.
- **الحالة الفيزيائية الغازية :** مثل الهواء، ثنائي أوكسيد الكربون، ثنائي الأوكسجين.

II. خصائص الأجسام الصلبة

أ. تجربة

ننجز التجربتين التاليتين :



ب. ملاحظة

- قطعة السكر والرمل جسمان صلبان يمكن مسكهما بالأصابع.
- الرمل يأخذ شكل الإناء الذي يوجد فيه.
- قطعة السكر لا يتغير شكلها رغم وضعها في الكأس.

ج. استنتاج

الأجسام الصلبة يمكن مسكها بالأصابع وتنقسم إلى قسمين هما :

☑ أجسام صلبة متراصة : تتكون من مجموعة واحدة متماسكة فيما بينها ولها شكل خاص تحافظ عليه، مثل صخرة، كأس، كتاب.

☑ أجسام صلبة غير متراصة : تتكون من عدة أجزاء تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه وبالتالي ليس لها شكل خاص يميزها، سطحها الحر ليس مستويا ولا أفقيا، مثل الرمل، الدقيق، الحبوب.

III. خصائص الأجسام السائلة

أ. تجربة

ننجز التجربة التالية :

ب. ملاحظة

- يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوجد فيه.

ج. استنتاج

تتميز الأجسام السائلة بالخصائص التالية :

☑ لا يمكن مسكها بالأصابع.

☑ يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوجد فيه، وبالتالي فالسوائل ليس لها شكل خاص يميزها.

☑ تتميز الأجسام السائلة بالجريان، لذلك نقول بأنها أجسام مائعة.

☑ عند السكون، دائما يكون السطح الحر للسوائل مستويا وأفقيا.

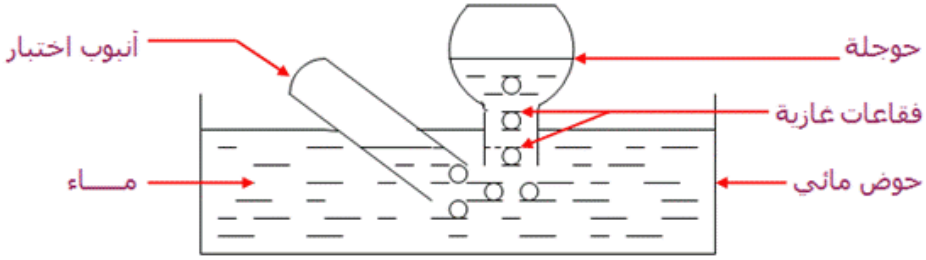
ذ . ياسين برشيل

www.adirassa.com

IV. خصائص الأجسام الغازية

أ. تجربة

ننجز المناولة التالية :



ب. ملاحظة

- نلاحظ أن الهواء ينتقل من أنبوب الإختبار إلى الحوجلة على شكل فقاعات غازية، ثم يأخذ بعد ذلك شكل الحوجلة.

ج. إستنتاج

☑ تأخذ الغازات شكل الإناء الذي توجد فيه، وبالتالي فالغازات ليس لها شكل خاص.

☑ الأجسام الغازية لا يمكن مسكها بالأصابع.

☑ تتميز الغازات بالجريان، لذلك نسميها أجساما مائعة.

خلاصة

الحالة الفيزيائية / الخصائص	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
الشكل	❖ لها شكل خاص	❖ تأخذ شكل الإناء الذي يحتويها.	
الجريان	❖ لا تتميز بالجريان. ❖ يمكن مسكها بالأصابع.	❖ تتميز بالجريان : مائعة. ❖ لا يمكن مسكها بالأصابع.	

تمرين تطبيقي

1. صنف الأجسام التالية حسب حالتها الفيزيائية :

حليب – بنزين – ثلج – هواء – ملح – دقيق – بخار الماء – زئبق – خشب – زيت – كأس زجاجي.

الأجسام الصلبة المتراصة	الأجسام الصلبة غير المتراصة	السوائل	الغازات

ذ . ياسين برشيل

www.adirassa.com

قياس كتلة الأجسام الصلبة والسوائل

Mesurer la masse des solides et des liquides

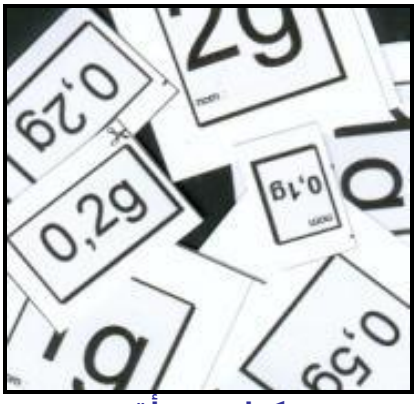
I) مفهوم الكتلة :

الكتلة مقدار فيزيائي قابل للقياس يمثل كمية المادة المكونة للجسم،نرمز لها بالحرف m، وحدتها العالمية هي الكيلوغرام التي نرمز لها بالرمز Kg ، ولقياس كتلة جسم نستعمل الميزان والكتل المعلمة .

✹ الكتل المعلمة :

الكتل المعلمة هي كتل تساوي أو تفوق الغرام،وهناك كتل أخرى أصغر من الغرام تسمى الكتل المجزأة .

كتل معلمة



كتل مجزأة

✹الميزان : توجد عدة أنواع من الموازين نذكر منها أساسا ميزان الكفتين والميزان الإلكتروني .

ميزان الكفتين (ميزان روبرفال Roberval)

ميزان إلكتروني

ملـحـوظـات :

✍ تستعمل أيضا كوحدات للكتلة مضاعفات وأجزاء الكيلوغرام :

t	q	.	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

✍ يجب التمييز بين الكتلة والوزن، لأن الكتلة مقدار ثابت لا يتعلق إلا بكمية المادة، أما الوزن فهو مقدار تتغير شدته حسب عامل المكان وعامل الارتفاع عن سطح الأرض.

II) قياس كتلة جسم صلب :

لقياس كتلة جسم صلب بواسطة ميزان الكفتين والكتل المعلمة، نحقق أولا التوازن البدئي للميزان ، ثم نضع الجسم الصلب في إحدى الكفتين والكتل المعلمة في الكفة الأخرى إلى أن يعود توازن الميزان إلى ما كان عليه في البداية،وبذلك تكون كتلة الجسم الصلب هي مجموع الكتل المعلمة. تسمى هذه العملية بالوزنة البسيطة .

مـثـال :

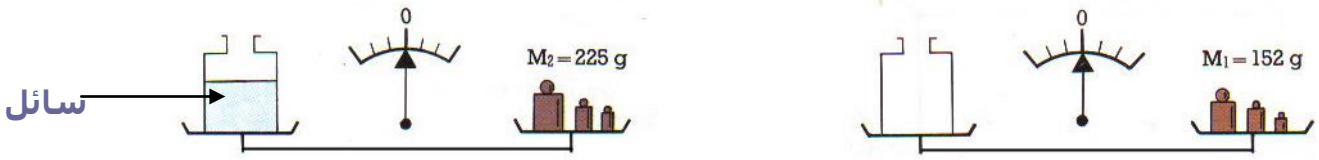
الكتل المعلمة الـتـي وضعت فـي الكفة اليسرى لإعادة التوازن البدئي للميزان هي : 50 g و 10 g .
وبالتالـي فـإن كتلة كمية العـنـب الموضوعة في الكفة اليمنى هي :

$$m = 50 + 10$$

أي : $m = 60\ g$

III) قياس كتلة جسم سائل :

تـجـربـة :



نـتـائـج :

- كتلة القنينة وهي فارغة هي : $m_1 = 152\ g$
- كتلة القنينة وهي مملوءة بالسائل هي : $m_2 = 225\ g$

اسـتـنـتـاج :

- كتلة السائل الموضوع داخل القنينة هي: $m = m_2 - m_1$

أي : $m = 225 - 125$

وبالتالي : $m = 100\ g$

IV) الكتلة والشكل :

تـجـارب :

مـلاحـظـات :

- رغم تغيير شكل قطعة العجين ، فإن كتلتها لا تتغير .
- رغم تغيير شكل السائل من خلال نقله من إناء إلى آخر ، فإن كتلته لا تتغير .

اسـتـنـتـاج :

لا تتغير كتلة الأجسام عند تغيير شكلها .

الدرس رقم 4 :

قـيـاس كـتـلـة الأجـسـام الصـلـبـة و السـوائـل
Mesurer la masse des solides et des liquides

I – مفهوم الكتلة :

- الكتلة la masse مقدار فيزيائي ثابت قابل للقياس يمثل كمية المادة المكونة للجسم، و نرمز لها بالحرف **m** .
- لقياس الكتلة نستعمل الميزان و الكتل المعلمة .

1 – وحدات الكتلة :

الوحدة العالمية لقياس الكتلة هي **الكيلوغرام** التي نرمز لها بالرمز **Kg** .

و هناك مضاعفات و أجزاء الكيلوغرام .

t	q	-	Kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

ملحوظة :

في حياتنا اليومية كثيرا ما نخلط بين الوزن و الكتلة ، فالكتلة مقدار ثابت لا يتعلق إلا بكمية المادة ، أما الوزن فهو مقدار تتغير شدته حسب عامل المكان و عامل الارتفاع عن سطح الأرض .

2 – الكتل المعلمة :

الكتل المعلمة هي كتل تساوي أو تفوق 1 g ، و هناك كتل أخرى أصغر من 1 g تسمى **الكتل المجزأة** .

[أنظر الكتاب المدرسي ص 28]

3 – الميزان :

توجد عدة أنواع من الموازين نذكر منها أساسا ميزان الكفتين و الميزان الإلكتروني .

[أنظر الكتاب المدرسي ص 28]

II – قياس كتلة جسم صلب و سائل :

1 - قياس كتلة جسم صلب :

لقياس كتلة جسم صلب بواسطة ميزان الكفتين و الكتل المعلمة :

- نحقق توازن الميزان في حالة كون الكفتين فارغتين .
- نعلم موضع الإبرة عند هذا التوازن .
- نضع الجسم الذي نريد قياس كتلته على إحدى الكفتين .
- نضع الكتل المعلمة اللازمة لإعادة الإبرة إلى نفس المضع عند التوازن السابق .
- يساوي مجموع الكتل المعلمة كتلة الجسم .

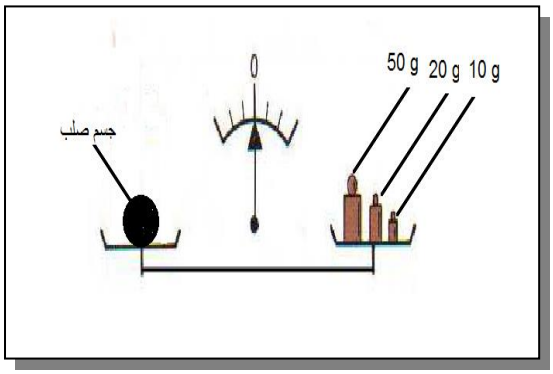
www.adirassa.com

مثـــــال :

كتلة الجسم الصلب هي :

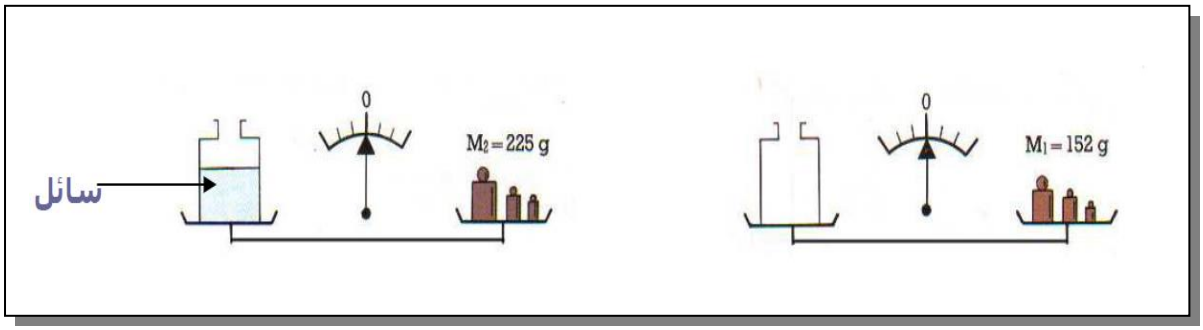
$m = 50\ g + 20\ g + 10\ g$

$m = 80\ g$



2- قياس كتلة جسم سائل :

أ – تجربة :



ب - ملاحظة :

كتلة القنينة و هي فارغة هـي : $m_1 = 152\ g$

كتلة القنينة و هي مملوءة بالسائل هـي : $m_2 = 225\ g$

ج – استنتاج :

كتلة السائل الموضوع داخل القنينة هي : $m = m_2 - m_1$ ، أي $m = 225 - 125$ و بالتالـــي $m = 100\ g$

III- الكتلة و الشكل :

أ- تجربة:

ب- استنتاج :

لا تتغير كتلة الأجسام عند تغير شكلها ، و بالتالي فإن كتلة الأجسام لا تتعلق بشكلها .

www.adirassa.com

الكتلة La masse

I. مفهوم الكتلة

الكتلة : مقدار فيزيائي قابل للقياس يمثل كمية المادة المكونة للجسم، نرمز لها بالحرف **m**، وحدتها العالمية هي الكيلوغرام (**Kg**).

يعطي الجدول التالي مضاعفات وأجزاء الكيلوغرام **Kg**

t	q	.	Kg	hg	dag	g	dg	cg	Mg

تمرين تطبيقي

1. عبر بالغرام وبالكيلوغرام عن كل من الكتل التالية :

0,4 t , 5 q , 30 kg , 75 dag , 350 dg , 2400 cg

II. قياس كتلة جسم صلب

لقياس كتلة جسم صلب بواسطة ميزان الكفتين نتبع الخطوات التالية :

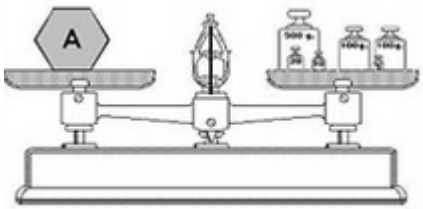
- نتحقق من توازن الميزان عندما تكون الكفتين فارغتين.
- نضع الجسم على إحدى الكفتين والكتل المعلمة على الكفة الأخرى حتى يتحقق التوازن.
- كتلة الجسم الصلب تساوي مجموع الكتل المعلمة.

لقياس كتلة جسم صلب بواسطة ميزان إلكتروني نتبع الخطوات التالية :

- نشغل الميزان الإلكتروني ونضبطه على **0g**.
- نضع الجسم الصلب على كفة الميزان.
- نقرأ كتلة الجسم الصلب على شاشة الميزان.

تمرين تطبيقي

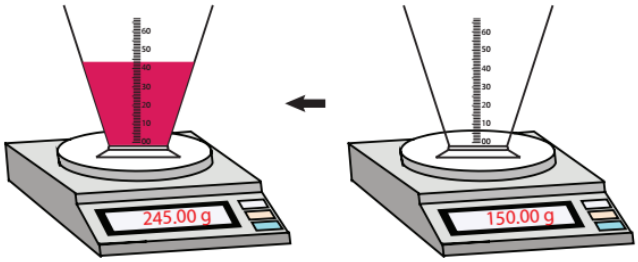
نعتبر التجربة الممثلة في التبيانة جانبه :



لموازنة الجسم **A** أثناء هذه العملية وضعنا في الكفة اليمنى للميزان الكتل المعلمة التالية **100g , 20g , 3g , 5g , 2g .**

1. ما اسم هذه العملية ؟
2. حدد كتلة الجسم بالوحدة **g** ؟

III. قياس كتلة جسم سائل



لقياس كتلة جسم سائل نتبع المراحل التالية :

- نقيس كتلة الإناء وهو فارغ m_1
- نقيس كتلة الإناء والسائل معا m_2
- كتلة السائل هي : $m = m_2 - m_1$

مثال :

كتلة الكأس الفارغ هي : $m_1 = 150\ g$

كتلة الكأس والسائل معا هي : $m_2 = 245\ g$

كتلة السائل هي : $m = m_2 - m_1 = 245\ g - 150g = 95g$

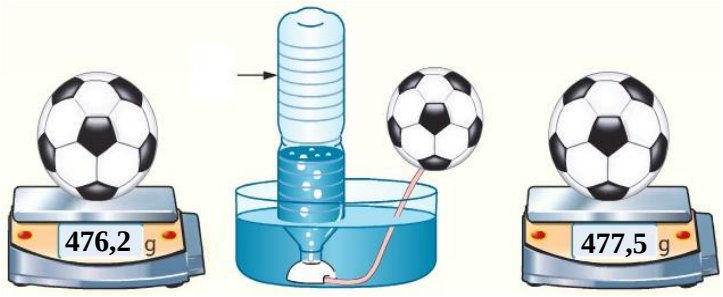
ذ . ياسين برشيل

www.adirassa.com

IV. قياس كتلة غاز

أ. تجربة

نقيس كتلة كرة منفوخة، ثم نفرغ جزءا من هوائها في قارورة سعتها 1L، لنقيس من جديد كتلتها بواسطة ميزان إلكتروني.



ب. استنتاج

كتلة الكرة قبل إفراغها من الهواء هي : $m_1 = 477,5\ g$

كتلة الكرة بعد إفراغ من الهواء هي : $m_2 = 476,2\ g$

كتلة لتر من الهواء هي : $m = 477,5\ g - 476,2g = 1,3g$

ج. خلاصة

❖ الغازات لها كتلة، ويمكن قياسها بواسطة الميزان.

❖ كتلة لتر من الهواء هي : $m = 1,3\ g$

تمرين تطبيقي

أجب بصحيح أو خطأ :

1. الوحد العالمية للكتلة هي :

☆ الغرام **g** : .....

☆ الكيلوغرام **kg** : .....

☆ الطن **t** : .....

☆ اللتر **L** : .....

2. كتلة جسم :

☆ تتعلق بشكله : .....

☆ لا تتعلق بشكله : .....

☆ تتعلق بالمواد المكونة له : .....

☆ لا تتعلق بالمواد المكونة له : .....

3. نرمز للكتلة :

☆ بالحرف **m** .....

☆ بالحرف **V** .....

قياس الضغط و الضغط الجوي

Mesure de la pression et pression atmosphérique

I) مفهوم الضغط :

تجارب : نحجز كمية من الهواء داخل محقن ثم نسد فوهته بواسطة الأصبع لنقوم بالمناولتين التاليتين :

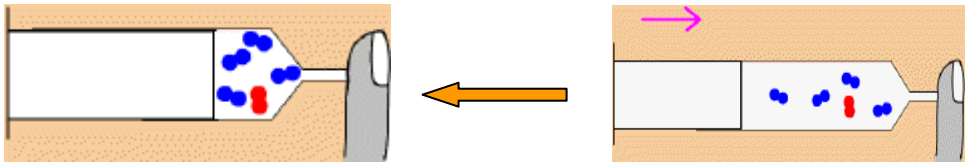
المناولة التجريبية	ملاحظة و استنتاج
منحى حركة المكبس	✍ بعد دفع مكبس المحقن ، نلاحظ تناقص حجم الهواء المحجوز،نقول إذن إن الهواء قد انضغط أو إن ضغط الهواء قد ارتفع .
منحى حركة المكبس	✍ بعد جر مكبس المحقن ، نلاحظ تزايد حجم الهواء المحجوز، نقول إذن إن الهواء قد توسع أو إن ضغط الهواء قد انخفض .

خلاصة :

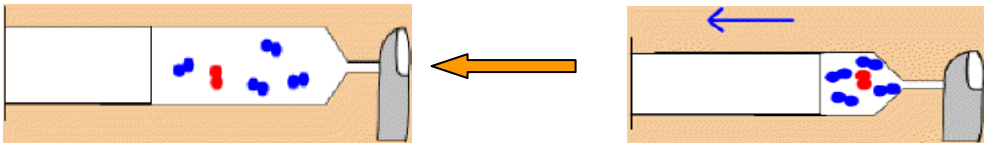
تطبق جميع الغازات ضغطا على الأجسام الصلبة والسائلة المماسة لها .

II) تفسير تغير ضغط غاز اعتمادا على النموذج الجزيئي :

✹ بالنسبة للمناولة الأولى (دفع المكبس) ، تناقص حجم الهواء المحجوز، مما أدى إلى تقارب الجزيئات فيما بينها مع ازدياد سرعة حركتها، وبالتالي ارتفاع ضغط الهواء المحجوز داخل المحقن .



✹بالنسبة للمناولة الثانية (جر المكبس) ، تزايد حجم الهواء المحجوز ، مما أدى إلى تباعد الجزيئات فيما بينها مع انخفاض سرعة حركتها، وبالتالي انخفاض ضغط الهواء المحجوز داخل المحقن .



Manomètre

III) قياس ضغط غاز محجوز :

- الضغط مقدار فيزيائي قابل للقياس،ولقياس ضغط غاز محجوز،نستعمل جهازا يسمى المانومتر (أو مقياس الضغط) .
- الوحدة العالمية للضغط هي الباسكال التي نرمز لها بـ Pa .
- غالبا ما تستعمل كوحدات للضغط مضاعفات الباسكال،وخصوصا :
  - الهيكتوباسكال (hPa) ، حيث : 1 hPa = 100 Pa
  - الـــبـــار (Bar) ، حيث : 1 Bar = 100000 Pa = 1000 hPa

IV) الضغط الجوي :

1) إبراز وجود الضغط الجوي :

تـــجـــربـــة :

قنينة بلاستيكية — تشوه شكل القنينة

مـــلاحـــظـــة :

عند إخراج كمية من الهواء من داخل القنينة بواسطة الفم (أو بواسطة النفير المائي)، نلاحظ تشوه شكل القنينة.

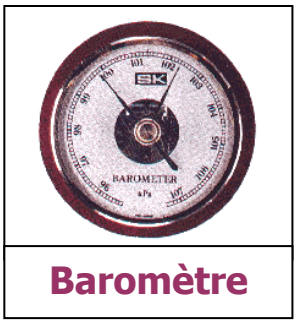
استنتاج :

إن تشوه شكل القنينة ناتج عن ضعف ضغط الهواء المحجوز مقارنة مع ضغط الهواء الجوي المسلط على جوانبها الداخلية. ونسمي الضغط المسلط من طرف الهواء الجوي بالضغط الجوي .

خـــلاصـــة :

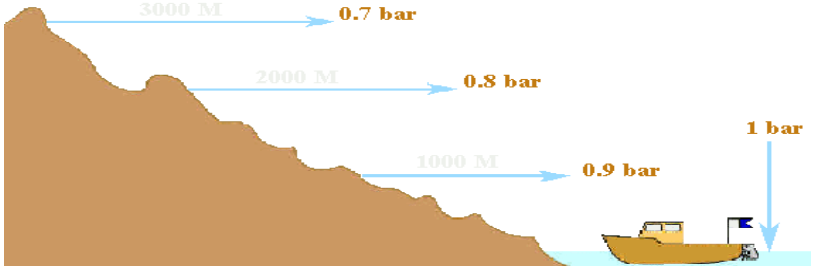
الضغط الجوي هو الضغط المسلط من طرف الهواء الجوي المحيط بالأرض على جميع الأجسام .

2) قياس الضغط الجوي :



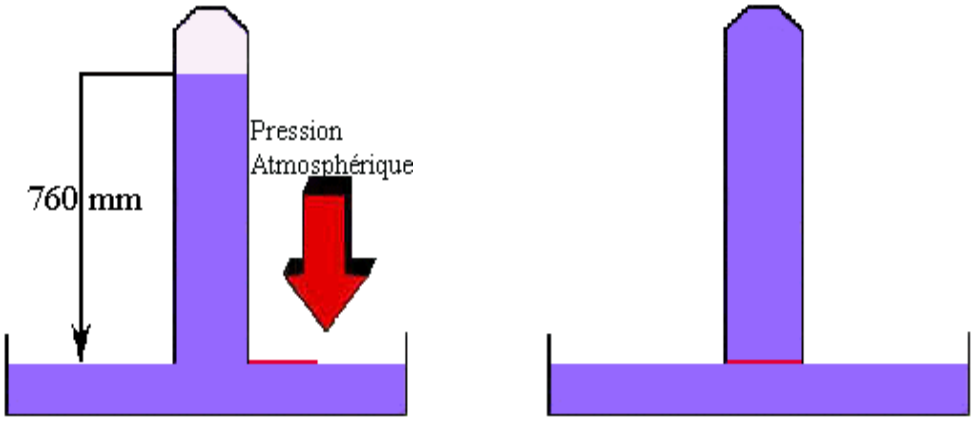
Baromètre

- لقياس الضغط الجوي، نستعمل جهازا يسمى البارومتر (أو مقياس الضغط الجوي) الذي يمكن أن نجده على أشكال مختلفة .
- القيمة المتوسطة للضغط الجوي عند سطح البحر هي : 1013 hPa، أي مايعادل تقريبا 1 Bar .
- تستعمل أيضا كوحدة للضغط الجوي السنتمتر زئبقي، حيث 76 cm من الزئبق توافق 1013 hPa .
- تتغير قيمة الضغط الجوي حسب الارتفاع عن سطح البحر، حيث كلما كلما ابتعدنا عن مستوى سطح البحر إلا وانخفضت قيمة الضغط الجوي.



معلومات إضافية:

• **تـجـربة تورشلي Torricelli:** تورشلـي عـالـم إيطالي، اخترع البارومتر الزئبقي ، قـام بتجربة مكنته من تحديد الضغط الجوي المعبر عنه بالسنتمتر مـن الزئبق ، وتتجلـى هذه التجربة فيما يلي : أخذ أنبوبا دقيقا مملوءا بالزئبق ثم وضعه منكسا داخـل حوض يحتوي على كمية من الزئبق ، وبعد مدة لاحظ نزول مستوى الزئبق داخل الأنبوب ، وقام بقياس المسافة الفاصلة بين مستوى الزئبق داخـل الـحـوض ومستواه داخـل الأنبوب فـوجـدها تساوي 760 mm أي 76 cm .



• **تجربة الكأس المقلوبة:**

في هـذه التجربة، نضع سائلا ملونا داخل كأس ثم نغطيه بـورق، وبعد ذلـك نضع كـف اليد فـوق الـورق لنقوم بنكس الـكـأس بحذر، فنلاحظ أن الورقة تبقى ملتصقة بالكأس بسبب خضوعها للضغط الجوي المسلط عليها من طرف الهواء الجوي المحيط بها.

• **تجربة نصفي كرة ماغدبورغ : (تجربة Otto van guerick) :**

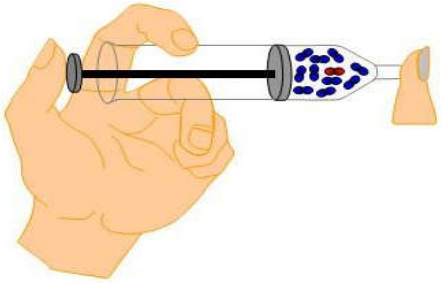
هـذه التجربة قـام بـهـا أوطو فان جريك، وهـو عـالـم ومخترع ورجـل سياسة،ولـد بمدينـة ماغدبورغ الألمانية،هذه الأخيرة اشتهرت بالتجربة التي قام بها،والتي تعرف بتجربة نصفي كرة ماغدبورغ ، والتي أنجزها بحضور الإمبراطور و أمرائه ، وقد اعتمد خلالها على ما يلي : أخذ نصفي كرة قطر كـل منهما يساوي تقريبا 30 سنتيمترا ، ثـم قـام بإلصاقهما ، ليحصل على كرة أفرغها بعد ذلك من الهواء،ثم قام بإحضار 16 حصانا تحاول وبكل قوة فصل نصفي الكرة الملتصقتين ببعضهما (8 أحصنة من جهة و 8 أحصنة من الجهة الأخرى) ، لكن ذلـك كان بدون جدوى . وهـذه التجربة تبرز بوضـوح تأثير الضغط الجوي على الأجسام ، حيث ان الكرة فارغة من الهواء، وبالتالي فالضغط الداخلي منعدم ، ونظرا لخضوعها للضغط الجوي، فقد كان من غير الممكن فصل نصفي الكرة. وطبعا إذا تم إدخال الهواء إلى الكرة،فسيكون بعد ذلك من السهل فصل نصفي الكرة .

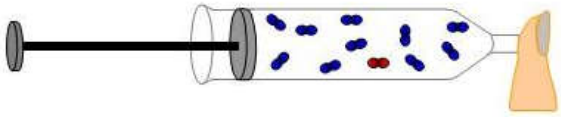
الضغط – الضغط الجوي

I. مفهوم الضغط

أ. تجربة

نحجز كمية من الهواء داخل محقن ثم نسد فوهته :





الشكل 1 :نجر

الشكل 2 :ندفع

ب. ملاحظة

☆عند جر المكبس يزداد حجم الهواء داخل المحقن وينقص ضغطه.

☆عند دفع المكبس يتقلص حجم الهواء داخل المحقن ويزداد ضغطه.

ج. خلاصة

❖الهواء غاز قابل للإنضغاط والتوسع.

❖**ضغط الغاز**هو التأثير الذي يطبقه على الأجسام المماسة له، يرمز له بالحرف**P**،ويقاس بإستعمال جهاز**المانومتر Manomètre**، الوحدة العالمية لقياسه هي **الباسكال** يرمز لها ب **Pa.**

❖تستعمل وحدات أخرى لقياس الضغط (مضاعفات الباسكال)مثل :

☑الهيكتوباسكال: **1 hPa = 100 Pa**

☑ البار: **1 bar = 100000 Pa = 1000 hPa**

تمرين تطبيقي

نصل فوهة المحقن بمقياس ضغط فتشير الإبرة إلى القيمة **1010 hPa**، تشير الإبرة عند تغيير موضع المكبس إلى القيمة**980hPa**

1. هل ارتفع ضغط الغاز داخل المحقن أو انخفض ؟

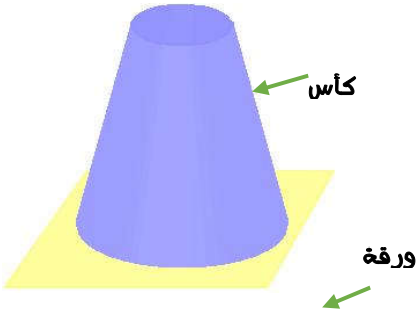
2. هل تم دفع المكبس أو جره ؟

3. هل تزايد حجم الغاز أو تناقص ؟

4. هل تغيرت كتلة الغاز داخل المحقن ؟

II. الضغط الجوي

1. مفهوم الضغط الجوي



أ. تجربة

نملأ كأس بالماء ونضع عليه ورقة ثم نقوم بوضعه بشكل مقلوب .

ب. ملاحظة

☆ يبقى الماء داخل الكأس رغم عكسه.

☆يضغط الهواء على الورقة فيمنع الماء من الإنفلات من الكأس ويسمى هذا الضغط :الضغط الجوي.

☆الضغط الجوي في هذه الحالة أكبر من الضغط الذي يطبقه الماء على الورقة.

ج. خلاصة

❖**الضغط الجوي :**هو الضغط المسلط من طرف الهواء الجوي المحيط بالأرض على جميع الأجسام.

2. قياس الضغط الجوي

1

☆لقياس الضغط الجوي نستعمل جهاز البارومترBaromètre.

☆القيمة المتوسطة للضغط الجوي عند سطح البحر هي :1013 hPa.

☆نستعمل أيضا كوحدة للضغط الجوي : السنتمتر من الزئبق حيث :

76cm من الزئبق توافق 1013 hPa

ملحوظة

يتأثر الضغط الجوي بالعوامل التالية :

✍الإرتفاع عن سطح البحر. حيث كلما ابتعدنا عن مستوى سطح البحر إلا وانخفضت قيمة الضغط الجوي.

✍درجة الحرارة.

تمرين تطبيقيرقم 1

أجب بصحيح أو خطأ :

1. يؤثر الضطالجوي :

☑ في اتجاه أفقي فقط ..... ☑ في جميع الإتجاهات ..... ☑رأسيا من الأعلى نحو الأسفل .....

2. الوحدة العالمية للضغط هي :

☑ البار **bar** .....

☑الباسكال**Pa**.....☑الهيكتوباسكال**hPa**.....

3. يقيس البارومتر :

☑ الضغط الجوي ..... ☑الكتلة ..... ☑ الكتلة والضغط الجوي .....

تمرين تطبيقيرقم 2

1. عبر بالوحدة الباسكال عن الضغوط التالية :

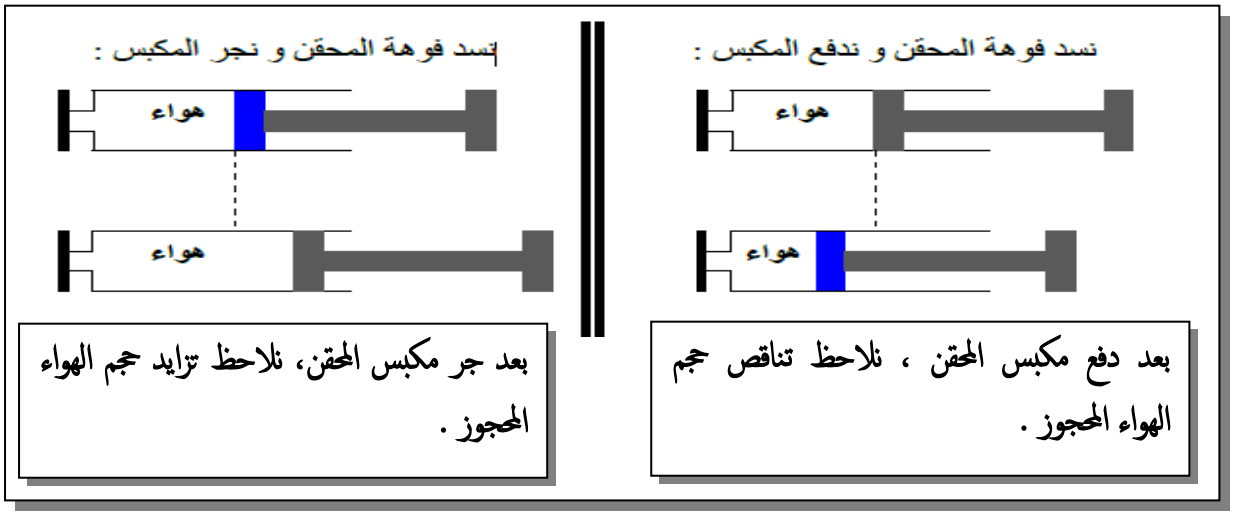
450 hPa , 0,1 bar , 2,5 hPa

الدرس رقم 5 :

قـــيـــاس الضـغـط و الضـغـط الجـــوي
Mesure de la pression et pression atmosphérique

I – مفهوم الضغط :

أ- تجربة و ملاحظة :

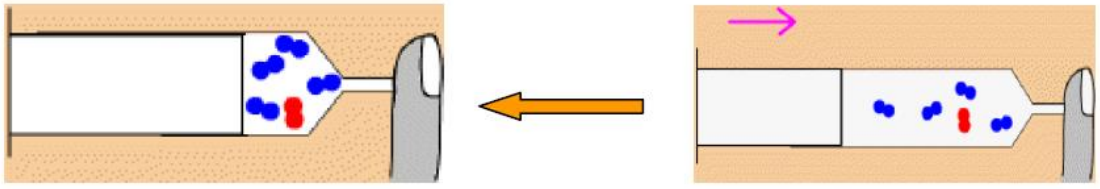


ب – استنتاج :

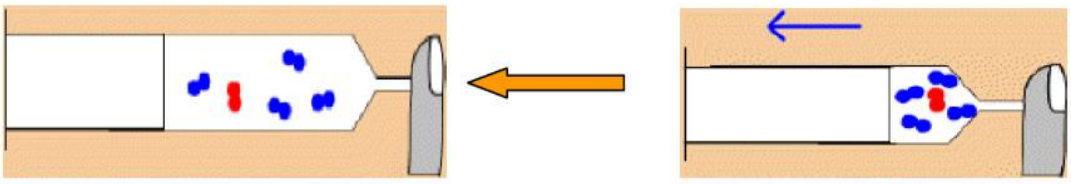
- عند دفع المكبس يزداد ضغط الهواء داخل المحقنة أما عند سحب المكبس فينخفض ضغطه .
- تطبق الغازات ضغطا على الأجسام الصلبة والسائلة المماسة لها . و يرمز للضغط بالحرف P .
- الغازات قابلة للانضغاط و التوسع .

II – شرح مفهوم الضغط باعتماد النموذج الجزيئي :

- يؤدي تقلص الحجم إلى تقارب الجزيئات و ازدياد سرعة تحركها فيرتفع ضغط الهواء المحجوز داخل المحقن .



- يؤدي ازدياد الحجم إلى تباعد الجزيئات و نقصان سرعة تحركها فينخفض ضغط الهواء داخل المحقن .



www.adirassa.com

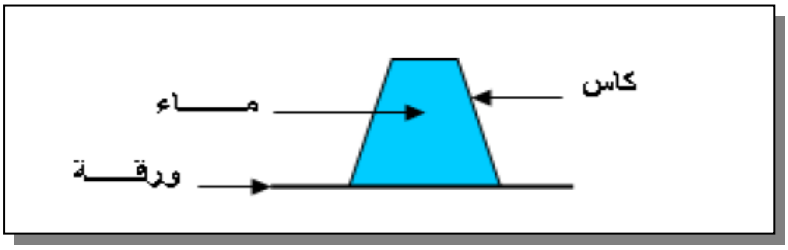
III – قياس ضغط غاز محجوز :

- الضغط مقدار فيزيائي قابل للقياس ، و لقياس ضغط غاز محجوز نستعمل جهازا يسمى **المانومتر** le manomètre
- الوحدة العالمية للضغط هي **الباسكال** le pascale و التي نرمز لها بـ Pa .
- غالبا ما تستعمل كوحدات للضغط مضاعفات الباسكال ، و خصوصا :
  - الهيكتوباسكال (hPa) ، حيث : 1 hPa = 100 Pa
  - البار (Bar)، حيث : 1 Bar = 100000 Pa = 1000 hPa

IV – الضغط الجوي :

1 – مفهوم الضغط الجوي :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

- يضغط الهواء على الورقة فيمنع الماء من الانفلات من الكأس يسمى هذا الضغط بالضغط الجوي pression atmosphérique .
- الضغط الجوي في هذه الحالة أكبر من الضغط الذي يطبقه الماء على الورقة .

ج – استنتاج :

الضغط الجوي هو الضغط المسلط من طرف الهواء الجوي المحيط بالأرض على جميع الأجسام .

2 – قياس الضغط الجوي :

- لقياس الضغط الجوي نستعمل جهاز البارومتر (Baromètre) .
- القيمة المتوسطة للضغط الجوي عند سطح البحر هي : 1013 hPa .
- نستعمل أيضا كوحدة للضغط الجوي : السنتيمتر من الزئبق حيث : 76 cm من الزئبق توافق 1013 hPa .

ملحوظة :

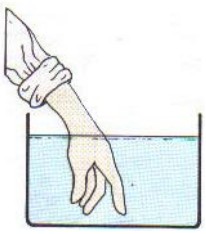
تتغير قيمة الضغط الجوي حسب الإرتفاع عن سطح البحر ، حيث كلما ابتعدنا عن مستوى سطح البحر إلا و انخفضت قيمة الضغط الجوي .

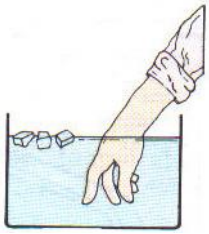
الحرارة والتحولات الفيزيائية للمادة

La chaleur et les changements d'état physique de la matière

I) تعيين درجة الحرارة :

تـجـربـة : نأخذ كأسين أحدهما يحتوي على ماء بارد والآخر على ماء ساخن، ثم ندخل اليد اليمنى في الكأس الأول واليد اليسرى في الكأس الثاني.





ملاحظة واستنتاج :

❖ اليد اليمنى تجعلنا نحس أن الماء الموجود في الكأس الأول بارد، بينما اليد اليسرى تجعلنا نحس أن الماء الموجود في الكأس الثاني ساخن.

❖ تمكننا حاسة اللمس من التمييز بين الماء الساخن والماء البارد ، ولكنها لا تمكننا من تحديد قيمة درجة الحرارة ،لذلك نلجأ إلى استعمال أداة تساعدنا على تعيين درجة حرارة جسم ما ، وهي **المحرار** الذي يتكون أساسا من خزان يحتوي على سائل محراري (كحول أو زئبق أو كيروزين) مرتبط بأنبوب شفاف دقيق وساق مدرجة .

❖ نرمز لدرجة الحرارة بـ θ،ووحدتها المستعملة هي درجة سلسيوس التي نرمز لها بـ °C.

تعيين درجة حرارة جسم سائل:

لتعيين درجة حرارة جسم سائل بواسطة محرار، يجب اتباع المراحل التالية :

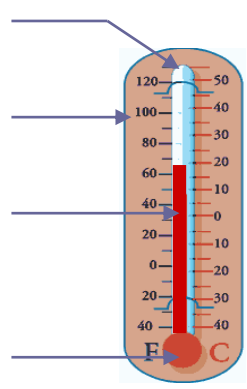
✍ تحديد قيمة كل تدريجة من تدريجات المحرار.

✍ ندخل خزان المحرار بكامله في السائل دون حدوث تماس بينه وبين قعر الإناء أو جوانبه الداخلية .

✍ ننتظر حتى يستقر مستوى السائل المحراري .

✍ نحدد درجة الحرارة دون إخراج المحرار من السائل ، حيث يجب أن توضع العين في المستوى الأفقي لسطح السائل المحراري .

✍ نكتب القيمة المحصل عليها متبوعة بوحدة القياس .

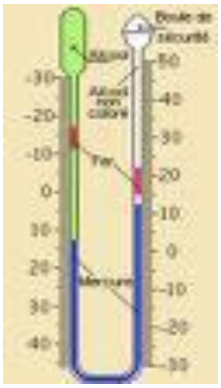


مـثـال :

بالنسبة للمحرار الممثل جانبه، قيمة درجة الحرارة المشار إليها هي :

$\theta = 20\ °C$

مـلـحـوظـة : هناك عدة أنواع من المحارير ، نذكر منها مثلا :


محرار درجتي الحرارة الدنيا والعليا

محرار ذو إبرة وميناء

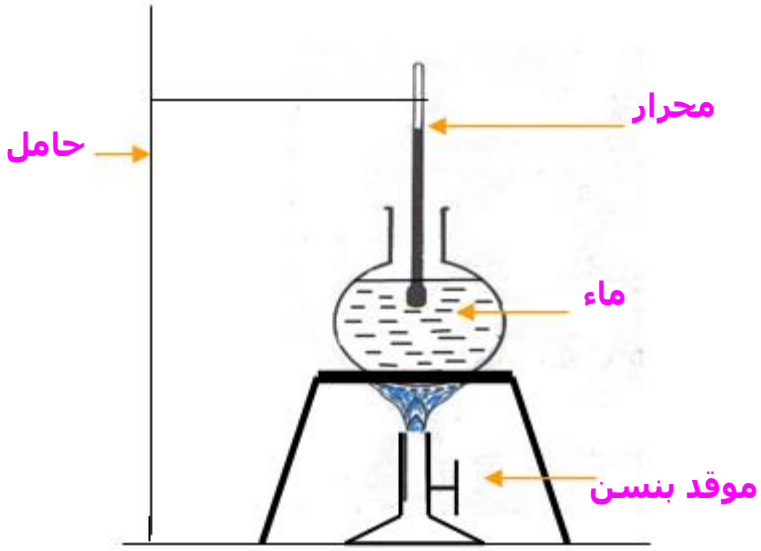
المحرار الالكتروني

محارير طبية

محرار المختبر

II) الحرارة وتغير درجة الحرارة :

تـجـربـة :



استنتاج :

- خلال القيام بعملية التسخين ، يعطي الموقد الحرارة للماء فترتفع درجة حرارته ، نقول إذن ان الماء اكتسب الحرارة من لهب الموقد .
- عند التوقف عن التسخين ، يعطي الماء الحرارة للمحيط المجاور له، فتنخفض درجة حرارته، نقول إذن ان الماء فقد الحرارة التي أعطاها للوسط المحيط به .

III) التحولات الفيزيائية للمادة :

1) الحالة الصلبة والحالة السائلة :

تـجـربـة (1) :

نضع كأسا يحتوي على كمية من الماء داخل مقصورة الثلاجة ،ونتركه لمدة معينة.

استنتاج :

يؤدي فقدان الماء السائل للحرارة إلى انخفاض درجة حرارته إلى قيمة معينة، ثم تحوله من الحالة الفيزيائية السائلة إلى الحالة الفيزيائية الصلبة، يسمى هذا التحول بالتجمد.

تـجـربـة (2) : نضع قطع جليد تحت أشعة الشمس لمدة معينة .

استنتاج :

يؤدي اكتساب الجليد للحرارة إلى ارتفاع درجة حرارته إلى قيمة معينة، ثم تحوله من الحالة الفيزيائية الصلبة إلى الحالة الفيزيائية السائلة ، يسمى هذا التحول بالانصهار.

خـــلاصـــة :

- التجمد هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة .
- الانصهار هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .

2) الحالة السائلة والحالة الغازية :

تـجـربـة :

استـنـتـاج :

✍ عند اكتساب الماء للحرارة حتى الغليان، تظهر فقاعات بخار الماء على سطح الماء أو داخله نتيجة تحول هذا الأخير من الحالة الفيزيائية السائلة إلى الحالة الفيزيائية الصلبة،يسمى هذا التحول بالتبخر .

✍ عند ملامسة بخار الماء المتصاعد للصحن البارد،يتحول إلى قطرات مائية، فنقول ان بخار الماء قد تكاثف على السطح الداخلي للصحن البارد، ويسمى هذا التحول بالتكاثف أو الاسالة .

خـــلاصـــة :

❖ التبخر هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية .
❖ التكاثف (أو الاسالة) هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

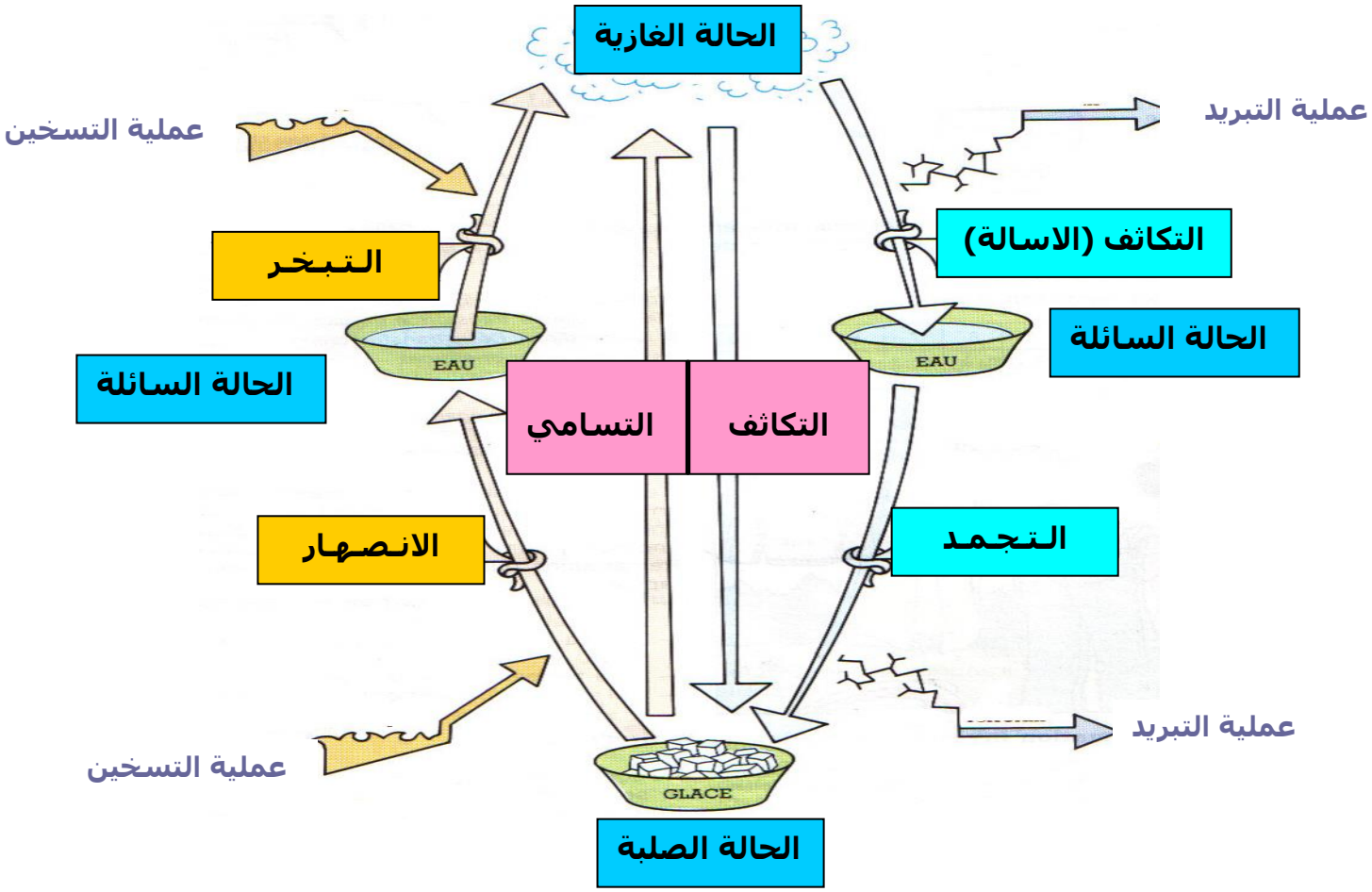
2) الحالة السائلة والحالة الغازية :

✹ تتحول بعض الأجسام مباشرة من الحالة الفيزيائية الصلبة إلى الحالة الفيزيائية الغازية، ويسمى هذا التحول بالتسامي.

✹تتحول بعض الأجسام مباشرة من الحالة الفيزيائية الغازية إلى الحالة الفيزيائية الصلبة، ويسمى هذا التحول بالتكاثف.

خـــلاصـــة عـــامـــة :

نلخص التحولات الفيزيائية للمادة (الماء مثلا) في الخطاطة التالية :



الدرس رقم 6 :

الحـــرارة و التـحـــولات الفيـــزيـــائيـة للمـــــادة

La chaleur et les changements d'état physique de la matière

I – تعيين درجة الحرارة :

أ – تجربة :

نأخذ كاسين أحدهما يحتوي على ماء بارد و الآخر على ماء ساخن ، ثم ندخل اليد اليمنى في الكأس الأول و اليد اليسرى في الكأس الثاني .

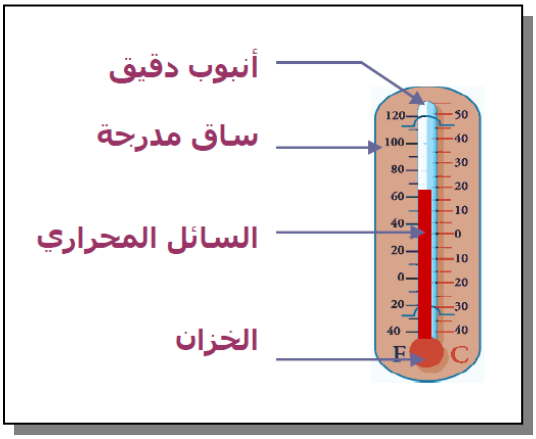
ب – ملاحظة :

اليد اليمنى تجعلنا نحس أن الماء الموجود في الكأس الأول بارد ، بينما اليد اليسرى فتجعلنا نحس أن الماء الموجود في الكأس الثاني ساخن .

ج - استنتاج :

- تمكننا حاسة اللمس من التمييز بين الماء الساخن و الماء البارد ، و لكنها لا تمكننا من تحديد قيمة درجة الحرارة la température ، لذلك نلجأ إلى استعمال أداة تساعدنا على تعيين درجة حرارة جسم ما ، و هي المحرار thermomètre .
- نرمز لدرجة الحرارة بـ T ، ووحدتها المستعملة هي درجة سيلسيوس نرمز لها بـ °C .

1 – وصف المحرار :



يتكون المحرار أساسا من خزان يحتوي على سائل محراري (كحول أو زئبق أو كيروزين) مرتبط بأنبوب شفاف دقيق و ساق مدرجة .

2 – كيفية استعمال المحرار ذو السائل :

لتعيين درجة حرارة جسم سائل بواسطة المحرار ذو السائل ، يجب إتباع المراحل التالية :

- تحديد قيمة كل تدريجة من تدريجات المحرار .
- ندخل خزان المحرار بكامله في السائل دون حدوث تماس بينه و بين قعر الإناء أو جوانبه الداخلية .
- ننتظر استقرار مستوى السائل المحراري .

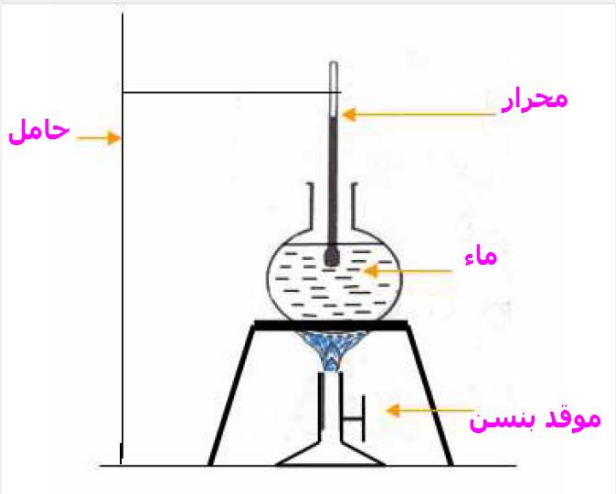
www.adirassa.com

- نقوم بقراءة درجة الحرارة دون إخراج المحرار من السائل .
- يجب أن تكون العين عند القراءة في مستوى السطح الأفقي للسائل المحراري .
- نكتب القيمة المحصل عليها متبوعة بوحدة القياس .

بالنسبة للمثال السابق فإن المحرار يشير إلى القيمة : $T = 20\ °C$.

II – الحرارة و تغير درجة الحرارة :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

- ترتفع درجة حرارة الماء عند تسخينه .
- تنخفض درجة حرارة الماء عند توقيف التسخين .

ج – استنتاج :

- خلال القيام بعملية التسخين ، يعطي الموقد الحرارة للماء **فترتفع** درجة حرارته ، نقول إذن أن الماء **اكتسب** الحرارة من لهب الموقد .
- عند التوقف عن التسخين ، يعطي الماء الحرارة للمحيط المجاور له ، **فتنخفض** درجة حرارته ، نقول إذن أن الماء **فقد** الحرارة التي أعطاها للوسط المحيط به

III – التحولات الفيزيائية للمادة :

يؤدي فقدان أو اكتساب المادة للحرارة إلى تغير درجة حرارتها أو تغير حالتها الفيزيائية .

1 – التجمد solidification :

التجمد هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة .

2 – الانصهار fusion :

الانصهار هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .

3 – التبخر vaporisation :

التبخر هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية .

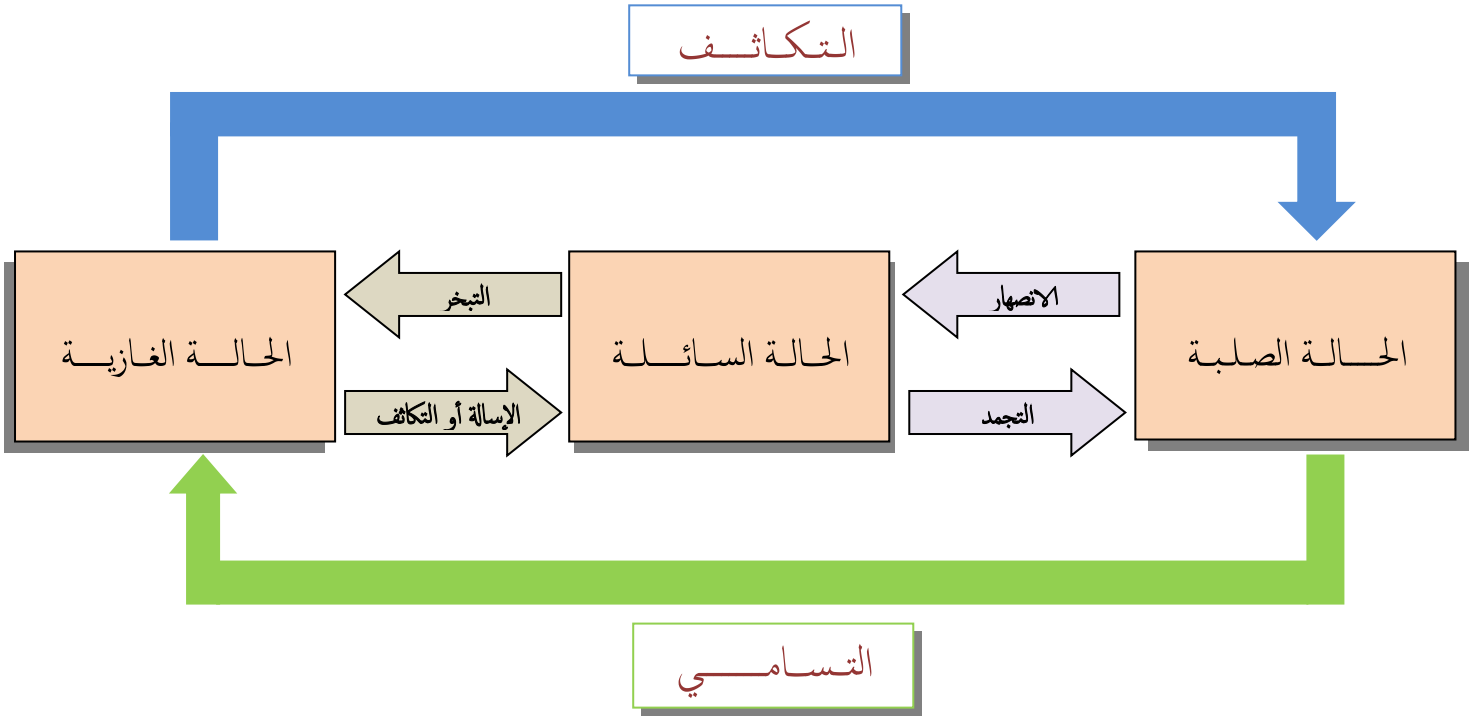
4 – التكاثف condensation :

التكاثف (أو الإسالة) هو تحول الحالة الفيزيائية للمادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة .

ملحوظة :

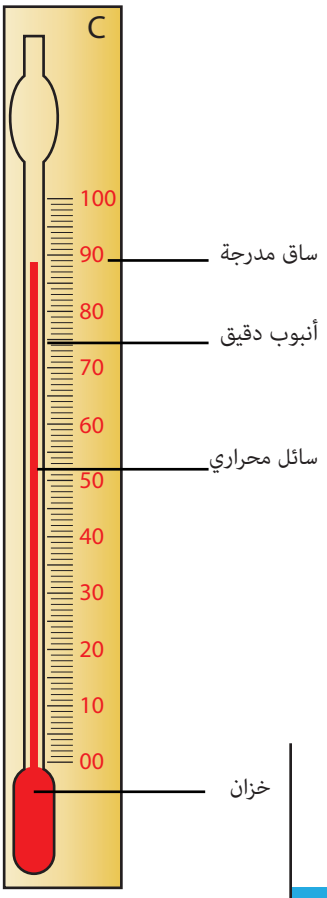
- تتحول بعض الأجسام مباشرة من الحالة الفيزيائية الصلبة إلى الحالة الفيزيائية الغازية ، و يسمى هذا التحول بالتسامي sublimation .
- تتحول بعض الأجسام من الحالة الفيزيائية الغازية إلى الحالة الفيزيائية الصلبة ، و يسمى هذا التحول بالتكاثف .

خـــــلاصـــــــة :



www.adirassa.com

التحولات الفيزيائية للمادة



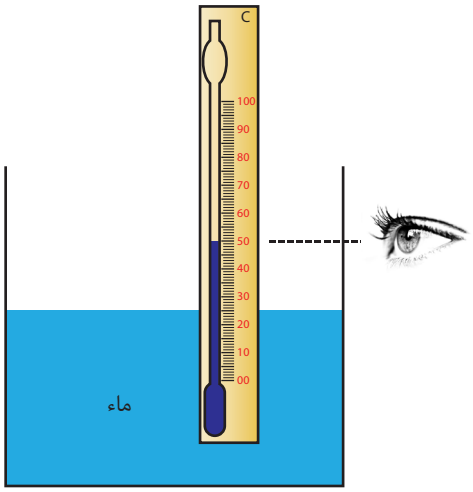
I -الحرارة و درجة الحرارة

1 - أنواع المحرايز

يمكن تصنيف المحارير الى عدة أنواع من بينها:

- المحرار الطبي: يتميز بساق مدرجة من 35C إلى 42C وأنبوب دقيق جدا يحول دون نزول السائل المحراري بسرعة مما يسمح من تعيين درجة الحرارة و المحرار خارج الجسم
- محرار درجتي الحرارة الدنيا والعليا: يستعمل في مراكز الأرصاد الجوية ويمكن من تعيين درجتي الحرارة الدنيا والعليا لفترة معينة وفي مكان معين.
- محرار إلكتروني يعطي نتيجة رقمية على الشاشة.
- محرار ذو إبرة وميناء .

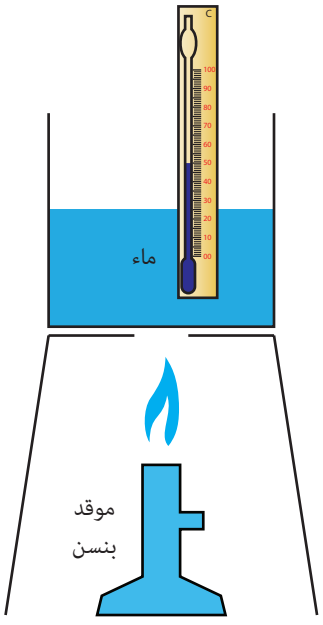
2 - قياس درجة الحرارة



لقياس درجة حرارة سائل بواسطة محرار، يجب اتباع الخطوات التالية :

- تحديد قيمة كل تدريجة من تدريجات المحرار.
- ندخل خزان المحرار بكامله في السائل دون حدوث تماس بينه وبين قعر الإناء أو جوانبه الداخلية .
- ننتظر حتى يستقر مستوى السائل المحراري .
- نحدد درجة الحرارة دون إخراج المحرار من السائل ، حيث يجب أن توضع العين في المستوى الأفقي لسطح السائل المحراري .
- نكتب القيمة المحصل عليها متبوعة بوحدة القياس .

3 - الفرق بين الحرارة و درجة الحرارة



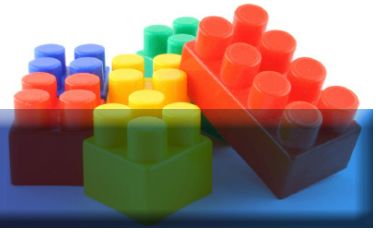
تجربة : نسخن قليل من الماء بواسطة موقد بنسن ثم نقيس درجة حرارته بالمحرار.

ملاحظة و استنتاج : أثناء عملية التسخين ، يعطي موقد بنسن الحرارة للماء فترتفع درجة حرارته ، نقول إذن ان الماء اكتسب الحرارة من الموقد ، بعد التوقف عن التسخين تنخفض درجة حرارة السائل تدريجيا لأنه يعطي الحرارة للهواء المجاور،أي أنه يفقد الحرارة.

خلاصة : تتغير درجة حرارة جسم ما ، نتيجة فقدان أو اكتساب الحرارة بحيث :

- عندما يفقد جسم الحرارة، تنخفض درجة حرارته.
- عندما يكتسب جسم الحرارة ترتفع درجة حرارته.

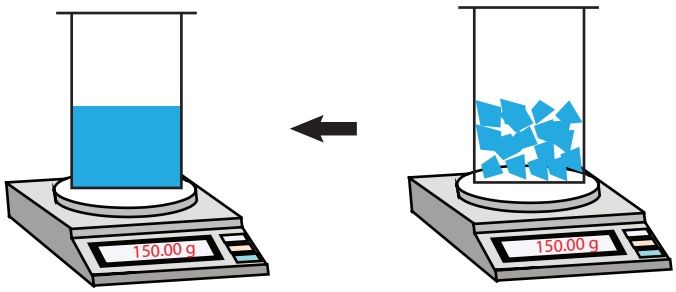
ملحوظة : الحرارة هي التي تنتقل من جسم الى أخر أما البرودة فهي غياب الحرارة.



www.adirassa.com

التحولات الفيزيائية للمادة

II -انحفاظ الكتلة وعدم انحفاظ الحجم



تجربة : نقيس كتلة الإناء و الجليد بعد انصهار الجليد الى ماء نقيس الكتلة من جديد.

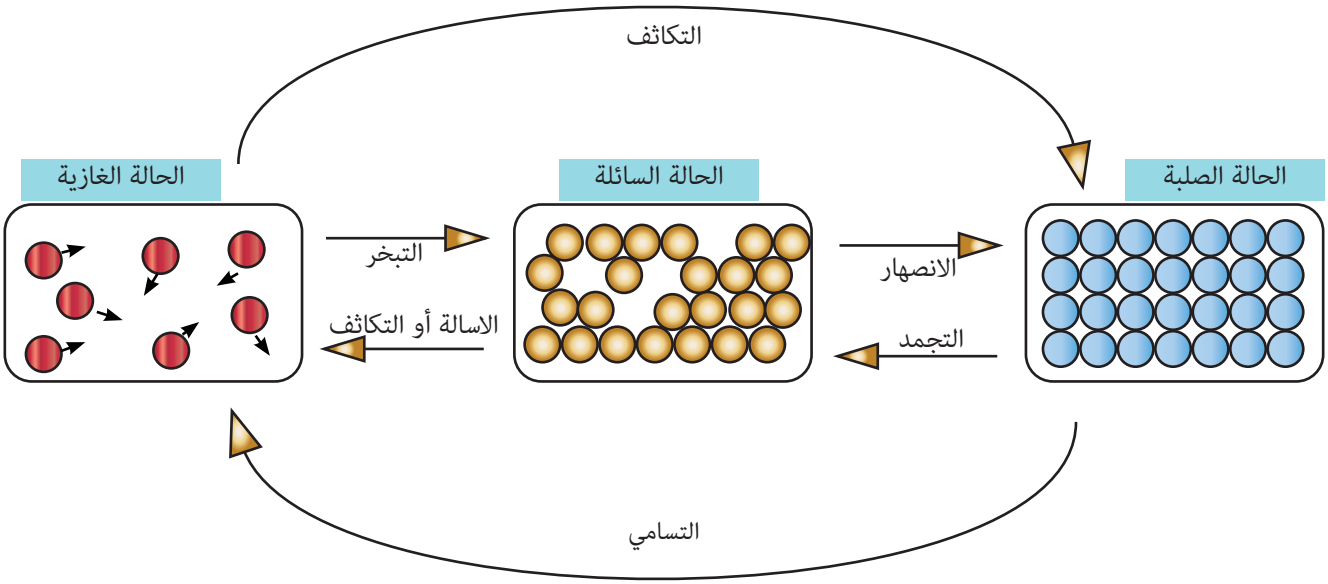
ملاحظة : نلاحظ أن حجم الماء أصغر من حجم الجليد، أما كتلة الماء و الجليد هي نفسها.

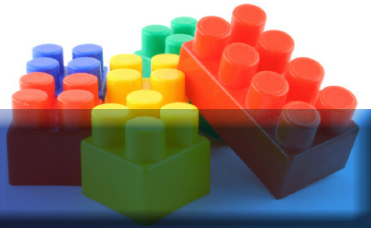
استنتاج : نستنتج أن كتلة المادة تنحفظ عند تحولها من حالة فيزيائية إلى أخرى، أما الحجم لاينحفظ.

III -تفسير التحولات الفيزيائية للمادة

تكون الجزيئات في الحالة الصلبة متراصة ومرتبة ، ولكن بعد الانصهار ، تزداد حركة الجزيئات لتصبح غير مرتبة فيما بينها مكونة الحالة السائلة، باكتساب الحرارة تزداد سرعة حركة الجزيئات وتتباعد أكثر فيما بينها لتصبح غير متراصة وغير مرتبة مكونة الجسم في حالته الغازية .

التحولات الفيزيائية اعتمادا على النموذج الجزيئي:





www.adirassa.com

الخلائط Les mélanges

I) تعريف الخليط :

يتكون الخليط من جسمين مختلفين أو أكثر، ويمكن أن يتواجد على الحالات الفيزيائية الثلاث:

- خلائط صلبة : مثل الصخور ، المعادن ، الإسمنت المسلح ، .....
- خلائط سائلة : مثل ماء البحر ، ماء جافيل ، .....
- خلائط غازية : مثل الهواء ....

II) أنواع الخلائط :

نشاط الملاحظة :

استنتاج :

- يحتوي ماء الصنبور على جزيئات الماء وأجسام أخرى مذابة فيه لاترى بالعين المجردة، نقول إذن إن ماء الصنبور خليط متجانس .
- يمكن التمييز بواسطة العين المجردة بين بعض من مكونات الخليط المكون من الماء العكر ، نقول إذن إن هذا الخليط خليط غير متجانس .

خـــلاصة :

✹الخليط المتجانس Mélange homogène: هو الخليط الذي لا يمكن التمييز بين مكوناته بالعين المجردة، مثل : ماء البحر، ماء وخل ، الهواء ، الدم ، .....

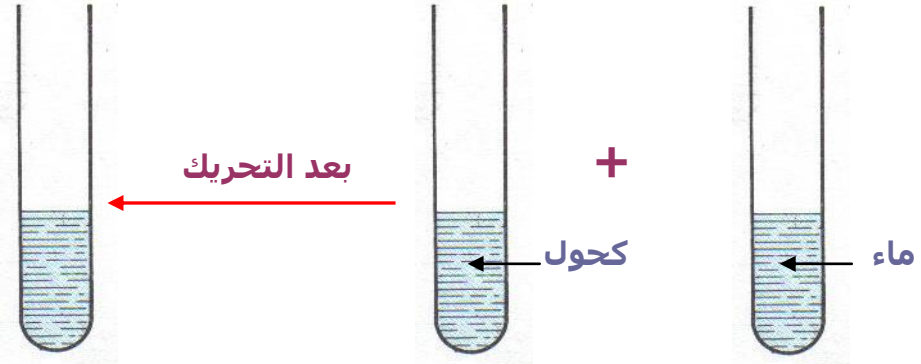
✹الخليط غير المتجانس Mélange hétérogène: هو الخليط الذي يمكن أن نميز بين مكونين منه على الأقل بالعين المجردة، مثل : الماء العكر، الضباب،.....

III) دراسة بعض الخلائط :

1) خليط من ماء وسوائل أخرى :

أ – خليط من الماء والكحول :

تـجـربـة :



استنتاج :

بعد مزج الكحول بالماء ، نحصل على خليط متجانس، فنقول إذن إن الماء والكحول سائلان قابلان للامتزاج .

ب – خليط من الماء والزيت :

تـجـربـة :

استنتاج :

بعد إضافة الزيت إلى الماء،ومباشرة بعد القيام بعملية التحريك،نلاحظ بقاء قطرات من الزيت عالقة بالماء ، ونحصل على خليط يسمى مستحلبا ،نقول إذن إن الماء والزيت سائلان غير قابلين للامتزاج .

2) خليط غازي :

تـجـربـة :

انطفاء الشمعة **احتراق الشمعة في الهواء**

ملاحظة :

تنطفىء الشمعة بعد نفاذ غاز الاوكسجين اللازم لبقائها مشتعلة، ثم يحل محله الماء بنسبة الخمس تقريبا من حجم القنينة .

استنتاج :

الهواء خليط طبيعي متجانس يتكون من غازين أساسيين، وهما :

❖ ثنائي الاوكسجين : وهو غاز شفاف عديم اللون ضروري للاحتراق، نسبة وجوده في الهواء 21 % ، أي الخمس تقريبا.

❖ ثنائي الآزوت : وهو غاز شفاف عديم اللون لا يساهم في الاحتراق،نسبة وجوده في الهواء 78 % ، أي أربعة أخماس تقريبا.

ملاحظة :

يحتوي الهواء،بالإضافة إلى ثنائي الاوكسجين وثنائي الآزوت، على مكونات أخرى بنسب ضعيفة جدا، ومن بينها : بخار الماء وثنائي أوكسيد الكربون والأرغون ...

الخـــــلائـــــط
Les mélanges

الدرس رقم 8 :

I – مفهوم الخليط :

الخليط هو مزيج من جسمين مختلفين أو أكثر ، و يمكن أن يتواجد على الحالات الفيزيائية الثلاث :

- خلائط صلبة : مثل الصخور ، المعادن ، الإسمنت المسلح ...
- خلائط سائلة : مثل ماء البحر ، ماء جافيل ...
- خلائط غازية : مثل الهواء ...

II – أنواع الخلائط :

1 – الخليط المتجانس Mélange homogène :

هو الخليط الذي لا يمكن التمييز بين مكوناته بالعين المجردة ، مثل ماء البحر ، ماء و خل ، الهواء ، الدم ...

2 – الخليط غير المتجانس Mélange hétérogène :

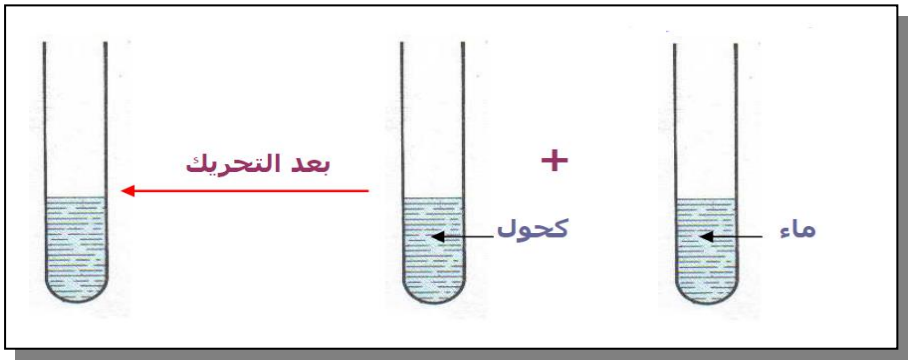
هو الخليط الذي يمكن أن نميز بين مكونين منه على الأقل بالعين المجردة ، مثل الماء العكر ، ماء النهر ...

III – دراسة بعض الخلائط :

1 – خليط من ماء و سوائل أخرى :

أ – خليط من الماء و الكحول :

تجـــربـــة :



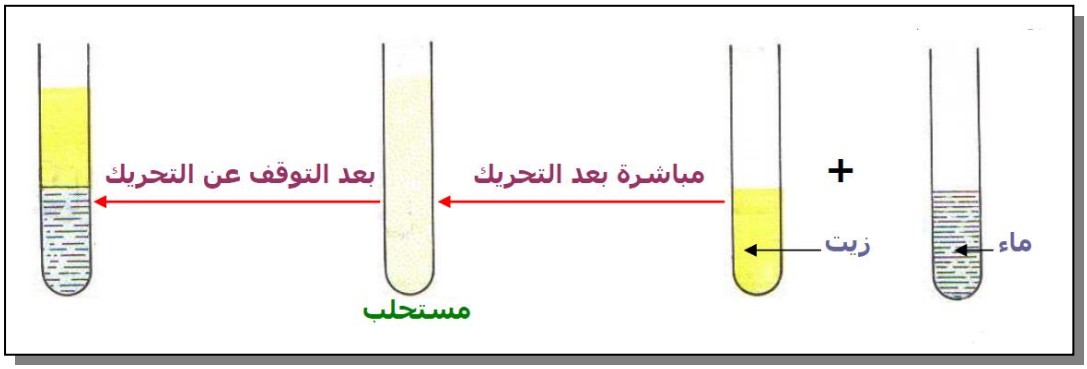
استنتاج :

بعد مزج الكحول بالماء ، نحصل على خليط متجانس ، فنقول إذن إن الماء و الكحول سائلان قابلان للامتزاج miscible .

www.adirassa.com

ب – خليط من الماء و الزيت :

تجـــربـــة :

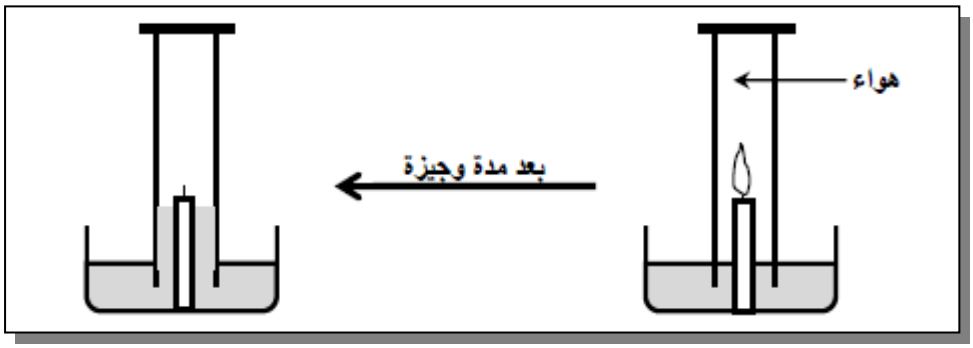


استنتاج :

بعد إضافة الزيت إلى الماء ، و مباشرة بعد القيام بعملية التحريك نلاحظ بقاء قطرات من الزيت عالقة بالماء ، و نحصل على خليط مستحلبا . نقول إذن إن الماء و الزيت سائلان غير قابلان للامتزاج Non miscible .

2 – خليط غازي :

تجـــربـــة :



ملاحـــظـة :

تنطفئ الشمعة بعد نفاذ غاز الأوكسجين اللازم لبقائها مشتعلة ، ثم يحل محله الماء بنسبة الخمس تقريبا من حجم القنينة .

استنتاج :

الهواء خليط طبيعي متجانس يتكون من عدة غازات أهمها :

- **غاز ثنائي الأوكسجين** : الذي يمثل 21 % تقريبا من حجم الهواء أي الخمس تقريبا ، و هو غاز ضروري للاحتراق .
- **غاز ثنائي الأزوت** : الذي يمثل 78 % تقريبا من حجم الهواء أي أربعة أخماس .

⇦ توجد غازات أخرى بنسب ضعيفة جدا أقل من 1 % مثل : غاز ثاني أوكسيد الكربون ، بخار الماء و الأرغون ...

www.adirassa.com

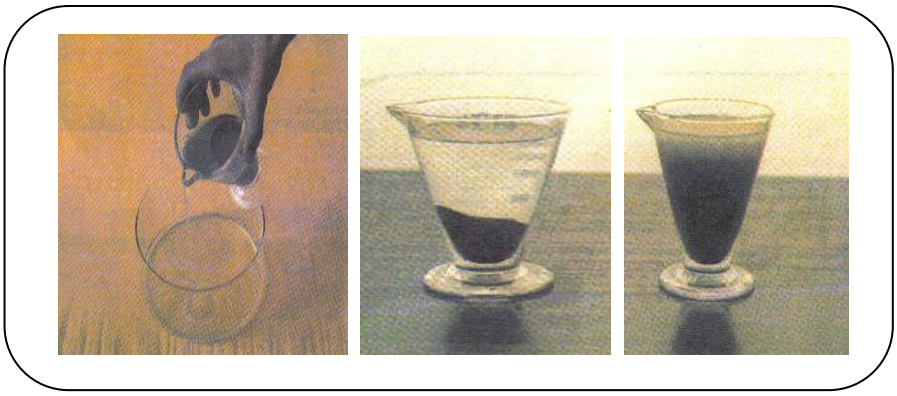
فـصـل مـكـونـات خـلـيـط

Séparation des constituants d'un mélange

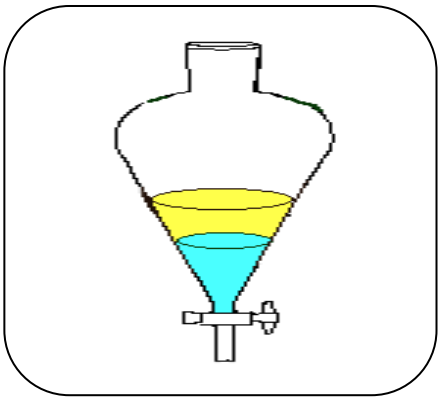
I) فصل مكونات خليط غير متجانس :

1) التصفيق La décantation :

تــجــارب :



فصل جسم صلب عن جسم سائل



فصل سائلين غير قابلين للامتزاج

استنتاج :

✹ لفصل جسم صلب عن جسم سائل،نترك الخليط أولا حتى يسكن،فنلاحظ أن الأجسام الصلبة الثقيلة تترسب في الأسفل ، وبعد ذلك نصب السائل في إناء آخر لفصله عن الأجسام المترسبة ، تسمى هذه العملية التصفيق .

✹ لفصل سائلين غير قابلين للامتزاج، نستعمل حبابة التصفيق التي تمكننا من الحصول على كل سائل على حدة من خلال فتح صنبورها وإغلاقه.

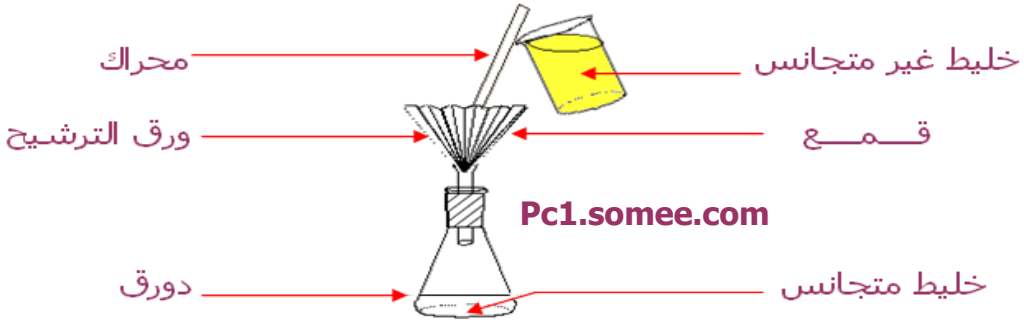
خــــلاصـــــة :

عملية التصفيق هي عملية تمكننا من فصل مكونات خليط غير متجانس ، إما صلب وسائل، أو سائلين غير قابلين للامتزاج .

2) الترشيح La filtration :

تــجــربة :

نأخذ خليطا غير متجانس (مثلا خليطا من الماء والتراب) ثم نقوم بالتجربة التالية :



استنتاج : لايسمح ورق الترشيح بمرور الأجسام الصلبة. فـي حين، نلاحظ نزول قطرات مائية داخل الدورق مكونة خليطا متجانسا يسمى **الرشاحة** .

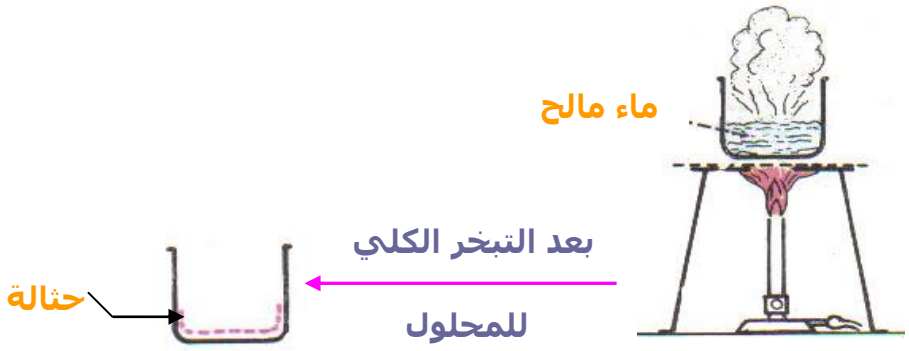
خـــلاصـــة :

عملية الترشيح هـي عملية تمكننا مـن فصل مكونات خليط غير متجانس للحصول على خليط متجانس (خليط سائل) يسمى الرشاحة .

II) فصل مكونات خليط متجانس :

1) التبخر L'évaporation :

تــجــربة : نأخذ محلولا مائيا (محلول الملح مثلا) ، ثـم نقوم بتسخينه إلـى أن يتبخر كليا.



استنتاج : بعد التبخر الكلي للمحلول، نلاحظ توضع أجسام صلبة عـلـى الجوانب الداخلية لأنبوب الاختبار ، تسمى هذه الأجسام **الحثالة Résidu**.

خـــلاصـــة :

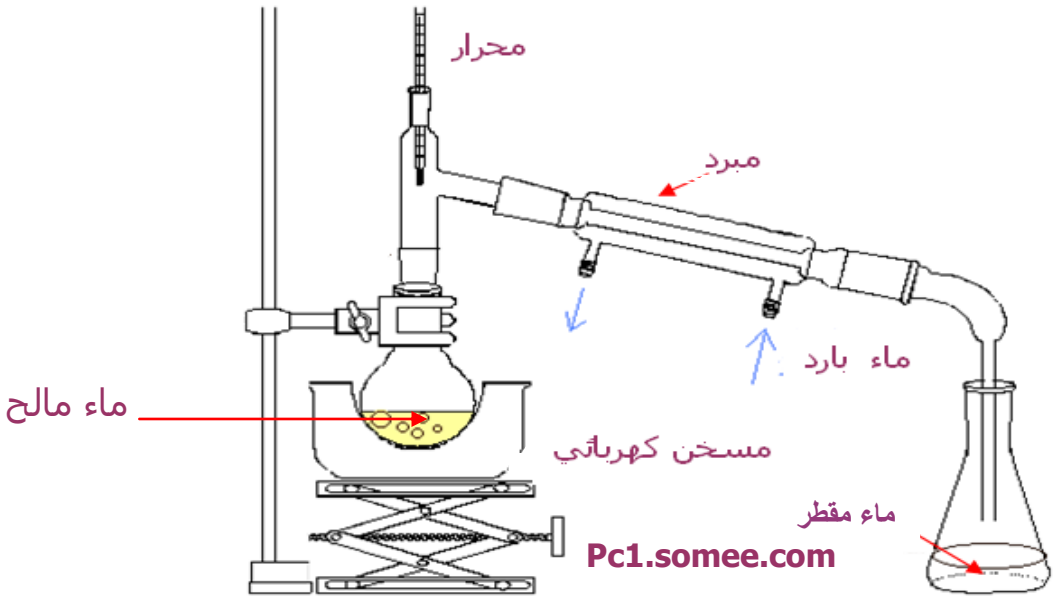
تمكن عملية التبخر من فصل الأجسام الصلبة المذابة في الماء .

مـلـحـوظـة :

لفصل الغازات المذابة في خليط (المشروبات الغازية، ...)،نقوم بعملية التحريك أو عملية التسخين دون الوصول إلى الغليان .

2) التقطير La distillation :

تــجــربة :



استنتاج :

عند الغليان،يتحول الماء المالح الموضوع داخل الحوجلة إلى بخار يتصاعد ليتكاثف على الجوانب الداخلية لأنبوب المبرد ، ثم ينزل على شكل قطرات مائية داخل الدورق.

وباستمرار عملية التسخين، يـتـم فصل الماء عــن الأجسام المذابة فيه. تسمـى هـذه العملية عملية التقطير، والماء المحصل عليه داخل الدورق يسمى ماء مقطرا.

مـلـحـوظـة :

للحصول على ماء خالص، نعيد عملية التقطير عدة مرات .

خـــــلاصـــــة :

عملية التقطير هي عملية التبخر متبوعة بعملية التكاثف ، وهي عملية تمكن من فصل الماء عن الأجسام المذابة فيه .

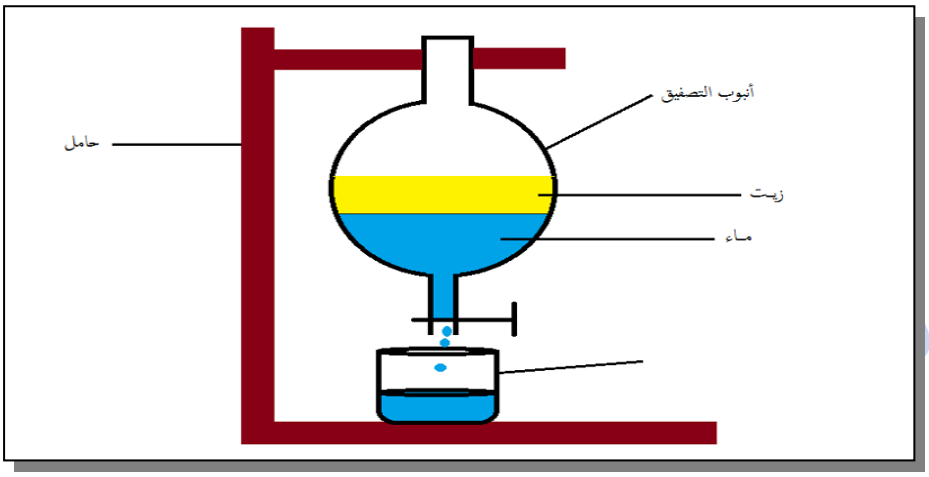
الدرس رقم 10 :

فـصـــل مكـــونـــات خـــلـــيـــط
Séparation des constituants d'un mélange

I – فصل مكونات خليط غير متجانس :

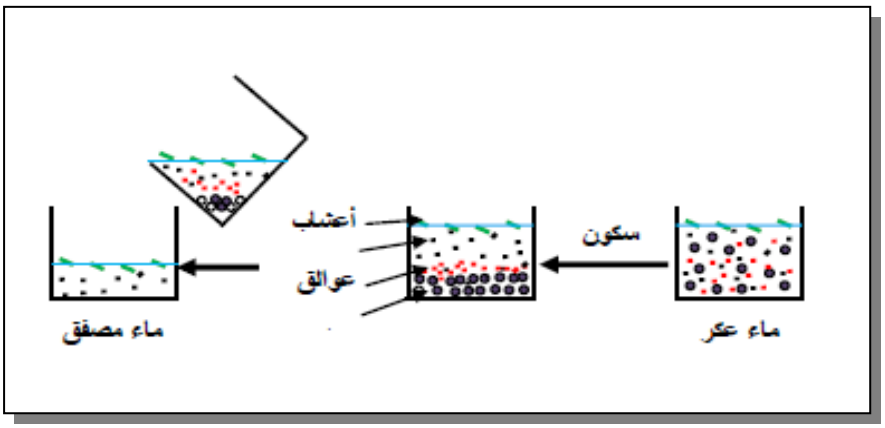
1 – التصفيق *La décantation* :

أ – خليط من ماء و زيت :



عملية التصفيق تمكن من فصل خليط من سائلين غير قابلين للامتزاج .

ب – خليط من مـاء و تربة :



عملية التصفيق تساعدنا على فصل مكونات خليط من ماء و تربة .

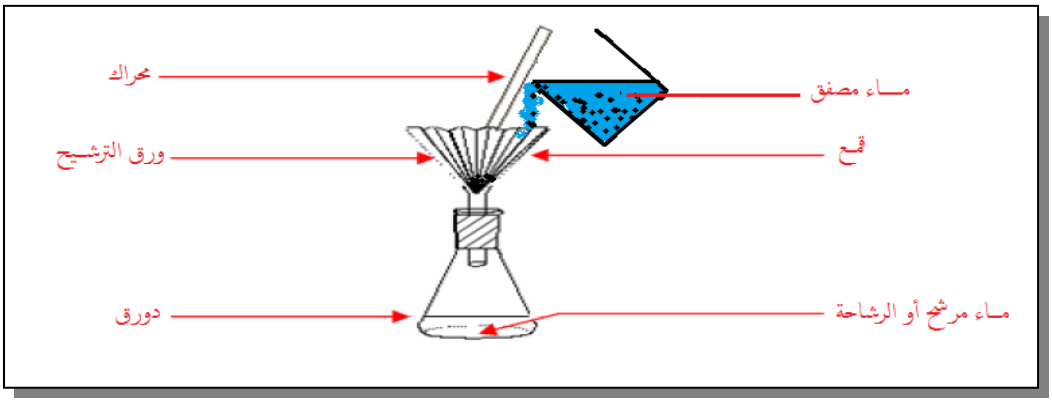
خـــلاصـــة :

عملية التصفيق هي عملية تمكننا من فصل مكونات خليط غير متجانس ، إما من صلب و سائل ، أو من سائلين غير قابلين للامتزاج .

www.adirassa.com

2 – الترشيح *La filtration* :

أ – تجربة :



ب -استنتاج :

لا يسمح ورق الترشيح بمرور الأجسام الصلبة ، في حين نلاحظ نزول قطرات مائية داخل الدورق مكونة خليطا متجانسا يسمى الرشاحة Filtrat .

ج – خـلاصـة :

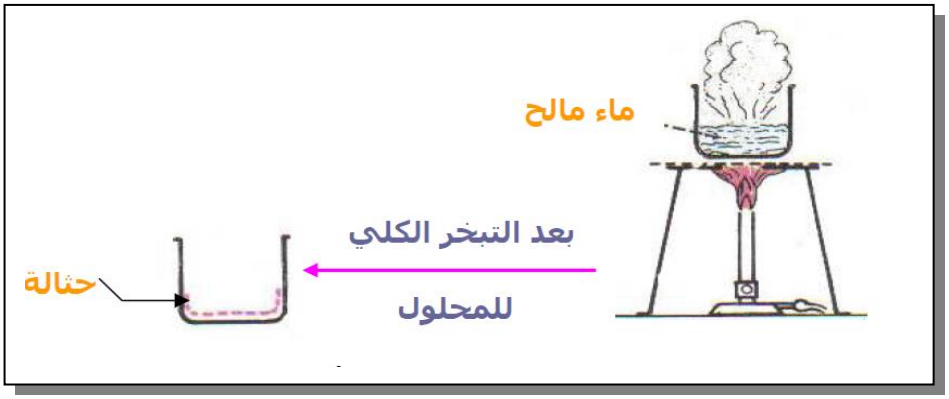
عملية الترشيح هي عملية تمكننا من فصل مكونات خليط غير متجانس للحصول على خليط متجانس (خليط سائل) يسمى الرشاحة .

II – فصل مكونات خليط متجانس :

1 - التبخر *L'évaporation* :

أ – تجربة :

نأخذ محلولا مـائيا (محلول الملح مثلا) ، ثم نقوم بتسخينه إلى أن يتبخر كليا .



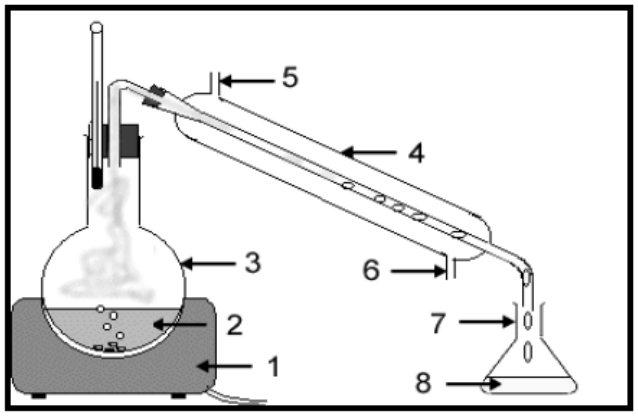
ب – استنتاج :

بعد التبخر الكلي للمحلول ، نلاحظ توضع أجسام صلبة على الجوانب الداخلية لأنبوب الاختبار ، تسمى هذه الجسام الحثالة Résidu .

ج : خـلاصة :

عملية التبخر هي عملية تمكننا من فصل الأجسام الصلبة المذابة في المـاء .

2 – التقطير *La distillation* :



1 صفيحة التسخين	5 خروج الماء الساخن
2 ماء مالـح	6 دخول الماء البارد
3 حوجلة	7 دورق
4 مبرد	8 مـاء مقطر

عند الغليان يتحول الماء المالح الموضوع داخل الحوجلة إلى بخار يتصاعد ليتكاثف على الجوانب الداخلية لأنبوب المبرد ، ثم ينزل على شكل قطرات مائية داخل الدورق ، و باستمرار عملية التسخين ، يتم فصل الماء عن الأجسام المذابة فيه ، و تسمى هذه العملية عملية التقطير و الماء المحصل عليه داخل الدورق يسمى **ماء مقطرا** l'eau distillée .

خـلاصـة :

عملية التقطير هي عملية التبخر متبوعة بعملية التكاثف ، و هي عملية تمكن من فصل الماء عن الأجسام المذابة فيه .

www.adirassa.com

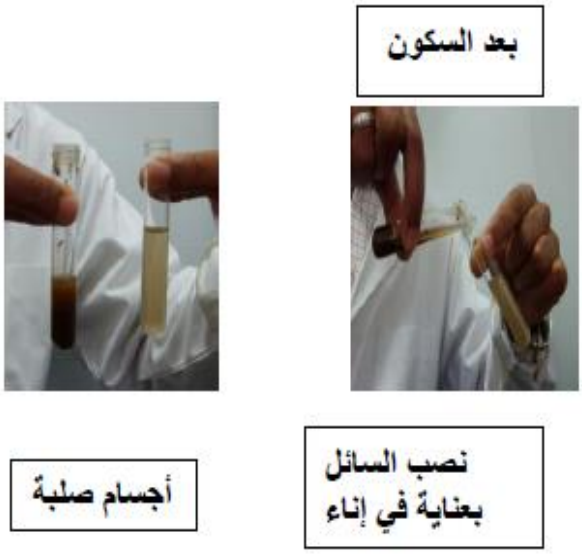
فصل مكونات خليط
Séparation des constituants d'un mélange

I- فصل مكونات خليط غير متجانس:

1-خليط من صلب و سائل :

أ- عملية التصفيق: **La décantation**

أ.1- تجربة :



أ.2- ملاحظة :

نلاحظ أنه عندما يترك خليط غير متجانس من ماء و أجسام صلبة يسكن بعض الوقت أن بعض هذه المكونات تتوضع و أخرى تطفو على السطح، والباقي يبقى عالقا بالماء.

أ.3- استنتاج :

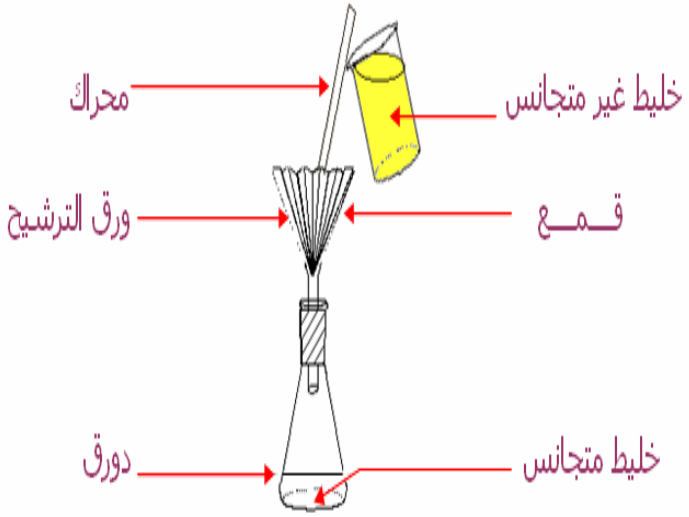
نسمي الطريقة التي تمكننا من فصل مكونات الخليط غير المتجانس؛ بالاعتماد على الكتلة **التصفيق**.

أ.4- ملحوظة :

هذه الطريقة غير كافية لإزالة جميع المكونات الظاهرة في الخليط غير المتجانس، كما أنها تستغرق وقتا طويلا.

ب- عملية الترشيح : **La filtration**

ب.1- تجربة :



ب.2- ملاحظة :

ينزل ماء صاف قطرة قطرة في الإناء بينما تبقى الأجسام الصلبة عالقة على ورق الترشيح، و تسمى هذه العملية بعملية الترشيح. و الماء المحصل عليه يسمى **رشاحة**.

ب.3- استنتاج :

ورق الترشيح يحتوي على مسام لها قطر معين لا تسمح إلا بمرور الأجسام التي لها قطر أصغر، أما الباقي فيبقى مترسبا عليه. نسمي هذه التقنية بعملية **الترشيح**.

ب.4- خلاصة

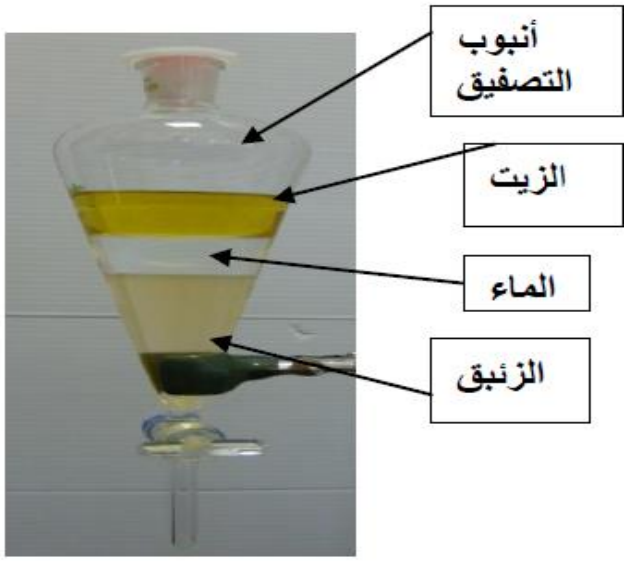
تمكن عملية الترشيح من فصل مكونات خليط غير متجانس مكون من صلب و سائل و يسمى السائل المحصل عليه رشاحة و هو خليط متجانس.

ملحوظة :

- عملية الترشيح لا تخلصنا من جميع الأجسام الظاهرة في الماء لأن البعض منها يتمكن من المرور. لهذا وجب إعادتها مرات للتخلص من هذه الأجسام.
- يتوقف ورق الترشيح عن الاستعمال بعد توضع الأجسام على مسامه، لذا وجب تغييره في كل مرة.

2. خليط من سائلين:

أ. تجربة :



ب. ملاحظة :

عند ترك خليط غير متجانس من سائلين ينفصل السائلان فنزيل أعلاهما بواسطة محقنة أو نزيل أسفلهما بواسطة أنبوب التصفيق.

ج. استنتاج :

عند سكون الخليط عير المتجانس تنفصل مكوناته نظرا لاختلاف الكتلة الحجمية.

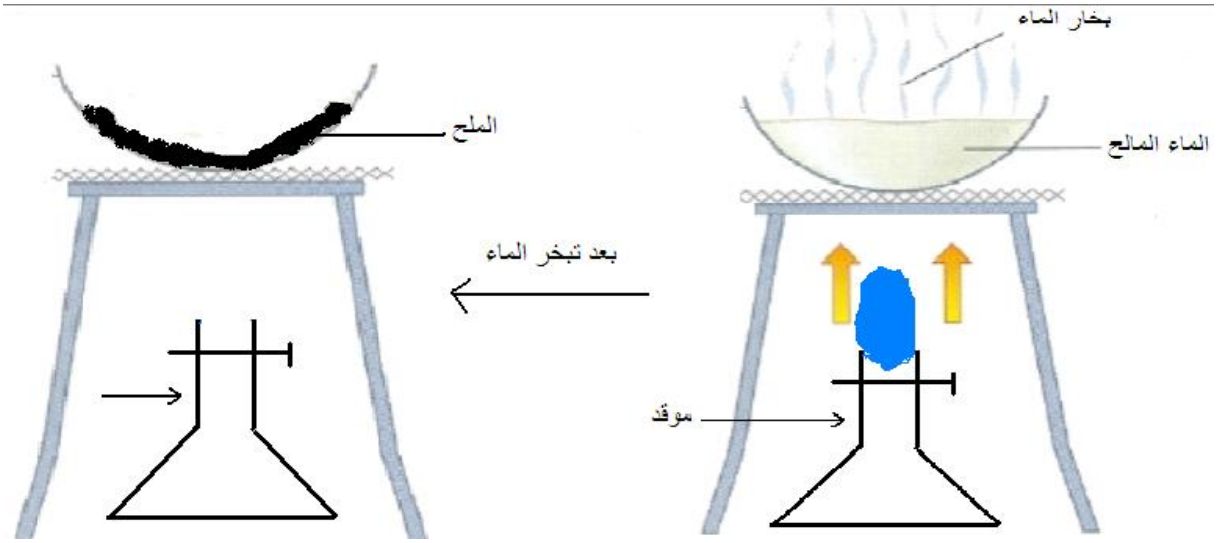
د. خلاصة:

تمكن عملية التصفيق من فصل بعض مكونات خليط غير متجانس، إما صلب و سائل أو سائلين غير قابلين للامتزاج.

II- فصل مكونات خليط متجانس :

1. خليط من غاز و سائل : (التبخير)

أ- تجربة :



ب- ملاحظة :

خلال التسخين تظهر فقاعات تصعد إلى سطح السائل و يتوضع الملح في قاع الأنبوب و يتبخر الماء في الهواء

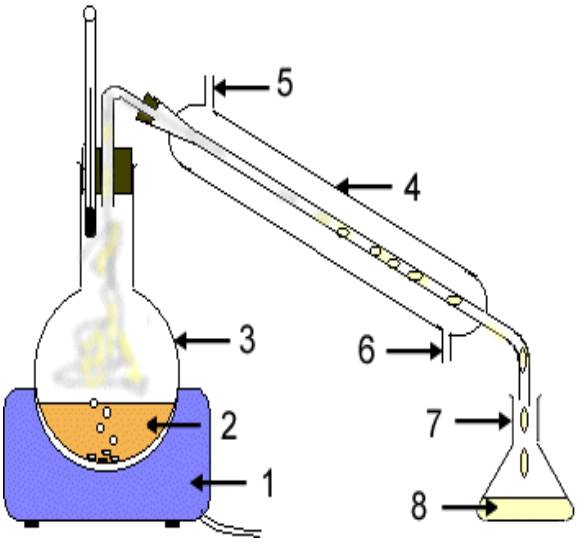
ج- خلاصة :

تمكن عملية التبخير من فصل الأجسام الصلبة المذابة في الماء.

2. خليط من سائل و صلب: (التقطير)

أ- تجربة :

نبخر من جديد كمية أخرى من الماء المرشح في دورق، و نمرر بخار الماء عبر أنبوب رقيق يوجد داخل مبرد.



1:مسخن، 2:الخليط المتجانس، 3:حوجلة، 4:مبرد، 5دخول الماء، 6:خروج الماء، 7:دورق، 8ماء مقطر

ب- منحصة :

نلاحظ تصاعد درجة الحرارة أثناء التسخين واستقرارها عند 100 °C، حيث يبدأ الماء بالغليان (التبخر). و أثناء هذه العملية يتحول الماء إلى بخار الماء ليتكاثف بفعل الماء البارد المار عبر المبرد و يسقط على شكل قطرات تتجمع في الكأس، و بعد مدة معينة نلاحظ توضع حثالة أجسام صلبة (أملاح معدنية). و تسمى هذه العملية بالتقطير، و الماء المحصل يسمى ماء مقطر (ماء خالص).

ج- استنتاج :

عند الغليان يتبخر الماء و ينتقل عبر أنبوب التبريد ليتكاثف و يتحول إلى ماء سائل، بينما تبقى الأجسام الصلبة المذابة في إناء التسخين. تسمى هذه العملية **التقطير**.

د- خلاصة :

تمكننا عملية التتقطير من فصل الماء عن الأجسام المذابة فيه بتبخيره أولا و تكاتفه ثانيا إذن فالتقطير هو التبخير متبوع بالتكاتف. وتمكن عملية التتقطير من فصل خليط متجانس.

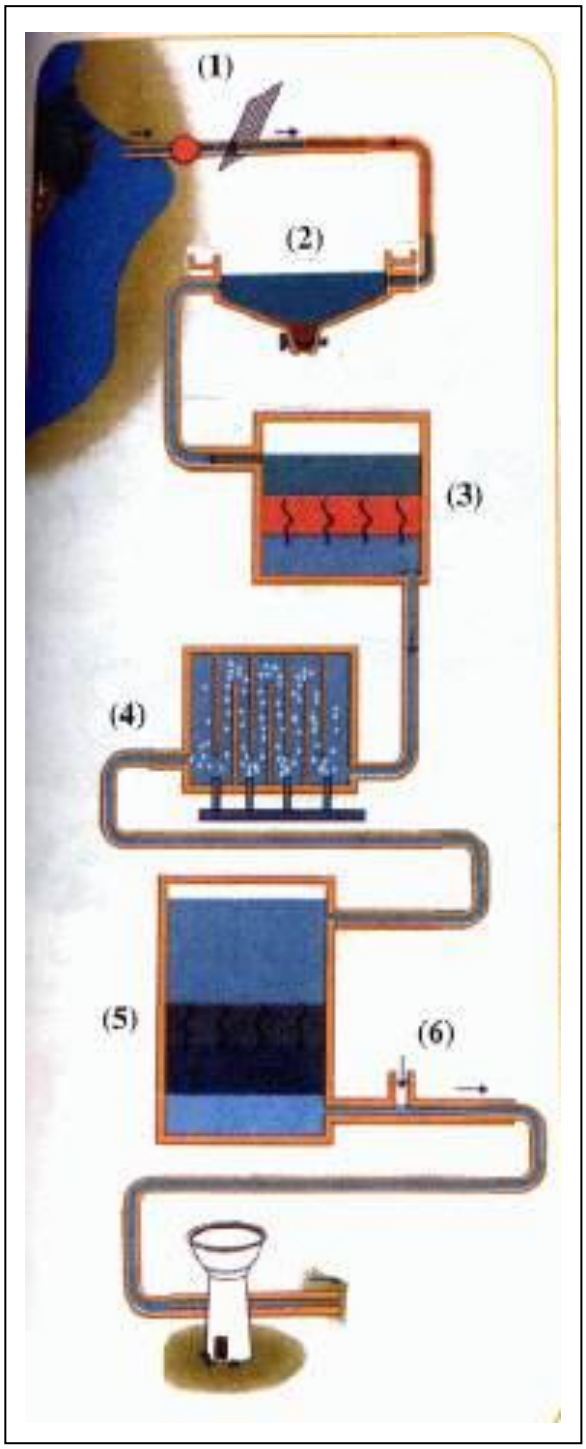
ملحوظة:

- الماء المحصل عليه بالتقطير جسم خالص يسمى ماء مقطرا، ويستخدم في المجال العلمي و الطبي لتحضير بعض المحاليل وهو غير صالح للشرب.
- يمكن استخلاص الأجسام الصلبة المذابة في الماء بتبخيره، فتتوضع هذه الأجسام.
- تمكن عملية التحريك من فصل الغازات المذابة في الماء عن الماء (مثال: تحريك المشروبات الغازية).
- تمكن عملية التسخين دون الوصول إلى الغليان كذلك من فصل الغازات المذابة في الماء عن الماء.

معالجة المياه
Traitement des eaux

I) كيفية معالجة المياه لتصبح صالحة للشرب :

من بين المياه المستغلة للحصول على الماء الصالح للشرب، نجد المياه الجوفية والمياه السطحية، حيث أن المياه الجوفية تعالج بطرق بسيطة لكونها قليلة التلوث، اما المياه السطحية فتتم معالجتها من خلال اتباع المراحل التالية :



المرحلة الأولى : الغربلة

تمكن هذه المرحلة من الحصول على ماء صاف،وذلك باستعمال مصفاة تحول دون مرور الأجسام الصلبة ذات الحجم الكبير مثل الحجارة و الاغصان.

المرحلة الثانية : التندف والتصفيق

يتم خلال هذه المرحلة إضافة مواد كيميائية تقوم بترسيب الأجسام العالقة في الماء، تسمى هذه العملية بالتندف، ثم تليها عملية التصفيق لإزالة الأجسام الصلبة المتوضعة.

المرحلة الثالثة : الترشيح بالرمل الدقيق

تتم خلال هذه المرحلة عملية الترشيح باستعمال الرمل الدقيق،حيث يتسرب الماء عبر طبقة رملية،مما يمكن من إزالة الندف وكل الأجسام الدقيقة.

المرحلة الرابعة : التعقيم بالأوزون

يمرر غاز الأوزون في الماء المرشح للقضاء على الميكروبات وإزالة الرائحة والذوق.

المرحلة الخامسة : الترشيح بالفحم النشط

يتسرب الماء المحصل عليه عبر قطع من الكربون لتنقيته من الشوائب.

المرحلة السادسة : التعقيم بالكلور

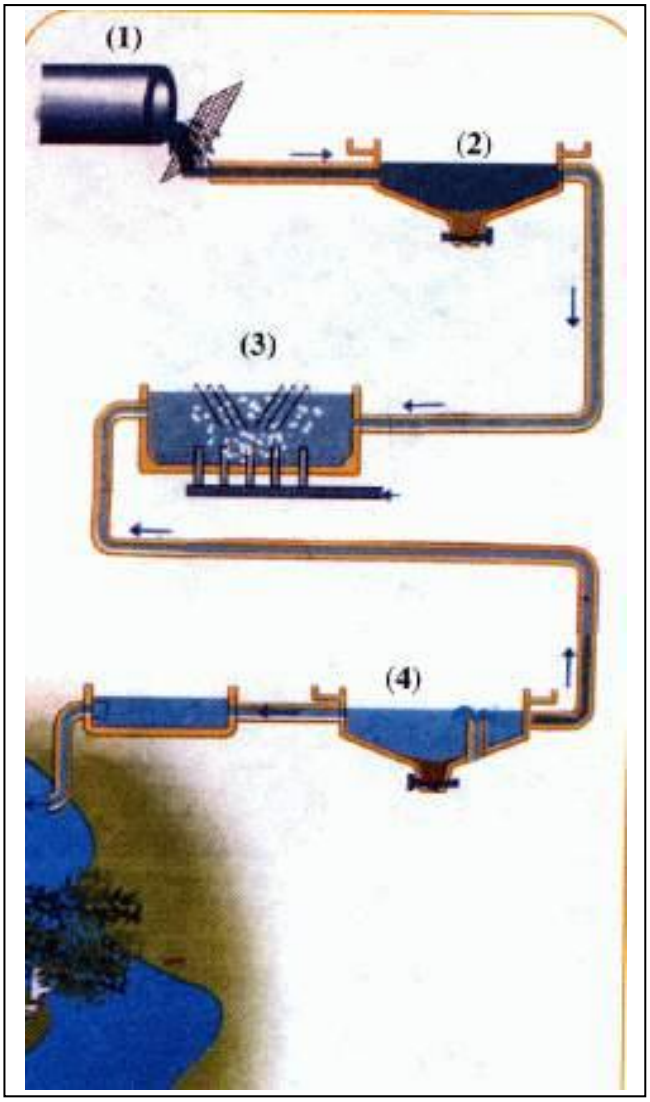
يتم تعقيم المياه المحصل عليها بالكلور، وبعد ذلك يتم تخزينها الى أن يتم توزيعها الى المستهلك.

BRAHIM TAHIRI

www.adirassa.com

II) مراحل معالجة المياه المستعملة :

للحد من تلوث مياه الانهار والبحار و المياه الجوفية،تتم معالجة المياه المستعملة قبل إلقائها، وذلك من خلال اتباع المراحل التالية :



المرحلة الاولى : تجميع المياه المستعملة

يتم نقل المياه المستعملة عبر قنوات خاصة ليتم تجميعها في أحواض كبيرة.

المرحلة الثانية : الغربلة

تمرر المياه عبر مصفاة تحول دون مرور الاجسام الصلبة الكبيرة ، في حين تترسب الأوحال في الاسفل، مما يسهل عملية إزالتها، كما يسهل ازالة الزيوت التي تتجمع على السطح.

المرحلة الثالثة : المعالجة الكيميائية

تضاف مواد كيميائية تقوم بترسيب الملوثات الكيميائية التي تزال بعد ذلك بعملية التصفيق.

المرحلة الرابعة : التهوية والمعالجة البيولوجية

تهوية المياه بعد أن تضاف إليها بكتيريات (كائنات حية مجهرية)،حيث تفتك بكل المواد العضوية التي قد تلوث البيئة.
بعد المرحلة الرابعة،يمكن التخلص من المياه المستعملة، ولن تشكل أي خطر على البيئة.

في بعض البلدان الصناعية ، تتم معالجة إضافية يمكن بعدها استغلال المياه المستعملة في السقي والصناعة.

خلاصة عامة :

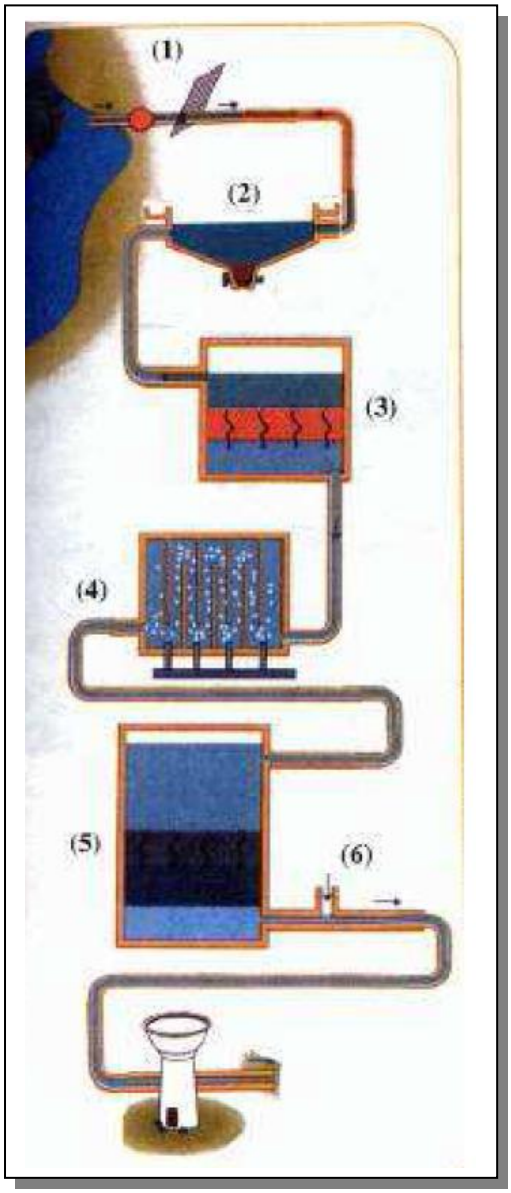
تعتبر مراحل معالجة الماء اعتمادا على مصادره الطبيعية ، وبعد استعماله وتصريفه في الطبيعة مكلفة ، لذا وجب ترشيده واستعماله بشكل معقلن، وعدم تلويث مصادره.

الدرس رقم 12 :

معـــالجـــة المـيـــاه
Traitement des eaux

I – كيف نحصل على الماء الصالح للشرب ؟

من بين المياه المستغلة للحصول على الماء الصالح للشرب، نجد المياه الجوفية و المياه السطحية، حيث أن المياه الجوفية تعالج بطرق بسيطة لكونها قليلة التلوث، أما المياه السطحية فتتم معالجتها من خلال إتباع المراحل التالية :



- **المرحلة الأولـى : الغربلة .**

تستعمل خلال هذه المرحلة حواجز بها ثقوب (مصفاة) لفصل الأجسام الصلبة ذات الحجم الكبير مثل الحجارة و الحصى و الأغصان عن الخليط .

- **المرحلة الثانية : التندف و التصفيق .**

نضيف خلال هذه المرحلة مواد كيميائية تقوم بترسيب الأجسام العالقة في الماء تسمى هذه العملية بالتندف ، و بعد ذلك تستعمل عملية التصفيق لفصل الأجسام الصلبة المتوضعة .

- **المرحلة الثالثة : الترشيح بالرمل الدقيق .**

ينقل الماء خلال هذه المرحلة إلى حوض الترشيح ليتسرب عبر طبقة من الرمل الدقيق .

- **المرحلة الرابعة : التعقيم بالأوزون .**

ينقل الماء المرشح إلى حوض و يمرر فيه غاز الأوزون للقضاء على الميكروبات و إزالة الرائحة و الذوق .

- **المرحلة الخامسة : الترشيح بقطع من الكربون .**

ينتقل الماء إلى حوض حيث يترسب عبر قطع من الكربون لتنقيته من الشوائب.

- **المرحلة السادسة : التعقيم بالكلور .**

يتم تعقيم المياه المحصل عليها بالكلور ، و بعد ذلك يتم تخزينها إلى أن يتم توزيعها إلى المستهلك

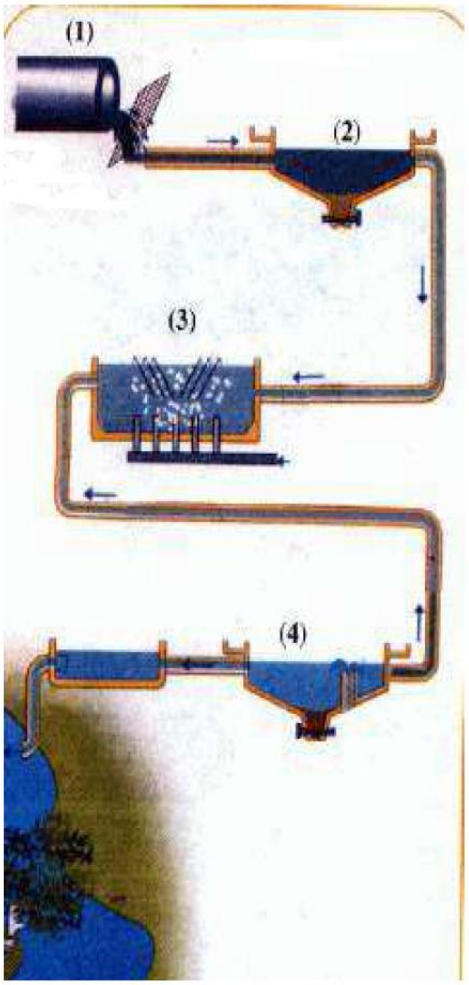
ملحوظة :

بالنسبة لمياه الآبار ، تؤخذ عينة منها لتحليلها بالمختبرات المختصة قصد إثبات صلاحيتها للشرب ، وينصح غالبا بتعقيمها باستعمال الكلور أو ماء جافيل ، نظرا لمرورها عبر المراحل السابقة أثناء تسربها إلى الأرض .

www.adirassa.com

II – كيف تعالج المياه المستعملة ؟

تتلوث المياه بصفة عامة عند استعمالها و تختلف درجة تلوثها حسب نوع الاستعمال (المنزلي – الصناعي – الفلاحي ..) ، وتصنف هذه الملوثات إلى فيزيائية و بيولوجية و كيميائية ، و للتخلص منها تخضع هذه المياه للمعالجة قبل صرفها في الطبيعة ، و يتم ذلك وفق المراحل التالية :



- **المرحلة الأولى :**

تستعمل خلال هذه المرحلة شبكة حديدية تمكن من إيقاف النفايات ذات الأبعاد الكبيرة .

- **المرحلة الثانية :**

ينقل الخليط إلى حوض التصفيق لفصل الأجسام الصلبة العالقة بالسائل ، والزيوت التي تطفو على السطح .

- **المرحلة الثالثة :**

تهوية الماء بعد إضافة بكتيريات ، لتمكين هذه الأخيرة من القضاء على الأجسام الملوثة التي قد تلوث البيئة .

- **المرحلة الرابعة :**

ينقل الخليط إلى صهريج لفصل السائل عن الوحل و يصرف السائل الذي تمت تنقيته من المواد الملوثة في الطبيعة و يعالج الوحل لاستخراج أسمدة فلاحية .

مـلحوظة :

بالنسبة للمياه المستعملة من طرف المصانع تضاف إلى المراحل السابقة المعالجة التي تشمل الملوثات الكيميائية .

خـــلاصـــة عـامة :

تعتبر مراحل معالجة المياه انطلاقا من مصادره الطبيعية و بعد استعماله و تصريفه في الطبيعة مكلفة ، لذا وجب علينا ترشيد و استعماله و عدم تلويث مصادره .

معالجة المياه

I - مصادر تلوث الماء

يتلوث الماء بعدة ملوثات من بينها مايلي :

-الممخلفات الصناعية: تشمل مخلفات الصناعات الكيميائية والتعدينية والتحويلية والزراعية والغذائية، التي يتم تصريفها إلى المسطحات المائية، والتي تؤدي إلى تلوث الماء بالأحماض والأصباغ والمركبات الهيدروكربونية والأملاح السامة والدهون والدم والبكتيريا... الخ.

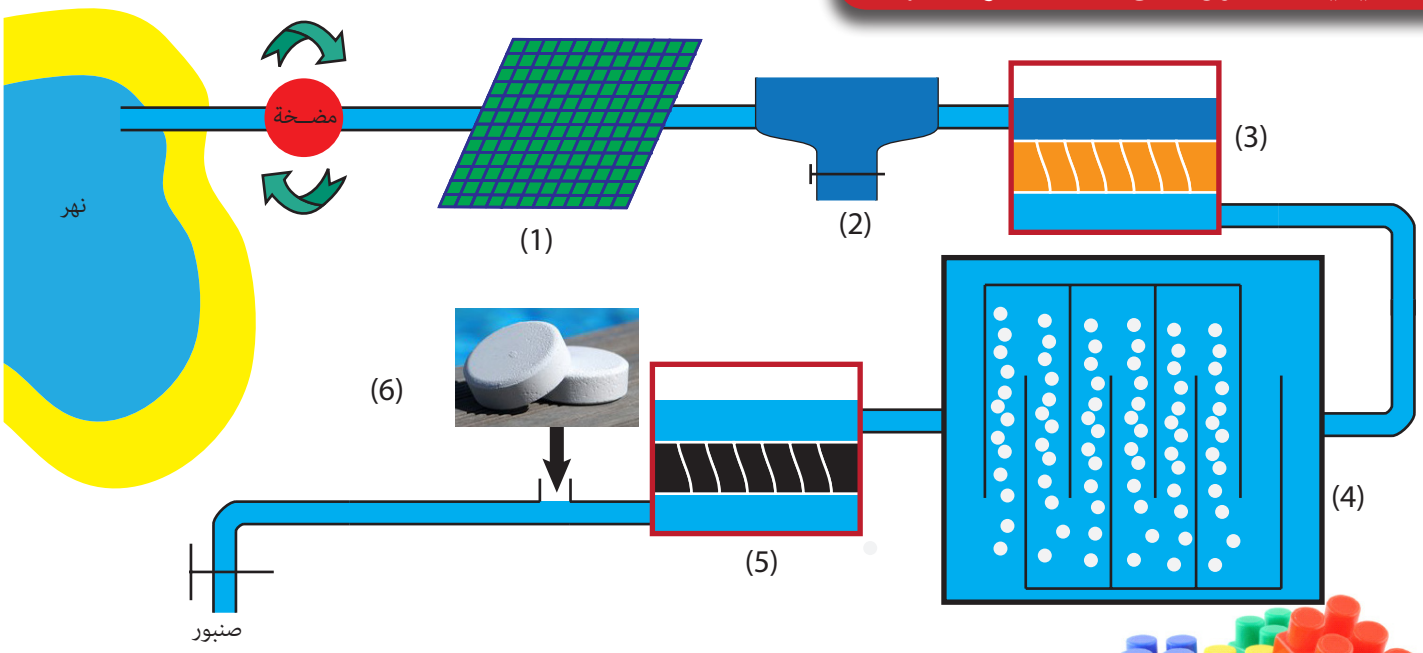
مياه الصرف الصحي: هذه المياه ملوثة بالمواد العضوية والمواد الكيميائية (كالصابون والمنظفات الصناعية)، وبعض أنواع البكتيريا والميكروبات الضارة، إضافة إلى المعادن الثقيلة السامة والمركبات الهيدروكربونية.

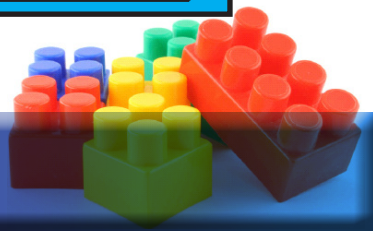
-الفلزات الثقيلة : مثل الزئبق والرصاص وبعض الفلزات الأخرى كالكادميوم والزنك، هذه الفلزات لها تأثير سام على جميع الأجهزة الحيوية لجسم الإنسان (الجهاز العصبي، الجهاز الدموي...) كما أن لها القدرة على التراكم في الأنسجة الحية و بالتالي ظهور العديد من السرطانات.

-البترول : ظاهرة التلوث بمخلفات البترول نشاهدها اليوم في كل مكان ، فهي تلوث مياه كثير من ا لمصايف وتلوث رمال شواطئ كثير من ا لمدن الساحلية. ويختلط بعض هذه المخلفات السوداء بالرمال الناعمة فتفسد جمالها، وتلوث كل من يخاطر بالاستحمام في هذه المياه أو يفكر بالاستلقاء على هذه الرمال.

-المبيدات الحشرية : تتنوع أشكال المبيدات الحشرية، لكن المبيد (DDT) هو أكثرها شهرة وأكثرها انتشارا حتى الآن.ويعرف DDT كيميائيا باسم »ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو إيثان(Dichloro Diphényl Trichloroéthane)، جل المبيدات تؤدي إلى حدوث أضرار تلويثية هامة في البيئة ،ينجم عنها تسممات لمختلف الكائنات الحية التي تتعرض لها.

II - كيفية الحصول على الماء الصالح للشرب





معالجة المياه

للحصول على ماء صالح للشرب ،تحتاج المياه العذبة إلى معالجة دقيقة قبل استخدامها بشكل آمن بسبب احتواء المياه على مواد صلبة و على أنواع متعددة من الجراثيم و الكائنات الدقيقة ، وتمر من عدة مراحل للمعالجة من بينها :

-المرحلةالأولى :الغربلة تمكن هذه المرحلة من فصل الأجسام الصلبة ذات الحجم الكبير مثل الحجارة و الاغصان...حيث تبقى عالقة في الغربال أو الشبكة الحديدية.

-المرحلةالثانية :التندف والتصفيق يتم خلال هذه المرحلة إضافة مواد كيميائية تقوم بترسيب الأجسام العالقة في الماء،تسمى هذه العملية بالتندف، ثم تليها عملية التصفيق لإزالة الأجسام الصلبةالمتوضعة.

-المرحلةالثالثة :الترشيح بالرمل الدقيق تتم خلال هذه المرحلة عملية الترشيح باستعمال الرمل الدقيق،حيث يتسرب الماء عبر طبقة رملية، مما يمكن من إزالة الندف وكل الأجسام الدقيقة.

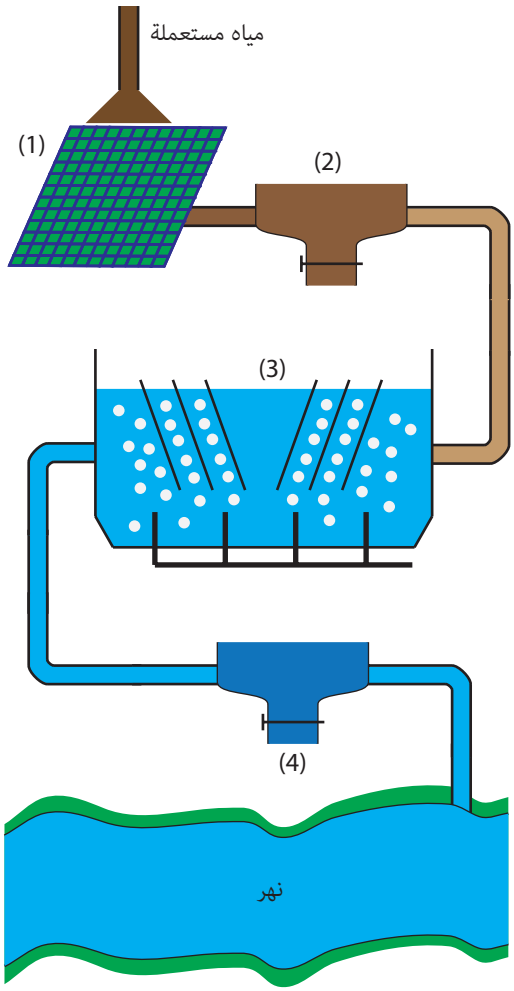
-المرحلةالرابعة :التعقيم بالأوزون يمرر غاز الأوزون في الماء المرشح للقضاء على الميكروبات وإزالة الرائحة والذوق.

-المرحلةالخامسة :الترشيح بالفحم النشط يتسرب الماءالمحصل عليه عبرقطع من الكربون لتنقيته من الشوائب.

-المرحلةالسادسة :التعقيم بالكلور : يتم تعقيم المياه المحصل عليها بالكلور، وبعد ذلك يتم تخزينها الى أن يتم توزيعها الى المستهلك.

خلاصة : الماء هو الحياة ، للحصول على ماء صالح للشرب تحتاج المياه العذبة إلى معالجة دقيقة قبل استخدامها ، لهذا يجب أن نعود صغارنا وكبارنا على المحافظة عليه من التلوث والضياع، من أجلنا و من أجل الأجيال القادمة.

III - معالجة المياه المستعملة



يطلق تعبير المياه المستعملة أو المياه العادمة على كافة أنواع المياه الملوثة الناجمة عن مختلف الفعاليات المنزلية والتجارية وتضاف إليها في المدن الكبرى مياه الفضلات الصناعية ، تعتبر المياه العادمة مصدراً هاماً للتلوث البيئي ومعظم الأمراض السارية، لهذا قبل رمي هذه المياه في الطبيعة يجب أن تعالج وتمر عادة من المراحل التالية:

-المرحلة الأولى :الغربلة بحيث تمرر المياه عبر شبكة تحول دون مرورالاجسام الصلبة الكبيرة الحجم.

-المرحلة الثانية :التصفيق الأول بحيث تضاف مواد كيميائية تقوم بترسيب الملوثات في اسفل حوض التصفيق.وتفصل ايضا الزيوت التي تطفو على السطح

-المرحلة الثالثة :التهوية أو المعالجة البيولوجية بحيث تضاف الى المياه بكتيريات وهي كائنات حية بيولوجية مجهرية، حيث تقضي على كل المواد العضوية التي قد تلوث البيئة.

المرحلة الرابعة : التصفيق الثاني بحيث يفصل الوحل عن السائل ويعالج لاستخراج بعض أسمدة الفلاحية الطبيعية أما المياه فتسرف في الطبيعة ولا تشكل أي خطر على البيئة.

www.adirassa.com

الكهرباء من حولـــنا

I -تـــــاريخ الـــــكهرباء

مـن المنظـور التاريخـي يعـد اسـتخدام الكهربـاء حديثـا. فلقـد بـدأت دراسـة الكهربـاء فـي أواخـر القـرن السـادس عشـر, وظلـت أداة مثيـرة للفضـول لغالبيـة النـاس حتـى اسـتطاع التطـور العلمـي إثبـات فائدتهـا علـى مـدى القـرن الماضـي. فليـس مـن الغريـب إذا دخولهـا المبهـر فـي كافـة أنشـطة الإنسـان ولاسـيما الإلكترونيـات والإعلاميـات والإتصـالات.

اضافة : بعض علماء الكهرباء

مـايكل فارادي
(1867-1791)

من أهم ما تركه لنا هو المحرك الكـهربائي.

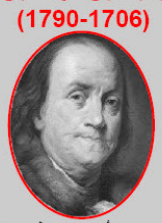
جورج أوم
(1854-1787)

وضع القانون حول العلاقة بين شدة التيار الكهربائي والمقاومة وفرق الجهد.

أندريه- ماري أمبير
(1836-1775)

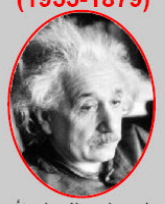
أنشأ أسس الكهرومغناطيسية و رأى أن بين الكـهرباء و المغناطيسية علاقة وطيدة.

بنجـامين فرانكـلين
(1790-1706)



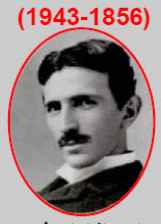
كـان هو أول من فـهم (ثم أثبت) أن البرق هو ظـاهرة ذات طبيعـة كـهربائية.

ألبرت أينشتين
(1955-1879)



حصل على النوبل لأبحاثه في الكهروضوئية: ضوء "ينتج" إلكترونات.

نـيكولا تيسـلا
(1943-1856)



كـان له الفضل في ايجـاد المولد المعتمد على التوتر المتناوب للكـهرباء.

جيمس مـاكسويل
(1879-1831)

توسع في أبحاث فارادي و وضع نظرية المجالات الكـهرومغناطيسية.

جيمس جول
(1889-1818)

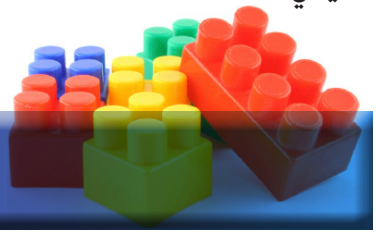
فـهم العلاقـة بين التيار الكـهربائي و المقـاومة و الحرارة النـاتجة.

II -توليد الكـــهرباء ونقلها

تعـد البطاريـة الكهربائيـة مصـدر للكهربـاء بحيـث تقـوم بتخزيـن الطاقـة و تجعلهـا متاحـة للاسـتخدام، إلا أن قدرتهـا علـى تخزيـن الطاقـة صغيـرة، وبمجـرد تفريغهـا، يجـب اسـتبدالها بأخـرى جديـدة أو إعـادة شـحنها.

علـى كوكبنـا الأزرق (الأرض) تعتبـر الشـمس مصـدر جميـع الطاقـات الموجـودة علـى الأرض كيفمـا كانـت طاقـة كهربائيـة أو رياحيـة أو شمسـية بإسـتثناء الطاقـة النوويـة وطاقـة المـد و الجـزر وتعتبـر كذلـك مصـدر للبتـرول و الفحـم والغـاز إلـخ...

عمليـة توليـد أو إنتـاج الطاقـة الكهربائيـة هـي تحويـل الطاقـة مـن شـكل إلـى أخـر حسـب مصـادر الطاقـة المتوفـرة، ويتـم إنتـاج الطاقـة الكهربائيـة اعتمـادا علـى المنوبـات (تحتـوي علـى مغناطيـس يـدور أمـام مجموعـة مـن الأسـلاك) فـي محطـات التوليـد التـي نذكـر مـن بينهـا مايلـي :



www.adirassa.com

الكهرباء من حولـــنا

بعد عملية توليد الطاقة الكهربائية في المحطات بمختلف أنواعها، فإنها تنقل الى التجمعات السكانية أو المناطق الصناعية من أجل إستهلاكها، بعد مرورها عبر شبكة النقل والتوزيع ومروها عبر عدة مراحل حتى تصل الى المستهلك

محطة مائية

محطة شمسية

محطة رياحية

محطة نووية

محطة حرارية

III -بعض استعمالات الكهرباء

الطاقة الكهربائية طاقة ثمينة لايمكن الإستغناء عنها و تستعمل في عدة مجالات منها :

-الاضاءة : تشغيل كافة أنواع المصابيح التي حولت ضلام الليل الى نهار.

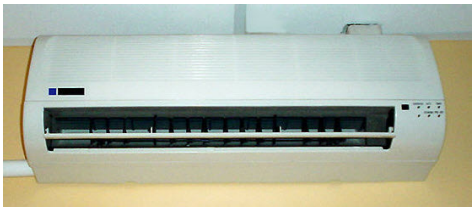
-التسخين و التبريد : تشغيل الأدوات و الأواني و الآلات الخاصة بالتسخين والتبريد كالثلاجة و المكواة و الفرن الكهربائي والمكيفات .

- وسائل الاتصال : حيث تستخدم الكهرباء في التواصل عن بعد، سواء منه الاتصالات السلكية أو اللاسلكية وفي جميع أنحاء العالم. (الهواتف، التلفاز، الاذاعة، الانترنت...)

-تشغيل المحركات : اذ يعتبر المحرك الكهربائي وسيلة نظيفة وفعالة تستعمل في عدة مجالات مختلفة كالرافعات أو السيارات الكهربائية والخلاطات الكهربائية.

في العقديين الأخريين ازداد الطلب على هذه الطاقة بوثيرة كبرى بسبب التطور الإقتصادي و الإجتماعي، لدى أصبح من اللازم التفكير في كيفية الإستغلال الأمثل لهذه الطاقة الثمينة. فالكل يعرف أهمية الكهرباء و دورها في منحنا الراحة و الحرية خلال ممارستنا لحياتنا اليومية.لدى أصبح من اللازم ترشيد استهلاك الكهرباء.

مصباح كهربائي


مكييف كهربائي

محرك كهربائي

www.adirassa.com

I–أهمية الكهرباء

تتجلى أهمية الكهرباء في أنها أصبحت تستعمل في مجالات مختلفة كتشغيل مصابيح الإنارة و الأجهزة الكهربائية مثل التلفاز , الحاسوب , الفرن الكهربائي , الثلاجة بالإضافة الى تشغيل الآلات في المجال الصناعي

قبل اكتشاف الكهرباء كان الإنسان يعتمد على النار للإنارة و طهو الطعام و التدفئة لكن بعد اكتشفها فقد ساهمت في تغيير منحى الحياة حيث دخلت كل المجالات و قد بدأت قصة اكتشاف الكهرباء منذ القدم ثم باكتشاف العمود على يد العالم الإيطالي فولطا سنة 1800 و بإختراع المصباح الكهربائي سنة 1887 على يد المخترع الأمريكي توماس اديسون

II– توليد الكهرباء

يتم توليد الكهرباء في محطات مختلفة أهمها :

- المحطات الكهرومائية التي تعتمد على حركة المياه في السدود لتدوير المنوبات التي تولد الكهرباء
- المحطات الكهرحرارية التي تعتمد على حركة بخار الماء الناتج عن احتراق البترول أو الفحم أو الغاز...
- المحطات النووية التي تعتمد على الطاقة النووية
- محطات الطاقات المتجددة التي تعتمد على الرياح أو الشمس

III– نقل الكهرباء

تنقل الكهرباء من محطات التوليد الى مكان الاستهلاك (البيوت و الشوارع و المصانع ..) بواسطة الأسلاك الموصلة

الدارة الكهربائية البسيطة

I -مكونات دارة كهربائية بسيطة

تتكون الدارة الكهربائية البسيطة من المكونات التالية :

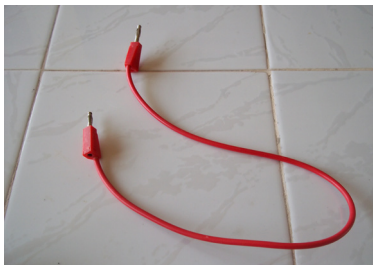
- المولد : يولد الطاقة الكهربائية (عمود، بطارية...)
- المستقبل : يستهلك الكهرباء (مصباح، محرك،...)
- قاطع التيار : دوره فتح أو اغلاق الدارة الكهربائية.
- أسلاك التوصيل : دورها الربط بين عناصر الدارة الكهربائية.

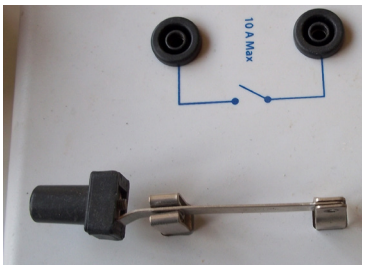
لكل من المولد و المستقبل و قاطع التيار و اسلاك التوصيل مربطان وتسمى **ثنائيات القطب**.

مصباح

بطارية

اعمدة


سلك للتوصيل

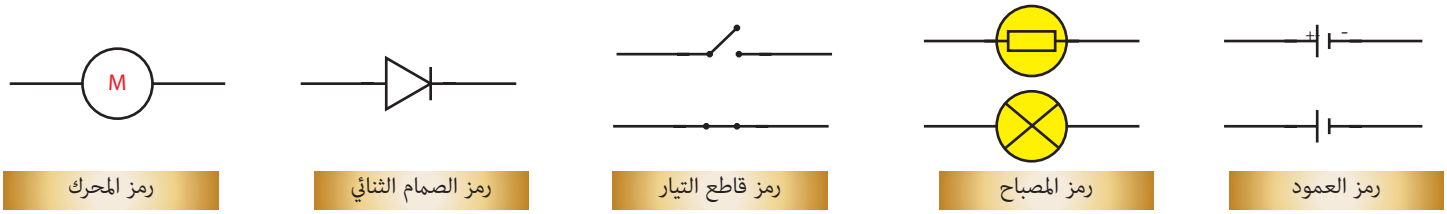


قاطع التيار

II -تمثيل دارة كهربائية بسيطة

1 - الرموز الاصطلاحية

لتبسيط تمثيل الدارة الكهربائية البسيطة يرمز لثنائيات القطب المكونة لها برموز اصطلاحية.



2 - تمثيل دارة كهربائية بسيطة

www.adirassa.com

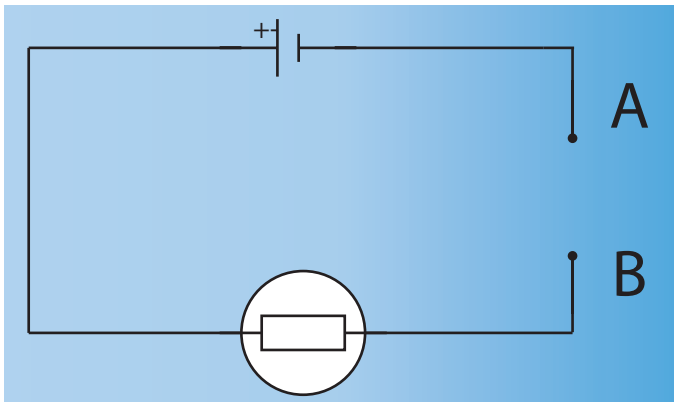
الدارة الكهربائية البسيطة

III -الموصلات و العوازل

تجربة :نركب دارة كهربائية بسيطة كما في الشكل جانبه، ثم نضع بين النقطتين A و B مواد مختلفة.

جدول النتائج :

الجسم	يضيء المصباح	لا يضيء المصباح
الحديد	*	
الخشب		*
الالومنيوم	*	
البلاستيك		*
الهواء		*
الماء المالح	*	
الماء الخالص		*



استنتاج : نستنتج أن الأجسام تصنف كهربائيا إلى صنفين:

-أجسام تسمح بمرور التيار الكهربائي تسمى أجساما موصلة مثل الحديد و الألومنيوم و النحاس وبعض الأشابات...

-أجسام لا تسمح بمرور التيار الكهربائي تسمى أجساما عازلة مثل الخشب و البلاستيك و الهواء ...

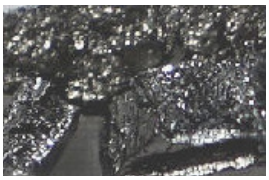
اضـــــــافة

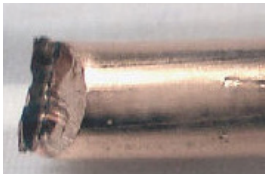
-جميع الفلزات موصلة للكهرباء مثل : النحاس و الكروم و الفضة و البلاتين والذهب و الأنتيمون والألمنيوم والغاليوم والإنديوم والقصدير والثاليوم والرصاص والبزموث والبولونيوم.

-تختلف موصلية الكهرباء من فلز لأخر ويعتبر فلز الفضة أحسن موصل، يبين الجدول أسفله ترتيب بعض الفلزات حسب جودة التوصيل.

الفضة	النحاس	الذهب	الألومنيوم	الكالسيوم	النغستين	الزنك	النيكل	الليثيوم	الحديد	قصدير	الرصاص	الزئبق

تزايد جودة توصيل الكهرباء


الحديد

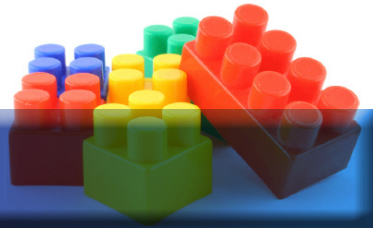

النحاس

الألومنيوم

الفضة

الذهب

-الأشابة هي خليط بين مادتين أو أكثر أحدهما من الفلزات مثل أشابة الفولاد = الحديد + الكربون



www.adirassa.com

الدرس رقم 1 :

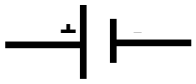
الدارة الكهربائية البسيطة
Le circuit électrique simple

I – ثنائي القطب Le dipôle :

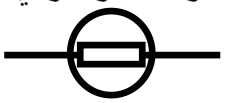
بعض العناصر المستعملة في الكهرباء لها مربطين و تسمى ثنائي القطب ، مثل العمود الكهربائي و بطارية السيارة و المصباح الكهربائي و المحرك الكهربائي .

II – عناصر الدارة الكهربائية البسيطة :

❶ المنبع الكهربائي :

هو كل ثنائي قطب يمدنا بتيار كهربائي مثل العمود و بطارية السيارة اللذين لهما قطب موجب و قطب سالب و نمثلها بالرمز الاصطلاحي التالي : 

❷ المستقبل الكهربائي :

هو عبارة عن ثنائي قطب يشتغل عندما يمر فيه تيار كهربائي مثل المصباح الكهربائي و نمثله بالرمز الاصطلاحي التالي أو 

❸ قاطع التيار :

هو عبارة عن ثنائي قطب يسمح بمرور التيار الكهربائي عبره عندما يكون مغلقا و يمنع مروره عندما يكون مفتوحا و نمثله بالرمز الاصطلاحي التالي :

عندما يكون مفتوحا .

عندما يكون مغلقا .

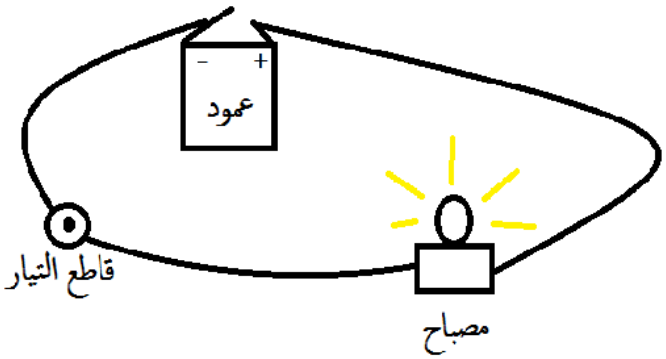
❹ أسلاك الربط :

هي أسلاك من النحاس مغلفة بالبلاستيك و مهمتها بين ثنائيات القطب هي توصيل التيار الكهربائي ، و نمثلها بالرمز بخط متصل : ——————

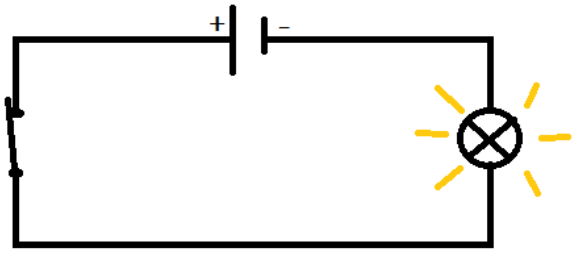
III – الدارة الكهربائية البسيطة و تمثيلها :

نربط مربطي المستقل بقطبي المنبع الكهربائي بواسطة أسلاك الربط مع إدماج قاطع التيار فنحصل على دارة كهربائية بسيطة .

نمثل كل عنصر من عناصر الدارة الكهربائية برمزه الاصطلاحي فنحصل على تبيانة الدارة الكهربائية .



رسم توضيحي لدارة كهربائية مغلقة



تبيانة دارة كهربائية مغلقة

www.adirassa.com

الـدارة الكهـربـائيـة الـبـسـيـطـة
Le circuit électrique simple

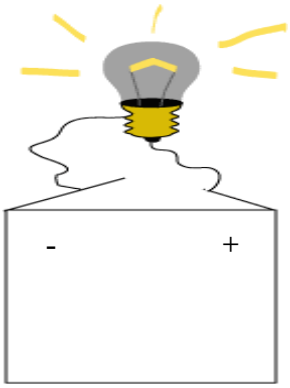
تقديم :

يتم توليد الكهرباء التي يزودنا بها المكتب الوطني للكهرباء في محطات التوليد (محطات كهرمائية أو كهرحرارية) ،ويتم بعد ذلك نقلها من هذه المحطات الى المستهلك عبر شبكة موصلة.

I) تركيب دارة كهربائية بسيطة :

1) تركيب دارة كهربائية مكونة من عمود ومصباح وأسلاك توصيل :

تـجـربـة :



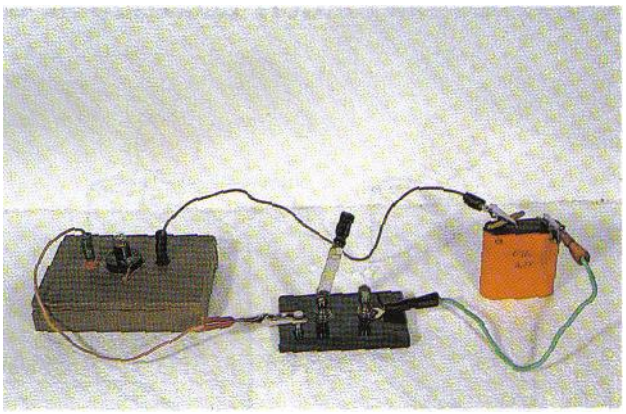
استنتاج :

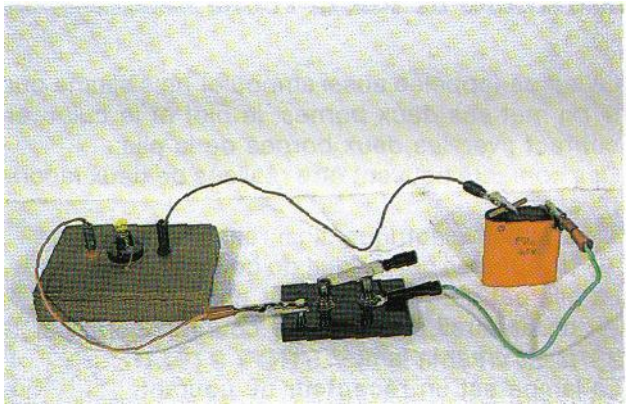
» عند قلب مربطي المصباح،نلاحظ اضاءة المصباح،وبالتالي فمربطا المصباح متشابهان.

» أحد مربطي العمود يحمل الإشارة (+) ، والآخر يحما الإشارة (-)، نقول اذن ان للعمود قطبين : قطب موجب (+) وقطب سالب (-).

2) التحكم في الدارة الكهربائية باستعمال قاطع التيار الكهربائي :

تجارب :





ملاحظات واستنتاجات :

» عندما يكون قاطع التيار الكهربائي مفتوحا،نلاحظ عدم إضاءة المصباح، ونقول أن الدارة الكهربائية مفتوحة.

» عندما يكون قاطع التيار الكهربائي مغلقا،نلاحظ إضاءة المصباح، ونقول أن الدارة الكهربائية مغلقة.

⇦ نستنتج أن قاطع التيار الكهربائي يتحكم في إضاءة المصباح أو عدم إضاءته.

خـــلاصـــة :

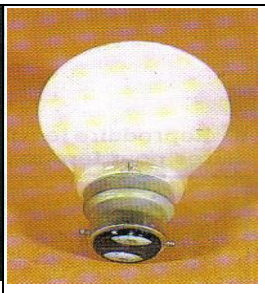
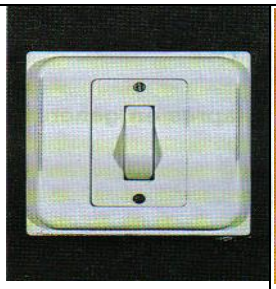
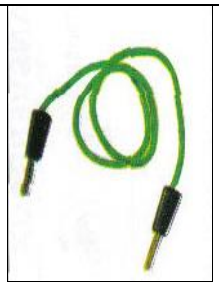
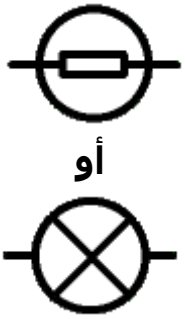
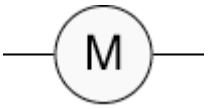
» المجموعة المكونة من مولد التيار الكهربائي (العمود مثلا) ومستقبل التيار الكهربائي (مصباح مثلا) وقاطع التيار الكهربائي وأسلاك التوصيل تسمى بالدارة الكهربائية البسيطة.

» لكل من العمود والمصباح وقاطع التيار الكهربائي مربطان،لذلك تسمى ثنائيات القطب.

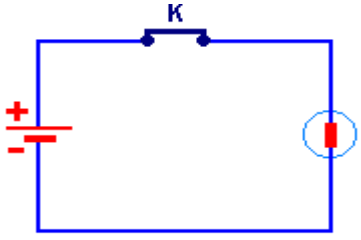
II) تمثيل دارة كهربائية :

1) الرموز الاصطلاحية :

لتمثيل دارة كهربائية بسيطة، نستعمل رموزا اصطلاحية خاصة نذكر بعضا منها في الجدول التالي :

					
مولد (عمود)	مستقبل (مصباح)	قاطع التيار الكهربائي	سلك توصيل	صمام ثنائي	محرك
	 أو	(مفتوح) (مغلق)			

2) تمثيل دارة كهربائية بسيطة باستعمال الرموز الاصطلاحية :



تبيانة دارة كهربائية بسيطة

تتكون هذه الدارة الكهربائية من عمود يولد التيار الكهربائي و مصباح وقاطع تيار وأسلاك التوصيل الكهربائي.

خـــلاصـــة :

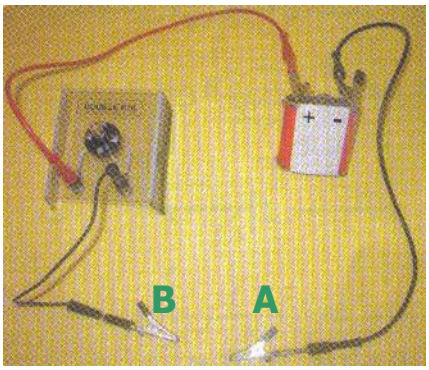
لتمثيل دارة كهربائية ، يتم الاعتماد على الرموز الاصطلاحية للعناصر المكونة لها.

الـــمـــوصـــلات و الـــعـــوازل
Les conducteurs et les isolants

I) المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء :

تجربة :

ندرج عدة أجسام من مواد مختلفة في دارة كهربائية بين نقطتين A و B :



» عند إدراج أجسام مصنوعة مثلا من الحديد أو النحاس أو الالومنيوم .....،نلاحظ إضاءة المصباح.

» عند إدراج أجسام مصنوعة مثلا من الخشب أو الصوف أو البلاستيك.....،نلاحظ عدم إضاءة المصباح.

استنتاج :

نستنتج أن الاجسام تصنف كهربائيا الى صنفين :

» أجسام موصلة : وهي التي تسمح بمرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية، مثل الحديد، النحاس، الاشابات، ....

» أجسام عازلة : وهي التي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية،مثل الخشب، الصوف ، البلاستيك، الماء الخالص،.....

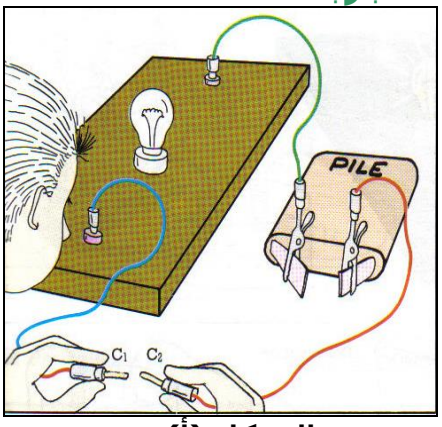
ملحوظة :

» جميع الفلزات توصل التيار الكهربائي، لكن بدرجات متفاوتة.

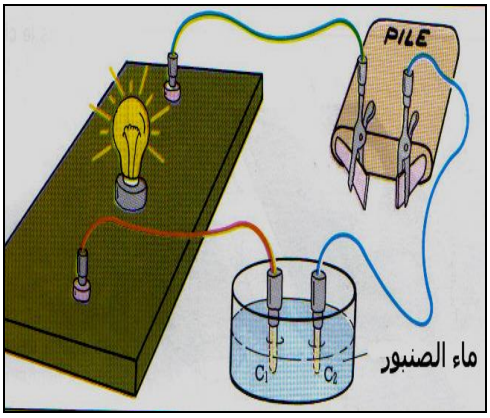
» لصناعة أسلاك الربط، غالبا ما يستعمل فلز النحاس.

II) إدراج الماء والهواء في الدارة الكهربائية :

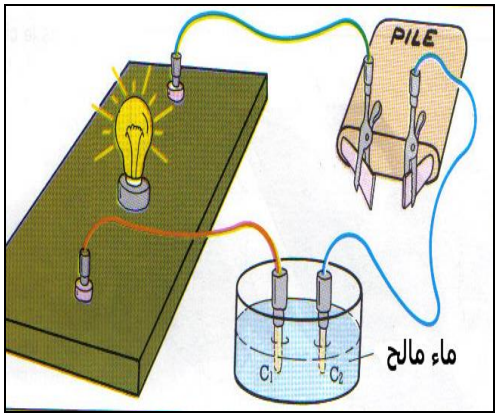
تجربة :



الشكل (أ)



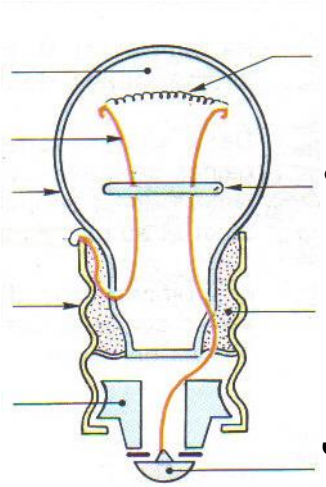
الشكل (ب)



الشكل (ج)

استنتاج :
» الشكل (أ) : نستنتج أن الهواء عازل للتيار الكهربائي، ويتضح ذلك من خلال فتح الدارة الكهربائية باستعمال قاطع التيار الكهربائي، أو إبعاد طرف سلم الربط عن المربط .
» الشكل (ب) : نستنتج أن ماء الصنبور رديء التوصيل الكهربائي، وتزداد موصليته الكهربائية بإذابة الملح فيه.
خلاصة : الهواء جسم عازل ، أما الماء فهو موصل رديء للتيار الكهربائي.
ملحوظة : يكون الهواء موصلا للتيار الكهربائي في حالة واحدة، وهي حالة الصاعقة .

III) السلسلة الموصلية للمصباح :



تصنف مكونات المصباح إلى:
» أجزاء موصلة: السليك - الساقان الفلزيان - العقب - القعيرة .
» أجزاء عازلة: الحبابة - الإسمنت - المسحوق الزجاجي الأسود

خـلاصـة :
إن إضاءة المصباح ناتجة عن توهج سليك التنغستين ، وذلك بعد مرور التيار الكهربائي في المصباح عبر السلسلة المتصلة من الأجزاء الموصلة.
ملحوظة : مربطا المصباح هما العقب والقعيرة .

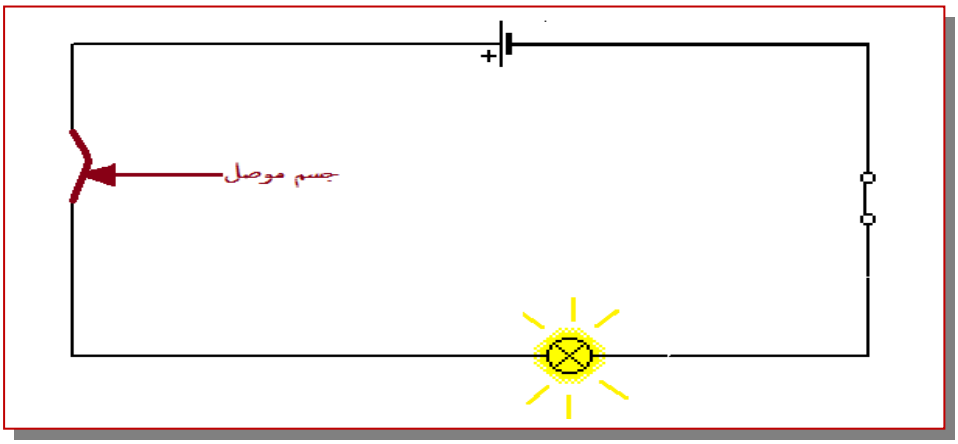
الدرس رقم 2 :

الـمـوصـــلات و الـعـــوازل
Les conducteurs et les isolants

I – الموصلات و العوازل:

1 – الموصلات Les conducteurs :

أ – تجربة وملاحظة :



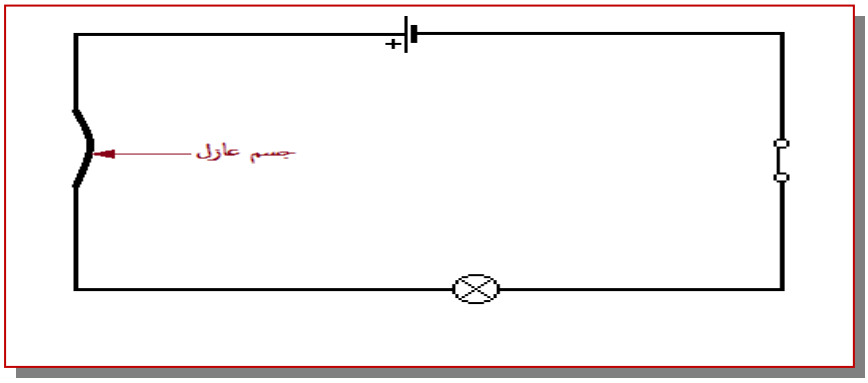
ب – استنتاج :

الموصلات هي أجسام توصل التيار الكهربائي و تكون مع العناصر الأخرى دارة كهربائية مغلقة .

مثل : جميع الفلزات (حديد – نحاس – فضة – ذهب – ألومنيوم ...) ، و بعض المحاليل كمحلول الملح و عصير الليمون ...

2 – العوازل Les isolants :

أ – تجربة و ملاحظة :



ب – استنتاج :

العوازل أجسام لا توصل التيار الكهربائي و تكون مع العناصر الأخرى دارة كهربائية مفتوحة .

مثل : الزجاج – البلاستيك – الخشب – محلول السكر ...

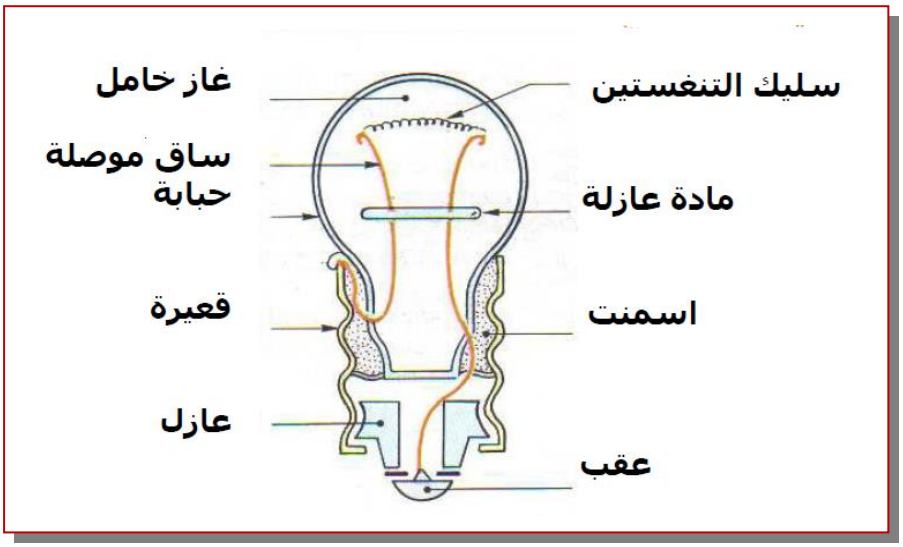
www.adirassa.com

ملحوظة :

- الهواء جسم عازل ، أما الماء فهو موصل رديء للتيار الكهربائي .
- يكون الهواء موصلا للتيار الكهربائي في حالة واحدة ، وهي حالة الصاعقة .

II – السلسلة الموصلية للمصباح :

1 – تصنيف مكونات المصباح :



تصنف مكونات المصباح إلى :

- **أجزاء موصلة** : السليك – الساقان الفلزيتان – العقب – القعيرة .
- **أجزاء عازلة** : الحبابة – الإسمنت – المسحوق الزجاجي الأسود .

2 – السلسلة الموصلية للمصباح :

عندما يضيء المصباح فإن التيار الكهربائي يمر عبر سلسلته الموصلية و هي :

العقب ← الساق المعدنية الأولى ← السليك ← الساق المعدنية الثانية ← القعيرة .

تمرين تطبيقي :

صنف الأجسام التالية إلى موصلة و عازلة .

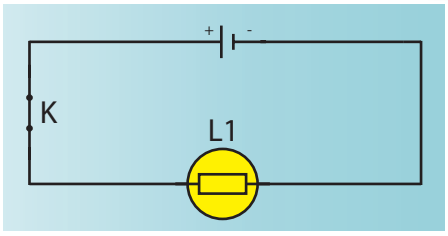
	الزجاج	الهواء	النحاس	الذهب	الإسمنت
موصل					
عازل					

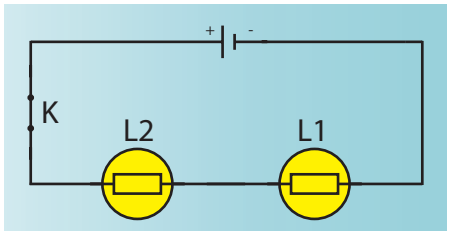
www.adirassa.com

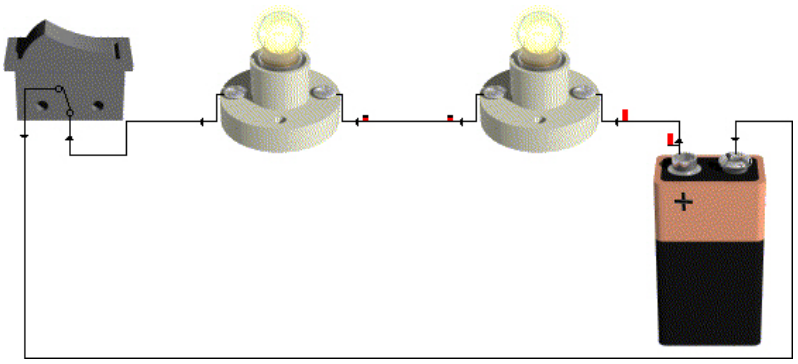
أنـــــواع التراكيب

I - التركيب علـــى التوالـــي

تجربة :نركب دارتين كهربائيتين بسيطتين الأولى تتكون من عمود و مصباح L1 و قاطع للتيار K و الثانية تتكون من عمود و مصباحين L1 و L2 و قاطع للتيار K .







ملاحظة : نلاحظ مايلي :

-شدة إضاءة المصباحين L1 و L2 أقل من شدة إضاءة المصباح L1 لوحده.

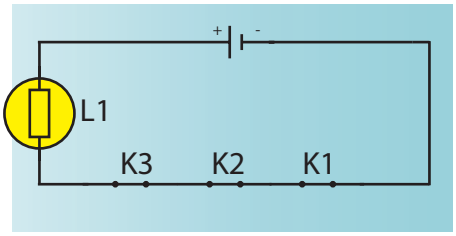
- عند حذف أحد المصابيح أو اتلافه ينطفئ المصباح المتبقي.

استنتاج : عندما نركب مصباحين الواحد تلو الأخر نقول إن المصباحين مركبان على التوالي.

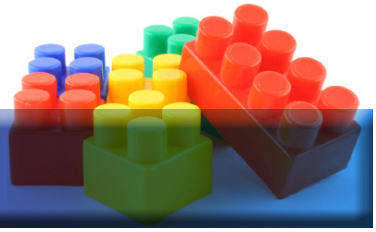
- تكون المصابيح مركبة على التوالي إذا كانت مركبة الواحد تلو الآخر، حيث تكون حلقة واحدة مع المولد. و تكون إما مضيئة معا أو منطفئة معا، و تقل شدة الإضاءة كلما زاد عدد المصابيح المركبة على التوالي.

ملحوظة : يمكن تركيب كل ثنائيات القطب الأخرى على التوالي أي الواحد تلو الأخر، مثلا قواطع التيار هي الأخرى تركب على التوالي كما في الشكل التالي :

نرمز لقاطع التيار ب 0 إذا كان مفتوح و 1 إذا كان مغلق



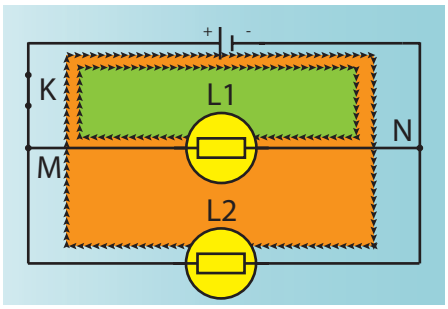
المصباح L1	K3	K2	K1
لايضيء	0	0	0
لايضيء	0	0	1
لايضيء	0	1	0
لايضيء	0	1	1
لايضيء	1	0	0
لايضيء	1	0	1
لايضيء	1	1	0
يضيء	1	1	1

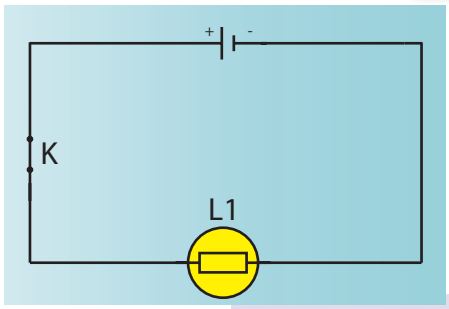


www.adirassa.com

أنـــــواع التراكيب

II - التركيب علـــى التـــوازي





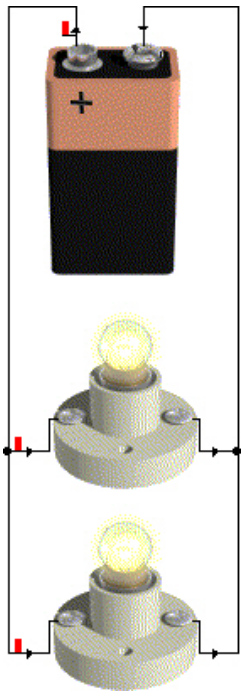
تجربة :نركب دارتين كهربائيتين بسيطتين الأولى تتكون من عمود و مصباح L1 و قاطع للتيار K و الثانية تتكون من عمود و مصباحين L1 و L2 غير مركبين على التوالي و قاطع للتيار K .

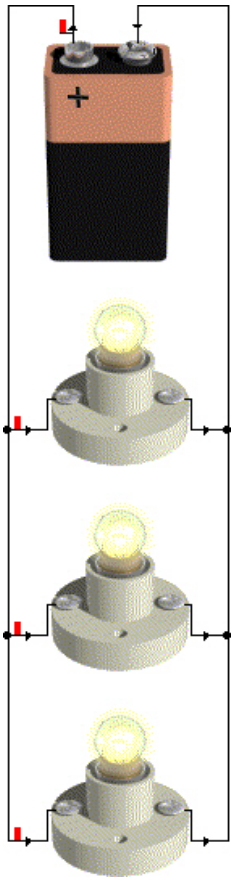
ملاحظة : نلاحظ مايلي :

-شدة إضاءة المصباحين L1 و L2 تساوي شدة إضاءة المصباح L1 لوحده.

- عند حذف أحد المصابيح أو اتلافه يستمر المصباح المتبقي في الإضاءة.

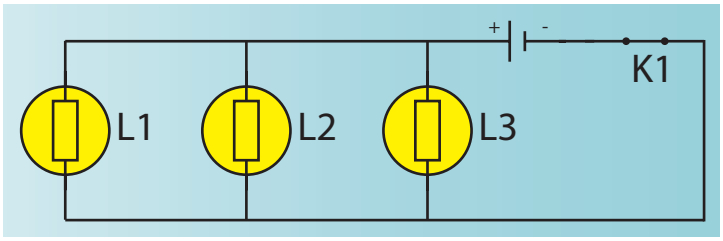
استنتاج : يكون مصباحان مركبين على التوازي عندما نركب أحدهما بين مربطي الثاني، يسمى المربطين M و N المشتركين بين المصباحين بعقدتين كهربائيتين.





III - فائدة الـــتركيب علـــى التـــوازي

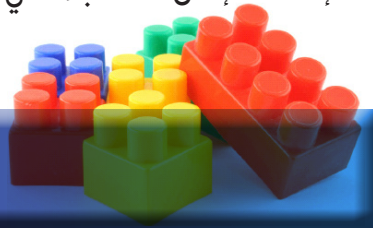
تجربة : نركب دارة كهربائية بسيطة تتكون من عمود و ثلاث مصابيح L1 و L2 و L3 مركبة على التوازي و قاطع للتيار K .



ملاحظة : نلاحظ أن جميع المصابيح لها نفس شدة الإضاءة ، و عند فصل أحد المصابيح أو اتلافه لا تنطفئ المصابيح الأخرى.

استنتاج :

- تضيء المصابيح المركبة على التوازي بكيفية مستقلة عن بعضها البعض.
- إذا أتلفت إحدى المستقبلات في تركيب على التوازي؛ تستمر باقي المستقبلات في الاشتغال.

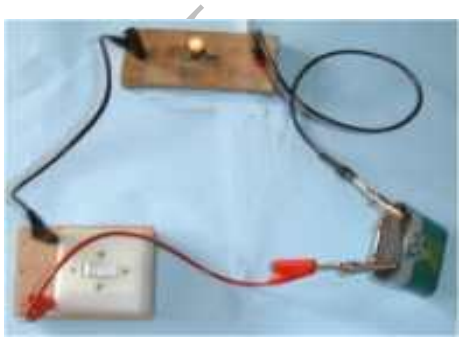


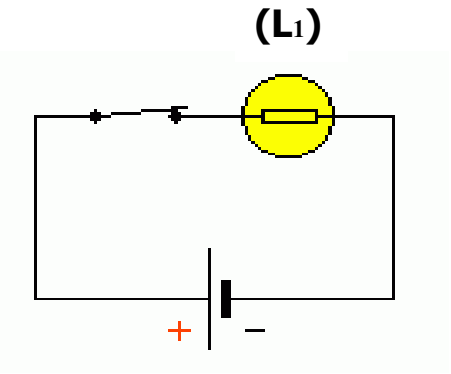
التركيب علـى التوالـي والتركيب علـى التوازي
Montage en série et montage en parallèle

I) تركيب مصباحين على التوالي:

تجارب :

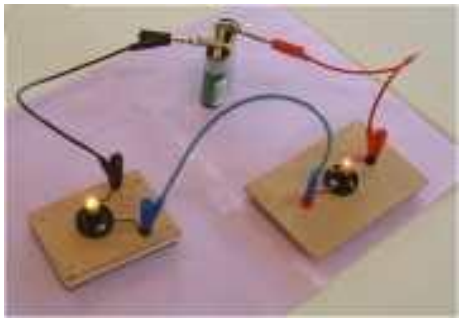
نعتبر دارة كهربائية تحتوي على مصباح واحد.

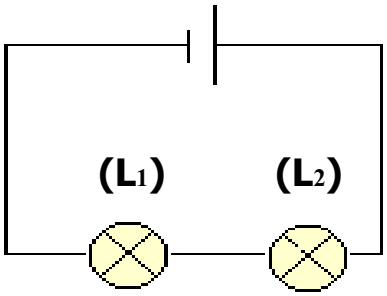




إضاءة المصباح عادية

نصيف إلى الدارة السابقة مصباحا كهربائيا نركبه على التوالي مع المصباح الأول :





إضاءة المصباحين معا ضعيفة

استنتاج :

» التركيب على التوالي هو الذي تكون فيه المصابيح مركبة الواحد تلو الآخر في دارة كهربائية .

» يتميز التركيب عل التوالي بمايلي :

⇦كلما كان عدد المصابيح كبيرا ، كلما كانت الإضاءة ضعيفة .

⇦ عند إزالة مصباح أو إتلافه، ينطفىء المصباح الآخر.

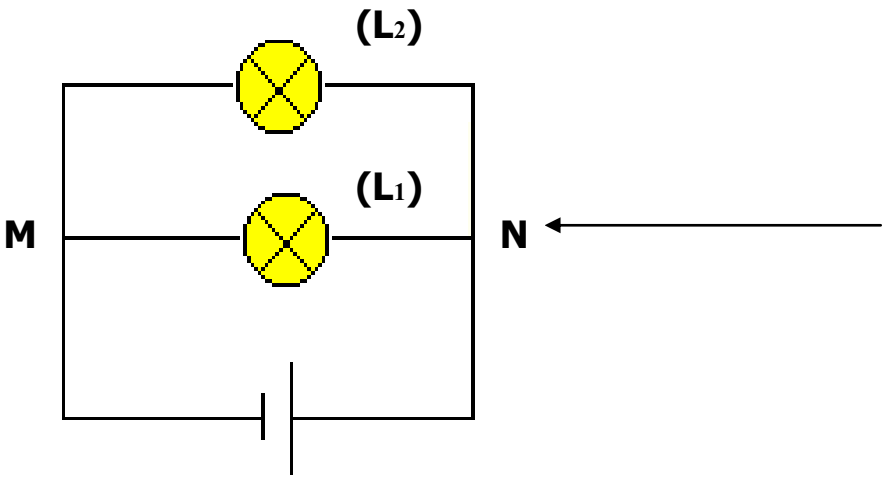
خلاصة:

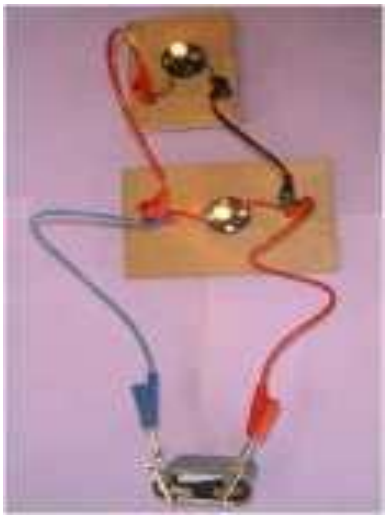
تكون المصابيح (المستقبلات) مركبة على التوالي إذا كانت مرتبطة الواحد تلو الآخر مكونة مع المولد حلقة واحدة .

II) تركيب مصباحين على التوازي :

تجارب :

ننجز في هذه الحالة دارة كهربائية يتم فيها تركيب المصباحين على النحو التالي :





استنتاج :

» كل مصباح يكون مع المولد دارة كهربائية مستقلة، فنقول إذن ان المصباحين مركبان على التوازي، ونسمي المربطين المشتركين بين مربطي (L_1) و (L_2) عقدتين (وهما اللتان تم الترميز لهما في الشكل بالحرفين M و N) .

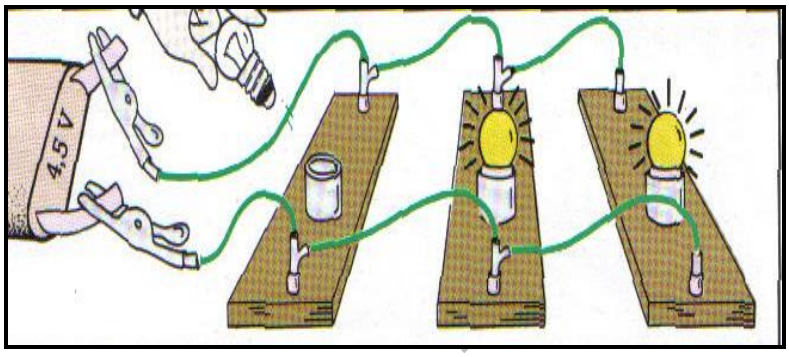
» يشتمل التركيب على التوازي على أكثر من حلقة .

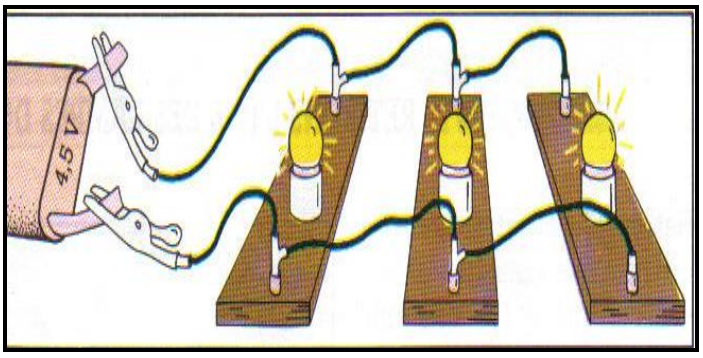
خلاصة :

في دارة كهربائية،عندما يتم تركيب مربطي مصباح بمربطي مصباح آخر، نقول ان هذين المصباحين مركبان على التوازي.

III) فائدة التركيب على التوازي :

تجارب :





استنتاج :

» المصابيح المركبة على التوازي تضيء بكيفية مستقلة عن بعضها البعض.

» عند إزالة أو إتلاف أحد المصابيح أو فك أحد مربطيها ، تبقى المصابيح الاخرى مضيئة .

» لا تتغير إضاءة المصابيح المركبة على التوازي بازدياد عددها.

خلاصة :

تتجلى أهمية التركيب على التوازي فيما يلي : إذا أتلفت إحدى المستقبلات المركبة على التوازي،فإن باقي المستقبلات تستمر في الاشتغال .

ملحوظة :

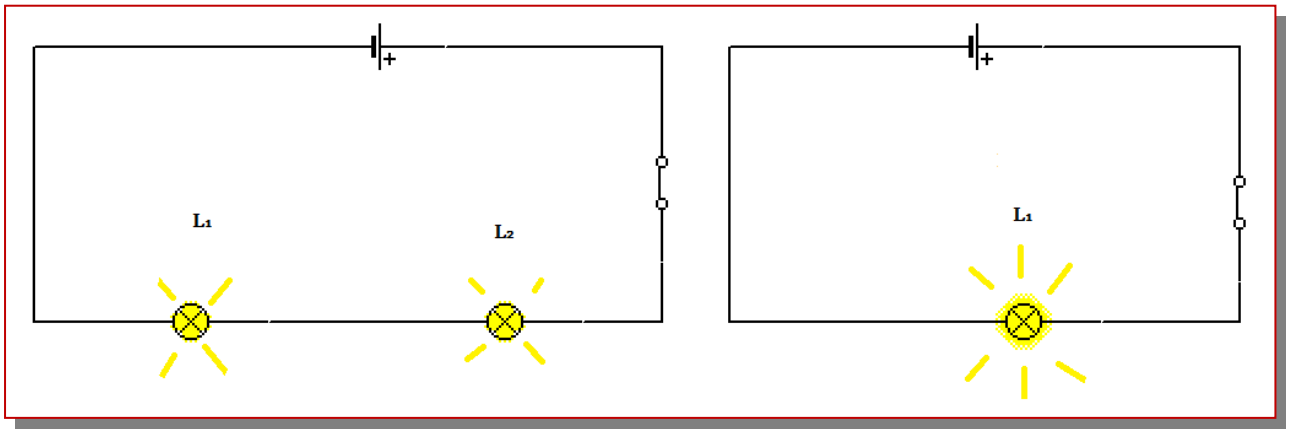
جميع الأجهزة الكهربائية المنزلية مركبة على التوازي بين مربطي مدخل الشبكة الكهربائية .

الدرس رقم 3 :

التركيب على التـوالي و التـركيـب على التـوازي
Montage en série et montage en parallèle

I – تركيب المصابيح على التوالي :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

- عند إضافة مصباح ثاني إلى الدارة الكهربائية تقل الإضاءة .
- مربطا كل مصباح متصلين بعنصرين مختلفين .
- المصباحان L_1 و L_2 يشكلان مع العمود حلقة واحدة .
- عند إزالة أو إتلاف أحد المصباحين ينطفئ المصباح لآخر .

⇦ نقول في هذه الحالة أن المصباحان L_1 و L_2 مركبان على التوالي en série .

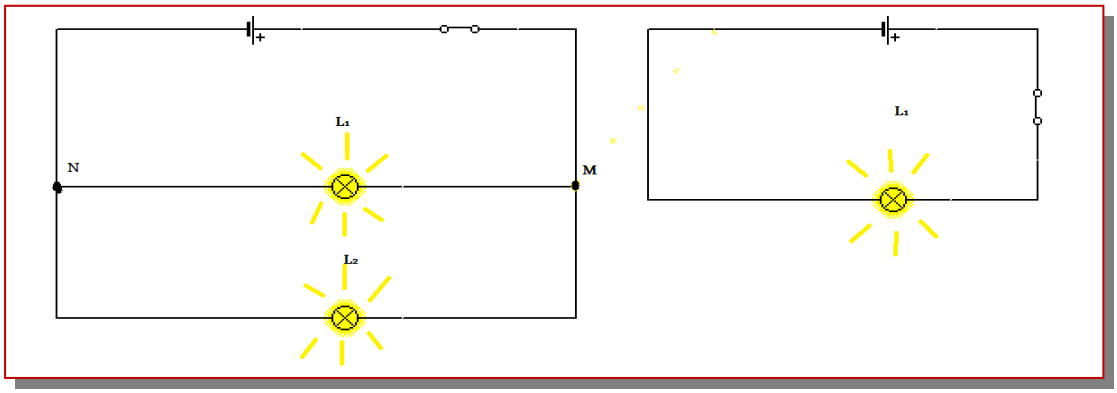
ج – استنتاج :

تكون المصابيح مركبة على التوالي إذا كانت مرتبطة الواحد تلو الآخر مكونة مع العمود حلقة واحدة ، و هي جميعها إما مضيئة عند غلق الدارة ، و إما منطفئة عند فتحها .

www.adirassa.com

II – تركيب المصابيح على التوازي :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

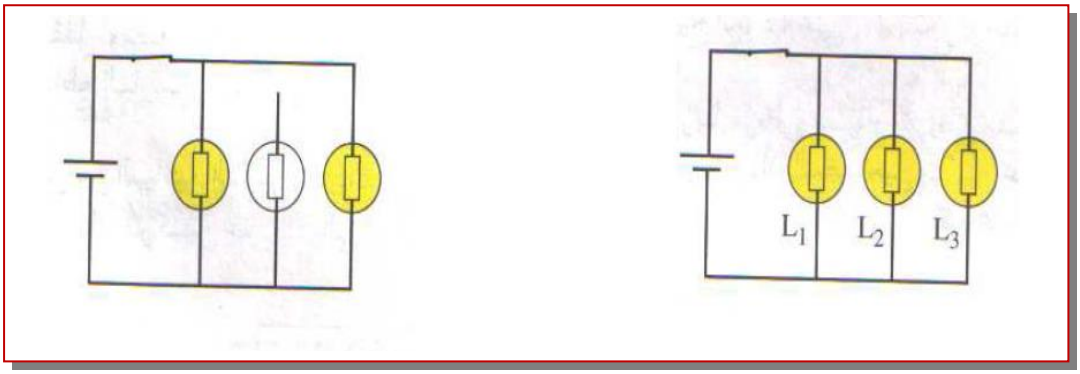
- عند إضافة مصباح ثاني إلى الدارة الكهربائية لا تتغير الإضاءة .
- مربطا كل مصباح متصلين بعنصر واحد .
- نسمي المربطين M و N المشتركتين بين المصباحين عقدتين .
- المصباحان L_1 و L_2 ويشكلان مع العمود حلقتان .
- عند إزالة أو إتلاف أحد المصباحين يبقى المصباح الأخر مضيئا .
- نقول في هذه الحالة أن المصباحان L_1 و L_2 مركبان على التوازي en parallèle .

ج – استنتاج :

تكون المصابيح مركبة على التوازي عندما تشكل مع العمود حلقتين على الأقل ، و عند إزالة أو إتلاف أحد المصابيح تبقى المصابيح الأخرى مضيئة .

III – فائدة التركيب على التوالي :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

- جميع المصابيح تضيء بكيفية عادية .
- عند إزالة أو إتلاف أحد المصابيح أو فك أحد مربطيها ، تبقى المصابيح الأخرى مضيئة .

ج – استنتاج :

- يضيء المصابيح المركبة على التوازي بكيفية مستقلة عن بعضها البعض .
- إذا أتلفت إحدى المستقبلات في تركيب على التوازي ، تستمر بـاقي المستقبلات في الاشتغال .

د – ملحوظة :

- جميع الأجهزة الكهربائية المنزلية مركبة على التوازي بين مربطي الشبكة الكهربائية .
- مصابيح السيارة و مكيفها الهوائي ، وباقي عناصرها مركبة على التوازي .

www.adirassa.com

التيار الكهربائي المستمر

I - خاصيات التيار الكهربائي المستمر

1 - منابع التيار الكهربائي

نحصل على التيار الكهربائي المستمر بواسطة البطاريات و الأعمدة التي تتوفر على قطبين احداهما موجب (+) و أخر سالب (-) ذات توترات مختلفة (1.5V, 3V , 4.5V,9V, 12V).

1.5V

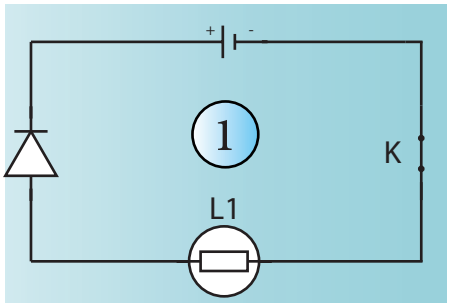
9V

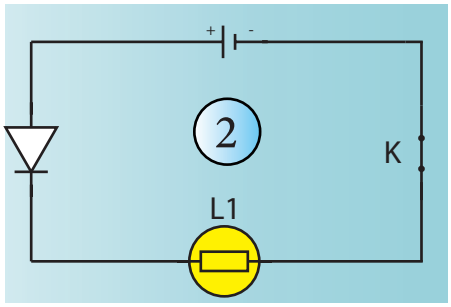
4.5V

2 - منحى التيار الكهربائي

تجربة : نركب دارة كهربائية بسيطة تتكون من عمود و مصباح L1 و قاطع للتيار K و صمام ثنائي D1 .

الصمام الثنائي ثنائي القطب إلكتروني ينحصر دوره في السماح بمرور التيار الكهربائي في منحى واحد فقط ويرمز له بالرمز :



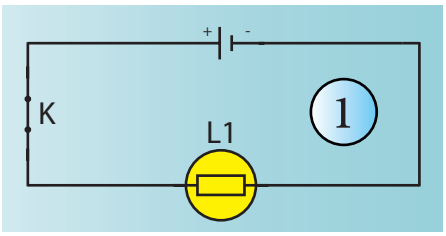


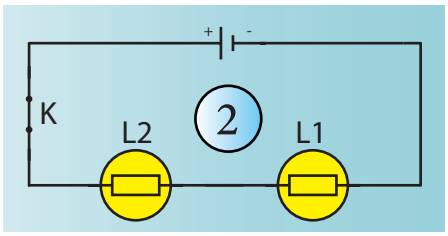
ملاحظة : نلاحظ عدم إضاءة المصباح في الدراة الكهربائية الثانية و إضاءته في الدارة الكهربائية الأولى.

استنتاج : يمر التيار الكهربائي المستمر خارج المولد، في دارة كهربائية، من القطب الموجب الى القطب السالب للمولد.

3 - شدة التيار الكهربائي

تجربة :نركب دارتين كهربائيتين بسيطتين الأولى تتكون من عمود و مصباح L1 و قاطع للتيار K و الثانية تتكون من عمود و مصباحين L1 و L2 و قاطع للتيار K .





ملاحظة و استنتاج : يضيء المصباحان المركبان بشكل ضعيف لأن شدة التيار الكهربائي تضعف كلما ازداد عدد المصابيح، نقول إن مفعول التيار الكهربائي في الدارة (1) أشد من مفعول التيار الكهربائي في الدارة (2).

تعريف شدة التيار : شدة التيار الكهربائي مقدار فيزيائي يعبر عن كمية الكهرباء المارة في الدارة و يرمز لها بالحرف I وحدة قياسها العالمية هي الأمبير A .

www.adirassa.com

التيار الكهربائي المستمر

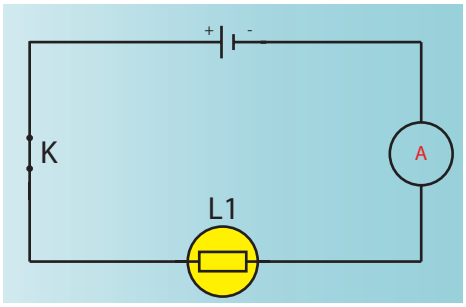
II - استعمال أجهزة القياس

1 - استعمال الأمبيرمتر

لقياس شدة التيار الكهربائي يستعمل جهاز يسمى الأمبيرمتر

الذي يرمز له ب A و الذي يركب في دارة

كهربائية على التوالي كما في الشكل التالي :



بواسطة الأمبيرمتر ذو الإبرة والميناء المدرج تحتسب قيمة شدة التيار بالعلاقة التالية :

$$\text{شدة التيار} = \frac{\text{اشارة الابرة} \times \text{قيمة العيار}}{\text{عدد تدريجات الميناء}}$$

وحدات قياس شدة التيار :

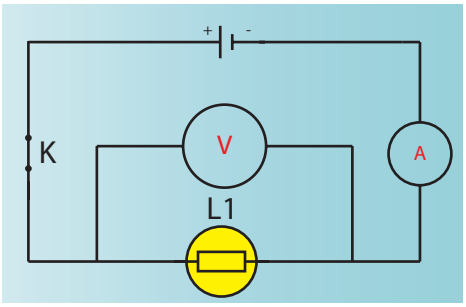
الميلي أمبير			الأمبير			الكيلوأمبير		
mA			A			kA		

2 - استعمال الفولطمتر

لقياس التوتر الكهربائي بين طرفي ثنائي القطب يستعمل جهاز

يسمى الفولطمتر الذي يرمز له ب V و الذي

يركب في دارة كهربائية على التوازي كما في الشكل التالي :

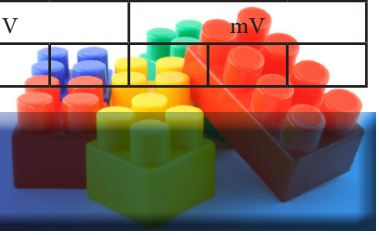


بواسطة الفولطمتر ذو الإبرة والميناء المدرج تحتسب قيمة التوتر بالعلاقة التالية :

$$\text{شدة التوتر} = \frac{\text{اشارة الابرة} \times \text{قيمة العيار}}{\text{عدد تدريجات الميناء}}$$

وحدات قياس التوتر الكهربائي :

الميلي فولط			الفولط			الكيلوفولط		
mV			V			kV		

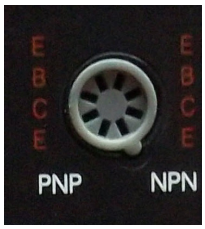


www.adirassa.com

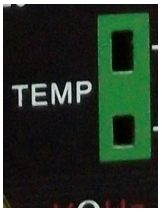
التيار الكهربائي المستمر

استعمال الجهاز متعدد القياسات

جهاز متعدد القياسات Multimétre يمكن أن يلعب دور الأمبيرمتر أو الفولطمتر و أدوار أخرى



مرابط خاصة بجهاز الترانزيستور



مربطان لقياس درجة الحرارة

قياس شدة التيار المستمر

قياس المقاومة الكهربائية

قياس التوتر المستمر

قياس شدة التيار المتناوب

قياس قيمة المكثف

قياس التردد

قياس الحرارة

قياس التوتر المتناوب

مربط لقياس شدة التيار

مربط لقياس شدة التيار الصغيرة جدا

مربط مشترك COM

مربط لقياس التوتر أو المقاومة أو التردد

الدرس رقم 4 :

التيـار الكـــهـربـــائي المســـتمـــر
Le courant électrique continu

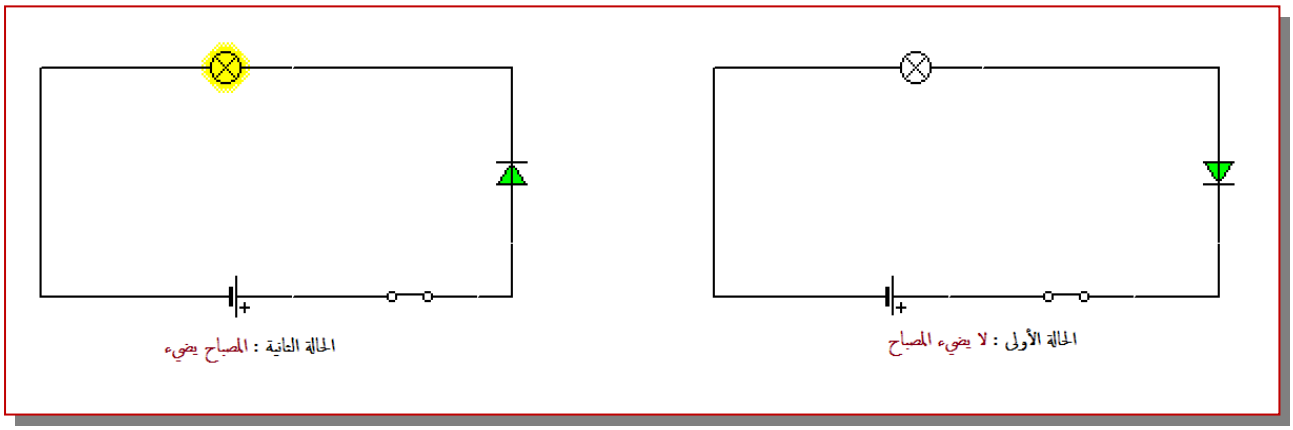
تقديم :

- ينتج التيار الكهربائي المستمر عن مولدات لها قطبان مختلفان ، قطب موجب يحمل الإشارة (+) و قطب سالب يحمل الإشارة (-) مثل : العمود ، البطارية ، المولدات المستعملة في المختبر .
- يرمز للتيار الكهربائي بالعلاقة (=) أو بالحرفين (DC) .

I – منحى التيار الكهربائي المستمر :

أ – تجربة : ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين المكونتين من (عمود ، قاطع التيار ، مصباح و صمام ثنائي).

◄ الصمام الثنائي مركبة إليكترونية لها قطبان ، لا تسمح بمرور التيار الكهربائي إلا في منحى واحد و هو المنحى الموافق للسهم المحدد عليه .

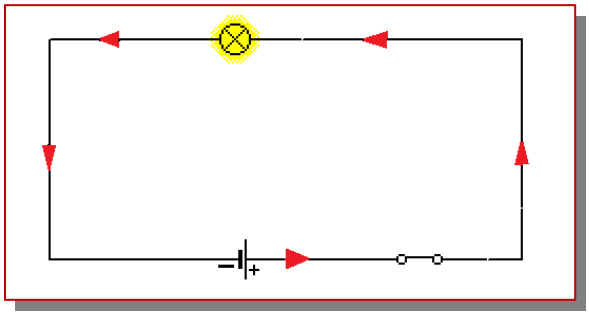


ب – ملاحظة :

في الحالة الأولى نلاحظ أن المصباح لا يضيء ، لكن عند قلب مربطي الصمام الثنائي في الحالة الثانية نلاحظ إضاءة المصباح ، مما يدل على أن التيار الكهربائي المستمر له منحى معين .

ج – استنتاج :

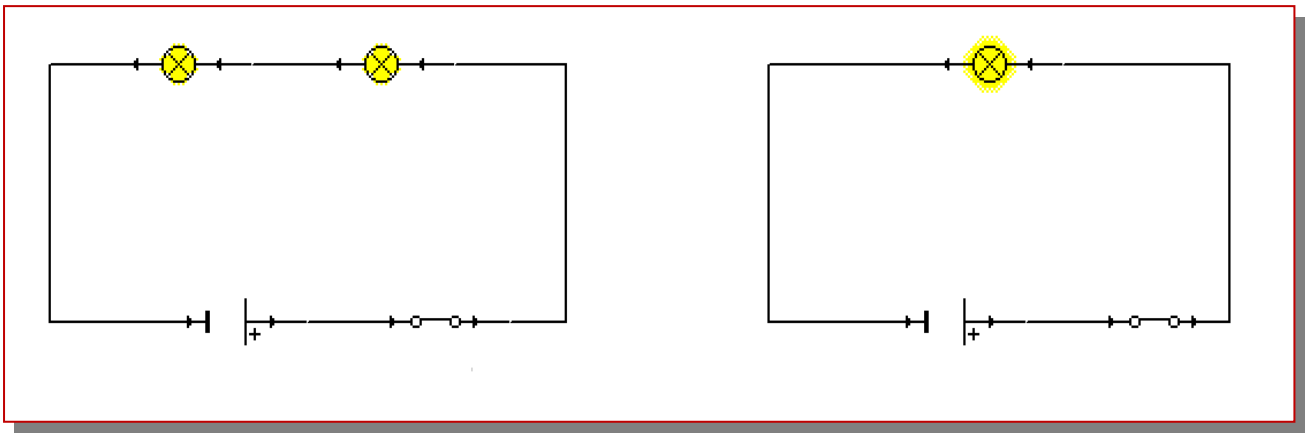
نستنتج أن للتيار الكهربائي المستمر **منحى** ، و قد اصطلح على أن التيار الكهربائي المستمر يمر خارج العمود في الدارة الكهربائية من القطب الموجب (+) إلى القطب السالب (-) ، نمثله بسهم كما هو مبين في التبيانة .



www.adirassa.com

II – شدة التيار الكهربائي L'intensité du courant électrique :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

نلاحظ أن إضاءة المصباح الأول أكثر إضاءة من المصباحين المركبين على التوالي في التركيب الثاني ، نقول إذن إن شدة التيار في التركيب الأول أكبر من شدته في التركيب الثاني .

ج – خلاصة :

يتميز التيار الكهربائي المستمر بمقدار يسمى شدة التيار التي نرمز لها بالحرف I ، ووحدتها العالمية هي الأمبير التي نرمز لها بالحرف A ، و لقياسها نستعمل جهاز الأمبيرمتر .

كيفية استعمال جهاز الأمبير متر :

نستعمل لقياس شدة التيار الكهربائي جهاز الأمبير متر الذي يحتوي على مربطين مربط أحمر يحمل الإشارة (+) و مربط أسود يحمل الإشارة (-) ، ويرمز للأمبيرمتر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي :

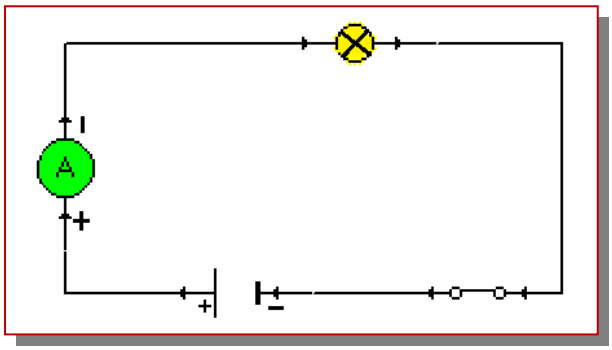
ولقياس شدة التيار الكهربائي المستمر المار في دارة كهربائية ، نتبع المراحل التالية :

- نضبط زر الانتقاء على الوضع (DC) أو (=) .
- نضبط العيار على أكبر قيمة .
- ندرج جهاز الأمبيرمتر على التوالي في الدارة الكهربائية ، حيث نصل مربطه الموجب بالقطب الموجب للمولد ، و مربطه السالب بالقطب السالب للمولد .

- نغلق الدارة الكهربائية ، ثم نحدد العيار المناسب ، وهو الذي يؤدي إلى انحراف الإبرة إلى أن تتواجد تقريبا في النصف الثاني لميناء الأمبيرمتر .
- نحدد موضع الإبرة و ذلك بالنظر عموديا إلى ميناء الأمبيرمتر .
- نحدد قيمة شدة التيار الكهربائي بتطبيق العلاقة التالية :

$$\text{شدة التيار} = \frac{\text{قيمة العيار}}{\text{عدد تدريجات الميناء}} \times \text{عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة}$$

تمرين تطبيقي :

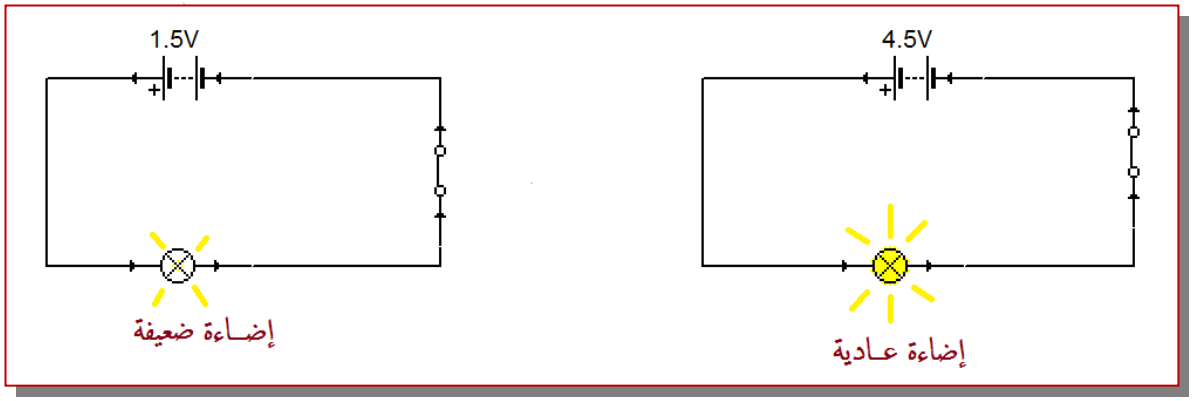


- العيار: 300 mA
- عدد التدريجات التي تشير لها الإبرة : 19
- عدد تدريجات الميناء : 30

$$I = \frac{300\ mA\ X\ 19}{30} = 190\ mA = 0{,}19\ A$$

III – التوتر الكهربائي La tension électrique :

أ – تجربة و ملاحظة :



ب – استنتاج :

- لا يضيء المصباحان بنفس الكيفية في الدارتين لأن العمود الذي يحمل الإشارة 4,5 V ينتج تيار كهربائيا شدته أكبر من شدة التيار الناتج عن العمود الذي يحمل الإشارة 1,5 V .
- تمثل كل من 1,5 V و 4,5 V قيمة التوتر الكهربائي بين مربطي كل عمود .

www.adirassa.com

ج – خلاصة:

التوتر الكهربائي مقدار فيزيائي قابل للقياس ، نرمز له بالحرف U ، وحدته العالمية هي الفولط التي نرمز لها بالحرف V، ولقياسه نستعمل جهاز يسمى الفولطمتر .

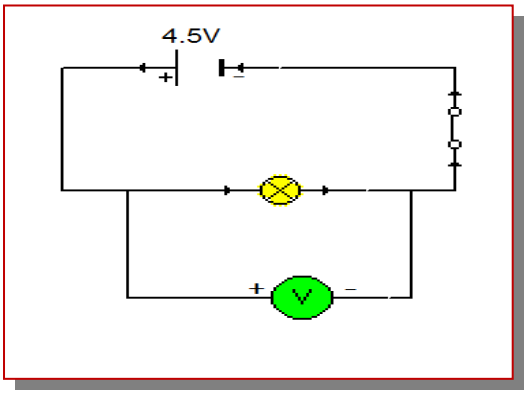
⇦ كيفية استعمال جهاز الفولطمتر :

نستعمل لقياس التوتر الكهربائي جهاز الفولطمتر الذي يحتوي على مربطين مربط أحمر يحمل الإشارة (+) و مربط أسود يحمل الإشارة (-) ، ويرمز للفولطمتر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي :

و لقياس التوتر ا لكهربائي بين مربطي ثنائي قطب بواسطة الفولطمتر نتبع نفس المراحل المتبعة بالنسبة للأمبيرمتر ، باستثناء أن الفولطمتر يتم تركيبه على التوازي مع الجهاز المراد قياس التوتر بين مربطيه ، ثم نطبق العلاقة التالية لتحديد قيمة التوتر :

$$\text{التوتر} = \frac{\text{قيمة العيار}}{\text{عدد تدريجات الميناء}} \times \text{عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة}$$

تمرين تطبيقي : التوتر بين مربطي مصباح .



العيار : 3 V

عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة : 29

عدد تدريجات الميناء : 30

$$U = \frac{3\ V\ X\ 29}{30}$$

2,9 V

ملحوظة :

- يكون المصباح ملائما للعمود عندما تكون قيمة توتر اشتغاله قريبة من قيمة التوتر المسجل على العمود .
- يكون المصباح ملائما للعمود عندما تكون قيمة شدة التيار الذي يمر به قريبة من قيمة شدة تيار اشتغاله العادي.

www.adirassa.com

التيار الكهربائي المستمر

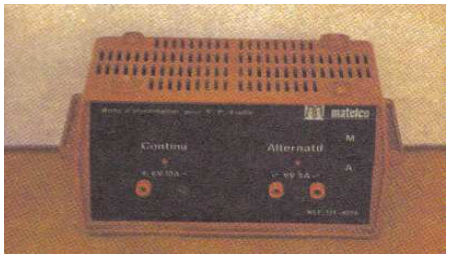
Prévention des dangers du courant électrique

تمهيد :

✹ **التيار الكهربائي المستمر تيار يتم الحصول عليه اعتمادا على مولدات مستقطبة،أي أن لها قطبين مختلفين: قطب موجب يحمل الإشارة (+) وقطب سالب يحمل الإشارة (-).**

أمثلة :

الأعمدة الكهربائية



مولد المختبر

البطارية

✹ **يرمز للتيار الكهربائي المستمر بالعلامة (=) أو بالحرفين (DC).**

I) منحى التيار الكهربائي المستمر :

تـــجـــربـــة : ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين :

مصباح

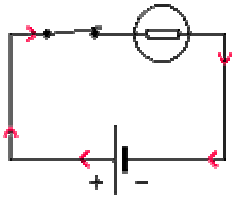
الصمام الثنائي مركبة إلكترونية لها قطبان،لا تسمح بمرور التيار الكهربائي إلا في منحى واحد،وهو المنحى الموافق للسهم المحدد عليها .

مـلاحـظـة :

في الحالة الأولى، نلاحـظ أن المصباح لا يضـيء . لكن عند قلب مربطي الصمام الثنائـي في الحالة الثانية،نـلاحـظ إضـاءة المصباح، مما يـدل على أن التيار الكهربائي المستمر لـه منحى معين .

اسـتـنـتـاج :

يتميز التيار الكهربائي المستمر بمنحى يحافظ عليه طيلة دورانه في دارة كهربائية ، وقـد اصطلح على أن التيار الكهربائي المستمر يمـر خارج المولد مـن القطب الموجب (+) إلـى القطب السالب (-) . ونمثل منحاه فـي الدارة الكهربائية بسهم مـوجه مـن القطب الموجب إلى القطب السالب .



ابراهيم الطاهري

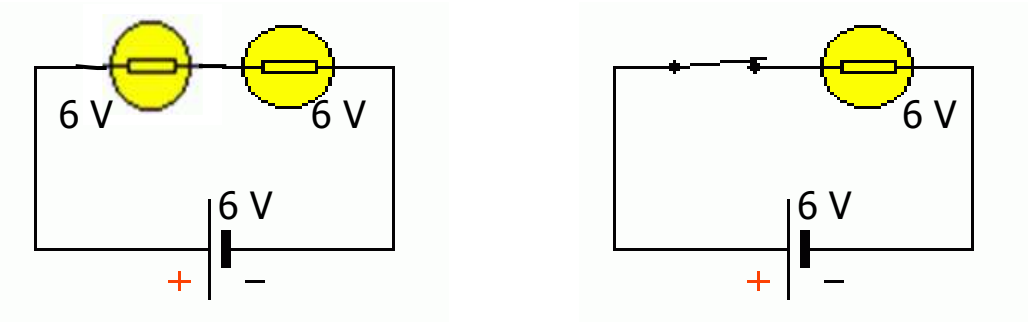
خلاصة :

في دارة كهربائية ، يمر التيار الكهربائي المستمر خارج المولد من القطب الموجب إلى القطب السالب للمولد.

II) شدة التيار الكهربائي : L'intensité du courant électrique

1) مفهوم شدة التيار الكهربائي :

تـجـربـة : ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين :



مـلاحـظـة واسـتـنـتـاج :

نلاحظ أن إضاءة المصباح في التركيب الأول أكثر من إضاءة المصباحين المركبين على التوالي في التركيب الثاني، ونقول إذن إن شدة التيار الكهربائي في التركيب الأول أكبر من شدته في التركيب الثاني .

خـــلاصـــة :

يتميز التيار الكهربائي المستمر بمقدار يسمى شدة التيار التي نرمز لها بالحرف I، وحدتها العالمية هي الأمبير التي نرمز لها بالحرف A ، ولقياسها نستعمل جهازا يسمى الأمبيرمتر .

2) قياس شدة التيار الكهربائي :

✸لقياس شدة التيار الكهربائي،نستعمل جهاز الأمبيرمتر الذي يحتوي على مربطين:مربط أحمر يحمل الإشارة (+) ، ومربط أسود أو أزرق يحمل الإشارة (-) .

✸يرمز للأمبيرمتر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي :

✸لقياس شدة التيار الكهربائي المستمر المار في دار كهربائية، نتبع المراحل التالية :

✍نفتح الدارة الكهربائية .

✍نضبط زر انتقاء الأمبيرمتر على الوضع DC (تيار مستمر) .

✍نضبط زر الانتقاء العياري على أكبر قيمة للعيار، وذلك تفاديا لإتلاف الجهاز .

✍ندمج جهاز الأمبيرمتر على التوالي في الدارة الكهربائية،حيث نصل مربطه الموجب بالقطب الموجب للمولد،ومربطه السالب بالقطب السالب للمولد.

✍نغلق الدارة الكهربائية،ثم نحدد العيار المناسب، وهو الذي يؤدي بانحراف الإبرة إلى أن تتواجد تقريبا في النصف الثاني لميناء الأمبيرمتر.

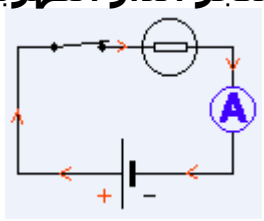
✍نحدد موضع الإبرة، وذلك بالنظر عموديا إلى ميناء الأمبيرمير.

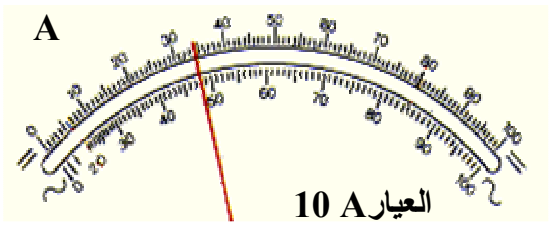
✍نحدد قيمة شدة التيار الكهربائي بتطبيق العلاقة التالية :

$$I = \frac{C \times n}{N}$$

I : شدة التيار الكهربائي .
C : العيار المناسب .
n : عدد التدريجات المشار إليها .
N : عدد تدريجات الميناء .

مثال تطبيقي : ننجز الدار الكهربائية التالية :





تجريبيا نجد : - العيار المناسب : C = 10 A

- عدد التدريجات المشار إليها : n = 34

- عدد تدريجات الميناء : N = 100

وبالتالي شدة التيار الكهربائي المار في هذه الدارة هي :

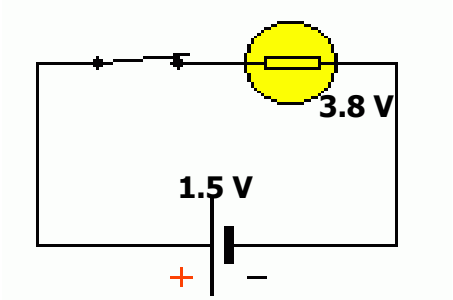
أي : $I = (10 \times 34)/100$ **I = 3.4 A**

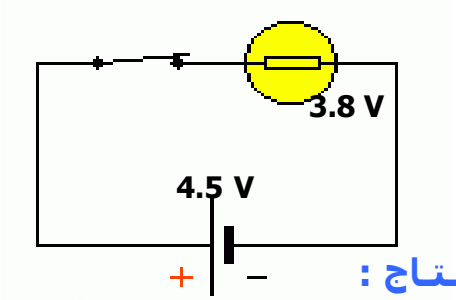
III) التوتر الكهربائي : La tension électrique

1) مفهوم التوتر الكهربائي :

تـــجـــربـــة :

ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين باستعمال مصباح كهربائي وقاطع تيار وعمودين مختلفين وأسلاك التوصيل :





استـنـتـاج :

- تختلف إضاءة المصباحين في التركيبين، وذلك لكون العمود الذي سجل عليه (4.5 V) ينتج تيارا شدته أكبر من شدة التيار الذي ينتجه العمود الذي سجل عليه (1.5 V) .
- تمثل كل من 4.5 V و 1.5 V قيمة التوتر الكهربائي بين قطبي كل عمود.

خـــلاصـــة :

التوتر الكهربائي مقدار فيزيائي قابل للقياس، نرمز له بالحرف U ، وحدته العالمية هي الفولط التي نرمز لها بالحرف V، ولقياسه نستعمل جهازا يسمى الفولطمتر .

2) قياس التوتر الكهربائي :

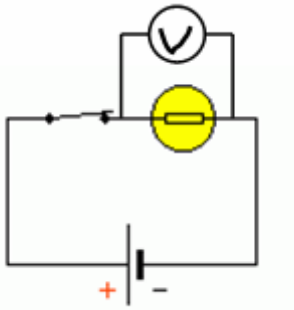
- لقياس شدة التيار الكهربائي،نستعمل جهاز الفولطمتر الذي يحتوي على مربطين:مربط أحمر يحمل الإشارة (+) ، ومربط أسود أو أزرق يحمل الإشارة (-) .
- يرمز للفولطمتر في دارة كهربائية بالرمز الاصطلاحي التالي :

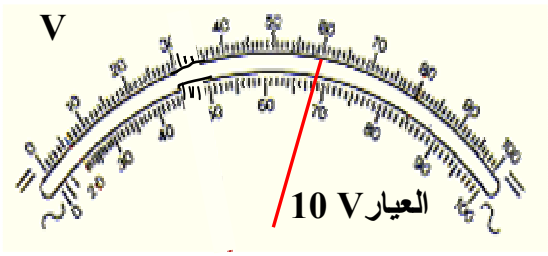
- لقياس التوتر الكهربائي بين مربطي ثنائي قطب بواسطة الفولطمتر، نتبع نفس المراحل المتبعة بالنسبة للأمبيرمتر، باستثناء أن الفولطمتر يتم تركيبه على التوازي مع الجهاز المراد قياس التوتر بين مربطيه، ثم نطبق العلاقة التالية لتحديد قيمة التوتر :

$$U = \frac{C \times n}{N}$$

U : شدة التيار الكهربائي .
C : العيار المناسب.
n : عدد التدريجات المشار إليها .
N : عدد تدريجات الميناء.

مثال تطبيقي : ننجز الدار الكهربائية التالية :





تجريبيا نجد : - العيار المناسب : C = 10V

- عدد التدريجات المشار إليها : n = 60

- عدد تدريجات الميناء : N = 100

وبالتالي التوتر الكهربائي بين مربطي المصباح هو :

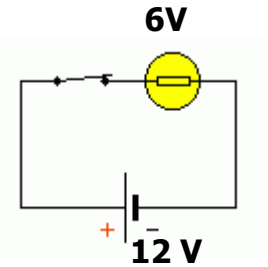
أي : $U = (10 \times 60)/100$ U = 6V

ملحوظة :

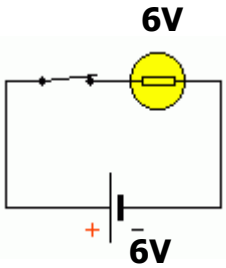
يوجد جهاز رقمي متعدد الاستعمال يمكن استعماله أمبيرمترا مربطاه هما A و COM (أو mA و COM) ، أو فولطمترا مربطاه هما V و COM ،حيث يتم الحصول على قيمتي شدة التيار الكهربائي والتوتر الكهربائي مباشرة على شاشة الجهاز .

IV) ملاءمة المصباح مع المولد :

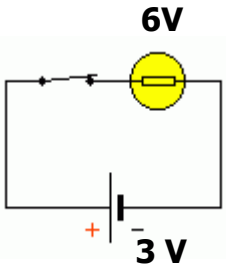
تجربة : ننجز الدارات الكهربائية التالية باستعمال مصباح يحمل الإشارتين (6V – 0.1 A).



التركيب (1)



التركيب (2)



التركيب (3)

جدول النتائج :

التركيب	توتر العمود	توتر استعمال المصباح	شدة التيار	إضاءة المصباح	استنتاج
1	12 V	6 V	0.2 A	قوية	نونر المولد لا يلائم توتر استعمال المصباح، ونقول إن هناك فوق التوتر بين مربطي المصباح.
2	6 V	6 V	0.1 A	عادية	توتر المولد يلائم توتر المصباح.
3	3 V	6 V	0.05 A	ضعيفة	نونر المولد لا يلائم توتر استعمال المصباح، ونقول إن هناك تحت التوتر بين مربطي المصباح.

خلاصة :

لكي يضيء مصباح بكيفية عادية بواسطة مولد، يجب أن يتحقق الشرطان التاليان :

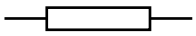
- أن تكون قيمة توتر استعمال المصباح تساوي أو تقارب قيمة توتر المولد.
- أن تكون قيمة شدة التيار المار في المصباح تساوي أو تقارب شدة تيار اشتغاله العادي.

ابراهيم الطاهري

المقاومة الكهربائية

I - مفهوم المقاومة الكهربائية

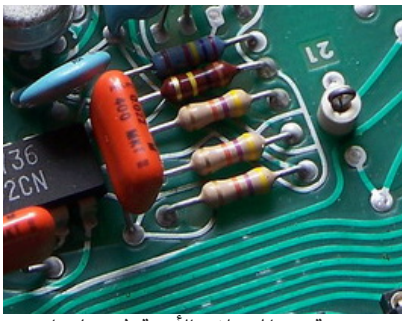
الموصل الأومي هو ثنائي قطب يوجد في جل الأجهزة الالكترونية و الكهربائية، يتميز بمقدار فيزيائي يسمى المقاومة الكهربائية رمزها R و وحدتها العالمية الأوم Ω و تقاس بجهاز الأومتر Ohmmètre ويرمز له ب



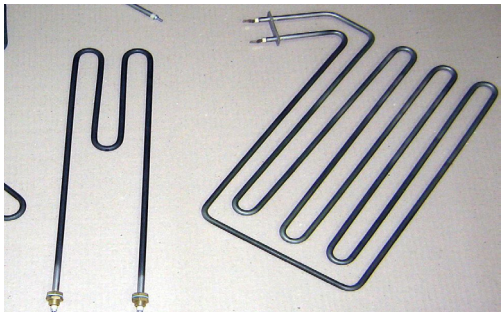
وحدات أخرى لقياس المقاومة

الاوم			الكيلوأوم			الميكاأوم		
Ω			kΩ			MΩ		

لقياس قيمة المقاومة نحدد OHM في الجهاز المتعدد القياسات



مجموعة من الموصلات الأومية في جهاز راديو

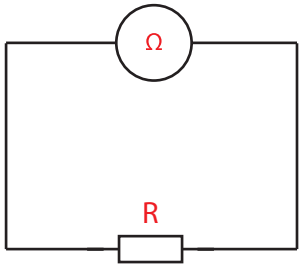


موصل أومي خاص بفرن كهربائي

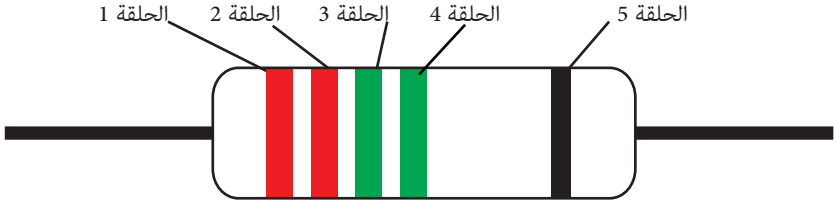
II - قياس قيمة المقاومة

1 - استعمال جهاز الأومتر : لقياس المقاومة

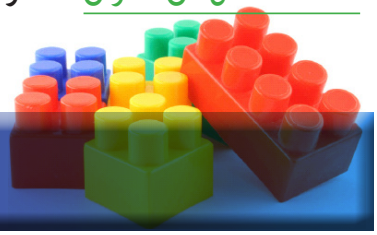
نستعمل جهاز الأومتر الرقمي ونظبطه على قيمة Ω حيث نوصل مربطيه بمربطي الموصل الأومي، فتقرأ قيمة المقاومة مباشرة على شاشة الجهاز.



2 - استعمال قن الألوان : أنظرالشكل جانبه

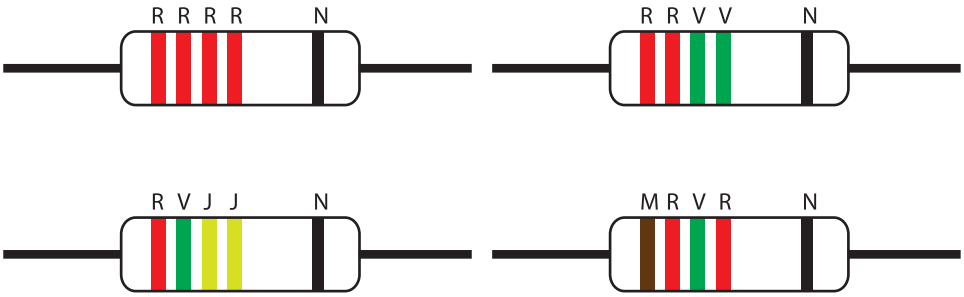


اللون	الحلقة الأولى	الحلقة الثانية	الحلقة الثالثة	الحلقة الرابعة	السموحة (نسبة الخطأ)
الأسود	0	0	0	10^0	
البني	1	1	1	10^1	(+/-) 5%
الأحمر	2	2	2	10^2	
البرتقالي	3	3	3	10^3	
الأصفر	4	4	4	10^4	
الأخضر	5	5	5	10^5	(+/-) 0.5%
الأزرق	6	6	6	10^6	(+/-) 0.25%
البنفسجي	7	7	7	10^7	(+/-) 0.1%
الرمادي	8	8	8	10^8	
الأبيض	9	9	9	10^9	
الذهبي				10^{-1}	



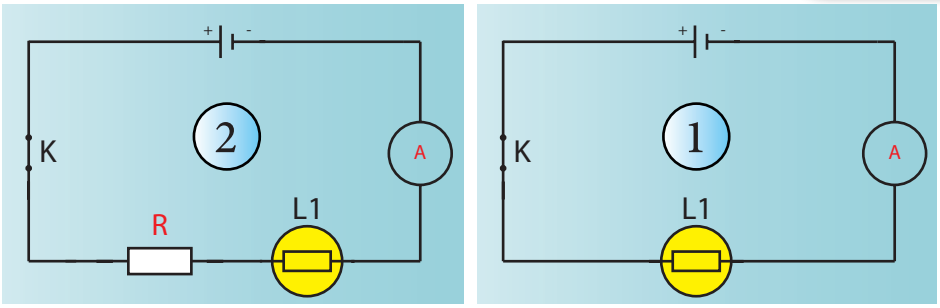
المقاومة الكهربائية

تطبيق



أحسب المقاومة في كل حالة من الحالات التالية :

III - المقاومة و الحد من شدة التيار



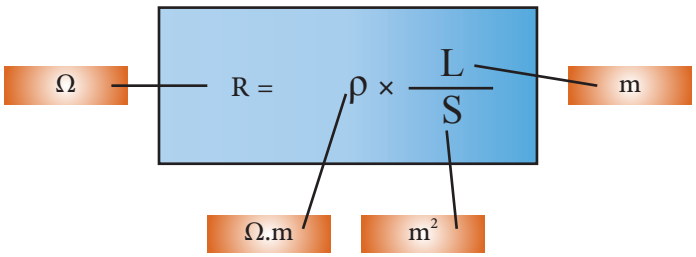
تجربة : نركب دارة كهربائية بسيطة تتكون من عمود و مصباح L1 و قاطع للتيار K والأمبير متر لقياس شدة التيار، ثم بعد ذلك نضيف على التواي موصلا أوميا مقاومته R.

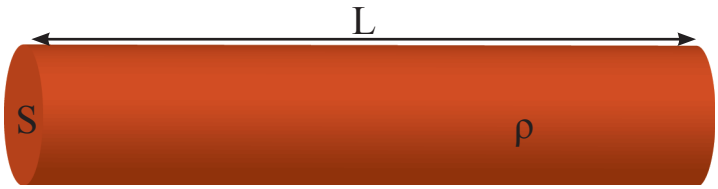
ملاحظة : نلاحظ أن شدة التيار في الدارة الكهربائية 2 أصغر من شدة التيار في الدارة الكهربائية 1.

استنتاج : يتميز الموصل الاومي بعرقلة مرور التيار الكهربائي في الدارة وبالتالي التخفيض من شدة التيار المار فيها و أيضا ارتفاع درجة حرارة الموصل الأومي .

III - بعض العوامل المؤثرة على المقاومة

كل سلك كهربائي يتميز بمقاومة R تحتسب بواسطة العلاقة :





حيث ρ تمثل مقاومية السلك وتتعلق بطبيعة مادة السلك و L طول السلك و S مساحة مقطع السلك.

مقاومية بعض الفلزات :

المادة	المقاومية عند 20C	المادة	المقاومية عند 20C
الفضة	1.59×10^{-8}	النيكل	6.99×10^{-8}
النحاس	1.68×10^{-8}	الليثيوم	9.28×10^{-8}
الذهب	2.44×10^{-8}	الحديد	1.0×10^{-7}
ألمونيوم	2.82×10^{-8}	قصدير	1.09×10^{-7}
تنغستين	5.60×10^{-8}	الرصاص	2.2×10^{-7}
الزنك	5.90×10^{-8}	الزئبق	9.8×10^{-7}

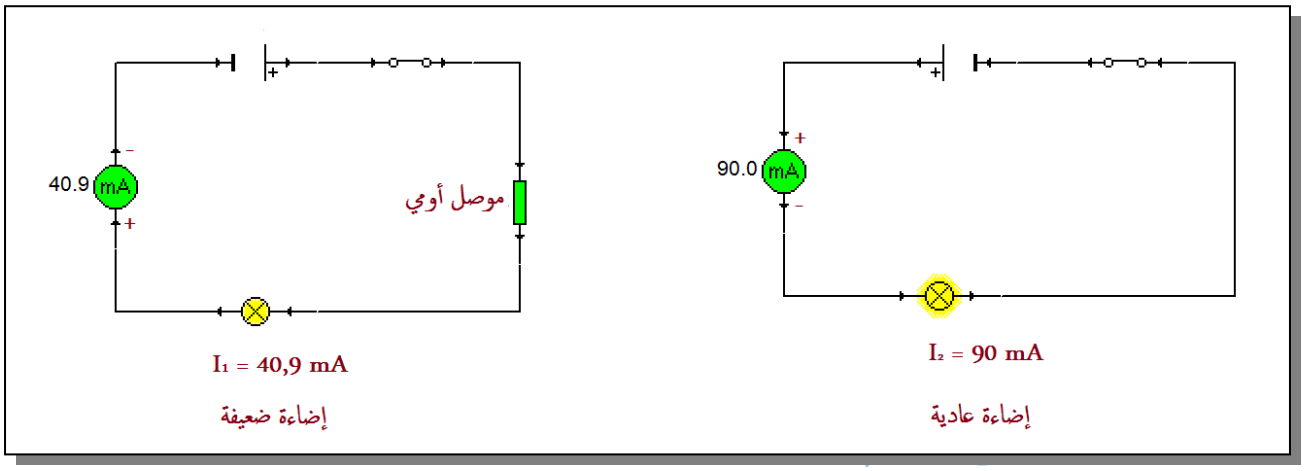
www.adirassa.com

الدرس رقم 5 :

المـــقـاومـة الكـــهـربـــائيـــة
La résistance électrique

I – مفهوم المقاومة الكهربائية :

أ – تجربة و ملاحظة :



ب – استنتاج :

عندما نضيف موصلا أوميا على التوالي في دارة كهربائية تنخفض شدة التيار الكهربائي .

ج – خلاصة :

- الموصل الأومي مركبة إليكترونية عبارة عن ثنائي قطب مربطاه متماثلان ، يتميز بمقدار يسمى **المقاومة الكهربائية** التي نرمز لها بالحرف R ، ووحدتها العالمية هي **الأوم** (Ohm) ، التي نرمز لها بالحرف Ω (Omega) .
- يعمل الموصل الأومي عند إدراجه على التوالي في دارة كهربائية على مقاومة التيار الكهربائي .
- نرمز للموصل الأومي بالرمز الاصطلاحي التالي :

II – قياس و تحديد قيمة المقاومة :

1 – قياس قيمة المقاومة :

لقياس المقاومة نستعمل جهاز الأوم متر Ohmmètre حيث يتم ربط مربطيه بمربطي الموصل الأومي فنقرأ قيمة المقاومة مباشرة على شاشة الجهاز .

www.adirassa.com

2 – تحديد قيمة المقاومة :

- توجد ثلاث حلقات ملونة على أغلب الموصلات الأومية تمكن من تحديد قيمة مقاومتها و تدل حلقة منفردة رابعة على نسبة قيمة المقاومة .
- و لتحديد قيمة مقاومة الموصل الأومي نستعمل الرمز العالمي لترقيم المقاومة حيث يدل كل لون حلقة على رقم كما هو مبين في الجدول أسفله :

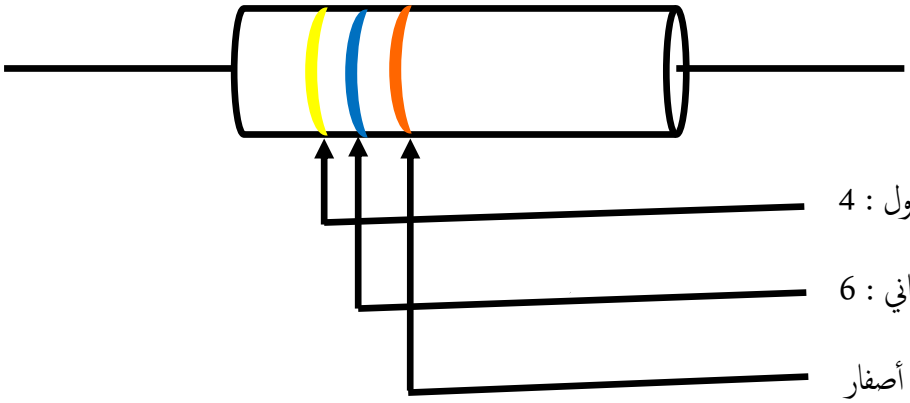
اللـون	أسود	بني	أحمر	برتقالي	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي	رمادي	أبيض
العدد	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

[أسرع بني و احترس فالبراري أصبحت خضراء و أزهار البنفسج و الرمان أبهى الألوان]

لتحديد قيمة المقاومة نتبع المراحل الخطوات التالية :

1. يوضع الموصل الأومي بحيث تكون الحلقات إلى اليسار .
2. يدل لون الحلقة الأولى من اليسار على الرقم الأول .
3. يدل لون الحلقة الثانية من اليسار على الرقم الثاني و تكتب يمين الرقم الأول .
4. يدل لون الحلقة الثالثة على عدد الأصفار .

مثال :



اللون الأصفر الرقم الأول : 4

اللون الأزرق الرقم الثاني : 6

اللون البرتقالي : ثلاثة أصفار

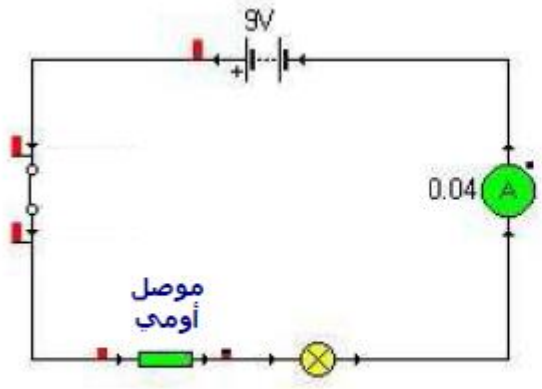
و بالتالي فإن قيمة المقاومة هي : $R = 46000\ \Omega$

www.adirassa.com

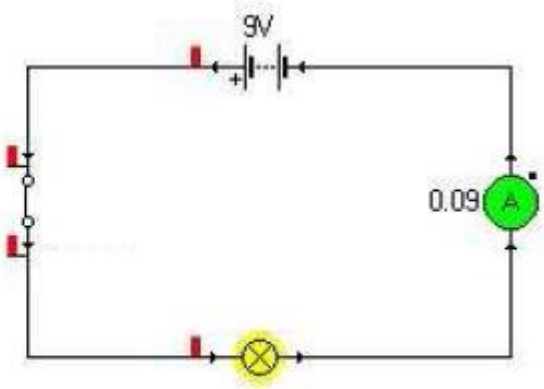
المقاومة الكهربائية
La résistance électrique

I) مفهوم المقاومة الكهربائية وتأثيرها في دارة كهربائية :

تـــجـــربـــة : ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين :



$I_2 = 40\ mA$



$I_1 = 90\ mA$

ملاحظة و استنتاج :

- إضاءة المصباح في التركيب الثاني، أقل من إضاءته في التركيب الأول.
- شدة التيار الكهربائي تنقص عند إضافة مقاومة على التوالي مع المصباح .

خـــلاصـــة :

- الموصل الأومي مركبة إلكترونية عبارة عن ثنائي قطب مربطاه مماثلان ، يتميز بمقدار يسمى **المقاومة الكهربائية** التي نرمز لها بـ **R** ، ووحدتها في النظام العالمي للوحدات هي **الأوم (Ohm)** التي نرمز لها بالحرف **Ω (Oméga)** .
- يعمل الموصل الأومي عند إدراجه على التوالي في دارة كهربائية على مقاومة التيار الكهربائي .

مـلـحـوظـة :

تستعمل أيضا كوحدة للمقاومة الوحدات التالية :

- الكيلـوأوم (KΩ) : $1\ K\Omega = 1000\ \Omega = 10^3\ \Omega$
- الميكاأوم (MΩ) : $1\ M\Omega = 1000000\ \Omega = 10^6\ \Omega$
- الميليأوم (mΩ) : $1\ m\Omega = 10^{-3}\ \Omega$

II) تحديد قيمة مقاومة كهربائية اعتمادا على الترقيم العالمي للمقاومة:

يرسم الصانع على كل مقاومة سلسلة من الحلقات الملونة : ثلاث حلقات متقاربة والحلقة الرابعة معزولة.

يوافق لون كل حلقة عدد معين في الترقيم العالمي للمقاومة.

اللون	الأسود	البني	الأحمر	البرتقالي	الأصفر	الأخضر	الأزرق	البنفسجي	الرمادي	الأبيض
العدد	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ولتحديد قيمة مقاومة R نتبع المراحل التالية:

- نضع المقاومة الكهربائية بحيث تكون الحلقات الثلاث المتقاربة على اليسار.
- نرمز للحلقات من اليسار إلى اليمين بالحروف A و B و C وD (D تعبر عن الدقة) .
- اعتمادا على جدول الترقيم العالمي، نطبق العلاقة:

$$R = (10A + B) . 10^{C}$$

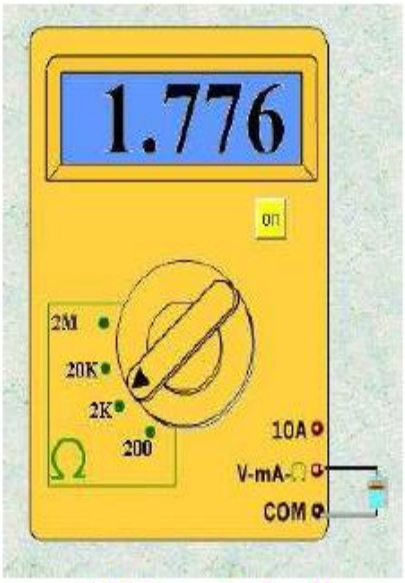
تطبيق : حساب قيم بعض المقاومات باستعمال الترقيم العالمي :

$R = 10 \times 10^{2}\ \Omega = 1000\ \Omega = 1\ K\Omega$

$R = 22 \times 10^{3}\ \Omega = 22\ K\Omega$

III) قياس قيمة مقاومة كهربائية باستعمال جهاز الأومتر :

يستعمل جهاز الأومتر لقياس قيمة المقاومة الكهربائية R لموصل أومي ، وذلك بربط مربطي المقاومة بمربطي الأومتر (Ω و COM) ، لنحصل على قيمة هذه المقاومة مباشرة على شاشة جهاز الأومتر .



العيار هو : 2 KΩ

قيمة المقاومة : R = 1,776 kΩ

العيار هو : 2 MΩ

قيمة المقاومة : R = 0,009 MΩ = 9 kΩ

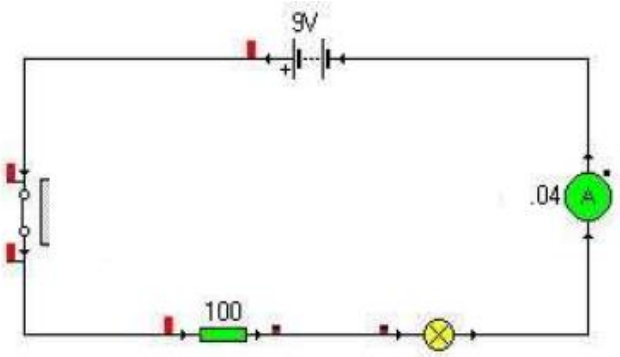
ملحوظة :

- إذا كانت قيمة المقاومة الكهربائية أكبر من العيار ، فإن الأومتر لا يمكن أن يحدد قيمة المقاومة ، لذلك نجد على شاشته الإشارة :
- لإيجاد قيمة المقاومة ، نختار أولا العيار الأكبر ، ثم تدريجيا نحدد العيار المناسب ، وهو الذي يكون أكبر بقليل من قيمة المقاومة الكهربائية .

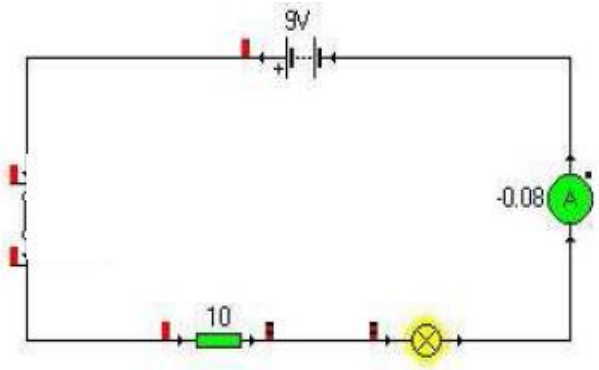
IV) تأثير مقاومتين كهربائيتين مختلفتين على شدة التيار الكهربائي :

تجربة : ننجز الدارتين الكهربائيتين التاليتين ، بحيث :

$R_1 = 10\ \Omega$ و $R_2 = 100\ \Omega$



$I_2 = 0,04\ A$



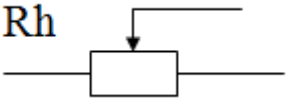
$I_1 = 0,08\ A$

اســتــنــتــاج :

تتعلق شدة التيار الكهربائي في دارة كهربائية متوالة بقيمة المقاومة، فكلما كانت قيمة المقاومة كبيرة كلما كانت شدة التيار صغيرة.

مـلـحـوظـة :

توجد كذلك مقاومة يمكن تغيير قيمتها تسمى المعدلة Rhéostat رمزها هو :



و يتجلى دورها في كونها تمكن من زيادة أو نقصان شدة التيار الكهربائي في دارة كهربائية.

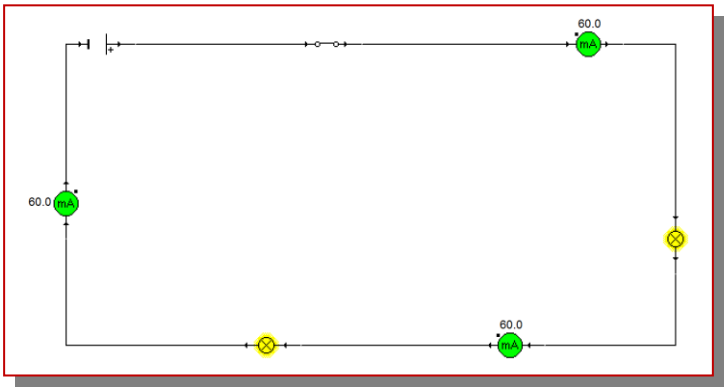
www.adirassa.com

الدرس رقم 6 :

قـانـــون العـــقـــــد
La loi des nœuds

I – شدة التيار في دارة كهربائية عناصرها مركبة على التوالي :

أ – تجربة :



ب – ملاحظة :

نلاحظ أن الأمبيرمترات الثلاث تشير إلى نفس القيمة ، أي :

$$I_1 = I_2 = I_3$$

ج – استنتاج :

لقياس شدة التيار الكهربائي في دارة كهربائية عناصرها مركبة على التوالي ، يمكن وضع جهاز الأمبيرمتر في أي نقطة من الدارة .

د – خلاصة :

شدة التيار الكهربائي المستمر هي نفسها في كل نقطة من نقط دارة كهربائية عناصرها مركبة على التوالي .

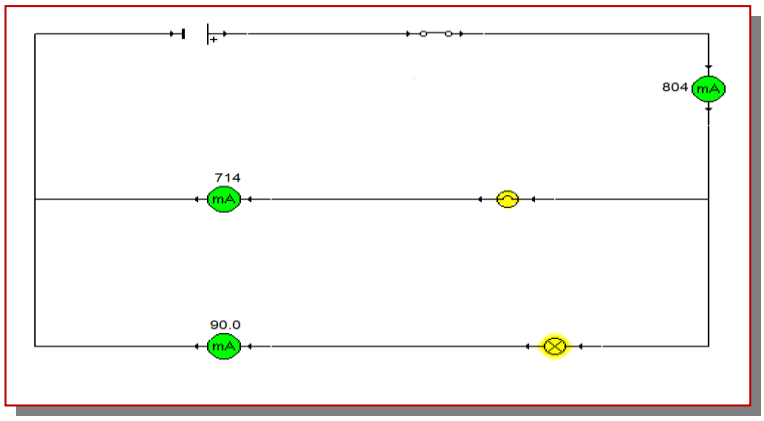
ملحوظة :

عند إضافة مستقبل مركب على التوالي في دارة كهربائية ، فإن قيمة شدة التيار الكهربائي تنخفض .

www.adirassa.com

II – شدة التيار في دارة كهربائية عناصرها مركبة على التوالي :

أ – تجربة :



$I = 804\ mA$

$I_1 = 714\ mA$

$I_2 = 90\ mA$

نلاحظ أن : $I = I_1 + I_2$

ب – استنتاج :

نستنتج أن شدة التيار الرئيسي تساوي شدة التيارين المتفرعين .

ج – خلاصة :

في دارة كهربائية متفرعة (عناصرها مركبة على التوازي) تكون شدة التيار في الفرع الرئيسي مساوية لمجوع شدات التيار في الفروع الثانوية .

ملحوظة :

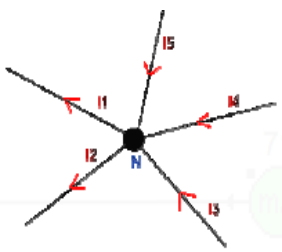
- تزداد قيمة شدة التيار الرئيسي عند إضافة مستقبل على التوازي في الدارة الكهربائية .
- في التركيب المنزلي ، يجب تفادي ربط عدة أجهزة بنفس مأخذ التيار إذ يمكن أن ينشب حريق بعد ارتفاع شدة التيار الرئيسي .

III – قانون العقد :

العقدة هي النقطة التي يلتقي فيها على الأقل ثلاث موصلات كهربائية .

نص قانون العقد :

يساوي مجموع شدات التيارات الداخلة إلى العقدة مجموع شدات التيارات الخارجة منها .



$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$

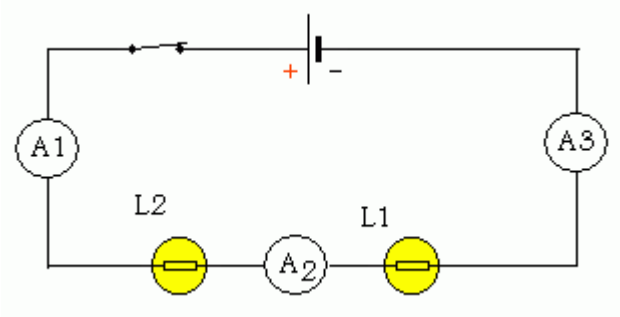
قـــانـــون الـــعـــقـــد
LA LOI DES NOEUDS

I) قياس شدة التيار الكهربائي :

1) في تركيب على التوالي :

تجـربـة :

ننجز دارة كهربائية مكونة من :مولد و مصباحين مركبين على التوالي و ثلاث أمبيرمتـرات مركبة على الشكل التالي:



مـلاحـظـة : نلاحظ أن الامبيرمترات الثلاث تشير الى نفس القيمة ، أي :

$$I_1 = I_2 = I_3$$

استنتـاج :

لقياس شدة التيار الكهربائي فـي دارة عناصرهـا مركبـة على التوالـي ، يمكـن وضـع الامبيرمتر في أي نقطة من الدارة .

خـلاصـة :

شدة التيار الكهربائي المستمر هي نفسها في كل نقطة من نقط دارة كهربائية عناصرها مركبـة على التوالي.

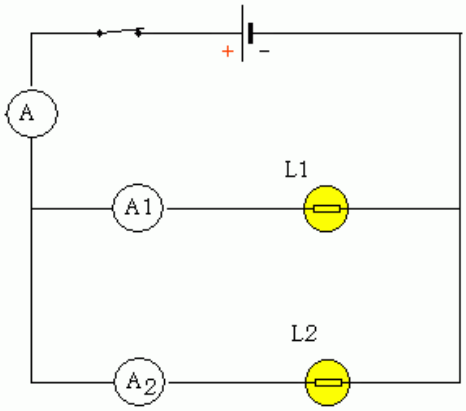
ملحوظة :

عند إضافـة مستقبـل مركـب على التـوالـي في دارة كهربائيـة ، فإن قـيمـة شـدة التـيـار الكهربائي تنخفض.

2) في تركيب على التوازي :

تجـربـة :

ننجز دارة كهربائية مكونة من : مولد و مصباحين مركبين على التوازي و ثلاث أمبيـرمترات مركبة على الشكل التالي:



- الامبيرمتر A يشير لشدة التيار الرئيسي الذي ينتجه المولد .
- الامبيرمتر A يشير لشدة التيار المتفرع المار في المصباح L_1.
- الامبيرمتر A يشير لشدة التيار المتفرع المار في المصباح L_2.

ملاحظة :

بعد تحديد شدات التيار التي تشير إليها الامبيرمترات الثلاث، نلاحظ أن :

$$I = I_1 + I_2$$

استنتاج :

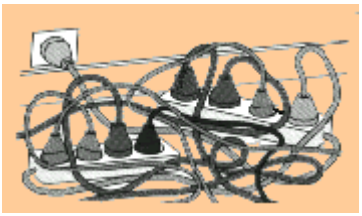
شدة التيار الرئيسي تساوي شدتي التيارين المتفرعين .

خلاصة :

في دارة كهربائية عناصرها مركبة على التوازي ، شدة التيار الرئيسي تساوي مجموع شدات التيار ات المتفرعة .

ملحوظة :

- تزداد قيمة شدة التيار الرئيسي عند إضافة مستقبل على التوازي في الدارة الكهربائية .
- في التركيب المنزلي ، يجب تفادي ربط عدة أجهزة بنفس مأخذ التيار ، إذ يمكن أن ينشب حريق بعد ارتفاع شدة التيار الكهربائي الرئيسي .

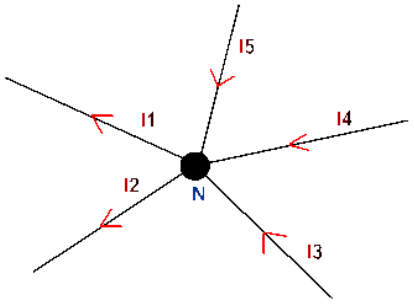


II) قانون العقد :

العقدة هي النقطة التي ياتقي فيها على الاقل ثلاث موصلات كهربائية .

مجموع شدات التيار الداخلة الى عقدة يساوي مجموع شدات التيار الخارجة منها.

مثال :



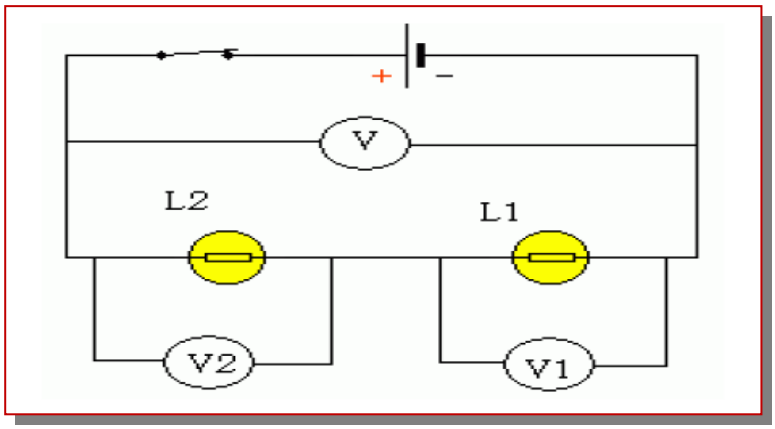
$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$$

الدرس رقم 7 :

إضـافـيـة التـــوتـــرات
Additivité des tensions

I – قياس التوتر الكهربائي في دارة متوالية :

أ – تجربة و ملاحظة :



جدول القياسات :

الفولطمتر	توتره
V	U = ...
V_1	U_1 = ...
V_2	U_2 = ...

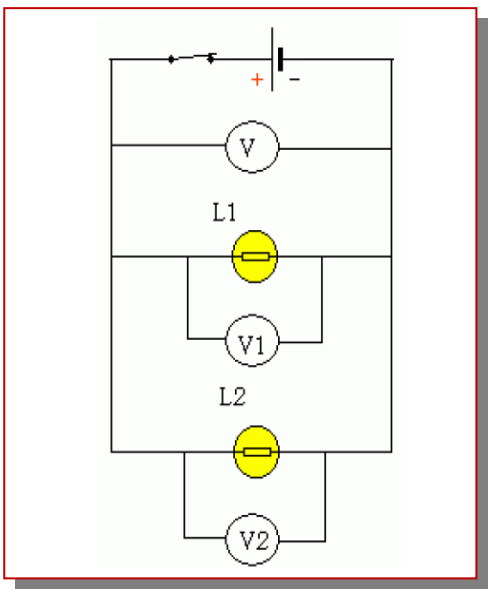
نلاحظ أن : $U = U_1 + U_2$

ب – استنتاج :

يساوي التوتر بين مربطي مجموعة من المستقبلات المركبة على التوالي في دارة كهربائية مجموع التوترات بين مربطي كل مستقبل .

II – قياس التوتر الكهربائي في دارة عناصرها مركبة على التوازي :

أ – تجربة و ملاحظة :



جدول القياسات :

الفولطمتر	توتره
V	U = ...
V_1	U_1 = ...
V_2	U_2 = ...

نلاحظ أن : $U = U_2 = U_1$

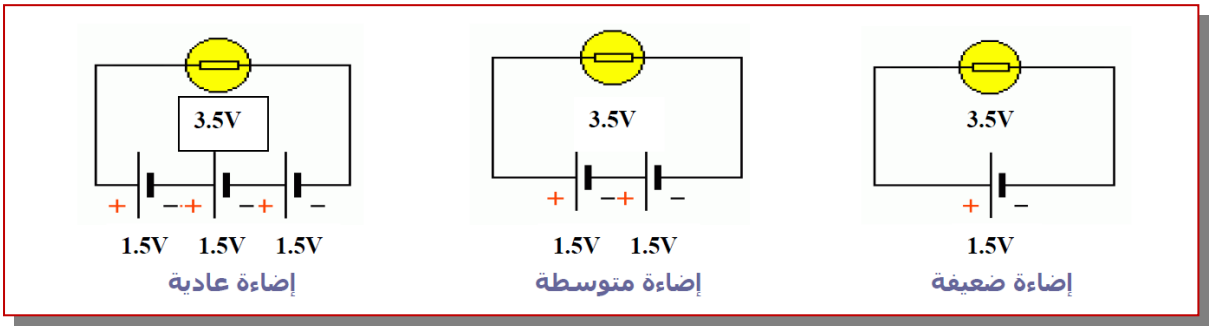
www.adirassa.com

ب – استنتاج :

تكون التوترات بين مربطي المستقبلات المركبة على التوازي في دارة كهربائية مغلقة متساوية .

III – تركيب الأعمدة على التوالي :

أ – تجربة و ملاحظة :



ب – استنتاج :

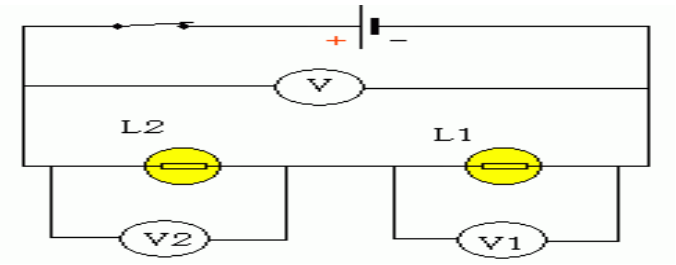
يساوي التوتر بين مجموعة من الأعمدة مركبة على التوالي ، حيث يكون القطب الموجب للعمود متصل بالقطب السالب للعمود الذي يليه مجموع التوترات بين كل عمود ، ويمكن هذا التركيب من الحصول على توتر مرتفع .

إضـافـيــة الـتـوتــرات
Additivité des tensions

I) قياس التوتر الكهربائي :

1) في تركيب على التوالي :

تجربة : ننجز الدارة الكهربائية التالية المكونة من مولد ومصباحين مركبين على التوالي .



- الفولطمتر V يقيس التوتر U بين مربطـي المولد (و أيضا التوتـر بين مربطـي المجموعة المكونة من المصباحين).
- الفولطمتر V_1 يقيس التوتر U_1 بين مربطي المصباح L_1 .
- الفولطمتر V_2 يقيس التوتر U_2 بين مربطي المصباح L_2 .

استنتاج : بعد تحديد قيم التوترات التي تشير اليها الفولطمترات الثلاث، نلاحظ أن :

$$U = U_1 + U_2$$

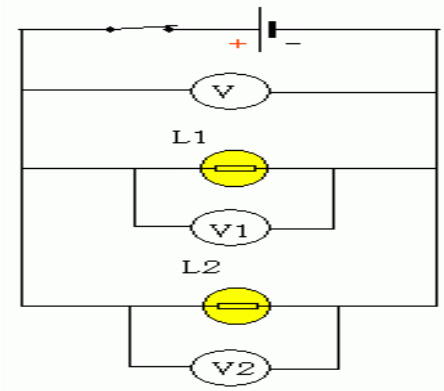
نستنتج إذن أن التوتر بين مربطي المصباحين المركبين على التوالي يساوي مجموع التوترين بين مربطي كل مصباح.

خلاصة :

> التوتر بين مربطي مجموعة من المستقبلات المركبة على التوالي في دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين مربطي كل مستقبل.

1) في تركيب على التوازي :

تجربة : ننجز الدارة الكهربائية التالية المكونة من مولد ومصباحين مركبين على التوازي .



- الفولطمتر V يقيس التوتر U بين مربطـي المولد.
- الفولطمتر V_1 يقيس التوتر U_1 بين مربطي المصباح L_1 .
- الفولطمتر V_2 يقيس التوتر U_2 بين مربطي المصباح L_2 .

استنتاج : بعد تحديد قيم التوترات التي تشير اليها الفولطمترات الثلاث، نلاحظ أن :

$$U = U_1 = U_2$$

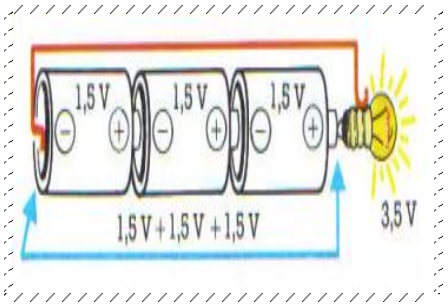
نستنتج إذن أن التوتر بين مربطي المولد يساوي التوتر بين مربطي كل مصباح من المصباحين المركبين على التوازي.

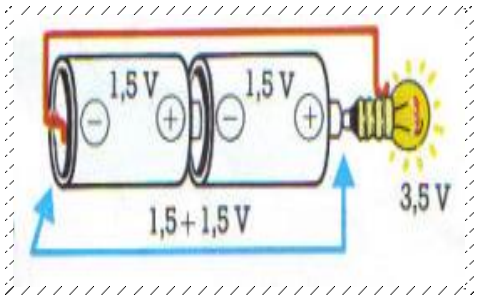
خلاصة :

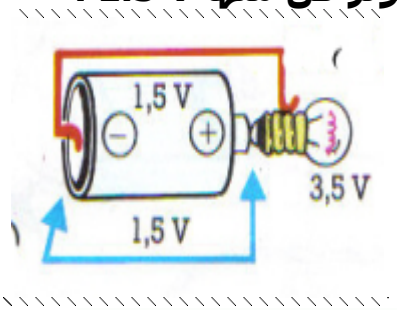
إن قيم التوترات بين مربطي مستقبلات مركبة على التوازي في دارة كهربائية مغلقة تكون دائما متساوية.

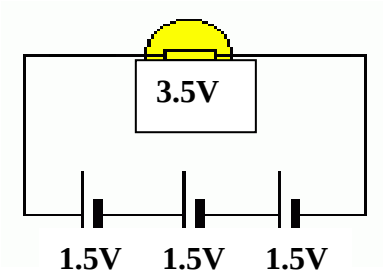
II) تركيب الأعمدة على التوالي :

تجربة : ننجز الدارات الكهربائية التالية اعتمادا على مصباح توتر اشتغاله 3.5 V وأعمدة توتر كل منها 1.5 V .

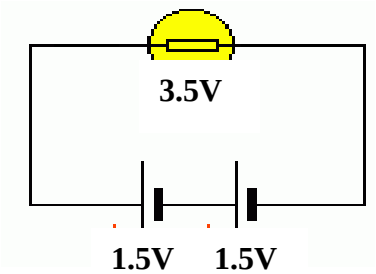




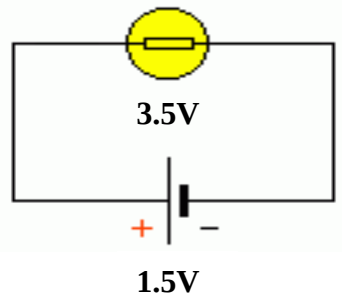




إضاءة عادية



إضاءة متوسطة



إضاءة ضعيفة

ملاحظات :

- ❖ في التركيب الأول ، توتر العمود لا يلائم توتر استعمال المصباح ، فتكون الاضاءة ضعيفة.
- ❖ في التركيب الثاني، وبعد تركيب العمودين على التوالي ، لازال توتر العمود غير ملائم لتوتر استعمال المصباح .
- ❖ في التركيب الثالث ، أصبح توتر الأعمدة المركبة على التوالي ملائما لتوتر استعمال المصباح ، وبالتالي يضيء المصباح إضاءة عادية .

استنتاج :

يساوي التوتر بين مربطي الاعمدة الثلاثة المركبة على التوالي (حيث القطب الموجب لأحدها متصل بالقطب السالب للذي يليه) مجموع توتر كل عمود.

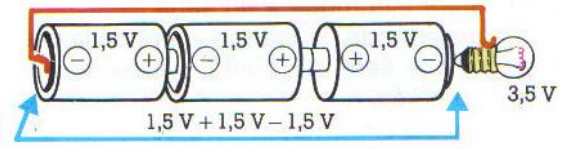
خلاصة :

- عندما يكون القطب الموجب لعمود متصلا بالقطب السالب للعمود الذي يليه ، نحصل على تركيب على التوالي للأعمدة.
- التوتر بين مربطي مجموعة من الأعمدة المركبة على التوالي يساوي مجموع التوترات بين مربطي كل عمود .
- تتجلى أهمية تركيب الأعمدة على التوالي في الحصول على توتر مرتفع.

ملحوظات :

- ✓ **عند تركيب مجموعة من الأعمدة ، بحيث القطب الموجب لأحدها متصل بالقطب الموجب للذي يليه،فإن التوتر بين مربطي المجموعة أصغر من مجموع التوترات بين مربطي كل عمود.**

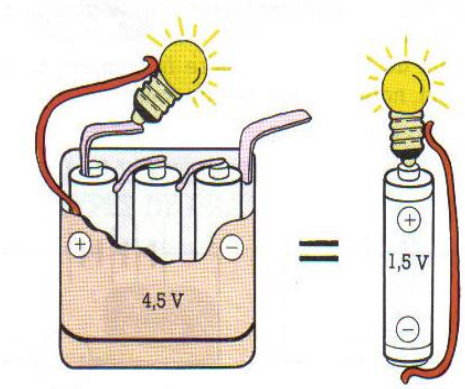
مثال :

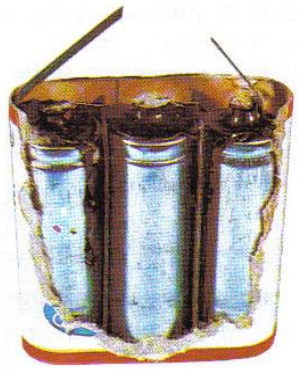


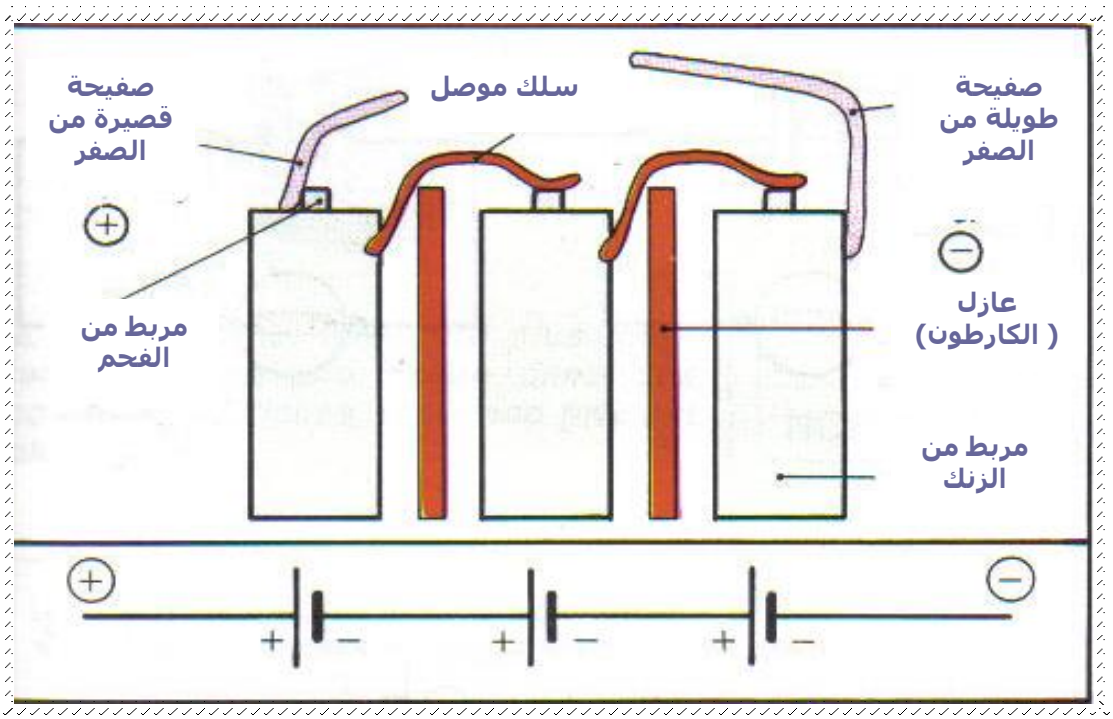
التوتر الإجمالي في هذا المثال هو : U =1.5V + 1.5V -1.5V

أي : U = 1.5V

- ✓ **العمود المسطح (4.5 V) عبارة عن ثلاث أعمدة أسطوانية مركبة على التوالي ، وتوتر استعمال كل منها هو 1.5 V .**







*** الصفر (Le laiton) : عبارة عن خليـط يتكـون أساسا من مادتـي النحاس والزنـك (أشابة) .**

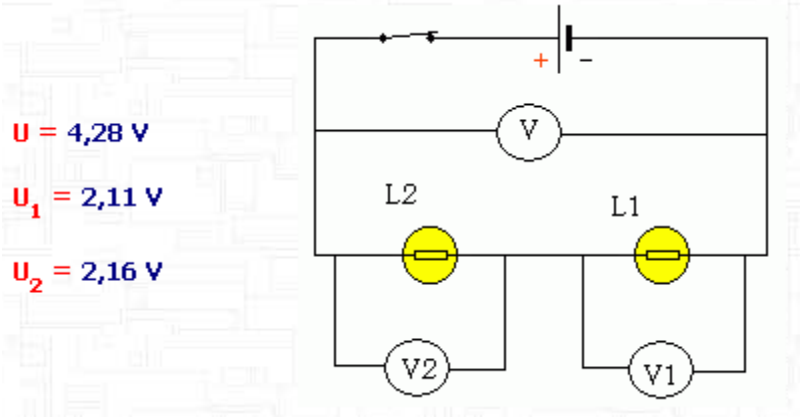
إضافية التوترات
Additivité des tensions

I - قياس التوتر:

1 - في تركيب على التوالي:

أ – تجربة:

ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد ومصباحين مركبين على التوالي وثلاث أجهزة فولطمتر مركبة بين مربطي كل جهاز:



بمقارنة قيم التوترات نلاحظ أن:

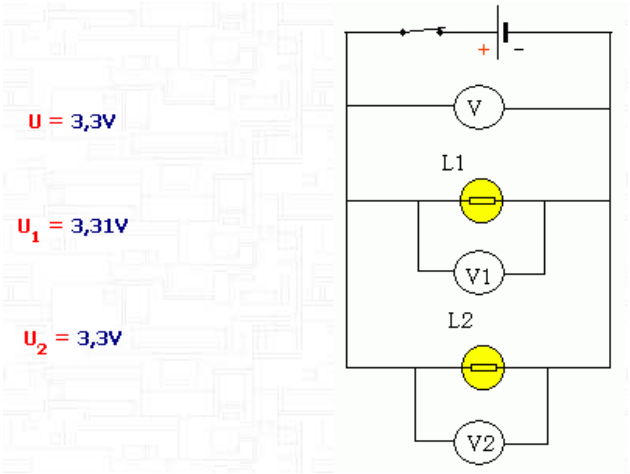
$$U = U_1 + U_2$$

خلاصة:

التوتر بين مربطي مجموعة من مستقبلات مركبة على التوالي في دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين مربطي كل مستقبل.

2 - في تركيب على التوازي:

ننجز دارة كهربائية مكونة من :مولد ومصباحين مركبين على التوازي وثلاث فولطمترات مركبة على الشكل التالي:



نلاحظ أن الفولطمترات الثلاث تشير إلى نفس التوتر:

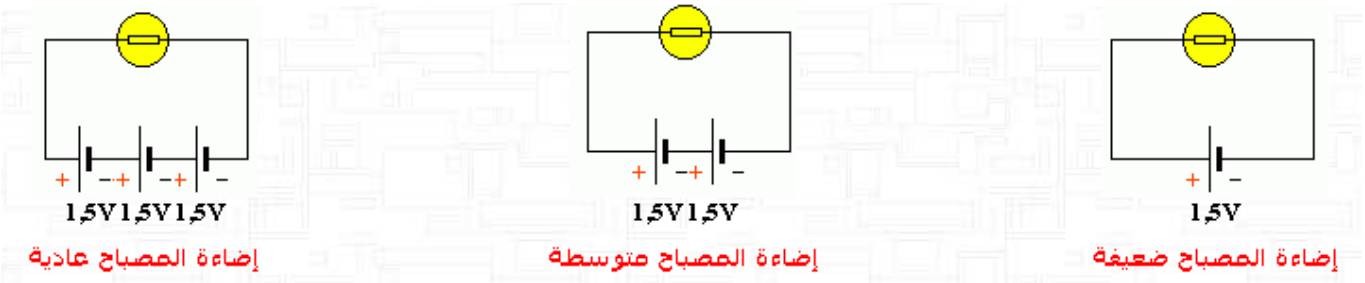
$$U = U_1 = U_2$$

خلاصة:

يوجد نفس التوتر بين مربطي مستقبلات مركبة على التوازي.

II - تركيب الأعمدة:

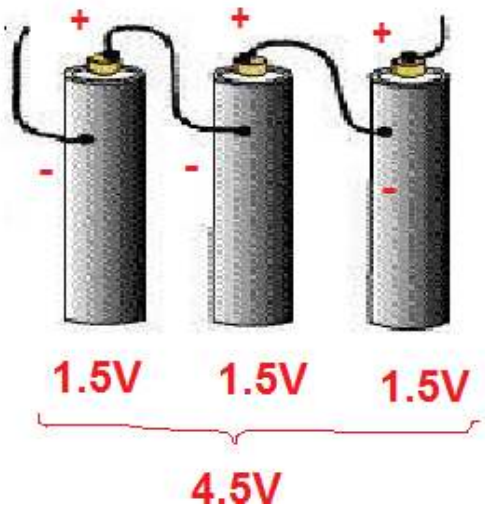
نضيف في كل تركيب مولدا توتره V1,5:



عندما يكون القطب الموجب لعمود متصلا بالقطب السالب للعمود الذي يليه نحصل على تركيب على التوالي للأعمدة.

خلاصة:

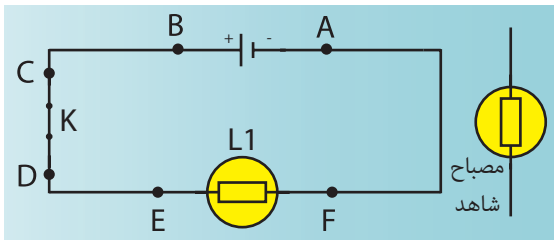
- ✓ أهمية ربط الأعمدة على التوالي تتجلى في الحصول على توتر مرتفع.
- ✓ إن العمود المسطح (V4,5) يؤدي نفس دور الأعمدة الأسطوانية الثلاثة (V1,5) المركبة على التوالي.



الوقاية من أخطار التيار الكهربائي

I - البحث عن العطب الكهربائي

تجربة وملاحظة : نركب دارة كهربائية مكونة من مولد و مصباح.وقاطع التيار k، ثم نقوم بغلق قاطع التيار فنلاحظ أن المصباح لايضيء.
للكشف عن العطب نستعمل مصباحا شاهدا ونربط طرفيه بالتتابع مع طرفي مختلف عناصر الدارة.



نقط الربط	المصباح الشاهد	استنتاج
AB	يضيء	العمود ليس به عطب
CD	يضيء	قاطع التيار ليس به عطب
EF	لا يضيء	المصباح به عطب
FA	يضيء	سلك الربط ليس به عطب

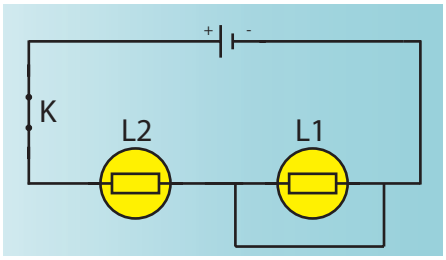
استنتاج : للبحث عن العطب في دارة كهربائية نستعمل مصباحا شاهدا أو فولطمترا ونركبه على التوازي مع كل عنصر من عناصر الدارة الكهربائية .

II - الدارة القصيرة

تجربة : نركب دارة كهربائية مكونة من مولد و مصباحين مركبين على التوالي L1 و L2.وقاطع التيار k، ثم نربط مربطي المصباح L1 بواسطة صوف الحديد.

ملاحظة : نلاحظ ام المصباح L1 لايضيء بينما ازدادت إضاءة المصباح L2 .

استنتاج : يمر التيار الكهربائي عبر السلك الموصل الذي تم ربطه بين مربطي L1 فنقول حدثت دارة قصيرة، ينتج عن حدوث دارة ازدياد شدة التيار الكهربائي فترتفع درجة حرارة الأسلاك والعمود مما يؤدي إلى إتلافه أو اندلاع حريق.

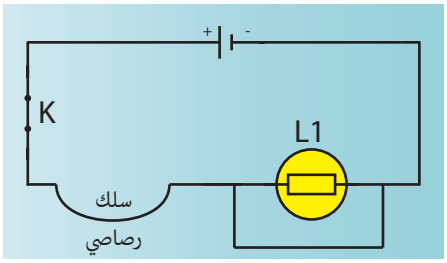


III - دور الصـــــــــهيرة

تجربة : نركب دارة كهربائية مكونة من مولد و مصباح.وقاطع التيار k، ثم ندرج سليكا من الرصاص في هذه الدارة الكهربائية.

ملاحظة : عند احداث دارة قصيرة بربط سلك النحاس بين مربطي المصباح نلاحظ أن السلك الرصاصي ينصهر بسرعة.

استنتاج : فتح الدارة الكهربائية راجع إلى انصهار سليك الرصاص لذلك يسمى الصهيرة ويتفادى بذلك إتلاف عناصرها.



فاصل رئيسي
Disjoncteur

نستعمل الصهيرة Fusible في التركيب الكهربائي المنزلي وفي الأجهزة الكهربائية, تحفظ الصهيرة بعازل فيكون معه قاطع التيار وتركب على التوالي في دارة كهربائية وقريبة من المنبع .

يستعمل في التركيب الكهربائي المنزلي اضافة الى الصهيرة، الفاصل الذي يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائيا عند حدوث دارة قصيرة أو صعق كهربائي.

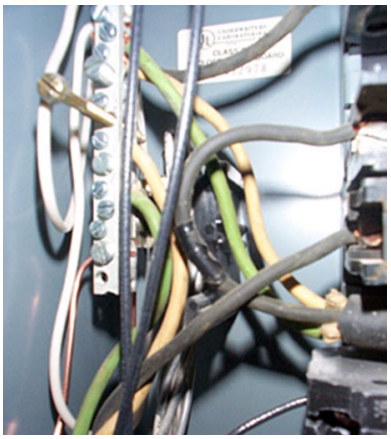
www.adirassa.com

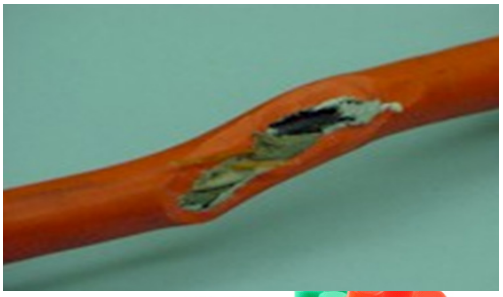
الوقاية من أخطار التيار الكهربائي

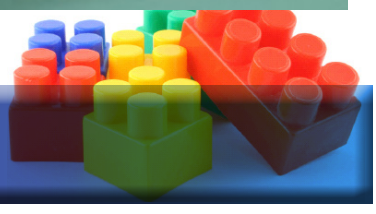
VI - الوقاية من أخطار التيار الكهربائي

للوقاية من أخطار التيار الكهربائي يجب اتخاذ الاحتياطات التالية :

- لا تلمس أي قاطع كهربائي كهربائية أو أجهـزة كهربائية ويدك مبللة أو كنت تقف على سطح مبلل لان ذلك يشكل خطورة بالغة عليك .
- لا تستخدم إلا المعدات والأجهزة والأدوات الكهربائية التي تكون بحالة جيدة ومصنعة من قبل شركات ذات سمعة طيبة، ويجب التاكد من معرفة تعليمات التشغيل الخاصة بكل جهاز كهربائي قبل استخدامه.
- لا تلمس اي سلك عار أو وضع اسلاك موصلة بمأخذ التيار.
- يجب عدم تحميل أي مأخذ كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في قواطع التيار أو التوصيلات الكهربائية يجب قطع الكهرباء فورا.
- ضع أغطية السلامة على المأخذ الكهربائية غير المستعملة لحماية الأطفال ولا تسمح للأطفال بوضع المقبس او خلعه أو وضع اصبعه داخله .
- أفصل جميع الاجهزة الكهربائية غير المستخدمة وافصل مأخذ الأجهزة الكهربائية في المطبخ والحمام عند الانتهاء من استعمالها .
- تجنب احداث ثقب بحائط توجد به اسلاك كهربائية.







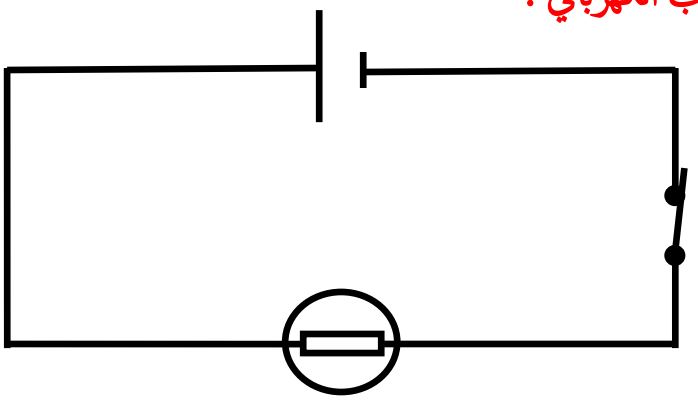
www.adirassa.com

الدرس رقم 8 :

الوقاية من أخطار التيار الكهربائي
Prévention des dangers du courant électrique

I – البحث عن العطب الكهربائي :

أ – تجربة و ملاحظة :



ب – استنتاج :

عدم إضاءة المصباح يدل على وجود خلل في الدارة الكهربائية .

و يبين الجدول التالي السباب التي يمكن أن ينتج عنها الخلل الحاصل .

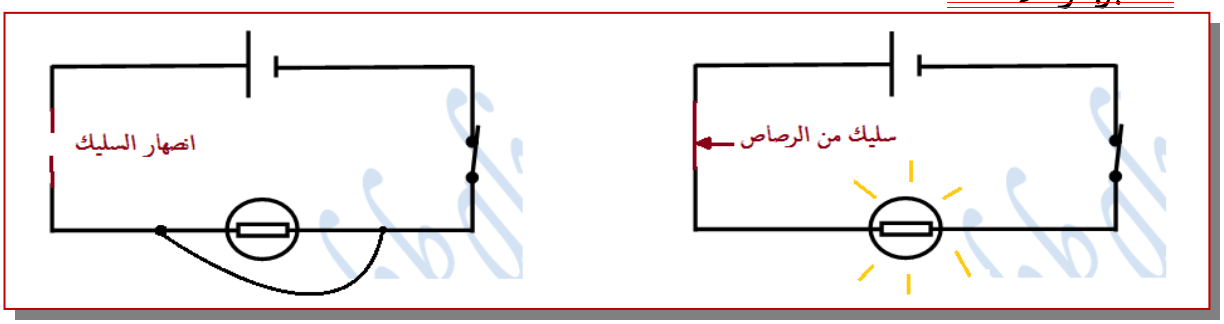
عنصر الدارة	المصباح	العمود	قاطع التيار	أسلاك الربط
نوع العطب	خلل بالسلسلة الموصلية للمصباح (انصهار السليك) .	استهلاك العمود .	سوء استعمال قاطع التيار .	تقطع أو عدم تماس بين السلك و أحد المرابط .
كيفية التحقق من العطب	استعمل مصباح شاهد .	استعمال الفولطمتر لقياس توتر العمود .	التأكد من أنه مقفل .	التأكد من عدم تقطع بإحدى نقطها و طريقة ربطها .

II – الدارة القصيرة Court circuit :

- ينتج عن ربط مربطي ثنائي قطب بسلك التوصيل حدوث دارة قصيرة .
- ينتج عن حدوث دارة قصيرة ازدياد شدة التيار الكهربائي الذي يسبب ارتفاع درجة حرارة أسلاك الربط ، و قد يؤدي إلى اندلاع حريق .

III- الوقاية من حدوث دارة قصيرة :

أ - تجربة و ملاحظة :



www.adirassa.com

عند ربط مربطي المصباح بواسطة سلك نحاسي تحدث دارة قصيرة و ينصهر سليك الرصاص .

ب – استنتاج :

- عند إحداث الدارة القصيرة ينطفئ المصباح و ينصهر سليك الرصاص فتفتح الدارة الكهربائية و نتفادى بذلك إتلاف عناصرها ، نسمي سليك الرصاص الصهيرة fusible .
- تستعمل الصهيرة في التركيب المنزلي و في الأجهزة الكهربائية ، و هي عبارة عن سلك فلزي من مادة الرصاص ، يتم تركيبها على التوالي في دارة كهربائية ، و تتجلى وظيفتها الأساسية في حماية الأجهزة الكهربائية من الأخطار الناجمة عن ارتفاع شدة التيار الكهربائي ، حيث تنصهر عند تجاوز هذه الأخيرة لشدة تيار الاشتغال العادي للمستقبلات المركبة في الدارة .
- يرمز للصهيرة اصطلاحيا بالرمز التالي :

ملحوظة :

- يتم اختيار الرصاص بالنسبة للصهيرة لأن درجة حرارة انصهاره أقل من درجة حرارة المواد الأخرى .
- يستعمل في التركيب المنزلي بالإضافة إلى الصهيرة **الفاصل التفاضلي** disjoncteur الذي يلعب دور قاطع التيار بحيث يقطع التيار الكهربائي تلقائيا عند حدوث دارة قصيرة كما يسمح بفتح الدارة الكهربائية المنزلية لإصلاح عطب ما.

IV – أخطار التيار الكهربائي :

1 – الصعق الكهربائي :

عندما يلمس شخص مربطي مأخذ التيار ،يمر فيه تيار كهربائي فيتعرض للصعق الكهربائي : جسم الإنسان موصل للتيار الكهربائي .

يشكل التيار الكهربائي خطرا على الإنسان كلما :

- تجاوزت شدته 20 mA .
- تجاوز توتره 12 V بالنسبة لشخص مبلل بالماء .
- تجاوز توتره 24 V في مكان رطب .
- تجاوز توتره 50 V في مكان جاف .

لذلك يشكل توتر التيار الكهربائي المنزلي (220 V أو 110 V) خطرا على الإنسان و قد يؤدي إلى موته .

2 – الحريق :

ينتج عن حدوث دارة قصيرة ازدياد شدة التيار الكهربائي الذي يسبب ارتفاع درجة حرارة أسلاك الربط ، وقد يؤدي إلى اندلاع الحريق .

V – الوقاية من أخطار التيار الكهربائي :

للوقاية من أخطار التيار الكهربائي يجب اتخاذ الإحتياطات التالية :

- عدم مسك سلك عار .
- عدم لمس مربطي مأخذ التيار سواء مباشرة أو بواسطة موصلات كهربائية .
- عدم تفكيك أي جهاز كهربائي لإصلاحه أو تنظيفه قبل فصله عن مأخذ التيار .
- عدم فصل النشيبة عن مأخذ التيار بجر الأسلاك .
- تجنب وضع سلك الربط قرب منبع حراري لتفادي انصهار الغطاء البلاستيكي .
- تجنب إحداث ثقب بحائط يوجد فيه أسلاك كهربائية .

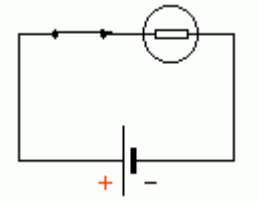
www.adirassa.com

الوقاية من أخطار التيار الكهربائي

Prévention des dangers du courant électrique

I) البحث عن العطب الكهربائي :

تـجـربـة : ننجز الدارة الكهربائية التالية باستعمال عمود ومصباح وقاطع تيار .



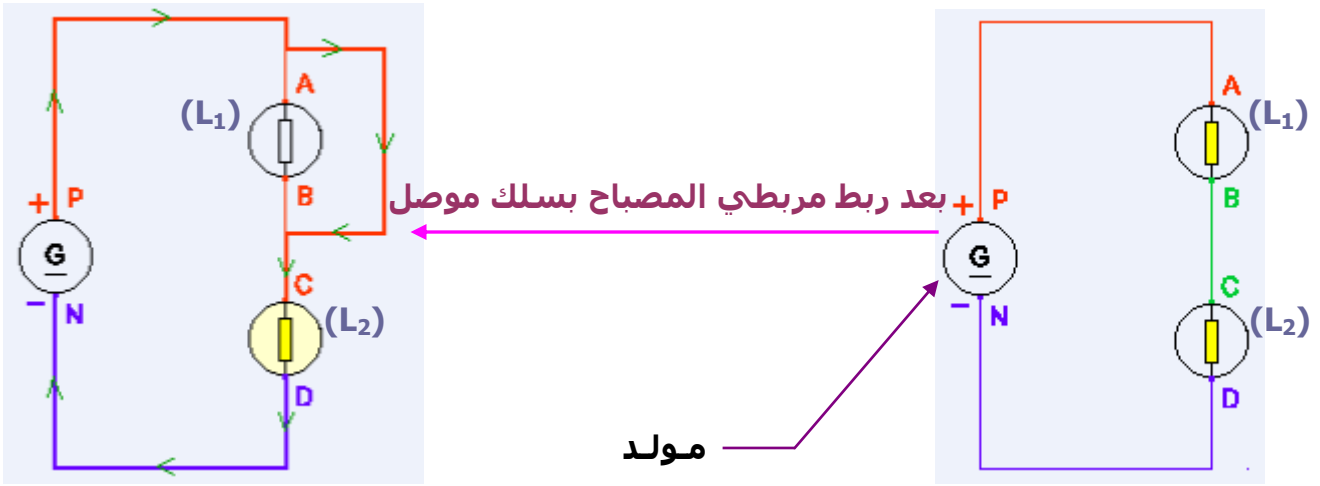
ملاحظة و استنتاج :

نلاحظ عدم إضاءة المصباح، مما يدل على وجود خلل ما في الدارة الكهربائية .
ويبين الجدول التالي الأسباب التي يمكن أن ينتج عنها الخلل الحاصل :

عنصر الدارة	المصباح	العمود	قاطع التيار	أسلاك التوصيل
نوع العطب	خلل بالسلسلة الموصلية للمصباح.	استهلاك العمود.	سوء استعمال قاطع التيار.	تقطع أو عدم وجود تماس بين السلك وأحد المرابط .
كيفية التحقق من العطب	استعمال مصباح شاهد.	استعمال الفولطمتر لقياس توتر العمود.	التأكد من أنه مقفل .	التأكد من عدم وجود تقطع بإحدى نقطها وطريقة ربطها .

II) الدارة القصيرة :

تـجـربـة : ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد ومصباحين مركبين على التوالي :

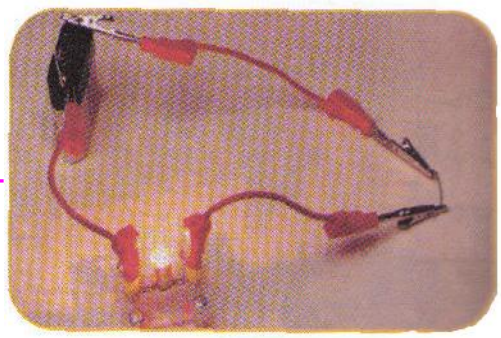


ملاحظة واستنتاج :

نلاحظ انطفاء المصباح L_1 وازدياد إضاءة المصباح L_2 ، مما يدل على أن جزء كبيرا من التيار الكهربائي الذي ينتجه المولد يمر في سلك الربط المضاف عوض أن يمر في المصباح،نقول إذن أننا قد قصرنا الدارة الكهربائية أو أن المصباح قد حدثت له دارة قصيرة .

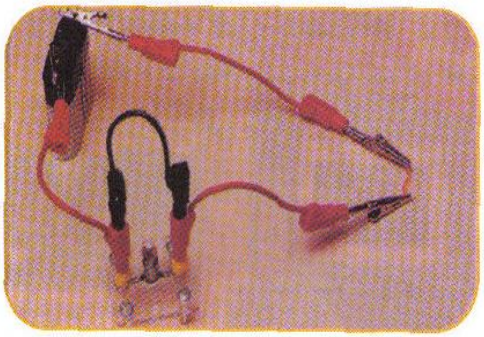
III) أخطار الدارة القصيرة :

تجربة : ننجز دارة مكونة من مولد ومصباح وقطيلة حديد رقيقة وأسلاك التوصيل :



بعد إحداث دارة قصيرة

للمصباح

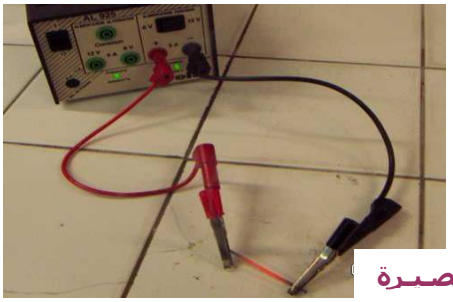


ملاحظة واستنتاج :

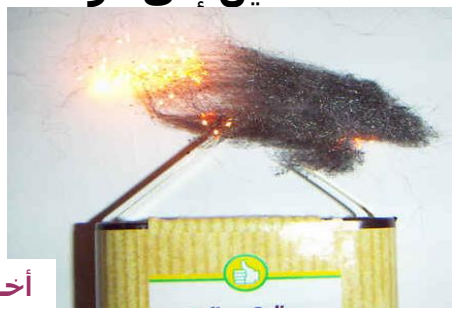
بعد تقصير الدارة الكهربائية ، نلاحظ انطفاء المصباح واحتراق جزء من قطيلة الحديد، حيث تزداد شدة التيار الكهربائي في الدارة القصيرة، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأسلاك والعمود، وقد ينجم عن ذلك إتلاف هذا الأخير.

ملحوظة :

يمكن الوصول إلى نفس النتيجة بإحداث تماس مباشر بين قطيلة جيكس وقطبي عمود، أو إيصالها بواسطة سلكين إلى مولد المختبر ،حيث نلاحظ احتراقا تدريجيا للقطيلة .



أخطار الدارة القصيرة

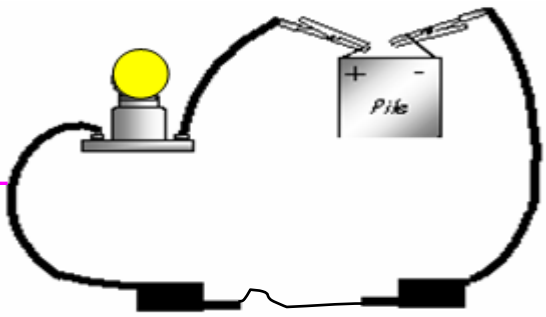


خلاصة :

عند حدوث دارة قصيرة، تزداد شدة التيار الكهربائي ، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة، وقد ينتج عن ذلك نشوب حريق و إتلاف الأجهزة الكهربائية .

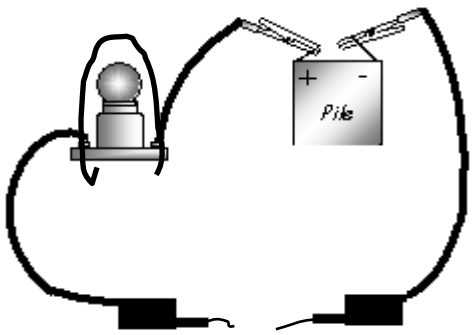
IV) الوقاية من حدوث دارة قصيرة :

تجربة :



بعد إحداث دارة قصيرة

للمصباح



سليك من الرصاص

انصهار سليك الرصاص

ملاحظة واستنتاج :

✹بعد إحداث الدارة القصيرة،نلاحظ انطفاء المصباح وانصهار سليك الرصاص بسبب ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن ازدياد شدة التيار الكهربائي.

✹يعمل سليك الرصاص إذن على حماية عناصر الدارة، ويسمى هذا السليك بالصهيرة .

✹الصهيرة عبارة عن سلك فلزي من مادة الرصاص، يتم تركيبها على التوالي في دارة كهربائية، وتتجلى وظيفتها الأساسية في حماية الأجهزة الكهربائية من الأخطار الناجمة عن ارتفاع شدة التيار الكهربائي ،حيث تنصهر عند تجاوز هذه الأخيرة لشدة تيار الاشتغال العادي للمستقبلات المركبة في الدارة.

✹ يرمز للصهيرة اصطلاحيا بالرمز التالي :

ملحوظات:

- يتم اختيار الرصاص بالنسبة للصهيرة لأن درجة حرارة انصهاره أقل بكثير من درجة حرارة انصهار المواد الأخرى.
- إضافة للصهيرة، هناك جهاز آخر يستعمل في التركيب المنزلي من أجل الحماية، وهو الفاصل التفاضلي الذي يفتح تلقائيا عند تجاوز شدة التيار الكهربائي العتبة المحددة.

V) أخطار التيار الكهربائي على الإنسان :

جسم الإنسان معرض للصعق الكهربائي نتيجة كونه موصلا للتيار الكهربائي، وتزداد موصليته مع الماء والرطوبة.

ويشكل التيار الكهربائي خطرا على الإنسان كلما :

- ✍ تجاوزت شدته 20 mA .
- ✍ تجاوز توتره 12 V بالنسبة لشخص مبلل بالماء .
- ✍تجاوز توتره 24 V في مكان رطب.
- ✍تجاوز توتره 50 V في مكان جاف.

وللوقاية من أخطار التيار الكهربائي، يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة التي نذكر منها ما يلي :

- ✍ عدم لمس الأسلاك العارية.
- ✍ عدم إصلاح الأجهزة الكهربائية وهي متصلة بمأخذ التيار .
- ✍ تفادي تشغيل الأجهزة الكهربائية عندما يكون الجسم مبللا بالماء.
- ✍ عدم فصل النشيبة عن المأخذ بجر الأسلاك .
- ✍التأكد من ملاءمة توتر الجهاز المراد تشغيله مع توتر مأخذ التيار قبل ربطه به.