الجمهورية التونسية

وزارة التّربية

كتاب

العلوم الفيزيائية

لتلاميذ السنة الثامنة من التعليم الأساسي

تأليف :

الحبيب المدّوري
متفقد أوّل

محمّد الهادي فتح اللّه
متفقّد

بشير الهراوي
أستاذ أوّل

تقييم :

فتوح داود
متفقّد عام

عبد الحميد بعطوط
متفقّد أوّل

المركز الوطني البيداغوجي

© جميع الحقوق محفوظة للمركز الوطني البيداغوجي

يسرّ اللجنة المؤلِّفة وهي تضع هذا الكتاب في مادة العلوم الفيزيائية بين يدي تلاميذ السنوات الثامنة من التعليم الأساسي ومربّيهم، أن تسوق جملة من الملاحظات، تعريفًا بطريقة المسك والتناول، وتمهيدًا لعملية استثمار المحتويات وتعميمًا للفائدة.

لقد اعتمدنا في طريقة العرض على تنمية روح الاستقصاء العملي من خلال إثارة الأسئلة والمناقشات المتعلقة بالفرضيات والنظريات، كما أكدنا على الجانب التجريبي وهو الأهمّ في دراسة المادة، فاتخذنا من التجارب المخبرية وسيلة لتطوير المهارات و التمكّن من المفاهيم والمبادئ الفيزيائية، بعيدا عن طريقة السرد والتحفيظ ، تاركين للمتعلِّم مجال الربط والإدماج بين المفهوم من ناحية و خلاصة التجربة ونتائجها من ناحية أخرى.

قصدنا من هذا العمل مساعدة التلاميذ– إضافة إلى نشاطاتهم الفصلية– على التعامل بروية ودراية مع معطيات واقعهم الذي تحكمه قوانين طبيعية وتكيّفه أحداث ناجمة عن ظواهر مألوفة، منها ما وقع التعرض لها في السنة السابعة ونتولى إتمامها كالغلاف الجوّي للأرض والكهرباء والمحاليل المائية، ومنها ما هو جديد.

وتحقيقًا للأهداف المرجُوّة من هذا العمل، حرصنا في بناء الدروس على توخي مقاربة نأمل أن تحفز همّة المتعلّم وتشدَّ اهتمامه وتنمّي روح المبادرة عنده، بما يمكّنه من التعلّم الذاتي ، بحيث ننطلق في الدرس من الأهداف المميزة والمكتسبات القبلية، ثم نطرح جملة من التأملات والتساؤلات ندعو المتعلِّم للتفكير فيها والبحث عن حلول وتفاسير لها، مما يجعله متحفزا ومستعدا للقيام بالأنشطة المقترحة كالتجارب المخبرية والبحوث الميدانية وإيجاد حلول لمشاكل مطروحة على أرض الواقع.. وهكذا يتقدم في كنف التمشي التجريبي ومع الاستئناس بالمرافقة ليصل إلى الاستنتاج الصحيح ، وبعد ذلك يقيِّم مكتسباته وينتهي في الأخير إلى الخلاصة.

ومن أجل تمكين المتعلم من التقدير الموضوعي لمردوده عبر التقييم الذاتي لمكتسباته الجديدة وترسيخها، ومن أجل إقداره على فك رموز التساؤلات التي طرحت كقوادح، والمسائل المرتبطة بالظاهرة المدروسة،فإننا خصصنا في نهاية كل باب من أبواب المحور الواحد ركنًا يعوّل فيه على نفسه بإنجاز تمارين عديدة ومتنوعة، ثم ينتهي به التدرج عند دراسة وثيقة علمية متصلة بالموضوع، أو عند إنجاز مشروع بسيط باعتماد قواعد ومفاهيم وإدماج مهارات نظرية وأخرى تطبيقية تتعلق أساسا بالمادة المعنيّة.

إضافةً إلى كل ما تقدم ، وتدريبا للمتعلم على استخدام التكنولوجيات الحديثة، اقترحنا عليه بعض العناوين في الشبكة العنكبوتية : أنترنيت و أنترانيت)ملِّمٌ(ليستفيد من المعارف والمهارات والبدائل والخيارات المقدّمة فيها.

نأمل أن يكون هذا الكتاب حلقة متينة في سلسلة تعلّمات المادة وخير رفيق للتلميذ والمدرّس وكل من يروم الاستئناس به، وهو ككل عمل بشري قابلٌ للمراجعة والتطوير.

المؤلِّفون

خريطة الكتاب

المادّة في الطبيعة -1-

الأهداف المميّزة: يكون المتعلّم قادرا على:	المحتوي والمفاهيم	الدروس	نوع الحصة	الصفحة
✔ تعريف الكتلة الحجميّة (رمزها ρ) وذكر وحدة قيسها. ✔ تطبيق الصّيغة $\rho = m / V$	الكتلة الحجمية	**تراصُّ المادّة** ◄ الكتلة الحجمية: تعريفها و وحدة قيسها. ◄ التحديد العملي للكتلة الحجميّة	 	13 14 17
✔ التعرّف إلى الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة في الماء بمقارنة الكتل الحجميّة للأجسام مع الكتلة الحجميّة للماء. ✔ التمييز بين الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة في سائل ما.	الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة	◄ الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة		24
✔ القيام بتجارب انحلال. ✔ تعريف واستعمال المفاهيم: انحلال، منحلّ، محل، محلول، انحلاليّة. ✔ التّمييز بين المنحلّ والمحلّ. ✔ تعريف التركيز C وذكر بعض وحدات قيسه ($g.mL^{-1}$, $mg.L^{-1}$...). ✔ إثبات عدم تغيّر قيمة الكتلة الجمليّة عند عمليّة الإنحلال. ✔ تعريف الإشباع. ✔ تحضير محلول مشبّع ✔ التعرف إلى محلول مشبّع بالاعتماد على قيمتي التركيز(C) والانحلالية .(s)	❖ محاليل الماء ❖ المحلّ ❖ المنحلّ ❖ الانحلال ❖ التّركيز ❖ المحلول المشبّع ❖ الإشباع والانحلالية	**المحاليل المائيّة** ◄ الانحلال في الماء ◄ تركيز محلول مائي ◄ الإشباع و الانحلالية في الماء ◄ العوامل المؤثرة في الانحلالية	 	28 29 34 39 44
✔ تفسير ظاهرة الانحلال بتقطّع المادّة. ✔ تعريف الهباءة على أنّها أصغر جسم مجهري يمكن أن ينتج عن تقطّع المادّة. ✔ تعريف الجسم النقيّ الهبائي على أنّه يتكوّن من هباءات متطابقة.	تجزئة المادة الهباءة	**بنية المادّة** تجزئة المادّة الجسم النقي الهبائي	 	51 52 58

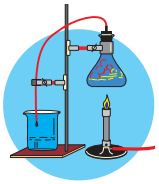
الأهداف المميّزة: يكون المتعلّم قادرا على:	المحتوي والمفاهيم	الدروس	نوع الحصة	الصفحة
✔ قراءة خريطة خاصّة بالنشرة الجويّة. ✔ التعرّف على العوامل المؤشرة في تطوّر الطقس.	الضغط الهوائي ❖ التيّارات الهوائية. ❖ التكهّنات الجويّة.	**الضغط الهوائي** ➤ الطقس ➤ التيّارات الهوائيّة والتكهنات الجويّة	 	64 66 67
✔ إثبات الاحتراق التّام بالتعرّف على نتائجه. ✔ ذكر أجهزة تشتغل بالطاقة الحرارية الناتجة عن عملية احتراق أو بتحويلها إلى أنواع أخرى من الطاقة. ✔ التعرف على الاحتراق غير التام من خلال نتائجه. ✔ التمييز بين الاحتراق التام والاحتراق غير التام. ✔ إدراك مخاطر الاحتراق غير التام و مخاطره على الحياة والبيئة.	دور الهواء في الاحتراق ❖ ضرورة أكسيجين الهواء في الاحتراق. ❖ الاحتراق التام وأهميته في الحياة: توليد الطاقة الحرارية. مجالات استعمال الطاقة الحرارية في الحياة اليومية إنتاج ثاني أكسيد الكربون (انعكاساته على الحياة). ❖ الاحتراق غير التام ومخاطره.	**دور الهواء في الاحتراق** ➤ ضرورة الأكسجين للإحتراق. ➤ الإحتراق التّام وأهميّته في الحياة ➤ الإحتراق غير التام	 	75 76 78 82

الأهداف المميّزة: يكون المتعلّم قادرا على:	المحتوي والمفاهيـم	الدروس	نوع الحصة	الصفحة
✔ سرد قانون العقد. ✔ تطبيق قانون العقد	❖ توزيع التيار الكهربائي في دارة متفرّعة: قانون العقد	➤ توزيع التيّار الكهربائي في دارة متفرّعة.		90
✔ قيس التوتّر الكهربائي.	**التوتر الكهربائي:** ❖ مفهوم التوتر الكهربائي	**التوتر الكهربائي:** ➤ مفهوم التّوتّر الكهربائي. وحدة قيسه		88 92
	❖ وحدة قيس التوتر الكهربائي (الفولتV)	➤ قيس التّوتّر الكهربائي		96
	❖ آلة قيس التوتر الكهربائي (الفولتمتر).	**توزيع التّوتّر الكهربائي:**		100
✔ سرد قانون توزيع التوتّر الكهربائي في دارة بالتسلسل	❖ قانون توزيع التوتر الكهربائي في دارة بالتسلسل	➤ توزيع ا لتوتّر الكهربائي في دارة بالتسلسل.		101
التحقق من ملاءمة ثنائي القطب مولد مع ثنائي القطب متقبل قبل غلق الدارة.	❖ الملائمة بين ثنائي قطب مولد وثنائي قطب متقبل.	➤ الملائمة بين ثنائي قطب مولّـد وثنائي قطب متقبِّلٍ.		103

الأهداف المميّزة: يكون المتعلّم قادرا على:	المحتوي والمفاهيم	الدروس	نوع الحصة	الصفحة
✔ تفسير مفهوم الرؤية. ✔ إبراز مصدر ضوئي. ✔ التمييز بين جسم مضيء وجسم مضاء. ✔ التعرّف إلى بعض مكاشيف الضوء. ✔ تبين شروط الرؤية.	**مفهوم الرؤية** ❖ مصادر الضوء. ❖ جسم مضيء وجسم مضاء. ❖ مكاشيف الضوء	**مفهوم الرؤية** ➤ مصادر الضّوء الإبصار: شروط الرؤية ➤ مكاشيف الضوء	 	108 111 114
✔ التمييز بين مصدر ضوئي نقطي ومصدر موسّع. ✔ تصنيف الأوساط حسب خاصياتها البصرية. ✔ التمييز (يفرق) بين وسط شفاف و وسط شاف ووسط عاتم. ✔ ذكر مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء. ✔ التمييز بين مختلف الأحزمة الضوئية. ✔ رسم شعاع ضوئي وبالتالي مختلف الأحزمة الضوئية. ✔ توظيف مبدإ الانتشار المستقيمي: ✔ لتفسير انقلاب الصورة في الغرفة المظلمة وآلة التصوير. ✔ للحصول على الظل والظليل لجسم مضاء عن طريق الرّسم. ✔ لتفسير ظاهرتي الخسوف و الكسوف. ✔ لإنجاز الرّسوم المبيّنة لكلّ من الظّاهرتين. ✔ لفهم وتفسير أطوار القمر.	❖ المصدر النقطي والمصدر الموسع **الخاصيات البصرية للأوساط** ❖ الوسط الشفاف ❖ الوسط الشاف ❖ الوسط العاتم **الانتشار المستقيمي للضوء.** ❖ قانون الانتشار المستقيمي للضوء. ❖ الأحزمة الضوئية والشعاع الضوئي ❖ تطبيقات الانتشار المستقيمي للضوء: ❖ الغرفة المظلمة وآلة التصوير. ❖ الظلّ والظليل. ❖ أطوار القمر ❖ الخسوف والكسوف	➤ الخاصيات البصريّة للأوساط **الانتشار المستقيمي للضوء** ➤ مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء ➤ الأحزمة الضوئيّة ➤ تطبيقات لإنتشار المستقيمي للضوء، الغرفة المظلمة وآلة التصوير ➤ تطبيقات لإنتشار المستقيمي للضوء، الظلّ والظّليل. ➤ تطبيقات مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء، أطوار القمر، الكسوف والخسوف.	 	121 124 125 128 133 137 142

دلالات الـــــــــرمـــــوز

الـــــــدرس


أشغال تطبيقيّة

أجرّب و ألاحظ

أتأمّل و ألاحظ

أتأمّل و أتساءل

أستنتـــــج

الخلاصـــــة

أقيّم مكتسباتي

إينـــــاس

مـــــرافقـــة

الإعتماد على الذّات

الهدف المميّز

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

كيف أستعمل كتابي

عنوان باب من أبواب المحور المقترح

الدروس المقترحة

صورة أو صور معبّرة

قوادح في قالب تساؤلات

رقم الدرس و عنوانه ونوعه

محتوى الدرس :
أنشطة علمية
تعلّمية متنوّعة تعتمد التجربة
والبحوث الميدانيّة انطلاقا من
وضعيّات مختارة من الواقع المعيش
ومشفوعة بمقترحات
للتقييم الذاتي.

تـــمـــراصّ المـــــادّة

1) الكتلة الحجميّة : تعريفها ووحدة قيسها.
2) التحديد العملي للكتلة الحجمية.
3) الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة.

سفينة صيد تشقّ عباب البحر

لماذا تطفو السفينة على سطح البحر في حين تغوص كتيلات رصاص الشبكة ؟
عند غمس أجسام في الماء لماذا ينزل بعضها إلى القاع في حين يطفو البعض الآخر؟
ما هي خصائص الأجسام التي تطفو ؟
ما هي خصائص الأجسام التي لا تطفو ؟

1) الكتلة الحجمية: تعريفها ووحدة قيسها

الأهداف

يكون المتعلّم قادرا على :
- القيام بتجارب لمقارنة :
– كتل موادّ متساوية الحجم.
– أحجام موادّ متساوية الكتلة.
- تعريف الكتلة الحجمية للمواد الصلبة والسائلة والغازيّة ووحدة قيسها.
- تطبيق الصيغة $f = \frac{m}{V}$

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- مفهوم الحجم ومفهوم الكتلة ووحدة قيس كل منهما.
- شروط توازن كفتي الميزان.
- التمييز بين كتلة جسم وحجمه.

أتأمّل وأتساءل :

يقال إنّ الحديد مادّة ثقيلة والفلّين مادّة خفيفة.
لماذا يعتبر هذا التعبير غير دقيق علميّا ؟

أجرّب وألاحظ :

أجرّب
أقوم بالوزنات الممثلة في الرسوم (أ) ،(ب)، (ج)

(أ) قطعة خشب — قطعة فلّين لها نفس حجم قطعة الخشب
(ب) قطعة خشب — قطعة فلّين لها نفس كتلة قطعة الخشب
(ج) قطعة خشب — قطعة نحاس لها نفس كتلة قطعة الخشب

ألاحظ
الرسم (أ): رغم تساوي حجم كل من قطعة الخشب وحجم قطعة الفلّين الاحظ رجوح كفّة قطعة الخشب

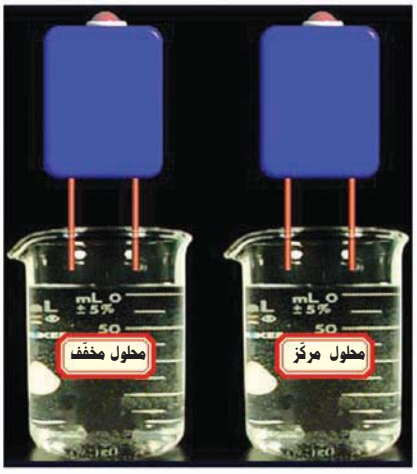
14

المادّة في الطبيعة -1-

تراصّ المادّة

محاليل الماء

بنية المادّة



محاليل مائيّة

- تفسير ظاهرة فيزيائية
- حلّ مشكلة تتعلّق بالكتلة الحجمية أو بمفهوم تجزئة المادّة

المـادّة في الطبيعة (من 15 إلى 17 ساعة)

الأهداف المميّزة يكون المتعلّم قادرا على:	قوادح وأنشطة	المحتوى والمفاهيـم
– تعريف الكتلة الحجميّة وذكر وحدة قيسها. – تطبيق الصّيغة $\rho = m / V$ – التعرّف إلى الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة في سائل ما بمقارنة كتلها الحجميّة مع الكتلة الحجميّة لذلك السائل.	❖ عند غمس أجسام في الماء لماذا ينزل بعضها إلى القاع ويطفو البعض الآخر؟ ✔ غمس أجسام كالخشب أو الحديد، أو النّحاس، أو البلاستيك في الماء ومشاهدة الوضع الذي تستقرّ عليه بعد ذلك. ✔ مزج الزّيت بالماء وترك الخليط لبعض الوقت ثمّ مشاهدة النّتيجة.	**تَراصّ المادّة** ■ الكتلة الحجميّة ■ الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة
– القيام بتجارب انحلال. – تعريف: انحلال، المُنحلّ، المُحِلّ، المحلول، الانحلاليّة. – التّمييز بين المُنحلّ و المُحِلّ. – تعريف التركيز C وذكر بعض وحدات قيسه ($g.L^{-1}$,$g.mL^{-1}$ ...). – إثبات عدم تغيّر قيمة الكتلة الجمليّة عند عمليّة الانحلال. – تعريف الإشباع والانحلالية. – تحضير محلول مشبع. – التعرف إلى محلول مشبّع بالاعتماد على قيمتي التركيز C والانحلاليّة S.	❖ ماذا ينتج عن مزج الماء ببعض المواد كالملح والسكّر والزّيت والكحول والرمل...؟ ✔ ضع قليلا من الملح أو السكّر أو الحليب أو الأيود أو الفليورسين في أنبوب تجارب يحوي ماء، وخضّ المزيج. ✔ مقارنة مجموع كتلتي المحل والمنحل مع كتلة المحلول ✔ استخراج الغاز من السّوائل الغازيّة	**محاليل الماء** ■ المُحِلّ ■ المنحلّ ■ الانحلال ■ التّركيز ■ المحلول ■ المشبّع ■ الاشباع ■ الإنحلالية
– تفسير ظاهرة الانحلال بتقطّع المادّة. – تعريف الهباءة على أنّها أصغر جسم مجهري يمكن أن ينتج عن تقطّع المادّة. – تعريف الجسم النقيّ الهبائي على أنّه يتكوّن من هباءات متطابقة.	✔ استغلال تجربة انحلال مادّة ملوّنة كالحبر والفليوريسين في الماء بغية التخلّص إلى بيان تقطّع المادّة. ✔ استثمار مفهوم تقطّع المادّة لتفسير التحوّلات الفيزيائيّة للمادّة.	**بنية المادة** ■ تقطّع المادّة ■ الهباءة

تـــــراصّ المـــــادّة

1) **الكتلة الحجميّة : تعريفها ووحدة قيسها .**
2) **التحديد العملي للكتلة الحجمية .**
3) **الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة .**

سفينة صيد تشقّ عباب البحر

- لماذا تطفو السفينة على سطح البحر في حين تغوص كتيلات رصاص الشبكة ؟
- عند غمس أجسام في الماء لماذا ينزل بعضها إلى القاع في حين يطفو البعض الآخر ؟
- ما هي خصائص الأجسام التي تطفو ؟
- ما هي خصائص الأجسام التي لا تطفو ؟

1) الكتلة الحجمية: تعريفها ووحدة قيسها

الأهداف المميزة

يكون المتعلّم قادرا على :

✔ القيام بتجارب لمقارنة :

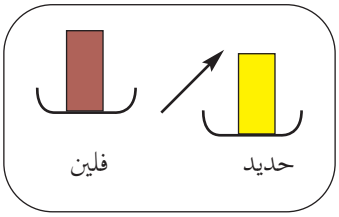
– كتل موادّ متساوية الحجم.

– أحجام موادّ متساوية الكتلة.

✔ تعريف الكتلة الحجمية للمواد الصلبة والسائلة والغازيّة ووحدة قيسها.

✔ تطبيق الصيغة $\rho = \frac{m}{V}$

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :



❖ مفهوم الحجم ومفهوم الكتلة ووحدة قيس كل منهما.

❖ شروط توازن كفتي الميزان.

❖ التمييز بين كتلة جسم وحجمه.

أتأمّل وأتساءل :

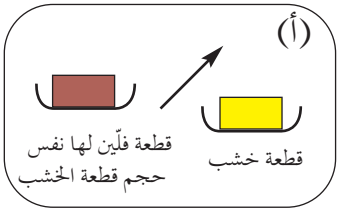
يقال إنّ الحديد مادّة ثقيلة والفلّين مادّة خفيفة.

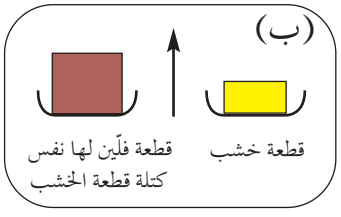
لماذا يعتبر هذا التعبير غير دقيق علميّا ؟

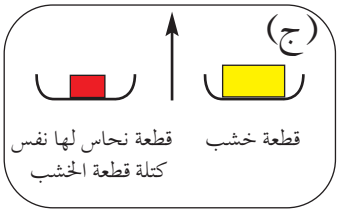
أجرّب وألاحظ :

أجرّب

أقوم بالوزنات الممثلة في الرسوم (أ) ،(ب)، (ج)







ألاحظ

الرسم (أ): رغم تساوي حجم كل من قطعة الخشب وحجم قطعة الفلّين ألاحظ رجوح كفّة قطعة الخشب

أستنتج :

➤ تختلف كتل الأجسام رغم تساوي أحجامها.

ألاحظ

الرسم (ب): حجم قطعة الخشب لا يساوي حجم قطعة الفلين رغم تساوي كتلها.
الرسم (ج): حجم قطعة النحاس أصغر من حجم قطعة الخشب رغم تساوي كتلة كل منهما.

أستنتج :

➤ تختلف أحجام المواد رغم تساوي كتلها.

عرفت الآن

إنّ التعابير المتداولة مثل: الحديد مادَّةٌ ثقيلة والفلّين مادة خفيفة هي تعابير تنقصها الدِّقّة، لذلك فإنّ المقارنة الصّحيحة بين مادّتين مختلفتين تستوجب وزن عيّنتين منها، متساويتين في الحجم في نفس درجة الحرارة

تعريف الكتلة الحجمية :

قد تتساوى الأجسام المتجانسة في أحجامها أو في كتلها لكنها لا تتماثل في تراكم مادتها وتراصّها.

يتميز كل جسم متجانس عن غيره بمقدار فيزيائي تعبَّرُ به كتلة المادة من هذا الجسم التي توجد في وحدة الحجم و يسمّى الكتلة الحجميّة.

الكتلة الحجمية عند درجة حرارة معينة لجسم (صلب أو سائل) و عند درجة حرارة معينة وضغط معين لجسم غازي هي نتيجة قسمة الكتلة m لعيّنة من هذا الجسم على حجمها V

وتكتب وفق الصيغة التالية: $\rho = \frac{m}{V}$

ملاحظات

– عندما يكون حجم عيّنة من مادّة ما مساويا لوحدة الحجم تكون كتلة العيّنة مساوية عدديّا للكتلة الحجميّة للمادّة المكوّنة لها .

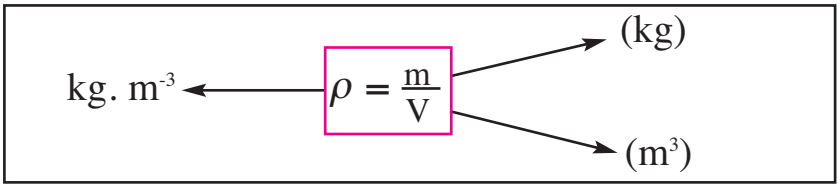
– يمكن تطويع الصيغة السابقة $\rho = \frac{m}{V}$ ، والحصول على صيغ أخرى و منها :

$m = \rho.V$ أو $V = \frac{m}{\rho}$

– تتغيّر الكتلة الحجميّة لجسم متجانس صلبا أو سائلا أو غازيا بتغيّر الظروف (درجة الحرارة أو الضغط) نتيجة لتغير الحجم و ثبوت الكتلة.

وحدة قيس الكتلة الحجمية :

تُعْتَمَدُ الصيغة التالية $\rho = \frac{m}{V}$ في استخلاص وحدة قيس الكتلة الحجمية. فإذا كانت الكتلة (m) تُحسب بالكيلوغرام (kg) والحجم (V) يُحسب بالمتر المكعب (m^3) فإنّ وحدة الكتلة الحجمية تكون بالكيلوغرام لكل متر مكعب $kg.\ m^{-3}$ وهي الوحدة العالميّة لقيسها.



يمكن استخلاص وحدات أخرى و من بينها: $g.\ cm^{-3}$

أقـيّم مكتسباتي :

يمثل الجدول التالي الكتل الحجمية لبعض المواد الصلبة والسائلة والغازية في الظروف العادية من درجة حرارة و ضغط.

مواد صلبة		مواد سائلة		مواد غازية	
المادّة	الكتلة الحجمية($kg.\ m^{-3}$)	المادّة	الكتلة الحجمية($kg.\ m^{-3}$)	المادّة	الكتلة الحجمية($kg.\ m^{-3}$)
الفلّين	240	الكحول	790	الهيدروجين	0,083
الخشب	من 400 إلى 1000	زيت الزيتون	920	الهواء	1,2
الألمنيوم	2700	الماء	1000	ثاني أكسيد الكربون	1,82
الزنك	7100	الزئبق	13600		
الحديد	7900				
النحاس	8900				

أوجد الكتلة الحجمية لبعض من هذه المواد بحساب $g.\ cm^{-3}$

الخـلاصـــة :

الكتلة الحجمية لجسم متجانس هي كتلة وحدة الحجم من هذا الجسم، ويرمز لها بالحرف ρ .

لتحديد الكتلة الحجمية لجسم معين نستعمل الصيغة التالية : $\rho = \frac{m}{V}$

حيث ترمز m إلى كتلة الجسم و V إلى حجمه.

وحدة القيس العالمية للكتلة الحجمية هي : $kg.\ m^{-3}$.

2) التحديد العملي للكتلة الحجمية

الأهداف المميزة

يكون المتعلّم قادرا على:
– القيام بتجارب تمكّنه من تحديد الكتلة الحجمية لعيّنة صلبة أو لعيّنة سائلة.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

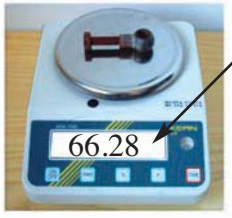
– قيس كتل الأجسام الصلبة.
– قيس أحجام السوائل والأجسام الصلبة بواسطة المخبار المدرج.
– كيفية قراءة تدرج مخبار.

1- الكتلة الحجمية للأجسام الصلبة :

أجرّب وألاحظ :

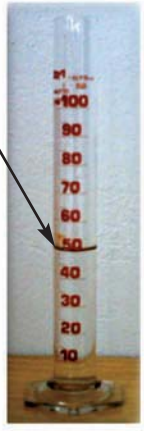
النشاط الأول:

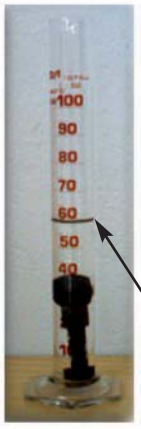
آخذ عيّنة من جسم صلب غير قابل للإنحلال في الماء،
ـ أقيس كتلتها m بواسطة ميزان إلكتروني أو ميزان ذي كفّتين.



النشاط الثاني:

ـ آخذ نفس العينة وأقيس حجمها بواسط مخبار مدرّج متبعا المراحل التالية:
أملأ المخبار المدرّج إلى مستوى النصف ماء.
أسجّل الحجم V_1 للماء.
أضع العيّنة داخل المخبار بحيث تغمر كليّا.
أسجّل الحجم الجملي الجديد V_2 .
أستنتج حجم العيّنة $V = V_2 - V_1$





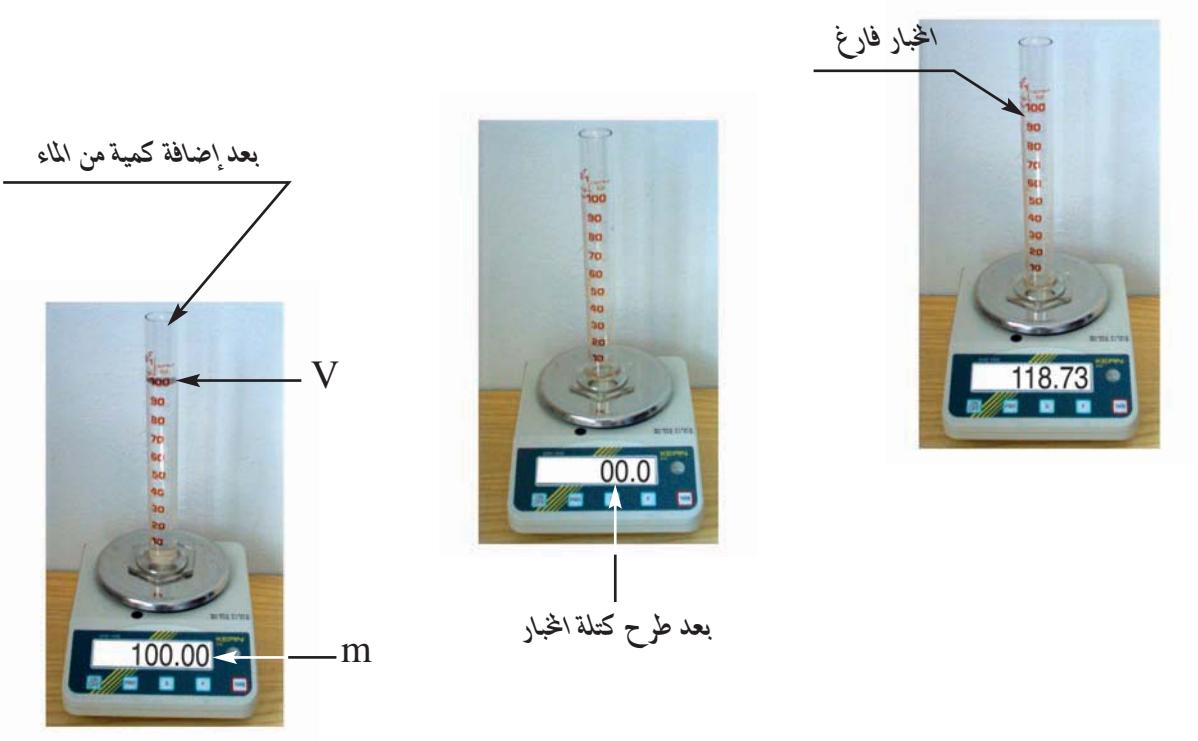
أستنتج :

الكتلة الحجمية للعيّنة الصلبة $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1} = 7890\ kg.m^{-3}$

2- الكتلة الحجمية للمواد السائلة :

أجرّب وألاحظ :

آخذ عيّنة من أحد السوائل المتوفرة ، الماء مثلا.
أقوم بتحديد الحجم V لهذه العيّنة عن طريق القراءة المباشرة لتدريج المخبار.
أقوم بتحديد كتلة تلك العيّنة من السائل بواسطة ميزان إلكتروني أو ميزان ذي كفّتين.

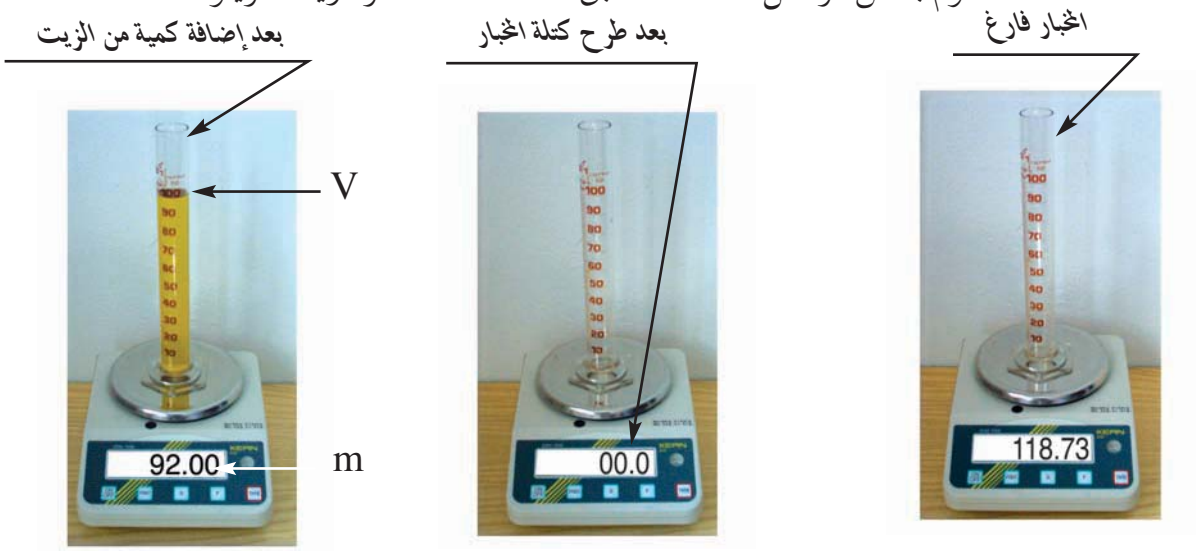


السائل المستعمل هو الماء ، كتلته الحجمية : $\rho = \frac{m}{V} = \frac{100}{100} = 1g.mL^{-1}$

الكتلة الحجمية للماء بوحدة القيس العالمية هي $1000\ kg.m^{-3}$

أجـرّب و ألاحـظ :

أقوم بنفس مراحل النشاط السابق مستعملا هذه المرّة زيت الزيتون.



أجد أنّ الكتلة الحجمية لزيت الزيتون هي : $\rho = \frac{m}{V} = \frac{92}{100} = 0{,}92 g.mL^{-1} = 920 g.L^{-1}$

الكتلة الحجمية للزيت بوحدة القيس العالمية هي : $920\ kg.m^{-3}$

أسـتنـتـج :

➤ تختلف الكتلة الحجمية للماء عن الكتلة الحجمية للزيت.

أقـيّم مكـتسباتي :

أقوم بقيس كتل أحجام مختلفة لنفس السائل ثم أحصر النتائج في الجدول المقابل :
أحدّد الكتلة الحجمية للسائل المستعمل وأعمّر الجدول.

V (mL)	10	30	40	50	60
m (g)	8	24	32	?	48
$\rho = \frac{m}{V}$ $g.mL^{-1}$					

الخـلاصـة :

عمليّا يقع تحديد الحجم (V) للجسم السائل أو الجسم الصلب عن طريق القراءة المباشرة لتدريج مخبار مدرّج.
أمّا الكتلة(m) لذلك الجسم فيمكن قيسها بواسطة ميزان.

وبتطبيق الصيغة $\rho = \frac{m}{V}$ يتم الحصول على الكتلة الحجمية للجسم المستعمل،
حيث (m) تمثل كتلة العيّنة المستعملة و (V) يمثل حجمها.

الكثافة

تستعمل عبارة الكثافة في مجالات عدة

غابة كثيفة الأشجار

غابة أقلّ كثافة (على ضفاف سد سيدي سالم)

نقول :

نقول : سماء كثيفة السحب و سماء قليلة السحب

خلال دراسة المواد الاجتماعية للسّنة السادسة من التعليم الأساسي درست مساحة بلدان المغرب العربي وعدد سكانها.

للحصول على الكثافة السكّانية لكل بلد من هذه البلدان كلفت بالبحث عن معدل السكان بالكيلومتر مربع فكانت النتيجة وفق الجدول التالي .

1000 القطر	عددالسكان (2001)	المساحة (كم^2)	الكثافة (س / كم^2)
تونس	9 700 000	162 155	6
الجزائر	31 000 000	2 381 000	1,3
ليبيا	5 200 000	1 759 540	3
المغرب الأقصى	29 200 000	732 550	4
موريطانيا	2 700 000	1 025 520	2,6

من كتاب المواد الإجتماعية للسنة السادسة من التعليم الأساسي

أتأمّـل و أتسـاءل :

إذا حملت كرة حديدية بإحدى يديّ وكرة من الصلصال من نفس الحجم باليد الأخرى أشعر أن الكرة الحديدية أثقل من مثيلتها من الصلصال. ويعود ذلك إلى أن المادة في كرة الحديد أكثر تراصّا وأشدّ تَمَاسُكا من مادة الصلصال وهذا ما يعبر عنه بالقول :

" إن للحديد كثافة أعلى من كثافة الصلصال في حين أن الصلصال أعلى كثافة من الفلّين "

في نفس الظروف وباعتماد نفس وحدة القيس:
مقارنة الكتلة الحجمية لجسم ما بالكتلة الحجمية للمادة الأكثر انتشار في الطبيعة تؤدي إلى خاصية أخرى تميز هذا الجسم عن غيره تسمى الكثافة.

- يعتمد الماء في تحديد كثافة الأجسام الصلبة والمواد السائلة.
- يعتمد الهواء في تحديد كثافة الغازات.

تحسب كثافة مادة متجانسة صلبة كانت أو سائلة بالنسبة إلى الماء، وفق الصيغة $d = \frac{\rho}{\rho'}$ حيث ρ الكتلة الحجمية لتلك المادة و ρ' الكتلة الحجمية للماء.
تحسب كثافة الغاز بالنسبة إلى الهواء، وفق الصيغة $d = \frac{\rho}{\rho'}$ حيث ρ الكتلة الحجمية للغاز و ρ' الكتلة الحجمية للهواء.

- إذا اعتبرنا بالنسبة إلى المواد الصلبة أو السائلة

(m) : كتلة عينة متجانسة ذات الحجم (V)
(m') : كتلة نفس الحجم (V) من الماء في نفس الظروف .

- وإذا اعتبرنا بالنسبة إلى المواد الغازية

(m) : كتلة عينة من الغاز ذات الحجم (V)
(m') : كتلة نفس الحجم (V) من الهواء في نفس الظروف .

وبما أن $\rho = \frac{m}{V}$ و $\rho' = \frac{m'}{V}$ فإنّ $d = \frac{\rho}{\rho'} = \frac{\rho V}{\rho' V} = \frac{m}{m'}$

- الكثافة هي نتيجة كسر لقيمتين لهما نفس الوحدة وبالتّالي فهي تمثّل عددا بدون وحدة.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

الكتلة الحجميّة للزئبق في ظروف معينة للحرارة و الضغط تساوي $13,6\ g.cm^{-3}$.
عبّر عن هذه القيمة بوحدة القيس العالمية ثم ابحث عن حجم 78,0 g من الزئبق.

تمرين عدد 2:

ابحث عن حجم قطعة حديديّة كتلتها 120 g في ظروف تكون فيها الكتلة الحجميّة للحديد تساوي $7800\ kg.m^{-3}$.

تمرين عدد 3:

ابحث عن الكتلة الحجميّة للألومونيوم علما بأن 86 g من هذا المعدن تشغل، في ظروف معيّنة، حيّزا من الفضاء يساوي $32\ cm^3$.

تمرين عدد 4:

عندما نقيس كتل أحجام مختلفة لنفس السائل نحصل على الجدول التالي :

$V(cm^3)$	50	100	150	200	250
m(g)	56	112	169	224	280

أوجد الكتلة الحجمية للسائل المستعمل.

تمرين عدد 5:

اسطوانة معدنيّة قطرها 3,24 cm وارتفاعها 2,87 cm و كتلتها 185 g .
أوجد الكتلة الحجمية لهذا المعدن.
تذكير : حجم الاسطوانة : $V = \pi.R^2.h$ حيث الشعاع = R والارتفاع = h

تمرين عدد 6:

كرة معدنية قطرها 13,2 cm وكتلتها 6,21 kg .
أوجد كتلتها الحجميّة.
تذكير لحجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$ حيث الشعاع = R

تمرين عـدد 7:

لتحديد الكتلة الحجميّة لاسطوانة من مادّة فولاذية نتّبع طريقتين مختلفتين.

أ) الطريقة الأولى:

نقوم بقيس القطر d والارتفاع h للاسطوانة

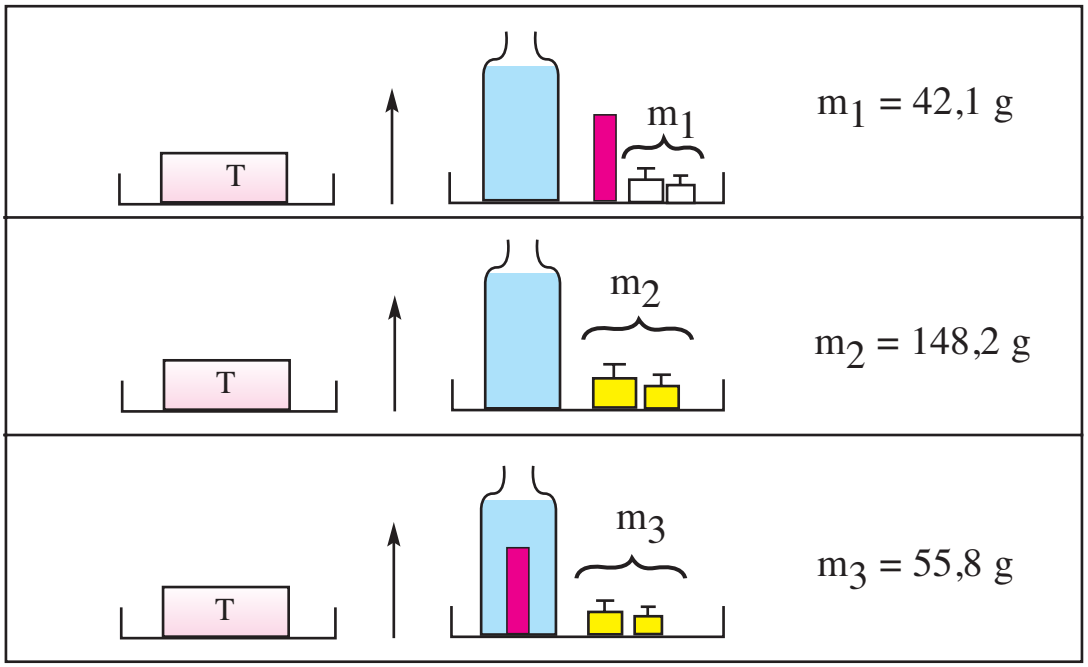
فنجد أن $d = 21{,}0\ mm$ و $h = 39{,}0\ mm$

نقيس كتلة الأسطوانة بواسطة ميزان إلكتروني فنجد $m = 106{,}2\ g$

ابحث عن الكتلة الحجمية للمادة الفولاذية المستعملة

ب) الطريقة الثانية، استخدام المثقلة:

نقوم بالوزنات التالية مستخدمين الاسطوانة السابقة



➤حدّد الكتلة الحجميّة للمادة الفولاذيّة المستعملة إذا علمت بأن الكتلة الحجمية للماء في ظروف التجربة تساوي $1\ 000\ kg.m^3$

تذكير : $1\ mL = 1cm^3$ و $1Kg/m^3 = 1\ Kg.m^{-3} = 10^3\ g.mL^{-1}$

ج) قارن بين نتيجتي الطريقتين

إن وجد اختلاف بين النتيجتين فما هو سبب ذلك؟

3) الأجسام الطّافية والأجسام المغمورة

الهدف المميز

✔ يكون المتعلّم قادرا على التعرّف إلى الأجسام الطافية والأجسام المغمورة في سائل ما بمقارنة كتلها الحجميّة مع الكتلة الحجميّة لذلك السائل.

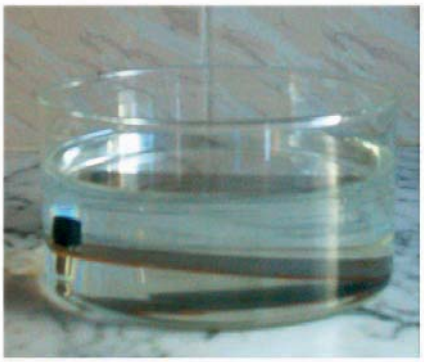
أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

❖ تمييز المواد حسب كتلها الحجمية وكثافتها.

أجرّب وألاحظ :

- أضع قطعة من الخشب في حوض به ماء. ألاحظ أنّها تطفو على سطح الماء لماذا لم تغرق في الماء؟

- آخذ قطعة من الحديد وأضعها في حوض به ماء. لماذا لا تطفو على سطح الماء رغم صغر حجمها مقارنة بقطعة الخشب؟



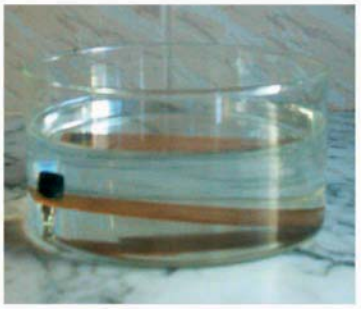
- آخذ قطعة من الفلّين لها نفس أبعاد قطعة الخشب ثم أغمسها في الماء الموجود داخل الحوض على نفس الوجه الذي وضعت عليه قطعة الخشب وأتركها لحالها.

ماذا ألاحظ؟

ألاحظ أنّ قطعة الفلّين تطفو تماما مثل قطعة الخشب لكنّ جزءها المغمور يقلّ بكثير عن الجزء المغمور من قطعة الخشب. فما السبب في ذلك ؟

- أعيد التجربة مستعملا قطعة من النحاس أصغر حجما من قطعتي الخشب والفلين.

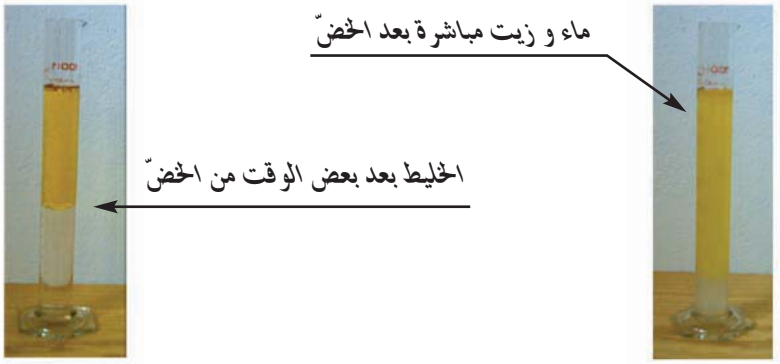
ماذا يحصل؟



ألاحظ أنّ قطعة النحاس تغوص لتستقرّ في قاع الحوض .

- أمزج جيّدا قليلا من الزيت بقليل من الماء داخل مخبار مدرّج ثم أترك الخليط لبعض الوقت.

ماذا يحصل؟



المـادّة	الكتلة الحجمية ($kg.\ m^{-3}$)	نتيجة التجربة
الماء	1000	
الفلّين	240	يطفو على سطح الماء
الخشب	750	يطفو على سطح الماء
زيت الزيتون	920	يطفو على سطح الماء
الحديد	7900	ينزل إلى القاع
النحاس	8900	ينزل إلى القاع

أستنتج :

- الأجسام التي تفوق كتلتها الحجمية الكتلة الحجمية للماء تنزل إلى القاع.
- الأجسام التي تقل كتلتها الحجمية عن الكتلة الحجمية للماء تطفوعلى سطح الماء.

أقيّم مكتسباتي :

عند غمس عينتين متماثلتي الشكل الهندسي من الفلين و الخشب بالتتابع في مخبار مدرج فيه ماء نلاحظ ارتفاع مستوى الماء في كل مرة.

- علل سبب ارتفاع مستوى سطح الماء.
- في أي الحالتين يكون الارتفاع أهم. علل جوابك.

الخلاصة :

- ✔ الأجسام التي تطفو على سطح الماء تتميز بكتلة حجميّة أقلّ من الكتلة الحجمية للماء.
- ✔ الأجسام التي تغوص في الماء تتميز بكتلة حجميّة أكبر من الكتلة الحجمية للماء.
- ✔ بالنسبة إلى الأجسام الصلبة المتساوية الأحجام : كلّما قلّت الكتلة الحجمية للجسم الطافي عن الكتلة الحجمية للماء نقص حجم الجزء المغمور منه في الماء.
- ✔ الأجسام التي تطفو على سطح سائل ما تتميّز بكتلة حجمّة أقل من الكتلة الحجميّة لذلك السائل.

إيـنـــــاس :

استقراء نصّ علمي

ما هو الغرض من وجود الكيس الهوائي في جسم السمكة ؟

عندما تريد السمكة الانتقال من أعماق الماء إلى سطحه، فإنها تملأ هـذا الكيس بالهواء وبذلك يزداد حجم جسمها، وهكذا ترتفع السمكة إلى سطح الماء لكي تتوقف عن الارتفاع، أو تهبط إلى الأسفل، فإنها على العكس ممّا سلف، تطرد الهواء من كيسها، وبذلك يقل حجم جسمها.

إن هذه الفكرة المبسطة عن الدور الذي يلعبه الكيس الهوائي للسمكة ، تعود إلى عهد علماء أكاديمية فلورنتين في القرن السابع عشر، وكان أول من عرضها هو الأستاذ بورلي عام 1685 .

وقد تقبل الناس هذه الفكرة وصدّقوها طوال 200 سنة ، حتى أنها تغلغلت في بطون الكتب المدرسية، ولم يكشف عن بطلانها التام إلا بجهود الباحثين الجدد.

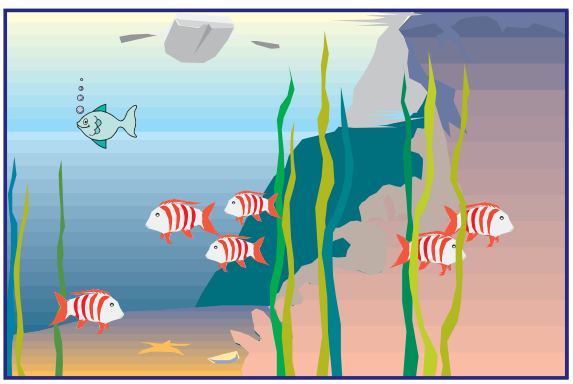
ولا شكّ في أنّ للكيس الهوائي علاقة بسباحة السمكة، لأن الأسماك التي تم استئصال كيسها الهوائي، لم تستطع السباحة إلا بتحريك زعانفها بشدّة، وعندما كانت تتوقف الزّعانف، عن الحركة، كانت الأسماك تهبط إلى القاع.

نص لـياكوف بيريلمان – الفيزياء المسلية .

ما هو إذن الدور الحقيقي الذي يلعبه الكيس الهوائي؟

1) علما و أنّ نسبة كتلة الهواء يمكن التغاضي عليها أمام نسبة كتلة من نفس الحجم لجسم سائل أو لجسم متجمد (انظر الجدول في التمرين الثاني)، وانطلاقا ممّا ورد ذكره في الفقرة الأولى المشار إليها أعلاه ، واعتمادا على تغير حجم السمكة نحو التقلّص لمّا دفعت الهواء قارن بين كتلتها الحجمية ρ_1 لما كانت مغمورة ماءٍ، أي السمكة، وكتلتها الحجمية ρ_2 وهي على سطح الماء . ثمّ قارن بين ما سبق ذكره وما تقوم به أنت أثناء سباحتك سواء في المسبح أو في البحر .

2) هل لك أن تقارن أيهما أسهل سباحتك في الماء العذب أم سباحتك في ماء البحر ؟ علّل ذلك.



3) بالاعتماد علي الفقرة الثانية هل لك أن تؤكد إجابتك علي السؤال الأوّل ؟

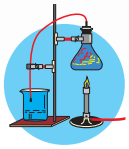
4) راجع الفقرة الثّالثة واستخرج لك أثرا حول قيم التسامح والاعتدال في تدرج الحقائق العلمية عبر التأريخ لأي ظاهرة فيزيائية.

المحاليـــل المـــائيـــة

4) الانحـــلال في المـــاء
5) تـركـــيز محـلول مـــائـــي
6) الإشـبـــاع والانـحـــلاليّـــة
7) العوامل المؤثّرة في الانحلاليّة

كيف تنمو الكائنات البحرية في قاع البحر ؟

- على ماذا أحصل عند مزج الماء ببعض المواد كالملح والسكّر والزّيت والكحول والرمل...؟
- لماذا يختلف مذاق مياه الأمطار عن مياه الأودية والجداول ؟
- هل يبقى مجموع كتل مكوّنات الخليط كما هو عليه قبل و بعد المزج ؟



4) الانحـــلال في المـــاء

الأهـداف المميزة

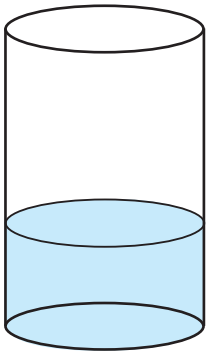
يكون المتعلِّم قادرا على:

- ✔ القيام بتجارب انحلال
- ✔ تعريف واستعمال المفاهيم : انحلال، منحلّ، محلٌّ ، محلول.

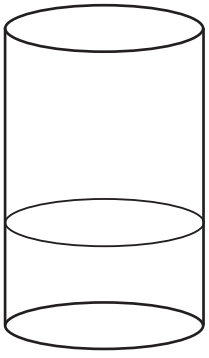
أستـعد لدرسي بتـذكر مكتسباتي القبليّـة :

- ❖ تصنيف الأمزجة.
- ❖ تعريف الكتلة والحجم ووحدة قيس كلٍّ منها في نظام القيس العالمي.
- ❖ قيس الكتلة وقيس الحجم.

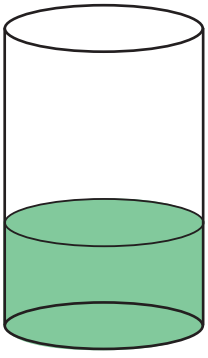
أتأمّـل وأتسـاءل :



ماء و كبريتات النحاس *



ماء و سكر



ماء و كبريتات الحديد *

ما سبب اختلاف الألوان بين هذه الأمزجة المتجانسة ؟

انحلال الموادّ الصّلبة في الماء

أجـرّب وألاحـظ :

أمزج كميّة من ملح الطعام كتلتها m تساوي 10 g، مع كمية من الماء المقطّر حجمها V يساوي 100 mL.

* يستعمل باحتراس

ألاحظ

امتزج الملح تماما مع الماء وتحصلت على مزيج متجانس له طعم مالح.

في تجربة ثانية أعوّض الملح بالسكّر، فألاحظ أنّ السكّر امتزج تماما بالماء وأحصل على مزيج متجانس له طعم حلو.

أستنتج :

في التجربة الأولى، أسمّي:

- المزيج المتجانس الذي تحصّلتُ عليه : المحلول المائي لملح الطعام.
- الماء حيث انحلّ الملح : المُحِلُّ.
- الملح وقد ذاب في الماء : المُنْحَلُ.
- العمليّة التي أدّت إلى الحصول على هذا المزيج المتجانس : الانْحِلاَلُ.

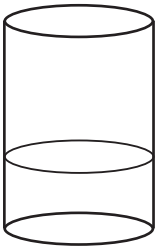
أقيّم مكتسباتي :

أضع ملعقة من السكّر في نصف كأس من الماء المقطّر ثمّ أخلط المزيج ، فأحصل على مزيج متجانس . أحدّد المحل والمنحل والمحلول الذي تحصّلت عليه.

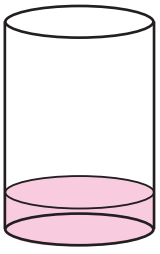
مزج السّوائل

أجرّب وألاحظ :

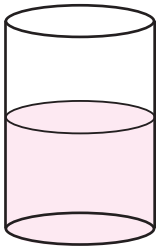
أمزج كمِّيّة من الماء لها حجم V_1 يساوي 30 mL ، مع كمِّيّة من الكحول لها حجم V_2 يساوي 10 mL .



ماء



كحول *



أحصل على مزيج متجانس يسمّى محلولا كحوليّا

أستنتج :

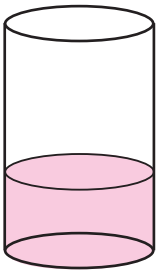
- الماء، وهو الأكبر حجما، أسميه: المحلّ
- الكحول، وهو الأقلُّ حجما، أسميه : المنحلّ
- أسمّي المزيج المتجانس الذي تحصّلتُ عليه: المحلول الكحولي

* يستعمل باحتراس

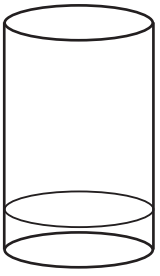
أميّز المحلّ من المنحلّ

أجرّب وألاحظ :

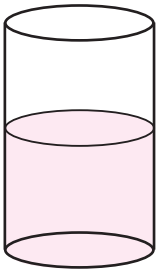
أمزج كمِّيّة من الماء لها حجم V_1 يساوي 10 mL، مع كمِّيّة من الكحول لها حجم V_2 يساوي 50 mL.



كحول *



ماء



أحصل على مزيج متجانس يسمّى محلولا كحوليّا

أستنتج :

- الكحول، وهو الأكبر حجما في هذه الحالة، يسمّى : المحلّ
- الماء، وهو الأصغر حجما في هذه الحالة، يسمّى : المنحلّ
- المزيج المتجانس الذي تحصّلتُ عليه يسمّي: محلول كحولي.

أقارن حاصل التجربتين و أميّز :

في محلول متكوّن من جسمين سائلين، أسمّي: الجسم السّائل الأكبر حجما المحلّ، أمّا الآخر فهو المنحلُّ.

انحلال الغاز في الماء

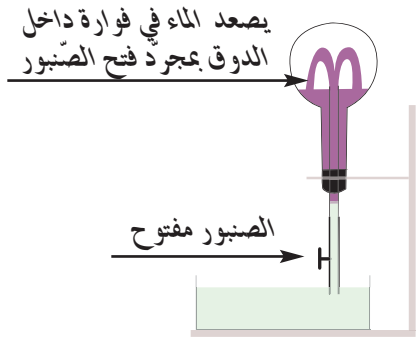
أتأمّل وأتساءل :

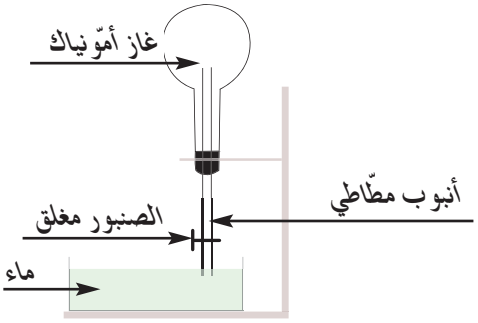
عندما أخضُّ قارورة مشروب غازي ألاحظ خروج فقاقيع غازية، أين كان هذا الغاز ؟

* يستعمل باحتراس

أجـرّب وألاحـظ :

في دورق صغير، أضع قليلا من غاز أمّونياك، ثمّ أقوم بالتجربة الموالية :

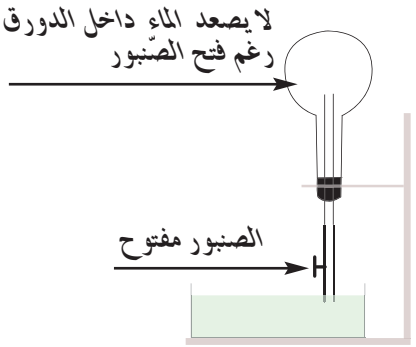


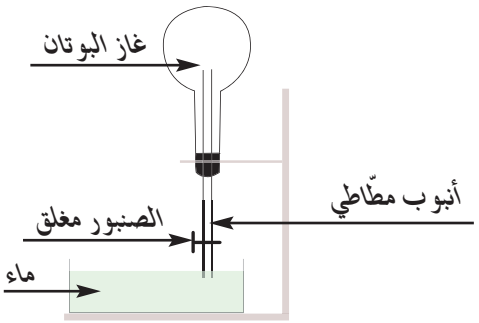


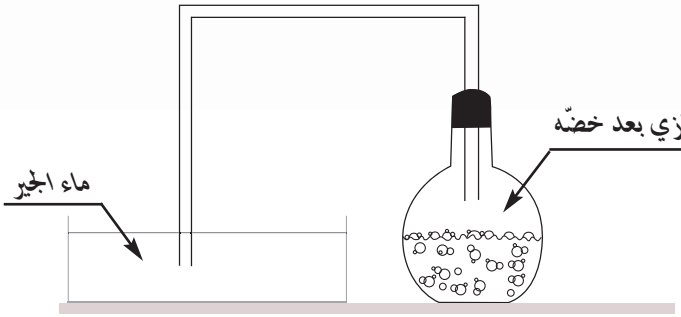
غاز أمّونياك ينحلّ بسهولة في الماء.

أعيد التجربة، مع تعويض غاز أمّونياك بغاز البوتان .

يستعمل باحتراس







أجـرّب :

المشروب الغازي

في دورق صغير، أصبّ كمّيّة من مشروب غازي، ثمّ أقوم بالتجربة الموالية :

ألاحظ :

يتعكّر ماء الجير بمفعول الغاز المتصاعد من المشروب الغازي بعد خضّه : المشروب الغازي يحوي ثاني أكسيد الكربون.

أسـتنـتـج :

- بعض الأجسام الغازيّة تنحلّ في الماء والبعض الآخر لا ينحلّ.
- الفقاقيع الغازيّة الموجودة في بعض المياه المعدنيّة و لمشروبات الغازيّة هي غازات منحلّة فيها، من ضمنها ثاني أكسيد الكربون.

أسمّي هذه المحاليل أيضا محاليل مائيّة .

أقـيّم مكتسباتي :

أملأ الفراغ بالكلمة المناسبة من مجموعة الكلمات التّالية : المحلول، المزيج، للسكّر، الانحلال.

كلّما أردت تحضير فنجان قهوة، أملأ الفنجان ماء وأضيف إليه ملعقة من السكّر وأخلط ..... قليلا، ذلك أنّ السكّر سهل ..... في الماء، بعد الحصول على..... المائي ..... ، أقوم بتغليتة على نار هادئة. بعد ذلك، أضيف له ملعقة من مسحوق القهوة وأحرّك هذا المزيج لبضع ثوان.

الخـلاصـة :

- ✔ المحلول المائي هو مزيج سائل متجانس، يتكوّن من جسمين نقيّين على الأقلّ يكون أحدهما الماء.
- ✔ الماء يسمّى المحلّ والجسم الذي انحلّ فيه يسمّى المنحلّ.
- ✔ العمليّة التي أدّت إلى الحصول على المحلول المائي تسمّى: الانحلال.

5) تركيز محلول مائي

الأهداف المميزة

يكون المتعلِّم قادرا على:

- ✔ تعريف تركيز محلول مائي وذكر بعض وحدات قيسه،
- ✔ إثبات عدم تغيّر الكتلة الجمليّة في المحاليل .

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- ❖ أميِّز بين : محل، منحلّ ومحلول.
- ❖ قيس الكتلة وقيس الحجم.

أتأمّل وأتساءل :

أربعة كؤوس فيها مشروب النعناع متغير الألوان والطعم

ما هو سبب تدرّج اللون الباهت من محلول إلى آخر رغم أنّ نوع مكوّناته لم يتغيّر ؟

ما هي المقادير التي تغيرت وكيف أقيسها ؟

علاقة التركيز بكميّة المنحلّ

أجرّب وألاحظ :

أحضرّ محلولا مائيًّا لكبريتات النحاس حجمه V_1 يساوي 100 mL، بانحلال ملعقة صغيرة من كبريتات النحاس* في الماء. أحصل على محلول أزرق اللون. أرمز لهذا المحلول بـ(S_1) .

تعطي

* يستعمل باحتراس

أحضِّر محلولا مائيًّا لكبريتات النحاس* حجمه V_2 يساوي 100 mL ، بانحلال ملعقتين صغيرتين من كبريتات النحاس في الماء. أحصل علي محلول ثانٍ أزرق اللون. أرمز لهذا المحلول بـ (S_2) .

ألاحظ

❖ ضاعفت كتلة المنحلِّ ، فأصبح لون المحلول (S_2) أشدّ زرقة من لون المحلول (S_1) .
أقول إنَّ تركيز المحلول (S_2) أكبر من تركيز المحلول (S_1).

❖ عند انحلال قطعة واحدة من السكّر في كأس من الماء يكون طعم المحلول المائي الذي تحصلت عليه حلوا. يزداد هذا الطعم حلاوة كلّما تضاعفت كمّيّة السكّر المنحل في نفس الحجم من الماء.

أستنتج :

➤ عند انحلال كمّية منحلٍّ في حجم معيَّن من الماء، يزداد تركيز هذا المحلول مع ازدياد كتلة المنحلّ. أرمز لتركيز محلول بالحرف C.

علاقة التركيز بحجم المحلول

أجرّب وألاحظ :

أحضِّر محلولا مائيًّا لكبريتات النحاس * حجمه V_2 يساوي 200 mL، بانحلال ملعقة من هذا المنحلِّ في الماء. أحصل على محلول ثالث أزرق اللون. أرمز لهذا المحلول (S_3) و تركيزه C_3 .

ألاحظ

لون المحلول (S_3) أقلّ زرقة من لون المحلول (S_1).
المحلول (S_3) أقلّ تركيزا من المحلول (S_1) إذا : $C_3 < C_1$.

* يستعمل باحتراس

أستنتج :

➤ عند انحلال كمّية معينة من منحلٍّ للحصول على محلول مائي حجمه (V) ، يقل تركيز هذا المحلول بازدياد الحجم (V) .

تعريف التركيز - وحدة قياسه

يعرّف التركيز C ، لمحلول مائي لجسم منحلّ ما، بكتلة الكميّة المنحلّة في لتر واحد من المحلول.
يحتسب التركيز C لمحلول مائي باعتماد كسر يكون مقامه حجم المحلول V ، وبسطه كتلة الجسم المنحل m ويُقدّم وفق الصّيغة التّالية : $C = \frac{m}{V}$

يقاس التركيز C بوحدة الْغْرَامْ في اللتر ونرمز لها بـ $g.L^{-1}$
كما يمكن أن نستعمل وحدات أخرى لقيس التركيز ومنها $g.mL^{-1}$ و $mg.L^{-1}$.

ملاحظات :

❖ يمكن التّعبير عن التركيز باحتساب النسبة المائويّة : x% ، مثال ذلك ، عند انحلال كميّة من ملح الطعام مقدارها 5g في 100g من الماء، نسبة الملوحة هي 5% ، وهي نسبة كتلة ملح الطّعام إلى كتلة الجسم المحلّ.

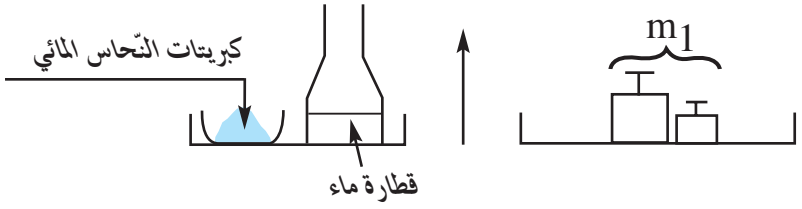
❖ في المحاليل المائية ضعيفة التركيز، أي خفيفة التركيز، غالبا ما نعتبر أنّ حجم المحلول يتساوى مع حجم المحلّ.

الكتلة الجمليّة قبل الانحلال وبعده

أجرّب وألاحظ :

أقوم بالوزنة الأولى حيث أضع على إحدى كفّتي الميزان : دورقا مخروطيا به كمّيّة من الماء المقطّر وحذوه صحيفة فيها قليل من كبريتات النحاس وأضيف أعيرة بقيمة m_1 لتستقر ابرة الميزان على النّحو المشار إليه في الرّسم الأوّل :

الوزنة الأولى



أمزج كبريتات النّحاس وقطارة الماء في الدورق، ثمّ أعيده على نفس الكفّة بعد خضّه.

وأقوم بالوزنة الثّانية

محلول كبريتات النّحاس المائي

مجموع المعايير في الوزنة الأولى يساوي مجموع المعايير في الوزنة الثّانية .

أستنتج :

➤ مجموع كتلتي المحلّ والمنحلّ من جهة وكتلة المحلول المائي الذي تحصّلت عليه من جهة أخرى متساوية.

أقيّم مكتسباتي :

احسب كتلة السكّر التي يمكن مزجها بكمّيّة من الماء العذب للحصول على محلول مائي سكّري حجمه V يساوي 400 mL وتركيزه C يساوي $50g.L^{-1}$.

الخلاصة :

✔ يعرّف التركيزC، لمحلول مائي لجسم منحلّ ما، بكتلة الكميّة المنحلّة في لتر واحد من المحلول.

✔ التركيزمقدار فيزيائي يزداد مع ازدياد كتلة الجسم المنحلّ ويتناقص بازدياد حجم المحلول.

✔ لا تتغيَّر الكتلة الجمليّة عند عمليّة الانحلال.

أعتمد على نفسي :

تذكير: نرمز لكتلة جسم بـ m ، و حجم جسم بـ V، وتركيز محلول ما بـ C.

تمرين عدد 1:

أجيب بصحيح أو خطأ على كل مقترح من المقترحات التّالية:

1) يحسب تركيز محلول مائي بكسر يكون بسطه كتلة الجسم المنحلّ m ومقامه حجم المحلول النّاتج V.

2) نرمز للتركيز بـ $C = m / V$

3) تركيز الملح في ماء البحر أكبر من تركيز الملح في ماء الحنفيّة .

4) تركيز الملح في ماء وادي مجردة أكبر من تركيز الملح في ماء البحر .

تمرين عدد 2:

أضع علامة أمام الإجابة الصّحيحة

أ- الجسم الذي ينحلّ في الماء هو المنحلُّ.

ب- المحلول المائي لملح الطعام هو مزيج متجانس يتكوّن من الماء وملح الطعام.

ج- يكون المنحلّ دوما جسما في حالة فيزيائيّة صلبة.

د- ينصهر السكّر، فأحصل على محلول مائي حلو المذاق.

تمرين عدد 3:

أعد كتابة البيانات المنقوصة التّالية وأكمل الفراغات بما يناسب من الكلمات الآتية : مالحا، الانحلال، المنحل، المحل، المحلول، انحل.

آخذ بين إصبعي قليلا من ملح الطعام، أضيفه في إناء به ماء عذب، ألاحظ سواء حرّكت الماء أو لم أحرّكه أنّ الملح ينحلّ تدريجيّا حتى يختفي كلّيّا، و أن الماء ظل رائقا، لكنّ طعمه قد تغير فأصبح..... الملح إذن لم يختف نظرا لبقاء طعمه لكنه قد استتر داخل الماء. فأقول أنه ..... وأدعو العملية هذه بعملية .....وأدعو السائل المالح الّذي تحصّلت عليه بـ..... . وأسمّي الماء الأكثر كمية من الملح و الذي يبدو لنا بأنه امتص الملح بـ..... . وندعو الملح الأقل كمية من الماء بالجسم..... . المحلول الغني بالجسم المنحل يسمّى محلولا مركزا. وإذا كان فقيرا بالجسم المنحل يدعى محلولا مخففا.

تمرين عدد 4:

ليكون حساء الخضر لذيذ المذاق يجب ألاّ يتجاوز تركيز ملح الطّعام فيه $C_1 = 2\ g.L^{-1}$.

1) إذا أردت طبخ لترين من حساء الخضر ،في قدر حجمه لترين، كم قيمة كتلة ملح الطعام القصوى التي يمكن إضافتها حتّى يبقى الطعام لذيذا.

2) تكفّل أخي الكبير بطبخ الحساء السّابق الذكر، في قدر حجمه لتر، لكنّه وضع فيه خمسة غرامات من ملح الطعام.

أ- هل سيكون هذا الحساء لذيذا ؟ علّل ذلك.

ب- إن لم يكن لذيذا، وطُلب من أخي الحصول على حساء لذيذ المذاق، ماذا أقترح عليه أن يفعل ؟

6) الإشبـــاع والانحـــلاليّـــة

الأهـداف المـميزة

يكون المتعلِّم قادرا على:

- ✔ تعريف الإشباع والانحلاليّة،
- ✔ تحضير محلول مشبع،
- ✔ التعرّف إلى محلول مشبع بالإعتماد على قيمتي التركيز C والإنحلاليّة s

أستـعد لدرسي بتـذكر مكتـسباتي القبليـّة :

أستحضر التركيز ووحدة قيسه.

أتأمّـل وأتـسـاءل :

تبيّن الصّورة إحدى ملاّحات شط الجريد .

كيف يترسّب الملح؟

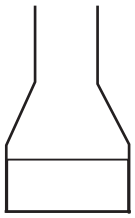
لماذا يحدث هذا في الصّيف أسهل منه في الشتاء؟

المحلول المائي المشبَّع

أجرّب وألاحظ :

النشاط الأول :

في دورق يحوي ماء مقطّرا حجمه V يساوي 100 mL ،
أضيف كمّيّة من ملح الطعام كتلتها $m_1 = 20g$ ،
ثمّ أخلط المزيج .

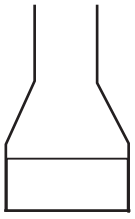


ألاحظ

ينحلّ الملح تماما في الماء و أحصل على مزيج متجانس.
تركيز هذا المحلول المائي المتحصّل عليه هو : $C_1 = \frac{m_1}{V} = 200\ g.L^{-1}$

النشاط الثاني :

أضيف للمحلول الأوّل كمّية أخرى من الملح كتلتها $m_2 = 15g$
فتصبح كتلة الملح الجمليّة المضافة فيه تساوى $m_t = 35g$
أحرّك الخليط لبضع الوقت.

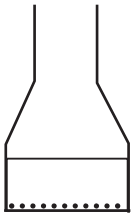


ألاحظ

انحلّ الملح تماما في الماء و حصلت على مزيج متجانس.
أصبح تركيز المحلول المائي المتحصّل عليه : $C_2 = ((m_1 + m_2) / V) = 350\ g.L^{-1}$

النشاط الثالث

أضيف للمحلول المائي الأخير كتلة m_3 من الملح تساوي 2g ،
فتصبح كتلة الملح الجمليّة المضافة m تساوي 37g.
أحرّك الخليط لمدّة أطول من تلك التي قضيتها في تحريك
المزيج الثّاني.



ألاحظ

مهما بالغت في تحريك المزيج تبقى فيه رواسب صلبة من الملح
بعد ترشيح المزيج و تجفيف الجسم المترسّب أجد كتلتها $m_r = 1g$
الكتلة الجمليّة لملح الطعام، المنحلّة تماما في كمّيّة من الماء حجمها $V = 100\ mL$،
تساوي $m_s = 36\ g$ في درجة حرارة عاديّة مقدّرة بـ $25°\ C$

أستنتج :

- كتلة ملح الطعام المنحلة في حجم معين من الماء محدودة.
- المحلول المائي لملح الطعام المتحصل عليه يسمّى محلولا مشبّعا.
- تركيز هذا المحلول المائي المشبّع ملحا هو : $C_S = 360\ g.L^{-1}$ في درجة حرارة تساوي 25° C

تعريف الانحلاليّة :

تركيز المحلول عند حصول الإشباع C_S يسمّى الانحلاليّة ونرمز لها بالحرف s.
كلّ محلول مائي له تركيز C = s هو محلول مائي مشبع .

ملاحظة :

انحلاليّة ملح الطعام (في درجة حرارة عاديّة مقدّرة بـ 25° C)، تساوي $s = 360\ g.L^{-1}$

أقيّم مكتسباتي :

أتمم الجدول الموالي، علما وأنّ انحلاليّة ملح الطعام تساوي $s = 360\ g.L^{-1}$

حجم المحلول المائي بحساب المليلتر (mL)	كتلة ملح الطعام التي أضيفت في الماء بحساب (g)	قيمة التركيز	محلول مشبّع : نعم أم لا	كتلة الملح الباقية (المترسّبة)
200	76			
200	80			
400	80			

الخلاصة :

في درجة حرارة معيّنة، كلّ محلول مائي لمنحلّ ما، غير قابل لمزيد انحلال هذا الجسم هو محلول مشبّع تركيزه C_S يساوي عدديا الانحلاليّة s.
وحدة قيس الانحلاليّة هي نفسها وحدة قيس التركيز أي $g.L^{-1}$
كلّ منحلّ له انحلاليّة s تميّزه عن غيره .
إذا كانت C < s فإنّ المحلول يكون قابلا لانحلال المزيد من المنحلّ، إذا فهو غير مشبع.

أعتمد على نفسي :

تذكير: نرمز لكتلة جسم بـ m، وحجم جسم بـ V, وتركيز محلول ما بـ C والانحلاليّة بـ s .

تمرين عدد 1:

أضيف الكلمة المناسبة ضمن الكلمات التّالية، في الفراغ المناسب : السّائل ، الانحلاليّة، مشبعا، s
إذا كان المحلول غنيا بالجسم المنحل أسمّيه محلولا مركّزا. وإذا كان..... بالجسم المنحل أدعوه محلولا مشبعا حيث تكون قيمة التركيز تساوي قيمة ..... حيث المعادلة .... = C .

تمرين عدد 2:

أجيب بصحيح أو خطأ على كل مقترح من المقترحات التّالية:

1) كلّ محلول مائي يتساوى فيه كلّ من التركيز والانحلاليّة، هو محلول مائي مشبّع.
2) وحدة قيس الانحلاليّة هي نفسها وحدة قيس التركيز.
3) تركيز الملح في ماء البحر الأبيض المتوسّط في حدود $39\ 000\ mg.L^{-1}$ ، إذا ماء البحر الأبيض المتوسّط هو محلول مائي مشبع.
4) وحدة قيس الانحلاليّة هي $g.L^{-1}$.

تمرين عدد 3:

انحلاليّة نيترات الصّوديوم في الماء تساوي $880\ g.L^{-1}$ عند درجة حرارة تساوي $10°\ C$.

1) إذا أردت الحصول على كتلة من نيترات الصُّوديوم تساوي 1g، ما هو حجم المحلول المشبّع من هذه المادّة الذي يجب تبخيره ؟
2) النيترات من الأجسام الملوثة للماء ، لكنّها توجد بندرة ملحوظة في المياه المعدنيّة حيث لا يتجاوز تركيزها $0,03\ g.L^{-1}$. ما هو حجم الماء المعدني الذي يمكن تبخيره حتّى أحصل على كتلة النيترات السّابقة ؟

تمرين عدد 4:

تركيز الأملاح في الماء يؤثر على مجال استغلال الماء :

مجال استغلال الماء	تركيز الملح بحساب $g.L^{-1}$
كلّ الاستعمالات	1,5
ماء الشرب	بين 1,5 و 3,0
ري بعض الغراسات – كالنخيل	أكثر من 3 وأقلّ من 5

في أيّ مجال يمكن الاستعمال المباشر لمياه السّيلان إذا كان تركيز الملح فيها يقارب $4,5\ g.L^{-1}$ ؟

مـــــرافقـــــة :

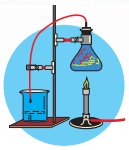
أضيف إلى معلوماتي

الوثيقة المصاحبة تمثل تركيز بعض المكوّنات بحساب المِلّيغرام في اللتر الواحد ($mg.L^{-1}$) من ماء وادي مجردة عند نقطة سيدي اسماعيل قرب بوسالم خلال أشهر سنة 1999 :

شهر	درجة حرارة الماء (C°)	درجة حرارة الهواء (C°)	أكسجين	الأملاح
1	10,4	10,7	7,9	1853
2	14,1	14,8	10,4	2029
3	15,5	18,3	9,6	1922
4	16,6	17,8	9,8	2262
5	20,5	21,4	6,4	1423
6	23,7	28,9	8,3	1136
7	27,8	29,8	9,1	1259
8	25,2	27,7	6,9	1383
9	27,2	32,7	8,9	1947
10	18,8	24,4	6,7	1487
11	14,9	18,3	9,5	1476
12	10,3	13,2	10,2	1847
معدل	17,9	20,6	8,7	1668

[وزارة الفلاحة الإدارة العامّة للدراسات والأشغال المائيّة DGETH]

1) هل يبقى تركيز كلّ مكوّن ثابتا طيلة أشهر السنة ؟ علّل إجابتك .
2) ما هو تأثير ارتفاع درجة الحرارة على تركيز مكوّنات مياه مجردة ؟
3) في أيّ شهر يكون ماء مجردة أكثر عذوبة ؟ علّل جوابك.



7) العوامل المؤثّرة في الانحلاليّة

الهدف المميز

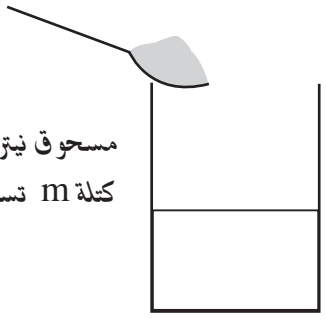
يكون المتعلِّم قادرا على التّعرّف إلى العوامل المؤثّرة على الانحلاليّة في الماء.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

تمييز التركيز من الانحلاليّة في محلول مائي .
تغيَّر الانحلاليّة s بتغيُّر نوع المنحلّ.

أجرّب وألاحظ :

أضيف كمّيّة من مسحوق نيترات البوتاسيوم* كتلتها (2,5 g) في ماء مقطّر حجمه V يساوي 10 mL، عند درجة حرارة تساوي 25°C .



أحصل بعد خض المزيج على محلول مائي لنيترات البوتاسيوم تركيزه $C = 250\ g.L^{-1}$.

أضيف للمحلول قليلا من نيترات البوتاسيوم وأخضه جيّدا .

ألاحظ

كمية نيترات البوتاسيوم التي أضفتها بقيت على حالها .

أستنتج :

- حاصل المرحلة الأولى من التجربة هو محلول مائي مشبّع وتركيزه C يساوي s : $C = s = 250\ g.L^{-1}$.
- في نفس درجة الحرارة، انحلاليّة ملح الطعام في الماء تساوي $360\ g.L^{-1}$. إذا تتغيَّر الانحلاليّة s في الماء بتغيُّر نوع المنحلّ.

* يستعمل باحتراس

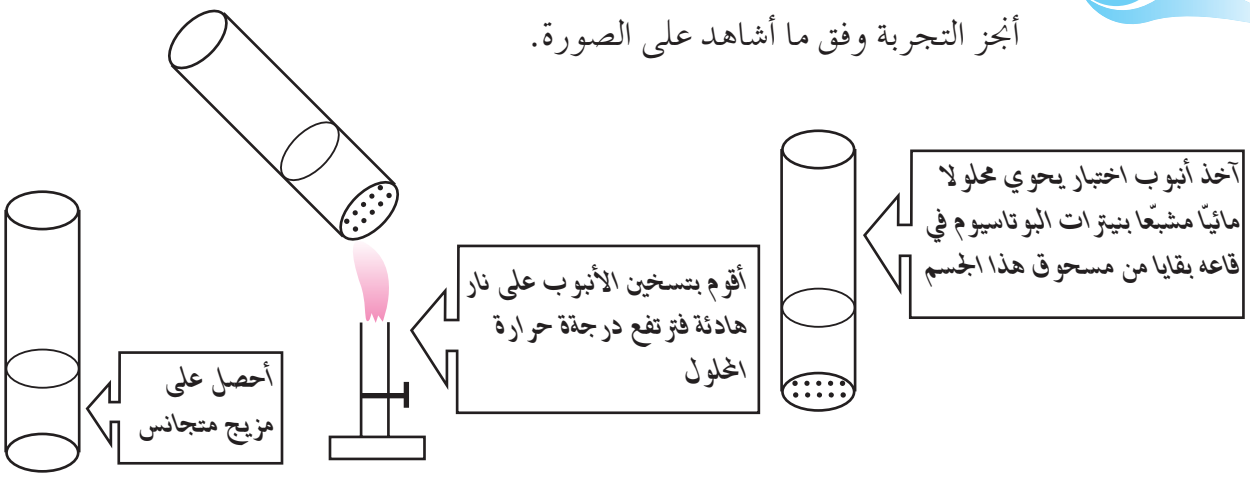
الجدول الموالي يتناول الانحلاليّة في محاليل مائية لبعض المركّبات المستعملة في المخبر عند درجة حرارة في حدود 25°C.

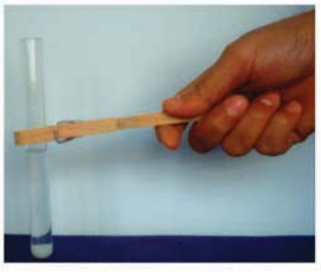
الجسم المنحلّ	الانحلاليّة بحساب $g.L^{-1}$
كبريتات النحاس	316
كلورير الصّوديوم	360
كلورير الكوبالت	767
ثاني كرومات البوتاسيوم	4 9

تأثير درجة الحرارة على قيمة الإنحلاليّة

أجـرّب وألاحـظ :

أنجز التجربة وفق ما أشاهد على الصورة.





ألاحظ

عند ارتفاع درجة الحرارة، تواصل انحلال مسحوق نيترات البوتاسيوم في الماء .

أستنتج :

انحلاليّة نيترات البوتاسيوم في الماء، ترتفع بارتفاع درجة الحرارة.

الجدول التالي يمثّل تغيّر انحلاليّة بعض الأجسام بحساب $g.L^{-1}$ مع تغيّر درجة حرارة محلول الماء:

المادة \ درجة الحرارة	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
كربونات الصّوديوم	125	215	485			
كلورير الباريوم	333	357	458	562	656	773
كلورير الصّوديوم	358	360	366	373	384	388
هيدروكسيد الكلسيوم	1,76	1,65	1,41	1,16	0,94	0,77
يودور البوتاسيوم	1360	1440	1600	1760	1960	2080
كبريتات النحاس	174	207	265	400	550	754
نيترات الفضّة	1700	2200	3760	5250	6690	9520
كبريتات الكلسيوم	1,9			2		1,6
السكّر		2040				
كلوريد الزئبق		0,002				
كربونات الرّصاص		0,001				

أتأمّل وألاحظ :

- تزداد انحلاليّة بعض الأجسام في الماء كلّما ارتفعت درجة حرارة المحلول.
- تتناقص انحلاليّة بعض الأجسام الأخرى في الماء كلّما انخفضت درجة حرارة المحلول.
- بعض الأجسام لها انحلاليّة كبيرة في الماء وأخري لها انحلاليّة جدّ محدودة تعرف بالأجسام غير القابلة للانحلال في الماء..

الخلاصة :

تتغير انحلاليّة منحل في الماء كلما تغيرت طبيعة هذا المنحلّ أو تغيرت درجة الحرارة.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

أحدّد كلاّ من المُحل و المنحَلّ ثمّ أسمّي المحلول عند الحصول على مزيج متجانس متكوّن من :

أ) 50 mL من الماء المقطّر و 30 mL من الكحول.

ب) 50 mL من الكحول و 30 mL من الماء المقطّر.

تمرين عدد 2:

النصّ : في الأفراح، كما في المناسبات العائليّة، تقدّم للضّيوف المشروبات السكّريّة، الّتي نتلذّذ بشربها لحلاوة طعمها وشذى عطرها. ونذكر منها مشروب اللوز ومشروب الرمّان ...

1) من خلال النصّ حدّد المحلول والمحل.

2) علل لماذا نضيف دوما قليلا من الماء لمحلول المشروب السكّري قبل تناوله ؟

تمرين عدد 3:

أملأ الفراغ بالكلمة المناسبة من ضمن ما يلي : تركيزها، السَّائل، الانحلاليّة، الغاز، ينحلّ.

تفيد التجربة أنّ الكثير من الأجسام الصلبة عندما تُغمس في ..... تنحلّ فيه إلى أن يبلغ ..... حدّ ..... ومن الأجسام الصّلبة ما ..... في الماء بقلّة ومنها ما ينحلّ كثيرا.

تمرين عدد 4:

الجدول الموالي يمثّل تركيز الأملاح في بعض مصادر الماء .

مصدر الماء	التركيز بـ $g.L^{-1}$
البحر الأبيض المتوسط	39
بحر قزوين (آسيا)	42
البحر الميت	270
وادي مجردة	2
وادي تاسة (من روافد مجردة)	3
المحيطات	من 33 إلى 37
وادي زرود	2,8

صنف المصادر المذكورة آنفا تصاعديّا من الأقلّ إلى الأكثر ملوحة.

تمرين عـدد 5:

وادي تاسة رافد من روافد مجردة، ملوحته تقارب $C_1 = 3.g.L^{-1}$.علما وأنّ تركيز الأملاح المجمّعة في إحدى المياه المعدنية تناهز $C_2 = 0,3\ g.L^{-1}$.

ما هو الحجم V للماء المقطّر الذي يمكن إضافته إلى لترين من ماء تاسة لكي يتساوى تركيزه مع تركيز أملاح الماء المعدني ؟.

تمرين عـدد 6:

البحرالأبيض المتوسِّط، له تركيز ملوحة $C_3 = 39\ g.L^{-1}$.في درجة الحرارة العاديّة. للحصول على كيلو غرام واحد من الملح البحري، كم هو حجم ماء البحر الأبيض المتوسِّط الذي وجب تبخيره ؟

تمرين عـدد 7:

محلول مائي متجانس، مشبع ملحا، له حجم $V_1 = 400\ mL$. إذا علمنا أنّ قيمة انحلاليّة ملح الطعام في الماء هي: $s = 360\ g.L^{-1}$.

1) كم قيمة كتلة الملح التي وقع انحلالها في الحجم V_1 من المحلول المائي المتجانس ؟

2) كم حجم قطارة الماء V التي وجب عليَّ إضافتها للحجم V_1 حتى أحصل علي محلول آخر مالح له تركيز $C_2 = 120\ g.L^{-1}$ ؟

3) كم حجم المحلول الجديد V_2 الذي حصلت عليه ؟

أستـغـل وثـيـقـة :

البحر الذي لا يغرق فيه أحد :

يقع هذا البحر في فلسطين ويطلق عليه اسم البحر الميت . . إنّ مياه هذا البحر مالحة جدّا، بحيث لا يمكن لأيِّ كائن حيٍّ أن يعيش فيها. ومناخ المنطقة الذي يندر فيه هطول الأمطار يساعد على تبخّر مياه سطح البحر بكثرة. وفي هذه الحالة يتبخّر الماء، و تبقي الأملاح في البحر، وتزيد من ملوحة المياه، حيث تصل إلى نسبة 27% وأكثر.

وهكذا فإنّ أكثر من ربع محتويات البحر الميّت تتكوّن من الأملاح المنحلّـة في مياهه. يستحيل الغرق في مثل هذه المياه الشّديدة الملوحة بحيث يطفو جسم الإنسان على سطحها، كما تطفو بيضة الدجاجة في الماء المالح في حين أنّهاَ تغطس في الماء العذب.

عن نص لياكوف بيريلمان – ترجمة داود سليمان –الجزء الأوّل –الفصل السّادس –صفحة 108

1) بالاستعانة بما ورد في النصِّ العلمي تأكّد من أنَّ تركيز الأملاح في البحر المذكور هي $C = 270\ g.L^{-1}$.

2) لو وقع تبخير 100g من ماء البحر الميِّت فكم هي كتلة الملح التي نتحصّل عليها ؟ قارن ذلك بما ورد في الفقرة الثّانية.

3) فسّر لماذا كلما زادت نسبة التركيز الملحي C_{sel} في ماء البحر، تزداد قيمة الكتلة الحجمية ρ لمائه.

إينـــــــاس :

أجرّب بنفسي

لتصبير ثمار الزيتون بالطريقة التقليدية يمكن اعتماد وسائل عدّة ومنها محلول مائي من ملح الطعام على ألاّ تترسب فيه بيضة طازجة سليمة، ثم نصب فيه ثمار الزيتون، وبعد عدّة أسابيع يصبح الزيتون صالحا للاستهلاك اليومي العائلي.

بحثا عن قيمة التركيز الملائم لمحلول مماثل لما سلف ذكره، أقوم بما يلـــي :

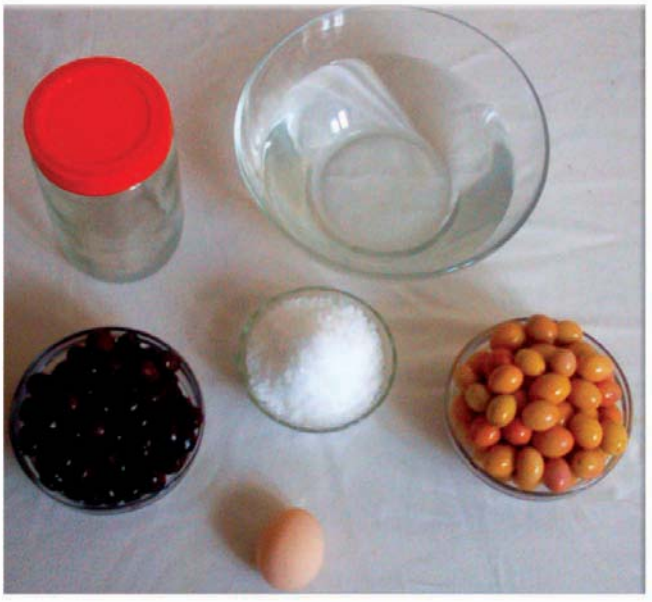
آخذ نصف لتر من ماء الحنفيّة، ونصف رطل من الملح، وبيضة طازجة.

آخذ مكيالا صغيرا من الملح كتلة تعييره معروفة.

أضيف الملح بكميات قليلة، وأخضُّ المزيج لأحصل على محلول مالح تطفو على سطحه البيضة.

أحسب كتلة الملح المنحلّة، ثمّ أحسب تركيز الماء المالح الذي تحصلت عليه.

أخيرا، أحصي ما يلزمني من ملح وزيتون لتحضير لترين من الماء المالح لتصبير ثمار الزّيتون.



لوازم لتصبير ثمار الزيتون

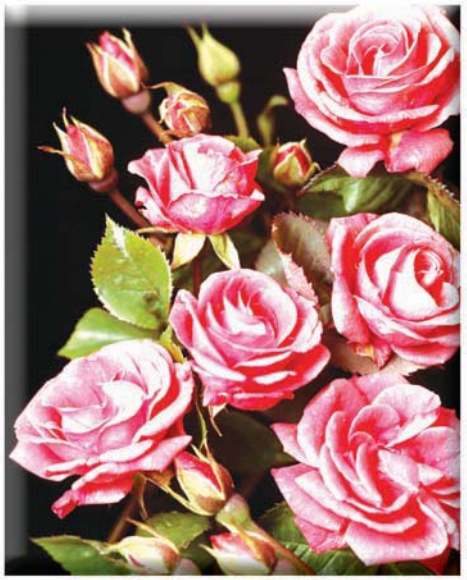
عناوين مفيدة في الانترنات

http://www.khayma.com/skl/

http://www.emailfaile.com

8) التركيبة الجزيئيّة للمادّة

9) الهباءة



باقة ورود

علب مصبرات منزلية

- أنّى لبعض زهرات الورد أن يعبق شذاها في كافة أرجاء المنزل ؟
- كيف لقليل من مسحوق كيميائي أن يحفظ لترات من المصبرات المنزليّة المختلفة ؟

8) التركيبة الجزيئيّة للمادّة

الأهداف المميزة

يكون المتعلِّم قادرا على :

- ✔ تفسير ظاهرة الانحلال بتقطّع المادّة.
- ✔ التعرف إلى أصغر مكوّن للمادّة والمحافظ على خصائصها.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- ❖ المادّة وحالاتها وتحوُّلاتها الفيزيائيّة ،
- ❖ الأمزجة المتجانسة والأمزجة غير المتجانسة،
- ❖ المحاليل

أتأمّل وألاحظ :

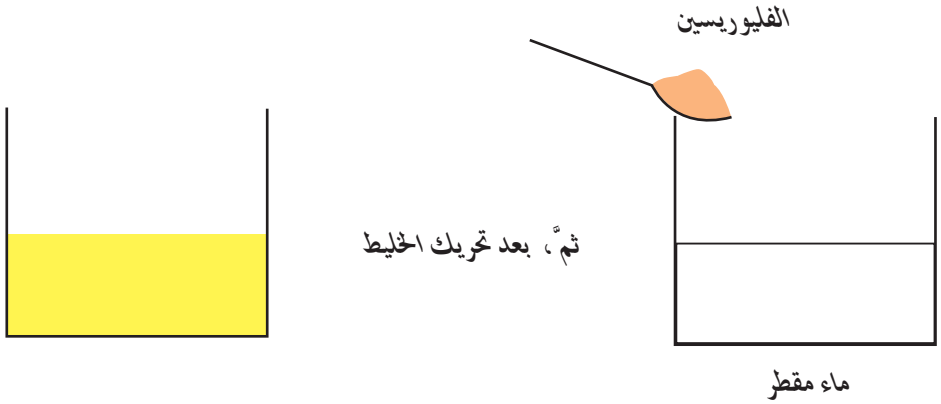
في الخزّان الكبير لشركة توزيع واستغلال المياه، يضع المهندسون القليل من مادّة الجافال فكيف ينتشر مفعولها في كلّ الماء ؟

تجزئة المادّة

أجرّب وألاحظ :

أجرّب

انحلال مادّة ملوّنة كالحبر أو الفليوريسين* في الماء



* يستعمل باحتراس

ألاحظ

أصبح المزيج ملوّنا، لماذا ؟

تغيّر لون المحلول مع طبيعة النحل

أجرّب وألاحظ :

أضع قليلا من كبريتات النّحاس في كأس اختبار، ثمّ أضيف الماء المقطّر

أخلط المزيج فأحصل على محلول مائي لكبريتات النّحاس

تغيّر لون الماء، فكيف لقليل من كبريتات النّحاس* أن تضفي على كامل المحلول اللون الأزرق ؟

أتساءل

كيف أمكن لكمّيّة صغيرة من المنحل أن تصبغ على المحلول – في كلّ جزء منه ولو صغير– خاصيّة اللون أو الرائحة المميَّزة له ؟ ممّ تتركّب المادَّة؟

إنّ المنحل ينقسم إلى أجزاء صغيرة تتوزّع على كامل المحلول وتعطيه الخاصيّة المميزة للمزيج : حلاوة، ملوحة، رائحة مميّزة ... الخ .

أستنتج :

➤ المادّة قابلة للتجزئة : المنحلّ أو المحلول، مادّة تتألف من جزيئات دقيقة جدّا وكثيرة العدد.

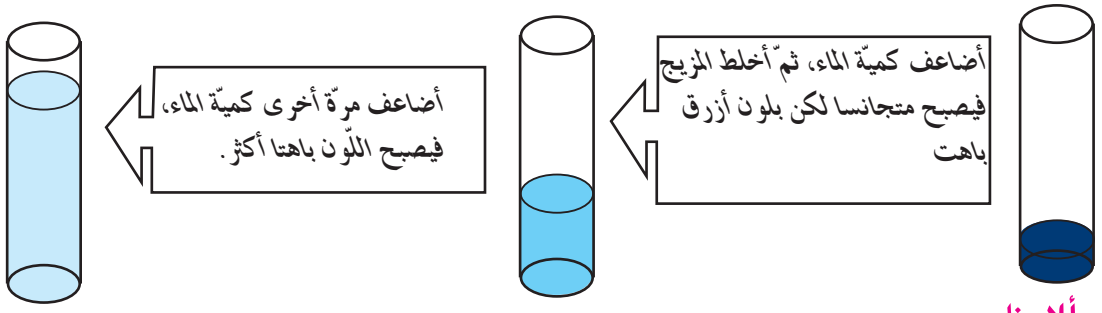
* يستعمل باحتراس

محدوديّة تجزئة المادّة

1) المحلول المائي لكبريتات النّحاس

أجرّب وألاحظ :

في أنبوب اختبار، أضع قليلا من محلول مائي مركّز لكبريتات النّحاس*.



ألاحظ

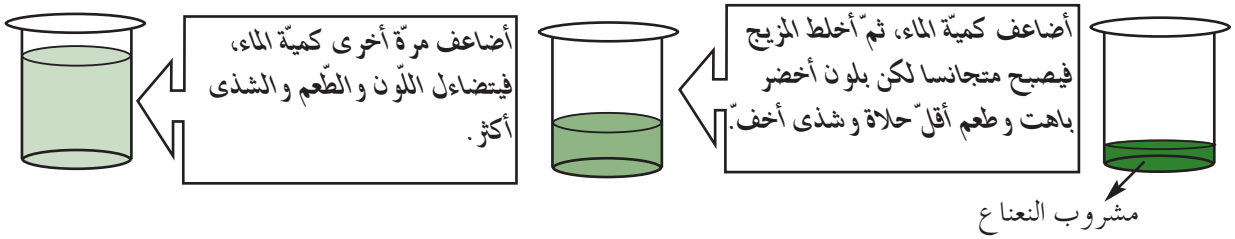
كلّما ضاعفت كمّية الماء أصبح اللون الأزرق – خاصّية كبريتات النحاس المائي – باهتًا أكثر، إلى أن يصبح محتوى أنبوب التجارب شفافا.

هل تتجزأ كبريتات النحاس إلى ما لا نهاية له ؟

المحلول المائي الحلّى

أجرّب

في كأس، أضع قليلا من مشروب النّعناع الحلو المركّز.



ألاحظ

تتوزّع الحلاوة وكذلك الشّذى على كامل المحلول المائي المتجانس، وتقلّ كلّما أضفت الماء المقطّر أكثر. هل تتجزّأ المادّة إلى ما لا نهاية له ؟

* يستعمل باحتراس

أستنتج :

➤ تتجزأ المادّة إلى جزيئات متماثلة .
بفعل تفكّكه إلى جزئيات متماثلة يتوزّع شذى النّعناع على كامل المحلول المائي المتجانس.
النّعناع وكذلك السكّر وكبريتات النحاس – ككلّ مادّة – لا يمكن تجزئتها أكثر حتى تغطي كلّ الفضاء المعني فتجزئتها محدودة .
أصغر جزء من المادّة يحافظ على خصائصها يسمّى: الهباءة .

أفسّر ظاهرة الانحلال

عند انحلال مادّة في مُحلٍّ فإنّ الكمّيّة المنحلّة تتفتّت إلى جزيئات صغيرة جدّا. كل جزيء يسمّي هباءة، حيث تبقى حاملة لكافة خصائص المادّة.
تضفي هباءات السكّر على المحلول المائي طعما حلوا حين تتوزّع على كامل المحلول وأساسا بعد خلطه جيّدا كي يصبح متجانسا.
تضفي هباءات الخلّ على المحلول المائي طعما حامضا بعد خلطه. وكذا الشأن في كلّ مزيج متجانس وفي كل محلول.
الجسم النقيّ يتألف من هباءات متماثلة تماما: هباءات الماء مثلا تتماثل مع بعضها وتختلف عن سواها وكذلك السكّر وغاز الميتان الخ...

أعرّف الهباءة

الهباءة هي أصغر جسم مجهري يمكن أن ينتج عن تجزئة المادّة و يبقى حاملا لكافة صفاتها.
الخاصيات الفيزيائية لمادة ما تختلف عن الخاصيات الفيزيائية لمادة أخرى، وكذلك خاصّيات هباءة مادة ما تختلف عن خاصيات هباءة مادة أخرى.

أبعاد الهباءة

للهباءة الواحدة أبعاد صغيرة جدّا، فإذا اعتبرنا أنّ شكلها كرويّا فإنّ قطرها يبلغ حوالي جزء من مائة مليون من السنتمتر، و لها كتلة تقارب $(1 / 10^{26})$ kg.
ينتج عن ذلك أنّ عدد الهباءات في حبّة مادّة صغيرة جدّا يكون هائلا.
مثلا :
عدد الهباءات في حبّة سكّر صغيرة تبلغ حوالي 80 مليار هباءة.

أقـيّم مكتسباتي :

أملأ الفراغ بالكلمة المناسبة ضمن ما يلي : جزيء، الهباءة، المادّة،

تجزئة .....محدود بأصغر ..... منها، يحافظ على خصائصها، وهو ..... .

الخـلاصـــــة :

عند الانحلال، تتفكّك المادّة إلى جزيئات صغيرة تحافظ على خصائص هذه المادّة.

يتكوّن كلّ جسم مادّي من أجزاء صغيرة وكثيرة العدد.
تجزئة المادّة محدودة بأصغر جزيء منها، يُسمّى هباءة ويبقى حاملا لخصائصها.

الهباءة هي جسم مجهري يدخل في تكوين المادّة.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

➤ أجيب بصحيح أو خطأ على كلّ مقترح من المقترحات التّالية :

أ) تفكّك المادّة أو تجزئتها، محدود بأصغر جزيء منها، يحافظ على خصائصها، وهو الهباءة.

ب) عند انحلال منحلّ في الماء ، تتكاثر أعداد هباءات كلّ منهما.

ج) تتغيّر هباءة مادّة ما ، بتغيّر حالتها الفيزيائيّة.

د) يتكوّن كلّ جسم مادّي، من جزيئات كبيرة العدد.

تمرين عدد 2:

أختار الإجابة الصحيحة

يتكوّن المحلول المائي للسكّر من :

أ) السكّر الصّافي في حالة سائلة.

ب) هباءات سكّر وهباءات ماء.

ج) نفس نوع الهباءة لكن عددها كبير.

د) جزيئات متساوية في العدد.

تمرين عدد 3:

أعرف أنّ كتلة المنحلّ في الماء، عندما تكون قيمة التركيز أقلّ من الانحلاليّة، لا تتغيّر بإضافة الماء.

1) هل يتغيّر عدد هباءات المنحلّ بفعل إضافة الماء ؟

2) في محلول مائي للسكّر تركيزه C_1، و حجمه لتر واحد ، عدد هباءات السكّر هو N_1.
كم هو عدد هباءات السكّر الموجودة في نصف لتر من المحلول المائي للسكّر إذا كانت قيمة تركيزه ربع قيمة C_1 ؟

تمرين عدد 4:

في الفراغ المناسب أضيف الكلمة المناسبة من ضمن : متواصلا، المادّة، تجزّؤ .

جمال كوكب الأرض كما يشاهد من القمر.

«إنّ النظر في زرقة السماء، يسمح للفيزيائي بأن يقرّ أنها تمدّنا بدليل يومي عن ....في بنية .... الناشرة للضوء فالإشعاعات الزرقاء أشدّ انتشارا من الإشعاعات الحمراء( ) فإذا كان الجوّ وسطا .... كانت السماء سوداء و تمكّنا من رؤية النجوم في واضح النهار. كما يراها رجال الفضاء من خارج الجوّ المحيط بالأرض».

عن ألفريد كاسلير المتحصّل على جائزة نوبل للفيزياء.

9) الهباءة والجسم النقيّ الهبائي

الهدف المميز

يكون المتعلّم قادرا على تعريف الجسم النقيّ الهبائي على أنّه متكوّن من هباءات متطابقة.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

- محدودية تفكك المادة.
- تعريف الهباءة.

أتأمّل وأتساءل :

هل يحافظ المحلول المائي على مكوّناته عند إضافة الماء ؟
كنت تعرّفت لأصغر مكوّن للمادّة، فما هي خاصّياته ؟
كلّ مادّة نقيّة لها خاصّيات ثابتة تميزها عن غيرها، فهل تختلف بنية جزيئات المواد عن بعضها ؟

رسم لهباءة الآسبيرين : هباءة الدوّاء، تأخذ في حقنة أو تشرب في الماء فتزيل الكثير من الأوجاع. اكتشفها الكيميائي فيليكس هوفمان عام 1889 وأخذت اسمها الحالي سنة بعد ذلك. كيف لهذا الجسم أن ينتقل عبر الأوعية الدمّويّة الدقّيقة ؟ وما هي أبعاده.

أجـرّب و ألاحـظ :

أجرّب

أضيف قليلا من الماء إلى محلول مائي للسكر مثلا أو شراب الليمون أو اللوز أو الرمّان المُحلّى.

ألاحظ

كلّما زادت كمية الماء المضافة للمحلول المستعمل تناقصت درجة حلاوته رغم أنّ كتلة السكّر فيه لم تتغيّر. هل تغيّرت قيمة تركيز المشروب قبل وبعد إضافة الماء ؟

أجرّب

أعيد تجربة إضافة الماء مع محلول مائي لملح الطعام .

ألاحظ

- باستثناء الطعم المميِّزُ للملح، فإنّه كلّما تضاءلت قيمة التركيز كلّما تناقص الإحساس بالطعم المالح.
- طعم السكّر يختلف عن طعم الملح، وتختلف رائحة الياسمين عن رائحة الورد.

أسـتنـتـج :

- لكلّ جسم نقيّ خصائص تميّزه عن غيره من الأجسام النقيّة، كالطعم أو الرّائحة....

وهذا ما يفسّر اختلاف هباءة جسم نقيّ عن هباءات غيره من الأجسام النقيّة.

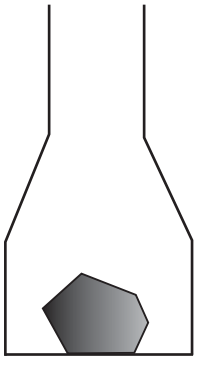
الجسم النقيُّ الهبائي

الجسم النقيُّ الهبائيّ هو جسم نقيٌّ يتكوَّن من عدد كبير من الهباءات المتطابقة كلها. مثلا : السكّر، الماء، الزيت، المطاط الطبيعي، الأكسجين، الأوزون...

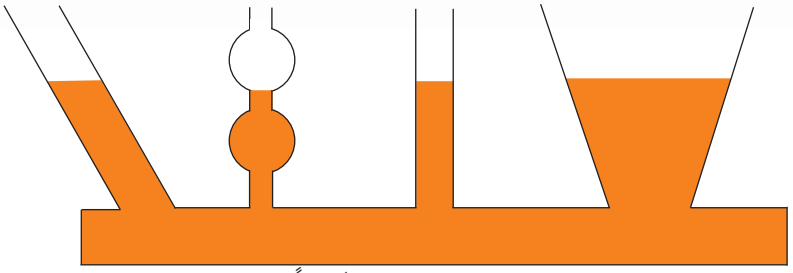
التحوُّلات الفيزيائيّة للمادّة

– تجربة و مشاهدات

أُحضر ثلاث أواني فارغة، أضع في إحداها قطعة من الفحم، وأضع في الثّانية كمِّية من الماء، وأضع في الثّالثة كمِّية من ثاني أكسيد الأزوت ؛ ثمَّ أغلقها جميعا.

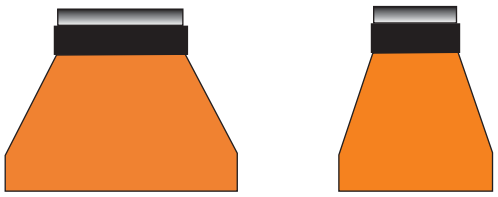


الشكل – 1 – الشكل ثابت والحجم ثابت



أوان مستطرقة تحوي ماءً ملوّناً

الشكل – 2 –
السّوائل : الشكل متغيّر والحجم ثابت.



الشكل – 3 –
الغازات : الشكل متغيّر والحجم متغيّر ونفس الكميّة من الغاز تملأ أيّ إناء توضع فيه.

أستنتج :

➤ الحالة الصلبة : تكون الهباءات المكونة للمادة مرتّبة ومتلاصقة وفي حالة اهتزاز دائم، على أنّ المسافة بين هباءة وأخرى تظلُّ ثابتة مع مرور الزمن وكذلك موقع كل منهما.

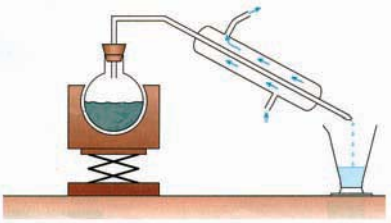
➤ الحالة السّائلة : تكون الهباءات متلاصقة لكنها في حركة انزلاق على بعضها البعض و في حركات عشوائية ككجَّات وسط صندوق مهتز، فهي متراكبة عشوائيا.
الانصهار في مادة نقية يمثل الانتقال من حالة انتظام إلي حالة عشوائية .

➤ الحالة الغازيّة : تكون الهباءات متباعدة عن بعضها و في حركات عشوائية باستمرار. المسافة بين هباءة وأخرى تتغير مع الزمن. تتوزع الهباءات في أي حجم من حيِّز مكان يتوفَّرُ لها.
تبخر مادّة نقيَّة يمثل الانتقال من حالة عشوائية إلى حالة أكثر عشوائية من الأولى.

أقـيّم مكتسباتي :

أتذكّر درس التّقطير وتطبيقاته وأدعّم مهاراتي ...

حقل أزهار



قطّار زهور

رائحة الأزهار تعبق في محيط الحقل ويعمّ شذاها في فضاء قطّارة زهوره، بم أفسّر ذلك ؟

الخـلاصـــة :

الجسم النقيّ الهبائي يتكوّن من هباءات متطابقة، ومن هذه الأجسام : الماء، السكّر، الزّيت، الأكسجين ...

تختلف هباءة جسم نقيّ عن هباءة جسم نقيّ آخر إذ هي من الثّوابت الخاصّة بالجسم الواحد.

لا تتغيّر هباءات جسم نقيّ عند تغيّر حالته الفيزيائيّة.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

في الفراغ المناسب أضيف الكلمة المناسبة من ضمن : الهبائيّ، نقيّة، كتلتها ، متماثلة.

يمكن تصنيف الأجسام الموجودة في الطبيعة إلى زمرتين : أمزجة وأجسام ..... . يتكوّن الجسم النقيّ..... من هباءات متماثلة في..... وحجمها، وبقيّة خاصّياتها ..... في هذا الجسم.

تمرين عدد 2:

أجيب بصحيح أو خطأ على كلّ مقترح من المقترحات التّالية :

1) الهباءة هي أصغر جزء يحصل عن تجزئة المادّة مع المحافظة على خصائصها.
2) السكّر كالملح أبيض، فهباء تهما تتماثلان تماما.
3) تتغيّر هباءة مادّة ما بتغيّر حالتها الفيزيائيّة.
4) يتكوّن كلّ جسم مادّي من جزيئات كبيرة العدد.

تمرين عدد 3:

أختار الإجابة الصحيحة

الجسم النقيّ يتكوّن من :

أ) هباءات مختلفة.

ب) هباءات متماثلة تماما.

تمرين عدد 4:

أجيب بنعم أو لا على أن أقترح تصحيحا عند الإجابة بلا.

أ) تتغيّر هباءات جسم معيّن بتغيّر حالته الفيزيائيّة.

ب) تتغيّر كتلة الهباءة من جسم نقيّ إلى آخر.

ج) يتكوّن الخبز من هباءات متماثلة.

د) تختلف هباءات زيت الزيتون عن هباءات زيت الصّوجا.

تمرين عدد 5:

أحرّرفقرة قصيرة أتحدّث فيها عن المجال أوالمجالات التي يمكن للإنسان أن يستغلّ فيها مبدأ تجزئة المادّة.

تمرين عدد 6:

1) بالاعتماد على الجدول الموالي أحسب عدد هباءات كلّ من السكّر والماء في غرام واحد من هاتين المادّتين.
2) أقارن بين العددين ثمّ أستنتج هل تتساوى عدد الهباءات في جسمين نقيّين مختلفين إن كانت لهما نفس الكتلة.

اسم المادّة	كتلة الهباءة بحساب $(1 / 10^{26})$ kg
الماء	2,99
السكّر	29,9

مـــــرافقـــــة :

أضيف إلى معلوماتي

عدد الهباءات

عدد الهباءات في كلِّ mL من الهواء حولنا يقارب 3.10^{19} و إذا اعتبرنا أنَّ عدّ الهباءة الواحدة يتطلب منّا ثانية من الزمن، كان الوقت اللازم لعدِّ كلِّ الهباءات 3.10^{19} ثانية. في حين أنّ العلماء يعتقدون أنّ العالم الحالي وجد منذ 10 مليار سنة أي منذ 10^{17} ثانية فحسب.

جدول يبيّن كتل بعض الهباءات.

اسم المادَّة	كتلة الهباءة بحساب $(1 / 10^{26})$ kg
الماء	2,99
السكّر	29,9
الأكسجين	5,31

عناوين مفيدة في الانترنات

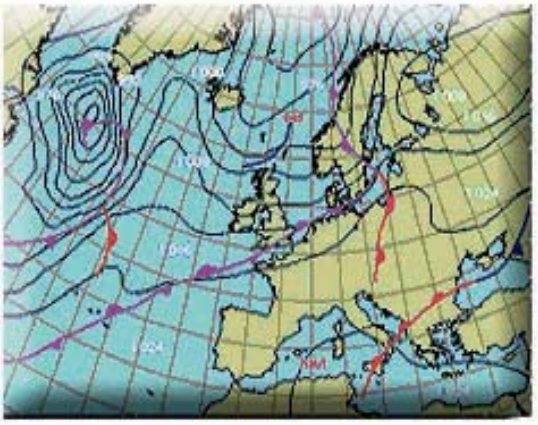
www.ac-rouen.fr/pedagogie/math_science/ressources/sciences/odyssee index.html21

http://www.alrouad school.net موقع عربي

المادّة في الطبيعة -2-

الطقس

دور الهواء في الاحتراق



الجبهات الجويّة الحارّة والباردة تنتقل من مكان إلى آخر.

حرائق الغابات تلوّث البيئة والمحيط.

- حلّ مشكلة أو تفسير ظاهرة لها علاقة بالضغط الجوّي.
- الإستعمال المرشّد لأجهزة مألوفة مستهلكة للمحروقات

مستخرج من البرنامج الرسمي

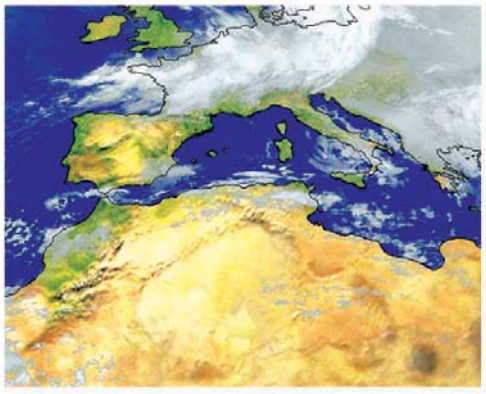
الغلاف الجوّي للأرض (يتبع المادّة في الطبيعة)

الأهداف المميّزة يكون المتعلّم قادرا على:	قوادح وأنشطة	المحتوى والمفاهيم
– قراءة خريطة خاصّة بالنشرة الجويّة. – التعرف على العوامل المؤثرة في تطور الطقس.	✔ باستعمال خريطة للعوامل الجوية يتمّ تحديد اتّجاه التيّارات الهوائية وفهم تطوّرات الطقس.	**الطقس** ■ التيّارات الهوائية ■ التكهّنات الجويّة
– التعرّف إلى الاحتراق التّام من خلال نتائجه. – ذكر أجهزة تشتغل بفضل عمليّة احتراق مباشرة أو بطريقة غير مباشرة. التعرّف إلى الاحتراق غير التامّ من خلال نتائجه. – التمييز بين الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام. – تبين مخاطر الاحتراق غير التامّ على الحياة والبيئة.	✔ إثبات دور أكسيجين الهواء في احتراق الجسم. ✔ تعداد مجالات الالتجاء إلى عملية احتراق في الحياة اليوميّة قصد الاستغلال المباشر أو غير المباشر. ✔ التعرّض إلى مخاطر الاحتراق غير التامّ وتأثيراته السلبيّة على البيئة.	**دور الهواء في الاحتراق** ■ ضرورة أكسيجين الهواء في الاحتراق ■ الاحتراق التّام وأهميّته في الحياة ■ الاحتراق غير التامّ ومخاطره

التيّارات الهوائية والتكهنات الجويّة

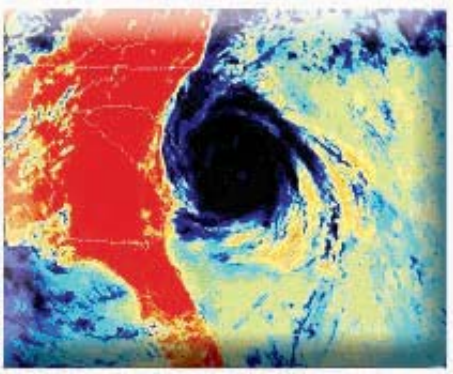
- التيارات الهوائيّة

- التكهّنات الجويّة



الحالة الجويّة مساء 22 ديسمبر 2004

ما هي تكهناتك لطقس اليوم الموالي ؟



يستعمل مهندسو الأرصاد الجويّة خرائط الأقمار الاصطناعيّة المصوّرة بالأشعّة فوق الحمراء للتعرّف على الحرارة في كلّ منطقة طبقا للألوان، حيث الأحمر هو الأكثر حرارة والبنفسجي الأقلّ من ذلك.

- ما الّذي يجعل المناطيد تسبح في السّماء ولا تسقط أرضا ؟
- كيف يستغلّ مهندس الرّصد الجوّي خرائط الأقمار الاصطناعيّة ؟
- كيف يتمّ تحديد اتّجاه التيّارات الهوائيّة وفهم تطوّرات الطقس ؟

10) التيّارات الهوائية والتكهنات الجويّة

الأهداف المميزة

يكون المتعلّم قادرا على:

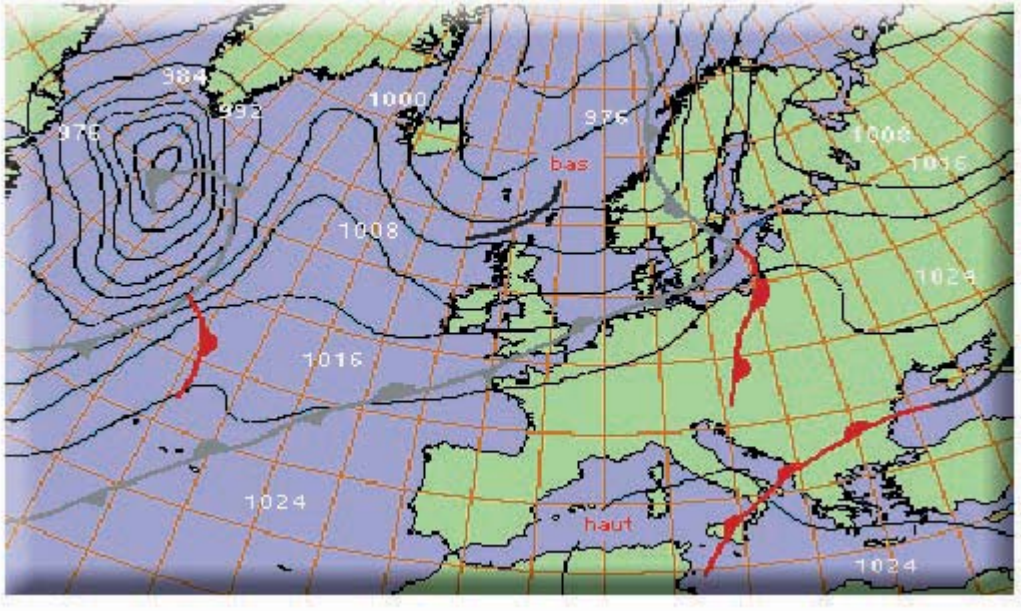
- ✔ قراءة خريطة خاصّة بالنشرة الجويّة،
- ✔ التعرّف على العوامل المؤثّرة في تطوّر الطقس.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- ❖ الغلاف الجوّي للأرض،
- ❖ مشاهد من النشرة الجويّة،
- ❖ الضغط الجوّي في طقس جميل.

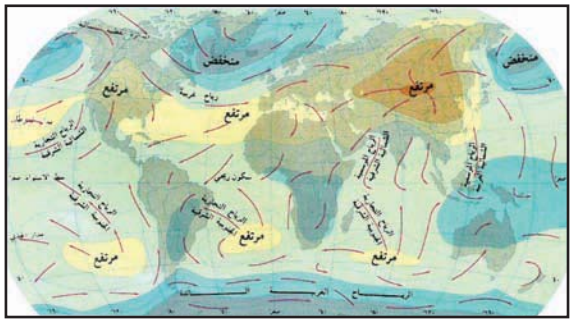
أتأمّل وأتساءل :

كيف يمكنني التعرّف إلى التيّارات الهوائيّة ونوعها وطبيعة الطّقس في القريب العاجل من خلال قراءة الخريطة التّالية ؟



أتأمّل وألاحظ :

تغيّر الضغط الجوّي على الأرض في الزمان والمكان



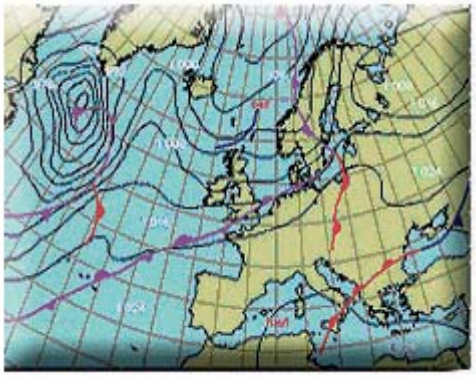
في نفس اللحظة، يتغيّر الضغط الجوّي على مستوى سطح البحر من مكان إلى آخر، و قيمته أكبر على مستوى أقطاب الكرة الارضيّة منه على مستوى خطّ الاستواء. إذا، الضغط الجوّي يتناسب عكسيا مع شعاع الكرة الأرضيّة [كلّما اقتربنا من خطّ الاستواء يزداد شعاع الكرة الأرضيّة].
في نفس المكان، يتغيّر الضغط الجوّي من لحظة إلى أخرى، لكن بنسب صغيرة في مجمل الحالات أي في حدود الهكتو باسكال (hPa) في اليوم الواحد.
وتتولّد عن هذه الفوارق حركة الكتل الهوائية من مكان إلى آخر، إذ تكون هذه الكتل مختلفة عن بعضها البعض في الحرارة والكثافة [نوعيّة الكتلة الهوائيّة مختلفة بما تحمله من رطوبة وما هي عليه من ضغط].

ملاحظة

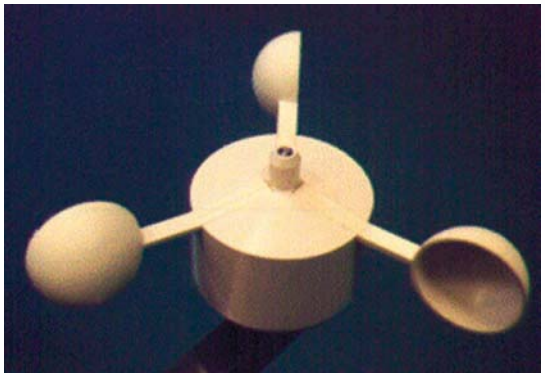
انّ تلوّث الهواء من العناصر التي تساهم في ارتفاع الضغط الجوّي و تؤثّر في اختلال التوازن البيئي.

التكهّن بالأحوال الجويّة في محطّات الأرصاد

على سطح الأرض توجد محطّات عديدة، تسجّل في كلّ لحظة الحرارة والضغط الجوّي وتتابع تغيّرهما.
من خلال التعرّف على قيمة الضغط الجوّي في المحطّات المجاورة له، ومتابعة تغيّر الضغط الجوّي يتمكّن فنّيو الأرصاد الجوّي من تحديد حالة الطقس تباعا من لحظة إلى أخرى وتدقيقها، وكلّما قصر الحيّز الزمني تأكدت الدقّة أكثر في النشرة الجويّة المقدّمة.

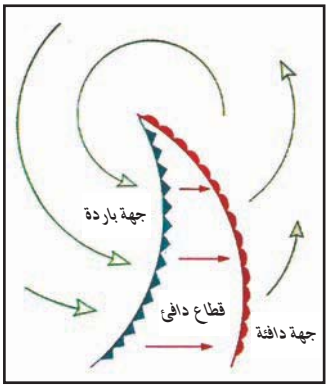


في نفس الزّمن، يتغيّر الضغط الجوّي من مكان إلى آخر.



دوّارة مُسَجِّلةٌ لسرعة الرّيح

محطّات الأرصاد الجوّي المركّزة على سطح الأرض، ترسم يوميّا، في تواريخ محدّدة، خرائط النشرة الجويّة.



تنتج الرّيّاح عن انسياب الهواء البارد ليحلّ محلّ الهواء السّاخن

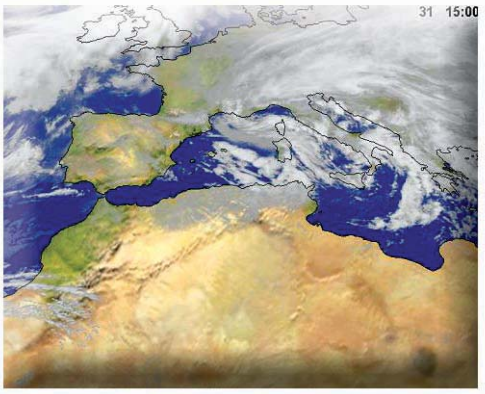
بربط النقاط التي يتساوى فيها الضغط الجوّي، في فترة معيّنة، نحصل على خطٍّ التساوي الضغطي في تلك الفترة.
رسم هذه الخطوط يمكّن من تحديد المناطق ذات الضغط المرتفع [إعصار معاكس A] و تلك التى تكون بضغط منخفض [منخفض جوّي D].

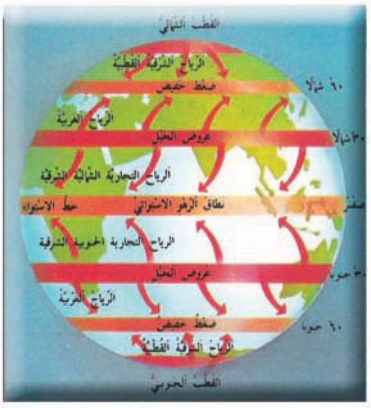
تمكّن النشرة الجويّة من تحديد حالة الطقس مستقبلا وتؤثّر في نشاط الإنسان عموما، أو لم يقع تأخير إطلاق المركبة الفضائيّة كولمبيا، وكذا أريان لمرّات عدّة بسبب سوء الأحوال الجويّة ؟

أستنتج :

- في نفس المكان، يتغيّر الضغط الجوّي من لحظة إلى أخرى.
- في نفس الزّمان، يتغيّر الضغط الجوّي من مكان إلى آخر.
- متابعة تسرّب الإعصار المعاكس A والمنخفض الجوّي D من العناصر المهمّة في تحديد الأحوال الجويّة المستقبليّة، سواء تسربات الهواء البارد (لون أزرق على الخريطة) أو الجبهات السّاخنة (لون أحمر على الخريطة).

أقيّم مكتسباتي :





بالنظر إلى الوضع الجوّي في التّاريخ المذكور على الخريطة الأولى التي التقطها القمر الاصطناعي، و بالاعتماد على الخريطة الثّانية حيث اتّجاه الريح في نصف الكرة الشّماليّة، إذ توجد بلادنا ضمن منطقة ذات مناخ معتدل ، كيف يمكن أن يكون طقس اليوم الموالي؟

الخلاصة :

تكون قيمة الضغط الجوّي متقاربة، في منطقة صغيرة. أمّا بالنّسبة لمساحات شاسعة فإنّ هذه القيمة تتعلّق :

- ✔ بالزمن، في نفس المكان.
- ✔ بالمكان في نفس الزّمن.

للتعرّف إلى طقس اليوم الموالي وجب التعرّف إلى :

- ✔ التيّارات الهوائيّة : انسياب الهواء البارد ليحل محل الهواء الساخن
- ✔ جبهات الضغط الجوّي : الإعصار المعاكس A والمنخفض الجوّي D .

أضيف إلى معلوماتي

عالم رياضيات وفيزياء، أديب وفيلسوف فرنسي، ولد بلاز باسكال بمدينة كلارمون سنة 1623 م ووافته المنيّة بباريس سنة 1682 م.

1648 م : فسّر تجربة طوريشلّي وأظهر تغيّر الضغط الجوّي بتغيّر الارتفاع عن سطح البحر في كتابه : توازن الأجسام المائعة (ظهر عام 1663م).

من مؤسّسي علم توازن المواِئع وضغطها – الهيدروستتيكا حيث سمّيت وحدة قيس الضغط الجوّي باسمه.

أعتمد على نفسي :

تذكير: نرمز للضغط الجوِّي بـ P، والإعصار المعاكس A، والمنخفض الجوِّي D.

تمرين عدد 1:

أجيب بـ صحيح أو خطأ على كل مقترح من المقترحات التّالية:

1) الضغط الجوّي هو ضغط الأرض على الجوِّ المحيط بها من كلِّ صوب.
2) الضغط الجوّي هو ضغط الهواء المحيط بالأرض في كلّ مكان وعلى كلّ جسم على سطح الأرض.
3) وحدة قيس الضغط الجوّي هي الطن (1T = 1000kg) في اللتر $T.L^{-1}$
4) وحدة قيس الضغط الجوّي الباسكال ونرمز لها بـ Pa.
5) يعبّر عن الضغط الجوّي بوحدة تسمّى ضغط جوِّي:

1013 mbar = 1013 hPa = 76 cm زئبق

6) تسمّى المناطق ذات الضغط المرتفع [إعصار معاكس A] وتلك التى تكون بضغط منخفض [منخفض جوِّي D].

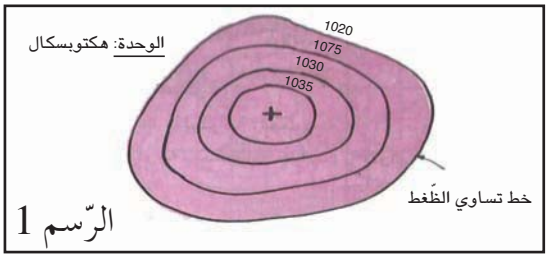
تمرين عـدد 2:

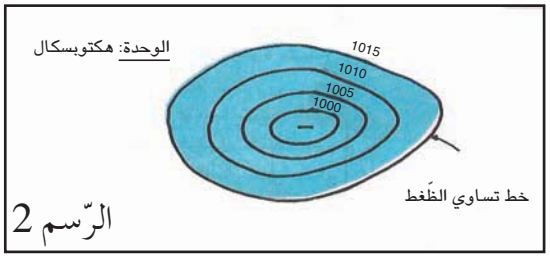
حدّد الضّغط الجوّي من خلال قراءة التدرّج الّذي تشير له إبرة البارومتر

تمرين عـدد 3:

1- ضمن الرّسمين (1) و(2) حيث يمثّل أحدهما منطقة ارتفاع للضغط الجوّي والآخر منطقة انخفاض للضغط الجوّي، أحدّد كلّ منها و أذكر خصائصها.

2- قارن بين المنخفض الجوّي والمرتفع الجوّي، ثمّ احسب أصغر وأكبر فارق للضّغط بينهما (في الحالة القصوى وفي الحالة الدّنيا).



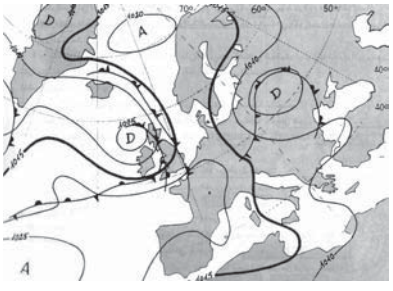


تمرين عـدد 4:

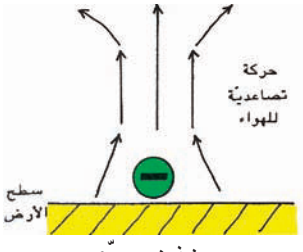
يمثّل الرّسم الموالي خطوط الضغط الجوّيفي إحدى الأمسيات، اذكر حالة الطقس الممكنة:

1- لحظة التقاط الصّورة،

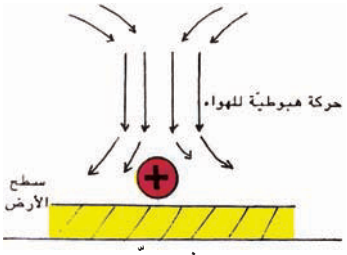
2- صباح اليوم الموالي.



تمرين عـدد 5:



منخفض جوّي



مرتفع جوّي

فسّر الظّاهرتين الممثلتين في الرّسمين السّابقين، مستعينا بما درسته في محوري الكثافة والضّغط الجوّي.

مـــرافقـــة :

أضيف إلى معلوماتي

الضّغط الجوّي والرّياح

يعتبر كل من الضغط الجوي والرياح عاملين مناخيين لأن كلاهما يؤثر على عناصر المناخ الأخرى كدرجة الحرارة والرطوبة والأمطار .

تنشأ الرياح نتيجة اختلاف الضغط الجوي من مكان لآخر ولها دور مناخي هام يتمثل خاصة في عملية نقل الحرارة والرطوبة بين المناطق. ترتبط سرعة الريح خاصة بالفارق في الضغط بين المرتفع والمنخفض الجوي.

يساوي معدل الضغط الجوي على سطح الأرض 1015 مليبار تقريبا (1015هكتوبسكال) وتحدد هذه القيمة بالنسبة لمستوى سطح البحر وعلى خط عرض °45.

يمكن قيس الضغط الجوي من رسم خرائط للضغط الجوي باعتماد خطوط تَساوي الضغط الجوي (خطوط وهمية تربط بين النقاط التي تتساوى فيها قيمة الضغط المعدلة على سطح البحر)

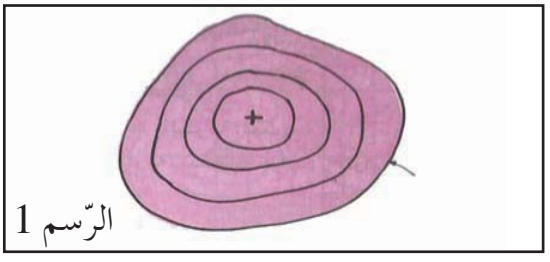
أشكال الضغط الجوي

للضغط الجوي شكلان رئيسيان هما

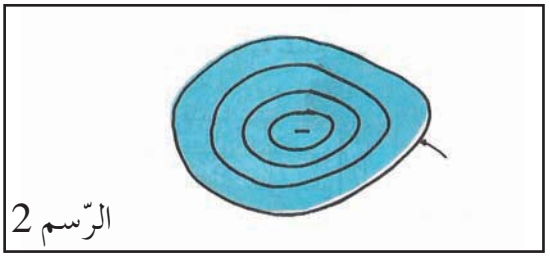
* المرتفع الجوي يطلق على كل منطقة من سطح الأرض يتجاوز فيها الضغط الجوي 1015 هكتوبسكال.

يمثّل المرتفع الجوي بخطوط مغلقة لتساوي الضغط. يرتفع الضغط من الأطراف إلى مركز الخلية الّذي يرمز اليه بالحرف A أو بعلامة (+)، (رسم 1).

* المنخفض الجوي يطلق على كل منطقة من سطح الأرض يكون فيها الضغط الجوي أقل من 1015 هكتوبسكال . تمثّل أيضا بخطوط مغلقة لتساوي الضغط ولكن تنخفض قيمة الضغط كلما اتجهنا الى قلب الخلية الّذي يعبّر عنه بحرف D أو بعلامة (−) ،(رسم 2).



الرّسم 1



الرّسم 2

أنواع المراكز الانضغاطيّة على سطح الأرض

يوجد نوعان أساسيان من الضغط الجوي هما ضغط ديناميكي وضغط حراري

أ) وحدات الضغط الديناميكيّة :

هي وحدات دائمة يرتبط وجودها بالحركة العمودية للهواء بصرف النظر عن حرارته. تنقسم قسمين :

المرتفع الجوي الديناميكي : عندما يكون الهواء في حركة هبوطية متواصلة فإنه يتكدّس على سطح الأرض وينضغط محدثا ارتفاعا للضغط مثل المرتفعات شبه المدارية

المنخفض الجوي الديناميكي : عندما يكون الهواء في حركة تصاعدية متواصلة يقلّ وزنه محدثا على سطح الأرض منخفضا جويّا مثل المنخفضات شبه القطبية

ب) أشكال الضغط الحرارية :

هي أشكال تنشأ نتيجة اختلاف درجة حرارة سطح الأرض وهي كذلك نوعان :

المرتفع الجوي الحراري : عندما تتواصل برودة سطح الأرض لمدّة طويلة يبرد الهواء الملامس له ويتقلص العمود الهوائي فيثقل و يتكدّس على سطح المنخفض الجوي الديناميكي محدثا مرتفعا جويا

المنخفض الجوي الحراري : يتسبب ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض في تسخين هواء الطبقة الجوية السفلى مما يؤدي إلى عدم استقراره و تمدده و تصاعده محدثا بذلك منخفضا جويا على سطح الأرض

بحث ميداني

بالاستئناس بالوثيقة السّابقة ، و اعتمادا على ما يوجد في عنوان المعهد الوطني للرصد الجوي في أنترنات، حيث يمكن أن أطلع على صور القمر الاصطناعي ليومي السبت والأحد، أقوم بـ:

1- تحديد الحالة التي يكون عليها الطّقس خلال الأيّام الموالية من الأسبوع،

2- أقارن ذلك مع ما يتوصّل له خبراء الأرصاد الجوّي في النشرة الجويّة المسائيّة،

3- أعدّل مسار تصوراتي عن الموضوع، كلّما اقتضت الضّرورة.

عنوان المعهد الوطني للرصد الجوي في أنترنات: www.meteo.tn

دور الهواء في الاحتراق

11) ضـرورة الأكسـجـين للاحـتـراق

12) الاحـــتراق الـتـامّ وأهمّيته في الحياة

13) الاحـتـراق غـيـر الـــتـامّ

- ما الذي يجعل اللهب* يأخذ ألوانا متعدّدة ؟
- لماذا توصف بعض المحروقات بالبيئيّة ؟
- كيف تتم المحافظة على البيئة مع استعمال المحروقات ؟

* يستعمل باحتراس

11) ضـرورة الأكسـجين للاحـتراق

الهـدف المميـز

يكون المتعلّم قادرا على إثبات دور أكسجين الهواء في الاحتراق.

أستـعد لدرسي بتـذكر مكـتسباتي القبليّـة :

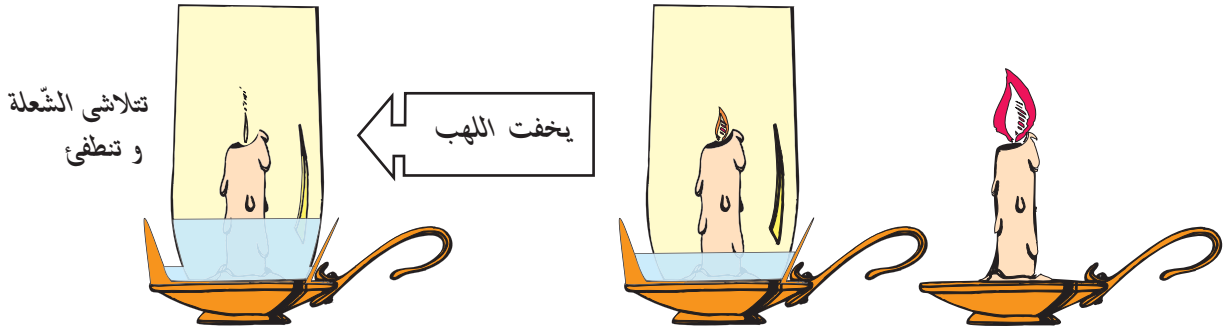
- الغلاف الجوّي للأرض،
- مكونات الهواء،
- تلّوث الهواء، مسبّباته و مخاطره.

أتأمّـل وأتسـاءل :

عندما يشبّ حريق في الغابة،
لماذا تزيد الرّياح تأجيج النّار ؟

أجـرّب وألاحـظ :

أشعل فتيل شمعة فيشعّ نورا من خلال الشّعلة المتصاعدة.
أضع الشمعة المشتعلة في إناء يحوي ماءً ، ثمّ أغطّيها بوعاء.



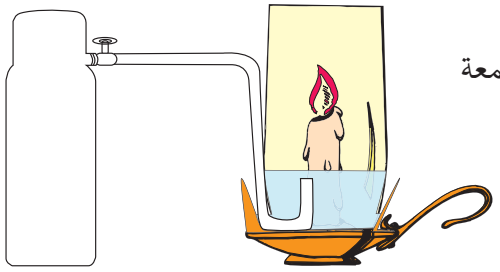
(رسم 1) (رسم 2) (رسم 3)

ألاحظ

يخفت نور الشّمعة وتذبل شعلتها رويدا، رويدا، ثم تنطفئ تاركة خيطا من دخان أسود سرعان ما ينتفي.

أقيس حجم الماء المتصاعد في الوعاء فأجده حوالي خمُس حجم الهواء الذي كان يحويه في البدء : لقد عرفت هذا في العام الماضي، انّه يساوي حجم الأكسجين الذي كان يحويه الإناء.

لو أضخّ بعضا من غاز الأكسجين، على الشّمعة في الرّسم الثّالث، لتأجّجت شعلتها مجدّدا وشعّ نورها أكثر



أستنتج :

- الأكسجين ضروريّ لاحتراق فتيل الشّمعة.
- الأكسجين ضروري في عمليّة احتراق الأجسام لدوره الملهب للمادّة المحترقة.
- المادّة المحترقة تصنّف ضمن المحروقات.

أقيّم مكتسباتي :

تضخّ قارورة الإطفاء رغوة بيضاء، تتكوّن من ثاني أكسيد الكربون المضغوط، على النّار المشتعلة، فتخفت ثمّ تنطفئ.

فسّر دور الرّغوة البيضاء في عمليّة الإطفاء .

الخلاصة :

الأكسجين ضروريّ لاشتعالالمحروقات. كلّما تكاثر تأجّجت النّار.

إيناس :

أضيف إلى معلوماتي

تحلّق الطّائرة في الفضاء المحيط بالأرض وداخل محيطها الجوّي، حيث تستعمل أكسجين الهواء كمُحرق.

أمّا المركّبات الفضائيّة، كأريان وغيرها، فإنّها تحمل معها المحرق (الأكسجين أو ثاني أكسيد الأزوت) والوقود (الهيدروجين المميّع أو الهيدرزين)

12) الاحتراق التامّ أهميّته في الحياة

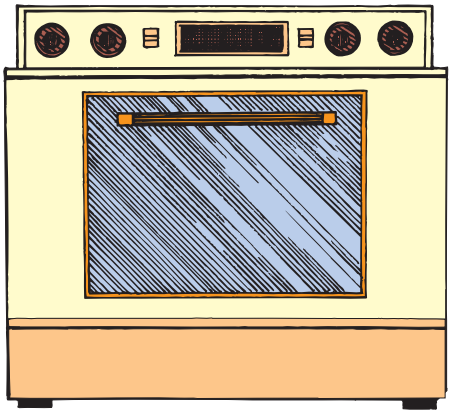
الهدف المميز

يكون المتعلّم قادرا على التعرّف إلى الاحتراق التّامّ من خلال نتائجه نذكر أجهزة تشتغل بفضل عمليّة اِحتراق.

أستعدّ لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

- الغلاف الجوّي للأرض،
- مكونات الهواء،
- دور الهواء في الاحتراق،
- الطّاقة.

أتأمّل وأتساءل :



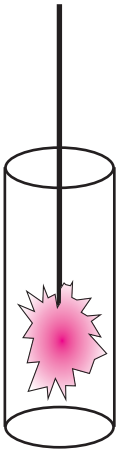
كيف يمكنني الاستغلال
الأمثل لموقد بنزن أو لفرن المنزل
وبأقصى مردود ممكن ؟

احتراق الكحول

أجرّب وألاحظ :

آخذ محراكا في طرفه قطنا زجاجيّا مبلّلا كحولا *

أشعل النّار في الكحول، ثمّ أضعه داخل أنبوب اختبار



* يستعمل باحتراس

ألاحظ

ترتفع درجة الحرارة داخل الأنبوب، وبتبريده تتكثّف قطرات ماء على جداره الدّاخلي.
أضيف قليلا من ماء الجير في الأنبوب وأخضّه، فيتعكّر ماء الجير .

الأنبوب بعد إخراج المحراك وعلى جداره الدّاخلي قطيرات ماء

أستنتج :

➤ حاصل عمليّة احتراق الكحول يتكوّن من الماء و ثاني أكسيد الكربون.زيادة على ذلك تنتج عمليّة الاحتراق طاقة تجعل درجة الحرارة ترتفع في محيط الإحتراق وتسمّى طاقة حراريّة.
أسمّي هذا الاحتراق احتراقا تامّا.

احتراق البنزين الرّفيع الخالي من الرّصاص

أجرّب وألاحظ :

أعوّض الكحول بالبنزين الرّفيع الخالي من الرّصاص وأعيد التجربة السّابقة .
أحصل على نفس النّاتج السّابق من عمليّة الإحتراق.

أستنتج :

➤ حاصل عمليّة احتراق البنزين الرّفيع الخالي من الرّصاص يتكوّن من الماء وثاني أكسيد الكربون مع طاقة حراريّة .
أسمّي هذا الاحتراق في الأكسيجين، احتراقا تامّا.

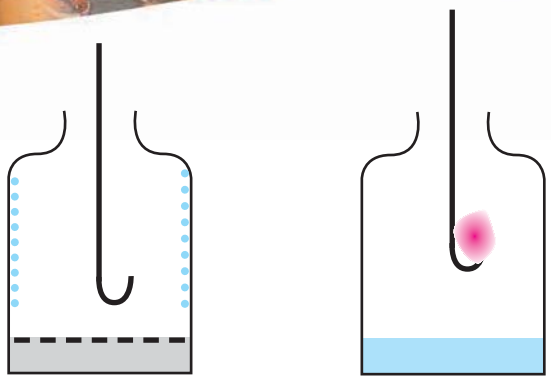
الاحتراق التّام

أجرّب وألاحظ :

أعيد التجربة الأولى على أن أضع في قنّينة احتراق قليلا من ماء الجير في درجة الحرارة العاديّة.
في بوتقة صغيرة أو في مصفاة احتراق مربوطة في سلك معدني طويل، أضع كمّيّة من الكحول* حجمها V_1، ثمّ أشعل فيه النّار، وأدخله صلب قنّينة الاحتراق وأنتظر حتّى يحترق كلّ الكحول.

ألاحظ

يتعكّر ماء الجير و ترتفع درجة حرارته.
عند مضاعفة كتلة الكحول المحترق ترتفع الحرارة أكثر.



أستنتج :

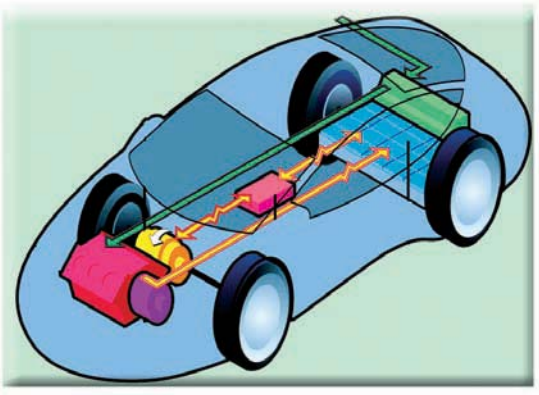
- الاحتراق التامّ ينتج طاقة حراريّة تتضاعف بتضاعف كتلة المحروق.

أجهزة تعتمد الاحتراق التّام في تشغيلها الأمثل

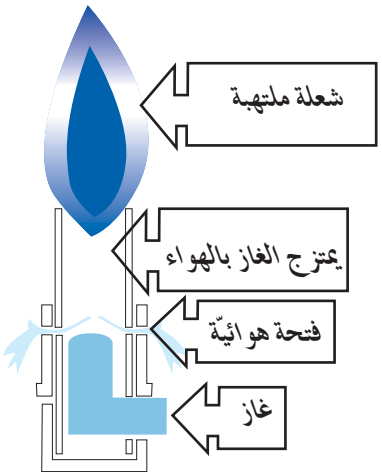
أتأمّل و ألاحظ :

تعتمد مدفأة الصّورة المقابلة على احتراق الحطب. فلماذا يترك لها قناتان واحدة لانسياب الهواء وأخرى عبر مدخنة مرتفعة؟

مدفأة تشتغل بالحطب



تعتمد السيّارة على الاحتراق الداخلي للهيدروكربونات الموجود في خزّان وقودها، لتحويل الطّاقة الحراريّة إلى طاقة حركيّة.



الموقد الغازي، يشتغل بغاز القوارير أو بالغاز الطبيعي أو بغاز البترول المميّع، يكون مردوده أفضل عند استغلاله بترشّد. لكن كيف ذلك ؟

أستنتج :

➤ الاحتراق التامّ ينتج طاقة حراريّة تستغلّ في أجهزة كثيرة كالمدفأة والموقد ، كما يمكن أن تحوّلها أجهزة أخرى إلى طاقات مختلفة : طّاقة ميكانيكيّة في شكل طاقة حركيّة، أ و طّاقة كامنة أو طاقة كهربائيّة...

للحصول على الاحتراق التّامّ وأقصى طاقة حراريّة لا بدّ من توفير قدر كاف من الأكسجين .

أقيّم مكتسباتي :

لماذا في مطبخ له تهوئة ممتازة، وباستعمال آلة طبخ تستجيب لمتطلّبات المحافظة على البيئة والمحيط، يضلّ أسفل أواني الطّبخ نظيفا حتى بعد الطّبخ كما تزداد حرارة المطبخ ويتراكم البخار على زجاج النّوافذ.

الخلاصة :

عند الاحتراق التامّ في الأكسيجين ، لجسم يتكوّن من المحروقات العضويّة، حاصل هذه العمليّة يتكوّن من الماء وثاني أكسيد الكربون مع ارتفاع في درجة الحرارة.

يستعمل الانسان الاحتراق في مجالات يوميّة عديدة : طهي الطّعام، التدفئة المنزليّة، التنقّل بالسيّارة ...

أضيف إلى معلوماتي

أقوم ببحث عبر شبكة الأنترنات أو غيرها، حول انتاج ثاني أكسيد الكربون واستغلاله – كما في قوارير اطفاء الحرائق، وانعكاساته على الحياة اليوميّة.

13) الاحتراق غير التامّ

الأهداف المميزة

يكون المتعلّم قادرا على :

– التعرّف إلى الاحتراق غير التامّ من خلال نتائجه.

– تبين مخاطر الاحتراق غير التّام على الحياة والبيئة.

– التمييز بين الاحتراق التّام والاحتراق غير التامّ.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- الغلاف الجوّي للأرض،
- مكونات الهواء،
- تلوّث الهواء، مسبّباته ومخاطره

أتأمّل وأتساءل :

لماذا يتصاعد دخان أسود من خلال النّار الملتهبة في ناقلة البترول هل هذا احتراق تام ؟

الاحتراق غير التّام

أجرّب وألاحظ :

آخذ شمعة مشتعلة وأضع فوقها قمع يتّصل بأنبوب يمرّ في قنّينة تحوي ماء الجير.

بعد برهة ألاحظ
تعكّر ماء الجير لماذا ؟

فوق نار الشّمعة أمسك بكأس اختبار لبعض الوقت ، ماذا ألاحظ؟

أقرّب بوتقة من نار الشّمعة فيتراكم على سطحها دخان أسود من الكربون.

أستنتج :

ضمن حاصل عمليّة الاحتراق في نار الشّمعة يوجد : بخارالماء، و ثاني أكسيد الكربون، والكربون، مع انسياب طاقة حراريّة.
أسمّى هذا الاحتراق احتراقا غير تامّ.

مخاطر الاحتراق غير التامّ

أتأمّل و ألاحظ :

كلّ غاز مشتعل يستهلك الأكسجين فتتزايد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء، ممّا ينجرّ عنه خطر الاختناق إذ يوفّر ظروفا ملائمة لتكوّن أحادي أكسيد الكربون – غاز خانق وبدون لون أو رائحة تمكّن الإنسان من التفطّن له – جرّاء الاحتراق غير التّام.
لتلافي مخاطر الإختناق عند استغلال أيّ محروقات لا بدّ من توفّر الظّروف المناسبة ومنها : إخلاء الغازات النّاتجة عن الاحتراق وتوفير تهوئة ملائمة، حتّى لا تنساب الغازات الخانقة ومنها أحادي أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وفائض الغاز المحترق نفسه الذي عادة ما يكون خطرا على الإنسان.
أحادي أكسيد الكربون يتكاثف في الرّئة على مستوى الكريّات الحمراء للدّم فيمنعها من نقل الأكسجين ممّا يسبّب إعياء وإجهادا واضطرابا في دقّات القلب.

نوع الغاز	حجم الهواء اللازم لاحتراق متر مكعّب من الغاز بحساب الـ m^3
غاز المدينة المصنّع	4.2
البروبان التّجاري	23
البوتان التّجاري	29
الغاز الطبيعي الجزائري	10
الغاز الطبيعي الهولندي	8.5

أجرّب وألاحظ :

في بوتقة صغيرة أشعل قليلا من البترول* الأزرق.
يتصاعد دخان أسود في الفضاء وتعمّ المكان رائحة كرهة.
هل هذا الاحتراق يستجيب لمقتضيات الحفاظ على المحيط والبيئة ؟

أستنتج :

➤ الاحتراق غير التّامّ ينتج مواد تلوّث المحيط وتمثّل خطرا على البيئة والكائنات الحيّة التي تعيش فيها.
كثيرا ما تنصح مصالح الحماية المدنيّة المواطن بتجنّب ترك الموقد الفحمي المشتعل بغرفة تنقصها التهوئة، لمدّة طويلة حتّى لا يختنق بنفاذ الأكسجين وبالغازات المنبعثة من عمليّة الإحتراق.
عند مخالفة التّوصيات السّابقة حول مخاطر الاحتراق غير التّامّ، وفي مرحلة بداية الخطر، نحسّ في بادئ الأمر بدوار مع ضيق تنفّس ناتج عن نقص الأكسجين من جهة وجرّاء تنفّسنا لثاني أكسيد الكربون وأحادي أكسيد الكربون، من جهة أخرى، حيث لا لون ولا رائحة لهما.

* يستعمل باحتراس، مع تهوئة المكان

أقيّم مكتسباتي :

احتراق الغاز في موقدكم، داخل المطبخ، هل هو احتراق غير تامّ ؟ ما هي الملاحظات التي اعتمدتها للإجابة؟

الخلاصة :

زيادة على ما ينتجه الاحتراق التامّ من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة الحرارة، فإنّ الاحتراق غير التامّ ينتج أيضا الكربون وأحادي أكسيد الكربون.
الاحتراق غير التامّ يلوّث البيئة التي نتعايش فيها ويمثل خطرا يهدّد الكائنات الحيّة.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

أجيب بـ صحيح أو خطأ علي كل مقترح من المقترحات التّالية:

1) الأكسجين غير ضروري لاحتراق البنزين .
2) ينطفئ الكحول المشتعل حالما أدثّره بغطاء سميك.
3) تتأجّج النّار عند ما يلفحها غاز الأكسجين.

تمرين عدد 2:

أملأ الفراغات بما يناسب من الكلمات التّالية : حرارة، الأكسجين، الملهب

الخشب والقش والورق يشتعل في الهواء لوجود..... . الأجسام التي تحترق ندعوها بالأجسام القابلة للاحتراق ، و يدعى الأكسجين الذي يساعد على احتراقها باسم :..... . تحدث مجمل الإحتراقات مصحوبة بضوء و.....

تمرين عدد 3:

أعيد كتابة الفقرة الموالية مع تصحيح الخطأ أو الأخطاء الواردة فيها .

حاصل الاحتراق التّامّ هو نفسه حاصل الاحتراق غير التامّ اذ أحصل دوما على : الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون والكربون وأحادي أكسيد الكربون مع انسياب طاقة حراريّة.

تمرين عدد 4:

عند ترصيف قوارير الغاز في مخزن، لا بدّ من ترك موقع للتهوئة. أعلّل ذلك؟

تمرين عدد 5:

لإطفاء بعض الحرائق ،لماذا نغطّيها بالرّمال؟

تمرين عدد 6:

لإشعال الموقد الغازي، يترك البعض سهوا الغاز ينساب لمدّة قد تطول. ما هي المخاطر التي يمكن التعرّض لها عندئذ؟

تمرين عدد 7:

1) لهب الكحول المشتعل لا يترك سوادا أسفل الإناء الذي يوضع فوق هذا اللهب، ماذا يمكن أن نستنتج حول نوع الاحتراق و ناتجه؟
2) هل من خطر عند ترك إناء فيه الكحول قرب نار متأجّجة ؟

تمرين عدد 8:

أتمّ الفراغات بما يناسب من كلمات :

عند الاحتراق بواسطة حملاج الأسيتيلين* فإنّ الأسيتيلين هو ..... والأكسجين هو .....

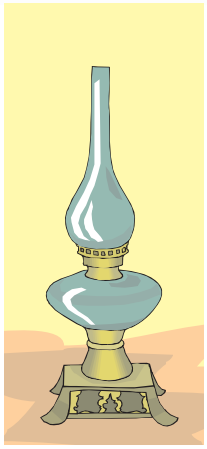
* حملاج الأسيتيلين: هو جهاز يستعمل في اللحام المعدني .

مـــــرافقـــة :

أضيف إلى معلوماتي

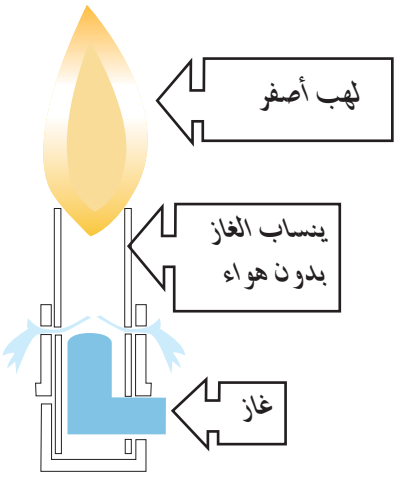
1 إنارة منذ أكثر من ألفي سنة :

مرت الانارة بمراحل عديدة من القنديل الزّيتي الذي استعمله الإنسان قديما إلى الفانوس الكهربائي الحالي.
منذ بضع مئات السّنين كان الإنسان يستعمل في الإنارة شعلة صنعت من شحوم الحيوانات .
عام 1798 م توصّل الفرنسي فيليب لوبون إلى اكتشاف غاز الإنارة .
عام 1820 م صنع الكيميائي الفرنسي شفروي الشّمعة والتي لا تزال تضيء بيوتنا كلّما اقتضت الحاجة سواء في أعياد الميلاد أوفي المناسبات الأخرى حيث عوّضت السّراج البترولي والسّراج الأسيتيليني.



2- أخطاء الاحتراق :

عدم ضبط فتحة الهواء بإحكام
إذا كان فتح الصنبور محكما فإن الشّعلة تبدو بشكل مخروطي أزرق داكن، يعلوه غشاء بنفسجي باهت.
وهي ساكنة، وساكتة و عند إطفائها تندثر بسرعة.
مهما كان منسوب الغاز، إذا كان ضبط الصّنبور محكما فإنّ الاحتراق يكون تامّا وانسياب الطّاقة الحراريّة على أقصاه.
إذا كانت الشّعلة صفراء، فإنّها تجعل أسفل الأواني سوداء : احتراق غير تامّ، ناتج عن نقص في انسياب الهواء. إذا اصفرّت الشّعلة فذاك دليل انسياب زائد للهواء يجعلها تنطفئ أحيانا. لا بدّ من ضبط الصّنبور بإحكام : فلا افراط ولا تفريط في انسياب الهواء مع الغاز داخل جهاز الاحتراق.



الكهرمغناطيس

توزيع التيار الكهربائي في دارة متفرّعة

التوتر الكهربائي

توزيع التوتّر الكهربائي في دارة بالتسلسل

الملاءمة بين ثنائي قطب مولّد وثنائي قطب متقبل

محطّة توليد الطّاقة الكهربائيّة برادس–تونس

شلاّلات

- انجاز دارة كهربائية ملائمة لتشغيل بعض الآلات أو الأجهزة المألوفة.

14) توزيع التيار الكهربائي في دارة متفرّعة

15) مفهوم التوتر الكهربائي

16) قيس التوتر الكهربائي

دارة كهربائيّة موصلة بمشواف

يمامتان تحطّان على سلك كهربائي ذات توتّر عال

- إلى ماذا ترمز البيانات التّالية: 1,5V, 4,5 V و9V التي نقرؤها على الأعمدة الكهربائية؟
- لماذا لا تصاب العصافير بأي أذى حين تحط على أسلاك كهربائية معلقة ولو كانت تلك الأسلاك ذات توتر عال بينما يصعق أي كائن حي حين يلمسها وساقاه أو بعض أطرافه تلامس الأرض؟

مستخرج من البرنامج الرسمي

الكهرمغناطيس (من 5 إلى 7 ساعات)

الأهداف المميّزة يكون المتعلّم قادرا على:	قوادح وأنشطة	المحتوى والمفاهيم
– إنجاز دارة متفرّعة (أو تركيب بالتوازي) – سرد قانون العُقَد. – تطبيق قانون العُقد.	✔ باستعمال الأمبيرمتر نبيّن قانون العُقد.	توزيع التيّار الكهربائيّ في دارَة متفرّعة : قانون العُقَد
– تعريف التوتّر الكهربائيّ – استعمال الفولتمتر لقيس التوتر الكهربائي. – سرد قانون توزيع التوتّر الكهربائيّ في دارَة بالتسلسُل. – تطبيق قانون توزيع التوتّر الكهرَبائيّ في دارَة بالتسلسُل.	■ إلى ماذا ترمز الكتابات : 1,5V ، 4,5V، 9V التي نقرؤها على الأعمدة الكهربائيّة الجافّة ؟ ✔ استعمال الفولتمتر لقيس التوتّر الكهربائي بين قطبي مولّد من بين تلك المولّدات وبين قطبي متقبّل في دارَة مغلقة. ✔ إعادة نفس التجربة في دارَة مفتوحة ✔ باستعمال الفولتمتر نتحقّق من أنّ التوتّر بين قطبَي المولد في دارَة بالتسلسُل يساوي مجموع التوتّرات بين أقطاب عناصر بقيّة الدارَة.	التّوتّر الكهرَبَائيّ ■ مفهوم التوتّر الكهرَبَائيّ ■ وحدة قيس التوتّر الكهرَبائيّ : الفولت (V) ■ جهاز قيس التوتّر الكهرَبَائيّ : الفولتمتر ■ قانون توزيع التوتّر الكهربائيّ في دارَة بالتسلسُل.
– التحقّق من ملاءَمة ثنائي قُطب مولّد مع ثنائي قطب متقبّل قبل غلق الدارَة.	✔ إنجاز تجارب تبيّن ضرورة ملاءمة المتقبّل مع المولّد حتّى يكون تشغيله في ظروف عاديّة.	الملاءَمة بين ثنائي قطب مولّد وثنائي قطب متقبّل.

14) توزيع التيار الكهربائي في دارة متفرّعة

الأهداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على:

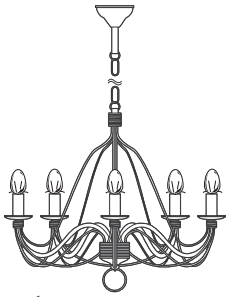
- إنجاز دارة متفرّعة أو تركيب بالتّوازي،
- سرد قانون العقد،
- تطبيق قانون العقد.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

التيّار الكهربائي، اتّجاهه وشدّته في دارة بالتّسلسل .

أتأمّل وأتساءل :

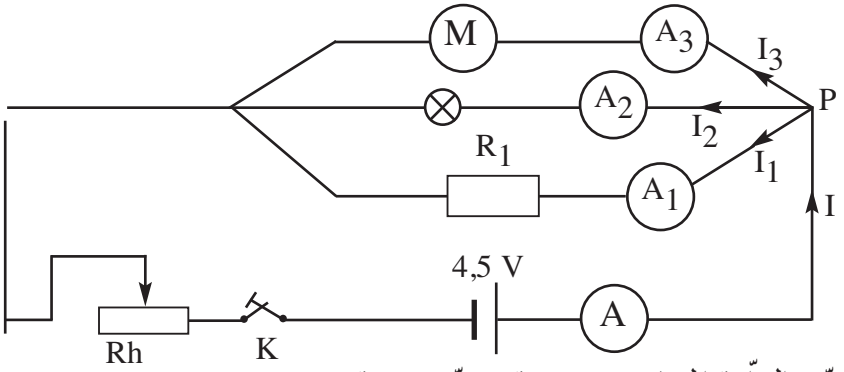
كيف يمكنني تشغيل عدّة مصابيح كهربائيّة من مصدر واحد وفي نفس الوقت ؟



الثّريّا نجفة عديدة المصابيح الكهربائيّة تعلّق في المنازل وغيرها للإضاءة والزّينة.

أجرّب وألاحظ :

أقوم بانجاز الدّارة التّالية المتركّبة من : محرّك كهربائي M ومقاومة R ومصباح كهربائي، وقاطع K ومعدّلة Rh وبطاريّة مع أربعة أجهزة أمبيرميتر A من نفس النّوع :



النقطة P حيث تتفرّع الدّارة الى فروع عديدة تسمّى عقدة.

ألاحظ

عندما تكون الدّارة مفتوحة كلّ أمبيرميتر يشير إلى شدّة تيّار كهربائي تساوي صفرا.

أغلق الدّارة، ثمّ أحرّك زالق المعدّلة، وأعمّر الجدول الموالي بعد قراءة شدّة التيّار الكهربائي المناسب في كلّ فرع من الدّارة :

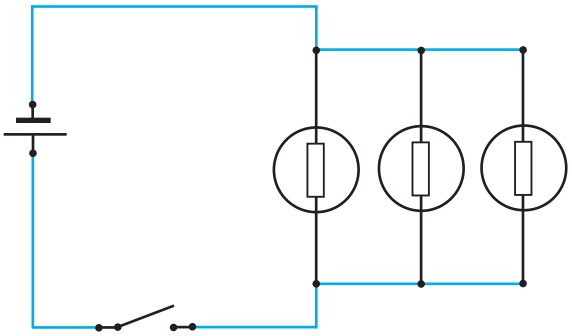
I_1 (mA)	I_2 (mA)	I_3 (mA)	I (mA)	$I_1+I_2+I_3$ (mA)

أقارن مجموع شدّة التيّارات $I_1+I_2+I_3$ مع قيمة I وأستنتج .

أستنتج :

➤ مجموع شدّة التيّارات الكهربائيّة الخارجة من العقدة P، يساوي شدّة التيّار الكهربائي الوارد اليها .

أقيّم مكتسباتي :



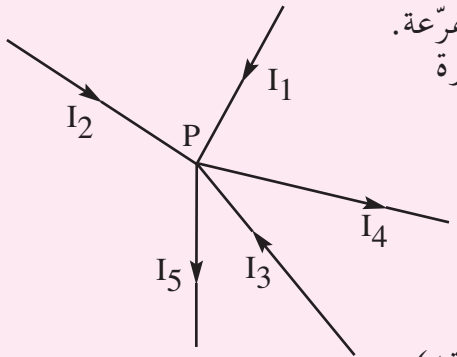
أتمم الرّسم الموالي بتحديد اتّجاه للتيّار الكهربائي الذي يمرّ في كلّ فرع، بعد غلق الدّارة ثمّ أوجد العلاقة بين شدّة التيّارات الكهربائيّة الواردة والمنبعثة من كلّ عقدة.

الخلاصة :

✔ كل دارة كهربائيّة تحوي أكثر من حلقة تسمّى دارة متفرّعة.

✔ كلّ نقطة موصولة بثلاثة ثنائي أقطاب أو أكثر، في دارة كهربائة، تسمّى عقدة.

✔ في كلّ عقدة يكون مجموع شدّة التيّارات الكهربائيّة الخارجة منها يساوي مجموع شدّة التيّارات الكهربائيّة الوارد لها.



$I_1+I_2+I_3 = I_4+I_5$

(تعبير آخر عن قانون العقد)

ملاحظة

كما لا يتراكم الماء عند التقاء المجاري، لا تتراكم الكهرباء في العقد.

15) مفهوم التوتر الكهربائي

الأهداف المميزة

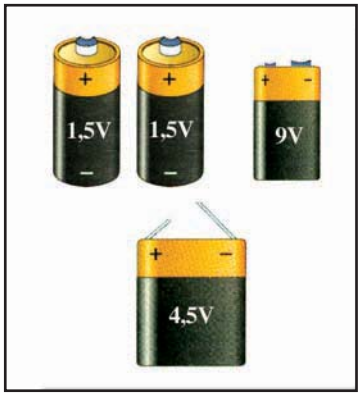
يكون المتعلم قادرا على:

- تعريف التوتر الكهربائي.
- التعرّف إلى وجود توتر كهربائي أو انعدامه في دارة كهربائية.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

الدارة الكهربائية.

المولّد والمتقبّل الكهربائي.



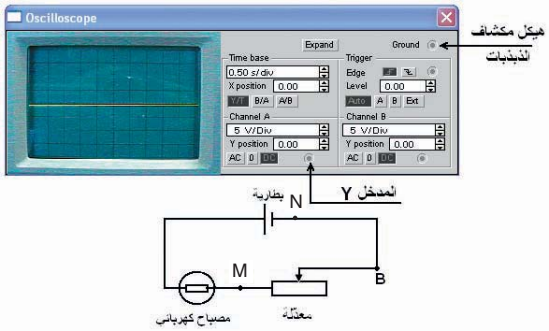
أتأمل وأتساءل :

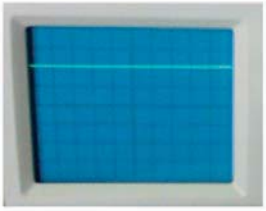
ماذا تعني البيانات الموجودة على الأعمدة الكهربائية المقابلة؟

ماذا تعني البيانات (40 mA , 4,5 V) الموجودة على فانوس كهربائي؟

مفهوم التوتر الكهربائي

أجرب وألاحظ :





أجرّب

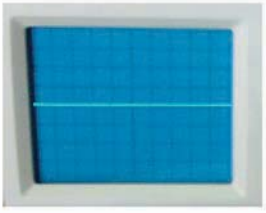
أنجز الدارة الكهربائية المرسومة على الشّكل المقابل ثم أصل بواسطة سلك النقطة M بالمدخل Y للمشواف وأصل النقطة B بواسطة سلك ثان بهيكله.

ألاحظ

ينتقل الخط الضوئي الأفقي من وسط الشاشة إلى الأعلى.

أجرّب

أعيد نفس التجربة السابقة ثم أعوّض الوصل بين النقطة M والمدخل Y بالوصل بين النقطة N والمدخل Y .



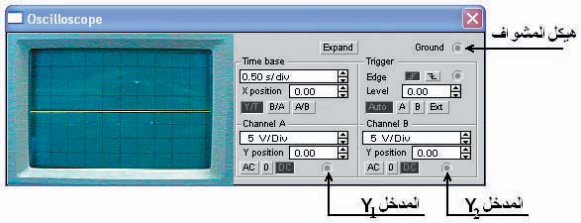
ألاحظ

الخط الضوئي الأفقي للمشواف يبقى ثابتا في مكانه.

أستنتج :

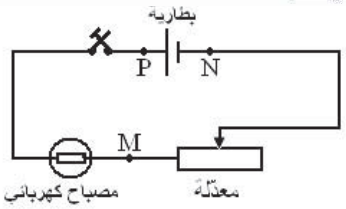
- النقطتان M و B حالتهما الكهربائية مختلفة (غير متماثلتين) بينما النقطتان B و N (متماثلتان) فهما على نفس الحالة الكهربائية.
- هذا اللاتماثل هو نتيجة ما يسمى بالتوتر الكهربائي بين النقطتين M و B في دارة كهربائية.

وجود التوتر الكهربائي



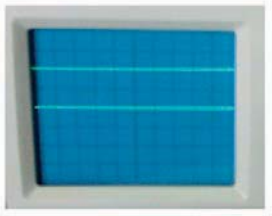
أجرّب وألاحظ :

✔ أنجز الدارة الكهربائية المرسومة على الشكل المقابل.



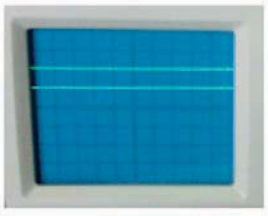
✔ أصل بواسطة سلك النقطة P بالمدخل Y_1 والنقطة N بهيكل المشواف والنقطة M بالمدخل Y_2

ألاحظ



الدّارة مفتوحة:

ينتقل الخطّ الأخضر للمدخل Y_2 من وسط الشاشة إلى أعلاها، في حين يبقى الخطّ الآخر في موقعه وسط الشّاشة.



عند غلق الدّارة :

يبقى الخطّ الأخضر للمدخل Y_1 في مكانه تقريبا كما ينتقل الخطّ الأخضر للمدخل Y_2 إلى الأعلى ولكن بمقدار أصغر.

أستنتج :

- اذا كانت الدّارة مفتوحة، لا يوجد توتّر إلاّ بين القطبين P و N للمولّد.
- عند غلق الدّارة، يسري تيّار كهربائي فيها، ويظهر توتّر كهربائي بين القطبين M و N للمصباح والمولّد .

التوتر الكهربائي هو مقدار قابل للقيس

أتأمّل وأتساءل :

الى ماذا ترمز البيانات : 4 ,5 V على العمود الجافّ المسطّح، 12V على مصباح أو على لوحة محرّك كهربائي ؟

عند شحن بطاريّة، يقوم فنّي الكهرباء بالتثبّت من صلوحيّتها باستعمال عدّاد يصل قطبيها، ماذا يقيس الجهاز ؟

ماذا يعني انحراف إبرة الجهاز أو بيانات الجهاز الرّقمي؟

أجرّب وألاحظ :

آخذ عمودا جافّا مسطّحا سجّل عليه 4,5 V وأصل قطبيه بقطبي جهاز قيس التّوتّرالكهربائي (مثلا فولتمتر رقمي). أقرأ القيمة التي تستقرّ على شاشته وأقارنها بالقيمة 4,5V.

أستنتج :

- االتوتّر الكهربائي مقدار قابل للقيس.

وحدة قيس التّوتّر هي الفولت ويرمز لها بـ : V .

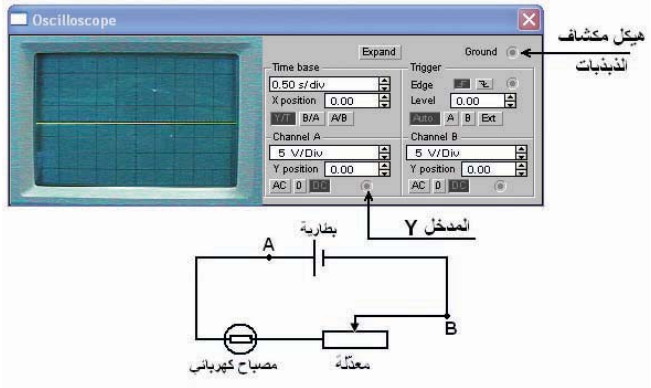
مضاعفات الفولت :

الكيلو فولت(kV) مستعمل في الكهرباء الصّناعيّة، حيث 1 kV = 1000V

من أجزاء الفولت المليفولت (mV) حيث 1V = 1000 mV

التوتّر مقدار جبري

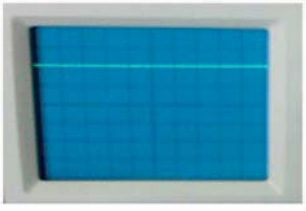
أجرّب وألاحظ :



أجرّب

أنجز التجربة الأولى حيث أصل بواسطة سلك ناقل النقطة A من الدارة الكهربائية بالمدخل Y للمشواف وأصل النقطة B بواسطة سلك ثان بهيكله.

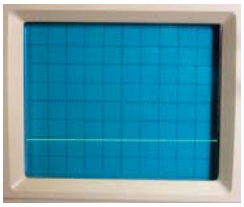
ألاحظ



ينتقل الخط الضوئي الأفقي من وسط الشاشة إلى أعلاها.

أجرّب

أنجز التجربة الثانية حيث أصل – بواسطة سلك– النقطة B من الدارة الكهربائية بالمدخل Y للمشواف وأصل النقطة A بهيكله.



ألاحظ

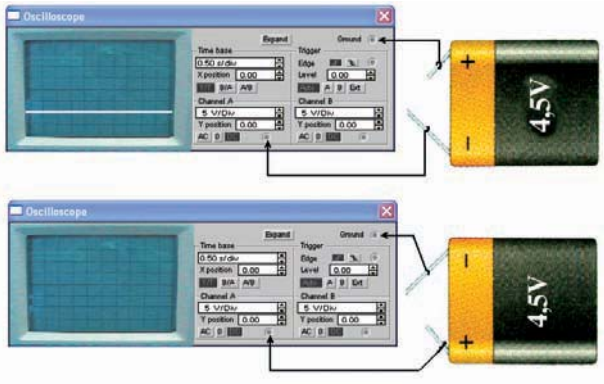
ينتقل الخط الضوئي الأفقي من وسط الشاشة بنفس المقدار السابق لكن نحو الأسفل.

أستنتج :

- تكون للتوتر الكهربائي قيمة جبرية موجبة عندما يتسبّب في انتقال الخط الضوئي نحو الأعلى وهذا ماحصل في التجربة الأولى فنقول بأن التوتر موجب ونرمز له بـ $U_{AB} > 0$
- تكون للتوتر قيمة جبرية سالبة عندما يتسبّب في انتقال الخط الضوئي للمشواف نحو الأسفل وهذا ما حصل في التجربة الثانية فنقول بأن التوتر سالب $U_{BA} < 0$
- تتساوى القيمة المطلقة للمقدارين U_{AB} و U_{BA} بينما يختلفان في العلامة $U_{BA} = -U_{AB}$

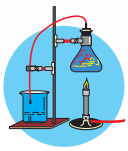
أقيّم مكتسباتي :

أرسم الخط الضوئي على شاشة مشواف الذبذبات في الدارة الكهربائية الثانية، أعلّل ذلك



الخلاصة :

- التوتر الكهربائي هو مقدارفيزيائي يعبّر عن اللاتماثل الكهربائي لنقطتين من دارة كهربائية. وحدة قيسه هي الفولت و نرمز لها بـ V .
- يرمز للتوتر بين نقطتين A و B من دارة كهربائية بـ U_{AB} وهو مقدار جبري.
- التوتر بين نقطتين متماثلتين في دارة كهربائية يساوي صفرا.



16) قيس التوتر الكهربائي

الأهداف المميزة

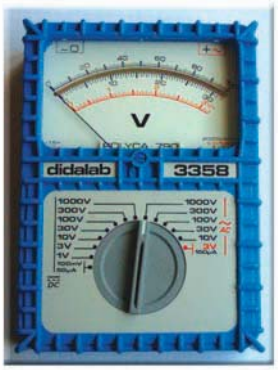
يكون المتعلم قادرا على:

- التعرّف إلى جهاز قيس التوتر الكهربائي: الفولتمتر
- قيس التوتّر الكهربائي بين نقطتين في دارة كهربائية بواسطة الفولتمتر
- تمثيل التوتر بسهم .

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

انجاز دارة كهربائيّة بالتسلسل

أتأمّل وأتساءل :



- ✔ أحاول التعرّف الى أجهزة قيس التوتر الكهربائي
- ✔ أتمعّن جيّدا فيها وأحاول فهم الرموز المرسومة عليها.
- ✔ إلى ماذا يرمز الحرف V المرسوم عليها ؟
- ✔ لماذا يختلف لون قطبا جهاز القيس ؟

أستنتج :

- يسمّى جهاز قيس التوتر الفولتمتر
- للفولتمتر أنواع عديدة منها:
  - الفولتمتر الإبري وتعتمد فيه تأشيرة الإبرة للقراءة المباشرة للتوتّر أو باعتماد التّأشيرة والحساسيّة المستعملة للجهاز.
  - الفولتمتر الرّقمي وتعتمد فيه القراءة المباشرة للتوتّر على الشّاشة.

يمكن أن تكون هذه الأجهزة متعدّدة الوظائف فإضافة إلى قيس التّوتّر يمكن استعمالها أيضا لقيس شدّة التيّار الكهربائي و / أو قيمة المقاومة الكهربائيّة.

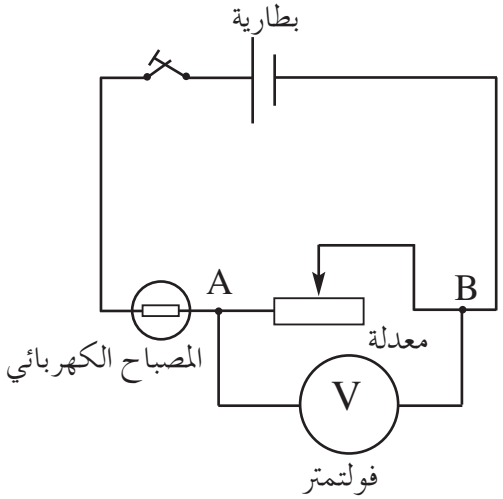
- للفولتمتر قطبان مختلفان، أحدهما يحمل غالبا العلامة (+) أو/ و يكون أحمر اللّون والآخر يحمل العلامة (−) أو/ و يكون أسود اللّون
- يرمز للفولتمتر في الرسوم البيانية بـ : —(V)—

وصل الفولتمتر في الدارة الكهربائية

أجرّب وألاحظ :

أجرّب

أنجز الدارة الكهربائية الموالية:



ألاحظ

يضيء المصباح الكهربائي ويشير الفولتمتر الى توتّر معيّن.

أستنتج :

- لقيس التوتر الكهربائي U_{AB} يوصل الفولتمتر دائما بالتوازي بربط النقطة A بالقطب الملوّن بالأحمر أو الحامل للعلامة (+) للفولتمتر والنقطة B بقطبه الملوّن بالاسود أو الحامل للعلامة (−).

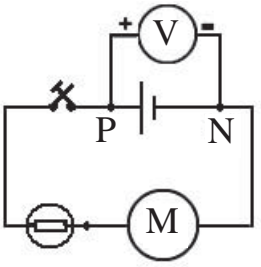
ملاحظة : يوصل القطب الملوّن بالأحمر أو الحامل للعلامة (+) للفولتمتر الإبري دائما بنقطة من الدّارة تكون من جهة القطب الموجب للمولّد ويوصل القطب الثّاني للفولتمتر بنقطة أخرى من نفس الدّارة تكون من جهة القطب السّالب للمولّد.

قيس التوتر الكهربائي بين نقطتين

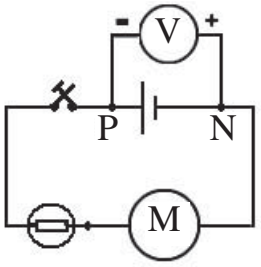
أجرّب وألاحظ :

أنجز دارة كهربائية بالتسلسل تتكوّن من مولّد ومصباح ومحرّك للعبة أطفال.
أقيس التوتر U_{PN} بين النقطتين P و N (قطبي المولّد) بواسطة فولتمتر رقمي في مرحلة أولى (الشكل1). أقيس التوتر U_{NP} بين النقطتين N و P في مرحلة ثانية (الشكل2).

(الشكل1)



(الشكل2)

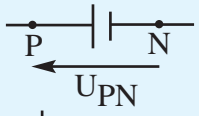


ألاحظ

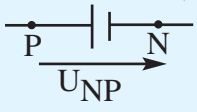
في الحالة الأولى يشير الفولتمتر الى توتّر موجب وفي الحالة الثّانية يشير الى توتّر سالب.
القيمة المطلقة للتوتر U_{PN} تساوي القيمة المطلقة للتوتر U_{NP} لكنهما يختلفان في العلامة : $U_{PN} = - U_{NP}$

أستنتج :

- إذا كان التوتر بين نقطتين P وN غير منعدم فهذا يعني أن النقطتين P وN ليسا على نفس الحالة الكهربائيّة. يمكن تمثيل هذا التوتر في البيانات والرسوم بسهم.



- يرمز السهم المتجه من N إلى P إلى التوتر U_{PN} بين هاتين النقطتين.
- يرمز السهم المتجه من P إلى N إلى التوتر U_{NP} بين هاتين النقطتين.



- في حال استعمال مشواف لقيس التوتر بين نقطتين في دارة كهربائية فإنّنا نعتمد الحساسية الرأسية للمشواف وبُعد الخط الضوئي عن مركز شاشة المشواف.

U_{PN} = الحساسية الرأسية للمشواف • بعد الخط الضوئي عن مركز الشاشة

- في حال استعمال الفولتمتر الابري لقيس التوتر بين نقطتين في دارة كهربائية فإنّنا نستعمل خاصية التناسبيّة بين التوتر وانحراف إبرة آلة القيس التي تؤدي إلى العلاقة:

العيار (C) • $U_{PN} = \frac{(n)\ \text{عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة}}{(N)\ \text{عدد التدريجات الأقصى}}$

ويرمز لهذه العلاقة بـ: $U_{PN} = \frac{nC}{N}$

العيار C هو قيمة التوتّر القُصوى التي تحرّك الإبرة الى نهاية السلّم المدرّج أي التدريجة N.

ملاحظة

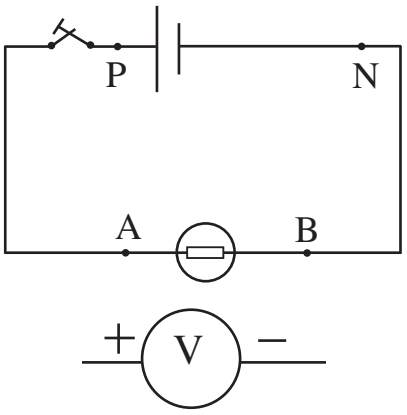
- عند تماثل قطبي سلك موصل، يمر فيه تيار كهربائي، يكون التوتر بين طرفيه عمليامنعدما مهما كانت شدة التيار.
- يكون التوتر دائما ضعيفا جدّا بين قطبي أمبير متر (جهاز قيس شدّة التيّار) يمر فيه تيار كهربائي.
- إذا كان التوتر U_{AB} موجبا، فإن التيار الكهربائي يمر خارج المولّد، من النقطة A في اتجاه النقطة B والعكس بالعكس.

أقيّم مكتسباتي :

نعتبر الدارة الكهربائية التالية :

1) كيف نوصل جهاز الفولتمتر في هذه الدارة لقيس التوتر ؟

2) بأيّة نقطة نوصل القطب الموجب للفولتمتر لقيس توتّر سالب؟



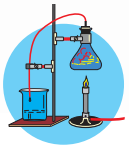
الخلاصة :

- يقاس التوتر الكهربائي بين نقطتين بواسطة الفولتمتر
- يرمز للفولتمتر في الرسوم البيانية بـ : —(V)—
- لقيس التوتر الكهربائي U_{AB} بين نقطتين من دارة كهربائية، يوصل الفولتمتر دائما بالتوازي بربط النقطة A بالقطب الملوّن بالأحمر أو الحامل للعلامة (+) للفولتمتر والنقطة B بقطبه الملوّن بالاسود أو الحامل للعلامة (−).

توزيع التوتر الكهربائ في دارة بالتسلسل

دارة كهربائية بالتسلسل

- هل يتوزع التوتّر الكهربائي بالتساوي داخل دارة كهربائية بالتسلسل؟
- كيف يتوزع التيار الكهربائي داخل دارة كهربائية متفرعة ؟
- ماذا نعني بالطاقة الكهربائية ؟



17) توزيع التوتر الكهربائي

في دارة كهربائية بالتسلسل

الهدف المميز

يكون المتعلم قادرا على:

- تطبيق قانون توزيع التوتّر الكهربائي في دارة كهربائية بالتسلسل.

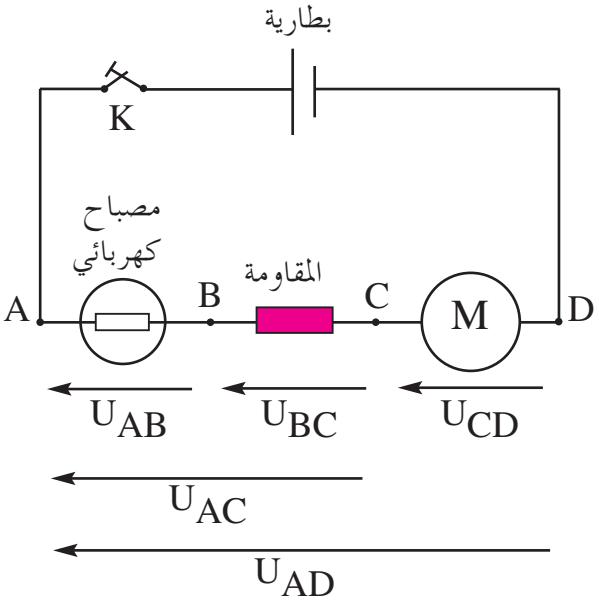
أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

- ✔ قيس التوتر الكهربائي بين نقطتين باستعمال الفولتمتر.
- ✔ تمثيل التوتر بسهم.

قانون توزيع التوتّر

أجرّب وألاحظ :

- ➤ أوصل على التوالي مولّدا للتيار الكهربائي وقاطعا للتيار وثلاثة أجهزة مختلفة ثم أغلق الدارة.
- ➤ أقيس بواسطة الفولتمتر التوترات U_{AB} و U_{BC} و U_{CD}



ألاحظ

- ➤ التوتر بين قطبي الثنائي المصباح والمقاومة يساوي التوتر بين قطبي المصباح زائد التوتر بين قطبي المقاومة.
- ➤ التوتر بين قطبي الجزء AD هو مجموع التوترات بين قطبي الأجزاء AB و BC و CD

أستنتج :

التوتر بين نقطتين في جزء من دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين قطبي الأجهزة المركبة على التوالي بين هاتين النقطتين.

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

قانون الحلقات

بالاعتماد على الخاصيّة : $U_{AD} = - U_{DA}$

أبيّن أنّ العلاقة $U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

تؤدّي الى الصّيغة التّالية :

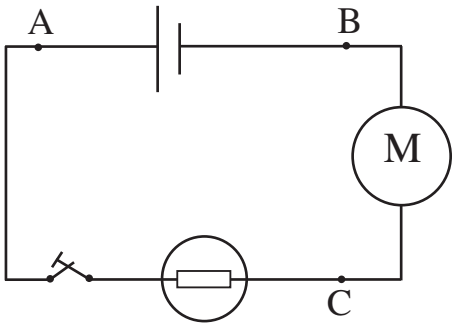
$$U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DA} = 0$$

تمثل هذه العلاقة قانون الحلقات ويصاغ على النّحو التالي:

مجموع التوترات داخل دارة مغلقة يساوي صفرا.

أقيّم مكتسباتي :

أحسب مجموع التوترات داخل دارة كهربائية بالتسلسل، مغلقة ومتكونة من مولّد كهربائي ومصباح كهربائي ومحرك كهربائي.



الخلاصة :

التوتر بين نقطتين في جزء من دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين قطبي كل جهاز من الأجهزة المركبة على التوالي في هذه الدّارة.

مجموع التوترات داخل دارة مغلقة يساوي صفرا.

18) الملاءمة بين ثنائي قطب مولّد وثنائي قطب متقبّل

الهدف المميز

يكون المتعلّم قادرا على التحقّق من ملاءمة ثنائي قطب مولّد مع ثنائي قطب متقبّل، قبل غلق الدّارة.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- قراءة الخصائص الكهربائيّة لثنائي قطب مولّد وثنائي قطب متقبّل المضمّنة في بطاقة كلّ منهما .
- التمييز بين ثنائي قطب متقبّل وثنائي قطب مولّد.

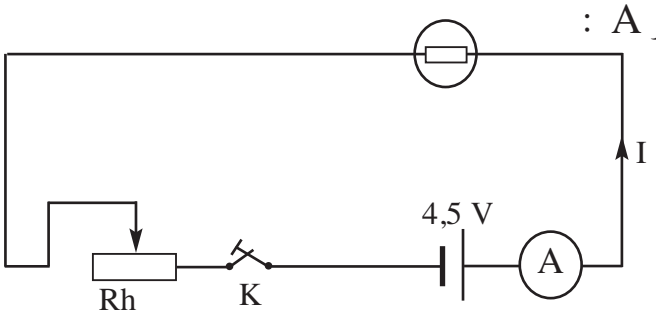
أتأمّل وأتساءل :

لماذا تشتغل بعض الأجهزة الكهربائيّة بأعمدة دون أخرى؟

أجرّب وألاحظ :

تجربة أولى

أقوم بإنجاز الدّارة التّالية التي تتركب من مصباح كهربائي، وقاطع K ومعدّلة Rh وبطاريّة مع جهاز أمبيرميتر A :

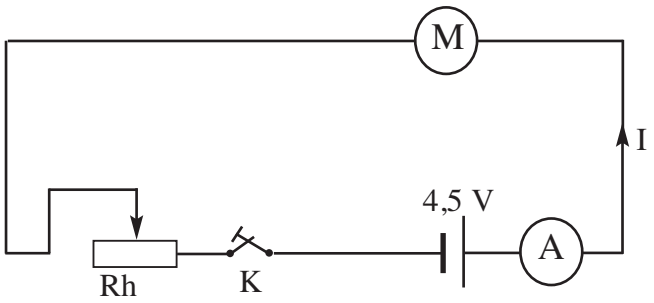


ألاحظ

قبل غلق القاطع، أحرّك زالق المعدّلة بحيث تكون شدّة التيّار الكهربائي لاحقا في قيمتها الدّنيا.
أغلق القاطع فألاحظ نورا خافتا ينبعث من المصباح ويزداد كلّما حرّكت زالق المعدّلة في الاتجاه المناسب : لا ينير المصباح بصفة طبيعيّة إلا في دارة ملائمة.
أحذر إتلاف المصباح عند تجاوز حدود تشغيله.
أقيس كلاّ من قيمة التّوتّر U بين قطبي المصباح المضيء و شدّة التيّار الكهربائي I الذي ينساب فيه ثمّ أنظر فيما كتب على المصباح. أقارن المعطيات المذكورة بما تحصّلت عليه: ماذا ألاحظ ؟

تجربة ثانية

في الدّارة السّابقة، أعوّض المصباح بمحرّك كهربائي صغير وأعيد نفس التّجربة.



ألاحظ

قبل وضع المحرّك في الدّارة، أغلقها وأحرّك زالق المعدّلة بحيث أحصل على شدّة التيّار الكهربائي الدّنيا.

أغلق الدّارة، المحرّك لا يشتغل رغم مرور التيّار الكهربائي فيه على أنّ حرارته ترتفع: الدّارة غير ملائمة لاشتغال المحرّك.

عندما أحرّك زالق المعدّلة في الاتجاه المناسب، وفي مستوى معيّن، يبدأ المحرّك في الاشتغال: أحذر ألاّ أتجاوز سرعته القصوى فيتلف – هل هذه الدّارة ملائمة؟

أقيس كلاّ من قيمة التّوتّر U بين قطبي المحرّك المشتغل وشدّة التيّار الكهربائي I الذي ينساب، ثمّ أنظر في المعطيات المسجلة على المحرّك. أقارن المعطيات المذكورة بما تحصّلت عليه : ماذا ألاحظ ؟

أستنتج :

➤ لا يشتغل المحرّك و المصباح إلا في ظروف كهربائيّة معيّنة من توتّر U بين قطبي كلّ منهما وشدّة التيّار الكهربائي I الذي ينساب في كلّ منهما عندما يشتغلان والتي يختص بها كلّ واحد منهما .

أقيّم مكتسباتي :

على لوحة إحدى الآلات المشتغلة بالكهرباء، قرأت المعطيات التّالية :

Rating : DC 3V - 250 mA
Use battery 1,5V*2

هل يمكنني استعمال أيّ بطاريّة لتشغيل جهاز كهربائي معيّن ؟
ما يجب عليّ اتّخاذه بعين الإعتبار عند شراء بطاريّة بديلة ؟

الخلاصة :

قبل غلق الدّارة الكهربائية يجب التحقّق من ملاءمة ثنائي القطب المولّد مع ثنائي القطب المتقبّل : التحقّق من ملاءمة قيمتي كلّ من التّوتّر U، بين قطبي المتقبّل وشدّة التيّار الكهربائي I الذي ينساب فيه.

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

عند قيس توتر U استقرت إبرة فولتمتر– يحتوي على 100 تدريجة – عند التدريجة 42 عند استعمال العيار 30V. أوجد قيمة التوتر U المقاس.

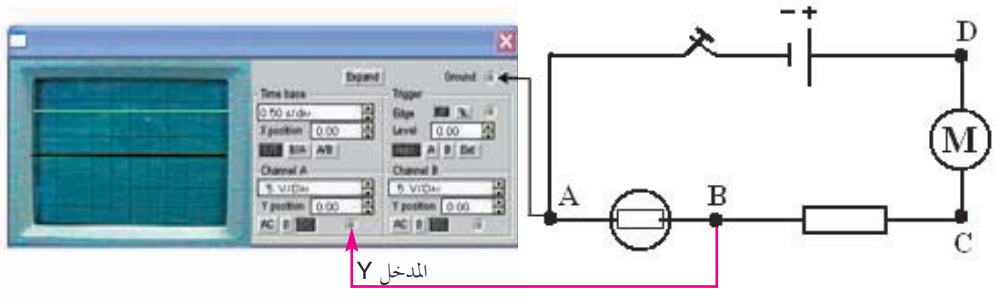
تمرين عدد 2:

نقيس بواسطة فولتمتر إبري – يحتوي على 100 تدريجة– توترا U باستعمال عيارات مختلفة. أتمم ملء الجدول الموالي:

U (V)			
العيار (C)	5	15	30
عدد التدريجات (n)	90	30	15

تمرين عدد 3:

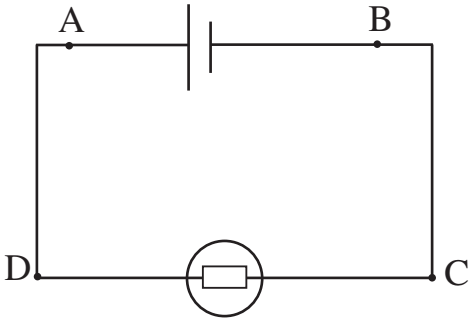
يمثل الشكل الآتي دارة كهربائية متصلة بمشواف



1) ما هي علامة التوتر المقاس– موجب أم سالب ؟
2) أرسم سهما يمثّل التوتر الذي وقع قيسه .
3) إذا علمت أن الحساسية الرأسية للمشواف هي $5\ V\ .cm^{-1}$ وموقع الخط الضوئي يبعد 2,5cm نحو الأعلى عمّا كان عليه قبل غلق الدّارة، أحسب قيمة التوتر بين قطبي المصباح.

تمرين عدد 4:

نعتبر الدارة الكهربائية المبيّنةَ في الشكل المقابل:

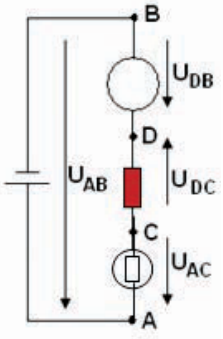


ما هي القيمة الجبريّة للتوترات التالية:

U_{BA} ، U_{BC} ، U_{CD} ، U_{DC} إذا علمت أن القيمة المطلقة للتوتر U_{AB} تساوي 4,5 V .

تمرين عـدد 5:

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل. أتمم ملء الجدول أسفله.



U_{AC} (V)	3	-5	8	
U_{DC} (V)	-4	7		8
U_{BD} (V)	5		6	-3
U_{AB} (V)		-18	20	-17

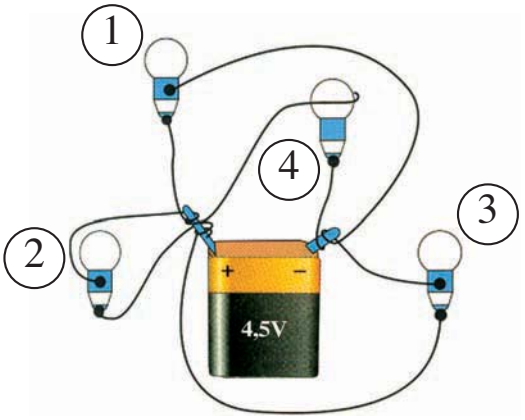
تمرين عـدد 6:

أملأ كلّ فراغ بإحدى الكلمات التّالية : الكهربائيّة، حرارة، حراريّة، التيّار، فيسخن.

تحتوي المدفأة..... على سلك طويل مصنوع من مادّة النّيكروم ملفوف على اسطوانة مصنوعة من مادّة عازلة غير قابلة للانصهار.يمرّ .....الكهربائي في سلك النّيكروم..... إلى درجة الاحمرار ويشع.....: تتحوّل الطّاقة الكهربائيّة إلى طاقة.....

تمرين عـدد 7:

أحدّد المصباح الذي لا ينير في الدّارة الكهربائيّة الموالية وأعلّل ذلك.

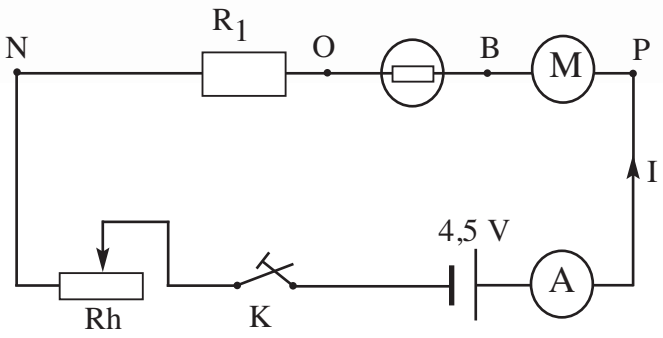


تمرين عـدد 8:

1) أقوم برسم الدّارة الكهربائيّة الموالية وأحدّد اتجاه التيّار الكهربائي.

2) أحدّد تحوّلات الطّاقة الكهربائيّة في هذه الدّارة.

تمرين عـدد 9:



عند غلق الدّارة، أحصل على البيانات التّالية :

$I = 0,2\ A,\ U_{PB} = 1V\ ,\ U_{BO} = 1,6V\ ,\ U_{ON} = 1V$

1) ما هي قيمة التوتّر بين قطبي المعدّلة؟

2) عند تلف المصباح الكهربائي في هذه الدّارة، هل يمكن تعويضه بمصباح كهربائي ثّاني كتبت عليه البيانات التّالية : 1,8V , 0,20 A ؟

أضيف إلى معلوماتي

أبحث في أنترنات عن أفضل السّبل للاستغلال المرشّد للطّاقة الكهربائيّة

عناوين مفيدة في الانترنات

http://www.edunet.tn/physique/savant. html
http://www.infoscience.fr/biograph-som..html

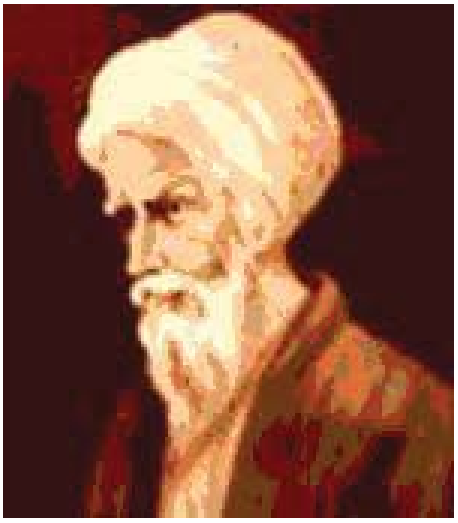
ابحث عن المآثر العلميّة للعلماء : فولتا وأمبير وواط؟

الضوء

مفـــهـــوم الـــــرؤية

الخاصيات البصريّة للأوساط

الانتشار المستقيمي للضوء



في كتابه "المناظر" تعرض ابن الهيثم بالتفصيل لنظريات انبعاث الرؤية من العين ، التي ذكرها أسلافه، وفند كلا منها حيث يقول في دحضه لنظرية انبعاث الرؤية : إن عملية الرؤية لا تتحقق باشعة تنبعث من عضو الابصار ولكن الرؤية تتحقق باستقبال العين للاشعة المنبعثة من الأشياء الخارجية وتدخل في عضو الابصار...

الحسن ابن الهيثم : ولد في البصرة عام 965 م ومات في القاهرة عام 1040 م ويعرف في أوروبا باسم "الهازن ".

الضـــوء (من 8 إلى 10 ساعات)

الأهداف المميّزة: يكون المتعلّم قادرا على:	قواداح وأنشطة	المحتوى والمفاهيم
– التعرّف إلى مصدر ضوئي. – التمييز بين جسم مضيء وجسم منير. – التعرف إلى بعض مكاشيف الضّوء. – تبين شروط الرؤية.	✔ من خلال مشاهدة أجسام منيرة وأخرى مضيئة يُستنتَج : – أنّ العين لا ترى إلاّ الأجسام التي تُشعّ ضوءً. – أنّ مصادر الضوء نوعان : • الأجسام المضيئة • الأجسام المنيرة	**مفهوم الرؤية** ■ مصادر الضوء – الأجسام المضيئة – الأجسام المنيرة ■ العين كاشفة للضوء ■ مكاشيف أخرى للضوء – كلورير الفضّة – مقاوم ضوئي
– تصنيف الأوساط حسب خاصياتها البصريّة. – التمييز بين وسط شفّاف، وسط شافّ ووسط عاتم.	مشاهدة مصدر ضوئي عبر : – قطعة زجاج عادي – قطعة خشب أو ورق مقوّى – قطعة زجاج أحرش أو ورق مزيَّت ✔ تصنيف أنواع الأوساط حسب اختراق الضوء لها	**الخاصيات البصريّة للأوساط** ■ الوسط الشفّاف ■ الوسط الشافّ ■ الوسط العاتم
– التمييز بين مصدر ضوئي نِقَطيّ ومصدر موسَّع. – ذكر مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء. – التمييز بين مختلف الأحزمة الضوئيّة. – رسم شعاع ضوئي – رسم مختلف الأحزمة الضوئيّة. – تفسير انقلاب الصورة في الغرفة المظلمة وآلة التصوير. – رسم ظلّ جسم مضاء مصدر نقطي. – رسم الظلّ والظليْل لِجسم مضاء. – تفسير ظاهرتي الخسوف والكسوف وإنجاز الرّسوم المبيّنة لها. – تفسير أطوار القمر.	✔ مشاهدة فانوس مضيء ونجم في السماء واستنتاج معنى المصدر النّقطي والمصدر الموسّع ✔ إنجاز تجربة تثبت الإنتشار المستقيمي للضوء ✔ إنجاز تجارب لإبراز مختلف الأحزمة الضوئيّة ✔ إنجاز غرفة مظلمة واستعمالها للحصول على صورة واضحة لجسم مضيء على شاشتها وتفسير انقلاب الصّورة المتحصّل عليها ✔ معاينة الأجزاء الداخلية لآلة تصوير قصد إبراز أوجه التشابه مع الغرفة المظلمة ✔ إيجاد تفسير لظلّ الأجسام ✔ إنجاز تجربة للحصول على ظلّ جسم مضاء بمصدر ضوئي موسَّع وإبراز مفهومي الظلّ والظليْل ✔ استغلال التجربة المنجزَة (السابقة) لتفسير ظاهرتي الخسوف والكسوف ✔ إعداد ملفّ حول أطوار القمر	**الانتشار المستقيمي للضوء** ■ المصدر الضوئي الموسّع والمصدر الضوئي النِّقَطيّ ■ الانتشار المستقيمي للضوء : نموذج الشعاع الضوئي ■ الأحزمة الضوئيّة ■ تطبيقات الانتشار المستقيمي للضوء : – الغرفة المظلمة وآلة التصوير – الظلّ والظليْل – أطوار القمر – الخسوف والكسوف

19) مصادر الضوء

20) مكاشيف الضوء : الإبصار - شروط الرؤية

21) الخاصيات البصرية للأوساط

لولا ضوء الفانوس لما تمكّنت من اعداد درسي

- لماذا تصعب الرؤية في الأماكن المظلمة؟
- كيف يمكن الحصول على الضوء ؟
- هل نرى الأشياء بنفس الوضوح من خلال أوساط مختلفة ؟
- كيف يتحقق الإبصار ؟

19) مصـــــادر الضـــــوء

الأهـداف المميـزة

يكون المتعلم قادرا على:

- التعرّف إلى مصدر ضوئي،
- التمييز بين جسم مضاء وجسم منير،
- التمييز بين مصدر ضوئي نقطي ومصدر ضوئي موسّع.

أستـعد لدرسي بتـذكر مكتسباتي القبليّـة :

توهّج الأجسام بفعل ارتفاع درجة الحرارة – إضاءة اللهب عند الاحتراق التام وإضاءته عند الاحتراق غير التام .

أتأمّل و ألاحظ :

داخل كهف أو نفق مظلم، لا يمكنني التعرف على ما يحيط بي إلا إذا ما تحسسته باللّمس. بمجرد أن أشعل فانوسا أو شمعة، يغمر الضوء المكان وأتمكن من رؤية الأشياء المضاءة.

أجـرّب و ألاحـظ :

أجرّب

أشعل فانوسا كهربائيا أو شمعة داخل غرفة، بعد سّد كل منافذ الضوء الخارجي، ثم أطفئه.

ألاحظ

✔ أتمكن من رؤية الفانوس إذا كان مضيئا، أما إذا انطفأ فيغيب عن النظر.

✔ لا أتمكن من رؤية أثاث الغرفة إلاّ إذا أضاءه الضوء الوارد من الفانوس، فينثر جزءا منه نحو عيني.

أستنتج :

لا يمكن للعين أن ترى ما حولها من أشياء إلا بوجود ضوء يرد عليها من تلك الأشياء. كلّ الأجسام المرئيّة هي أجسام باعثة للضوء أو أجسام مضاءة.

أنواع مصادر الضوء

تعريف مصدر الضوء :

كل جسم ينطلق منه الضوء هو مصدر للضوء .

أذكر بعض مصادر الضوء :

الشمس، لهب شمعة، فانوس كهربائي، القمر، النّجوم، الأشجار، البنايات، الأثاث، قبس الفحم ...

أتساءل

هل كل الأجسام المرئية مولِّدة للضوء الذي تبعثه؟

مصادر الضوء نوعان :

- مصدر مشع بذاته يولد الضوء و يبثّه حوله، فهو جسم مضيء مثل الشّمس والنّجوم والمصباح .
- مصدر ناثر لجزء من الضوء الذي يتلقاه من مصدر آخر، فهو جسم مُنير مثل القمر.

ملاحظة

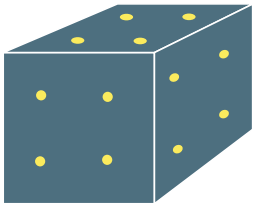
عند غياب الضوء الوارد عليها تصبح الأجسام التي كانت مضاءة غير مرئية.

المصدر النقطي والمصدر الموسع

أجرّب وألاحظ :

قبل الشروع في أي نشاط أطفأ أضواء القاعة وأحكم غلق النوافذ للحصول على فضاء مظلم.

نشاط أول:



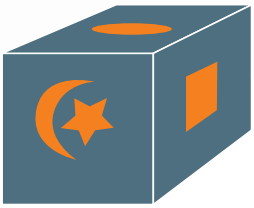
- ✔ بواسطة دبوس، أحدث ثقبا متناثرة على بعض أوجه علبة من الورق المقوى.
- ✔ أضع داخل العلبة مصباحا كهربائيا، أتحكم في تشغيله من خارجها.

ألاحظ

- ❖ قبل تشغيل المصباح الكهربائي : لا أرى الثقب على سطح العلبة بوضوح.
- ❖ عند تشغيل المصباح : يبرز الضوء من الثقب فأشاهد على سطح العلبة مجموعة من النقاط المضيئة.

يكوّن كل ثقب مصدرا نقطيا للضوء.

نشاط ثان :



✔ أعيد التجربة، مستعملا
فتحات موسّعة وذات أشكال مختلفة.
✔ أغلق الدارة لتشغيل المصباح من جديد

ألاحظ

ينفذالضوء من العلبة عبر الفتحات مشكّلا
على كلّ وجه مساحة مضيئة تعتبر مصدرا موسّعا للضوء.

أستنتج :

➤ يعتبر مصدر الضوء نقطيا اذا كانت مقاساته أصغر بكثير من مقاسات الوسط المحيط به. ويعتبر المصدر موسّعا في كلّ الحالات الأخرى.

ملاحظة

يمكن أن يكون المصدر الضوئي في هيئة نقطة، فنصفه بمنبع ضوئي نقطي، ويعود ذلك إمَّا لصغره مثل شرارة الفحم أو لبعده الكبير عن المشاهد مثل النجوم.

أقيّم مكتسباتي :

أتأمّل الصورة ثمّ :
➤ أتبيّن مختلف مصادر الضوء وأسمّيها.
➤ أميّز المصادر النقطية من المصادر الموسّعة.

الخلاصة :

✔ مصادر الضوء نوعان أجسام مضيئة وأجسام منيرة.
✔ يعتبر مصدر الضوء نقطيّا إذا كان صغيرا مقارنة بمحيطه.
✔ يعتبر مصدر الضوء موسّعا إذا كانت مساحته نسبيّا كبيرة.

20) مكاشيـــف الضـــوء

الأهـداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على :

- تبيّن شروط الرؤية.
- التعرف إلى بعض مكاشيف الضوء.

أتذكّر مكتسباتي القبليّة :

مصادر الضوء –الأجسام المضيئة والأجسام المنيرة – الرّؤية.

أتأمّل وأتساءل :

ما هو دور العين في ظاهرة الرّؤية ؟

تحفظ مواد كثيرة بعيدا عن الضوء وتسوّق موادّ أخرى في قوارير عاتمة، لماذا ؟

لماذا تتغيّر خاصّيات بعض الأجسام – كاللون والرائحة والطعم... – بتعرّضها للضّوء ؟
ما هي مكاشيف الضّوء الأخرى وكيف تعمل ؟
ما الخدع البصريّة وبأيّ ظاهرة ترتبط ؟

I- العين – مكشاف للضوء

1- العين عضو الإبصار

أجرّب وألاحظ :

تجربة أولى :

في زاوية محدودة الإنارة داخل قاعة، أنظر في مرآة مكبّرة وأمعن النظر في حدقة عيني، ثمّ أنتقل إلى ركن أكثر إضاءة وأعيد العمليّة، ماذا ألاحظ ؟

– تتسّع حدقة العين عند تناقص الإنارة حولي وتتقلّص بتزايد الضّوء.
– ترهق عيني أكثر كلّما ازدادت العتمة.

تجربة ثانية :

أثناء الليل، في زاوية محدودة الإنارة داخل قاعة، أنظر في مرآة مكبّرة وأمعن النظر في حدقة عيني، ثمّ أطفئ الضّوء، ماذا ألاحظ ؟
في العتمة، ينتفي الضّوء الوارد من الجسم الذي كنت أشاهده و تختفي ألوانه و تنعدم رؤيته.
تختفي الصّورة تماما في العتمة و تحجب الألوان.

أستنتج :

- تتأثّر حدقة العين بكميّة الضّوء فيتغيّر حجمها.
- تتمّ رؤية جسم ما عندما ترد إلى العين إضاءة كافية متأتية من ذلك الجسم.
- تتضح الرّؤية بتزايد الإضاءة.
- تتحقّق الرّؤية بشرطين : – انبعاث الضّوء من الجسم المرئي
  – تقبّل العين للضّوء المنبعث.

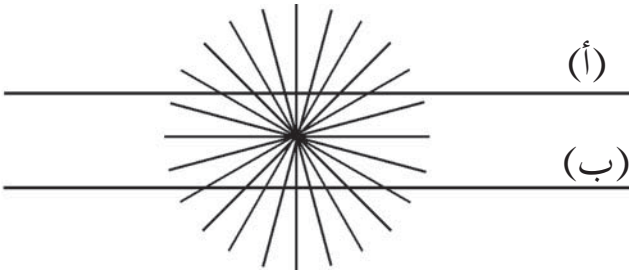
في كتابه «المناظر» تعرض ابن الهيثم بالتفصيل لنظريات انبعاث الرؤية من العين التي ذكرها أسلافه، وفنّد كلاّ منها حيث يقول في دحضه لنظرية انبعاث الرؤية : إنّ عملية الرؤية لا تتحقق باستقبال العين للأشعة المنبعثة من الجسم.

2- وثائق حول الخدع البصريّة :

أتأمّل و ألاحظ :

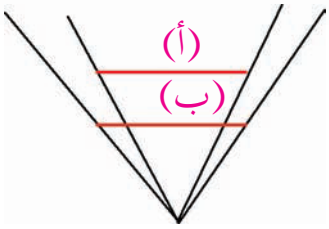
أ- المشهد الأوّل

هل المستقيمان (أ) و(ب) متوازيان ؟
أتأكّد من ذلك باستعمال المسطرة.



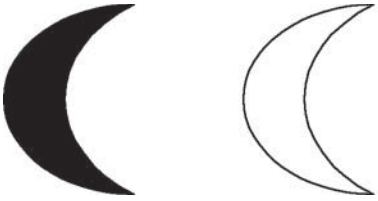
ب- المشهد الثاني

هل قطعتا المستقيم (أ) و(ب) متساويتان ؟
أتأكّد من ذلك باستعمال المسطرة.

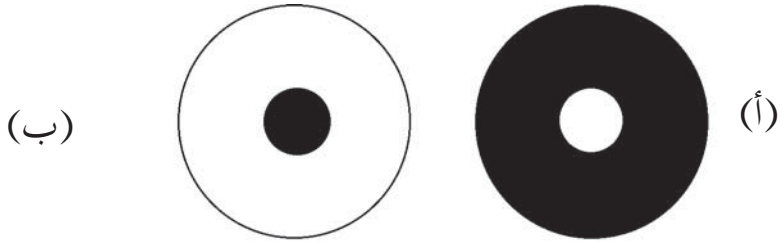


ت- المشهد الثالث

هل الهلالان متماثلان ؟



ج- المشهد الرابع



هل الدّائرتان المركزيتان متماثلتان ؟

أجـرّب وألاحـظ :

فانوس يرسل إشارات ضوئية متتالية ودورية – ستروبوسكوب(stroboscope)، حيث بين الإشارة والأخرى مدة قصيرة تقدر بـT . هل ألاحظ تواتر الإشارات الضوئية مهما تناقصت قيمة المدةT؟

– عندما تكون قيمة المدة T مثلا في حدود خمس الثانية أميّز بوضوح تواتر الاشارات الضوئية من الفانوس.

– عندما تتناقص قيمة المدة T وتصل إلى حدود نصف عشر الثانية($T = \frac{1}{20}$ s)لا أميز تواتر الاشارات الضوئية من الفانوس اذ تبدو لي انارة متواصلة بدون انقطاع.

تفسّر هذه الظاهرة بمداومة الصورة على قرنية العين، فلا يمكن للإنسان تمييز تواتر الصور اذا قلّت المدة T بين الصورة والأخرى عن $\frac{1}{20}$ s.

أستنتج :

تتأثّر حاسّة البصر أحيانا، إما بالأشكال – المشهد الأوّل والثاني– أو بالألوان الطاغية – المشهد الثالث والرابع – أو بالحيز الزمنيT الفاصل بين إشارتين ضوئيتين متتاليتين، فتختلف الصّورة في الدماغ عن الواقع ويعرف هذا بالخداع البصري.

II- مكاشيف أخرى للضوء

1- كلورير الفضّة : كاشف ضوئي – كيميائي

أجرّب وألاحظ :

محلول مائي لنترات الفضّة

محلول مائي لكلورير الصّوديوم مكشوف للضّوء

محلول مائي لكلورير الصوديوم في أنبوب ملفوف في غلاف عاتم

أحصل على محلول مائي يشوبه راسب أبيض اللون : كلورير الفضّة.

محلول كلورير الصوديوم + محلول نيترات الفضّة يعطي← كلورير الفضّة + نيترات الصوديوم

أعرّض الأنبوبين إلى ضوء الشّمس وبعد برهة أحصل على :

لون راسب كلورير الفضّة أصبح رماديّا.

لون راسب كلورير الفضّة، في الأنبوب الملفوف في الغلاف العاتم، بقي على حاله.

ألاحظ

- ✔ يتحوّل اللون الأبيض، لكلورير الفضّة في الأنبوب المكشوف، إلى الرّمادي.
- ✔ يبقى اللون الأبيض لكلورير الفضّة في الأنبوب المغطّى على حاله.
- ✔ بعد إزالة الغلاف على الأنبوب الثّاني ثمّ تعرّضه إلى الضّوء يتحوّل بدوره اللون الأبيض لكلورير الفضّة إلى الرّمادي.

أستنتج :

يتأثّر كلورير الفضّة بمفعول ضوء الشّمس المسلّط عليه فيتحوّل لونه من أبيض إلى رمادي : كلورير الفضّة كاشف للضّوء .

هذه الخاصيّة تتميّز بها أملاح الفضّة وتستغلّ في عمليّات تحميض الأشرطة الفوتوغرافيّة و السينمائية (تحوي غشاء رقيقا يتكوّن من بعض أملاح الفضّة) تسْودّ الأغشية المتكوّنة من بعض أملاح الفضّة كلّما تعرّضت للضّوء وتزداد سوادا حسب شدّة الضّوء المسلّط عليها.

كلّ جسم تتغيّر مكوّناته بمفعول الضّوء هو كاشف ضوئي – كيميائي.

ملاحظة : بشرة الإنسان

تتأثّر بشرة الإنسان بضوء الشّمس فتتلوّن بخضاب (سمرة) تتضح أكثر كلّما طالت مدّة التعرّض للأشعّة (فوق البنفسجيّة أساسا). وعليه، بالنسبة للذين لهم بشرة حسّاسة في الصّيف، ينصح باستعمال مراهم تقيهم من الإلتهابات.

2- مكاشيف أخرى

تصفرّ أوراق النباتات الخضراء كلّما تُركت في مكان مظلم

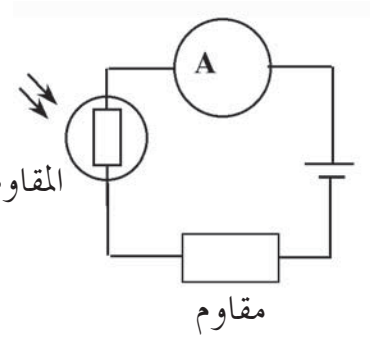
يؤكّد دوران زهرة عبّاد الشّمس نحو مصدر الضّوء، ضرورة الضّوء لحياة النّباتات.

III- تأثير الضوء على المواد - الكاشف الإصطناعيّة الإلكترونيّة

1- المقاوم الضّوئي

أجـرّب وألاحـظ :

أنجز الدّارة المتكوّنة بالتسلسل، من مقاوم ومقاوم ضوئي ومولّد وأمبير متر.



✔ في العتمة تكون شدّة التيّار الكهربائي تساوي صفرا.
✔ حالما يُرسَلُ ضوء على المقاوم الضوئي تتغيّر شدّة التيّار الكهربائي، حيث تكبر قيمتها بتزايد الإنارة.

أسـتنـتـج :

المقاوم الضوئي مكشاف للضّوء.
يستعمل المقاوم الضوئي أيضا في التصوير الفوتوغرافي لتحديد إضاءة مثلى للجسم الذي نريد تصويره كما يستعمل في السلاسل الإلكترونية.

2- مكاشيف إصطناعيّة أخرى : اللاقط CCD

يتكوّن اللاقط CCD من عديد الخلايا الضّوئيّة تمكّن من إلتقاط صورة للجسم المعني. تسجّل في مرحلة ثانية على شريط فيديو في الكاميسكوب العاديّة أو الرّقميّة.

أقـيّم مكتسباتي :

1- أصف تجربة تمكّن من الحصول على كاشف ضوئي– كيميائي، أسمّي المعدّات المستعملة وناتج التّجربة.
2- أذكر تطبيقات تستعمل هذا الكاشف للضّوء.

الخـلاصـــــة :

- ✔ العين هي عضو الإبصار فلا تتمكّن من رؤية جسم إلاّ إذا التقطت ضوءا واردا منه وهي من المكاشيف الطبيعيّة للضوء.
- ✔ كلّ جسم تتغيّر مكوّناته بتأثير الضّوء هو كاشف ضوئي– كيميائي.
- ✔ اللاقطCCD والمقاوم الضّوئي هي من المكاشيف الاصطناعية للضوء.

أعتمد على نفـسي :

تمرين عـدد 1:

أختار الإجابة الصحيحة:

1– العين هي عضو الإبصار فلا تتمكّن من رؤية جسم إلاّ إذا التقطت ضوءا واردا منه.

2– العين هي عضو الإبصار تتمكّن من رؤية أي جسم إذا كان كبير الحجم.

3– كلّ جسم تتغيّر مكوّناته بمفعول الضّوء هو كاشف ضوئي– كيميائي.

تمرين عـدد 2:

في الفراغ المناسب أضيف الكلمة المناسبة من ضمن : ضوء، كلورير الفضّة، كاشف للضّوء.

يتأثّر .....بمفعول..... الشّمس المسلّط عليه فيتحوّل لونه من أبيض إلى رمادي:

كلورير الفضّة.....

تمرين عـدد 3:

منوار جهاز العرض السينمائي تتواتر صوره بحساب 24 صورة في الثانية. ماذا عسانا نشاهد لو تواترت هذه الصور بحساب خمس صور في الثانية ؟ علل جوابك.

تمرين عـدد 4:

علل ظاهرة دوران زهرة عبّاد الشمس نحو مصدر الضوء.

21) الخاصّيات البصرية للأوساط

الأهداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على:

- تصنيف الأوساط حسب خاصّياتها البصرية؛
- التمييز بين وسط شفّاف، وسط شافّ ووسط عاتم.

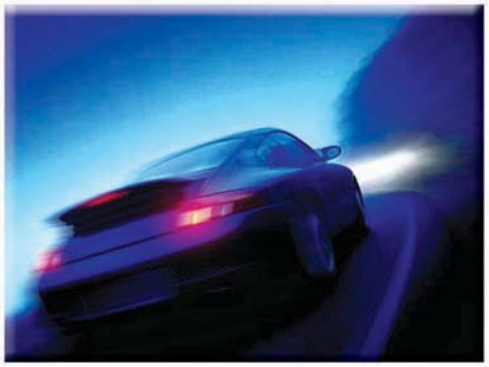
أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

مصادر الضوء – الأجسام المضيئة والأجسام المنيرة.

أتأمّل وألاحظ :

في فصل الشتاء، غالبا ما تمدّنا مصالح الرصد الجوّي بالبيانات التالية :

غدا الضباب كثيف والرؤية غير واضحة ؛ على سائقي السيّارات توخّي الحذر واستعمال الأضواء عند الضرورة.



يستعمل السّائق الأضواء النّافذة كلّما مرّ عبرمنطقة بها دخان أو ضباب صحراوي.

لماذا يحدّ الضباب والدخان والغبار من رؤية الأشياء ؟

لماذا نلجأ لاستعمال الأضواء في النّهار أحيانا ؟

لو تعطّبت أضواء السيّارة، هل يمكنمواصلة الطّريق بسلام ؟

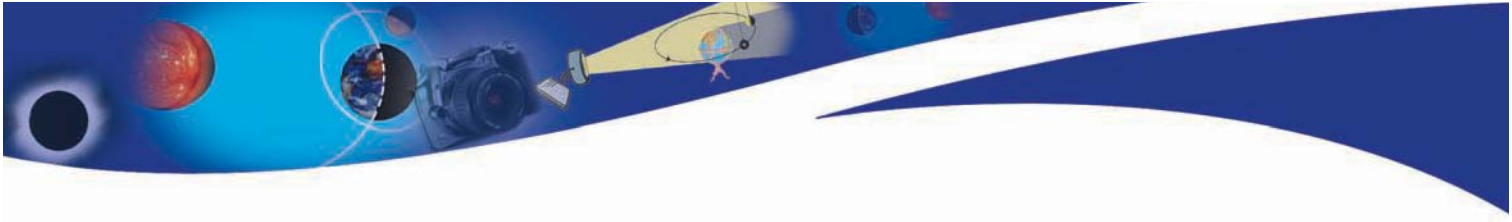
أنواع الأوساط البصريّة

أجرّب وألاحظ :

أنجز التّركيب الممثل على الصّورة المقابلة.

أضع لوحا بيني وبين الجسم المضيء.

أغيّر في كلّ مرّة نوع اللوح، ثمّ أصنّف الألواح حسب وضوح رؤيتي للجسم المضيء.



نوع مادّة اللوح	مدى وضوح رؤية الجسم المضيء (واضحة أم ضبابيّة أم منعدمة)
الزجاج	
البلور المطروق	
خشب	
ورق مبلل بالزيّت	
ورق مقوّى	
معدن	

أستنتج :

تصنّف الأوساط حسب مدى رؤية الأجسام من خلالها:

- الخشب و اللوح المعدني : رؤية محجوبة تماما،
- الزجاج المطروق و الورق المبلل بالزيت: رؤية ضبابيّة و غير واضحة،
- البلّور : رؤية واضحة .

تمييز الأوساط البصريّة

الهواء، الماء الصّافي، الزجاج وكذلك ماء البحر في عمق ضعيف ... كلّها أوساط تمكّن من رؤية واضحة للأشياء وبالتالي تسمح بمرور الضوء ؛ فهي أوساط شفّافة.

الخشب، الورق المقوّى، والكحول الايودي في تركيز عال وكذلك **الجدران والمعادن والماء في عمق مرتفع**... تكوّن حواجز مانعة لمرور الضوء ولا تسمح برؤية الأشياء من خلالها، فهي أوساط عاتمة.

الزجاج الملوّن، البلور المطروق، والورق المبلّل بالزيت أو بالنفط ... أوساط لا تسمح إلا بمرور جزء ضئيل من الضوء ورؤية الأشياء من خلالها غير واضحة فهي أوساط شافة.

أقـيّم مكتسباتي :

أنظر إلى لهب الشمعة من خلال أوساط مختلفة :

الوسط : لوح خشبي

الوسط : لوح من الزجاج

الوسط : صحن من البلّور

لكلّ مشهد من المشاهد السّابقة، أنسب نوع الرّؤية (واضحة ، غير واضحة، منعدمة)

الخـلاصـــة :

- ✔ كلّ وسط يسمح برؤية الأجسام من خلاله بوضوح هو وسط شفّاف.
- ✔ كلّ وسط تكون رؤية الأجسام من خلاله منعدمة هووسط عاتم.
- ✔ كلّ وسط تكون رؤية الأجسام من خلاله ضبابية هو وسط شافّ.

ملاحظـة :

شفافية وسط أو عاتميته شيء نسبي، فالماء الشفّاف يتحوّل تدريجيا الى وسط شافّ ثمّ الى وسط عاتم بازدياد سمكه نتيجة امتصاص الماء للضوء. وهذا ما يجعل أعماق البحار و المحيطات مظلمة.

الانتشار ألمستقيمي للضوء

22) مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء

23) الأحزمة الضوئية

24) تطبيقات الانتشار ألمستقيمي للضوء

ضوء الناظور

- أي مسار يتّبع الضوء بين مصدره وجسم مضاء ؟
- أي دور يلعب الضوء في التصوير الفوتوغرافي ؟
- ما هي أطوار القمر وما السبب في حدوثها ؟
- كيف أفسّر ظاهرتي الكسوف والخسوف ؟

22) مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء

الأهداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على:

- ذكر مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء،
- رسم شعاع ضوئي.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبلية :

مصادر الضوء – الخاصّيات البصرية للأوساط.

مشاهدة

غرفة مظلمة

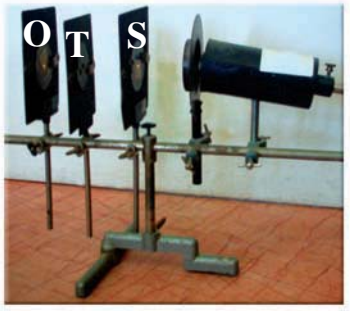
غرفة مضيئة

داخل غرفة غير مضاءة يخيّم الظلام وتنعدم الرؤية. بمجرّد أن أشعل فانوسا يشع نوره من حوله ويغمر أرجاء الغرفة. أقول إنّ الضوء ينتشر انطلاقا من مصدره، (الفانوس في هذه الحالة).
ألاحظ الفرق الواضح بين المشهد الأول المظلم والمشهد الثاني المضاء. وجود الأثاث (أجسام عاتمة) بالغرفة المضاءة، يحجب ضوء الفانوس في بعض الأماكن فتحصل مناطق ظل (أنظر تحت الطاولة أو خلف الخزانة).

الانتشار المستقيمي للضوء

أجرّب وألاحظ :

– أنجز مصدرا نقطيا للضوء بوضع ورق مقوّى حامل لثقب S،أمام مصدر ضوئي.
– أنظر الى المصدرS من خلال ثقب O بورق مقوّى ثاني.
– أضع ورقا ثالثا به ثقب T على مسارالضوء بين O و S.
– أبحث عن الوضع الملائم لرؤية الضّوء من خلال O.
– بواسطة خيط مشدود أو ابرة، أثبت أنّ S، T وO على استقامة واحدة.



أستنتج :

عند انتقاله من مصدره الى عين المشاهد، يمرّ الضوء بكلّ نقاط قطعة المستقيم SO.

مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء

ينتشر الضوء في الوسط الشفّاف المتجانس، من الجسم المضيء (مصدر الضوء) الى الجسم المضاء متّبعا خطّوطا مستقيمة.

ملاحظة

تتغيّر سرعة انتشار الضوء من وسط شفّاف الى آخر.

مثال: قيمة سرعة الضوء في الفراغ تساوي $c = 300\ 000\ km.s^{-1}$

تمرين لمزيد المعرفة

تقدّر المسافة الفاصلة بين كوكب الشمس والأرض بحوالي 150 000 000km

علما بأنّ الضوء ينتشر في الفضاء بسرعة معدّلها $300\ 000\ km.s^{-1}$ ، ما هي المدّة الزمنية التي يقضيها ضوء الشمس ليصل الى الأرض؟

للحصول على الجواب أعتمد القاعدة: المسافة المقطوعة = معدّل السرعة X الزمن

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{معدّل السرعة}}$$

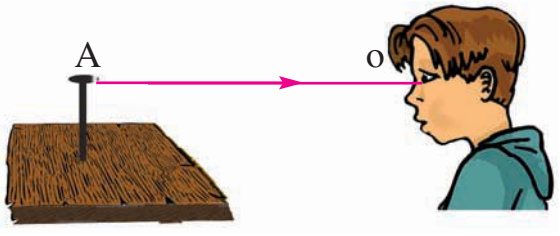
الزمن= 500s = 300 000 / 150 000 000 أي 8min 20s

الشعاع الضوئي

أسمّي شعاعا ضوئيا مسار الضوء المستقيم موجّها من النقطة المضيئة(مصدر الضوء) نحو النقطة المضاءة

مثال :

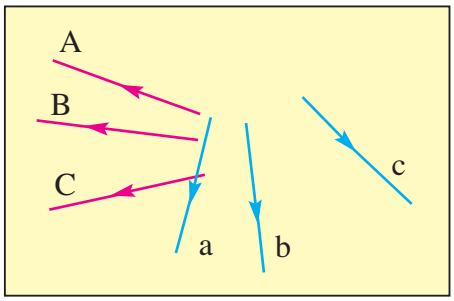
عند مشاهدة رأس الدبّوس A، الضوء المنبعث منه ينتشر وفق مسار الشعاع AO نحو حدقة عين المشاهد O .



يمثّل السّهم اتّجاه انتشار الضّوء

أقـيّم مكتسباتي :

تمثّل الصورة الموالية بعض أشعّة الضوء (A,B وC...) المنبعثة من مصدر نقطي S، وبعض الأشعّة الأخرى(a,b و c...) المنبعثة من مصدر آخر 'S،



1) أحدّد على الصورة موضع كلّ من S و 'S .

2) أرسم بلونين مختلفين :

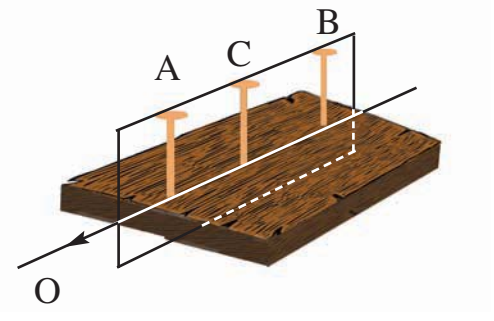
- شعاعا d، موازيا للشعاع A منبعثا من 'S
- شعاعا D، موازيا للشعاع c منبعثا من S.

الخـلاصـــــة :

- ✔ ينتشر الضوء انطلاقا من مصدره، في كلّ الاتجاهات متّبعا خطوطا مستقيمة
- ✔ يطلق اسم شعاع ضوئي على مسار الضّوء المستقيم أثناء انتشاره.
- ✔ نرمز للشعاع الضوئي بمستقيم موجّه من النقطة المصدر نحو النقطة المضاءة.
- ✔ ينتشر الضوء في الأوساط الشفّافة المتجانسة بسرعة ثابتة.
- ✔ ينتشر الضوء في الفضاء بسرعة تناهز قيمتها $300\ 000\ km.s^{-1}$

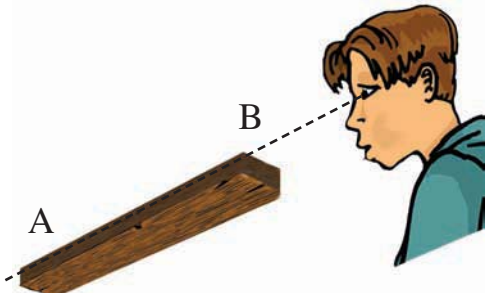
أبحث عن تطبيقات عملية لدرسي

نصب الشواخص:



- ✔ أثبّت دبّوسين عموديين في نقطتين Aو B من سطح لوحة خشبية .
- ✔ أنظر في اتّجاه المستقيم AB .وأحاول تثبيت دبّوس ثالث في نقطة C بين Aو B بحيث تبدو كل الدبابيس متطابقة.
- ✔ أعيد العملية عدّة مرّات مغيّرا في كل مرّة موضع النقطة C.
- ✔ أثبت بواسطة مسطرة أنّ A، Bوكل النقاط Cتوجد على استقامة واحدة.
- ✔ أذكر بعض التطبيقات لهذه العملية في الحياة اليومية.

التراصف البصري:



أنظر في اتجاه الضلع AB للمسطرة كي أتحقّق من استقامتها. تعتبر المسطرة غير مستقيمة اذا تبيّن أنّ أحد نقاط الضلع لا ينتمي للشّعاع AB.

23) الأحزمة الضوئية

الأهداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على:

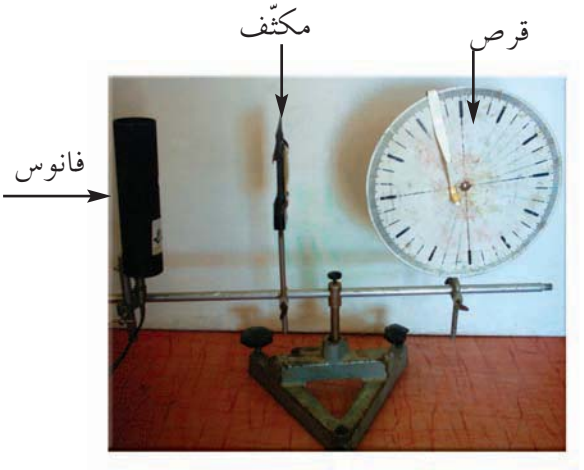
- التمييز بين مختلف الأحزمة الضوئية ؛
- رسم مختلف الأحزمة الضوئية.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

- ✔ المصادر الضوئية
- ✔ مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء
- ✔ الشعاع الضوئي.

أنواع الأحزمة الضّوئيّة

أجرّب وألاحظ :



أنجز التّركيب الممثل على الصّورة المقابلة.

أغيّر موقع المكثّف بإبعاده أو تقريبه من المصدر الضّوئي S.

ألاحظ

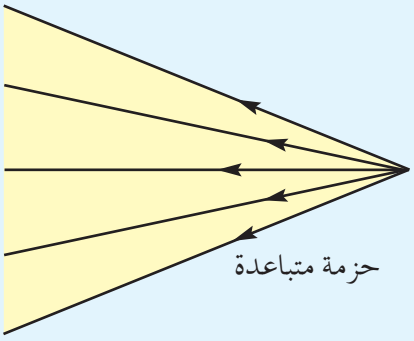
بدون استعمال المكثّف أشاهد مساحة مضاءة محدّدة بخطوط مستقيمة ومتباعدة .

عندما أبعد المكثف تدريجيّا عن مصدر الضّوء :
أشاهد مساحة مضاءة محدّدة بخطوط مستقيمة ومتوازية .

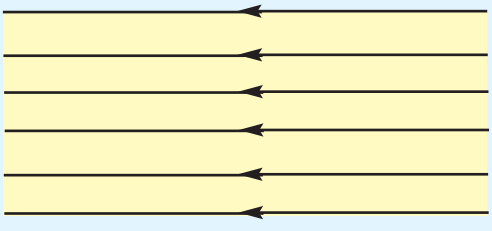
عندما أبعد المكثف أكثر عن مصدر الضّوء :
أشاهد مساحة مضاءة محدّدة بخطوط مستقيمة و متقاربة .

أستنتج :

ينتشر الضّوء، انطلاقا من مصدره، على شكل مجموعة أشعّة مستقيمة.
أسمّي كلّ مجموعة منها حزمة ضوئيّة.

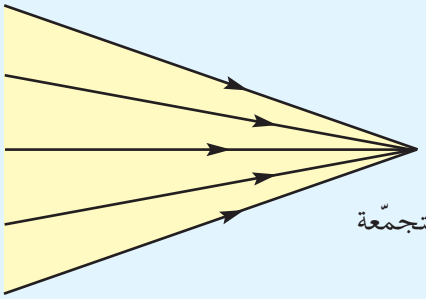


➤ إذا تباعدت الأشعّة أثناء انتشارا لضوء، أحصل على حزمة متباعدة.



➤ إن كانت أشعّة الحزمة على منحى واحد (استقامة واحدة) أسمّيها حزمة متوازية.

➤ إذا تقاربت الأشعّة أثناء انتشارا لضوء، أحصل على حزمة متجمّعة (أومتقاربة).



ملاحظة

تسمى الحزمة الضوئيّة الدقيقة حزيمة ضّوئيّة.
يستحيل عزل شعاع واحد من حزمة ضّوئيّة إلا أنه يمكن أن نشخصه تجريبيّا باستعمال حزيمة اسطوانية دقيقة جدا.

أقيّم مكتسباتي :

أذكر أمثلة من وضعيات ينتشر فيها الضوء وفق حزم :

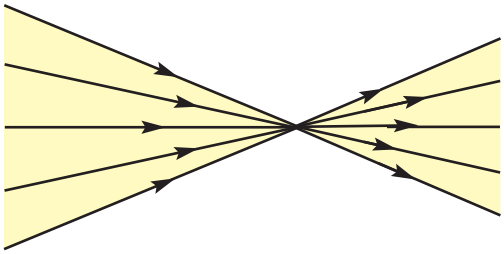
- متباعدة،
- متوازية،
- متجمّعة (أو متقاربة).

الخلاصة :

تتكوّن الحزمة الضوئية من مجموعة أشعّة ضوئية منبعثة من نفس المصدر الضوئي.
تكون الحزمة الضوئية متباعدة اذا ما تباعدت أشعّة الضوء عند انتشاره.
تكون الحزمة الضوئية متوازية اذا ما حافظت أشعّة الضوء، أثناء انتشاره، على نفس المنحى.
تكون الحزمة الضوئية متجمّعة (أومتقاربة) اذا ما تقاربت أشعّة الضوء عند انتشاره.

ملاحظة

عند تقاطع أشعّتها تتحوّل الحزمة الضّوئيّة المتجمّعة الى حزمة ضوئيّة متباعدة.



أعتمد على نفسي :

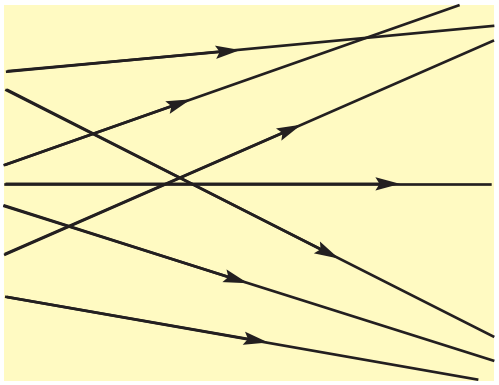
تمرين عدد 1:

املأ الفراغات باستعمال المفردات التالية: الشعاع– مستقيم– المضاءة– المضيئة– انتشار.

أرسم.....الضوئي الوارد من النقطة .....S نحو النقطة .....O

بخطّ.....حامل لسهم يشير لاتجاه .....الضوء.

تمرين عدد 2:



الأشعّة الضوئية المرسومة على الصورة المقابلة تنطلق من ثلاثة مصادر ضوئية نقطية مختلفة.

1 – أنقل الرسم على ورق شفّاف.

2 – أتمّ الرسم وحدّد مواقع مصادرالضوء : S_1 و S_2 و S_3

تمرين عدد 3:

في يوم غائم نلمح وميض البرق ثمّ بعد لحظات نستمع لصوت الرعد.

1 - إذا علمنا أنّ الصوت كالضوء ينتشر في الفضاء، أيّ حقيقة علمية تؤكّد هذه الملاحظة ؟

2 - أيّهما أسرع الضوء أم الصوت ؟ علّل ذلك ؟

تمرين عدد 4:

السنة الضوئية هي الوحدة الأكثر ملاءمة لقيس المسافات الفلكية .

علما بأنّ السنة الضوئية تمثّل المسافة التي يقطعها الضوء طيلة سنة كاملة بسرعة $300\ 000\ km.s^{-1}$

وأنّ السنة تعدّ 365 يوما، ما هو مقابل السنة الضوئية بالكيلومتر؟

تمرين عدد 5:

املأ الفراغات باستعمال المفردات التالية :

الحزم– أشعّتها – مجموعة – المتجمّعة – المصدر.

تتألّف.....الضوئية من.....أشعّة واردة من نفس.....الضوئي.

عند تقاطع ..... تتحوّل الحزمة الضّوئيّة .....الى حزمة ضوئيّة متباعدة.

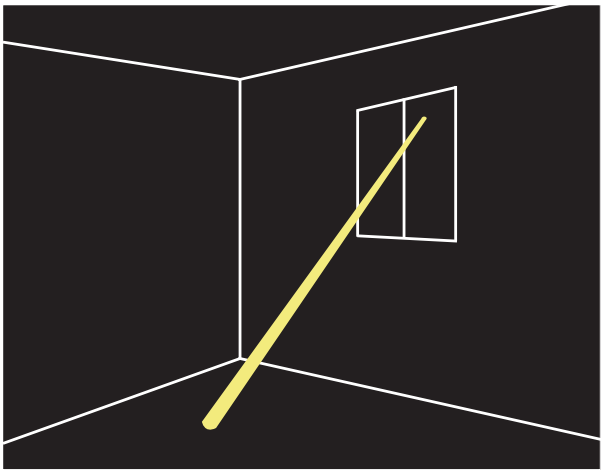
تمرين عـدد 6:

أكتب في كلّ فراغ ما يناسب من الكلمات التالية : متوازية – متجمّعة – متباعدة.

✔ ينتشر ضوء منارة الميناء في شكل حزم ----

✔ تنتشر أشعّة ليزر في شكل حزم..... دقيقة

✔ تنفذ أشعّة الشمس من فتحة في باب الغرفة مكوّنة حزمة ضوئية.....



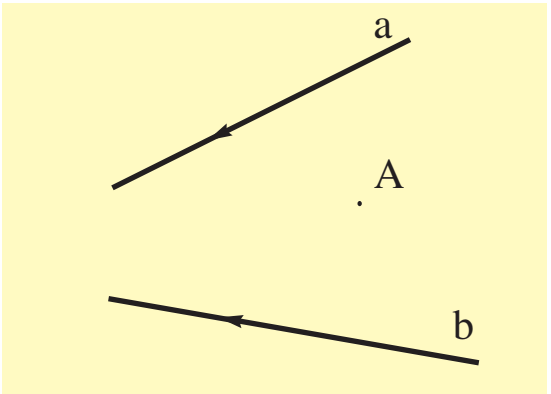
تمرين عـدد 7:

ينتمي الشعاعان **a** و **b** لنفس الحزمة الضوئية.

1–أرسم نقطة تقاطع الشعاعين ؛

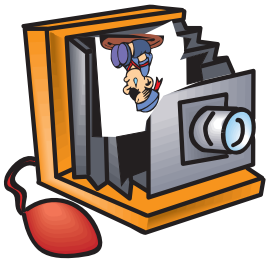
2– أعرّف نوع الحزمة الضوئية ؛

3– أرسم الشعاع الذي يمرّ من النقطة **A** والذى ينتمي الى نفس الحزمة.



24) تطبيقات الانتشار المستقيمي للضوء I

الغرفة المظلمة وآلة التصوير



الهدف المميّز

يكون المتعلم قادرا على :

توظيف مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء لتفسير انقلاب الصورة عبرالغرفة المظلمة وآلة التصوير.

أستعد لدرسي بتذكر مكتسباتي القبليّة :

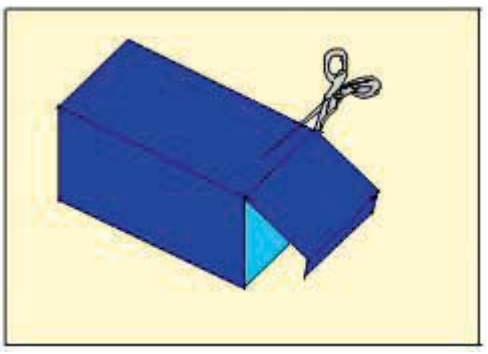
مصادرالضوء– مبدأ الانتشار ألمستقيمي– الشعاع الضوئي– الحزم الضوئية.

الغرفة المظلمة

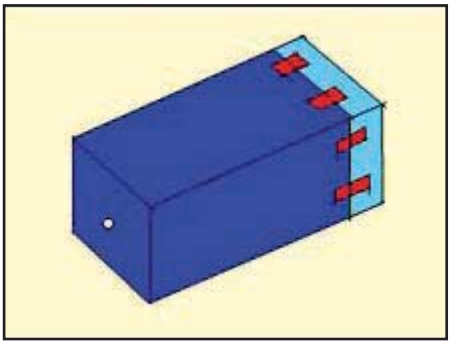
أجرّب وألاحظ :

أنجز غرفة مظلمة

بواسطة علبة متوازية المستطيلات من الورق المقوّى، أقوم بالعمليات التالية مستعينا بالرسوم :



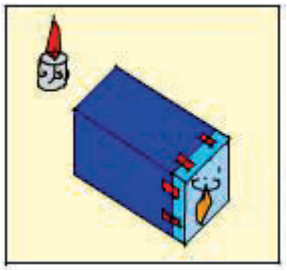
أقطعِ أحد أوجه العلبة.



– أعوّض الوجه المقطوع بورق شافّ مستعينا باللّصق.

– أحدث ثقبا، بواسطة مسمار محمي، في وسط وجه العلبة المقابل للورق الشّافّ.

❖ أحضر شمعة ثم أشعلها.
❖ أضع العلبة في وضع يكون فيه الثقب قبالة لهب الشمعة وفي مستواه تقريبا.
❖ أطفأ أضواء القاعة ثمّ أنظر الى سطح الورق الشافّ الذي يقوم مقام الشاشة : أشاهد صورة لهب الشمعة في وضع مقلوب.
❖ أنقل الشمعة من مكان الى آخر دون الابتعاد كثيرا عن الثقب :



ألاحظ

✔ اذا انتقلت الشمعة الى اليمين، مالت صورة اللهب الى اليسار، والعكس بالعكس.
✔ اذا اقتربت الشمعة من ثقب الغرفة المظلمة، كبرت صورة اللهب وأصبحت حدودها أقلّ وضوحا.
اذا ابتعدت الشمعة عن الثقب صارت الصورة أصغر وحدودها أوضح.

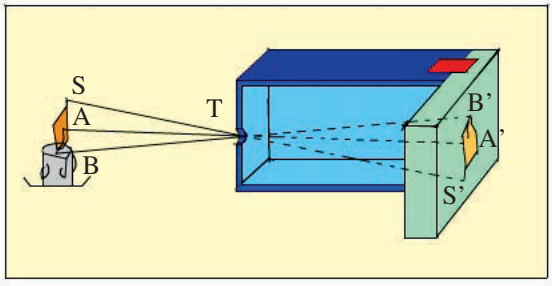
ملاحظة إذا استبدلت الشمعة بمصباح كهربائي، أشاهد على الشاشة صورة معكوسة لسليك المصباح.

أستنتج :

➤ الغرفة المظلمة هي جهاز، يمكن بواسطته الحصول على صور معكوسة لأجسام مضيئة أومضاءة.
➤ يتغيّر وضوح الصورة ومقاساتها بتغير موضع مصدر الضوء.

أرسم مسار الضوء

تعتبر كلّ نقطة من لهب الشمعة مصدرا نقطيا، قادرا على بعث أشعّة ضوئية في كلّ الاتجاهات.



➤ أرسم الشّعاع الوارد من قمّة اللهب S مرورا بمركز الثقب T.
يسقط الشّعاع ST على الشاشة في النقطة S' . تمثّل النقطة S' صورة المصدر النقطي S.
➤ بنفس الطريقة ،أتحصّل على الصور B', A' ... لنقاط أخرى B,A... من اللهب.
➤ أربط النقاط B', A',S' ... لأتحصّل على صورة لهب الشّمعة.

أستنتج :

➤ تتألّف الصورة المرسومة على شاشة الغرفة المظلمة من مجموع نقاط سقوط الأشعّة المنبعثة من مختلف نقاط الجسم المضيء،مرورا بثقب الغرفة.

ملاحظة كلّما ازداد الثقب اتّساعا كانت الصورة أقلّ وضوحا.

آلة التصوير الفوتوغرافي

مكوّنات آلة التصوير

أتأمّل وألاحظ :

أفكّك آلة تصويرمن تلك الآلات المتوفّرة في الأسواق والزهيدة الثمن.
– أتعرّف على أجزاء آلة التصويروأبحث عن وظيفة كل جزء.

أستنتج :

➤ تتركّب آلة التصوير من الأجزاء الأساسية التالية :
– مكثف للضوء الوارد على آلة التصوير ؛
– غرفة مظلمة محكمة السدّ ؛
– فيلم شديد التّأثّر بالضوء، يوضع في قاع الغرفة المظلمة، معدّ لتكوين الصورة ؛
– سدّاد مانع لدخول الضوء، خارج أوقات التقاط الصور ؛
– جهاز تصويب يمكّن المستعمل من تأطير المشهد المراد تصويره ؛
– زر انطلاق التصوير.

الخلاصة :

الغرفة المظلمة وآلة التصوير جهازان يمكّنان من الحصول على صورة معكوسة لجسم مضيء أو مضاء.
يسمح اعتماد مبدأ الانتشار ألمستقيمي للضوء بتفسير تشكّل الصورة وتحديد اتّجاهها.

أضيف إلى معلوماتي

ضبط آلة التصوير

التقاط صورة شمسية لمشهد أو معلم أو غيره يتطلّب القيام ببعض عمليات الضبط :

ضبط المسافة

تتمثّل هذه العملية في ملاءمة المسافة التي تفصل الفيلم عن مركز شبحية الآلة من ناحية وبعد المشهد المصوّرعن آلة التصويرمن ناحية أخرى.

يحصل الضبط بدوران حامل الشبحية في اتّجاه أو في آخر.

الأرقام المسجّلة على حامل الشبحية تشير الى مجالات الأبعاد التي يمكن أن تفصل آلة التصوير عن الجسم المراد تصويره، وتمكّن من القيام بعملية الضبط المنشودة.

بالنسبة للآلات البسيطة ،عملية ضبط المسافة غير ممكنة لأنّ الشبحية مثبّتة. في هذه الحالة يكفي الاعتماد على جهاز التصويب وأمانة عين المصوّر.

ضبط مدة التعريض للضوء - ضبط فتحة سجاف آلة التصوير

تخضع كمّية الضوء التي تنفذ لآلة التصوير لتوقيت الوضعة أي مدّة عرض الفيلم للضوء الصادرعن الجسم المراد تصويره، ولفتحة السجاف.

ضبط توقيت الوضعة

تحمل آلة التصويرسلّما مدرّجا حاملا للأرقام 2s,1s, 1/10s,1/25s, 1/50s,1/100s,1/500s يرمز كلّ رقم الى مدّة عرض الفيلم على الضوء عند الضغط على الزرّ المطلق.

ضبط فتحة السجاف

يمكّن السجاف من ادخال الضوء، من خلال فتحة يخضع اتّساعها لاشراق المشهد المصوّر ولتوقيت الوضعة وحساسية الفيلم.

يساعد جهازقياس ضبط مدة التعريض للضوء الذي تحمله بعض آلات التصوير، على تحديد فتحة السجاف الملائمة.

يقع ضبط الفتحة الملائمة باعتماد الرقم المناسب من بين الأرقام 2-2,8-4-5,6-8-11-16-20 التي يحملها طوق قابل للدوران.

مثال : اذاأدير الطوق لتبديل القيمة 8 بالقيمة الموالية 11 تضاءلت مساحة الفتحة الى نصفها.

اذا أبدلت الفتحة من القيمة 16 الى القيمة 5,6 ضاعفت كمّية الضوء النافذة لآلة التصوير ثماني مرّات.

25) تطبيقات الانتشار المستقيمي للضوء II

الظل والظُّلَيْلُ

كيف يحصل الظل؟

الأهداف المميزة

يكون المتعلم قادرا على :

- توظيف مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء للحصول على الظل والظليل لجسم عاتم.
- تفسير تغيير الظل والظليل لجسم مضاء حسب موقع الجسم.
- رسم الظلّ والظَّليل لجسم مضَاءٍ.

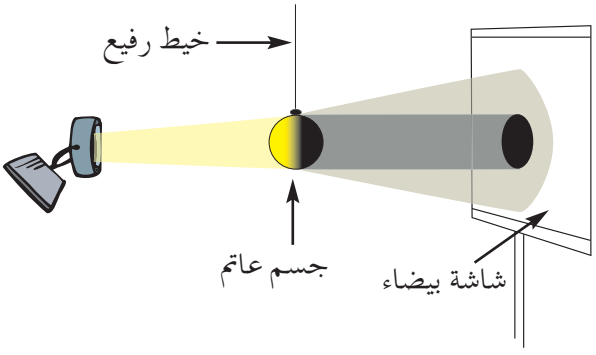
أتذكّر مكتسباتي القبليّة :

مصدر نقطي للضوء – مصدر موسّع – مبدأ الانتشار المستقيمي– الخاصّيات البصرية للأوساط – الحزم الضوئية

ظلّ جسم عاتم

أجرّب وألاحظ :

- ✔ أضيء جسما كرويّا عاتما، متدليّا في طرف خيط رفيع، بواسطة مصباح كهربائي صغير الحجم (مصدر نقطي).
- ✔ أثبّت خلف الجسم الكروي شاشة بيضاء ؛
- ✔ **أطفئ ضوء القاعة ثمّ أشغل المصباح**

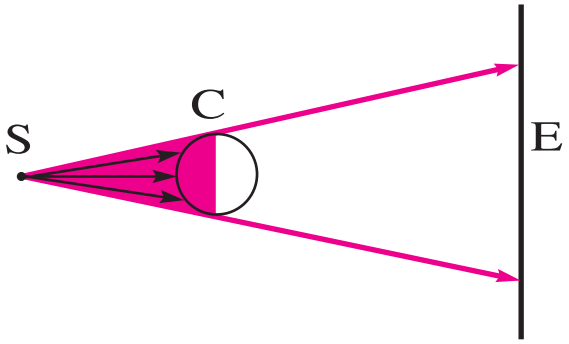


أصبح وجه الكرة المعرّض للضوء ساطع الإضاءة في حين أنّ وجهها المحجوب صار مظلما تماما.
ظهرت على الشاشة بقعة مظلمة، دائرية الشكل، حدودها واضحة.

أقرّب الشاشة من الجسم العاتم ثمّ أبعدها.
تتقلّص مساحة البقعة المظلمة من الشاشة وتزداد حدودها وضوحا عند اقتراب الشاشة من الجسم العاتم ؛ بينما تزداد المساحة المظلمة اتّساعا وتصبح حدودها أقلّ وضوحا إذا ابتعدت الشاشة.

أقرّب المصباح من الجسم العاتم ثمّ أبعده .
تتّسع المساحة المظلمة وتصبح حدودها أقلّ وضوحا كلّما اقترب مصدر الضوء من الجسم العاتم ؛ في حين أنّها تتقلّص وتتّضح حدودها كلّما ابتعد مصدر الضوء عن الجسم العاتم.

تكوين الظل



أرسم مسار الحزمة الضوئية المنبعثة من المصدر النقطي S والتي يعترضها الجسم العاتم C.
ألاحظ أن الأشعة المحددة للحزمة و الماسة للجسم تعين حدود وشكل ظل الجسم العاتم على الشاشة E

أستنتج :

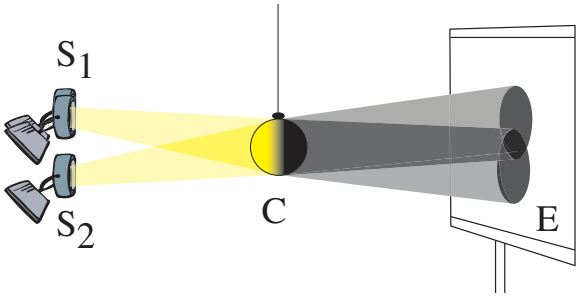
- كلّما اعترض جسم عاتم مسار الضوء المنبعث من مصدر نقطي، ظهرت خلفه بقعة مظلمة تسمى ظل الجسم.
- تتغيّر مساحة الظل ووضوح حدوده بتغيّربعد الجسم العاتم عن مصدر الضوء وبعده عن الشاشة.

أقيّم مكتسباتي :

تقع علبة مصبّرات اسطوانية، بين مصدر نقطي للضوء وشاشة بيضاء.
هل يكون ظل العلبة على الشاشة في شكل مربّع ؟ في شكل دائرة ؟ أم يمكن أن يكون في شكل آخر؟ علّل جوابك.

الظليـــل

أجـرّب و ألاحـظ :



نشاط أوّل

– أستعمل نفس الجهاز التجريبي الذي استعملته في التجربة السابقة.

– أضيء الكرة العاتمة بمصباحين S_1 و S_2 متشابهين.

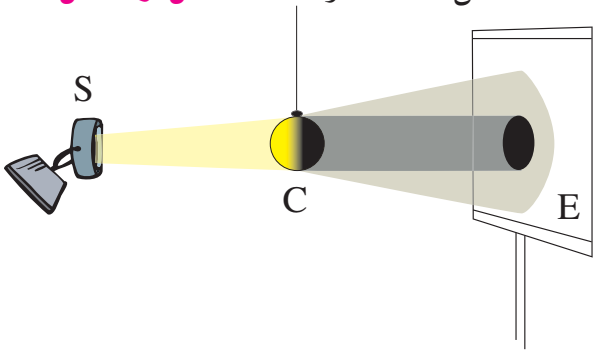
– **يبدو الوجه الأمامي للكرة مضاء في حين أنّ وجهها الخلفي مظلم.**

– **تظهر على الشاشة E بقعتا ن مظلمتان كلتاهما دائرية الشكل.**

أقرب تدريجيا الشاشة E من الجسم C .

– تقترب البقعتان المظلمتان من بعضهما البعض حتى التقاطع في مساحة أشد ظلمة.

– تعرف البقعة شديدة الظلمة **بظل الجسم** C أما المساحة الأقل ظلمة فتعرف **بشبه الظل أو الظليل**.



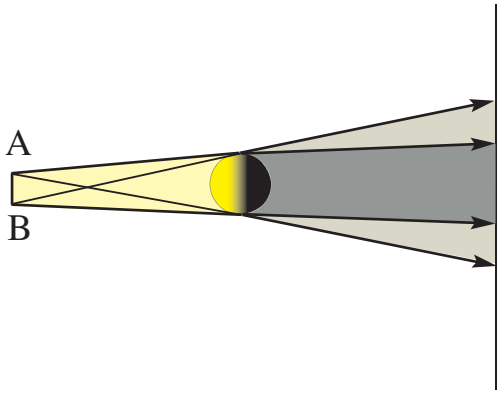
نشاط ثان

أعيد التجربة مضيئا الجسم C بواسطة مصدر ضوئي موسّع S .

تظهرعلى الشاشة E منطقة وسطى شديدة الظلمة تسمى ظلّ الجسم يحيط بها طوق أقل ظلمة يسمى الظليل.

تتغير مساحتا الظل والظليل بتغير موقع الجسم بين مصدرالضوء والشاشة.

تكوين الظل والظليل



أرسم الشعاعين المنبعثين من القمّة A للمصدر الموسّع S والمماسيْن بطرفيْ الجسم C .

أرسم الشُعاعيْن المنبعثيْن من الطّرف الأسفل B للمصدر الموسّع S والمماسيْن لطرفيْ الجسم C .

خلف الجسم أحصل على منطقة وسطى تمثّل ظلّه محاطة بمنطقة ثانية تمثّل الظليل.

أستنتج :

➤ إذا اعترض جسم عاتم الضوء المنبعث من مصدر موسع، تحصل عن تقاطع ظلاله منطقة وسطى مظلمة تعرف بمنطقة الظل تحيط بها منطقة أقلّ ظلمة تعرف بالظليل.

أقيّم مكتسباتي :

أثناء المقابلات الليلية لكرة القدم، غالبا ما نلاحظ أنّ لكل لاعب أربعة ظلال.
.بماذا تفسّر هذه الظاهرة ؟
في أي مكان من الملعب تكون الظلال في نفس الظلمة؟ لماذا ؟

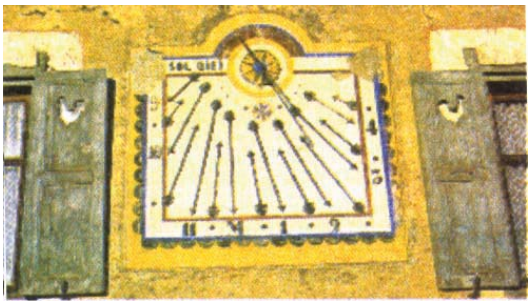
الخلاصة :

✔ عند تموقع جسم عاتم بين مصدر نقطي للضوء وشاشة، تظهر على الشاشة بقعة مظلمة تفوق مقاساتها مقاسات الجسم العاتم،تسمّى ظل الجسم على الشاشة.
✔ تخضع مقاسات الظل لموقع الجسم العاتم بين مصدر الضوء والشاشة.
✔ عند تموقع جسم عاتم بين مصدر موسّع للضوء وشاشة، تظهر على الشاشة مساحة مظلمة تسمّى الظل، تحيط بها مساحة أقلّ ظلمة، تسمّى الظليل.
✔ تتلقّى النقاط الموجودة في الظليل الضوء من جزء فقط من المصدر الضوئي الموسع.
✔ الظل و الظليل هما من نتائج الانتشار ألمستقيمي للضوء

أضيف إلى معلوماتي

ساعة شمسية ثابتة

ساعة شمسية منقولة


ساعة إطار شمسية في سانت فيرن – الآلب العليا

تتكوّن الساعة الشمسية من:

- ✔ لوحة مسطّحة رسمت أو نقشت عليها خطوط وأرقام تشير إلى مختلف ساعات النهار ؛
- ✔ عمود معدني أو مرقّم، مثبّت عموديا للوحة في نقطة تقاطع الخطوط المنقوشة.

غالبا ما تكون المساحة المسطّحة أفقية، مرتكزة على عماد في مكان معرّض لأشعّة الشمس طيلة ساعات النهار(صحن جامع أو ساحة عمومية ...). في بعض الحالات، تكون الساعة مثبّتة أفقيّا على جدار موجّه إلى الشمس.

يتنقّل ظل المرقّم على سطح الساعة، متزامنا مع الدوران الظاهري للشمس، بحيث يمكن التعرّف في كل لحظة من النهارعلى التوقيت الشمسي بالمكان المعني.

الساعة الشمسية عبر التاريخ:

عرف الإنسان الساعة الشمسية منذ القدم، واستعان بها لمعرفة الوقت. يقول "فولتير" الشمس هي أكبر ساعة في الكون.

يرجع تاريخ أول ساعة شمسية إلى 1500 سنة قبل الميلاد. عرفت الساعة الشمسية تطوّرات متتالية عبر التاريخ، من أهمّها ما أدخله الفلكيون العرب بين القرنين التاسع والرابع عشر على علم الساعات الشمسية وفنون صناعتها. شاعت استعمالاتها فظهرت على واجهات القصور ووسط الحدائق والمساجد والكنائس.

بلغت الساعة الشمسية قمّة انتشارها وظهرت الساعات المحمولة بين القرن السابع عشر والقرن الثامن عشر.

بالنسبة إلى عصرنا الحاضر ورغم التخلي عن استعمال الساعة الشمسية، فهي لا تزال تشدّ إليها المهتمّين بعلوم الآثار وعلوم الفلك والفنون.

26) تطبيق مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء

أطوار القمر - الكسوف والخسوف

الهدف المميز

يكون المتعلّم قادرا على:

توظيف مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء لتفسير:

- ✔ ظاهرتي الكسوف والخسوف،
- ✔ أطوار القمر.

أتذكّر مكتسباتي القبليّة :

- ❖ مبدأ الانتشار ألمستقيمي للضوء
- ❖ الحزم الضوئية
- ❖ الظل والظليل.

أطوار القمر

أجرّب وألاحظ :

تجربة

– أعتمد مصباحا كهربائيا S كمصدرموسّع للضوء لتشخيص الشمس، مجسم الكرة الأرضية T وكرة من الخشب L مطلية بمادّة لمّاعة لتشخيص القمر.

– أضع المجسم T على بعد سبعين صنتمترا تقريبا من المصباح.

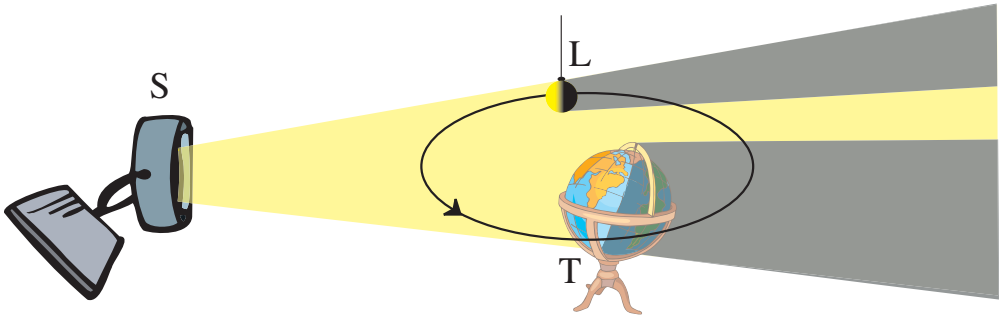
– أعلّق الكرة L في طرف خيط أو قضيب معدني.

– أطفىء ضوء القاعة ثمّ أشغّل المصباح .

- أقوم بدوران كرة الخشب (المجسم T) وأتمثّل تداول الليل والنهار.

– أطوف بالكرة Lحول المجسم Tوأراقب سطحها المضاء.

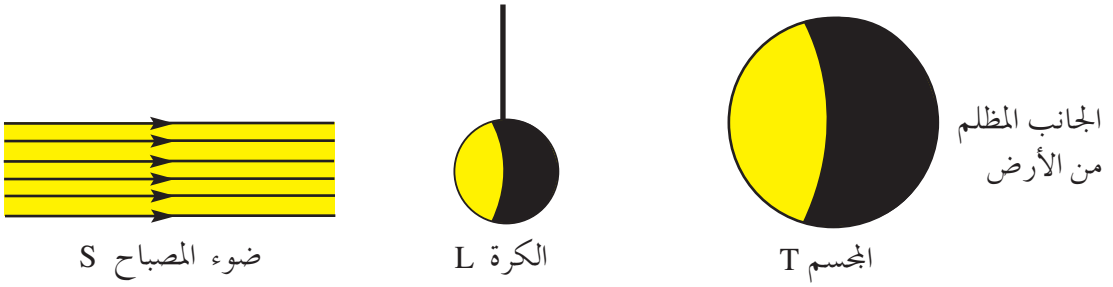
– أعاين شكل الجزء المضاء من L، الممكن رؤيته من نقطة على السطح المظلم للكرة المجسم T



ألاحظ

ملاحظة أولى :

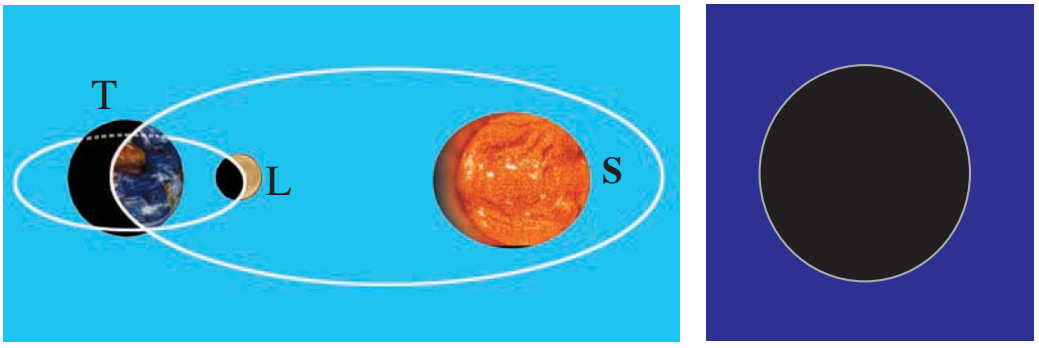
– أثناء دوران الكرة L حول المجسم T، يكون دائما نصفها مضاء ونصفها الآخر مظلما.



- يختلف شكل الجزء المرئي من L حسب الموقع الذي تحتلّه على مدارها حول المجسّم T.

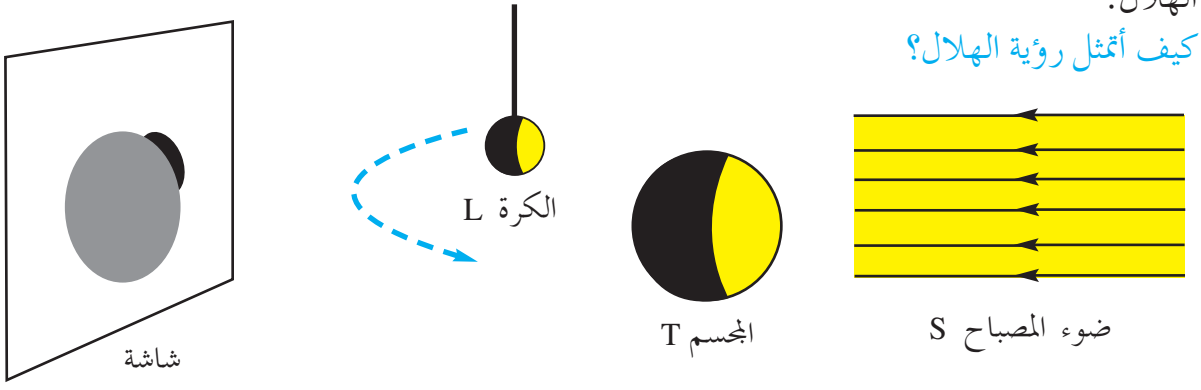
ملاحظة ثانية :

عند استقامة Lمع S والمجسم T، يكون السطح المظلم للكرة L قبالة المجسم T، فهل يمكن رؤية الكرة L من على سطح المجسم T ؟

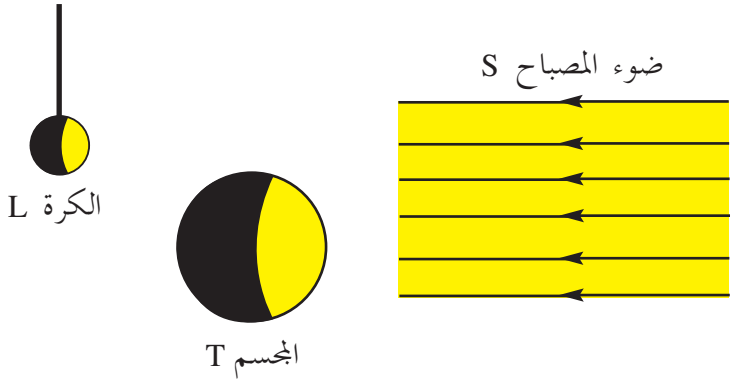


يمرّ القمر، أثناء دورانه، بين الشمس والأرض: سطحه المقابل للأرض مظلم فتتعذّر رؤيته ؛ فهي بداية الهلال.

كيف أتمثل رؤية الهلال؟

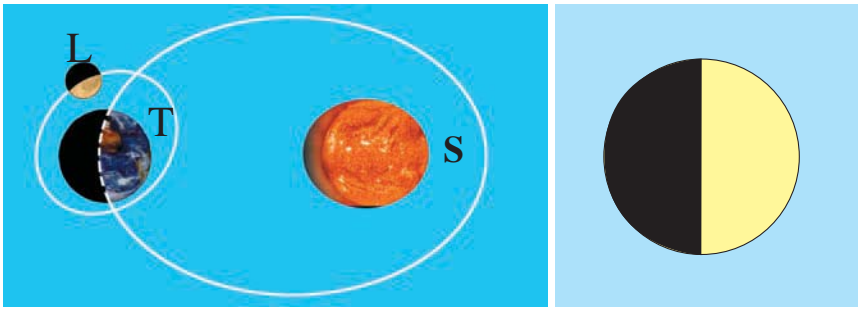


عندما تنحرف الكرة L قليلا في اتجاه السّهم، اتجاه دوران القمر حول الأرض يبدو للمشاهد على أقصى الجانب المظلم للمجسم T في هلال ظهره موجّه الى ضوء المصباح S وهذا ما يقابل هلال أوّل الشّهر .



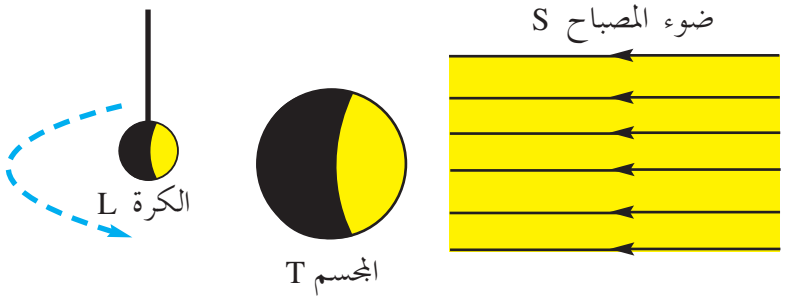
ملاحظة ثالثة :

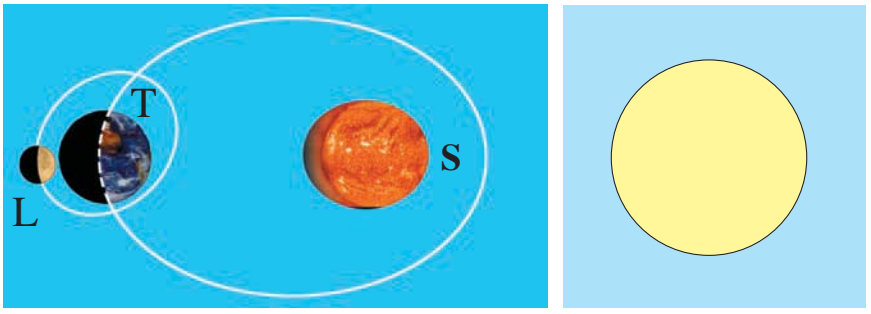
كلّما تقدّمت الكرة L في دورانها، اتّسعت مساحةالجزء المضاء منها، فكيف يشاهد شكله من على سطح المجسم T ؟



سبعة ايام وتسع ساعات بعد ظهور الهلال نشاهد النصف الأيمن لسطح القمر المضاء ؛ فهو الربع الأول للقمر.

تتّسع شيئا فشيئا المساحة المضاءة على الكرة L ، فما شكلها المرئي من على سطح المجسم T؟

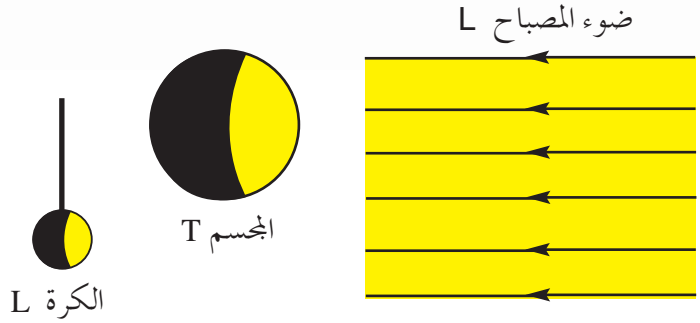


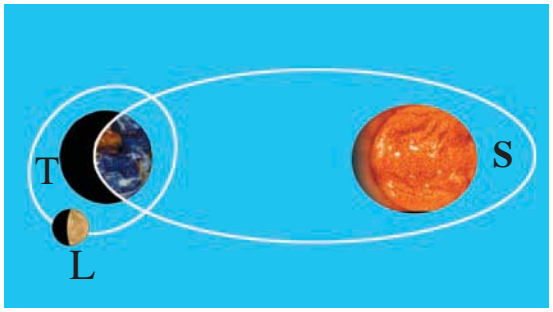


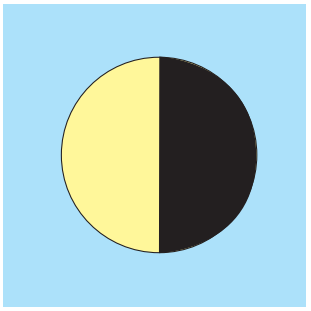
سبعة أيّام وتسع ساعات بعد الربع الأول نرى كامل الوجه المشمس للقمر ؛ فهو البدر.

ملاحظة رابعة :

تتقلّص المساحة المرئيّة من الكرة L وهي تواصل دورانها حول المجسم T ، فما هي هيئتها بالنسبة للمشاهد من على سطح المجسم T ؟







سبعة أيّام وتسع ساعات بعد البدر نبصر النصف الأيسر لسطح القمر المشمس ؛ وهذا هو الربع الأخير للقمر.

عند رجوع الكرة L بين المصباح Sوالمجسم T يمكن للمشاهد من طرف الجانب المظلم للمجسم Tرؤية الكرة L في شكل هلال موجّه عكس الهلال الأول ؛ فهو هلال آخر الشهر.

ملاحظة عامة :

- ✔ تزامن دوران القمر حول نفسه مع دورانه حول الأرض يجعلنا نرى دائما نفس المنظر.
- ✔ يدور القمر حول الأرض ببطء فيتأخّر موعد بزوغه يوما بعد يوم حتّى يبلغ آخر الليل عند نهاية الشهر.

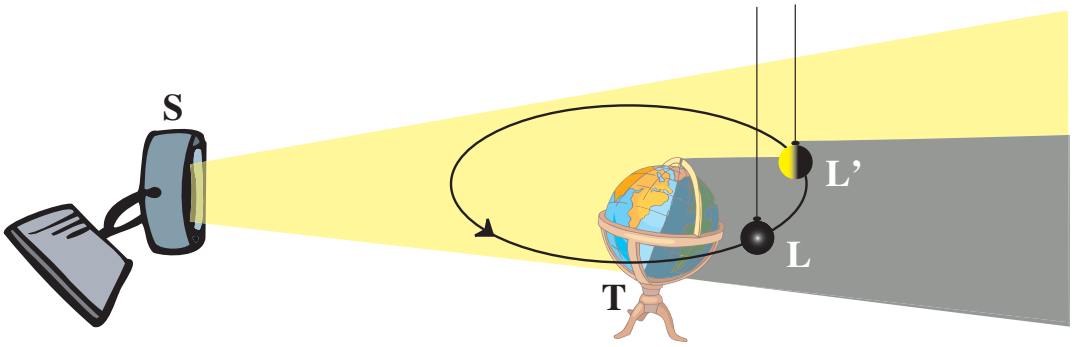
أستنتج :

- ➤ الجزء المرئي من القمر هو رهين موقعه بالنسبة إلى الأرض وبالنسبة إلى الشمس.
- ➤ تمثّل كلّ هيئة نرى عليها القمر طورا من أطواره : بداية الهلال، الرّبع الأوّل، البدر والرّبع الأخير.
- ➤ تظهر أطوار القمر نتيجة دورانه حول الأرض.

الخســـوف

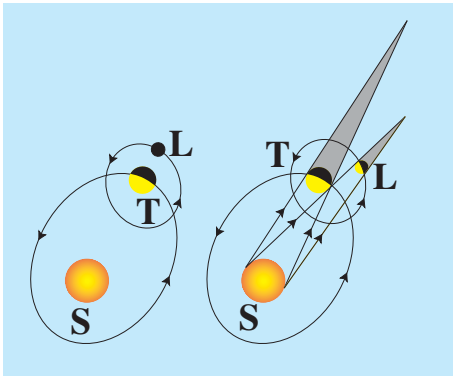
أجـرّب وألاحـظ :

- عند دخول الكرة L في ظل المجسم T، تصبح الكرة L مظلمة تماما بحيث تتعذ ر رؤيتها من سطح المجسم T هذا ما يقابل خسوف القمر.
- عندما تكون الكرة L مغمورة جزئيّا داخل ظل المجسم T، تنير الشمس جزء فقط منها فيأخذ شكل الهلال. تعرف هذه الظاهرة بالخسوف الجزئي.



الصورة الموالية تمثّل حركة منطقتي ظل أنموذجي الأرض و القمر، المتزامنة مع دورانهما حول الشمس.

أتمم الجزء الثّاني من الصّورة برسم منطقتي ظلّ كلّ من المجسم T و الكرة L



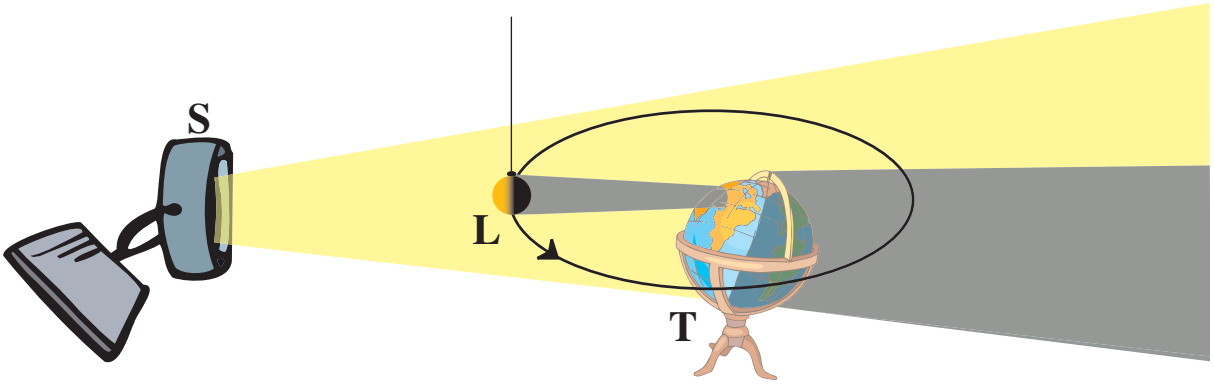
أسـتنـتـج :

- تحدث ظاهرة الخسوف كلّما دخل القمر منطقة ظل الأرض.
- يكون الخسوف تامّا إذا دخل القمر كلّيا ظل الأرض.
- يكون الخسوف جزئيا إذا دخل جزء فقط من القمر ظل الأرض.

الكسوف

أجرّب وألاحظ :

عند مرور الكرة L بين المجسم T والمصباح S يلتقي ظلّ الكرة L بسطح النموذج T يحجب ضوء S عن مساحة من سطح المجسم T فيغمرها الظّلام. هذا ما يقابل ظاهرة الكسوف.



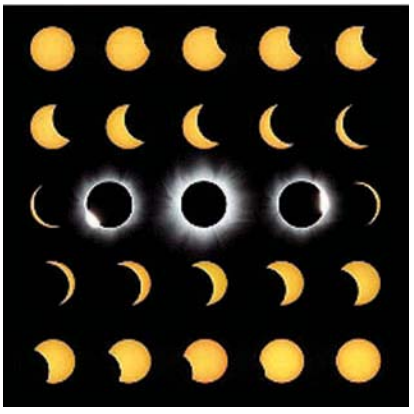
صورة تمثل كسوف تام

أستنتج :

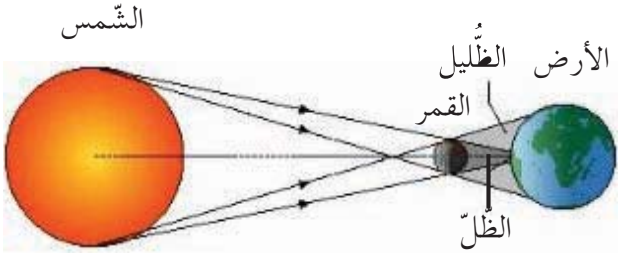
- يحدث الكسوف عند تواجد القمر بين الشمس والأرض.
- يكون الكسوف تامّا عند اختفاء الشمس كلّيا ؛ يحصل ذلك بجهات الأرض الموجودة داخل منطقة ظل القمر.
- يكون الكسوف جزئيا عند اختفاء جزء فقط من الشمس ؛ ويشعربه سكّان الأرض الموجودون على أطراف منطقة ظل القمر.

ملاحظات:

- ✔ لا نشعر بظاهرة الكسوف إلا أثناء النهار وفي مناطق محدودة من سطح الأرض.
- ✔ تنتقل منطقة الكسوف من جهة إلى أخرى تزامنا مع دوران القمر حول الأرض ؛ فلا تتعدّى مدّة حدوثه في مكان ما بعض الدقائق.
- ✔ كل من ينظر إلى الشمس أثناء الكسوف يعرّض عينيه لمخاطر عديدة.



مراحل الكسوف في (11 - 08 - 1999)



كسوف الشّمس (قاعدة السّلّم غير مطبّقة)

أقيّم مكتسباتي :

أتمم الفراغات بما يناسب من الكلمات التّالية : الشمس، القمر، الأرض، الكسوف.

يكون ..... تامّا عند اختفاء..... كلّيا ؛ يحصل ذلك بجهات ..... الموجودة داخل منطقة ظل.....

الخلاصة :

أطوار القمر أربعة : قمر أوّل الشهر، الربع الأول للقمر، البدر، الربع الأخير للقمر.

- ✔ يحدث الخسوف عند مرور القمر عبر منطقة ظل الأرض.
- ✔ يحدث الكسوف عند مرور الأرض عبر منطقة ظل القمر.
- ✔ يتزامن الكسوف أو الخسوف مع وجود الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة.
- ✔ يكون الخسوف أو الكسوف كلّيا أو جزئيّا.
- ✔ تحدث هذه الظواهر نتيجة دوران القمر حول الأرض .

أعتمد على نفسي :

تمرين عدد 1:

أعمّر الفراغ بما يناسب من الكلمات التّالية :

الظل ، الظليل ، موسّع .

❖ عند تموقع جسم عاتم بين مصدر..... للضوء وشاشة، تظهر على الشاشة مساحة مظلمة تسمّى..... ، تحيط بها مساحة أقلّ ظلمة، تسمّى.....

تمرين عدد 2:

تفيد التجربة أن أبعاد ظل الجسم المضاء بمصدر نقطي تفوق دائما أبعاد الجسم الحقيقية.

فسر ذلك.

تمرين عدد 3:

يقع مصدر نقطي للضوء على بعد 50 cm من مركز كرة عاتمة،يساوي قطرها 20 cm.

يتكون ظل الكرة على شاشة مثبّتة على مسافة 2 m من مصدر الضوء.

أنجز رسما باعتماد السلم 1/10 ثم استنتج قطر ظل الكرة.

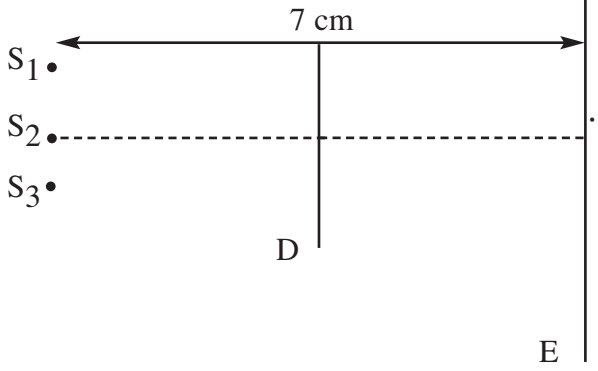
تمرين عدد 4:

وقف شابّ طوله 1,5 m بجوار نخلة فكان طول ظلّه 1 m في حين أنّ ظل النخلة يساوي 6,2 m أبحث عن طول النخلة بالاستناد الى رسم بياني علما أن ضوء الشمس يصل إلى الأرض وفق أشعة متوازية.

تمرين عدد 5:

S_3 و S_2 و S_1 ثلاثة مصادر نقطية للضوء مصفّفة كما هي على الصورة على بعد 7 cm من الشاشة E

قرص دائري D قطره 2 cm ، يبعد 3,5 cm عن الشاشة E علما بأنّ $S_2S_3 = S_1S_2 = 1cm$



✔ أرسم ظلال القرص D الموافقة لكل مصدر ضوئي.

✔ ميّز بين ظل القرص وظليله.

✔ ابحث بالاستناد على الرسم، عن أبعاد الظل والظليل على الشاشة.

ابحث في الانترنات

✔ ظاهرة تواتر الليل والنهار وعلاقتها بدوران الأرض حول محورها.

✔ ظاهرة تواتر الفصول وعلاقتها بدوران الأرض حول الشمس.

عناوين مفيدة في الأنترنات

www:meteo.tn حول الفلك و مواقع الشمس و القمر في سماء تونس.

http://www.infoscince.fr/histoire/biographsom.htm حول تاريخ الظواهر الفلكية وسواها

http://www.intllicast.com/weather/tun حول الطقس ومواقع القمر في تونس.

مدخل عربي فرنسي

ا	ترجمة المصطلحـــات العلمية
déplacement	ازاحـــــــة
aiguille magnétique	ابرة مغنطيسية
aiguille aimentée	ابرة ممغنطـة
ébonite	ابنويت
sens	اتجاه
sens conventionnel	اتجاه اصطلاحي
sens du courant	اتجاه التيار
aspirer	اجتذ ب
mono	احادي
combustion	احـتراق
catalytique(combustion)	احتراق وسيطي
frottement	احتكاك
calcination	احراق
réduction	اختزال
ébranlement	ارتجاج
élévation(pression)	ارتـفـاع ضغط
centrifugation	اركاس
extraction	اسـتخـلا ص أو استخراج
extraire	اسـتخـلص
allongement	استطالة
élongation	استطالة
exploitation	استغلا ل
stabilité	استقرار
polarisation	استقطاب
continuité	استمرارية
déduction	اسـتـنـتـاج
cylindre	اسطوانة
irradiation	اشعاع
rayonnement	اشعاع
Radiation	اشعاعة
convention	اصطلاح
éclairer	اضاء
cadre	اطا ر
cadre mobile	اطار متحرك
Virtuel	**افتراضي**
arracher	اقتلع
compressibilité	الأنـضغاطيـــة
émetteur	الباث
proton	**البروتون**
analyse quantitative	التحليل الكمي
analyse qualitative	التحليل الكيفي
sublimation	التسا مـي - التـصعـيد
opposition	التضا د
conductivité	الـتو صـيـلـية
minimum	الحد الادنى
acidité	الـحـمـوضـة
photochimie	الضو كيميائية
énergie	**الـطـا قـة**
affinité	الـفـة
charbon de bois	الـفـحـم
électron	الـكترون
électronique	الكتروني
quantitatif	الكمي
mica	الميكا
hydratation	امـا هـة

incliner	امال
absorption	امتصاص
Fidèle,Fidélité	امين - امانة
Vase	اناء
Vase à déversement	اناء فيض
éclairage électrique	انارة - اضا ء ة كهربا ئية
détente	انبساط
Tube	انبوب
Tube à essais	انبوب اختبار
Tube à dégagement	انبوب انطلاق
Tube à raccordement	انبوب توصيل
Tube en verre	انبوب زجاجي
Tube coudé	انبوب معقوف
diffusion	انـتشا ر
propagation	انتشار
propagation rectiligne de la lumiére	انتشار مستقيمي للضوء
transition	انتـقا ل
déviation	انـحـراف
décomposition	انحلال أو تفكك
solubilité	انحلاليـــة
déclinaison	انحنا ء
dépression	انـخـفـاض الضغط
fusion	انصهار
fondre	انصهر
compression	انضغاط
réflexion	انعكاس
réfraction	انكسار
réfraction limite	انكسار حدي
Vibration	اهتزازة
ellipse	اهليلج
elliptique	اهليلجي
initial	اولي
machine	آلـة
instantané	آنـي
mécanisme réactionnel	آلية التفا عل
ampère	أمبير
ampèrmètre	أمبيرمتر
exciter	أثار - اهاج
saumatre	أجاج- مالح و مرّ
outil	أداة
instrument	أداة- آلة - وسيلة
base	أسا س
transvaser	أصفق أو كلت
horizontal	أفقي
moins refreingent	أقل كسرا
plus refringent	أكثر كسرا
plus refringent	أكثر كسرا
oxalate	أكسلات
aluminate	ألو مـيـنـات
ammonium	أمونيوم
exécuter	أنجز
Vases communicants	أوان مستطرقة
ozone	أورون

ب	
bar	بار
baromètre	بارومتر
par (en) défaut	بالنقص
par(en) excés	بالزيادة
En excès	بالزيادة
émission	بث
J jaillir	**بجس**
vapeur	بخار
buée	بخار متكثف
substituer	بدّل -أبدل - عوّض
bronze	برونز
paraffine	برافين
Vis	برغي
nappe stagnante	بركة راكدة
perchlorate	بركلورات
permanganate	برمنغنات
émergence	بروز
bromure	بروميد
batterie	بطرية حاشدة
dimension	بعد
résidus	بقايا
poulie	بكرة
cristallisation	بلورة
cristal	بلورة
structure	بنية
structure ionique	بنية شاردية
butane	بوتان
coupelle	بوتقة
creuset	بوتقة
borate	بورات
positron	بوزيترون
boussole	بوصلة
ت	
complète	تام
effet lumineux	تأثير ضوئي
effet calorifique	تأثير حراري
effet chimique	تأثير كيميائي
action mutuelle	تأثير متبادل
effet magnétique	تأثير مغناطيسي
interprétation	تأويل
corrosion	تآكل
effet	تأثير
notation	تأشير
échange	تبادل
Vaporisation	تبخر
évaporation	تبخير
Justification théorique	تبرير نظري
repousser (se)	تدافع
fixation	تثبيت
attirer (s')	تجاذب
attraction universelle	تجاذب كوني
expérience	**تجربة**
expérimentation	تجريب
expérimentalement	تجريبيا
matérialisation	تجسيم

déshydratation	تجفف
congélation	تجمّد
solidification	تجمّد
association	تجميع
cavité	تجويف
infra-rouge	تحت الحمراء
détermination	تحديد
détermination théorique	تحديد نظري
préparation	تحضير
Vérification	تحقيق
réalisation	تحقيق- تكوين
analyse	تحليل
électrolyse	تحليل كهربائي
acidification	تحميض
transmutation	تحويل
raréfaction	تخلخل
amortissement	تخميد
interférence	تداخل
se repousser	تدافع
division	تدريجة
graduation	تدريجة
flux	تدفق
dégradation	تردّي
filtration	ترشّح
synthèse	تركيب - تأليف
montage en série	تركيب بالتسلسل
montage en parallèle	تركيب بالتوازي
superposition	تراكب
accumulation	تراكم
fréquence	تردد
précipitation	ترسيب
décantation	ترسيب
composition	تركيب
combinaison	تركيبة
concentration	**تركيز**
couplage	تزاوج
accélération	تسارع
sublimation	تسامي
chauffage	تسخين
fuite	تسرب
nomenclature	تسمية
liquéfaction	تسييل أو اسالة
saturation	تشبّع - اشباع - تشبيع
dispersion	تشتيت أو تفريق
collision	تصادم
classification	تصنيف - ترتيب
neutralisation	تعديل تعادل
définition	تعريف
stérilisation	تعقيم
substitution	تعويض - استبدال
Variation	تغير
décalage	تفاوت
réaction	**تفاعل**
carbonisation	تفحيم
dérivé	تفرع

bivalent	ثنائي التكافؤ
dipôle	ثنائي القطب
	ج
paroi	جدار
Tableau	جدول
attirer	جذب
écoulement laminaire	جريان انسيابي
particule	جزيء
objet virtuel	جسم افتراضي
objet réel	جسم حقيقي
objet	جسم مادّي
corpuscule	جسيم
corpusculaire	جسيمي
déssêcher	جفف
solidifier	جمّد
appareil	جهاز
dispositif expérimental	جهاز تجريبي
potentiel	جهد
atmosphère	جـــــــــوّ
joule	جول
qualité	جودة - نوعية
sinus	جيب
	ح
acide (adj.)	حامض
neutraliser	حايد-عادل
barrière	حاجز
Etat	حالة
support	حامل أو ساند
ampoule	حبابة
ampoule à déconter	حبابة ترسيب
pastille	حبيبة
induction	حث
auto-induction	حث ذاتي
volume	حجم
fer doux	حديد ليّن- لدن
ferrite	حديديّة
libre	حر
agiter	حرّك
brûlures	حروق
chaleur	حرارة
chaleur massique	حرارة كتلية
thermique	حراري
critique	حرج
bruler	حرق
mouvement vibratoire	حركة اهتزازية
mouvement oscillatoire	حركة تذبذبية
mouvement sinusoïdal	حركة جيبية
movement périodique	حركة دورية
mouvement uniforme	حركة منتظمة
cinétique	حركي
calorie	حريرة
Faisceau	حزمة
pinceau lumineux	**حزمة ضوئية**
sensible	حساس
sensibilité	حساسية
conservation	حفظ

dérivation	تفريع
décharge	تفريغ
dissocier (se)	تفكك
estimation	تقدير
distillation	تقطير
distillation fractionnée	تقطير مجزا
contraction	تقلص
évaluation	تقييم
valence	تكافؤ
covalence	تكافؤ
Equivalence	تكافؤ
grandissement	تكبير
agrandissement	تكبير خطّي
condensation	تكثيف
électrisation	تكهرب
électrisation par influence	تكهرب بالتاثير
électrisation par frottement	تكهرب بالدلك
électrisation par contact	تكهرب بالتماس
accomodation	تكيف
spontané	تلقائي
symétrie	تماثل
cohésion	تماسك
représentation graphique	تمثيل بياني
dilatation	تمدد
aimantation	تمغنط
déliquescence	تميّع
osmose	تناضح
répulsion	تنافر
décroissant	تناقصي
alternance	تناوبة
floculation	تنديف
purification	تنقية
équilibre	توازن
concordance	توافق
Equilibre électrique	توازن كهربائي
Equilibre instable	توازن غير مستقر
Equilibre indifférent	توازن لا متغير
Equilibre stable	توازن مستقر
Tension	**توتر**
configuration(répartition)	توزيع
configuration électronique	توزيع الكترونيّ
courant d'induction	تيار حثي
courant électrique	تيار كهربائي
courant alternatif	تيار متناوب
courant continu	تيار مستمر
courant redressé	تيار مقوم
	ث
constant	ثابت
fixe	ثابت
indéformable	ثابت الشكل
constante diélectrique	ثابت العزل
constante de torsion	ثابت الفتل
bichromate	ثاني الكرومات
dioxyde	ثاني أكسيد
pesanteur	ثقالة
pesant	ثقيل

champ	حقل او مجال
champ électrique uniforme	حقل كهربائي منتظم
champ magnétique	حقل مغناطيسي
seringue	حقنة
réel	حقيقي
dissoudre	حـــلّ
anneau	حلقة
analyser	حـلّـل
hydrolyse	حـلمأة
bain	حـمّـام
acide (nom)	حمـــض
acidifier	حمّض
convexion	حمل حراري
robinet	حنفيّـــــة أو صنبور
cuve	حوض
fiole jaugée	حوجلة معيّرة
bac	حوض
cristallisoir	حويض مبلرة
pillule	حية
diffraction	حـيـــد
précaution	حيطة
	خ
inerte	خـامـل
quotient	خارج القسمة
propriété	خاصية
capillarité	خاصية شعرية
réservoir	خزان
éclipse lunaire	خسوف
ski	خشبة التزحلق
courbe représentative	خط بياني
Vertical (nom)	خط عمودي
Erreur absolue	خطا مطلق
Erreur relative	خطأ نسبي
lignes d'induction	خطوط الحث
linéaire	خطي
diminuer la pression	خفض الضغط
diluer(solution)	خفف
acétate	خلات
vide	خلاء أو فراغ
cellule	خلية
mélange	خليط - مزيج
Fil à plomb	خيط رصاص
	د
battements	دقـات
ballon	دورق
cercle	دائرة
circonférence	دائرة
circulaire	دائرى
permanent	دائم
circuit électrique	دارة كهربائية
circuit série	دارة بالتسلسل
circuit parallèle	دارة بالتوازي
circuit fermé	دارة مغلقة
circuit ouvert	دارة مفتوحة
court circuit	دارة مقصورة
Etude graphique	دراسة بيانية

graduer	درج
degré	درجة
température critique	درجة الحرارة الحرجة
Température	درجة حرارة
index	دليل
cycle	دورة
période	دورة
erlenmeyer	دورق مخروطي
cyclique	دوري
périodique	دوري
dynamomètre	ديناومتر
	ذ
fléau	ذراع
atome	ذرّة
isobare	ذات ضغط ثابت
isotherme	ذات حرارة ثابتة
bras	ذراع
	ر
Mou	رخو
filtrat	رشـاحـة أو رشيح
filtrer	رشّـــــح
symbole	رمـــــــز
liaison	رابطة
précipité	راسب
dépôt	راســـب
spectrographe	راسم الطيف
levier	رافعة
marbre	رخام
graphe	رسم بيـاني
humidité	رطوبة
métronome	رقاص
concentrer	ركـــز
sable	رمل
incertitude	ريب
incertitude absolue	ريب مطلق
incertitude relative	ريب نسبي
	ز
augmenter	زاد
curseur	زالق
angle d'incidence	**زاوية الورود**
verre de montre	زجاجة ساعة
arséniate	زرنـيـخـات
fleur de soufre	زهـر الكبـريـت
paire	زوج
doublet(d'électron)	زوج مـن الا لكترونـات
paire d'électrons	زوج الكتروني
	س
liquide	ســـائـــــــل
écouler	سال
alliage	سـبـيـكـة
Enregistrer	سجل
burette	سحّاحة
chauffage électrique	سخان كهربائي
bouchon	سـدّ ادة
obturateur	سدادة
surface	سطح

surface pressée	سطح مضغوط
ménisque	سطح هلالي
contenance	سعة
capacité	سعة
capacité calorifique	سعة حرارية
chaine	سلسلة
serie	سلسلة
connection (fil de)	سلك موصّل
échelle	سلم
échelle centesimale	سلم مائوي
Filament	سليك
Epaisseur	سمك
Epais	سميك
écoulement	سيلان
alchimie	سيمياء
ش	
ionique	شاردي
ion	شاردة
anion	شاردة سالبة - مصعدية
écran	شاشة او حائل
translucide	شاف
Verticale	شاقول او شاقولي
saturer	شبع
toile	شبكة
semi-conducteur	شبه موصل
charge	شحنة
charge électrique	شحنة كهربائية
intensité	شدّة
étincelle	شرارة
bande d'absorption	شريط الامتصاص
rayon	شعاع
radial	شعاعي
Travail	شغل
Transparent	شفاف
figure	شكل
chute d'eau	شلال
pointe	شوكة
chose	شيء
ص	
fusée	صاروخ
soucoupe	صحيفة او بوتقة
rouille	صدأ
choc	صدمة
sublimer	صعّد
laiton	صفر - شبهان
lame	صفيحة
lamelle	صفيحة - نصيل
lame à faces parallèles	صفيحة متوازية الوجهين
dureté	صلابة
rigidité	صلابة
solide	صلب
solide	صلب او جامد
rigide	صلد
soupape	صمام

genre	صنف
fusible	صهيرة
son	صوت
soude	صودا
image	صورة
formule	صيغة
ض	
brouillard	ضباب
amplifier	ضخّم
pression	ضغط
pression atmosphérique	ضغط جوي
photochimique	ضو كيميائي
lumière	ضوء
ط	
flottant	طافيء
Energie potentielle	طاقة كامنة
Energie nucléaire	طاقة نووية
Energie calorifique	طاقة حرارية
Energie cinétique	طاقة حركية
Energie solaire	طاقة شمسيّة
Energie lumineuse	طاقة ضوئية
Energie életrique	طاقة كهربائية
Energie chimique	طاقة كيميائية
Energie éolienne	طاقة هوائية
nature	طبيعة
naturel	طبيعي
borne	طرف
Extrémité	طرف
méthode	طريقة
méthode analytique	طريقة تحليليّة
procédé	طريقة العمل
émerger	طفا- برز
galvaniser	طلى
galvanisation	طلي
phase	طور
longueur d'onde	طول الموجة
longitudinal	طولي
spectre	طيف
ظ	
phénomène	ظاهرة
condition normale	ظروف عاديّة
ombre	ظل
pénombre	**ظليل**
ع	
titrer	عاير - قدر بالمعايرة
isolant	عازل
manipuler	عالج باليد
Universel	عام
seuil	عتبة
opacité	عتمة
insoluble	عديم الذوبان
compteur	عداد
Nombre d'Avogadro	عدد أفوجادرو
nombre négatif	عدد سالب

métal	فلز
fluorescéine	فلـو ر و سين
liège	**فلـيـــــــن**
effervescence	فـوران
phosphate	فوسفات
ultraviolet	فوق البنفسجي
acier	فولاذ
Voltamètre	فولتماتر
Voltmètre	فولتمتر
En défaut	في النقص
phénol phtaléine	فينول فيتالين
	ق
combustible(adj)	قـا بـل لـلاحـتراق
soluble	قـا بـل للانحلال
interrupteur	قا طع
BASE	**قا عـــدة**
compressible	قابل للضغط
Expansible	قابل للا نتشار
miscible	قابل للـمزج
Expansibilité	قابليّة التمدّد-التمدّديّة
miscibilité	قابلية المز ج
bouteil	قارورة
mesurer	قاس
règle	قاعدة
loi	قانون
loi de Pouillet	قانون بو يا ي
loi de Coulomb	قانون كولو ن
loi d'Ohm	قانون أوم
Evaluer	قدر
pouvoir	قدرة
puissance mécanique	قدرة آلية
disque plan	قرص مستوى
indice	قرينة
indice de réfraction	قرينة الانكسار
myopie	قصر النظر
Tige	قضيب
barreau aimanté	قضيب ممغنط
baguette de verre	قضيب بلّوري
compte gouttes	قطّارة
distillat	قطارة
pôle	قطب
pôle négatif	قطب سالب
pôle positif	قطب موجب
segment	قطعة مستقيمة
retrecir	قلص
alcalin	قـلـوي
basique	قلويّ
basicité	قلويّـــة
satellite	قمر
Entonnoir	قمع
canal	قنا ة
flacon	قـنـيـنـة
flacon à combustion	قـنـيـنـة احتراق
flacon laveur	قـنـيـنـة غسل
intensifier	قـوّ ى
attraction(forces)	قـو ى الـجـذ ب

nombre positif	عدد موجب
lentille	عدسة
Wagon	عربة
isoler	عزل
désordonné	عشوائي
organique	عضوي
inertie	عطالة
aromatique	عـــطري
culot	عقب
nœud	عقدة
réciproque	عكسي
relation	علاقة
capsule	علبة كبسولة
altitude	علـو
opération	عملية
opération de recharge	عملية تفريغ
pile	عمود أو خلية
perpendiculaire	عمودي
normal	عمودي
normalement	عموديا
élément	عـنـصـر
facteurs	عوامل
macroscopique	عيا ني
Tare	عيار بديل، طرح
	غ
gaz	غاز
gazeux	غازي
colloïdal	غروائي
membrane	غشاء
galvanomètre	غلفانومتر
ébullition	غليان
douille à vis	غمد لولبي
immerger	غمر
hétérogène	غـيـر متـجـا نـس
déformer	غير الشكل
ininflammable	غـيـر لهوب
	ف
dénivellation	فارق الارتفاع
disjoncteur	فاصل
vérole	فتـحـة هوائية
fente	فتحة
orifice	فتحة
ouverture	فتحة
carboniser	فحم
carbonate	فحمات
céramique	فـخـا ر يّ
hypothèse	فرضية
décharger	فرغ
déphasage	فرق الطور
différence de potentiel	فرق الكمون أو فرق الجهد
séparation	فصل
espace	فضاء أو حيز
efficace	فعال
action	فعل
bulle	فقاعـة
dissocier	فكك

force	قوّة
force d'attraction	قوّة الجذب
arc en ciel	قوس قزح
arc électrique	قوس كهربائي
acidimètrie	قياس الحموضة
mesure	قيس
Valeur absolue	قيمة مطلقة
	ك
détecteur	كاشف
indicateur coloré	كاشف ملوّن
caustique	كاوي
refringent	كاسر
réactif (agent)	كاشف
camphre	كافور
becher	كأس اختبار
agrandir	كبّر
sulfate	كبريتات
sulfate de cuivre	كبريتات النّحاس
sulfate anhydre	كبريتات لا مائيّة
sulfure	كبريتيد
Masse	كتلة
masse volumique	كتلة حجمية
masse marquée	كتلة مرقمة
MASSE molaire	كتلة مبنية
masse moléculaire	كتلة هبا ئية
densité	كثافة
alcool absolu	كحول مطلق
alcoolate	كحولات
halocarbure	كربور هالوجيني
carboxyle	كربوكسيل
chromate	كرومات
éclipse solaire	كسوف
adiabatique	كضيم
plateau	كفة
transvasement	كلت-اصفاق
Kelvin	كلفين
chlorate	كلورات
chlorure	كلورير
pince crocodyle	كماشة- مشبك فم التمساح
dose	كمية العيار
photo-électrique	كهر ضوئي
électrochimique	كهر كيميائي
électro-aimant	كهر مغنطيس
électricité statique	كهرباء راكدة
électricité négative	كهرباء سالبة
électricité positive	كهرباء موجبة
électrolyte	كهرليت أو منحل كهربائي
cosmique	كو ني
verre à pied	كوب اختبار
verre	كوب أو كأس
Equerre	كوس
planétaire	كوكبي
coulomb	كولوم
qualitatif	كيفي
kilogramme	كيلو غرا م
CHIMIQUE	كيميا ئي

chimie	كيمياء
	ل
anhydre	لا مائي
astigmatisme	لا نقطي
soudure	لحام
édifice	لحمة
viscosité	لزوجة
luminescence	لمعا ن
flamme	لهب
inflammable	لهوب
matériel	لوازم
plaque	لوحة او صفيحة
ressort	لولب
spires jointives	لوليات متصلة
spire	لولية
	م
indicateur	مؤشر
temporaire	مؤقت
oxydant	مؤكسد
fluide	مائع
aqueux	مائي
substance	ما د ة
endothermique	ماص للحرا ر ة
exothermique	ما نح الحر ا ر ة
eau de chaux	ماء الجير
saumatre (eau)	ماء أجاج
eau douce	ماء حلو
matière	مادة
pince en bois	ماسك خشبي
absorbant	ماص
pipette	ماصة
réfrigérant	مبرد- مكثف
fluorescent	متا لق - مفلور -
mutuelle	متبادل
divergente (faisceau)	**متباعدة (حزمة)**
homogène	متجا نس
convergente	**متجمعة**
Vecteur	متجه
isochrone	متزامن
croissant	متزايد - تصا عد ى
identique	متطا بق
volatil	متطا ير
neutre	متعادل (محلول
orthogonal	متعامد
polychromatique	متعدد الألوان
polyatomatique	متعدد الذرات
variable	متغير
réactif(réaction)	متفا عل
récepteur	متقبل
homologue	متما ثل
cohérent	متماسك
alternatif	متنا و ب
proportionnel	متناسب
incandescent	متوهج
parallèle	متوازي
parallélogramme	متوازي الأضلاع

parallélépipède	متوازي المستطيلات
progressif	متوالي
progression	متوالية
idéal	مـثـا لي
parfait	مثالي
intervalle	مجال
domaine d'incertitude	مجال الريب
opérateur	مجرّب
parcours	مجرى
ensemble	مجموعة
groupe	مجـمـوعـة
microscopique	**مجهري**
convexe	محدب
Thermomètre	محرار
agitateur	محراك
comburant	محرق
moteur	محرك
moteur thermique	محرك حراري
moteur à réaction	محرك نفا ث
moteur à explosion	محرك انفجاري
moteur électrique	محرك كهربائي
solvant	محل
électrolyseur	محلال كهربائي
solution diluée	محلـو ل مرقق
solution	محلول
axe de révolution	محور الد و ران
axe optique	محور بصري
Transformateur	محول
éprouvette	مخبار
laboratoire	مخبر
réducteur	مختزل
conique	مـخـر و طـيّ
orbite	مدار
orbite planétaire	مدار كوكبي
durée	مـدّة
mortier	مدقّ
filtre	مر شّـح
central	مر كـز ي
miroir	مرآة
chaudière	مرجل
rendement	مردود
composé (nom)	مركـــب
composé dérivé	مركب مشتقّ
composante	مركبة
composante fondamentale	مركبة اساسية
centre	مركز
concentré	مـركـــز
centre de symétrie	مركز التناظر
centre de gravité	مركز الثقل
centre de poussée	مركز الدفع
centre de pression	مركز الضغط
centre optique	مركز بصري
centripète	مركزية جا ذ بة
centrifuge	مركزية نا بذة
accumulateur	مركم
élastique	مرن

quartz	مرو
élasticité	مرونة
adsorber	مـز - امـتـز
double	مزدو ج- ثنـائي
couple	مزدوج
contact	مس-تماس
Trajectoire	مسار او مجرى
distance	مسافة او بعد
poreux	مسامي
porosité	مسامية
électrode	مـسـبـر
émulsion	مـسـتـحـلـب
stable	مستقر
droite d'action	مستقيم التا ثير
continu	مستمر
plan	مستو
niveau	مستوى - مسواة - سوية
poudre	مسحوق
accélérateur	مسرع
plan (adj)	مسطح
calorimètre	مسعا ر
projection	مسقط
niveau à bulle d'air	مسواة بفقاعة هواء-ميزان ماء
saturée (solution)	**مشبـع (محلول)**
oscilloscope cathodique	مشواف الذبذبات
absorbeur	مـصّـاص
lampe	مصباح
lampe diode	مصباح صما م
lampe à incandescence	مصباح متوهج
source lumineuse	مصد ر ضوئي
source	مصدر- منبع
source sonore	مصدر صوتي
anode	مصعد
pompe	مضخة
amplificateur	مضخّم
manomètre	مضغـا ط
comprimé	مضغوط
lumineux	مضيء
absolu	مطلق
spectromètre	مطيا ف
aspect	مظهر
équation	مـعـا د لـة
coefficient	معا مل
dosage	مـعـا يـرة
titration	معا يرة
Etalonnage d'un ressort	معايرة لولب
opaque	معتّـم
minéral	معدني
exposé à l'air	معروض للهواء
complexe	مـعـقّـد
Etalon	معيار
aimant	مغنط
aimanter	مغنط
interaction	مفا عـلـة
détonnant	مـفـرقـع
Tournevis	مفك

concept	مفهوم
résistance	مقاومة
rhéostat	مقاومة متغيرة- او معدّلة
résistivité	مقاوميّة
grandeur	مقدار
distillé	مقطر
alambic	مقطّر - امبيق
section	مقطع
concave	مقعر
normalisé	مقنّن
redresseur	مقوم
jauge	مقياس
alcalimétrie	مقياس القلوية
Equivalent	مكافيء
agrandi	مكبّر
loupe	مكبرة
presse	مكبس - معصرة
densimètre	مكثاف
condensateur	مكثف
condensé	مكثّف
condenseur	مكثّف
thermoscope	مكشاف الحرارة
électroscope	مكشاف كهربائي
composants	مكوّنات
constituant	مكوّن
observations courantes	ملاحظات عامة
terrain de golf	ملعب الصولجان
caractéristique	مميزة
alternateur	مناوب
plat	منبسط
Uniforme	منتظم
soluté	منحلّ
direction	منحى
bas	منخفض
floculant	مندف
prise (courant)	منشب (التيّار)
prise de courant	منشب التيّار
ballon dirigeable	منطاد
lunette astronomique	منظار فلكي
manganate	منغنيزات
brûleur à gaz	منفث غاز
retroprojecteur	**منوار عاكس**
cathode	مهبط
cation	مهبطية (شاردة موجبة)
prisme	موشور
onde	موجة
prise de terre	موصل أرضي
bec bensen	موقد بنزن
générateur	مولد
générateur électrique	مولد كهربائي
balance	ميزان
balance automatique	ميزان آلي
chronomètre	ميقت
inclinaison	ميل
fluidité	ميوعة

ن	
conducteur	ناقل
Jet d'eau	نافورة ماء
pulsation	نبضة
flocon	نديفة
déchloruration	نزع الكلور
rapport de	نسبة
relatif	نسبي
texture	نسيج
activité	نشاط
actif	نشط
activer	نشّط
fiche	نشيبة
hémisphère	نصف كرة
décolorer	نصّل
isotopes	نظائر
système	نظام
système isolé	نظام منعزل
théorie-théorème	نظرية
isotope	نظير
perméabilité	نفاذية
Expirer	نفذ
pureté	نقاوة
point de solidification	نقطة تجمد
soudure (point de)	نقطة لحام
conduire	نقل
Transfert	نقل
Transmission	نقل
transmettre intégrallement	نقل كليا
renverser	نكس
mode (le)	نمط
modèle	**نموذج**
Final	نهائي
noyau	نواة
pendule	نواس
pendule électrique	نواس كهربائي
Espèce d'électricité	نوع كهرباء
nitrate	نيترات
neutron	نيترون
nitrite	نيتريت
هـ	
halogène	هالوجين
molécule	**هباءة**
hydrogénation	هدرجة
cible	هدف
fragile	هشّ
fragilité	هشاشة
air	هواء
hydrate	هيدرات
hydrogénocarbonate	هيدروالفحمات
hydrogénosulfate	هيدروالكبريتات
hydroxyde	هيدروكسيد
hydronium	**هيدرونيوم**
masse (appareil)	هيكل (الجهاز)

و	
incident	وارد - ساقط
wattmètre	**واطمتر**
Fait expérimental	واقع تجريبي
pivot	وتد
corde vibrante	وتر مهتز
Unité	وحدة
papier filtre	ورقة الترشيح
incidence	ورود
poids	وزن
milieu isolant	وسط عازل
catalyseur	وسيط أو منشط
solénoïde	وشيعة
bobine	وشيعة
conduite	وصلة
empirique	وضعي
récipient	وعاء
Abondance	وفرة
Temporaire	وقتي
carburant	وقود
combustible(nom)	وقود
illusoir	وهمي
ي	
directement proportionnel	يتناسب طرديا
inversement proportionnel	يتناسب عكسيا
absorber	يـمتـــص
dissoudre (se)	ينحلّ
iodure	يود ور