الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

العلوم الفيزيائية

السنة 1 من التعليم الثانوي شعبة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مادة العلوم الفيزيائية

السنة 1 من التعليم الثانوي

شعبة الآداب والعلوم الإنسانية

المؤلفون:

- بن عيسى بشير : أستاذ التعليم الثانوي
- عرباوي محمد : مفتش التربية والتكوين
- بن وارث عبد القادر : مفتش التعليم المتوسط

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الفهرس

الإنسان والبيئة

الوحدة 1 : الماء في الطبيعة	8
دورة الماء في الطبيعة	9
البحث عن صفاء الماء	11
أي ماء صالح للشرب؟	14
من أجل ماء نقي	17
كيف نكشف عن الماء؟	19
هل الماء يحتوي على غازات؟	22
ماذا يوجد في المحلول المائي؟	25
نشاطات عملية : الكشف عن الشوارد	28
لماذا الترسبات الكلسية؟	32
pH المحاليل	34
أتعمق....أستزيد	39
تمارين	43
الوحدة 2 : الهواء من حولنا	47
وجود وتنوع الهواء	48
الضغط الجوي	51
بماذا يتميز الهواء؟	56
الاحتراق في الهواء	59
أتعمق...أستزيد	65
تمارين	69
أنشطة إدماج...تقييم	72
للمطالعة	76

الضوء والمادة

الوحدة 1 : الضوء للرؤية	84
مصادر الضوء	85
بعض مستقبلات الضوء	88
انتشار الضوء	91
العدسات	95
أتعمق...أستزيد	98
تمارين	100
الوحدة 2 : الضوء للاتصال	103
تحليل الضوء	104
الألياف الضوئية	108
أتعمق...أستزيد	113
الوحدة 3 : الضوء وأبعاد الكون	121
الضوء وبعض القياسات التاريخية	122
أتعمق...أستزيد	127
تمارين	130
أنشطة إدماج...تقييم	132
للمطالعة	134

الطاقة وتحولاتها

الوحدة 1 : ما هي الطاقة؟	141
مفهوم الطاقة	142
مصادر الطاقة	145
وحدات قياس الطاقة	151
أتعمق...أستزيد	154
تمارين	158
الوحدة 2 : السلاسل الطاقوية	161
أشكال الطاقة	162
مفهوم السلسلة الطاقوية	165
نشاطات عملية : تحويل الطاقة	168
والمردود	173
أتعمق...أستزيد	175
تمارين	177
أنشطة إدماج ...تقييم	186
للمطالعة	190
بطاقة تقنية	192
بعض المصطلحات العلمية	

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

مقدمة

يتوجه هذا الكتاب إليك أنت تلميذ السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب وعلوم إنسانية.

يتطابق كتابك مع المنهاج الجديد للسنة الأولى ثانوي 2005، ويعتمد مبدأ التعليم الذاتي في إطار المقاربة بالكفاءات.

يقدم لك كتابك البرنامج الجديد في مجالات ثلاثة:

الإنسان والبيئة – الإنسان والاتصال – الإنسان والطاقة

يهيكل لك كتابك مختلف النشاطات وفق المراحل الآتية:

المنطلق : هي مرحلة بناء تصور أولي في الموضوع المناقش وعلاقته بمحيطك المعيشي.

بناء المسعى التعلمي : اكتشاف الوضعية، صياغة الفرضيات، التعليل...

مرحلة الصياغة : محطة تساهم بها في صياغة الاستنتاج المبرر مما يستدعيك حتما إلى إجراء تقييم ذاتي.

معلومات احتفظ بها : ويختتم كل نشاط بحوصلة للمعارف المستهدفة من النشاط.

تجد في نهاية كل وحدة صفحات – استزيد ... أتعمق – وهي عبارة عن قراءات علمية واكتشافات، أو أنماط التعامل مع وضعيات من محيطك.

كما تجد في نهاية كل مجال قراءات علمية متمحورة حول مواضيع خاصة مثل التلوث البيئي...الطاقة.

بالإضافة إلى الثقافة العلمية العامة للفقرتين الآنفتي الذكر فإنهما تمثلان موردا وزادا للأبحاث التي يكلفك بها أستاذك من بين الموارد الأخرى.

تسمح لك صفحات (تمارين) وكذلك (إدماج وتقييم) بربط الصلة المباشرة مع المحيط من خلال تطبيقات تمارسها وتجد فيها المعرفة العلمية متداخلة مع الحياة الاجتماعية من خلال نشاطاتك اليومية الاعتيادية، وتسمح لك أيضا من التأكد من مكتسباتك مع إجراء تقييم ذاتي وموضوعي لمواردك المختلفة.

نقدم إلى الزملاء الأساتذة هذا العمل المتواضع وفق هذا المسعى الذي يطلب من التلميذ : المبادرة، إبداء الرأي، التبرير بالحجة، اقتراح فرضيات بديلة، اقتراح تجارب تدعم رأيه...في نفس الوقت الذي يؤسس لمنهج دراسة الظواهر وربطها مع الحياة اليومية بدون علاقات رياضية في جل النشاطات.

يسعدنا كثيرا مراسلاتكم لنا حول اقتراحاتكم للتعديل أو الإضافة من أجل ترقية الأداء التربوي.

المؤلفون

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

كيف أستعمل كتابي

صفحة تقديم المجال

صور وتساؤلات تقدم
مواضيع المجال

صفحة تقديم الوحدة

تحدد كفاءات الوحدة مع تساؤلات
تمهد لبناء إشكاليات تتطرق لها الوحدة

صفحة النشاطات

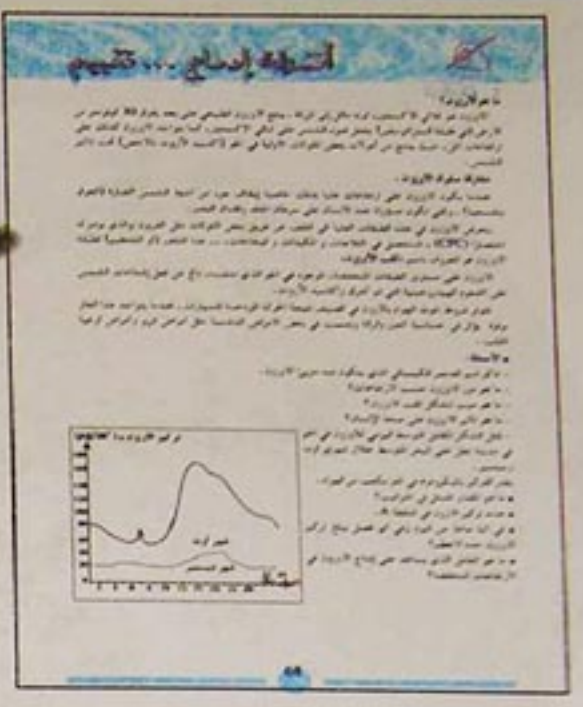
عنوان النشاط
توطئة لبناء الإشكالية
رسومات مدعمة لمراحل التعلم
مستخلص النشاط ببناء المفهوم

صفحة معارف النشاطات

ملخص أهم المعارف

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

صفحة أنشطة الإدماج



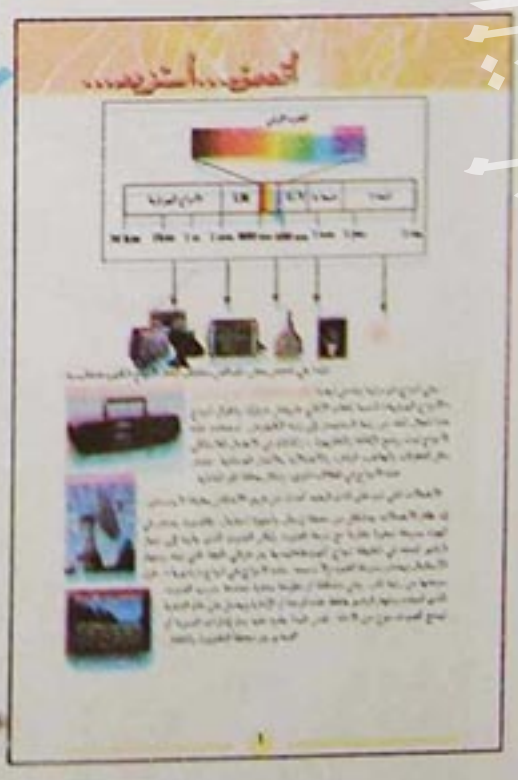
وضعيات تعليمية – تقييمية
من محيطك اليومي تمكنك
من ربط المعرفة مع الواقع

صفحة التمارين

تطبيقات لوضعيات تعليمية
مرتبطة بمواضيع نشاطات الوحدة

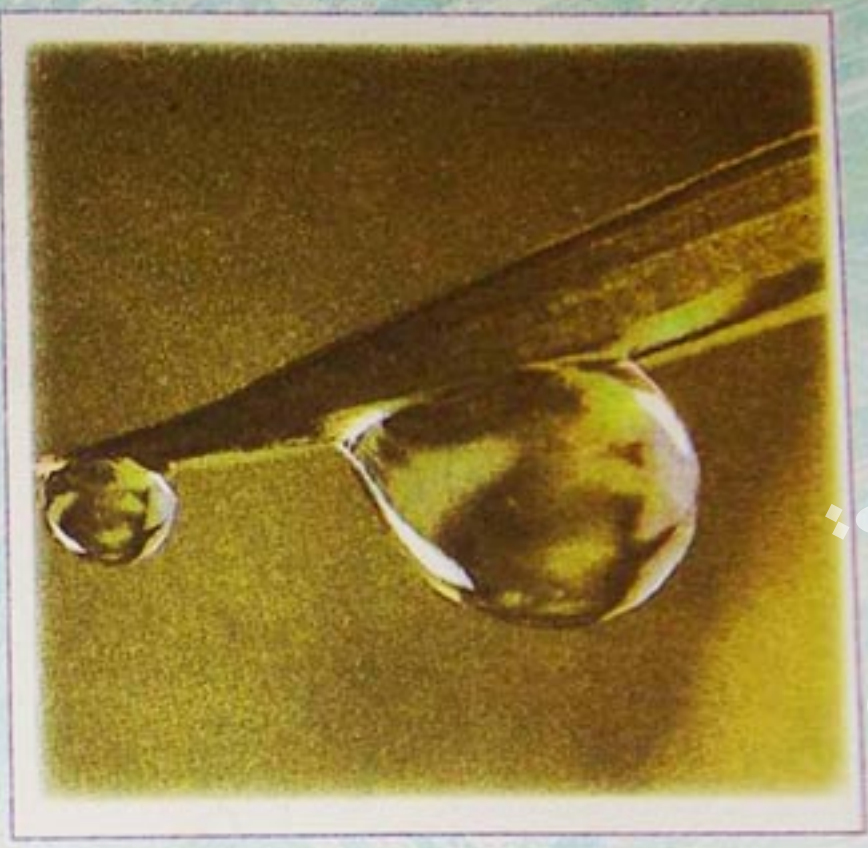
الثقافة العلمية والمطالعة ...

معلومات مكملة إضافية مرتبطة
بمواضيع الوحدة، وهي زاد وفير
ومتشعب لثقافتك وأبحاثك



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

الإنسان والبيئة



▪ كل مياه الأنهار والوديان، ...تصب في النهاية في البحر،... لكن البحر لا يفيض !

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

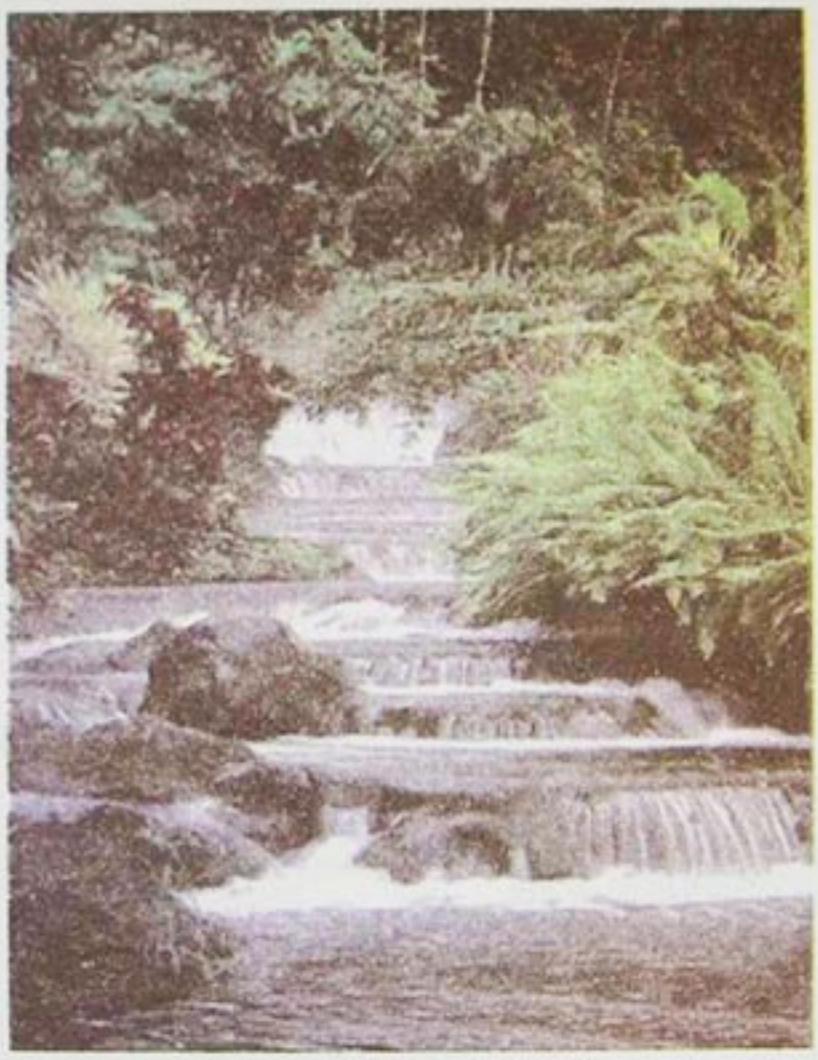
▪ يتأسف الكثير من الناس عن هواء الأمس النقي،... ماذا جرى لهواء اليوم ! كيف نُؤَمِّن مستقبل حياتنا على الأرض؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

الماء في الطبيعة

الكفاءات المستهدفة :

- يتعرف على بعض خواص الماء في الطبيعة .
- يصنف المياه حسب مكوناتها .
- يميّز بين المحاليل عن طريق الـ pH .
- يعي الأهمية الجيوستراتيجية للماء .



▪ يزيل الظمأ ، يريح البدن ، هو الشراب الزلال الذي لا يعلوه شراب في فوائده للجسم ... إنه الماء ،... إحدى المعجزات ، .... فماذا تعرف عنه ؟

▪ ...من سحب ... إلى أمطار....إلى وديان ....إلى البحر....

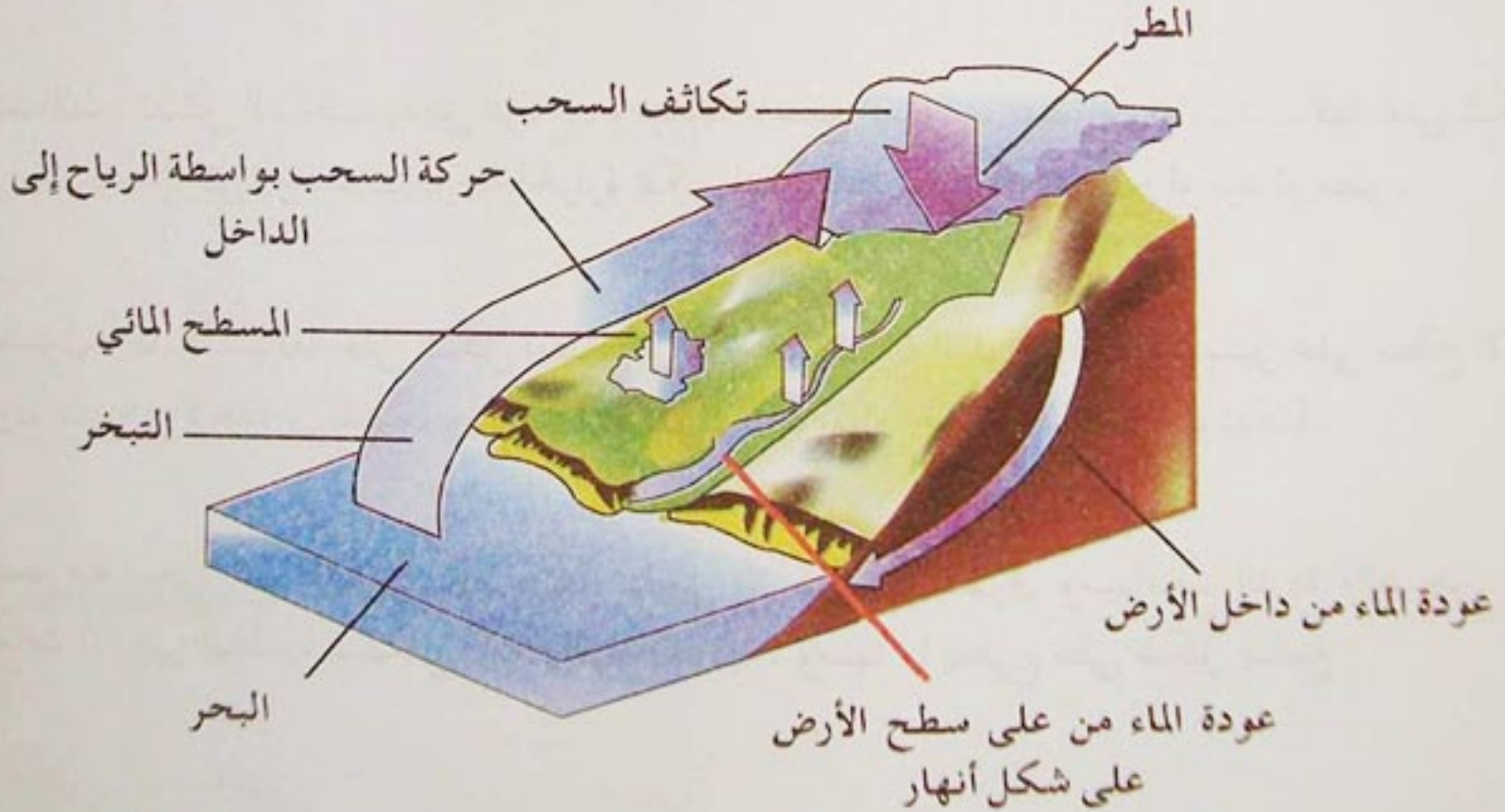
من أين تأتي ...وإلى أين تذهب... ؟

▪ هل كل المياه صالحة للشرب ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 دورة المـاء في الطبيعة

• للماء في الطبيعة رحلة، تبدأ عند سطح البحر والمسطحات المائية؛ يتبخر الماء بفعل حرارة الشمس، فيصعد هذا البخار إلى أعالي الجو، فيبرد وتتشكل السحب والغيوم، التي هي عبارة عن خزّان من قطرات الماء. تنتقل السحب التي تحركها الرياح، ويتساقط الماء على شكل أمطار وثلوج وبرد. جزء من المياه المتساقطة يشكل سيولا (جداول، وديان، أنهار،...)، والجزء الآخر ينفذ تحت سطح الأرض ليُشكّل الجيوب المائية الجوفية (التي تستخرج عند حفر الآبار). تتجه هذه المياه في الطبيعة (بما فيها ما يطرحه الإنسان في قنوات الصرف ومن المصانع) إلى البحر من جديد... هكذا في شكل دورة متجددة، تدعى « دورة الماء في الطبيعة ».



• يصلك الماء إلى المنزل وتستعمله يوميا. استعن بالنص للتفكير في الأسئلة الآتية:
– من أين يأتيك ماء الحنفية؟ اذكر سلسلة وصوله من المصدر الطبيعي إلى المنزل.
– حدّد أين يتواجد الماء في الطبيعة في حالاته الثلاث (صلب، سائل، غاز).
– هل كمية الماء في الطبيعة ثابتة؟ علّل.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

▪ **دورة الماء في الطبيعة** : إن الحركة الدؤوبة للماء في الطبيعة بين مصادر الماء على الأرض ومن تحتها والغلاف الجوي ثم عودتها إلى الأرض، مرورا بمراحل التكاثف، التساقط، السيول والتبخر والنتح تشكل دورة كاملة للماء .

حرارة الشمس تغذي هذه الدورة التي تتدخل فيها أيضا جاذبية الأرض .

▪ **التبخر** : يسخن الماء السطحي (للبحر والمسطحات المائية) بفعل حرارة الشمس، وعندما تختزن جزيئات الماء طاقة كافية تتحول إلى بخار، يصعد إلى الأعلى (وهو غاز عديم اللون) .

▪ **النتح** : ويخص النبات الذي يكسو الكرة الأرضية (الغطاء النباتي). فأوراق الأشجار والنباتات بصفة عامة تطرح هي أيضا الماء بشكل بخار (ظاهرة النتح) . فيمكن لشجرة عادية في حالة نمو أن تطرح من 5 إلى 10 مرات حجم الماء الذي تحتويه يوميا .

▪ **التكاثف** : عند صعود بخار الماء يبرد ويتكاثف في شكل قطرات حول الدقائق العالقة بالجو، ويتحول إلى حالة سائلة. إن قطرات الماء تتجمع لتشكل ركاما من السحب .

▪ **التساقط** : تنتقل السحب بفعل الرياح، وعندما تتشبع السحب بقطرات الماء، تتساقط على شكل مطر بفعل جاذبية الأرض، وحسب درجة الحرارة يمكن أن تسقط على شكل ثلج أو برد أو مطر .

▪ **السيول** : الماء المتساقط على شكل أمطار أو الناتج عن ذوبان الثلوج والجليد يسيل على سطح الأرض فيزداد مخزون الماء في الأحواض المائية، ويتدفق ليشكل روافد المياه الجارية (الأنهار والوديان) .

▪ **التسرب** : جزء من الماء المتساقط ينفذ داخل الأرض عبر شقوق ومسامات التربة والصخور ويستقر في تجويفات الأرض الباطنية ليشكل بذلك المياه الجوفية . ومنها ما يخرج على شكل ينابيع .

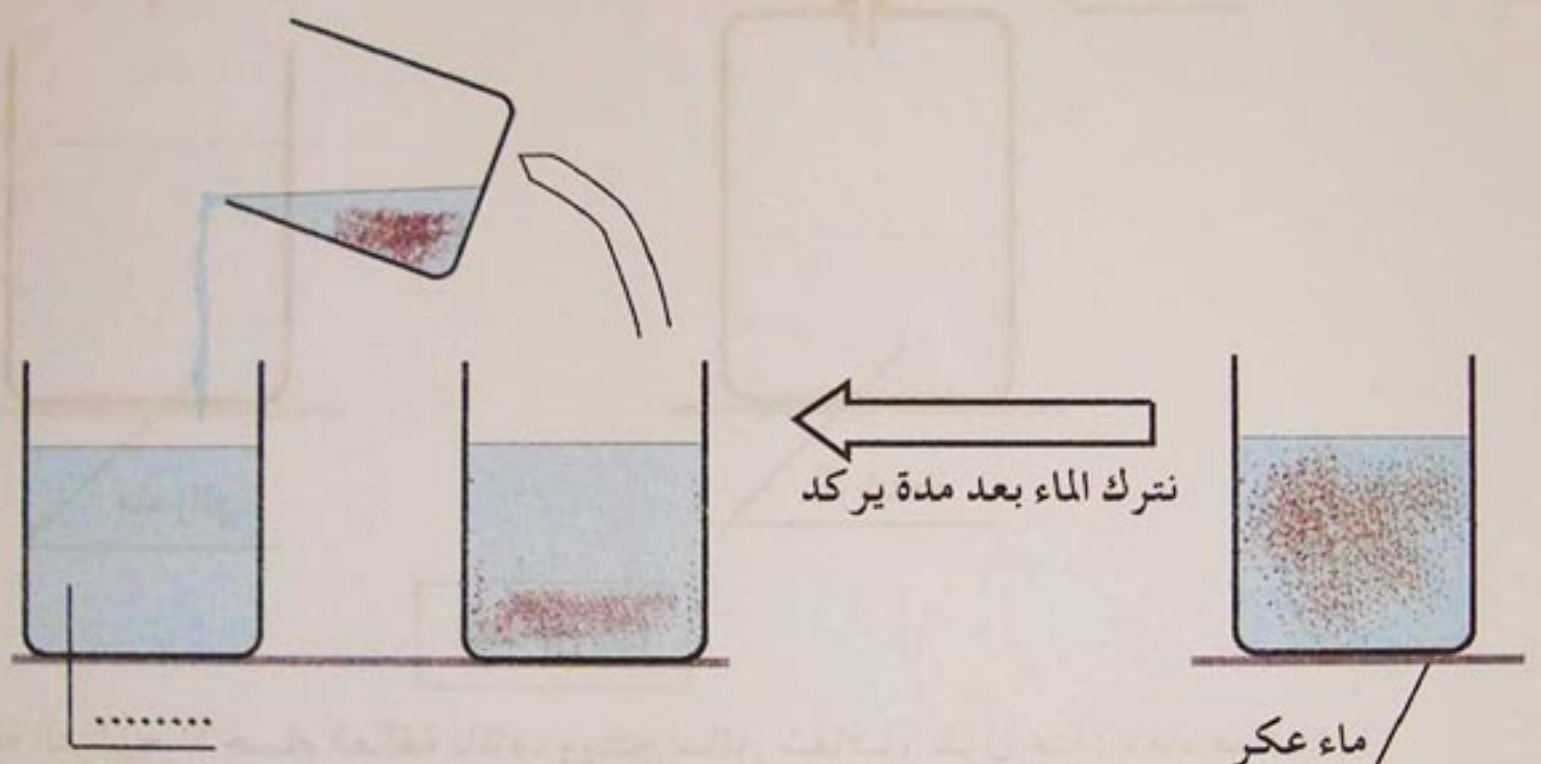
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 البحث عن صفاء الماء

الماء في الطبيعة جسم خليط . فبالإضافة إلى جزيئات الماء (H_2O) فهو يحتوي أيضا على أجسام أخرى.
ماء البحر، ماء الحنفية، مياه الوديان،... هي خلائط تحتوي على أجسام صلبة، سائلة وغازية.
كيف يمكن فصل هذه المكونات؟ وكيف يصير الماء صافيا؟

1 – من الماء العكر إلى الماء الرائق :

• نحقق العمليات التجريبية وفق المراحل الموضحة **بالشكل (1)** .



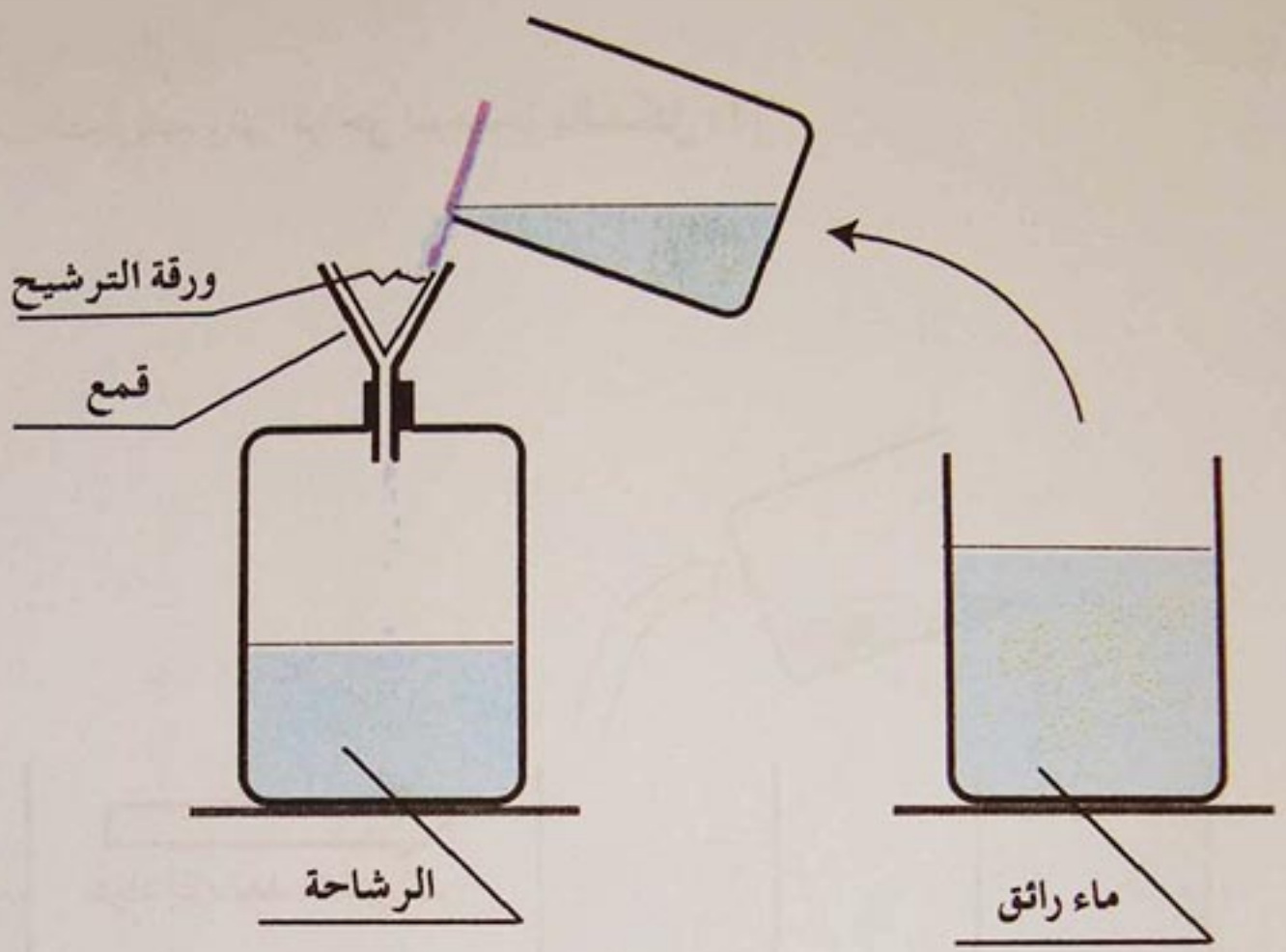
الشكل (1)

– ماذا تلاحظ عند ترك الماء العكر لفترة طويلة في حالة راحة؟ لماذا؟
أكمل بيانات **الشكل (1)** .
– هل السائل المتحصل عليه في النهاية خليط؟ لماذا؟
– ما اسم تقنية فصل مكونات الخليط في هذه الحالة؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - من الماء الرائق إلى الماء الصافي.

● يُصب المحلول الناتج من التجربة السابقة ببطء (يمرر على قضيب زجاجي مثلا لتسهيل عملية انسكاب الماء) على ورقة ترشيح موضوعة فوق قمع . نستقبل الماء في إناء، كما في **الشكل (2)** .



الشكل (2)

تحتجز ورقة الترشيح الأجسام العالقة بالماء، وينتج سائل شفاف، نقول عنه: «ماء صاف» .

- ما دور ورقة الترشيح؟
- ما الفرق (مظهريا) بين هذا الماء المتحصل عليه والماء الرائق السابق؟
- كيف يكون المحلول الناتج؟ ماذا يمكن أن نسميه؟ ما الفرق بين تقنية الإبانة وتقنية الترشيح؟

3 - أجرب مع عصير العنب .

إن الرشاحة المتحصل عليها باستخدام ورقة الترشيح تعطي محاليل على شكل خلائط متجانسة؛ ولأن بعض الدقائق أو الجسيمات الصغيرة يمكن أن تعبر مسامات المرشح، لذا قد تبقى الرشاحة محافظة على الطعم واللون . ويمكن مواصلة الترشيح باستخدام "الفحم النشط أو الفعّال" الذي يوضع مع ورقة الترشيح لحجز بعض الأجسام التي قد لا ينفع معها الترشيح السابق .

- قم بترشيح عصير العنب باستخدام الفحم النشط .
- على ماذا تحصل؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ الإبانة والترشيح عمليتان فيزيائيتان يتحول فيهما المحلول من خليط غير متجانس إلى خليط متجانس .

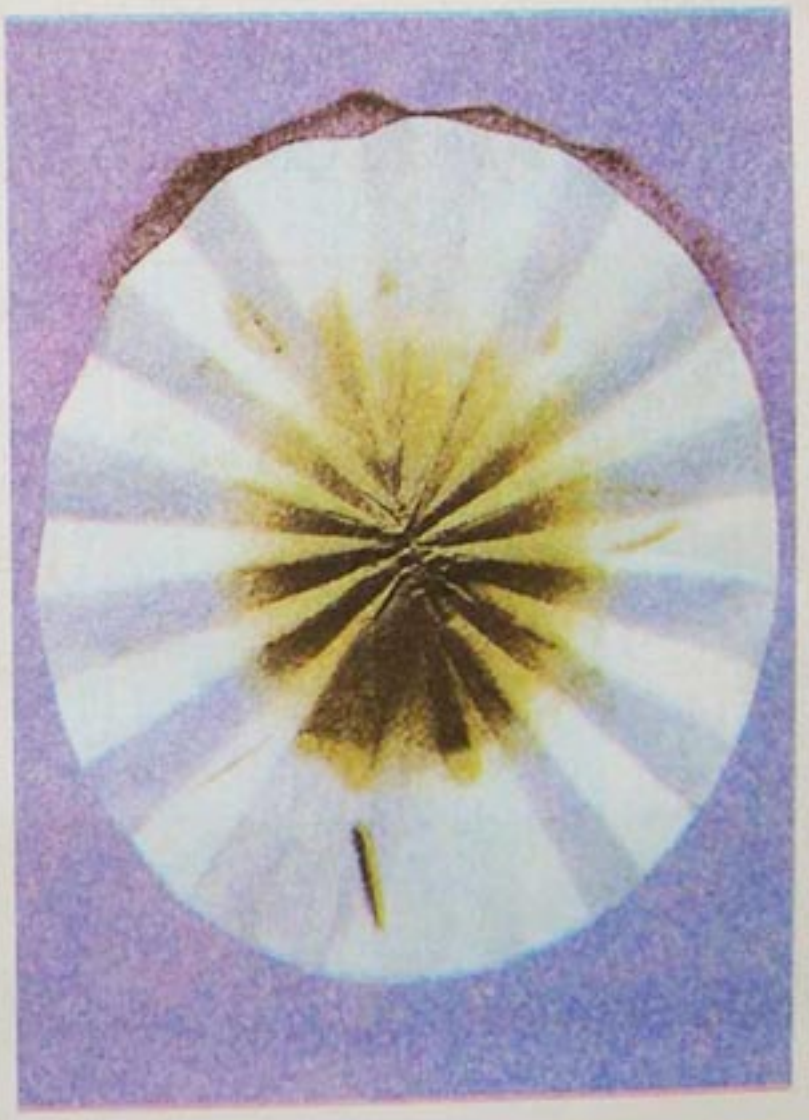
- الإبـــانة : هي عملية تركيد الماء العكر (أو المحلول بشكل خليط غير متجانس)، يحدث خلالها ترسيب المواد الثقيلة إلى قعر الإناء بفعل الثقالة. الماء المتحصل عليه في النهاية عبارة عن محلول رائق أكثر شفافية مما كان عليه .

والإبانة عملية طبيعية تُفصل فيها كثير من الأجسام التي تسبب تعكر المحلول، وتحتاج إلى وقت .

- الترشيـــح : هي تقنية تسمح بفصل الجسيمات العالقة بالماء بواسطة جسم مرشح (ورق، رمل، فحم) . والسائل الناتج هو "الرُشاحة"، ويكون شفافا، وهو « الماء الصافي » .

- المـاء الصافي: هو ماء مازال يحتفظ ببعض الأجسام المنحلة فيه، وهو خليط متجانس .

■ يمكن فصل بعض الأجسام الأكثر صغرا، والتي تبقى موجودة بالماء الصافي عن طريق تقنيات إضافية تستخدم فيها مواد مثل الفحم النشط أو مادة صمغية، حيث تحتجز أجساما في حالة غازية أو سائلة .



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 أي ماء صالح للشرب؟

إن المحلول المتحصل عليه بالترشيح (الماء الصافي) هو محلول متجانس، يحتوي على أجسام لا نراها بالعين المجردة، مثل الأملاح المعدنية والكائنات الحية المجهرية (البكتريا) والغازات المنحلة (الهواء وغازات أخرى)،...الخ ومع هذا فهي ليست دوما صالحة للشرب، وعليه يتوجب معالجتها لتكون كذلك .

1 - عمليات معالجة الماء

• إن الماء الوارد إلينا من مصادر قريبة أو بعيدة يخضع لجملة من العمليات ليكون صالحا للاستهلاك .

وتشمل المعالجة الطرق الآتية :

الطرق الفيزيائية :

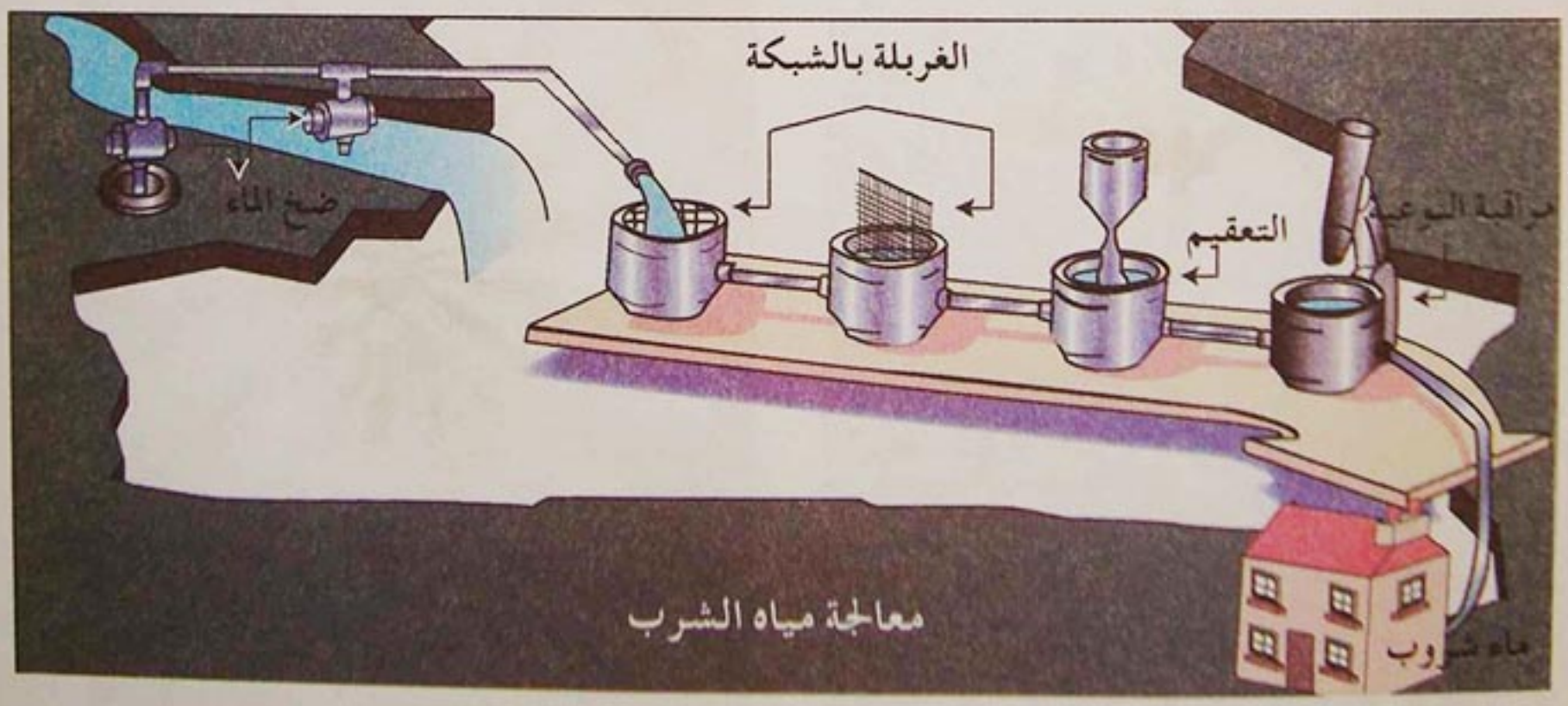
- الغربلة بالشبكة : يمر الماء عبر شبكات معدنية لفصل القاذورات والأجسام ذات الأحجام الكبيرة (البلاستيك، الورق،...) .
- الطفو : وهو ترك الأجسام القابلة للطفو على السطح وإزاحتها، مثل إزالة المواد الدهنية .
- الإبانة : تركيد الماء لفترة طويلة لترسيب الأجسام الثقيلة .

الطرق الفيزيائية - الكيميائية وأهمها :

- **التخثر** : ويتمثل في إضافة مواد كيميائية قادرة على تخثير (أو جمع) الأجزاء المبعثرة في الماء لتشكل كتلا كبيرة يمكن فصلها .

الطرق الكيميائية : إضافة مواد كيميائية تؤثر على بعض المواد العضوية والمعدنية، كالكلور لتطهيرالماء (ماء الجافيل) والأوزون [1]، للقضاء على الكائنات العضوية المجهرية .

الطرق البيولوجية : حيث توضع بكتريا ملائمة للقضاء على بعض الكائنات غير المرغوب فيها .



1 - الأوزون : غاز يتشكل من 3 ذرات أكسجين (O_3)، متواجد في الغلاف الجوي، لونه مائل إلى الأزرق ويحمي من أشعة الشمس المضرة (فوق البنفسجية) . يتميز بقوة مؤكسدة كبيرة ويستعمل في تعقيم المياه .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

المصالح العمومية المسؤولة عن توزيع المياه إلى المجمعات السكنية تسهر على احترام معايير محددة تجعل من هذا الماء ماء شروبا، حسب ما تفرضه عليها مصالح وزارة الصحة .

هذه المعايير التي تدعى معايير الشروبية (potabilité) تسعى لتحقيق أهداف أهمها :

- المحافظة على الصحة العامة .
- وتوفير ماء صحي وعذب ومستساغ .

الماء الصحي مكلّف اقتصاديا، حيث يمر بعدة مراحل لكي يصبح شروبا .

● من تجاربك اليومية وعلى ضوء ما سبق، أجب على الأسئلة الآتية :

أ – هل الماء الصافي الموجود في الطبيعة ماء شروب؟ لماذا؟

ب – إذا كانت مياه الحنفيات والمياه المعبأة صالحة للشرب، اذكر أهم العمليات التي عولجت بها هذه المياه .

جـ – ما الطريقة الوقائية لتطهير الماء المستخرج من البئر [1] ليكون شروبا؟

2 – المياه المعدنية الطبيعية

هناك منابع للمياه تدعى بالمياه المعدنية لأنها تحتوي على أملاح معدنية وغازات منحلة فيها، ولها تأثير صحي على الإنسان بالمقارنة مع الماء العادي .

فالمياه المعبأة التي تباع بأسماء مختلفة هي مياه معدنية [2] ، تخضع للمراقبة والتحليل قبل تسويقها لتكون صالحة للاستهلاك.

مياه القارورات تظهر بشكلين : **مياه الينابيع والمياه المعدنية**، وتباع في شكل مياه غازية طبيعيا أو اصطناعيا.

هذه المياه صالحة للشرب في حالتها الطبيعية، وقد لا تخضع إلى معالجة كيميائية .

● الماء المعدني الطبيعي هو ماء يتميز عن الماء العادي بـ:

– نسبة الأملاح المعدنية التي يحتويها والعناصر الأخرى الضرورية لصحة الإنسان ومركبات أخرى .

– تستخرج المياه المعبأة، إما بتدفق طبيعي أو عن طريق حفر الآبار .

– إن تركيبها ثابت من الأملاح، ومستقرة من حيث تدفقها ودرجة حرارتها .

– تراعى شروط الحفظ والنقاوة المكروبيولوجية والتركيب الكيميائي لهذه المياه قبل استغلالها .

وأنواع المياه المعدنية هي :

– **المياه المعدنية الغازية طبيعيا** : هي مياه معدنية تحتوي على غاز ثنائي أكسيد الفحم .

– **المياه المعدنية غير الغازية** : هي مياه معدنية طبيعية لا تحتوي على غاز ثنائي أكسيد الفحم .

– **المياه المعدنية المُغزّاة** : هي مياه معدنية طبيعية، تصبح غازية بإضافة غاز ثنائي أكسيد الفحم .

---

1 – تستهلك أحيانا مياه الآبار المنزلية مباشرة، مما قد يشكل خطرا على الصحة لذا تتوجب مراقبة ذاتية لها .

2 – تستخدم المياه المعدنية في الحمامات المعدنية الاستشفائية (الاستحمام والعلاج) لما لها من مزايا علاجية ينصح بها، وقد لا تكون صالحة للشرب .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ أهم العمليات في معالجة الماء هي:

- الغربلة بالشبكة .
- الطفو .
- الإبانة والترشيح .
- طرق فيزيائية – كيميائية .
- طرق كيميائية .
- طرق بيولوجية .

■ معايير [1] صلاحية الماء الشروب

إن الماء المخزَّن والمحفوظ يمثل مصدرا أوليا للماء الصالح للشرب، ولا يستهلك مباشرة إلا بعد تحويله إلى ماء شروب .

المصالح العمومية تسهر على شروبية هذا الماء، وتضع لذلك جملة من المعايير أهمها:

- معايير خاصة باللون والرائحة والطعم والشفافية .
- معايير خاصة بالأجسام غير المرغوب فيها مثل الفلور، النترات،... والتي يجب ألا تتجاوز حدا معينا مسموحا به .
- معايير خاصة بالمواد السامة والتي تتطلب تحليلا معمقا لأن المقادير المسموح بها صغيرة جدا (مثل الرصاص، الزئبق، الزرنيخ،...)
- معايير ميكروبيولوجية: وتخص وجود ميكروبات وفيروسات مسببة للأمراض المتعددة المتنقلة بالماء .
- معايير خاصة بالمبيدات: تخص وجود المواد الكيميائية المستعملة كمبيدات في الفلاحة .
- معايير خاصة بالمياه المُحلاة (المُلطَّفة): والتي تؤدي إلى تغيير تركيبة الماء من الأملاح المعدنية، حيث يجب أن تحتفظ بحد أدنى من الكالسيوم والمغنيزيوم للمحافظة على التوازن الفيزيولوجي للإنسان.

■ الماء الذي نطرحه بعد الاستعمال يجب أن يعالج هو بدوره، لكي لا يضر بالبيئة ويستفاد منه لأغراض أخرى (غير الشرب) كإنتاج الأسمدة مثلا .

1 – هذه المعايير متفق عليها دوليا وأقرتها المنظمة الدولية للصحة (OMS)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

إن المياه التي تصلنا للاستهلاك كلها مياه خليطة حتى وإن كانت متجانسة مثل الماء الصافي .

– كيف نحصل إذن عن الماء فقط؟ أو الماء الذي ندعوه « الماء النقي » .

– عند تسخين ماء الحنفية أو ماء معدني حتى التبخر ماذا يحدث؟

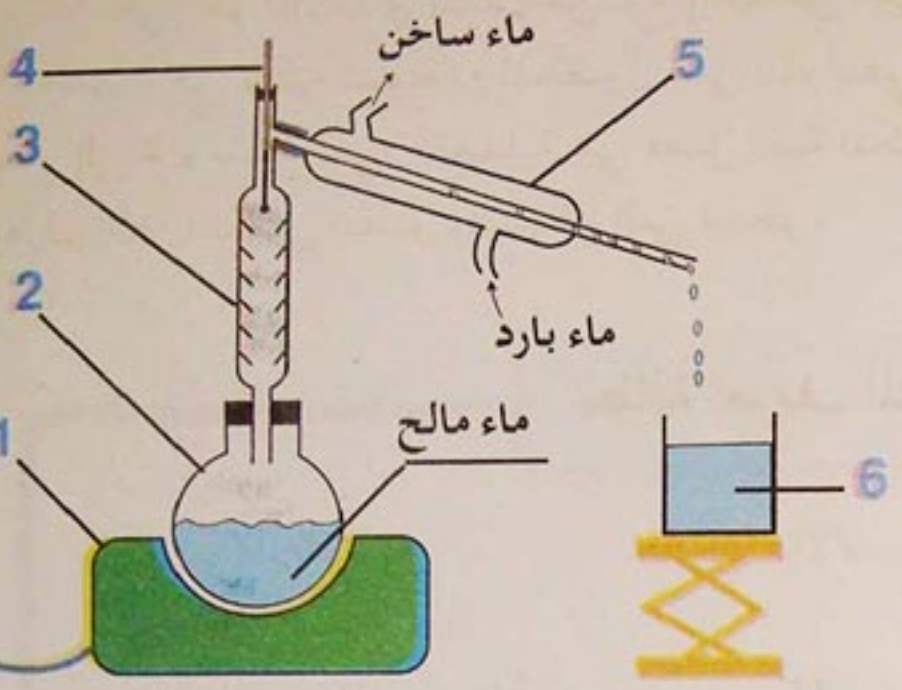
– أين هي الأجسام التي كانت منحلة فيه؟

– فكر في طريقة لإستعادة الماء المتبخر . كيف يكون الماء المتحصل عليه؟

• تجربة

نستعمل ماء مالحا، ونسخنه كما في التجربة الموضحة بالشكل المقابل .

– صف في فقرة ماذا يحدث في هذه التجربة .



– اربط بين رقم العنصر في التركيب واسمه في الجدول الآتي : عملية ..... الصافي

اسم العنصر	رقمه في التركيب
	1
	2
	4
	5
	6

– هل الماء المتحصل عليه في الإناء (6) له نفس خصائص الماء في الإناء (2)؟

– ما الفرق بينهما؟

– أعط اسما لهذه العملية .

– هل الماء المتحصل عليه صالح للشرب؟ لماذا؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ النقاوة :

نقول في حياتنا اليومية عن الماء إنه « نقي »، ويقصد به أنه « شروب » مثل ماء الحنفية والماء المعدني، التي توجد بها عدة أجسام (يشكل مجموعها خليطا متجانسا) .

– النقاوة بمفهومها الكيميائي تعني وجود جسم واحد فقط أي نوع واحد من حبيبات المادة (جزيئات، ذرات،...)

■ الماء النقي : هو الماء الذي يتألف من نوع واحد من الجزيئات (هي جزيئات الماء) التي صيغتها : H_2O .

■ التقطير : هي تقنية تستخدم للحصول على الماء النقي، يتم فيها تبخر الماء (الخليط المتجانس) ثم تكثيف هذا البخار إلى ماء سائل نقي. فالعملية هي فصل بقية المكونات الأخرى عنه، مثل الأجسام الصلبة التي تبقى في الدورق والغازات التي تنطلق والسوائل التي تتبخر .

■ الماء النقي :

بطاقة تعريف الماء النقي

الاسم : الماء

- يتألف جزيء الماء من ذرتي هيدروجين H وذرة أكسجين واحدة O.
- صيغته الجزيئية : H_2O
- الحالة : يوجد في 3 حالات (صلبة، سائلة، غازية) .
- المظهر : عديم اللون والرائحة والطعم .
- بعض خصائصه :

– محل (مذيب) جيد لكثير من الأجسام الصلبة والسائلة والغازية .

– ناقل ضعيف للكهرباء .

- الثوابت الفيزيائية :

– درجة التجمد : $0°C$ ، درجة التبخر : $100°C$ تحت الضغط الجوي النظامي (1 جو = 76cm Hg)

– الكتلة الحجمية : $1000Kg/m^3$ أو $1g/cm^3$

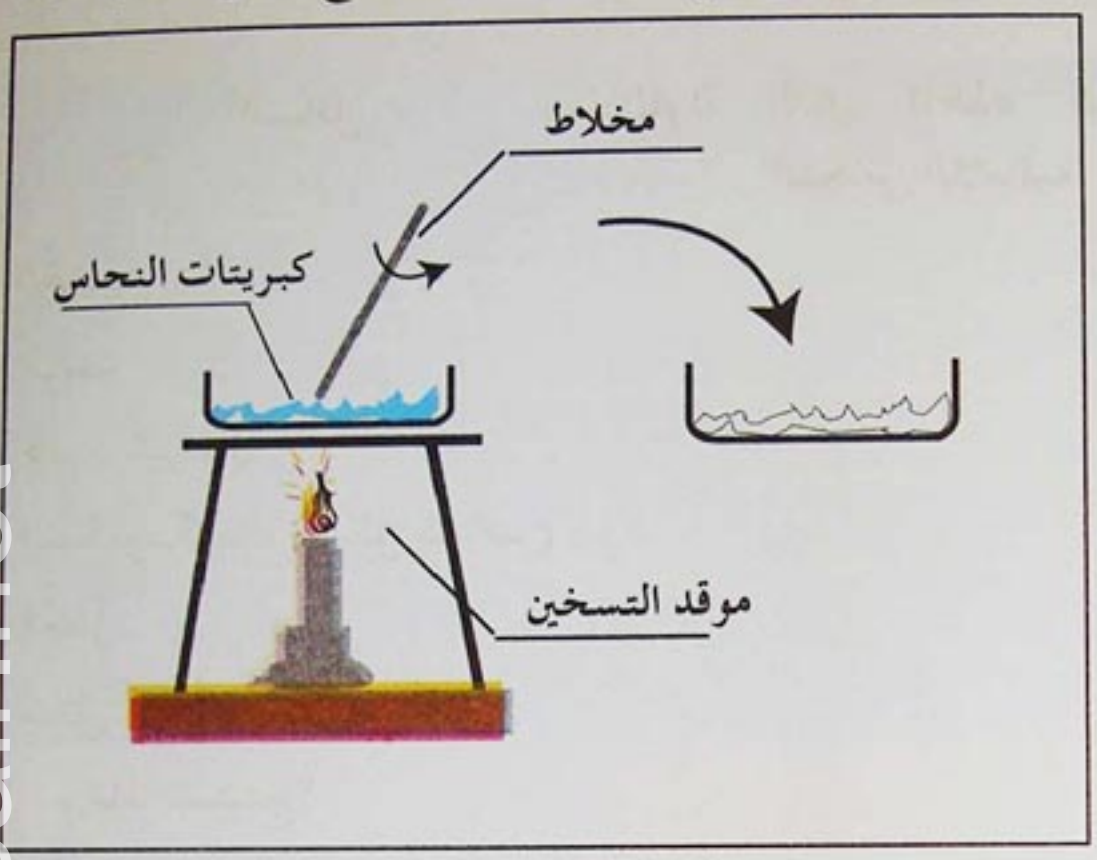
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

5 كيف نكشف عن الماء؟

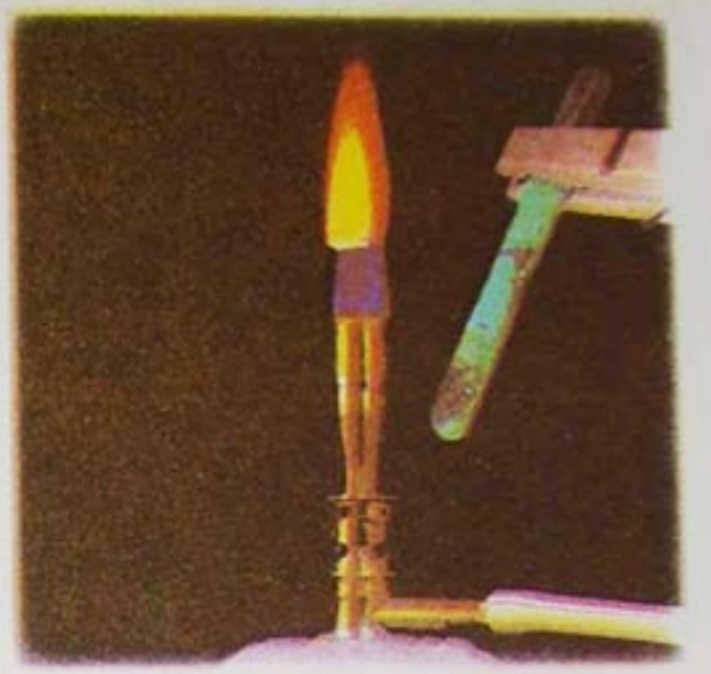
1 - الكشف عن الماء

• تجربة 1 : تحضير الكاشف

ضع كمية من كبريتات النحاس (جسم بلوري له لون أزرق فاتح) في جفنة، وسخّنه مع التحريك بمخلاط . الشكل (1) .



الشكل (1)



– ماذا تلاحظ؟

– أعط تفسيرا لما لاحظته بإكمال النص الآتي :

– عند تسخين كبريتات النحاس، فإنه يفقد.....، ويتغير.....من.....إلى.....، ويسمى عندئذ كبريتات النحاس اللامائية .

• تجربة 2 : الكشف عن الماء

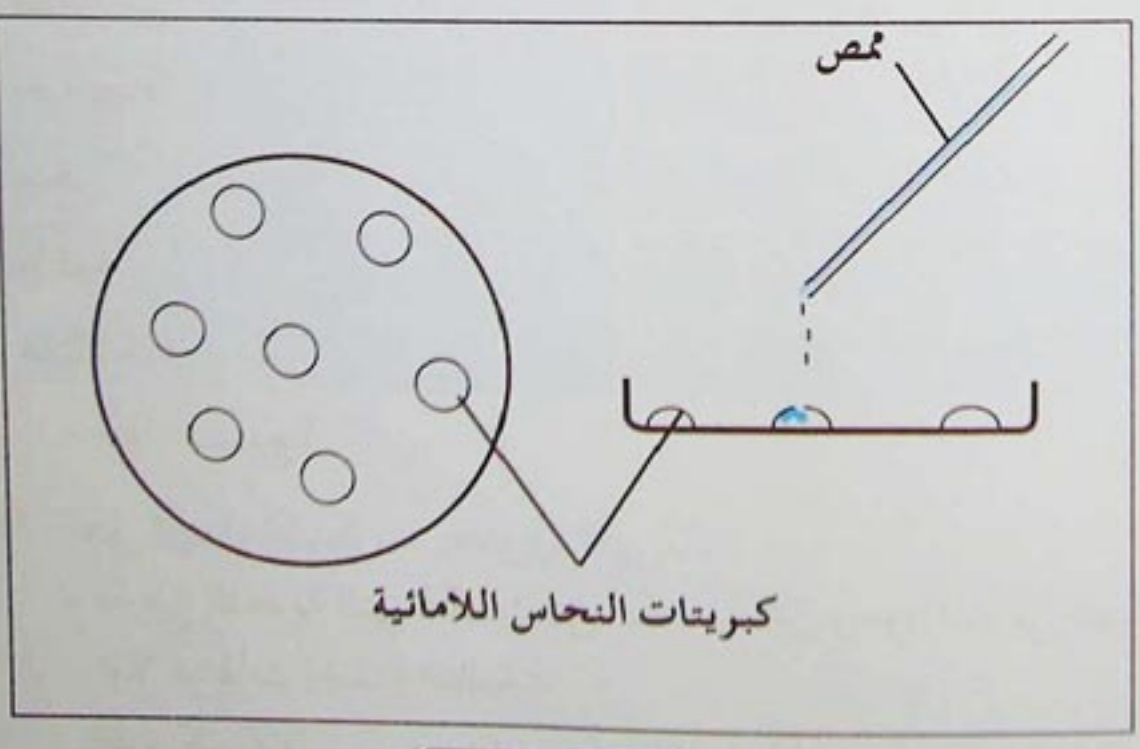
ضع كمية من كبريتات النحاس اللامائية (لونها أبيض) في صحن واسع وقسمها إلى عدة أجزاء (كومات)، **الشكل (2)** .

– بواسطة ممص أسقط بضع قطرات من الماء فوق إحدى الكومات (الكومة الوسطى عينة شاهدة)

– ماذا تلاحظ؟

– ماذا تستنتج؟

ماذا تستخلص من التجربتين (1) و (2)؟



الشكل (2)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - هل كل السوائل تحتوي على ماء؟

• استخدم الآن عدة سوائل، كما هي مقترحة في الجدول الآتي، وضع قطرة من كل سائل على الكومات المتبقية في الصحن **الشكل (2)** .

- سجل في الجدول الآتي ملاحظاتك :

السائل	اللون الذي تأخذه كبريتات النحاس اللامائية	النتيجة : هل يحتوي على ماء؟
الحليب		
الزيت		
عصير البرتقال		
السكلوهكسان (سائل شفاف)		
العطر		
سائل آخر [1]		

- ماذا تستنتج؟

3 - هل المواد الغذائية تحتوي على ماء؟

• فكر في طريقة للكشف عن الماء في بعض المواد . قم بعملية الكشف واملأ الجدول الآتي :

المادة	اللون الذي تأخذه كبريتات النحاس اللامائية	النتيجة : هل تحتوي على ماء؟
قطعة خبز		
حبة بطاطا		
سكر		
فاكهة		
مادة أخرى		

- ماذا تستنتج؟

4 - هل الهواء المحيط بنا يحتوي على ماء؟

- ما هي التجربة التي تمكنك من الكشف عن وجود الماء في الهواء المحيط بك؟

- املأ فراغات الجملة التالية :

أضع كمية من..... في إناء معرض للهواء الجوي، وبعد مدة طويلة، ألاحظ.....، واستنتج أن .....

---

1 - سائل آخر مما هو متوفر في المؤسسة .

elbassair.net موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- يحصل الإنسان على الماء عن طريق طعامه وشرابه .

يوجد الماء في كل الأغذية بنسب متفاوتة .

- الماء مكون أساسي للمواد الغذائية ذات المصدر النباتي والحيواني، يدخل في إعداد المحاليل والمشروبات الغازية والعصير، ... وأغلب المواد الاستهلاكية .

- يحتوي الهواء على الماء ويشكل الرطوبة .

- للكشف عن وجود الماء في المواد نستخدم من بين الكواشف بلورات كبريتات النحاس اللاَّمائية (بيضاء اللون) التي تتحول إلى اللون الأزرق بوجود الماء .

كبريتات النحاس اللامائية البيضاء اللون
تكشف عن وجود الماء في التفاحة

اعلم أن :

ليست كل السوائل شفافة .

elbassair.net

موقع عيون البصائر التعليمي

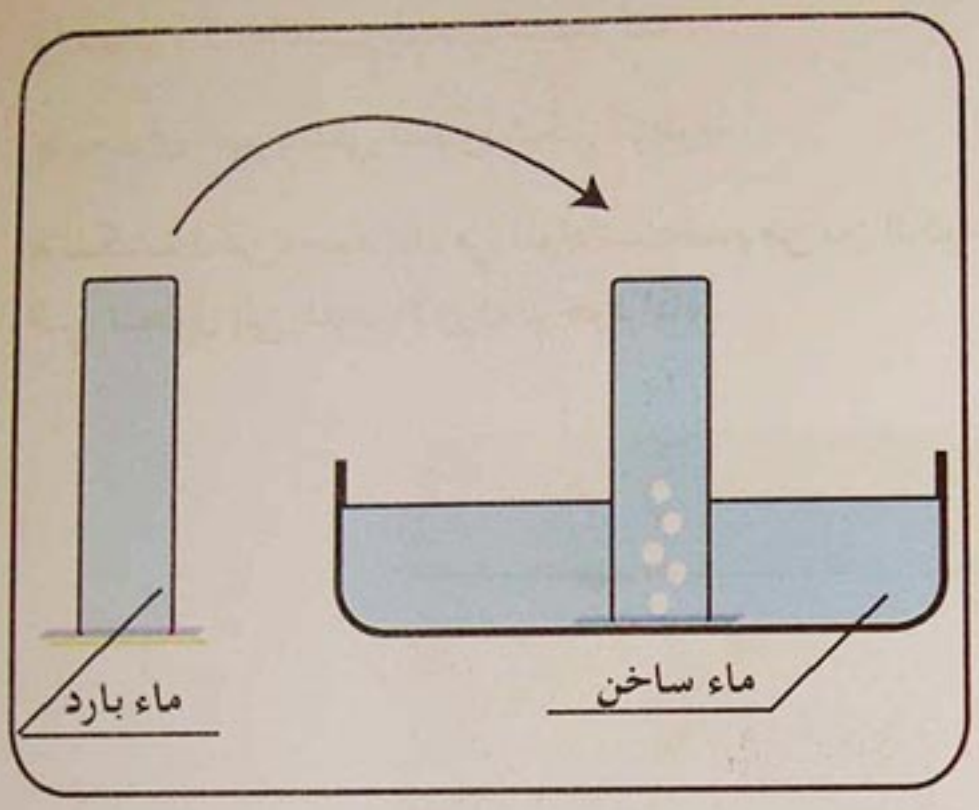
6 هل الماء يحتوي على غازات؟

الماء الطبيعي يحتوي على أجسام منحلة فيه، هل البعض منها غازية؟

1- ماذا يوجد أيضا بالماء؟

• تجربة 1 : إملأ أنبوب اختبار بماء عادي وسدّه بورقة ترشيح ونكّسه فوق حوض من نفس الماء بحيث يكون ساخنا قليلا . **الشكل (1)** .

- ماذا تلاحظ بعد مدة؟
- ماذا تستنتج؟



الشكل (1)

2 - ماذا يوجد بالماء المعدني الغازي؟

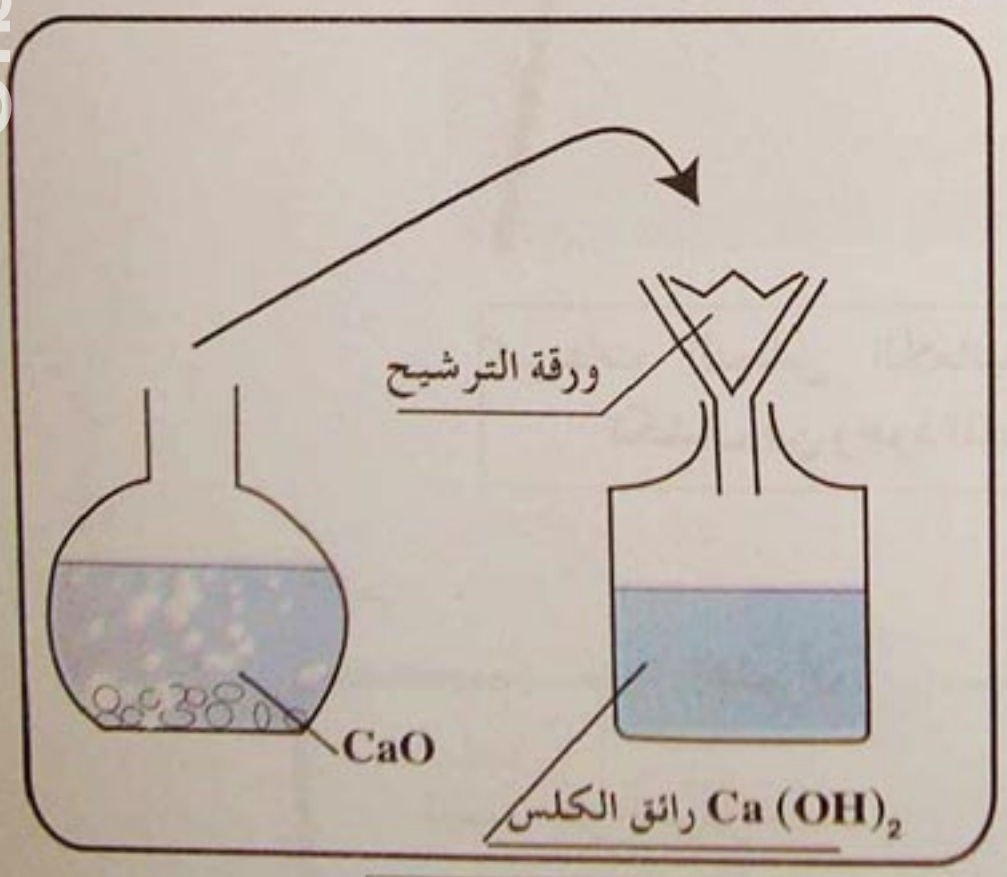
• خذ قارورة من ماء معدني غازي (أو مشروب غازي)، حركها قليلا ثم افتحها، ماذا تلاحظ؟

نريد أن نكشف عن هذا الغاز، فنجري التجربتين الآتيتين:

ا- **تحضير الكاشف** : ماء الجير

• تجربة 2 : ضع في دورق قطعا من أكسيد الكالسيوم (وهو جسم أبيض معروف أيضا باسم الجير الحي، صيغته CaO)، وذوّبها باستخدام كمية من الماء ($50cm^3$) . مرّر المحلول الناتج الذي يشبه الحليب على مرشّح (قمع + ورقة الترشيح) . **الشكل (2)** .

- ماذا تلاحظ؟
- المحلول الناتج يدعى «رائق الكلس»، لماذا هذا الاسم؟

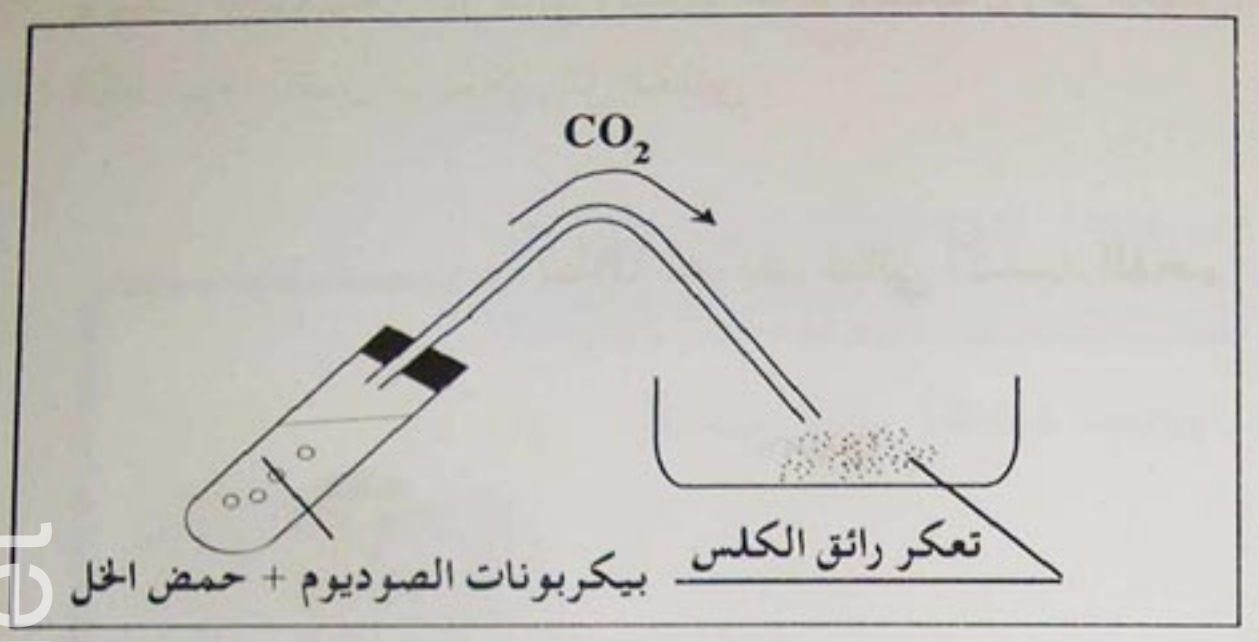


الشكل (2)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

ب - اختبار الكاشف

ضع في أنبوب اختبار كمية من بيكربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$) وأضف إليها كمية من ماء محمض (حمض الخل + الماء) . **الشكل (3)**



الشكل (3)

- نلاحظ انطلاق غاز ثنائي أكسيد الفحم (CO_2) من التفاعل الحادث .
- يمرر الغاز الناتج في رائق الكلس، ماذا يحدث؟
- فيم تفيدنا هذه التجربة؟

جـ - الكشف عن الغاز الموجود بالماء المعدني الغازي (أو المشروب الغازي)

4 3 2 1

أ - توضع قارورة الماء المعدني الغازي (أو المشروب الغازي) في حوض به ماء ساخن (أو نرج القارورة) .

- صف التجربة التي توضحها الصور المقابلة، ورتبها حسب تسلسلها .

ب - يُستقبل، الآن، الغاز المنطلق في أنبوب مدرج كما في **الشكل (4)** .

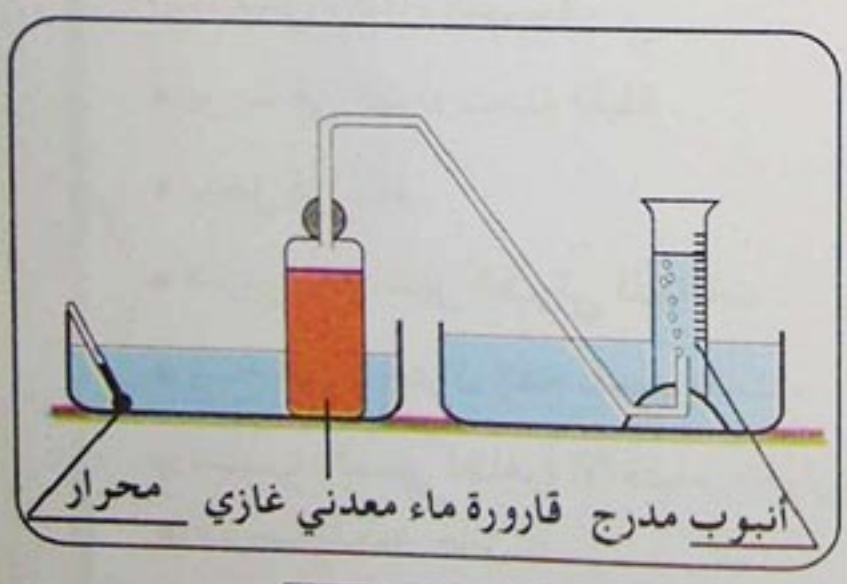
- يُمرر هذا الغاز في رائق الكلس [$Ca(OH)_2$] كما في التجربة السابقة **الشكل (3)**، فيتعكر وفق المعادلة الآتية التي يطلب إتمامها :

$$Ca(OH)_2 + \ldots\ldots \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

رائق الكلس .....

- ما هو هذا الغاز؟

المشروبات الغازية تحتوي على غاز ...



الشكل (4)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- الماء الطبيعي يحتوي على غازات منحلة فيه من بينها الهواء .
- الهواء المنحل في مياه البحار والمستنقعات يساعد الكائنات الحية على العيش فيها .
- تحتوي المياه المعدنية الغازية والمشروبات الغازية على غاز ثنائي أكسيد الفحم (المعروف بغاز الفحم) .
- يمكن الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الفحم باستعمال رائق الكلس، حيث يعطي معه راسبا هو كربونات الكالسيوم، فنقول أنه يعكر رائق الكلس .

بطاقة تعريف ثنائي أكسيد الفحم

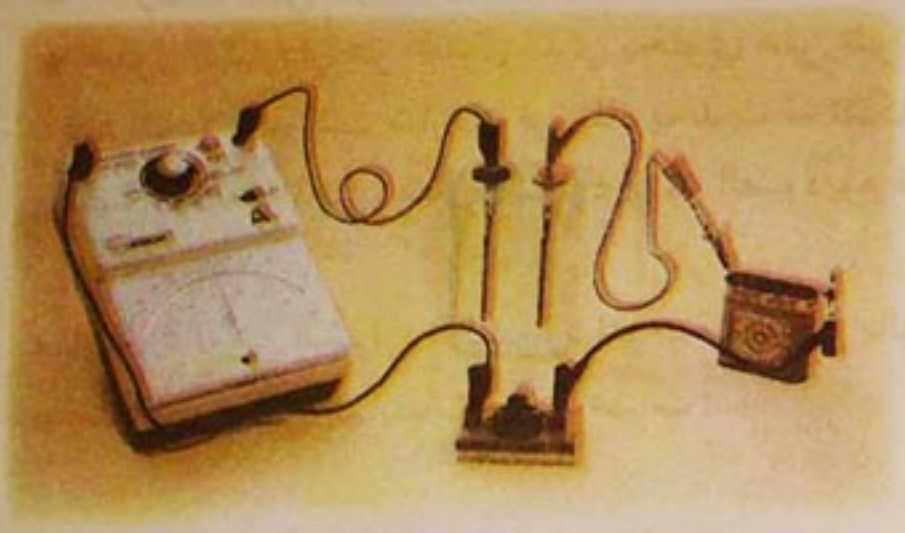
الاسم: ثنائي أكسيد الفحم

- الاسم: ثنائي أكسيد الفحم
- الصيغة: CO_2
- المظهر: غاز عديم اللون والرائحة .
- الكشف عليه: يعكر رائق الكلس .
- حالته: غازي في الشروط العادية للحرارة والضغط، ويوجد بحالة ثلج تحت ضغط عال (يستعمل لإطفاء اللهب) .
- يوجد في الهواء بنسبة قليلة .
- ينحل في الماء .
- ضروري للتمثيل الضوئي للنباتات .
- ينتج من الاحتراق التام للمحروقات .
- مسبب رئيسي لظاهرة الاحتباس الحراري .
- غير سام لكنه خانق .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاطات

1 – ما هي طبيعة مكونات المحلول المائي؟



الشكل (1)

حقق تجربة التحليل الكهربائي، كمـــــا هي موضحـة **بالشكل (1)** .

ضع في وعاء التحليل ماء نقيا، ثم اغلق الدارة .

– ماذا تلاحظ ؟

نضيف إلى الماء النقي كمية من السكر فنحصل على محلول السكر، ونغلق الدارة الكهربائية .

– ماذا تلاحظ؟

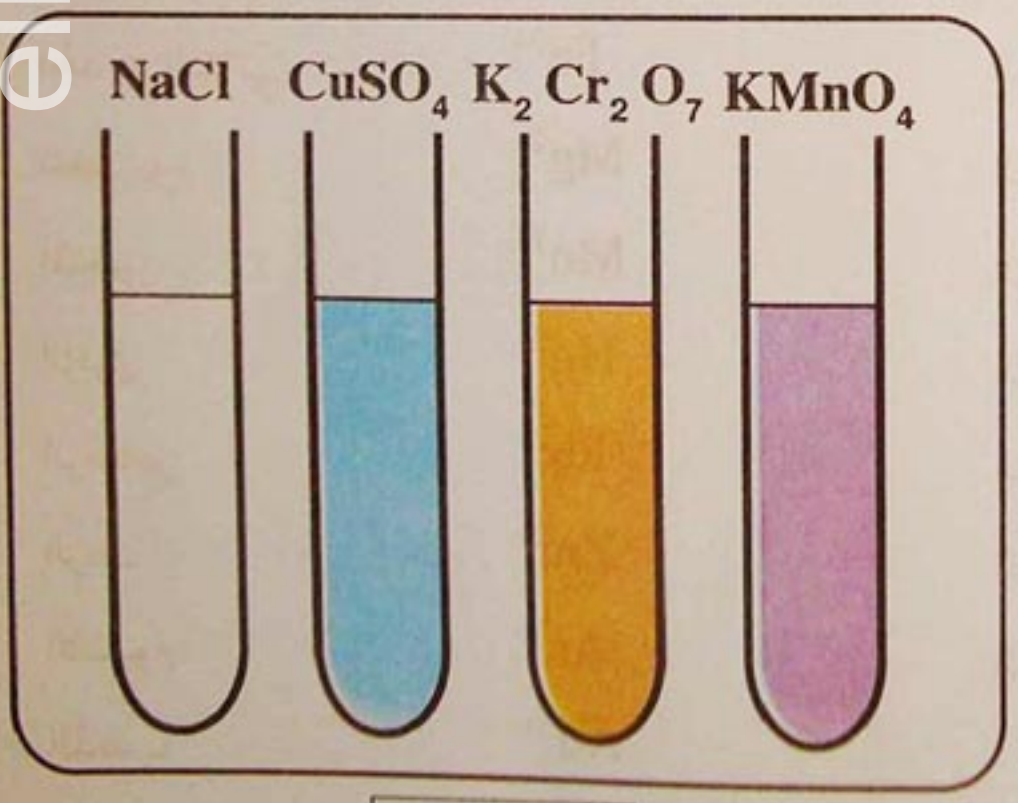
أعد نفس التجربة السابقة، بإضافة كمية من ملح كلور الصوديوم للماء النقي، واغلق الدارة الكهربائية .

– ماذا تلاحظ؟

– الماء النقي والمحلول الجزيئي (الذي يتشكل من جزيئات) مثل السكر.....

– المحلول الملحي أو المحلول الذي يحتوي على .....يمرر.....

2 – لماذا بعض المحاليل لها لون؟



الشكل (2)

نحضر المحاليل الآتية :

– كلور الصوديوم، كبريتات النحاس، بيكرومات البوتاسيوم، برمنغانات البوتاسيوم .

نأخذ عينة من كل محلول ونضعها في أنبوب اختبار **الشكل (2)** .

– ماذا تلاحظ؟

• أستنتج من هذه التجارب أن :

المحلول الناتج له .....يتعلق .....الجسم المنحل فيه .

وأن .....هي المسؤولة عن لون المحلول [1] .

1 – إن اللون الناتج يعود في الحقيقة إلى إحدى الشوارد ولا يمكن تحديد الشاردة المسؤولة عن اللون في هذه التجربة . بإجراء تجارب أخرى، يمكن التأكد من ذلك (انظر العمل المخبري اللاحق) .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- المحول المائي هو ناتج انحلال الأجسام الشاردية وبعض الأجسام الجزيئية في الماء .
- المحلول الجزيئي هو المحلول الذي يتألف من جزيئات فقط، وهو لا ينقل التيار الكهربائي .
- المحلول الشاردي هو المحلول الذي يحتوي على شوا رد بالإضافة إلى جزيئات الماء وينقل التيار الكهربائي.

عند انحلال مركب شاردي في الماء يحدث له تفكك ويصير محاطا بجزيئات الماء، فنقول أن هذه الشوارد مميهة (aqueuse) . مثال : شوارد كلور الصوديوم في الماء يرمز لها بـ : Na^+_{aq} وCl^-_{aq}، حيث يعني الرمز aq «مميهة».

هناك نوعان من الشوارد : الشوارد الموجبة وتدعى بالهابطات، والشوارد السالبة وتدعى بالصاعدات.

- أمثلة عن بعض الهابطات والصاعدات :

الهابطات (الشوارد الموجبة) : cations		الصاعدات (الشوارد السالبة) : anions	
الصوديوم	Na^+	الكلور	Cl^-
البوتاسيوم	K^+	البروم	Br^-
الفضة	Ag^+	الفلور	F^-
الكالسيوم	Ca^{2+}	الكبريت	S^{2-}
الباريوم	Ba^{2+}	الأكسجين	O^{2-}
النحاس الثنائي	Cu^{2+}	الكبريتات	SO_4^{2-}
الحديد الثنائي	Fe^{2+}	الكربونات	CO_3^{2-}
الحديد الثلاثي	Fe^{3+}	النترات	NO_3^-
المغنيزيوم	Mg^{2+}	الهيدروجينو كربونات	HCO_3^-
المنغنيز	Mn^{2+}	الهيبوكلوريت	ClO^-
الزئبق	Hg^{2+}	الكلورات	ClO_3^-
الرصاص	Pb^{2+}	البيكرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
الزنك	Zn^{2+}	الأكسالات	$C_2O_4^{2-}$
الألمنيوم	Al^{3+}	البرمنغانات	MnO_4^-
الذهب	Au^{3+}		
الهيدرونيوم	H_3O^+		
الأمونيوم	NH_4^+		

elbassair.net
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

اعلم أن :

- مبدأ انحفاظ الشحنة يتحقق في المركب الشاردي، بحيث يكون:
  مجموع الشحنات الموجبة يساوي مجموع الشحنات السالبة .

– **مثال** : في كلور الصوديوم، لدينا Na^+ لها شحنة عنصرية واحدة موجبة وشاردة الكلور Cl^- لها شحنة عنصرية واحدة سالبة، فيكون المجموع معدوما (الاعتدال الكهربائي) .
عند انحلال هذا الملح في الماء يبقى هذا المبدأ محققا.

- باستخدام مبدأ انحفاظ الشحنة يمكن كتابة الصيغة الشاردية لمركب كيميائي مثلا :
كبريتات الصوديوم تتشكل من شوارد الكبريتات (SO_4^{2-}) وشوارد الصوديوم (Na^+) أي [$2Na^+ + SO_4^{2-}$] وصيغته : Na_2SO_4.

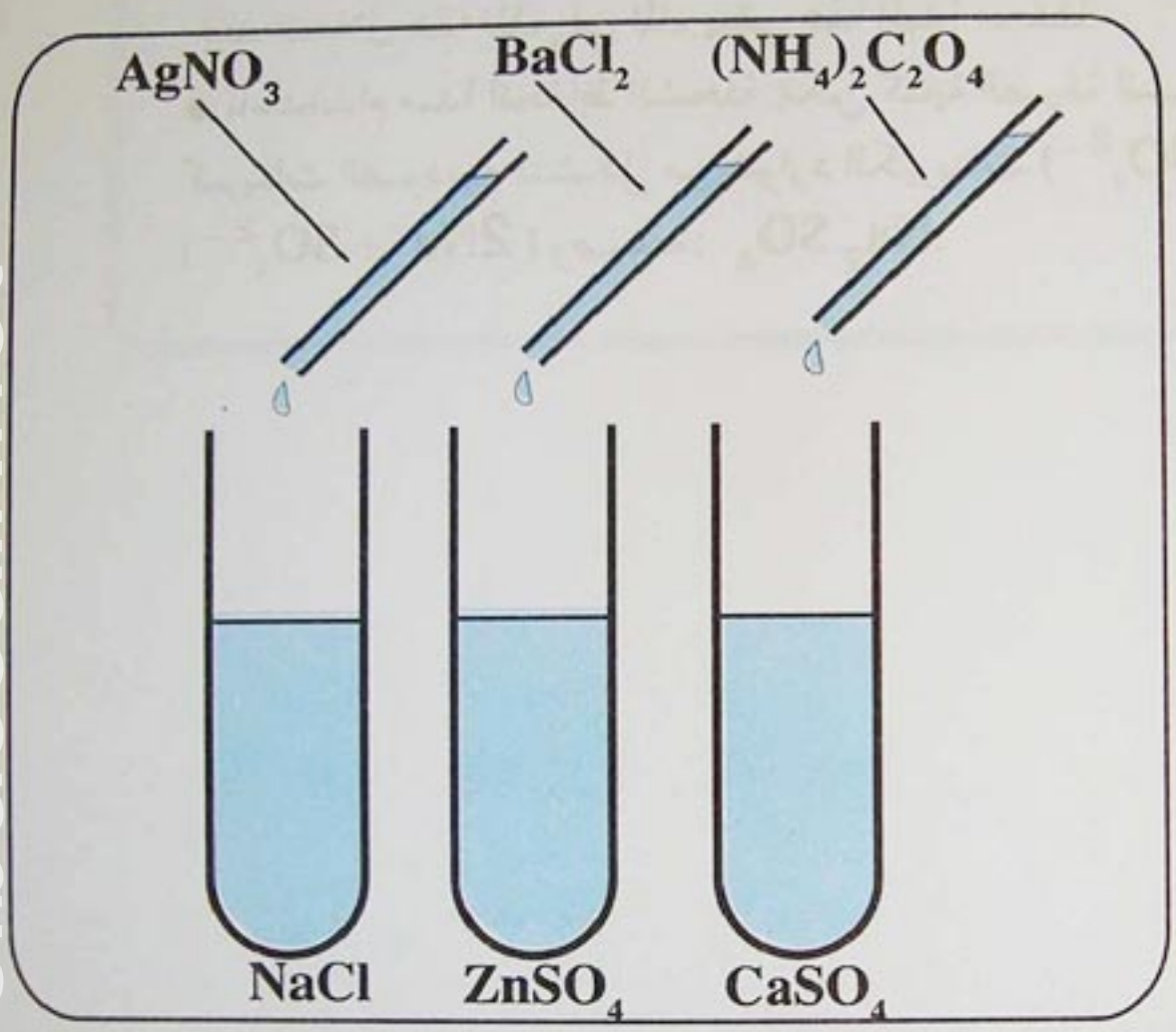
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

8 نشاطات عملية : الكشف عن الشوارد

1 - الكشف عن الشوارد في المحاليل المائية

- نريد الكشف عن بعض الشوارد في المحاليل المائية .
- الوسائل :

- ماء مقطر، بيشر، ممص، أنابيب اختبار .
- نستخدم المركبات التالية : كلور الصوديوم ، نترات الفضة، كلور الباريوم، أكسلات الأمونيوم، كبريتات الزنك، كبريتات الكالسيوم. ونحضر منها محاليلها المائية .



- تجربة

ضع كمية قليلة من محلول كلور الصوديوم وكبريتات الزنك وكبريتات الكالسيوم في ثلاثة أنابيب اختبار، كما في الشكل المقابل .

- أضف بضع قطرات من المحاليل الكاشفة: نترات الفضة وكلور الباريوم وأكسلات الأمونيوم إلى الأنابيب السابقة على الترتيب .

- دون ملاحظاتك في الجدول الآتي :

صيغة الشاردة في المحلول	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}
لون الراسب			
اسم الراسب	كلور الفضة	كبريتات الباريوم	أكسلات الكالسيوم
الصيغة الشاردية للراسب [1]			

1- استعن بالجدول (في معلومات احتفظ بها للنشاط السابق) لإيجاد الصيغة المطلوبة لكل راسب .

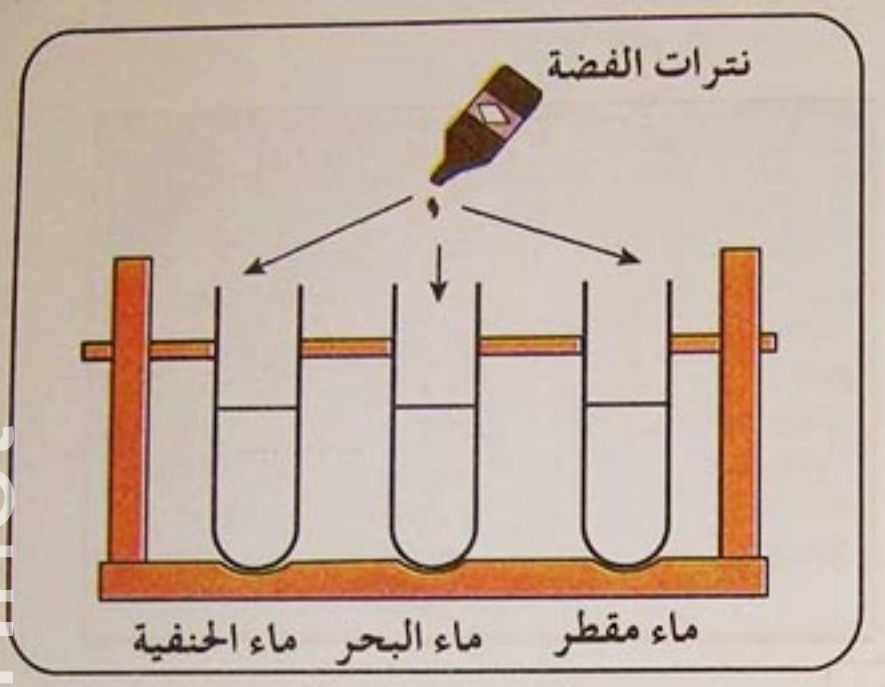
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - الكشف عن الشوارد في المياه الطبيعية

أ - هل المياه الطبيعية تحتوي على شوارد؟

• تجربة

ضع كمية من ماء البحر (أو ماء مملح)، ماء الحنفية، وماء مقطر (نقي) في ثلاثة أنابيب اختبار، واسكب في كل أنبوب بضع قطرات من محلول نترات الفضة ($AgNO_3$)، **الشكل (1)** .



الشكل (1)

• املأ الجدول الآتي

المحلول	ماء مقطر	ماء الحنفية	ماء البحر
الملاحظات			

• النتيجة

- المياه الطبيعية هي مياه تحتوي على ....
- ماذا نقول عن الماء المقطر؟

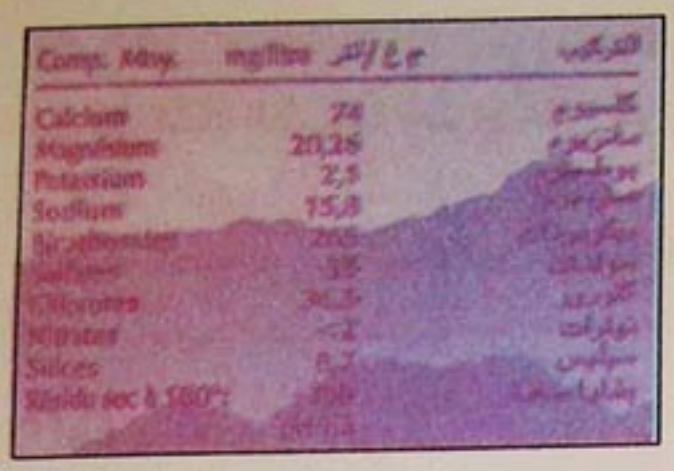
ب - محتويات الماء المعدني : قراءة ملصقة قارورة ماء معدني .

- تفحص محتويات ملصقة (بطاقة تعريف) قارورة ماء معدني الآتية :

الهابطات	كميتها mg/L	الصاعدات	كميتها mg/L	بقايا جافة عند 180°C
الكالسيوم	74	البيكربونات	265	380mg/L
المغنزيوم	20,26	الكبريتات	35	
البوتاسيوم	2,1	الكلور	36,5	
الصوديوم	15,8	النترات	أقل من 2	

- من الجدول المعرّف لماء معدني، اكتب صيغ الشوارد الموجبة (الهابطات) والشوارد السالبة (الصاعدات) .
- ابحث عن ملصقة ماء معدني آخر وصنف الشوارد فيه في جدول مماثل للجدول السابق .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



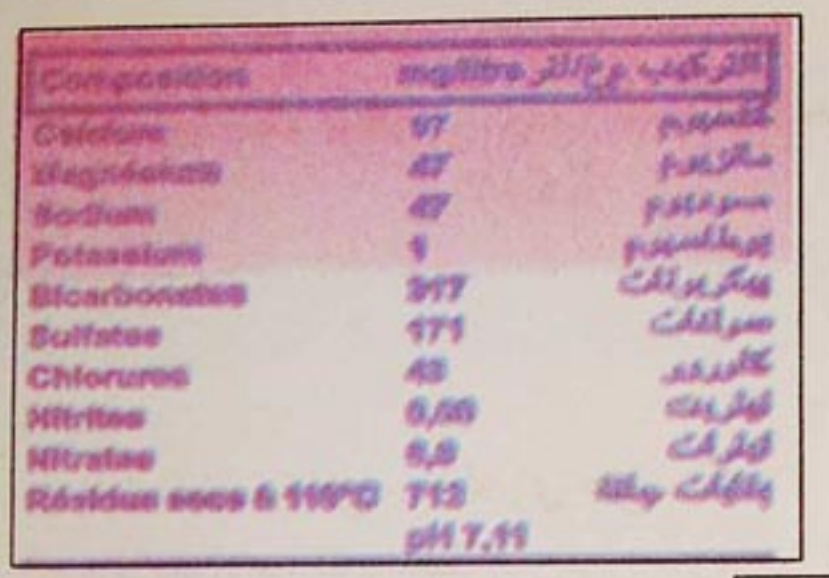
جـ - معلومات من لصاقة ماء معدني

- خذ ثلاثة أنواع من المياه المعدنية (تباع في السوق)، **الشكل (2)** .

- قارن اللصاقات التعريفية، ماذا تلاحظ؟

- تذوق هذه المياه الثلاث، إلى ما يعود هذا الطعم؟

Composition	mg/litre	التركيب مغ/لتر
Calcium	36	كلسيوم
Magnésium	16	مانزيوم
Potassium	5	بوطاسيوم
Sodium	36	صوديوم
Fer	traces	حديد
Chlorures	21	كلورور
Sulfates	32	سولفات
Nitrates	traces	نيترات
Nitrites	néant	نيتريت
	PH 7.3	



الشكل (2)

د - معايير اختيار الماء المعدني

- في المجال الطبي، يصنف بعض المختصين المياه المعدنية إلى الأصناف التالية :

1 - المياه الغنية بالكبريتات والكالسيوم : مياه كبريتية كلسية.

2 - المياه الغنية بالبيكربونات والكالسيوم : مياه بيكربوناتية كلسية .

3 - المياه الغنية بالكلور والصوديوم : مياه كلورية صودية .

4 - المياه الغنية بالبيكربونات والصوديوم : بيكربوناتية صودية .

ويصنف الماء حسب تركيز الشوارد الغالبة فيه . ويقدر بالمليغرام في اللتر (mg/L)

- إليك الجدول الآتي المستخرج من 3 لصاقات لمياه المعدنية : المطلوب تصنيفها حسب ما سبق .

الشوارد / الماء المعدني	Ca^{2+} mg/L	HCO_3^- mg/L	SO_4^{2-} mg/L	Cl^- mg/L	Na^+ mg/L	بقايا جافة عند 180°C بـ mg/L
ماء معدني 1	78	357	10	4.5	5	309
ماء معدني 2	170	2195	31	387	650	2520
ماء معدني 3	486	403	1187	8,6	9,1	2125

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

▪ باستعمال محاليل كاشفة يمكن أن نتعرف على بعض الشوارد في المحاليل المائية، فهي تتفاعل مع الكاشف وتعطي معه راسبا مميَّزا بلونه ومظهره .

▪ يوجد في المياه الطبيعية شوارد عديدة مثل شاردة المغنزيوم Mg^{2+} وشاردة الكالسيوم Ca^{2+} وشاردة الكبريتات SO_4^{2-}، شاردة الكلور Cl^- ...

يمكن الكشف عن بعض هذه الشوارد بترسيبها، فمثلا:

• نرسب شاردة الكلور Cl^- بمحلول نترات الفضة، حيث ينتج راسب أبيض اللون هو كلور الفضة.

• نرسب شاردة الكبريتات SO_4^{2-} بمحلول كلور الباريوم، حيث ينتج راسب أبيض اللون هو كبريتات الباريوم.

• نرسب شاردة الكالسيوم Ca^{2+} بمحلول أكسلات الأمنيوم، حيث ينتج راسب أبيض اللون هو أكسلات الكالسيوم.

▪ إن تركيب الماء المعدني من المكونات الشاردية ثابت وتحدده قصاصة التعريف، وهذه الشوارد تعطيه الميزات الخاصة بالطعم والاستخدام العلاجي.

– إن قصاصة تعريف الماء المعدني تعطي دلالة على خاصية استهلاكه حسب الحاجة الوقائية أو العلاجية .

▪ نميز المياه المعدنية، حسب تركيبها إلى :

– مياه كبريتية كلسية .

– مياه بيكربوناتية كلسية .

– مياه بيكربوناتية صودية .

– مياه كلورية صودية .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

يتغير مظهر الأواني المنزلية التي يُسخّن فيها الماء مع الوقت، فتبدو عليها ترسبات على شكل لطخات مشوّهة، لا يطمئن إليها المستعمل .

– ما هي هذه اللطخات؟ أين نجد هذه الظاهرة في استعمالات أخرى منزلية وغيرها؟

– ما سببها؟

– لماذا نجد صعوبة في استعمال الصابون مع بعض الماء وليس مع غيره؟

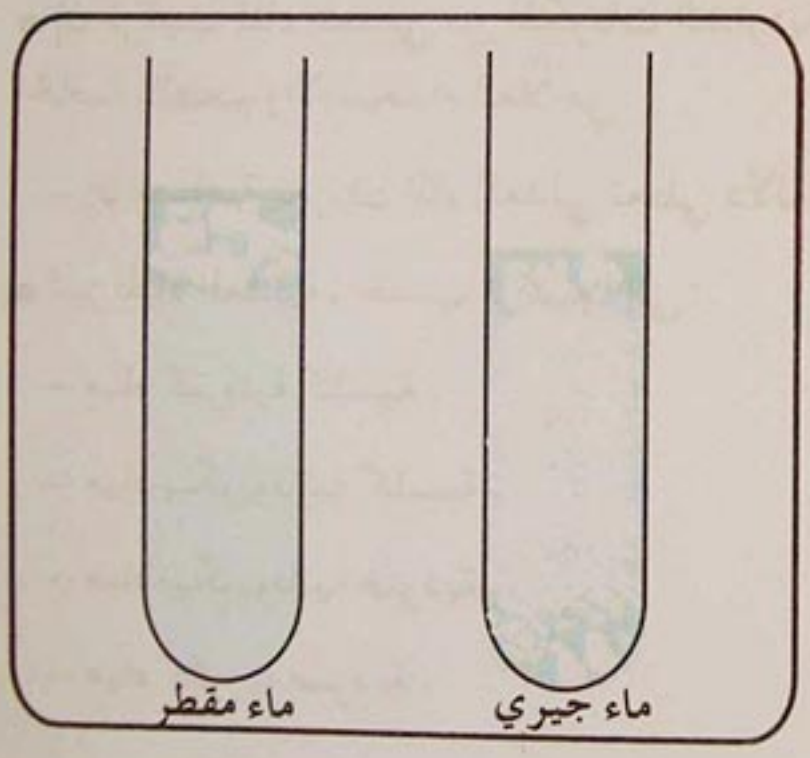
1 – اختبار باستعمال ماء الجير

• ضع بضع قطرات من محلول مائي صابوني (ماء + صابون) من 3 إلى 5 مليلتر في أنبوبي اختبار يحتويان على الترتيب: ماء مقطر، ماء جيري [1]

– حرك الأنبوبين بأصابع اليد (الطرق بخفة لعدة مرات) .

– ماذا تلاحظ؟

• أكمل فراغات الجملة الآتية: في الأنبوب الذي يحتوي على ماء الجير يتشكل.....، ولا يعطي ..... والأنبوب الذي يحتوي على الماء المقطر ..... ولا يعطي.....



2 – الماء ورغوة الصابون: عسر الماء

– ضع في أنابيب اختبار أربعة أنواع من المياه الطبيعية: ماء الحنفية، ماء معدني، ماء مقطر، ماء مالح. وأضف إليها نفس الحجم من المحلول الصابوني (ماء مقطر + صابون الملابس)

– قم برج هذه الأنابيب ثم لاحظ الرغوة المتحصل عليها في كل حالة .

• أكمل الجملة الآتية:

إن الماء الذي لا يعطي..... أو يعطي ترسبات كلسية، نقول عنه إنه .....

1 – غني بشوارد الكالسيوم (Ca^{2+}) وشوارد المغنيزيوم (Mg^{2+})

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ الماء العسر والماء اليسر : إن عسر الماء يتعلق بتركيز شوارد الكالسيوم Ca^{2+} وشوارد المغنزيوم Mg^{2+}.
(هناك شوارد أخرى تتدخل بدرجة أقل نظرا لقلتها) . نقول عن الماء قليل العسر أنه ماء يسر (ماء عذب).

– إن الرغوة الصابونية التي يعطيها الماء تتعلق بعسره؛ فكلما كان الماء عسرا كلما صعب استخدامه في الغسيل. الماء اليسر أو العذب يعطي رغوة زائدة مع الصابون.

■ الدرجة الهيدروتيمترية : يعبرعن درجة غسر الماء بكمية كربونات الكالسيوم (الكلس $CaCO_3$ أو محلوله $[Ca^{2+} + CO_3^{2-}]$) ويرتبط هذا التركيز بدرجة عسر الماء وتدعى بـ « الدرجة الهيدروتيمترية »

– تستعمل سلاليم عديدة لقياس الدرجة الهيدروتيمترية.

السلم المعتمد في منطقة البحر الأبيض المتوسط تستعمل فيه الدرجة الهيدروتيمترية الفرنسية ورمزها °F

– حيث أن الدرجة الهيدروتيمترية تكافئ 10mg/L من $CaCO_3$ أو4mg/L من شوارد Ca^{2+} .

الدرجة الهيدروتيمترية وعسر الماء (جدول توضيحي) :

درجة العسر ب °F	العسر ب : mg/L من $CaCO_3$	صفة الماء
0 ـ 3	0 ـ 30	ماء عذب جدا
3 ـ 6	31 ـ 60	ماء عذب
6 ـ 12	61 ـ 120	ماء متوسط العذوبة
12 ـ 18	121 ـ 180	ماء عسر
أكبر من 18	أكبر من 180	ماء شديد العسر

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاطات

1 - أي السوائل أكثر حموضة؟

● هل الذوق كاف لتحديد نوعية الماء المعدني؟

لنختبر هذه الحاسة بتذوق بعض المشروبات (المسموح بها طبعا)، وبعض المحاليل المائية؛ مثل:
ماء معدني غازي، ماء معدني غير غازي، عصير ليمون، الخل، الحليب، عصير الطماطم، محلول مصنوع من معجون الأسنان، ماء البحر (أو ماء مالح).

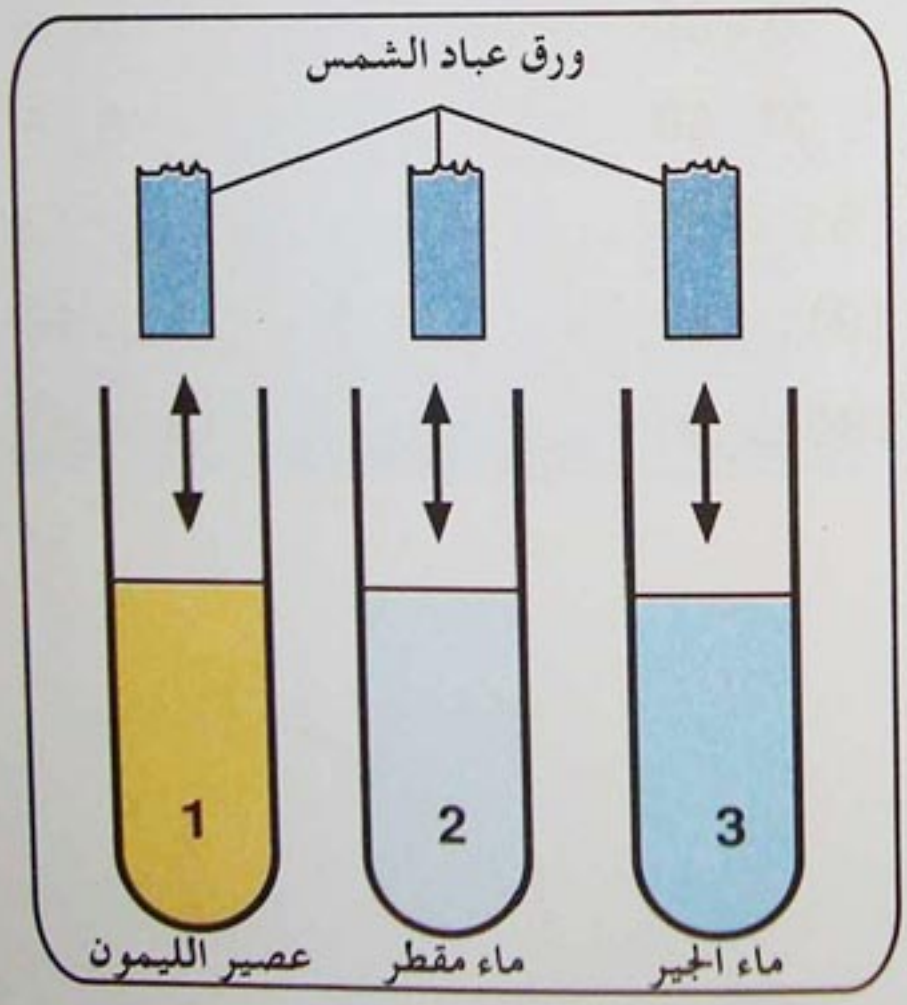
- أيها أكثر حموضة؟ حاول أن ترتبها حسب الحموضة المتزايدة.

2 - نحو سلم للتمييز بين حمضية المحاليل

● تجربة 1 :

نستخدم كاشفا ورقيا يدعى « ورق عباد الشمس »[1].
نبلل قطعا من هذا الكاشف بالمحاليل الثلاثة، **الشكل (1)**.

لاحظ التغير الذي يحدث لهذا الكاشف:
- المحلول (1) يعطي اللون :.....
- المحلول (2) يعطي اللون :.....
- المحلول (3) يعطي اللون :.....



الشكل (1)

● تجربة 2 :

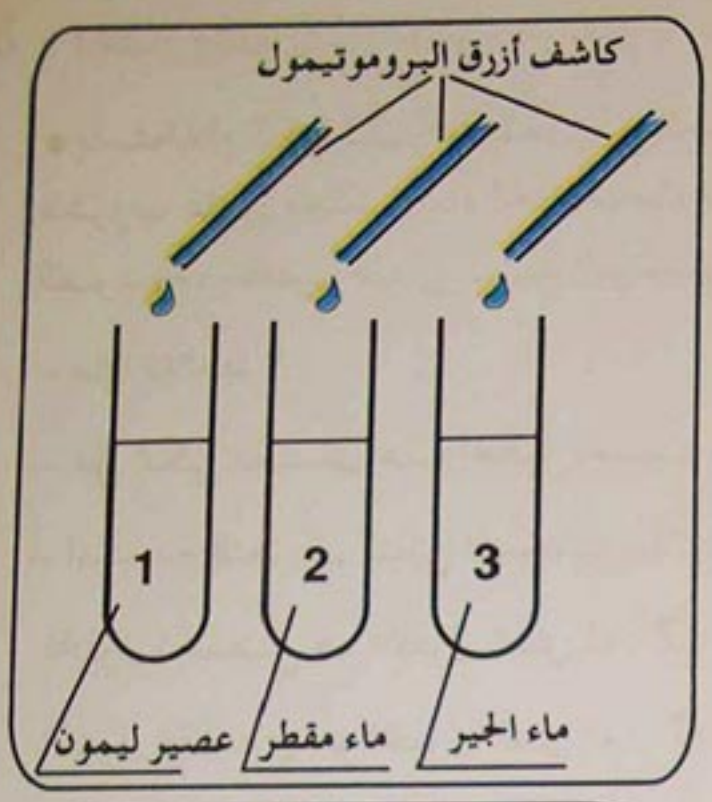
نضع في 3 أنابيب اختبار كميات من المحاليل الموضحة **بالشكل (2)**. نضيف بضع قطرات من كاشف ملون يدعى « أزرق البروموتيمول » إلى المحاليل السابقة.

● لاحظ وسجل في كل مرة:

1 - ورق عباد الشمس papier tournesol

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- المحلول (1) يعطي اللون : .....
- المحلول (2) يعطي اللون : .....
- المحلول (3) يعطي اللون : .....



الشكل (2)

• تجربة 3 : استعمال كاشف ورق pH .

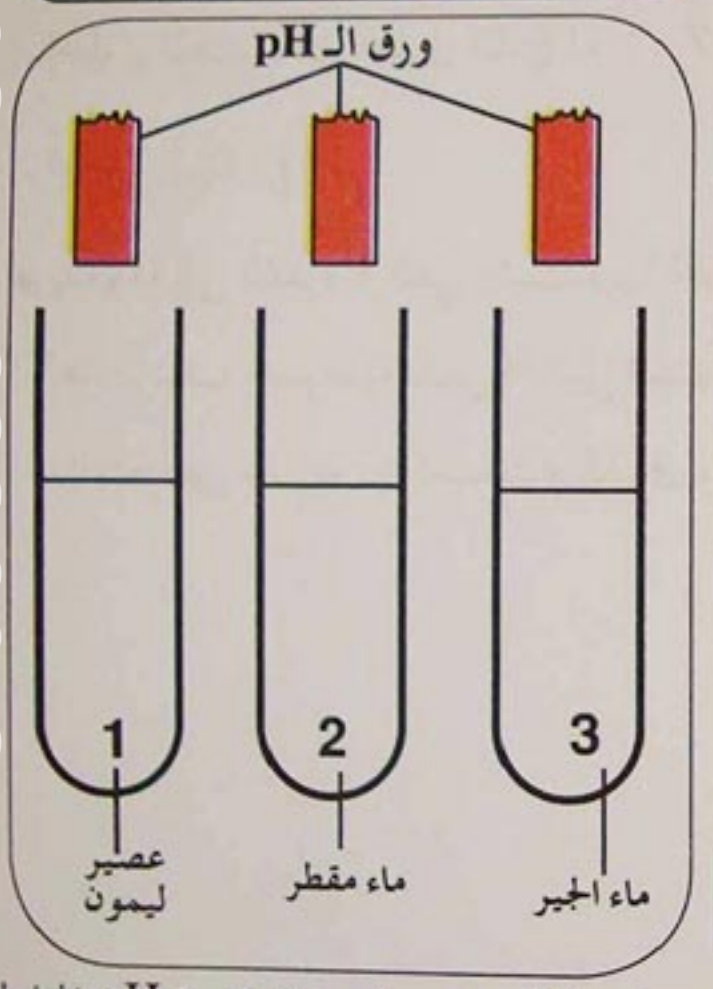
تعاد التجربة السابقة باستعمال هذه المرة كاشف pH

الشكل (3) .

يؤخذ جزء من الورق الكاشف ويبلل بالمحلول .

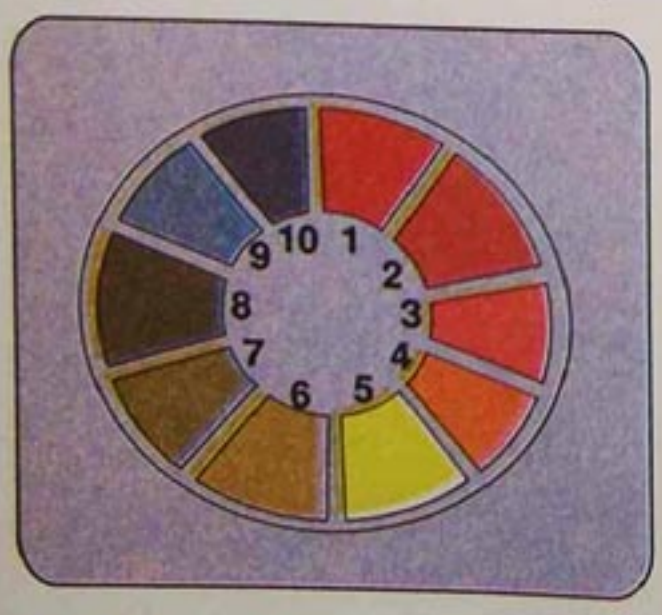
• لاحظ تلون ورقة pH في كل مرة، وسجلها :

- المحلول (1) يعطي اللون : .....
- المحلول (2) يعطي اللون : .....
- المحلول (3) يعطي اللون : .....



الشكل (3)

• على ظهر علبة ورق الpH توجد قطاعات من الألوان كل لون يحمل دلالة، وهو رقم يمثل قيمة pH المحلول، **الشكل (4)** .



الشكل (4)

- بالاستعانة بالملاحظات السابقة وبهذا السلم، عين pH كل محلول :

قيمة pH المحلول (1) هي .....

قيمة pH المحلول (2) هي .....

قيمة pH المحلول (3) هي .....

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 - اختبار وتصنيف المحاليل .

• باستخدام الكواشف السابقة، وسِّع العملية إلى محاليل أخرى، مثل: عصير الليمون، الخل، الحليب، مشروب غازي معدني، ماء الحنفية، ماء مالح، ماء الجافيل، ماء الجير، محلول النشادر، هيدروكسيد الصوديوم، محلول هيدروكسيد البوتاسيوم،... الخ

– ماذا تلاحظ؟

– هل يمكن تصنيف هذه المحاليل حسب سلوكها مع الكواشف الملونة؟

– استخدم التعريف التالي للمحاليل المائية وسُلم pH المحاليل لتصنيف المحاليل السابقة:

المحلول الحمضي هو المحلول الذي له: $pH < 7$

المحلول القاعدي هو المحلول الذي له: $pH > 7$

المحلول المعتدل هو المحلول الذي له: $pH = 7$

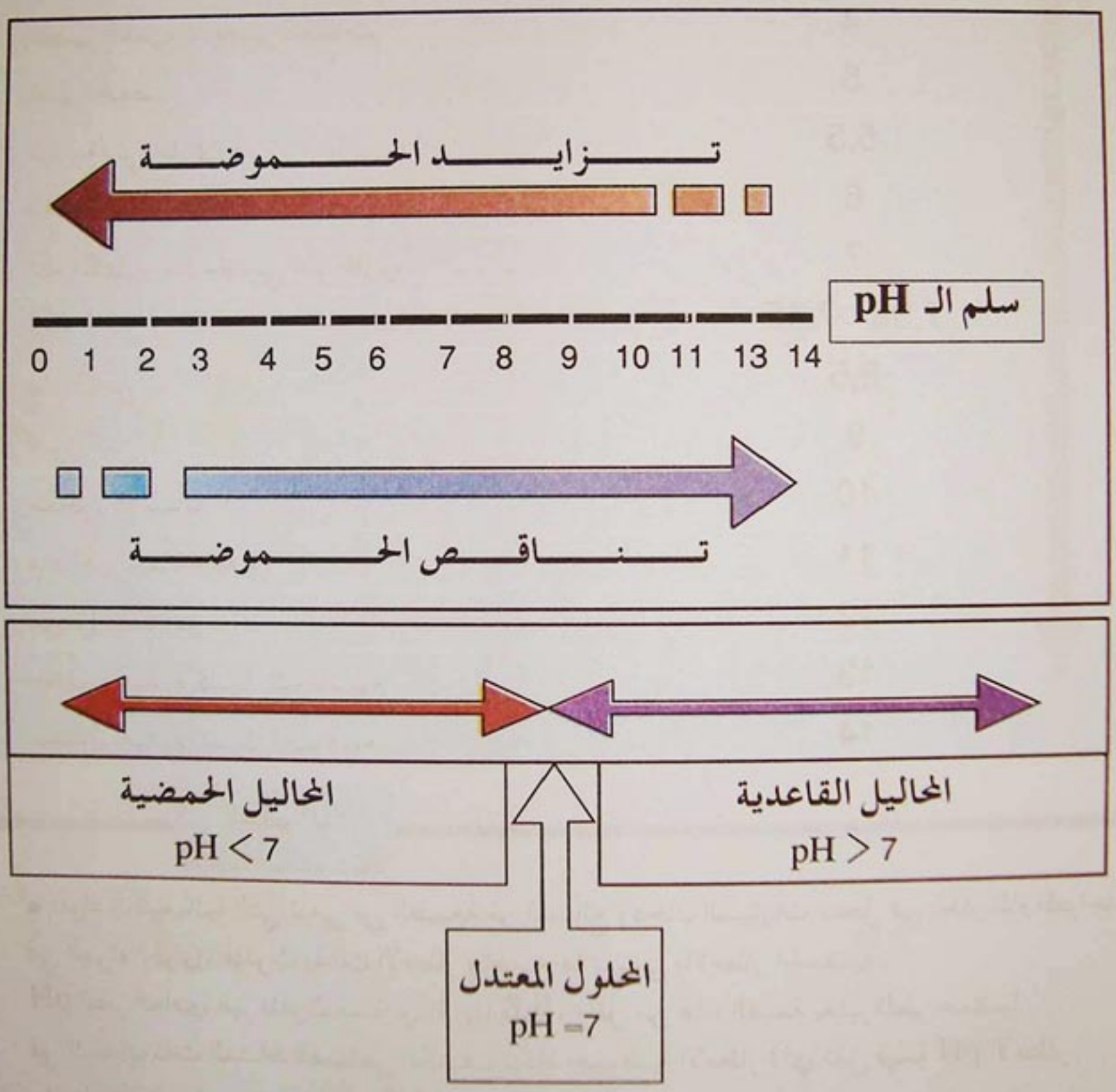
4 - الذوق أم pH؟

• بالعودة إلى الفقرة 1 التي رتبت فيها المحاليل حسب الحموضية المتزايدة اعتمادا على الذوق، أعد ترتيب حموضية نفس المحاليل السابقة باستعمال ورق pH .

– استخلص مقارنة بين استخدام الذوق وسلم pH . ماذا تستنتج؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- **تصنف المحاليل المائية إلى :**
  - محاليل حمضية، ولها $pH < 7$
  - محاليل معتدلة، ولها $pH = 7$
  - محاليل قاعدية، ولها $pH > 7$
- يمكن معرفة حمضية المحلول أو قاعديته إما باستخدام الكواشف الملونة، مثل أزرق البروموتيمول أو ورق pH .
- يقاس مباشرة pH المحاليل في المخابر بجهاز أكثر دقة، يدعى جهاز "pH – متر"



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ قيم pH بعض المواد :

المادة [1]	pH
حمض كلور الماء المركز	0
العصارة المعدية (الهضمية)	1
عصير الليمون	2
مشروب غازي	2,6
الخل	3
عصير العنب – عصير الطماطم	4
المطر الحمضي	5
ماء معدني غازي	5,5
الحليب	6
الماء المقطر– ماء معدني غير غازي	7
الدم	7,38 – 7,45
ماء البحر	8,5
البوراكس	9
معجون الأسنان	10
ماء الجير– ماء الجافيل	11
محلول النشادر	12
محلول هيدروكسيد البوتاسيوم	13
محلول هيدروكسيد الصوديوم	14

محاليل حمضية — معتدلة — محاليل قاعدية

اعلم أن :

• المواد الكيميائية التي ترمى في الطبيعة من المصانع ودخان السيارات تنحل في بخار الماء المتواجد في الهواء الجوي، فتلوث بذلك الأمطار وتصبح ما يسمى بالأمطار الحمضية .

pH المطر العادي غير الملوث يساوي تقريبا 5,6، وأقل من هذه القيمة يعتبر المطر حمضيا .

في البلدان ذات النشاط الصناعي الكثيف تزداد حموضية الأمطار (أي تقل قيمة pH الأمطار وتصل إلى قيمة وسطى تساوي4,5)

إن لهذه الأمطار الحمضية أضرارا بالغة على المحيط وخاصة الغطاء النباتي مثل الغابات، والتربة الزراعية .

1– هذه القيم معطاة على سبيل المثال وهي قيم تقريبية، فهي تتعلق بالتركيب الشاردي للمحلول.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

كوكبنا الأزرق

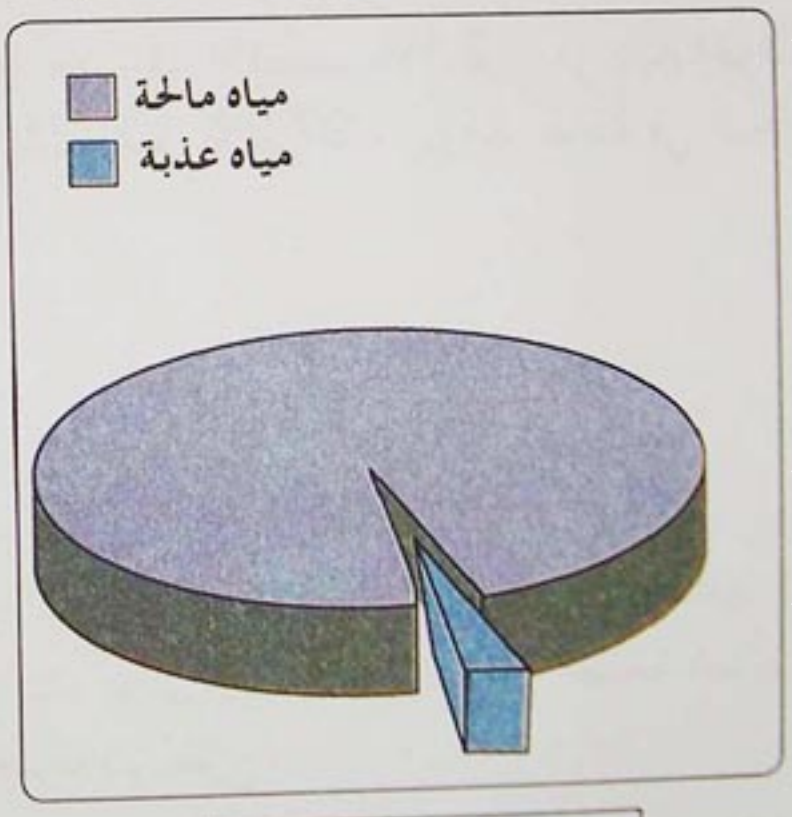
الأرض: الكوكب الأزرق

تشكلت الأرض منذ 4,5 مليار سنة، وبعد مليار سنة ارتطم شهاب من الماء بالأرض ليغطي معظم سطحه بماء البحر، ولتظهر الحياة، وتفجر الماء المدفون في الأرض . بدأت الأرض تبرد مسببة في هطول أمطار طوفانية التي حملت معها الأملاح المعدنية إلى البحر . والغلاف الجوي المشبع بالرطوبة صار أول خزان للماء العذب . هذا الماء الذي نستهلكه منذ 3,5 مليار سنة .

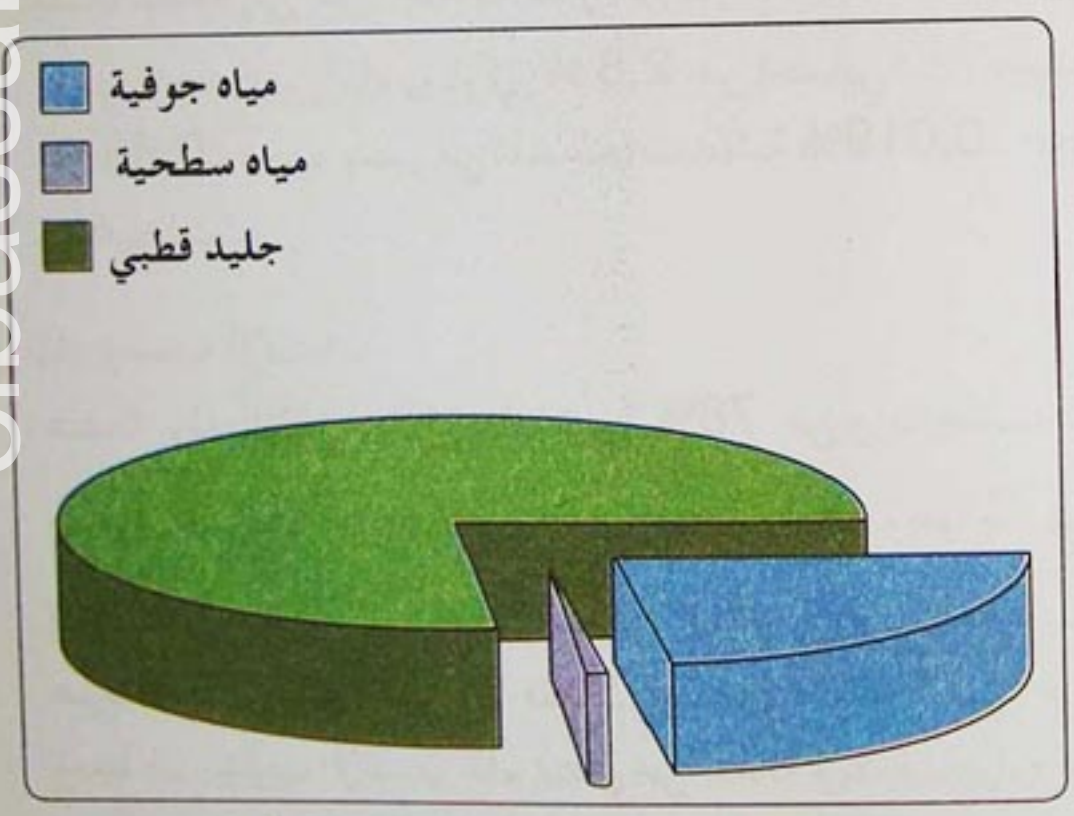
إن الحجم الكلي للماء يقدر بـ 1,4 مليار كيلومتر مكعب، وبالرغم من ضخامة هذا العدد، إلا أن جزءا يسيرا منه (2,8 %) هو الذي يجعل الحياة ممكنة على كوكب الأرض .

إن الماء يغطي سطح الأرض بنسبة 70 % (360 مليون كيلومتر مربع) .

فالماء عنصر الحياة على الأرض، ضروري للكائنات الحية (الإنسان و الحيوان والنبات)، فهو يمثل نسبة 71 % من جسم الإنسان وتصل إلى 90 % في بعض الكائنات البحرية .



توزيع المياه على الأرض



توزيع المياه العذبة على الأرض

• المنابع المائية

المصادر المائية في الطبيعة متنوعة، من بينها المياه الجوفية (في باطن الأرض)، وهي مياه ترشحت عند تسربها عبر سطح الأرض . ويمكن ضخها بسهولة، وهذا بحفر الآبار، وهناك ما يصعد من تلقاء نفسه مثل الآبار الارتوازية . وهي عادة صالحة للشرب . تمثل هذه المياه 0,33% من حجم الماء على الأرض، أغلبها قريبة من سطح الأرض، وتلعب دورا في دورة الماء في الطبيعة .

elbassair.net

...أتعمق... أستزيد

• الماء مكون للمادة الحية

يدخل الماء في تكوين المادة الحية، فهو جزء لا يتجزأ من الخلايا الحيوانية والنباتية، وله خصائص إحلال الكثير من المواد التي تنقلها الأعضاء الحية.

سمح تواجد الماء بحالته السائلة على الأرض بوجود الحياة .

الماء يمثل 11% من الخضروات الجافة .

الفلاحة تحتاج كثيرا من الماء، فـ:

- 1kg من القمح يحتاج إلى 450L من الماء .
- 1kg من الأرز يحتاج إلى 4500L من الماء .
- 1kg من الذُرة يحتاج إلى 500L من الماء .

• الماء يؤثر على المناخ، فهو معدل حراري ضخم؛ يعدل من درجة حرارة المحيطات، فتسخن قليلا في الربيع وتبرد قليلا في الخريف .

• احتياجات الإنسان للماء تعتبر حتمية، إذ يؤدي فقدان 15% منه إلى الموت .

• يقدر حجم الماء على كوكب الأرض بحوالي 1400 مليون كيلو متر مكعب. وهي نفس الكمية التي تتحول بصفة دائمة إلى كل الحالات الفيزيائية للماء .

الجزء العذب من الماء يساوي 2,8 % من إجمالي الماء، ونجدها خاصة في الأقطاب 2,1%، و في المياه الجوفية 0,63%، وجزء يسير في المسطحات المائية 0,019% . الماء المالح يمثل 97,2% ، ويوجد خاصة في البحار والمحيطات .

• الماء وصحة الإنسان

عندما يولد الطفل يشكل الماء نسبة 78% من وزن جسمه .

يحصل الإنسان على الماء عن طريق طعامه وشرابه ويتواجد في كل الأغذية بنسب متفاوتة .

الماء الذي نشربه ليس نقياً بشكل مطلق ويحتوي عناصر أخرى تكسبه صفة "ماء شروب"، ذلك أن هذه العناصر نافعة، بل إن فقدان أو نقص البعض منها في الماء يؤدي إلى اضطرابات في الصحة العامة .

وبعد أن يشرب الإنسان الماء يُمتص من أمعائه ويقوم بأدواره الحيوية ثم يُطرح .

وطرق الطرح عديدة، فالكلى تطرح ما بين 40 إلى 50% وربما أكثر، وتحتوي الفضلات شبه الصلبة على ما بين 3 إلى 10% مما يرد إلى البدن من سوائل، أما الرئتان فتسهمان بطرح 40 إلى 50% .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الماء ضروري لاستهلاك الأغذية التي يتناولها الإنسان، وهو ضروري لتكوين البول الذي يخلّص الجسم من الفضلات، كما أنه ضروري لتعويض الضياع الحاصل بالتعرق والتنفس، وينظم أيضاً حرارة الجسم . وكما أن النبتة تفقد الماء فتذبل ويبس عودها . فالإنسان كذلك أو أكثر؛ تبدأ الأمور بعطش يتلوه اضطراب البدن إذ يجف اللعاب ويتطور بعد ذلك إلى جفاف يشمل الجسم بآثاره السلبية فتتدهور حالة الإنسان، وتضطرب وظيفة الكُلى والدماغ، وتزيد العناصر السامة داخل البدن . وإن استمر الحال كذلك مات الشخص في غضون أيام. والشخص الذي يشرب أكثر من حاجته يشعر بعدم ارتياح في بطنه، ويُؤرِّقه الصُداع وتصبح العضلات مؤلمة، وإن استمرت الحالة أكثر فإنه يحدث تسمم مائي وتشنجات وتَورمَات، كما تتأذى وظيفة القلب . إن الإحساس بالعطش يشكل آلية عظيمة تعاكس نضوب السوائل. ومركز العطش يوجد أسفل الدماغ ويحدث العطش عندما يزيد تركيز الجزيئات الذائبة في مصل الإنسان بمقدار 1 ـ 2% ، أو عندما ينقص حجم السوائل في الجسم بمقدار 10% أو أكثر، وبالنسبة لتأثير الأدوية والأمراض على توازن الماء فهذا ثابت .

وهناك عوامل أخرى تؤثر على الماء ووضعه داخل البدن، مثل التدخين وشرب الكحول ومرض داء السكري، وأمراض كثيرة غير ذلك بالإضافة إلى العوامل النفسية .

- **تلوث المياه في الجزائر**

يمر سنويا حوالي 100 مليون طن من المحروقات بالقرب من الشواطئ الجزائرية. منها 50 مليون طن يتم شحنها سنويا من الموانئ الوطنية، و10000 طن تفقد وتتسرب في البحر أثناء هذه العملية .

كما أن بعض مصانعنا ترمي موادا كيميائية سامة (الأزوت والامونياك) مما يسبب تعرض الوديان المجاورة للمدن ذات الكثافة الصناعية إلى ضغط المياه القذرة التي تصب فيها، حيث صعب على وحدات تصفية المياه القذرة تسيير وحداتها...

يؤدي تلوث المياه إلى تزايد الإصابة بالأمراض المتنقلة عن طريق المياه .

- **الماء العسر**

إن مياه المناطق ذات التربة الكلسية أو التي اجتازت صخورا مغنيزية تكون مياهها عسرة، بينما مياه الأحواض الإفريقية تكون عذبة وقاعدية .

المياه العسرة تترك رواسب في قنوات توزيع الماء المنزلي وخزانات الماء، وتزداد هذه الظاهرة مع زيادة درجة الحرارة (التسخين)، مما يؤدي إلى استهلاك أكبر للطاقة الكهربائية (في آلة الغسيل مثلا) وفي مادة الصابون . الماء المناسب في هذه الحالة هو الذي درجة عسره تساوي $12^\circ F$.

المياه العذبة جدا غير ملائمة للاستهلاك وتشكل خطورة على الإنسان، لأنها تكون قادرة على إذابة الكلس والرصاص في الأنابيب .

يمكن تحلية الماء العسر أو تلطيفه وهذا بمعالجته. يتم تخفيض الدرجة الهيدروتيمترية، حيث يمرر الماء العسر بمادة صمغية (راتنجية) يتم فيها تبادل الشوارد؛ حيث تحتوي هذه المادة على شوارد الصوديوم Na^+ التي تستبدل بشوارد Ca^{2+} و Mg^{2+}، وبهذا يقل تركيزها بالماء . وعندما تتشبع المادة الصمغية يضاف إليها مادة غنية بشوارد الصوديوم .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

إن الماء المعد بهذه الطريقة مفيد للتجهيز (الحنفيات، مسخن الماء، الأحواض،..)، ولكن يجب مراقبته من حيث تركيز شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم (التي يجب أن لا تنخفض عن حد أدنى ضروري للإنسان)، أو البكتيريا التي تتكاثر في المادة الصمغية الرطبة .

● معايير الماء الصالح للشرب

تخضع مياه الشرب لمعايير دولية، تحددها منظمة الصحة العالمية (OMS)، وعددها 62 معيار، يمكن التعرف على بعضها بواسطة الحواس (اللون، الرائحة، المذاق، المظهر) .

أما بقية المعايير الأخرى فهي فيزيائية وكيميائية وميكروبيولوجية .

يجمع الجدولان [1] الآتيان البعض منها :

أ- بعض المعايير الفيزيائية الكيميائية المرتبطة بتركيبة المياه الطبيعية الصالحة للاستهلاك :

المعيار	الحد المقبول
pH	بين 6,5 و 9
كلور	أقل من 200 mg/L
الكبريتات	أقل من 250 mg/L
المغنيزيوم	أقل من 50 mg/L
صوديوم	أقل من 150 mg/L
بوتاسيوم	أقل من 12 mg/L
البقايا الجافة	أقل من 1500mg/L في 180°C

ب - بعض المعايير الخاصة بالمواد غير المرغوب فيها فى ماء الاستهلاك :

المعيار	الحد المقبول
النترات	أقل من 50mg/L
النتريت	0,1mg/L
الامونيوم	0,5mg/L
الحديد	0,2 mg/L
المنغنيز	0,05 mg/L
الزنك	5mg/L
النحاس	1 mg/L
الفوسفور	5 mg/L
الفلور	1,5 mg/L
الفضة	0,01 mg/L

1 – اشتقت هذه القيم من تحليل الماء (الطبعة الثامنة) لمؤلفه Jean Rodier (1996 Dunod)

elbassair.net

تمارين ... تمارين ...

1 إستخدم الكلمات التالية في الفراغات المناسبة للنص التالي:

تكاثف – تبخر – سيول – باردة – تلوث – تسرب – تساقط .

« الماء عنصر أساسي في الغلاف الحيوي (البيوسفير) . وفي الطبيعة يخضع الماء لدورة تتحكم فيها الشمس والثقالة .

إن الماء الوجود في البحار والأنهار والأرض والنباتات يتحول إلى بخار الماء، لقد حدث له .....، هذا البخار يختلط بالهواء الجوي وينتشر، عندما يجتاز مناطق ..... ويحدث له .....، عندها تتشكل قطيرات صغيرة من الماء أو يتجمد فتتشكل بلورات جليدية. ينزل الماء نحو الأرض على شكل .....كالأمطار والثلوج . المطر عند سقوطه يحدث له ..... بفعل الأجسام التي يحملها معه .

جزء من الماء الذي يصل الى الأرض يجري على السطح على شكل ..... مثل الوديان والأنهار . أما الجزء الآخر يحدث له .....، وقد يكون سريعا أو بطيئا، حسب المنطقة التي يسقط فيها ».

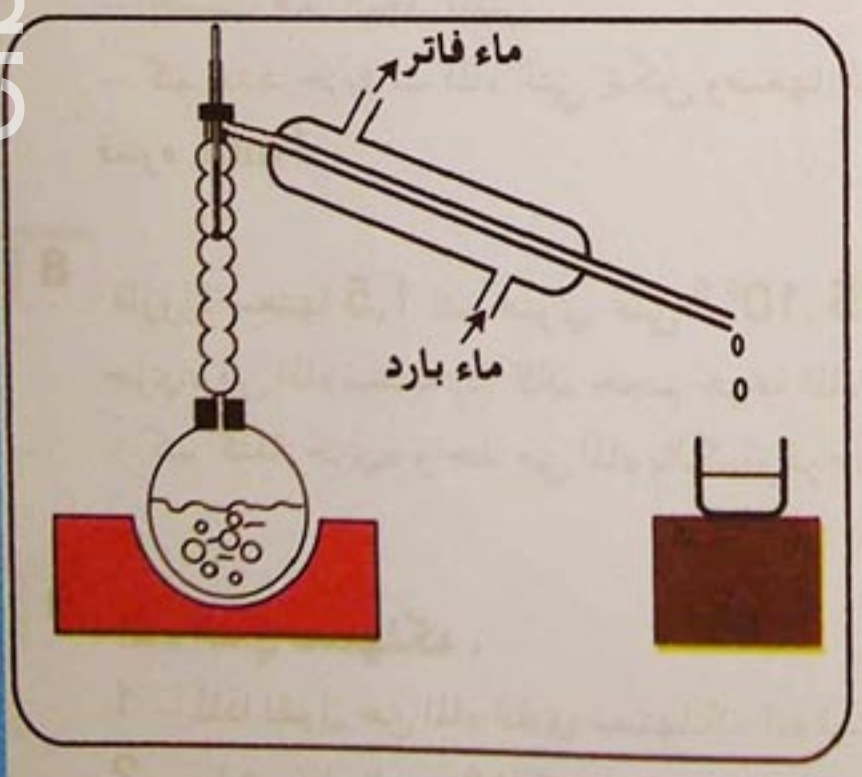
2 الماء الشروب هو:

أ) ماء نقي

ب) خليط متجانس

ج) خليط غير متجانس

3 لدينا خليط من الماء والكحول (وهما سائلان متمازجان)، ونريد فصل أحدهما عن الآخر. ولهذا نقوم باستخدام جهاز التقطير (انظر الشكل المقابل) .



● الدورق يحتوي على $100\,cm^3$ من هذا الخليط . نقوم بتسخينه بواسطة مسخن كهربائي، وفوق الدورق مثبت عمود التقطير وعلى جانبه أنبوب التبريد الذي يسري بداخله ماء بارد يؤدي إلى تكاثف البخار . نستقبل « القطارة » (نتيجة التقطير) في إناء بيشر .

– ضع على المخطط المقابل أسماء العناصر الآتية: عمود التقطير– الدورق– الجهاز المبرد– المحرار .

– ما دور المبرد؟

– إن درجة غليان الكحول هي 65 °C ودرجة غليان الماء هي 100 °C (في شروط التجربة) . ما هو السائل الذي نحصل عليه في البيشر قبل الآخر؟

على ماذا يعتمد هذا النوع من التقطير الذي نسميه بالتقطير المجزأ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

4 املأ قارورة معلومة السعة، مثلا قارورة للمشروبات الغازية ذات سعة 2 لتر، بماء الحنفية . واحسب الزمن اللازم لملئها تماما، استعمل لهذا الغرض ميقاتية ساعة (كرونومتر) .

– استنتج من هذه القياسات تدفق (أوغزارة) ماء الحنفية المقدر بعدد اللترات في كل ثانية (L/s) . احسبه بـ : m^3/h .

5 أثناء الحلاقة، يفتح رجل الحنفية ويتركها مفتوحة لمدة 5 دقائق . إذا علمت أن تدفق ماء الحنفية يساوي 0,1 L/s، احسب مقدار الماء الضائع خلال هذه العملية .

نفس الرجل يقوم بغسل سيارته بحنفية خارجية تدفقها يساوي 0,2 L/s خلال ربع ساعة مع تركها مفتوحة خلال هذه العملية، احسب مقدار الماء المستعمل . ماذا تستنتج؟

6 ماء بحر الأبيض المتوسط يحتوي على 31 g من كلور الصوديوم في اللتر .

1 – ما هي كتلة كلور الصوديوم التي نتحصل عليها من تبخير $1\ m^3$ من هذا الماء؟

2 – كم هو حجم الماء الذي يجب تبخيره للحصول على 500 g من كلور الصوديوم؟

7 جزيء الماء له بعد يساوي تقريبا 0,4nm (وحدة النانومتر هي وحدة تستخدم في تقدير الأبعاد الصغيرة عل مستوى الجزيء و الذرة، حيث : $1nm = 10^{-9}\ m$) .

– احسب هذا البعد بالمتر.

– كم عدد جزيئات الماء التي يمكن وضعها الواحدة تلو الأخرى (على استقامة واحدة) حتى تشغل طولا قدره 1mm .

8 قارورة سعتها 1,5 لتر تحتوي على 5.10^{25} جزيء من الماء (أي 50 مليون مليار مليار جزيء!) . – كم جزيء من الماء نشربه إذا كان حجم جرعة الماء تساوي 100 mL .

– كم كتلة جزيء واحد من الماء بالكيلوغرام، إذا كانت الكتلة الحجمية للماء تساوي $1g/cm^3$ ؟

9 **الماء الذي نستهلكه .**

1 – لماذا نقول عن الماء الذي نستهلكه أنه ليس نقيا كيمائيا؟

2 – ما هو الماء العسر؟ اذكر بعض عيوب هذا الماء .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

10 إليك بطاقة (قصاصات) تعريف لكل من المائين المعدنيين الآتيتين :

	الماء المعدني 1	الماء المعدني 2
pH	7	7,2
الكالسيوم	9,9 mg/L	78 mg/L
الصوديوم	9,4 mg/L	5 mg/L
المغنيزيوم	6,1 mg/L	24 mg/L
البوتاسيوم	5,7 mg/L	1 mg/L
البيكربونات	65,3 mg/L	357 mg/L
كلور	8,4 mg/L	4,5 mg/L
الكبريتات	6,9 mg/L	10 mg/L
النيترات	6,3 mg/L	3,8 mg/L
البقايا الجافة في 180°C	109 mg/L	309 mg/L

- أين هي الصاعدات والهابطات في كل بطاقة؟
- ما هي المعلومة من البطاقة التي تعطينا فكرة عن عسر الماء؟
- أي من المائين أكثر معدنية من الآخر؟
- أي من المائين أكثر حموضة؟
- نريد الكشف عن شاردة الكلور، أي من الكاشفين نستخدم: حمض كلور الماء أم نترات الفضة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

11 قارورتان من الماء المعدني (أ) و(ب) تحملان القصاصتين الآتيتين:

الماء المعدني (أ)
- الدرجة الهيدروتيمترية: 0,25
- السيليس: 6,90mg/L
- pH = 6
- البقايا الجافة عند 180°C: 19 mg/L

الماء المعدني (ب)
- pH = 6,4
- البقايا الجافة عند 180° C: 3100 mg/L

هابطات	mg/L	صاعدات	mg/L	هابطات	mg/L	صاعدات	mg/L
الكالسيوم	1,20	الكلور	3,20	الصوديوم	968	البيكربونات	3380
المغنيزيوم	0,05	النترات	2,30	الكالسيوم	99	الكلور	88
الصوديوم	2,80	الكبريتات	3,30	البوتاسيوم	103	الكبريتات	18
البوتاسيوم	0,40	البيكربونات	4,90	المغنيزيوم	88,1	الفلور	1,6

المطلوب:

1 – ما هي طبيعة المائين من حيث الحمضية؟ أيهما أكثر حمضية من الآخر؟

2 – أي من المائين أكثر عسرا؟ علل.

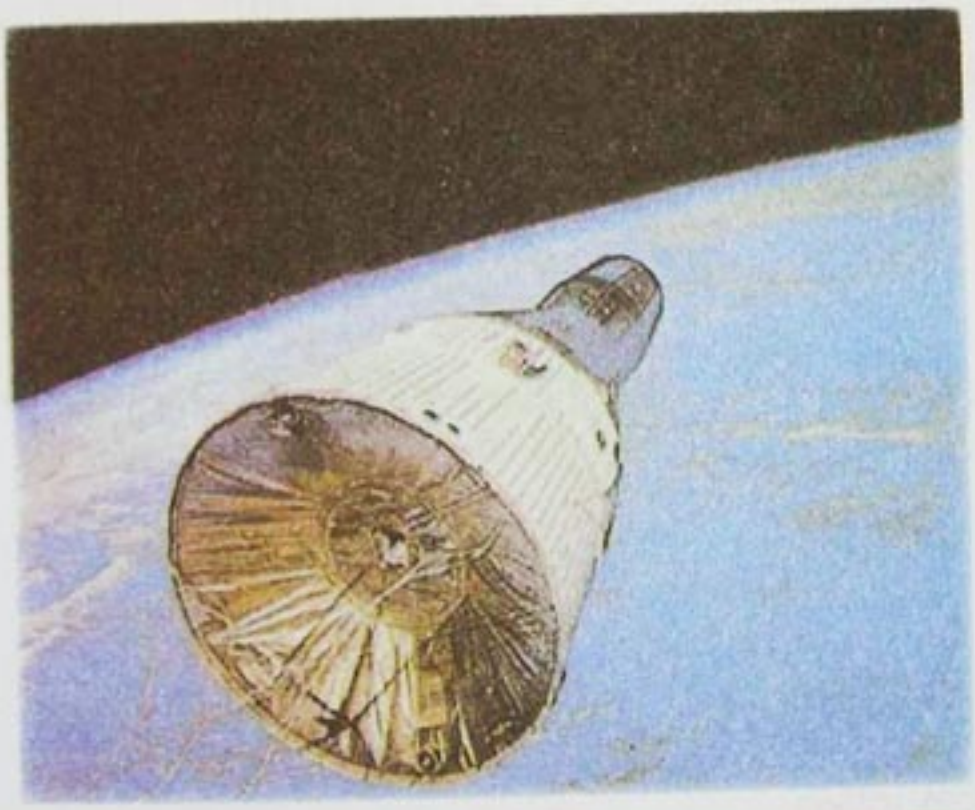
3 – أي من المائين أكثر غنى من الأملاح المعدنية؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الهواء من حولنا

الكفاءات المستهدفة :

- يعي أهمية الهواء من حولنا.
- يتعرف على مكونات الهواء .
- يتعرف على بعض خواص الهواء .
- يعي أهمية الحفاظ على نوعية الهواء والبيئة .



- الهواء عنصر الحياة على الأرض.....لا نشعر بوجوده....لم نهتم به قبل هذا الوقت... كَثُر الاهتمام به في هذا العصر... لماذا؟
- مما يتكون غلافنا الجوي؟ ما خصائص الهواء؟ كيف نستفيد منه؟ وكيف نحميه؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 وجود وتنوع الهواء

1 - نشأة الغلاف الجوي

• إن الأرض مُحاطة بطبقة غازية من الهواء الذي يمثل غلافها الجوي. والهواء له مواصفات تجعل الحياة ممكنة على كوكب الأرض .

في بداية تشكل الأرض، حدث هذا منذ 4,5 مليار سنة، كانت الأرض محاطة بطبقة غازية مؤلفة من غازات ثنائي أكسيد الكربون وثنائي الهيدروجين والميثان .

بدأ ظهور ثنائي الأكسجين منذ 2 مليار سنة، حيث بدأت الحياة بوجود الطحالب البحرية التي قامت بطرح ثنائي الأكسجين. وكان هذا الأخير لا يمثل إلا نسبة 1% من الغلاف الجوي الأرضي . وبعد 500 مليون سنة وصلت النسبة إلى 3% .

ومنذ 500 مليون سنة وصلت النسبة إلى تركيبها الحالي؛ حيث قدرت بـ 27% من طرف العالم الفرنسي «لافوازييه» في القرن الثامن عشر، وبعد تحليلات دقيقة في القرن العشرين عرف تركيب الهواء الذي يتشكل من 78,1% من غاز ثنائي الأزوت و 20,9% من غاز ثنائي الأكسجين و 0,93% من غاز الأرغون والبقية عبارة عن غازات أخرى .

كما أن الغلاف الجوي يحتوي أيضا على الماء بشكل بخار، حيث تتغير نسبته من منطقة إلى أخرى؛ فهي بحدود 5% في المناطق الرطبة الحارة بخط الاستواء، و 0,1% في المناطق الباردة الجافة في سيبيريا .

الكواكب الأخرى القريبة من الأرض لها أيضا غلاف جوي بتركيبة مختلفة .

في الجدول الآتي، تركيب الغلاف الجوي لكل من الزهرة والمريخ والأرض .

الغاز	كوكب الزهرة	كوكب المريخ	كوكب الأرض قبل نشأة الحياة	كوكب الأرض حاليا
ثنائي أكسيد الكربون CO_2	96%	95%	99,8%	
ثنائي الأزوت N_2	3,5%	2,7%	0,009%	
ثنائي الأكسجين O_2	0,03%	0,15%	0,09%	
الأرغون Ar	0,006%	1,6%		

• أجب على الأسئلة التالية :

- ما هو سبب ظهور غاز ثنائي الأكسجين على كوكب الأرض؟
- أكمل العمود الأخير من الجدول السابق.
- ارسم مخطط تركيب الغلاف الجوي الأرضي الحالي بواسطة الأعمدة أو القرص.
- هناك غاز له نسبة مئوية متغيرة، ماهو؟
- بمقارنة قيم العمودين الأخيرين، ماذا تستنتج؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - الهواء في كل مكان

- انظر إلى هذه الصور التي تمثل كل منها وضعيات للإنسان في محيط معين . ما هو العنصر المشترك في هذه الصور؟
- كيف يمكن تصنيفها؟
- أذكر وضعيات أخرى تشترك في موضوع هذه الصور .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- الهواء جسم غازي يحيط بالكرة الأرضية ويشكل غلافها الجوي .
- كل كوكب له غلاف جوي يختلف في تركيبه عن الغلاف الجوي الأرضي (في طبيعة مكوناته وفي نسبها) .
- الغلاف الجوي الأرضي خليط من الغازات والدقائق ويشكل طوقا يحمي الأرض ويوفر شروط الحياة عليها .
- أهم مكونات الغلاف الجوي هي : غاز ثنائي الأزوت وغاز ثنائي الأكسجين .
- الهواء ضروري لحياة الإنسان والحيوان والنبات ويحتاجونه في كل مكان (في البر والماء والجو والفضاء) .
- طبيعة الهواء تتعلق بالمكان وتتأثر بالارتفاع وبالتلوث .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1- مفهوم الضغط الجوي

الشكل (1)

• تجربة 1 : سحب الهواء .

اسحب الهواء الموجود في قـــارورة بلاستيكـــية، (بمضخة دراجة مثلا، أو بالفم) كما هو موضح **بالشكل (1)** .

– ماذا تلاحظ؟

• الاستنتاج

أكمل العبارة:

عندما تفرغ القارورة من ..... يتشوه شكلها،

بسبب وجود.....ضاغطة يؤثر بها .....على جوانبها .

• تجربة 2: لماذا لا تسقط الورقة؟

املأ كأسا بالماء إلى حافته وسُدّه بورقة (لا تترك فقاعات الهواء في الكأس)، ثم اقلب الكأس رأسا على عقب، **الشكل (2)** .

– ماذا تلاحظ؟

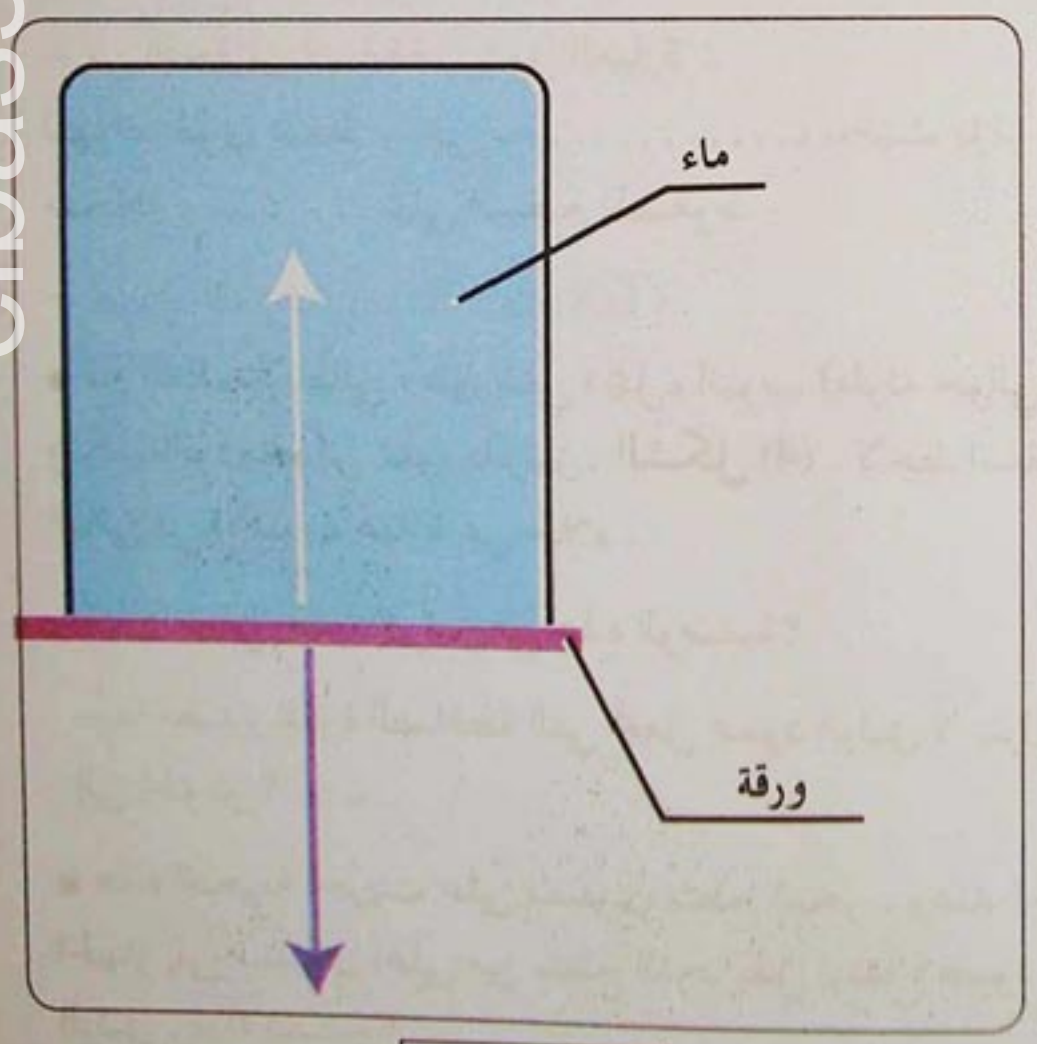
– ما هي القوى المطبقة على الورقة؟

– فسر التوازن الحادث .

• الاستنتاج

أكمل العبارة الآتية:

الهواء الجوي يؤثر على ..... الملامـــــس له بـ ..... ضاغطة، تكون ..... على هذا السطح، وموجهة من الهواء نحو هذا السطح . ونقول أن للهواء .....يدعى بـ .....



الشكل (2)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

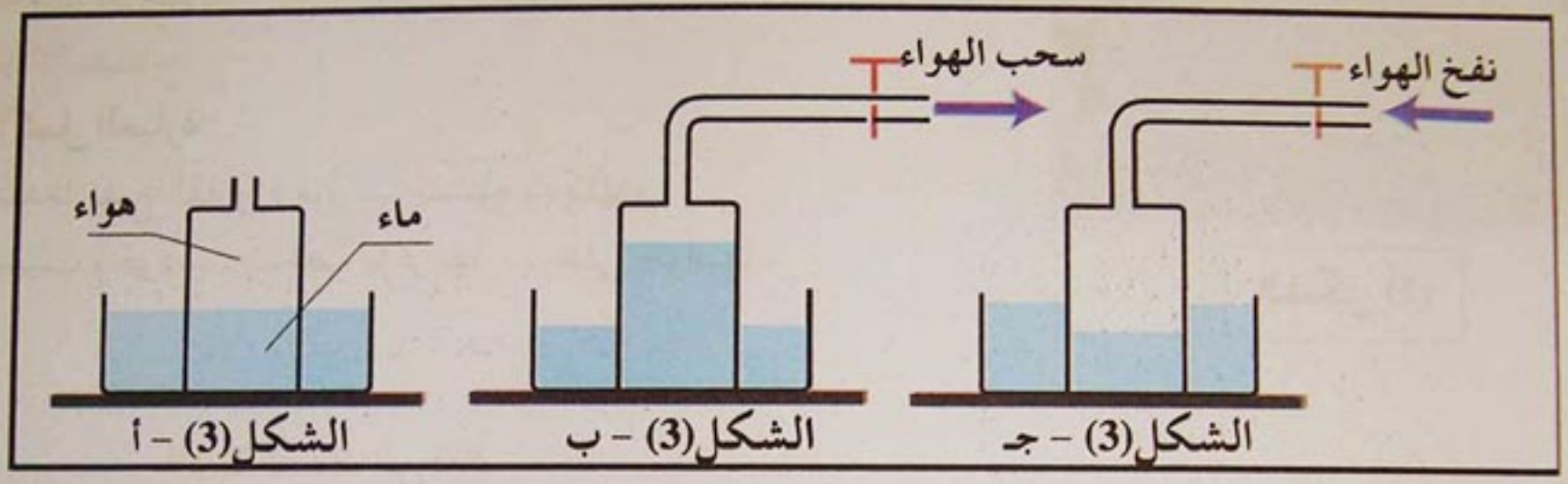
• تجربة 3 : سحب وضخ الهواء

ضع قارورة منكسة فوق حوض من الماء ومفتوحة من الأعلى، **الشكل (3) – أ** .

– اربط القارورة بآلة لسحب الهواء (أو بالفم)، **الشكل (3) – ب** . اسحب جزءا من الهواء ثم اغلق الصنبور، ماذا تلاحظ ؟

– اربط القارورة بآلة لضخ الهواء، **الشكل (3) – جـ** . يضخ جزء من الهواء ثم يغلق الصنبور، ماذا تلاحظ ؟

– اذكر مثالا يوافق الوضعية الممثلة **بالشكل (3) – ب**، تستخدمه في حياتك اليومية .



الشكل (3)

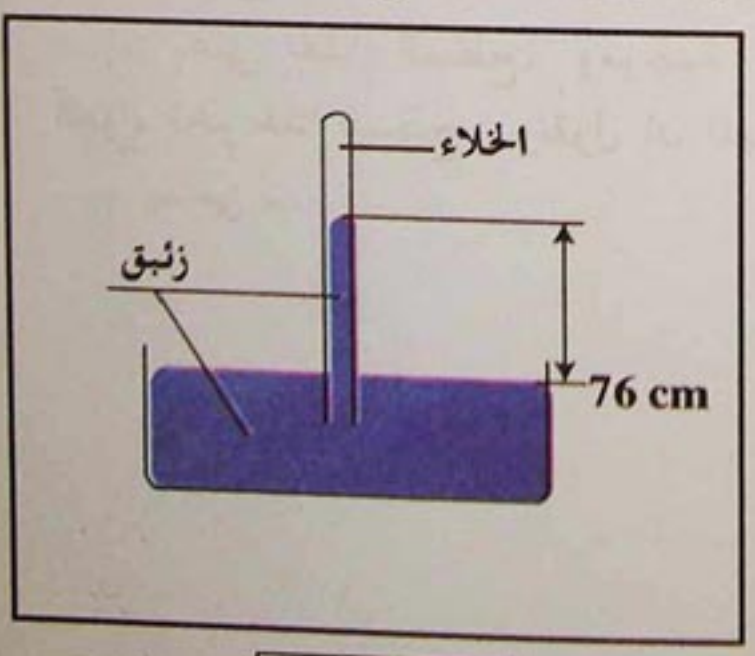
• الاستنتاج

– من التجارب السابقة، أكمل العبارة :

للهواء الجوي ضغط يدعى بـ ..... ، بحيث يؤثر على السطح الملامس له بـ ..... ، يكون منحاها ..... على السطح المضغوط .

2 – تجربة «طورشلي» (Torrecelli)

• قام العالم الإيطالي «طورشلي» بملء أنبوب (طوله حوالي 1 متر) بالزئبق، وبعدها سد فوهته بالإصبع ونكسه فوق حوض مملوء بالزئبق، **الشكل (4)** . لاحظ استقرار عمود الزئبق عند ارتفاع 76 cm، والجزء الباقي في الأنبوب عبارة عن خلاء .



الشكل (4)

– لماذا يبقى عمود الزئبق في هذه الوضعية؟

– ما مصدر القوة الضاغطة التي تجعل عمود الزئبق لا ينزل إلى الحوض؟

• هذه التجربة أجريت على مستوى سطح البحر ، وعند أخذ الجهاز إلى مستوى أعلى من سطح البحر يقل ارتفاع عمود الزئبق . ماذا تستنتج؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

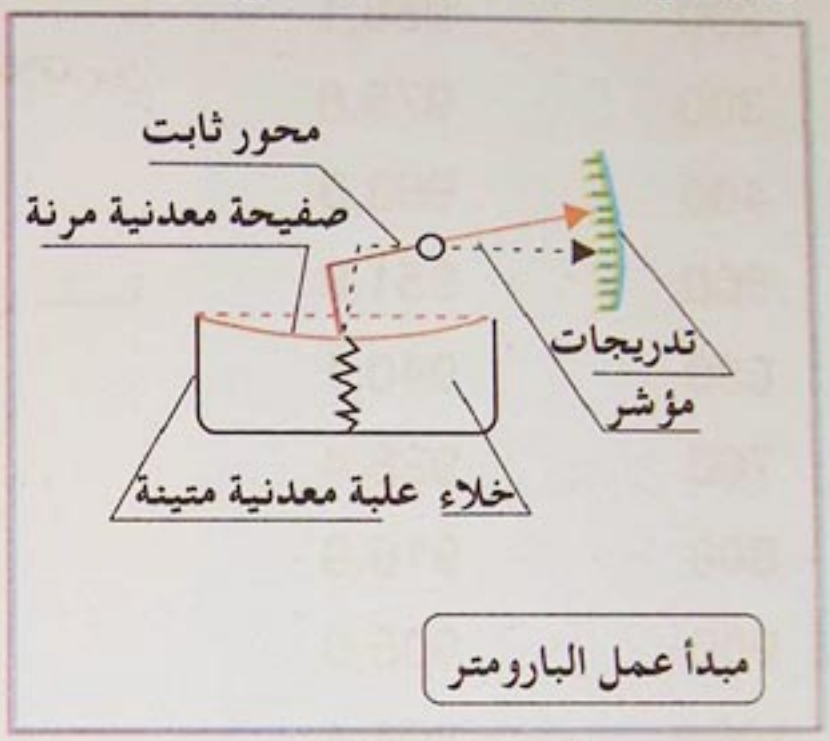
3 - مقياس الضغط : البارومتر

• يقاس الضغط بواسطة جهاز يدعى «البارومتر»، **الشكل (5)** .

البارومتر المعدني : يتألف هذا النوع من البارومتر من حقة معدنية مرنة ومصمتة، جرت تخليتها (تفريغها من الهواء لتبقى كمية قليلة) . عندما تتأثر الصفيحة بالقوة الضاغطة للهواء الجوي يحدث لها انضغاط، وبالتالي يتشوه الجزء الخارجي الملامس للهواء وللمؤشر .

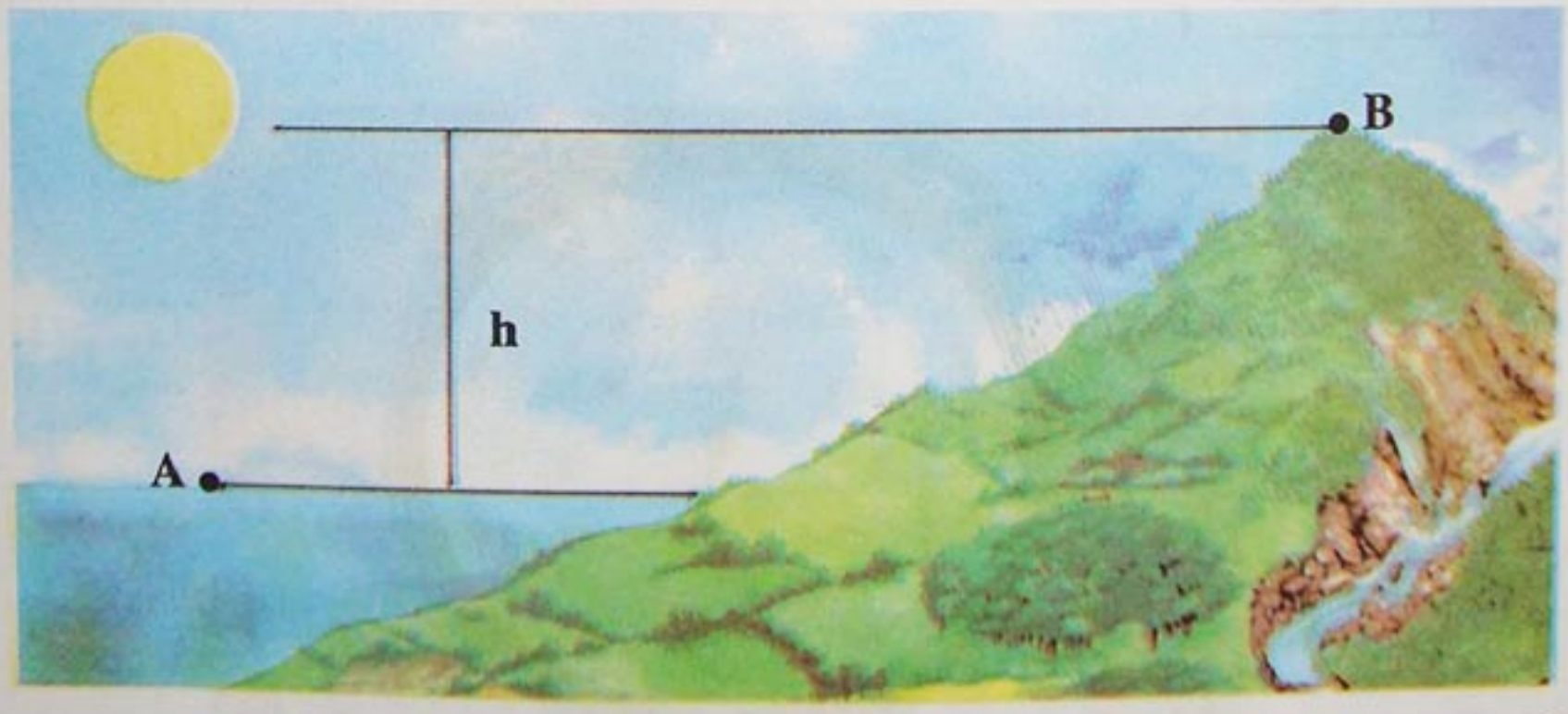
المؤشر قابل للدوران أمام سلم مدرج، ويتحسس للتغيرات التي تحدث لضغط الهواء الجوي، **الشكل (6)** .

الشكل (5)



الشكل (6)

4 - مقياس الارتفاع



يمكن قياس الارتفاع بين نقطتين، إحداهما مثلا توجد على مستوى سطح البحر (A) والأخرى على ارتفاع معين مثل قمة جبل (B)، وهذا باستخدام جهاز البارومتر الذي هو في الحقيقة خاص بقياس الضغط الجوي، ولكن بإضافة سلم آخر مقابل سلم الضغط يمكن إعداده بهذا الشكل لقياس الارتفاع؛ حيث توجد علاقة بين قيمة الضغط الجوي والارتفاع . **الشكل (7)**

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

يبين الجدول المقابل هذه العلاقة. نعتبر المستوى المرجعي لتحديد الارتفاعات هو مستوى سطح البحر، الذي يكون عنده $h_0 = 0$، ويكون فيه الضغط الجوي، الذي يدعى الضغط النظامي، مساويا إلى :

$$Patm_o = 1{,}013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1013 \text{ hPa}$$

- استخدم الجدول لرسم المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين تغيرات الارتفاع بدلالة الضغط الجوي .
- ماذا تستنتج حول طبيعة هذه العلاقة؟
- من البيان حدد الارتفاع الموافق للضغط الجوي المساوي للقيمة 930,0 hPa .

الارتفاع بالمتر h (m)	الضغط بالهكتوباسكال Patm (hPa)
0	1013
100	1000
200	988,1
300	975,8
400	963,8
500	951,8
600	940,1
700	928,4
800	916,9
900	905,6
1000	894,4
1100	883,3

الشكل (7)

جهاز قياس الارتفاعات، يستعمل عموما في الملاحة الجوية .

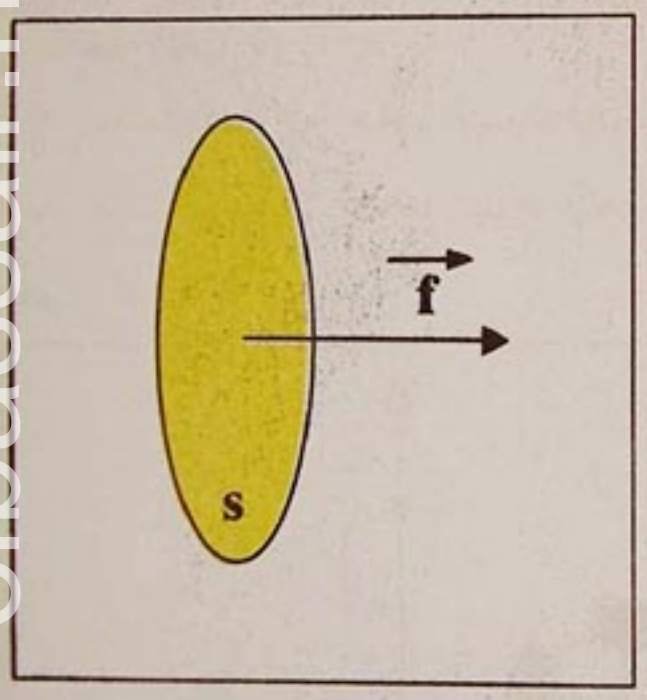
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

المقدار	الرمز	الوحدة
القوة	f	N
المساحة	s	m^2
الضغط الجوي	P_{atm}	Pa

■ **الضغط الجوي:**

يؤثر الهواء الجوي على سطوح الأجسام الملامسة له بقوة ضاغطة، حيث النسبة بين شدة القوة الضاغطة للهواء الجوي على مساحة سطح الجسم المضغوط تدعى الضغط الجوي، ورمزه (p_{atm}) .

– منحى القوة (f) الضاغطة عموديا على السطح الملامس (S) للهواء، وموزعة عليه بانتظام، وموجهة من الهواء نحو السطح، حيث $p_{atm} = f/s$



■ **وحدة قياس الضغط الجوي:**

الوحدة الدولية لقياس الضغط الجوي هي "الباسكال" (pascal) .

الباسكال: هو ضغط قوة شدتها واحد نيوتن (1N) والمؤثرة على سطح مساحته واحد متر مربع ($1m^2$) .

– وحدات أخرى للضغط :

مضاعفات الباسكال : – الهكتوباسكال : 1hPa= 100 Pa

– الجو : $1\ atm = 1{,}013.10^5\ Pa$

– السنتيمتر زئبقي، بحيث :

$76cmHg = 1\ atm = 1{,}013.10^5\ Pa$.

– البار (bar) : $1\ atm \approx 1\ bar$

■ **جهاز قياس الضغط الجوي:** يقاس الضغط الجوي بجهاز يدعى البارومتر .

هناك البارومتر الزئبقي المبني على مبدأ تغير ارتفاع عمود الزئبق في تجربة « طوريشلي »، والبارومتر المعدني المبني على مبدأ تشوه صفيحة معدنية بفعل القوة الضاغطة للهواء الجوي .

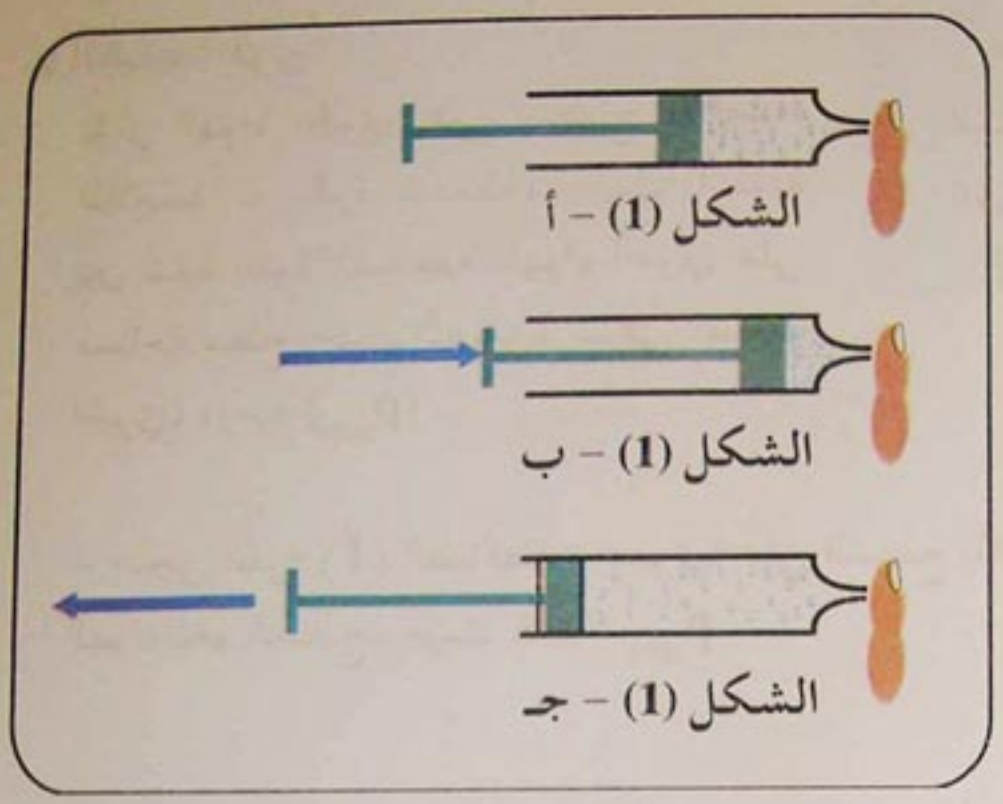
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 بماذا يتميز الهواء؟

النشاطات

• تجربة 1 : قابلية الهواء للانضغاط والتمدد

احجز كمية من الهواء في محقنة دواء، وسُد فتحتها بالإصبع، حيث حجم الهواء المحتجز يساوي V_0 تحت ضغط الهواء الجوي. **الشكل (1) – أ :**



1 – ادفع المكبس إلى الداخل، الشكل (1) – ب.

– ماذا تلاحظ بخصوص الحجم؟ ماذا تشعر على مستوى اليد؟

2 – اسحب المكبس إلى الخارج هذه المرة . الشكل(1) – جـ.

– ماذا تلاحظ بخصوص الحجم؟ ماذا تشعر أيضا؟

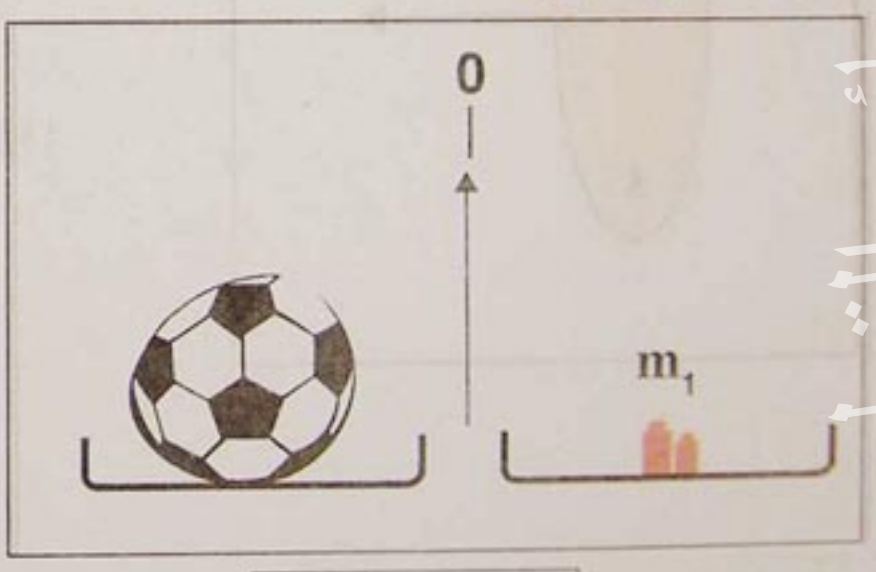
الاستنتاج

أكمل العبارة:

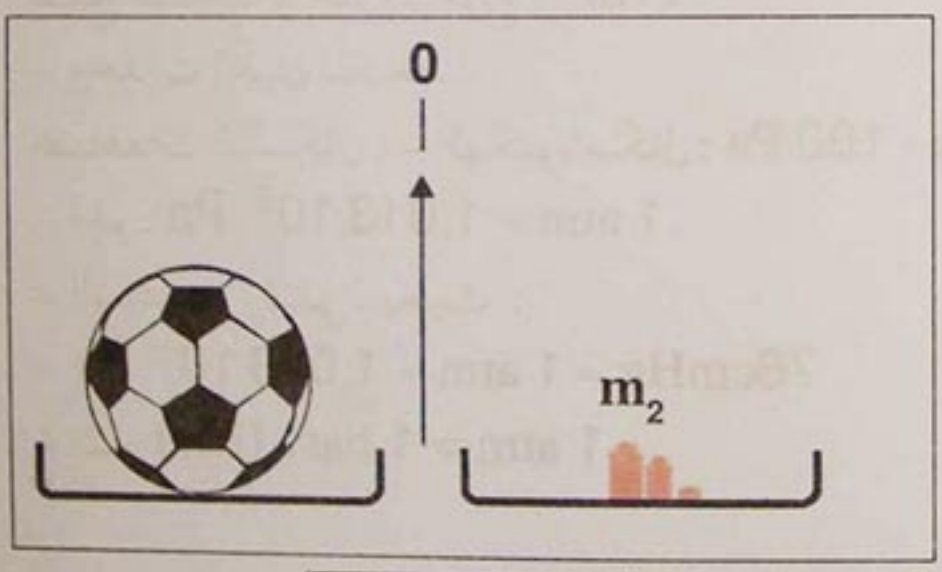
– عندما نقلل من حجم الهواء فإن .... بالنسبة للضغط الجوي .

– عندما نزيد في حجم الهواء فإنه .....كل الحجم المتاح له، و.....بالنسبة للضغط الجوي .

• تجربة 2 : وزن الهواء .



الشكل(1) – أ



الشكل(1) – ب

خذ كرة (مثل كرة القدم) [1] في حالتها الأولية قبل ضخ الهواء فيها . قم بوزنها، سجل كتلة العيارات m_1 المعدلة للكفة . **الشكل (1) – أ .**

– أضف إليها كمية من الهواء بواسطة جهاز ضخ الهواء (المستعمل في نفخ عجلة دراجة مثلا)، بحيث يبقى الحجم ثابتا . أعد إجراء الوزن، وسجل كتلة العيارات m_2 . **الشكل (1) – ب**

– ماذا يمثل الاختلاف بين القيمتين m_1 و m_2؟ ماذا تستنتج؟

1 – كرة القدم التي تحافظ على حجمها عندما تملأ بالهواء المضغوط.

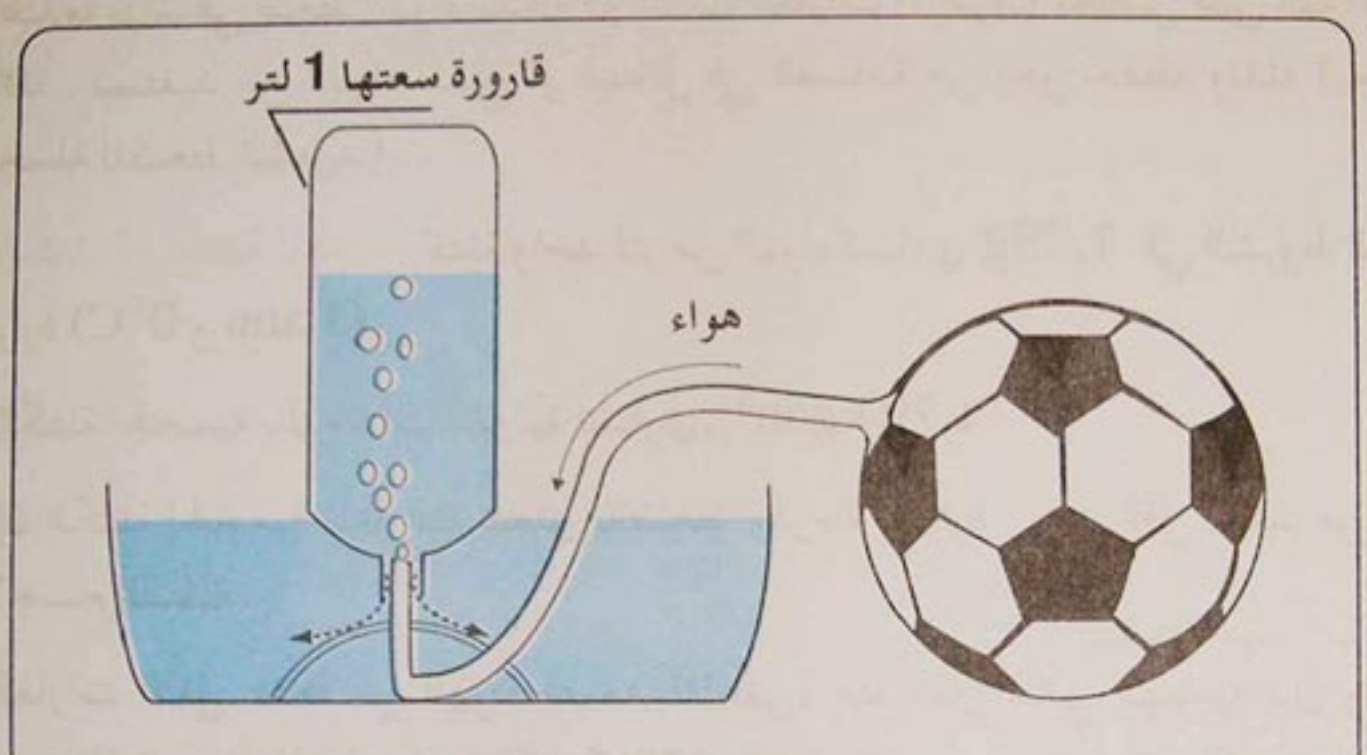
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• تجربة 3 : ما هي كتلة واحد لتر من الهواء؟

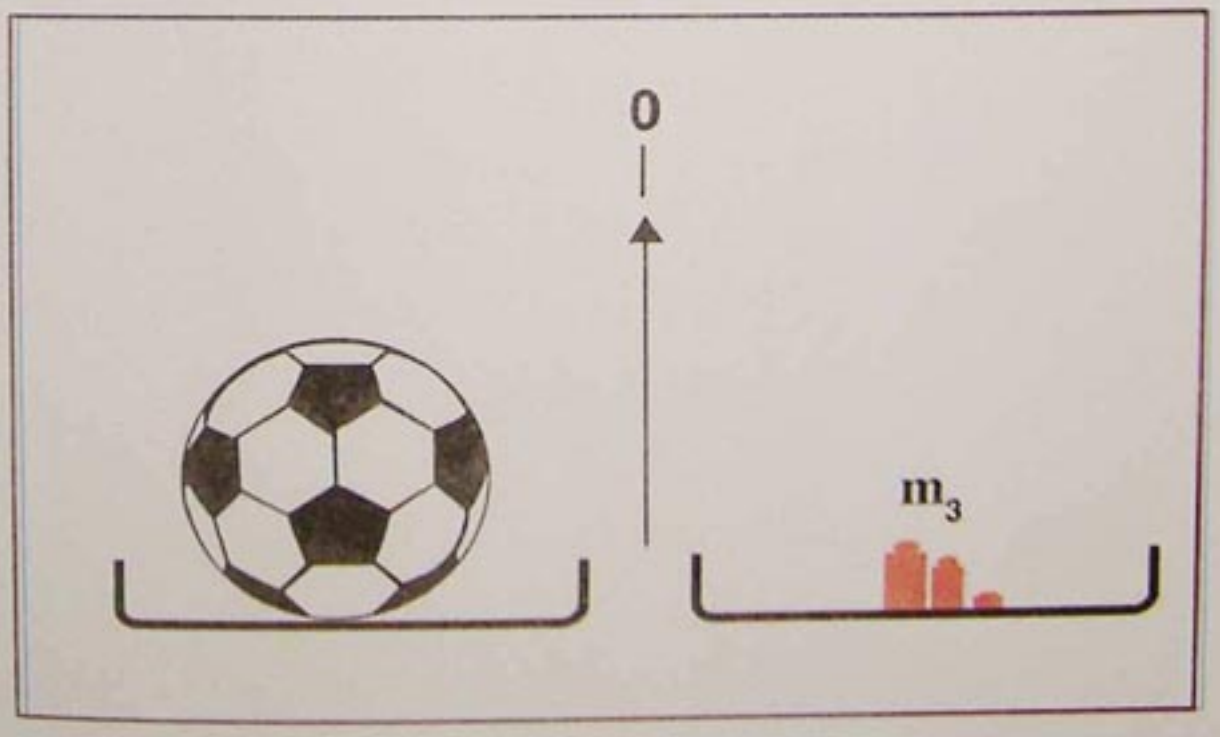
خذ الكرة السابقة المملوءة بالهواء وافرغ منها واحد لتر من الهواء باستعمال قارورة منكسة فوق حوض من الماء . **الشكل (2)** – أ .

– اعد الكرة للميزان، وسجل الكتلة الجديدة m_3 . **الشكل (2)** – ب. ماذا تستنتج؟

• ماذا تستنتج من التجربتين 2، 3؟



الشكل(2) – أ



الشكل(2) – ب

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ القابلية للانضغاط والتمدد : الهواء، كأي غاز، قابل للتمدد والانضغاط؛ عندما نقلل حجما منه يزداد ضغطه، والعكس صحيح، وهذا عند درجة حرارة ثابتة .

- تستعمل خاصية الانضغاط وتمدد الهواء (وكل الغازات) في الاستخدامات اليومية في مجالات مختلفة مثل : نفخ العجلات المطاطية للمركبات (السيارات، الدراجات، ... الخ) التي تعطيها المرونة اللازمة .

- الهواء المضغوط عند انفلاته يندفع بقوة. تستخدم هذه الخاصية كمصدر محرك، في تنظيف السيارات ودهن الأثاث ، في آلات الحفر، في دفع السوائل مثل الماء إلى الطوابق العليا،...الخ

- عندما نزيد في ضغط الهواء بشدة (وكذلك الغازات الأخرى) نحصل على الهواء المميع؛ وهو الهواء بحالة سائلة . نستفيد من الهواء المميع أو السائل في الصناعة من أجل حفظه ونقله (يحفظ في قارورات معدنية متحملة للضغط الشديد) .

■ الكتلة الحجمية للهواء : كتلة واحد لتر من الهواء تساوي 1,29g في الشروط النظامية من الضغط ودرجة الحرارة (0°C و 1 atm)

- الكتلة الحجمية بالوحدات الدولية تساوي : $1,29\ kg/m^3$

- إن الكتلة الحجمية للغازات تتعلق بالضغط ودرجة الحرارة . وهي أقل بكثير من الكتلة الحجمية للسوائل والأجسام الصلبة .

- الغازات الأقل كثافة من الهواء تصعد للأعلى، مثل غاز ثنائي الهيدروجين والهليوم أو الهواء الساخن (ويستعمل في دفع المناطيد)، والأكثر كثافة تنزل للأسفل، مثل غاز ثنائي أكسيد الكربون (يبقى هذا الغاز في قعر الإناء الذي يوضع فيه ويطرد الهواء) .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 - نظرة تاريخية حول الاحتراق

• **قراءة مقتطفات من نصوص علمية .**

1 - يقول «**جون راي**» (القرن السابع عشر)، في **محاولة تفسيره لتشكل الجير** [1] :

« فالجير ناتج باعتبار أن الهواء يرتبط تدريجيا بالجسم، وشيئا فشيئا حتى يصل إلى أدق أجزائه، وهكذا يزداد وزنه من البداية حتى النهاية، وعندما يتشبع لا يمكنه الاستزادة أكثر من ذلك. ولا داعي للتسخين لأنه لا يجدي ».

2 - في 1 نوفمبر 1772 ، قدم «**لافوازييه**» رسالة إلى الأكاديمية العلمية، جاء فيها :

« لقد اكتشفت أن الكبريت عند اشتعاله يزداد وزنه بدل العكس؛ [...] هذه الزيادة في الوزن ناجمة عن تثبيت الكبريت لكمية هائلة من الهواء أثناء الاحتراق . [...] وأعتقد أن الزيادة في الجير المعدني يعزى إلى نفس السبب »

3 - في نوفمبر 1774 يقرأ "لافوازييه" في الأكاديمية رسالة حول احتراق القصدير :

« رأينا أن جزءا من الهواء قادر على الالتصاق بالمواد المعدنية ليشكل الجير المعدني، بينما الجزء الآخر يرفض المساهمة في هذا التركيب . هذه الحادثة جعلتني أشك في أن الهواء كيان بسيط وأنه يتشكل من مائعين هوائيي القوام ومختلفين . والعمل الذي أقوم به حول كلسنة [2] الزئبق واستعادته من جيره أكد لي هذا الاعتقاد . (...) وأظن أنه يمكن لي التصريح بأن الهواء ليس كله صالحا للتنفس؛ وأن الجزء الصالح فقط هو الذي يرتبط بالمعادن أثناء كلسنتها وأن ما يتبقى بعد هذه العملية ما هو إلا الجزء الطالح غير القادر على مواصلة تنفس الحيوانات وعلى إذكاء اشتعال الأجسام ».

• من هذه المقتطفات الثلاث، أجب على الأسئلة التالية :

- على ماذا تتكلم هذه النصوص؟
- هناك تطور تاريخي لمفهوم الاحتراق، اشرح هذا التطور؟
- ما الرأي الذي توصل إليه «**لافوازييه**» حول دور الهواء في الاحتراق؟

2 - احتراق شمعة .

• تجربة 1 :

ضع شمعة مشتعلة داخل ناقوس به هواء، كما في **الشكل (1)** .

- من النص السابق، توقع ماذا يحدث للشمعة بعد مدة؟
- اجر التجربة، وسجل الملاحظات .
- علل ماذا يحدث؟

الشكل (1)

1 - يقصد بالجير في النص بناتج أكسدة المعدن .

2 - يقصد بالكلسنة هو عملية التسخين يرافقه تحول في طبيعة الجسم .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

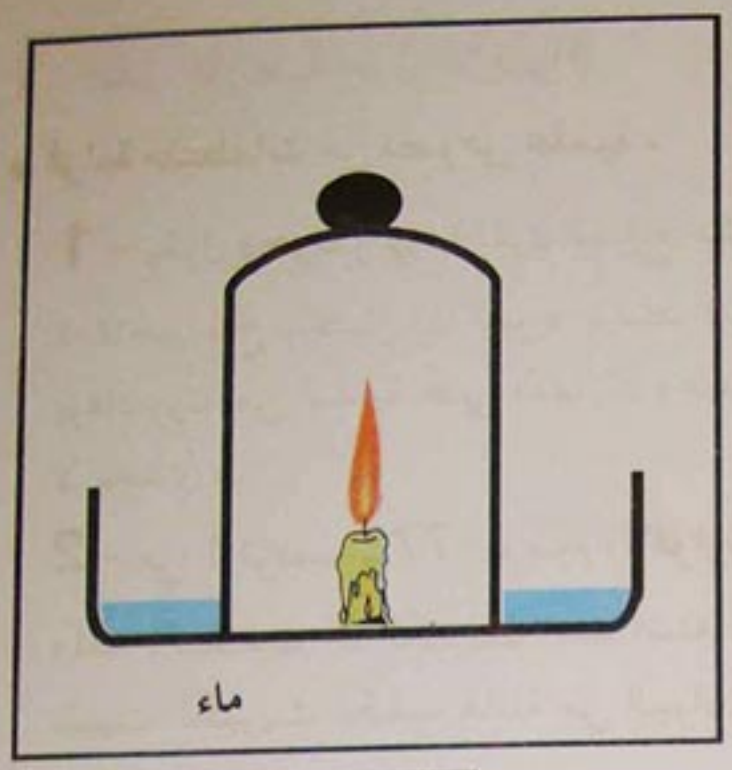
• تجربة 2

أعد التجربة السابقة بوضع الشمعة في حوض به ماء ونكس الناقوس فوق الشمعة المشتعلة، كما في **الشكل (2)** .

ماذا تلاحظ؟

النتيجة:

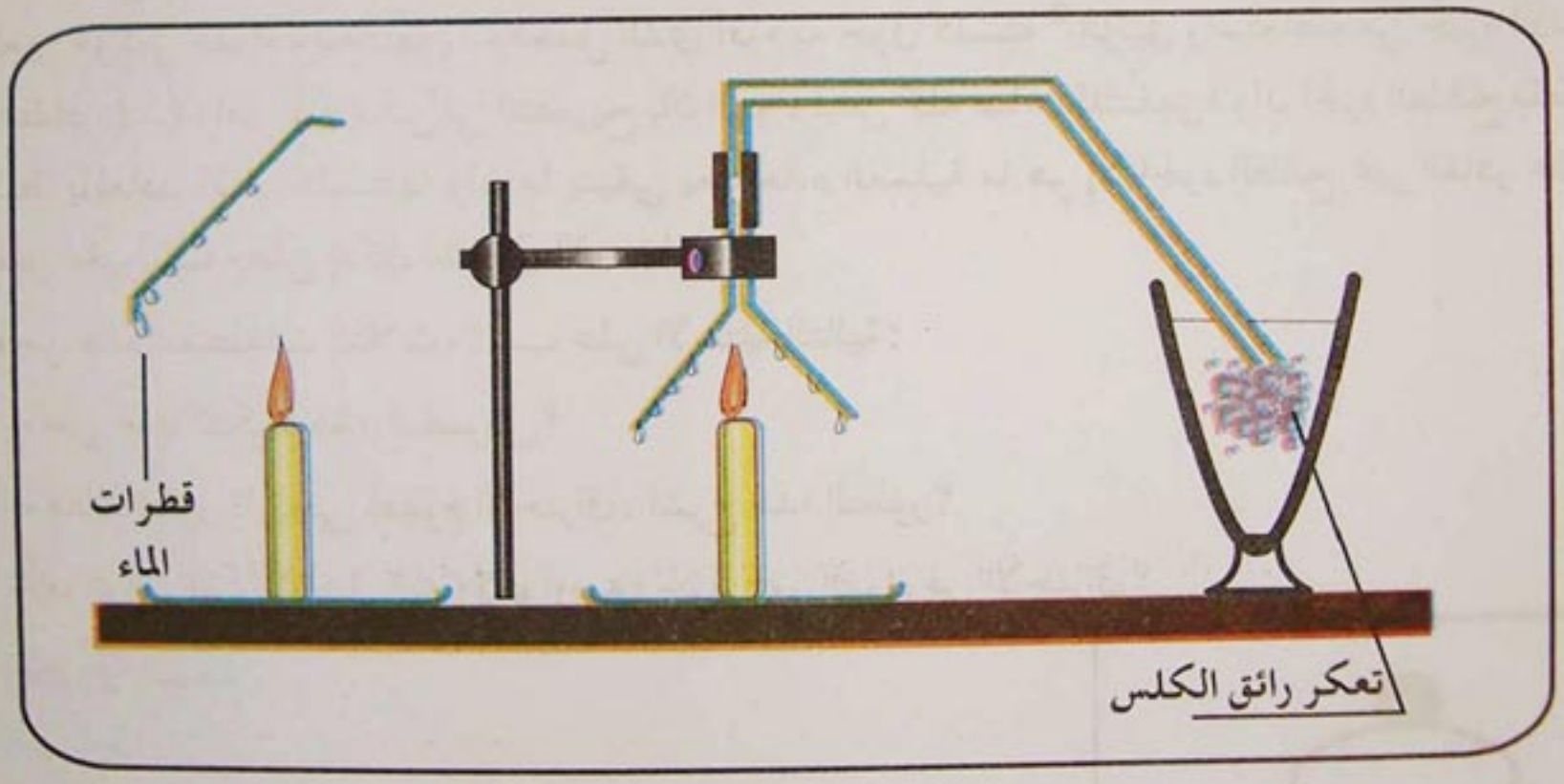
إن الهواء جسم غازي.....ويتكون من غاز يساعد على احتراق الشمعة هو.....وغازات أخرى لا تساعد على الاحتراق .



الشكل (2)

• تجربة 3 : نواتج الاحتراق

– نحقق التجربة الموضحة بالشكل . **الشكل(3)** .



الشكل (3)

– الملاحظات

– ماذا تستنتج؟ أكمل العبارة التالية :

الاحتراق هو تفاعل بين الشمعة و.....، وينتج عنه .....، وغاز.....

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• تجربة 4

احتراق شمعة في الهواء داخل قارورة بلاستيكية منزوع جزئها السفلي (حتى يمكن الإحاطة بالشمعة) .

– تحترق الشمعة داخل القارورة والسدادة مغلقة. **الشكل (4)** – أ .

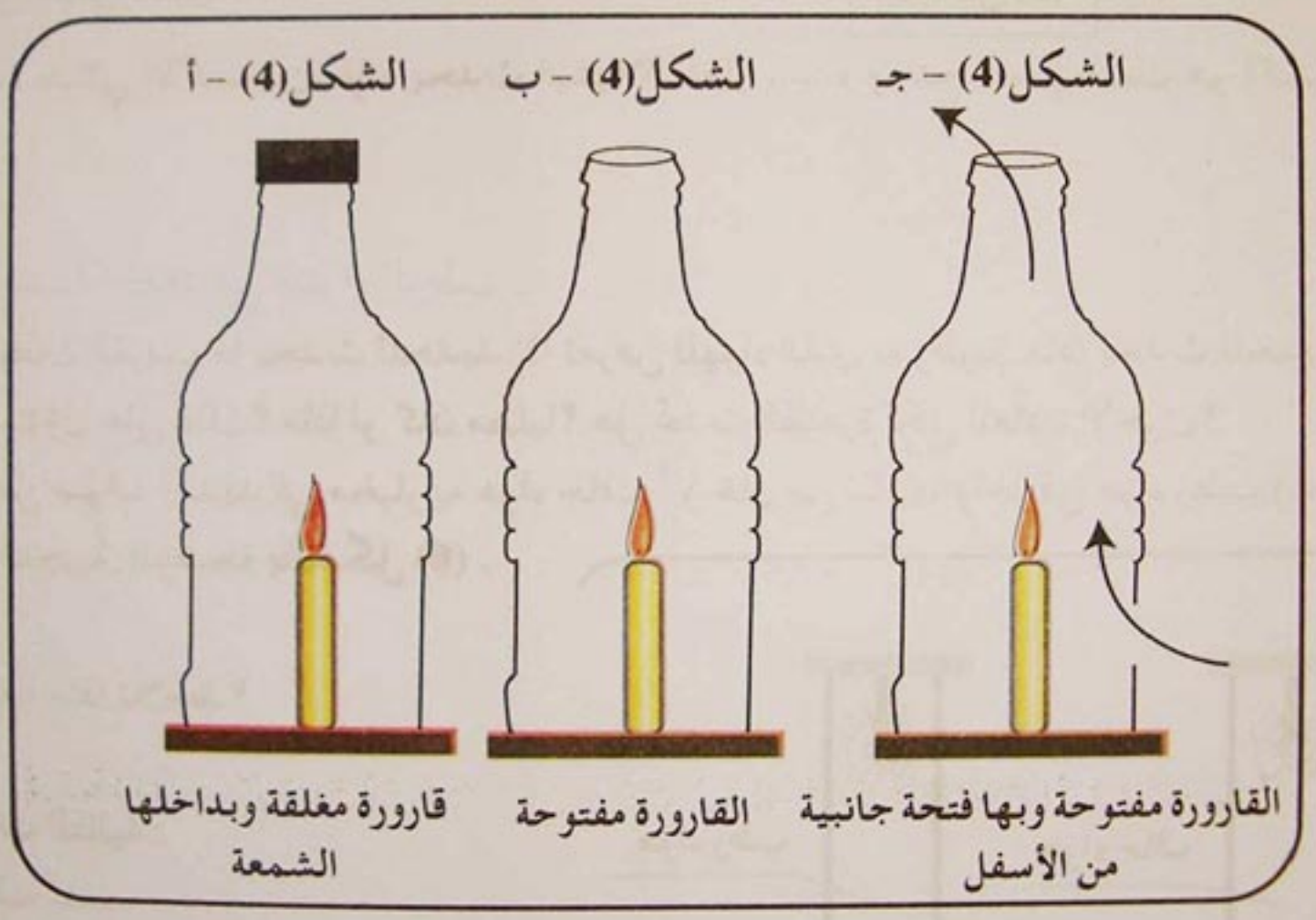
– تحترق الشمعة داخل القارورة والسدادة مفتوحة. **الشكل (4)** – ب .

– تحترق الشمعة داخل القارورة والسدادة مفتوحة مع فتحة جانبية للأسفل، **الشكل (4)** – جـ.

• من هذه التجربة، ووفق الوضعيات الثلاث :

– ماذا يحدث للشمعة في كل حالة؟

– استنتج شروط الاحتراق .



الشكل (4)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 - أكسدة المعادن

• تجربة 1 : احتراق معدن الحديد

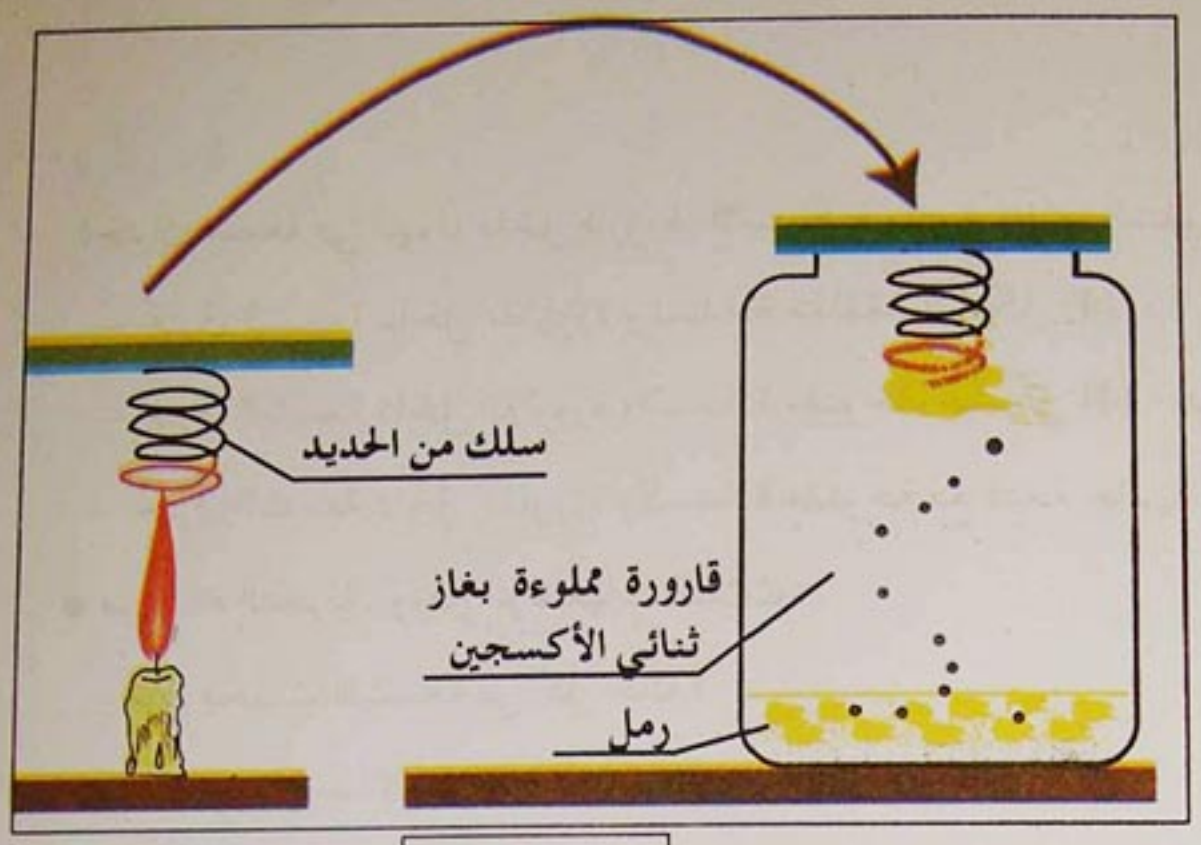
نجري التجربة الموضحة في **الشكل (5)** .

سخن طرف سلك من الحديد حتى التوهج، ثم ادخله في قارورة مملوءة بغاز ثنائي الأكسجين (O_2) .

الملاحظات :

- كيف يكون التوهج عند احتراق الحديد بغاز ثنائي الأكسجين؟

كيف يكون ناتج الاحتراق ؟



الشكل (5)

النتيجة : أكمل العبارة التالية :

عند احتراق .....بثنائي الأكسجين، فإنه يحدث استهلاك لغاز .....، وينتج جسم صلب هو أكسيد الحديد المغناطيسي .

• تجربة 2 : أكسدة الحديد في الهواء الرطب .

لاحظ في محيطك القريب ما يحدث للحديد إذا تعرض للهواء الذي به رطوبة. ماذا يحدث للحديد مع مرور الوقت؟ من المسؤول على ذلك؟ ماذا لو كان مطليا؟ هل تحدث الظاهرة لكل المعادن الأخرى؟

- ضع كمية من صوف الحديد في مخبار به هواء جاف [1] (خال من الماء)، وآخر في هواء رطب (به كمية من الماء) كما في التجربة الموضحة **بالشكل (6)** .

الملاحظات :

- بعد عدة أيام، ماذا تلاحظ؟

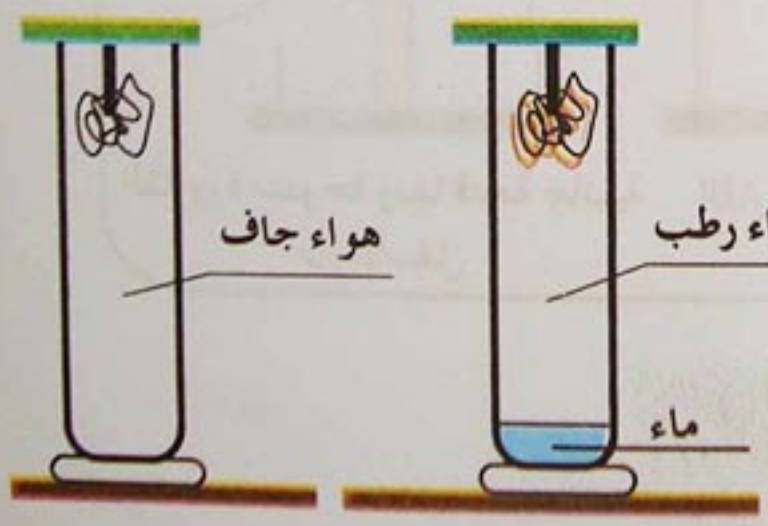
النتيجة

أكمل العبارات التالية :

في الهواء الجاف .....

في الهواء الرطب يتأثر الحديد بـ .....

و..... ويعطي..... ويدعى الناتج .....



الشكل (6)

1 - نضع مادة ماصة للرطوبة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

■ الاحتراق هو تحول كيميائي يحدث بين جسمين:

– جسم محترق أو الوقود مثل المحروقات، غاز الميثان، غاز البوتان، غاز ثنائي الهيدروجين، الكحول، البنزين،المازوت، البرافين (مادة الشمع)، الخشب،... الخ .

– وجسم يساعد على الاحتراق، مثل غاز ثنائي الأكسجين (O_2)،... الخ .

■ ينتج عن احتراق المحروقات بثنائي الأكسجين غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) والماء (H_2O) وتنتشر حرارة .

– مثال:

يحترق غاز الميثان، حسب المعادلة:

حرارة +الماء + ثنائي أكسيد الكربون ⟵ ثنائي الأكسجين + الميثان

ملاحظة هامة: – إذا كان تفاعل الاحتراق تاما فإنه يعطي غاز ثنائي أكسيد الكربون والماء، ويتوقف هذا على كمية المواد المتفاعلة (مثلا إذا كانت كمية ثنائي الأكسجين كافية) .

وإذا كانت كمية ثنائي الأكسجين غير كافية، فقد يتشكل الفحم C (دخان أسود) ولهب أصفر، وأول أكسيد الفحم CO .

أول أكسيد الفحم غاز عديم اللون والرائحة ولكنه غاز سام وخطير جدا، وإذا تجاوزت كميته حدا معينا فإنه يصبح قاتلا .

■ تتفاعل أجسام أخرى مثل المعادن مع ثنائي الأكسجين وتعطي أكسيد المعدن .

– **في حالة الاحتراق:** يكون التفاعل سريعا وناشرا للحرارة (في غالب الأحيان يصاحبه لهب، وشرارة ووميض)، مثل احتراق الحديد، النحاس، المغنيزيوم، ... الخ

– مثال: احتراق الحديد

يتفاعل الحديد مع ثنائي الأكسجين معطيا أكسيد الحديد المغناطيسي، حسب المعادلة التالية:

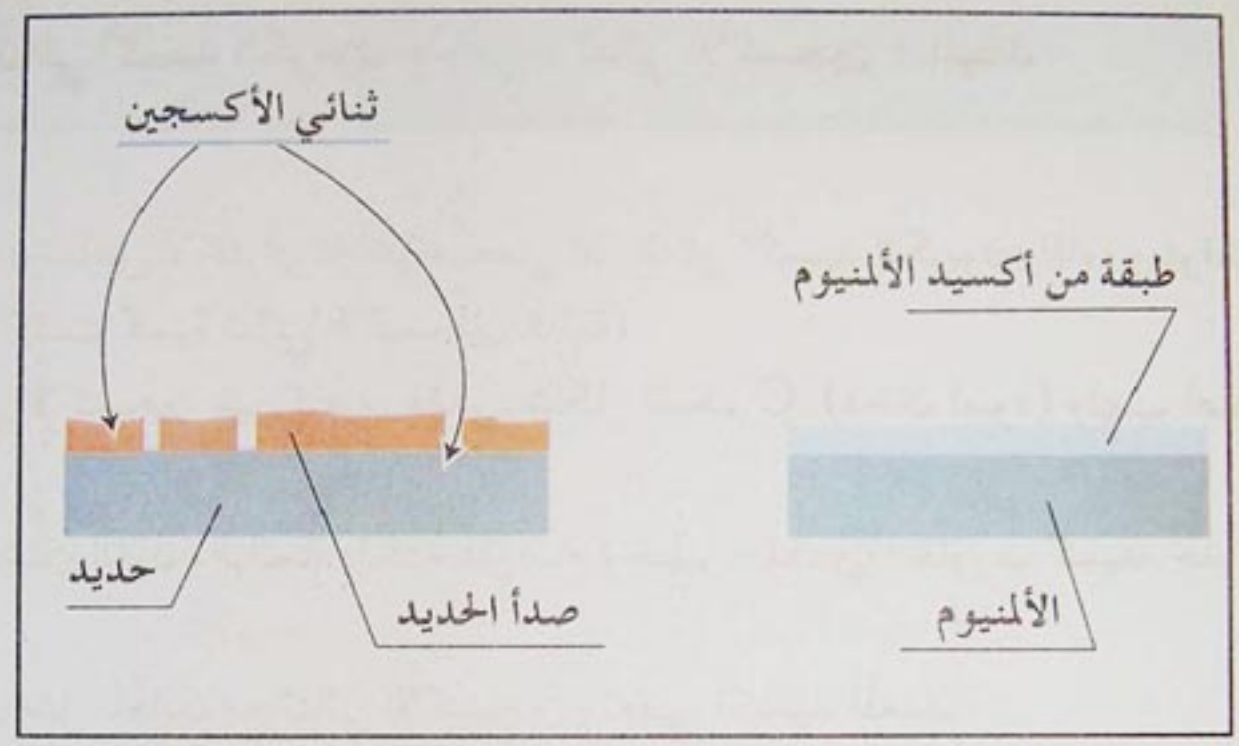
حرارة + أكسيد الحديد المغناطيسي ⟵ ثنائي الأكسجين + الحديد

– **في حالة الأكسدة:** يكون التفاعل بطيئا (بأكسجين الهواء مثلا). وأكسدة المعادن بهذا الشكل تعطي أكاسيد المعدن. في حالة الحديد ينتج ما يسمى "صدأ الحديد" (طبقة بنية من أكسيد الحديد) .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

اعلم أن :

• عند تأكسد المعادن، مثل الحديد، النحاس، الألمنيوم، . . . .إلخ، بعض الصدأ، مثل صدأ الحديد يكون عبارة على طبقة نفوذة، تسمح بتواصل الأكسدة في العمق، وتدعى الظاهرة بـ « تآكل المعدن » . وفي حالة الألمنيوم تتشكل طبقة من الأكسيد تحميه من التأكسد في العمق، لكن المعدن يفقد بريقه .



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الهواء والغلاف الجوي

الهواء جسم غازي يحيط بالكرة الأرضية ويشكل غلافها الجوي. هو غاز ضروري لحياة الإنسان والكائنات الحية على الأرض، وهو عنصر الحياة الذي نستخدمه يوميا دون أن نفكر فيه أو نهتم بوجوده .

1 - الغلاف الجوي:

الغلاف الجوي خليط من الغازات والدقائق التي تحيط بكل كوكب، وكوكب الأرض له غلاف جوي يشكل حزاما مشدودا إليه بفعل الجاذبية الأرضية .

1-1 - تركيب الغلاف الجوي:

يتألف الغلاف الجوي من عدة غازات، أهمها:

- غاز ثنائي الأزوت (أو غاز الأزوت) N_2، ويمثل نسبة حجمية: 78,1% .
- غاز ثنائي الأكسجين (أو غاز الأكسجين) O_2، ويمثل نسبة حجمية: % 20,9 .
- غازات أخرى مثل:

– غاز الأرغون Ar، بنسبة حجمية: % 0,9 .

– غاز ثنائي أكسيد الفحم (أو غاز الفحم): CO_2، 350ppm[1] .

– غاز النيون: Ne، 18ppm.

– آثار من : الهليوم He، الكريبتون Kr، ثنائي الهيدروجين H_2، الكزينون Xe، الأوزون O_3.

– بالإضافة إلى بخار الماء H_2O، وبنسبة متغيرة من منطقة إلى أخرى .

– كما توجد غازات أخرى في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي بنسب متفاوتة تتعلق بنشاط الأرض والإنسان، مثل أول أكسيد الكربون CO، الميثان CH_4، أكاسيد الأزوت (N_2O ،NO_2 ، NO)، غاز النشادر NH_3، ثنائي أكسيد الكبريت SO_2، كلوروفلوروكربون CFC .

إن هذا التركيب الحجمي متقارب في مجمله عندما نأخذ عينات مختلفة من الهواء، وقد تتغير هذه النسب بالزيادة أو النقصان حسب المكان والارتفاع .

والغلاف الجوي المحيط بالأرض يمثل طبقة غازية سمكها في حدود 10000km، وتتناقص كثافته كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض، إذ أن 99% من كتلة الهواء تتركز في 30 كيلومتر الأولى.

---

1 - ppm : (partie par million) جزء من المليون

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

ملاحظة : إن معظم الهواء يتألف من غازين، بنسبة مستقرة تقريبا: غاز N_2 : % 78، غاز O_2 : % 21، والباقي % 1، ويضم أيضا الأجسام الصلبة العالقة التي تكون نسبها متغيرة حسب المكان والزمان، وهي تنتج من صعود الدخان (الحرائق والبراكين) وهي ذات مصدر طبيعي، كما أن لنشاط الإنسان دورا خاصا في العشريات الأخيرة (تشغيل المصانع واحتراق المحروقات وما تقذفه السيارات).

1-2 - طبقات الغلاف الجوي :

يميز هذا الغلاف الجوي مجموعة من الطبقات على شكل حلقات كروية مرتبة تصاعديا من الأسفل إلى الأعلى، وهي :

- **التروبوسفير** : Troposphère

وهي الطبقة القريبة من الأرض سمكها بين 11 و16 كيلومتر، تحدها من الأعلى طبقة الستراتوسفير، تحتوي على 80% من الكتلة الإجمالية للهواء و 99% من بخار الماء وحجمها لا يمثل إلا % 1,5.

تنخفض درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع بمعدل 6,5° C لكل كيلومتر . تظهر فيها النشاطات المناخية مثل الرياح، تشكل السحب، ... هذه الطبقة تلعب دورا أساسيا على الأرض .

- **الستراتوسفير** : Stratosphère

وهي طبقة تلي الطبقة السابقة، وتبدأ من ارتفاع 13 km إلى 20 km كيلومتر حتى 50 km ، درجة الحرارة فيها معادلة لما هو موجود على سطح الأرض، وتكون ثابتة عمليا في جزئها السفلي وتزداد في أجزائها العلوية نتيجة لامتصاص الضوء من غاز الأوزون ، لاتظهر فيها التحولات المناخية أو السحب.

تضم طبقة الأوزون وهي طبقة محصورة بين 20 و30 km ، وغاز الأوزون O_3 أو ثلاثي الأكسجين يتشكل بفعل الأشعة فوق البنفسجية لضوء الشمس؛ إذ تؤدي هذه الأشعة الى تفكك جزيئات ثنائي الأكسجين O_2 لتعطي جزيئات ثلاثية الذرة O_3، ويكون هذا النشاط أكبر فوق المناطق الاستوائية. تنقل الرياح المميزة لطبقة الستراتوسفير هذا الغاز ليعم كل الأرض، وليلعب دورا واقيا ضد الأشعة فوق البنفسجية، كما تؤدي أيضا إلى زيادة درجة حرارة طبقة الستراتوسفير. غاز الأوزون يتشكل ويتفكك باستمرار بتأثير الضوء و بعض الغازات الموجودة في الهواء مثل الكلور (Cl_2)، ثنائي أكسيد الكربون والميثان، وهي ظاهرة طبيعية تجعل من نسبة هذا الغاز مستقرة. ووجوده في هذا الطبقة مفيد، لكن هو موجود أيضا في الطبقة الستروبوسفيرية (الأوزون الستروبوسفيري) الذي له مفعول ضار، ويصبح عنصرا ملوثا للهواء الجوي.

- **الميزوسفير** : Mésosphère

وهي طبقة محصورة بين ارتفاع 50 إلى 80 km، وتحتوي على نفس مكونات التروبوسفير (O_2 ، N_2 والأوزون O_3 بدرجة أقل)، ولا تشكل إلا % 0,01 من كتلة الغلاف الجوي . تقل كثافة الهواء مع الارتفاع في هذه الطبقة، حيث تصل درجة الحرارة إلى أقل من 110 °C- . يظهر فيها نشاط كهربائي ناتج عن تشرد جزئيات O_2، وتحدث في هذه الطبقة ظاهرة اصطدام الشهب من الفضاء عند اختراقها الغلاف الجوي .

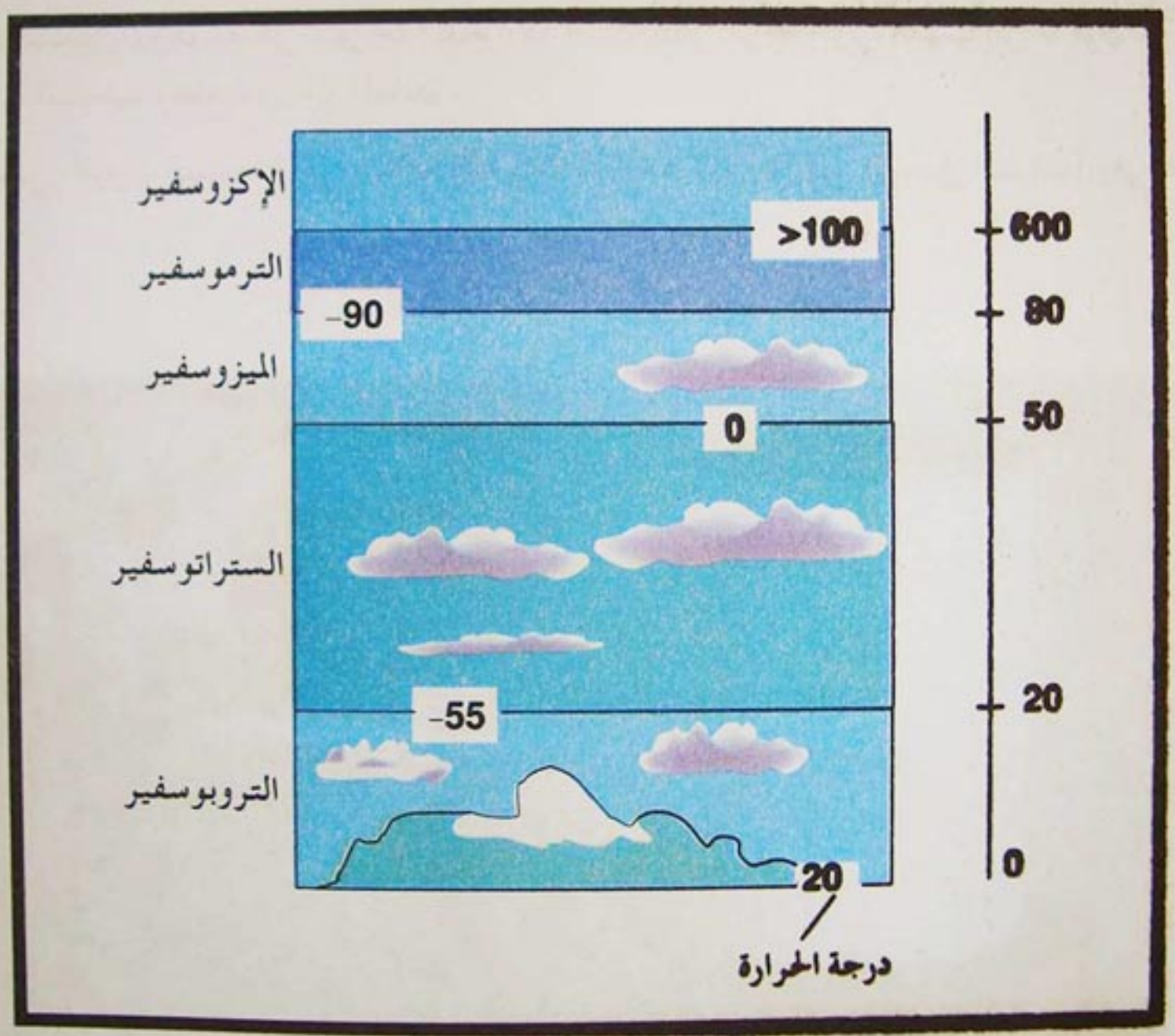
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- **الترموسفير : Thermosphère**

وهي طبقة محصورة بين 80 و 600 km، الهواء فيها نادر حيث تقل كثافته، وتصل درجة حرارته إلى 1200 °C، وتتلاقى مع ما يعرف بطبقة الأيونيسفير (Ionisphère)؛ لأن أشعة الشمس تؤين أو تشرد جزيئات الغاز ليتحول إلى شوارد، وهي قادرة على امتصاص وعكس الأمواج الراديوية (أمواج الراديو) التي تُبث من المحطات الأرضية، إذ تمكن من إجراء الاتصالات على مسافات بعيدة.

- **الإكزوسفير : Exosphère**

وهي الطبقة الاخيرة، وتمتد إلى غاية 10000 km، وتمثل حدود الغلاف الجوي الأرضي، والهواء فيها نادر جدا، وهي الطبقة التي تدور فيها الأقمار الصناعية.



طبقات الغلاف الجوي

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• وظيفة الغلاف الجوي .

الوظيفة الحيوية :

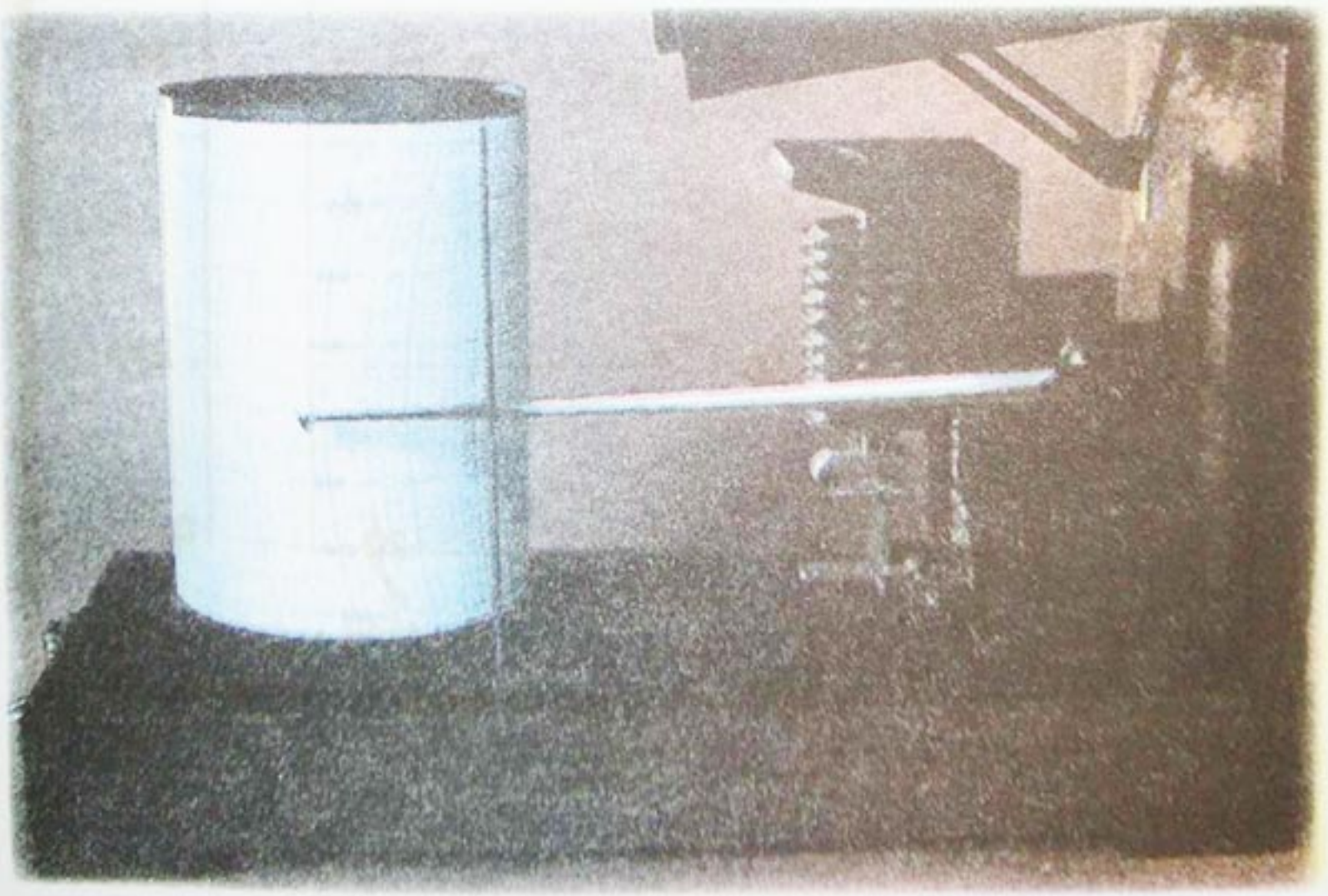
إن الغلاف الجوي يحتوي على أهم عنصر الحياة، ألا وهو غاز ثنائي الأكسجين O_2، وهو ضروري للتنفس عند الإنسان والحيوان، وعدم كفايته يؤدي إلى الاختناق . عند الحاجة (الغطس تحت الماء، المكوث في الغواصات، الخروج إلى رحلات الفضاء، الاستعجالات الطبية، ... الخ) يأخذه الإنسان معه في القارورات المعدنية على شكل هواء مضغوط، كما أن ثنائي الأكسجين موزع في قنوات خاصة بالمستشفيات .

كما أنّ لثنائي الأزوت N_2 دور حيوي وهو الغاز الذي تستخدمه النباتات في صنع البروتين .

الوظيفة الاستخداماتية :

- غاز ثنائي الأكسجين ضروري لحدوث الاحتراق . يستخدم للحصول على الحرارة للتسخين والطهي وتشغيل المصانع وسير السيارات . كما يستخدم في التلحيم الأوكسي- أسيتيليني (احتراق الاستيلين بثنائي الأكسجين)، وهو تفاعل ناشر جدا للحرارة، حيث تصل درجة حرارة اللهب إلى ما فوق 3000 °C، وهي كافية للتلحيم وقطع كثير من المعادن .

- غاز ثنائي الأزوت يستخدم في صناعة الأسمدة الأزوتية (يدخل في تشكيل النترات) وفي صناعة غاز النشادر .



تمارين ... تمارين ...

1 كتلة 1 لتر من الغازات الآتية، في الدرجة 0 °C هي :

- للهواء تساوي 1,29 g
- لثنائي الأزوت تساوي 1,25 g
- لثنائي الأكسجين تساوي 1,43 g

بين أن كتلة 5 لترمن الهواء تساوي مجموع كتلة 4 لتر من ثنائي الأزوت + كتلة 1 لتر من ثنائي الأكسجين.
إذا كان هناك اختلاف إلى ماذا يعود؟

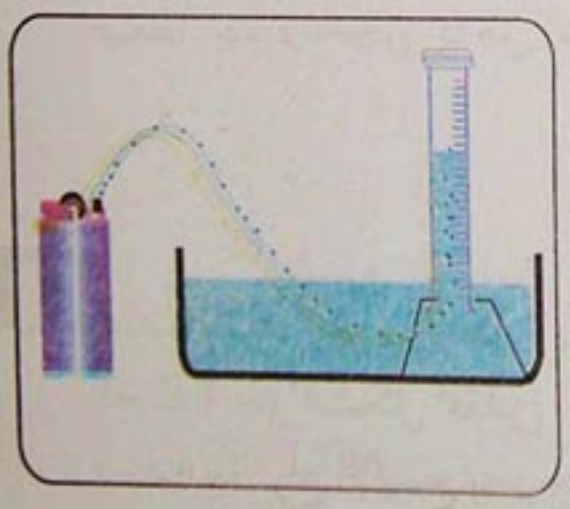
2 ينحل غاز ثنائي الأكسجين في الماء. ندرس العلاقة بين كتلة ثنائي الأكسجين المنحلة في واحد لتر من الماء ودرجة الحرارة .

درجة الحرارة بـ °C	0	4	8	12	16	20	24	32
الكتلة بـ mg	14,0	12,5	11,5	10,5	9,5	9,0	8,0	7,5

حيث درجة الحرارة مقدرة بالدرجة المئوية، والكتلة مقدرة بالمليغرام .

1 – بعد قراءتك للقيم في الجدول، ماذا تلاحظ؟
2 – في رأيك، من أين يأتي غاز ثنائي الأكسجين؟
3 – في رأيك، لماذا تكون هناك كثافة سمكية في المياه الباردة؟
4 – لماذا نتحاشى وضع حوض الأسماك بالقرب من منبع حراري مثل جهاز التسخين؟
5 – لماذا تكون البقعة النفطية الموزعة على سطح الماء خطيرة على حياة الكائنات المائية؟

3 القداحة تحتوي على غاز البوتان السائل ويعلوه البوتان في حالة غازية . ننقل الغاز من القداحة إلى أنبوب اختبار مدرج مملوء بالماء ومنكس فوق حوض من الماء. الغاز المستقبل يشغل حجما قدره $v=100\ cm^3$ (الشكل المقابل)



نزن القداحة في بداية التجربة و بعدها، فنجد أن :
$M_1 = 30,8\ g$ و $M_2 = 30,55\ g$. استنتج كتلة 1 لتر من البوتان في شروط التجربة .

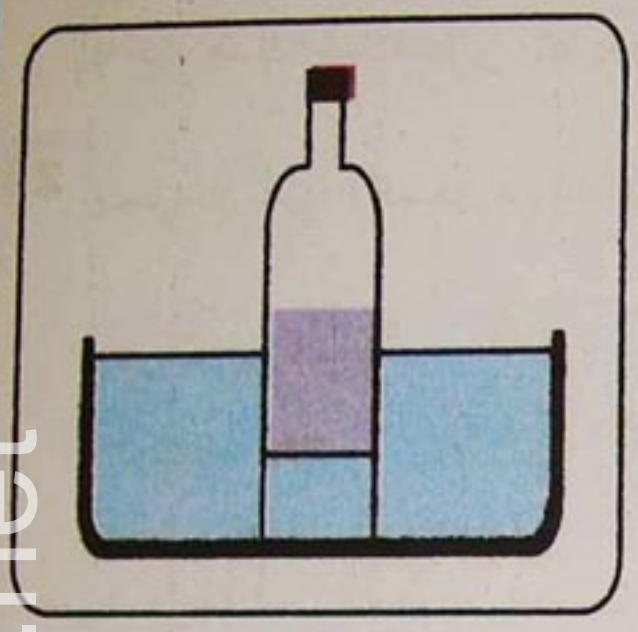
4 أ – إذا كانت قيمة الضغط الجوي تساوي $10^5\ pa$ ، استنتج شدة القوة المطبقة على مساحة من جلد الإنسان تساوي $1\ cm^2$.

ب – عند وضع جسم كتلته m على سطح أفقي مساحته تساوي نفس المساحة السابقة ويؤثر بنفس قيمة الضغط السابق. أوجد قيمة هذه الكتلة . ماذا تستنتج؟ (تعطى $g = 10\ N/kg$)

elbassair.net

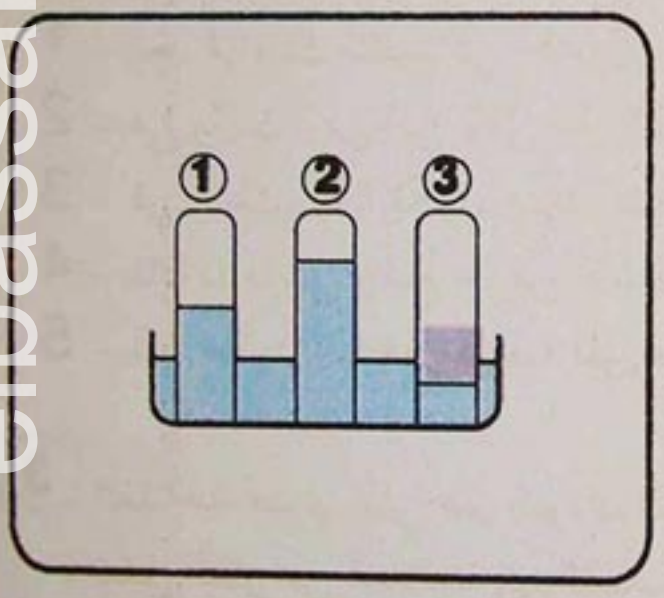
تمارين ... تمارين ...

5 في تجربة ضغط الهواء بالمحقنة، (النشاط 3، التجربة 1، الشكل 1 ب) **كانت القوة المطبقة على المكبس هي** $f=100\ N$، ومساحة سطحه الملامسة للهواء هي $S = 1\ cm^2$، **فاحسب الزيادة في ضغط الهواء الناتج** عن القوة الضاغطة للمكبس .



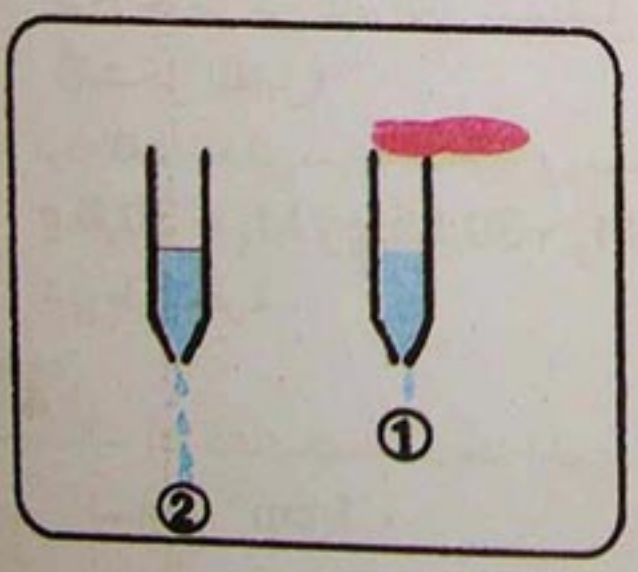
6 نأخذ قارورة من البلاستيك مع سدادتها، يقطع الجزء السفلي منها ثم تدخل شاقوليا للأسفل في حوض مملوء بالماء ، فنلاحظ صعوبة في إدخالها .

- كيف تفسر ذلك؟ هل ضغط الهواء المحصور داخل القارورة أكبر أو أقل من ضغط الهواء الجوي (خارج القارورة)؟
- في نفس الوضعية السابقة نفتح السدادة، كيف يصبح مستوى الماء داخل القارورة وخارجها؟
- ارسم هذه الوضعية .



7 تنكس ثلاثة أنابيب تحتوي على الهواء فوق حوض من الماء، كما في الشكل المقابل .

- اذكر في كل حالة أين يكون ضغط الغاز بداخل الأنبوب أقل أو أكبر من ضغط الهواء الجوي . رتب هذه الحالات حسب تزايد ضغط الهواء المحجوز داخل الانبوب .



8 عندما نسد أنبوب (ممص) به سائل لا نلاحظ خروج السائل منه، الحالة 1 من الشكل المقابل .

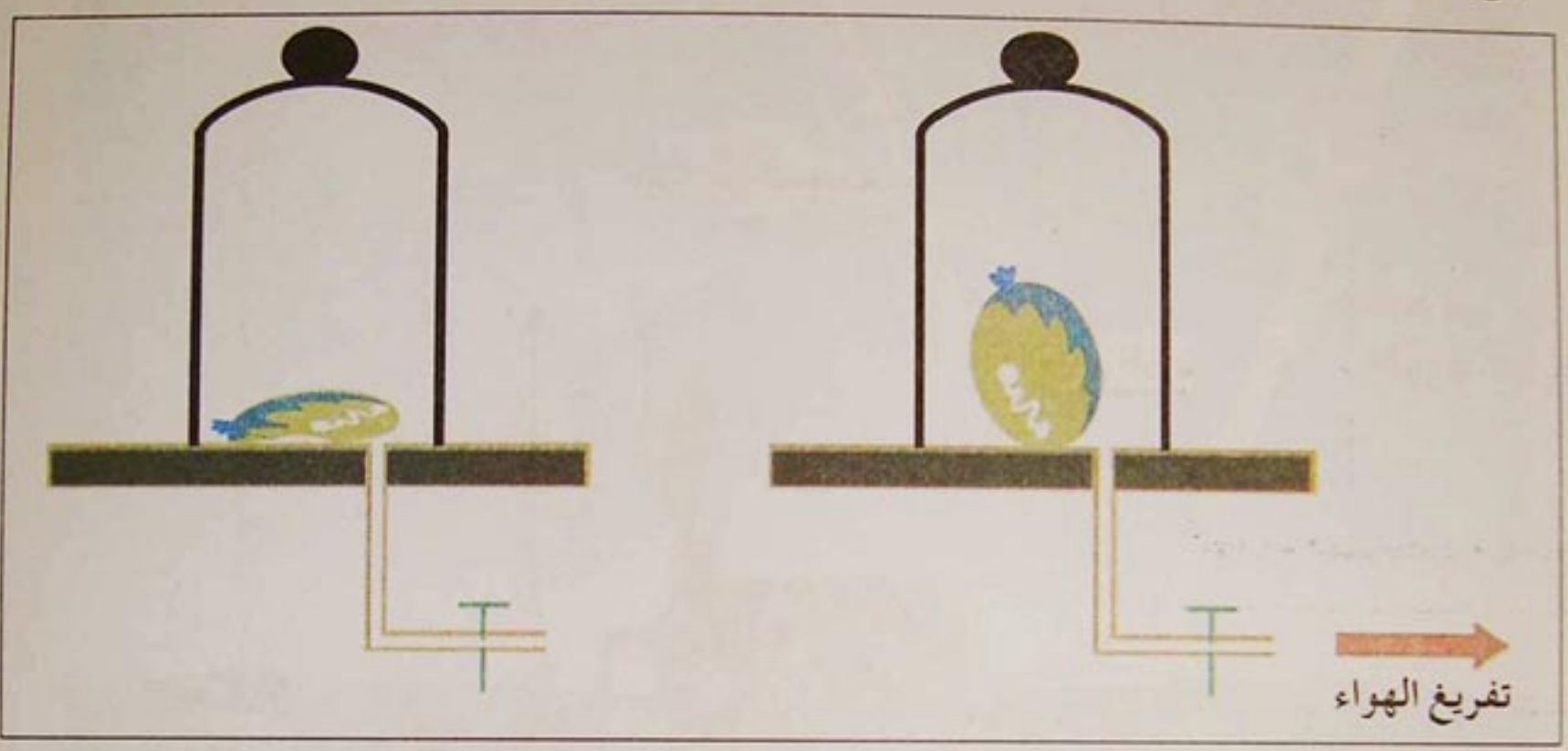
- عندما نرفع الاصبع يخرج السائل، الحالة 2 .

اشرح كل حالة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

9 في التجربة الموضحة في الشكل أسفله، وضعنا بالونا فيه كمية قليلة من الهواء داخل ناقوس، ثم قمنا بتخلية الهواء بواسطة جهاز سحب الهواء .

– اشرح الظاهرة الحادثة، وعبر عن ذلك باستخدام المصطلحات المناسبة .



10 في الأنبوب المهبطي لجهاز التلفزيون يكون ضغط الهواء بداخله منخفضا جدا، ويساوي تقريبا 1 pa ، وهي قيمة مهملة بالمقارنة مع قيمة الضغط الجوي الذي يساوي تقريبا 100000 pa، وزجاج الشاشة مصنوع بحيث يقاوم القوة الضاغطة للهواء الجوي الخارجي .

احسب شدة هذه القوة الضاغطة، إذا كانت أبعاد الشاشة تساوي 47cmx35 cm . ماذا يحدث إذا انكسر زجاج الشاشة؟

11 أول أكسيد الكربون CO هو غاز ينتج من الاحتراق غيرالتام للمحروقات في الهواء، وهو غاز سام (غاز سام = خطورة الموت)، ويجب ألا تفوق نسبته الحجمية في الهواء 0,01 % .

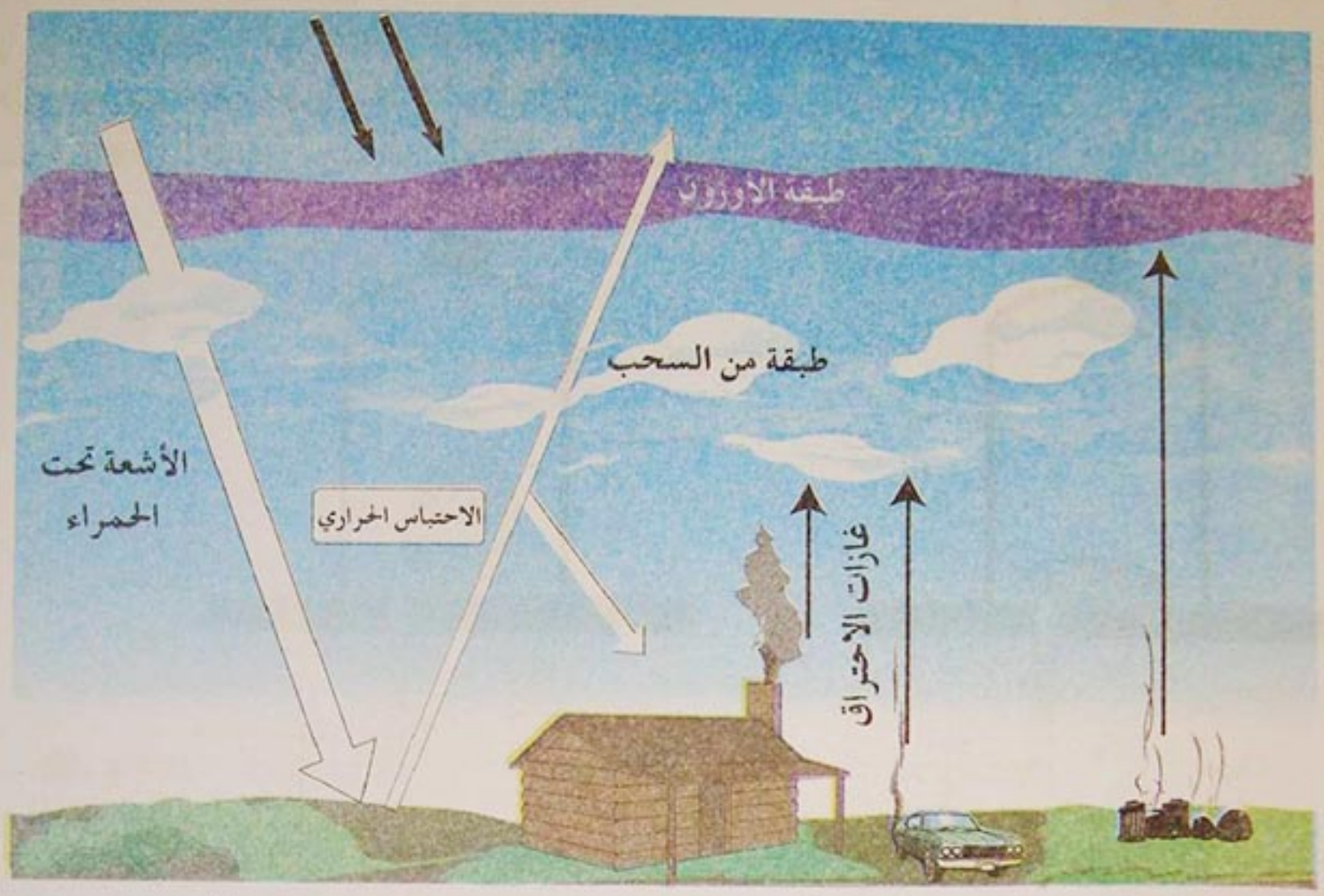
في غرفة أبعادها 3m x 4 m x 5 m، أوجد حجم الغرفة ب m^3 و بـ L .

– خلال ساعة من استخدام جهاز التدفئة، يلفظ هذا الأخير 500 L من CO . هل يحدث تسمم خلال هذه المدة؟

– ما هي الطرق الوقائية لتجنب أخطار هذا الغاز؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 - الاحتباس الحراري



إن أهم مكونات الهواء الجوي هي ثنائي الآزوت، ثنائي الأكسجين، ثاني أكسيد الكربون، بخار الماء . عندما يعبر ضوء الشمس الجو ويصل إلى الأرض، لا تتمكن هذه المكونات من إيقاف الضوء بكامله، حيث تمتص مكونات سطح الأرض (الماء، التربة، الأشياء الموجودة بها) جزءا من هذا الإشعاع الضوئي وتحوله إلى حرارة . تنعكس هذه الحرارة في الجو و تلعب بعض غازاته (مثل بخار الماء) دور العاكس لبعض الأشعة التي لا تتمكن من النفوذ عبره.

وهكذا تُوقف هذه الأشعة وتنعكس من جديد على سطح الأرض، وبهذه الطريقة تبقى محجوزة بين الأرض والطبقة العاكسة :تدعى هذه الظاهرة بـ «**الاحتباس الحراري**» .

إن انبعاث غازات ملوثة للجو مثل ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)، والميثان (CH_4) من جهة، وكذلك أكاسيد الآزوت وخاصة (N_2O) ، والفريون (CFC) من جهة أخرى، تعمل على تقوية وتدعيم ظاهرة الاحتباس الحراري .

تطرح الاحتراقات الحشبية حوالي 5,6 مليار طن من الفحم في السنة . ينتج إتلاف الغابات في البلدان الحارة كميات كبيرة من ثنائي أكسيد الكربون. منذ سنة 1980 اقتلعت الأشجارمن مساحات تقدر بـ 11000 كيلومتر مربع كل سنة؛ مما يزيد في الجو ما بين 0,4 و 2,5 مليار طن من الكربون في السنة (على شكل غاز الكربون) .

عن طريق التركيب الضوئي تمتص النباتات الأرضية حوالي 100 مليار طن من الكربون الجوي كل سنة، أي حوالي 14% من الكمية الكلية لثنائي أكسيد الكربون الموجودة في الجو .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

وبالمقابل نجد أن التنفس النباتي وتحلل المواد العضوية تطرح في الجو كمية مكافئة من الكربون .

إن ارتفاع سخونة الأرض تسرع من احتمالات تفكيك المواد العضوية بدون تغيير في التركيب الضوئي مما يترتب عنها في الإجمال زيادة ثنائي أكسيد الكربون في الجو، كما ترفع كذلك من كمية الميثان في الجو، حيث أن الميثان هو ناتج تنفس النباتات في الأوساط الفقيرة من ثنائي الأكسجين (البرك، المستنقعات، الأراضي الرطبة) .

يعكس الميثان الضوء على الأرض بنسبة 20 مرة أكثر من غاز الكربون (ثنائي أكسيد الكربون)، لهذا تكون زيادته في الجو مضرة كثيرا .

يسخن الجو فتذوب الكتل الجليدية، ويرتفع مستوى سطح مياه البحار وتتأثر المناطق المناخية. تتزايد سخونة الأرض بسرعة كلما تكدست في الجو غازات ثنائي الكربون، والميثان، وبعض الغازات الأخرى .

إن السخونة السريعة والمنتظمة تقضي على الفلاحة والغابات، وتقلل من الاحتياطات المائية وتحدث فيضانات للمناطق الساحلية إذا ذابت الكتل الثلجية في القطبين، ويضطرب مناخ كوكبنا ....

بدون ظاهرة الاحتباس الحراري تصبح درجة حرارة الأرض مساوية $-18°C$ ، ومنه نرى أن هذه الظاهرة ضرورية وطبيعية لكي تتواصل الحياة على كوكبنا .

إن النشاطات الإنسانية تكاد تحدث تغييرا أو انقلابا للتوازن الطبيعي، ومنه يتوجب على كل سكان العالم مكافحة هذا الزيادة المطردة في ارتفاع سخونة الأرض، ويتم ذلك عن طريق التقليص في استهلاك الطاقة، وتوقيف عمليات تدمير الغابات وبرمجة عمليات تشجير مستمرة .

- **الأسئلة :**

1 – اشرح في فقرات مختصرة معنى ظاهرة الاحتباس الحراري .

2 – ما هي العناصر المسؤولة عن أسباب الزيادة في ظاهرة الاحتباس الحراري؟

– هل ظاهرة الاحتباس الحراري كلها سلبية بالنسبة لكوكبنا؟

3 – اذكر أسماء الغازات المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري . من بين هذه الغازات ما هو مرتبط مباشرة بالنشاط البشري، حدده .

4 – اشرح العبارتين الآتيتين مع التركيز على ما تحته خط :

– يسخن الجو فتذوب الكتل الجليدية، ويرتفع مستوى سطح مياه البحار.

– إن السخونة السريعة والمنتظمة تقضي على الفلاحة والغابات، وتقلل من الاحتياطات المائية .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - طبقة الأوزون

ما هو الأوزون ؟

الأوزون هو ثلاثي الأكسجين، لونه مائل إلى الزرقة . ينتج الأوزون الطبيعي على بعد يفوق 30 كيلومتر من الأرض (في طبقة الستراتوسفير) بفعل ضوء الشمس على ثنائي الأكسجين، كما يتواجد الأوزون كذلك على ارتفاعات أقل، حيث ينتج من تحولات بعض الملوثات الأولية في الجو (أكسيد الأزوت بالأخص) تحت تأثير الشمس .

مفارقة سلوك الأوزون .

عندما يكون الأوزون على ارتفاعات عليا يمتلك خاصية إيقاف جزء من أشعة الشمس الضارة (الفوق بنفسجية) ، والتي تكون مسؤولة عند الانسان على سرطان الجلد وفقدان البصر .

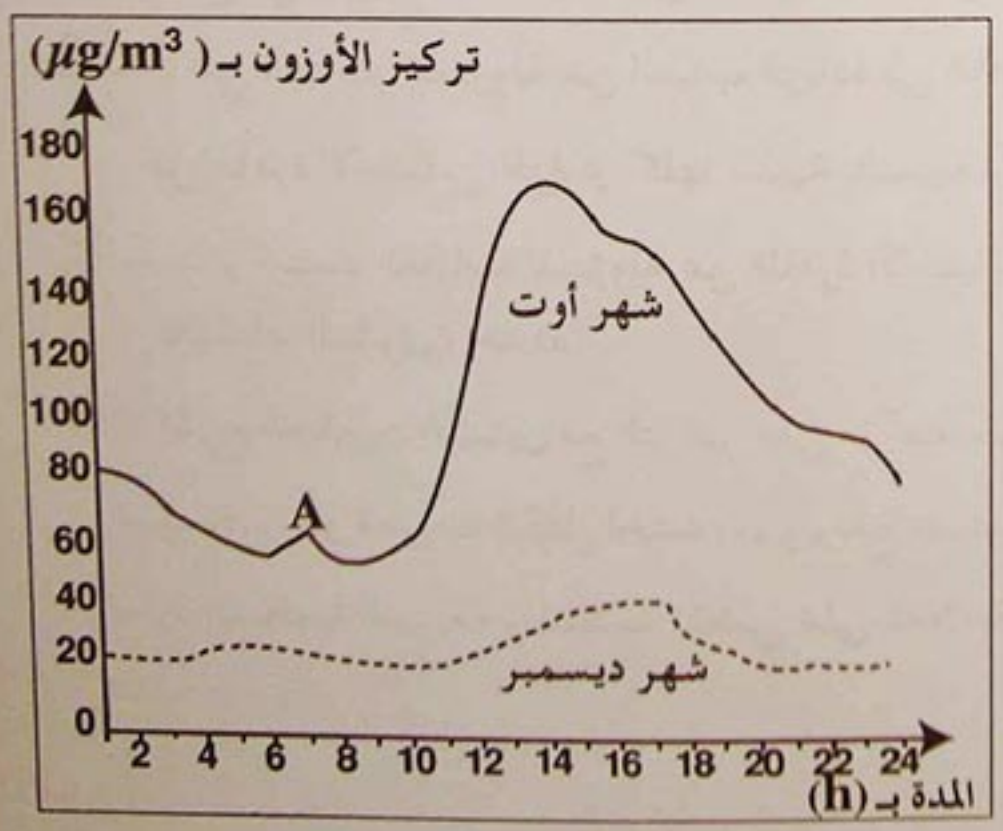
يتعرض الأوزون في هذه الطبقات العليا الى التلف عن طريق بعض الملوثات مثل الفريون والذي يرمز له اختصارا (CFC)، المستعمل في الثلاجات و المكيفات و البخاخات، ... هذا التلف (أو التحطيم) لطبقة الأوزون هو المعروف باسم «**ثقب الأوزون**».

الأوزون على مستوى الطبقات المنخفضة، الموجود في الجو الذي نتنفسه، ناتج عن فعل إشعاعات الشمس على الفحوم الهيدروجينية التي لم تحترق وأكاسيد الأزوت .

تتوفر شروط تلوث الهواء بالأزون في الصيف نتيجة الحركة المزدحمة للسيارات . عندما يتواجد هذا الغاز بوفرة يؤثر في حساسية العين والرئة، ويتسبب في بعض الأمراض التنفسية مثل أمراض الربو وأمراض أوعية القلب .

- **الأسئلة :**

- اذكر اسم العنصر الكيميائي الذي يتكون منه جزيئ الأوزون .
- ما هو دور الأوزون حسب الارتفاعات؟
- ما هو سبب تشكل ثقب الأوزون؟
- ما هو تأثير الأوزون على صحة الإنسان؟
- يمثل الشكل المقابل المتوسط اليومي للأوزون في الجو في مدينة تطل على البحر المتوسط خلال شهري أوت وديسمبر .



يقدر التركيز بالميكروغرام في المتر مكعب من الهواء .

- ما هو المقدار الممثل في التراتيب؟
- حدد تركيز الأزون في النقطة A .
- في أية ساعة من اليوم وفي أي فصل يبلغ تركيز الأوزون حده الأعظم؟
- ما هو العامل الذي يساعد على إنتاج الأوزون في الارتفاعات المنخفضة؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 - تلوث الماء

تتعدد مصادر تلوث الماء ونحصر بعضها فيما يلي :

- تقذف الباخرات سنويا ما مقداره 4,19 مليون طن من المحروقات (بعضها عن طريق الحوادث) .

- النترات المتواجدة في الماء مصدرها أساسا الأسمدة المستخدمة في النشاط الفلاحي وفضلات الحيوانات. إذا تجاوزت نسبة النترات حدا معينا يكون تأثيرها سلبيا على صحة الأطفال والنساء .

- إن استخدام المبيدات يؤدي الى تلوث المياه الشروبة على المدى البعيد (لأن المبيدات تقاوم التفكك)، كما أن النشاط الصناعي يساهم بدوره في تلوث الماء عندما تُقذف مواد سامة مثل الزئبق والرصاص والزرنيخ ...

- كما أن النشاطات المنزلية تؤثر على نوعية الماء، مثل استخدام المنظفات التي تحتوي على مادة الفوسفات التي تؤثرفي نمو النباتات .

- **الأسئلة :**

- ما هي أهم مسببات تلوث الماء؟

- في ما تستخدم المبيدات؟

- ماهو العامل الأساسي الملوث في الأشغال المنزلية؟

- ما مصدر النترات في المياه الجوفية؟

- هل النترات خطيرة على صحة الانسان؟

- ما هي المحروقات؟

- ما هو تأثير التلوث بالمحروقات على الحياة في الماء؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 1

كيف تحمي الهواء من التلوث؟

إذا كانت المصانع تنتج لك ما تستهلكه، اطرح على نفسك بعض التساؤلات المهمة مثل:

ما أنواع التعليب التي تصلني فيها هذه المستهلكات؟ وما هي كمية هذا التعليب الذي يرمى في النهاية؟ أين يرمى هذا التعليب؟ ..... وأخيرا كيف أساهم في حماية المحيط؟

- استعمل الورق المسترجع والذي أعيد صناعته، وكذلك المواد التي يمكن استعمالها لمدة أطول .
- شجع عائلتك على استعمال المواد التي تحمل صفات المحافظة على البيئة مثل المنظفات التي لا تحتوي مواد فوسفاتية .
- اقتن من السوق المواد التي تحتوي أقل تعليب، مثل الحليب باللتر في دورق منزلي عوض الحليب المعلب .
- شجع أفراد عائلتك على عدم استعمال السيارة في التنقلات القصيرة في المدينة .
- استعمل الدراجة، ولا تستعن بوسائل النقل العامة إلا في حالة الضرورة .
- اغرس شجرة، لأنها تنقص من غاز ثنائي أكسيد الكربون الموجود في الجو، والذي يتسبب في حالة الاحتباس الحراري .
- اشتر المواد التي تحمل صفة المحافظة على الطبيعة وبالأخص تلك التي لا تؤذي طبقة الأوزون .
- شجع أفراد عائلتك على إطالة عمر الأجهزة الكهرومنزلية مثل الثلاجات والمكيفات، أو اقتناء أجهزة لا تستخدم مادة CFC (الفريون) لكي لا يتلوث الهواء .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 2

كيف يحصل التلوث في الكون؟

البيئة والكيمياء والسموم

تمثل الزيادة المستمرة في استخدامات المواد الكيميائية السامة أو الضارة في البلدان المتقدمة تكنولوجياً تهديدا خطيرا للإنسان والأحياء الأخرى، نتيجة التعرض لمثل هذه المواد . تخصص البعض منها في دراسة تأثير أنواع معينة من الكيمياويات كالمطهرات ومختلف السموم المستخدمة لقتل الحشرات الضارة . كما أصبحت مسالة تلوث الماء وتنقيته أو تحلية مياه البحار ذات أهمية خاصة لضرورة الماء البيولوجية والصناعية القصوى في عالم اليوم . وحظيت مسألة الهواء والتلوث الهوائي وكيمياء الهواء بكافة طبقاته بعناية فائقة، وذلك بالنظر إلى ازدياد حجم التلوث الهوائي في الدول المتقدمة بوجه خاص، حيث الزيادة المطردة في إنتاج عدد السيارات ووسائل النقل الأخرى، والزيادة السنوية الهائلة في عدد المصانع والمحطات الكهربائية والتفجيرات النووية تحت الأرض وعلى سطحها أو في طبقات الجو العليا .

أنواع التلوث :

تم التركيز في الأعوام الأخيرة على الأقسام الرئيسة الآتية من أشكال التلوث وآثاره الضارة العاجلة منها والآجلة:

1 – تلوث الهواء

2 – تلوث الماء

3 – تلوث التربة

4 – النفايات الصلبة المشعة أو السامة وخاصة ما كان منها سريع التسامي او القادر على التحول بسهولة إلى الحالة الغازية في درجات الحرارة العادية وتحت الضغط الجوي المعتاد .

5 – مبيدات الحشرات

6 – الأغذية المعلبة وتكنولوجيا التعليب

7 – المواد المشعة المختلفة المستخدمة في الأبحاث العلمية والطب والزراعة والصناعة، بل حتى تلك المستعملة في تأشير الطرق والشوارع الرئيسة سواء في داخل المدن أو تلك الرابطة للمدن .

8 – أبحاث السرطان ومسبباته من المواد الكيميائية .

الكيمياويات وصحة الإنسان :

يحيا البشر اليوم في بيئة كيميائية حقا لا مجازا . فالهواء الذي نتنفس، والغذاء الذي نأكل، والتربة التي تنبت فيها أو عليها النباتات جميعها تتألف من مواد كيميائية . فالكيمياويات تدخل في عمليات نمو الكائنات الحية وفي وجودها ومن ثم في فنائها بالتفسخ . على أن نسبة كبيرة من هذه المركبات والعناصر الكيميائية المتوفرة في البيئة هي الأخرى نافعة بل ضرورية لوجود الكائن الحي ضمن التراكيز المتاحة لها بشكل طبيعي . يناقض هذا أن بعض المركبات الكيميائية الطبيعية الأصل أو المصنعة منها لها تأثيراتها الضارة على العمليات الحياتية أو الحيوية . وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الكيمياويات إلى ثلاثة أقسام من حيث علاقتها بصحة الإنسان بالدرجة الأولى :

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 ـ كيمياويات ضرورية لبعض العمليات الحيوية في حدود تراكيز معينة كالفيتامينات وبعض العناصر الأساسية كالكالسيوم واليود والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم ... مثلا، ثم الأحماض الأمينية .

2 ـ كيمياويات لا أثر لها على الحياة، بمعنى أنها لا ضارة ولا نافعة كغاز الأرغون النادر والسليلوز وحجر الغرانيت، أو تلك المواد التي يسهل تعويضها كبعض الأحماض الأمينية والكاربوهايدرات .

3 ـ كيمياويات لها تأثير سيئ أو ضار أو فتاك كالزئبق والرصاص وبعض المواد الأخرى .

ينبغي ملاحظة أن هذا التقسيم هو في الحق مفيد كتقسيم عام، لكنه تقسيم مبسط .....

من وجهة نظر العلاقة المهمة بين الكمية المأخوذة وحجم أو مدى الاستجابة لها. ذلك لان الكثير من الكيمياويات الضرورية يكون دورها ساما في التراكيز العالية كالنحاس وعنصر السلينيوم وفيتامين D، لكنها وكما هو معلوم فهي ضرورية ضرورة قصوى في حدود تراكيزها الواطئة التي تتطلبها الأفعال الحيوية المعتادة لأجهزة وأعضاء الإنسان على سبيل المثال .

يتعرض الإنسان بشكل مستمر لعدد لا حصر له من الكيمياويات التي تدخل الجسم عادة عن طريق واحد أو أكثر من الطرق الآتية :

1 ـ الفم (مع المأكولات والمشروبات)

2 ـ التنفس (عن طريق الرئتين شهيقا)

3 ـ وعن طريق الجلد .

علما أن حوالي 95 في المائة من هذه المواد إنما تدخل الجسم كغذاء . ومعدل ما يأكله الفرد في اليوم يساوي كيلوغراما واحدا أو يزيد قليلا . أما ماء الشرب فيحوي عادة كيمياويات قليلة، باستثناء بعض الحالات حيث تكون هناك في بعض المياه مركبات غير مأمونة العواقب جراء التسرب غير المقصود أو لفظ مياه المجاري والمصانع وتصريفها في بعض الأنهار دونما أية معالجة سواء أكانت كيميائية أو معالجة بكتريولوجية . وأقرب مثال هو تلوث مياه البحار والمحيطات الدائم بالنفط . فالبحر الأبيض المتوسط قد غدا مستنقعا مشتركا بين القارة الأوروبية من جهة والقارة الإفريقية من الجهة الأخرى، إذ تصب فيه ليلا ونهارا أنهار القارتين كلتيهما حاملة معها نفايات المصانع وكل ما يتيسر حمله من المنابع الجبلية حتى المصبات، إنه بالوعة ضخمة . أما أبخرة الكيمياويات والغازات السامة والخانقة مثل أكاسيد الكاربون والأزوت والكبريت، والأتربة والغبار وخاصة تراب الاسمنت وأبخرة بعض المركبات الأمينية فطريقها بالبداهة هو الجهاز التنفسي، وتأثيرها المباشر لا شك على الرئتين، الجهاز الأكثر حساسية . تسحب الرئتان بالنسبة لإنسان متوسط العمر والحجم والفاعلية ما مقداره 20 مترا مكعبا من الهواء في اليوم . وتدخل جسم الإنسان عن طريق الجلد مواد سائلة مثل مواد التنظيف والمذيبات العضوية المعروفة في مختبرات الأبحاث والصناعة كالبنزين والكلوروفورم وبعض المركبات العطرية الحلقية، بل وحتى الأسيتون مذيب صبغة أظافر النساء الشهير .

أما الأدوية والعقاقير الطبية فبيعها وتعاطيها يخضعان كما هو معلوم لإشراف دقيق منظم إذ أن بعض هذه الأدوية والعقاقير سامّة أو ذات تأثيرات صحية جانبية شديدة الخطورة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

فالأسبرين الذي يشفيك من الصداع قد يكون سببا في موتك إذا ما تجاوزت الحد الأعلى المسموح به لتناول هذه الحبوب حسب العمر وشدة تفاقم الحالة أو الوضع الصحي العام للمريض .

غاز ثنائي الأكسجين المنحل :

قد يكون الاضمحلال البيولوجي هوائيا أو غير هوائي الطبيعة، بمعنى انه يمكن أن يجري بوجود أو عدم وجود غاز ثنائي الأكسجين الجزيئي كعامل مؤكسد. كلا هذين النمطين من العمليات ضروري في الطبيعة، ويجب أن يؤخذا بعين الاعتبار في عمليات تقويم مقدار الاضمحلال البيولوجي للمواد الكيميائية . تتضمن عملية التأكسد الهوائي اندماج إحدى ذرتي جزيئ ثنائي الأكسجين مع الوسيط العضوي المغذي للأحياء الدقيقة، وباتحاد ذرة الأكسجين الثانية مع الهيدروجين يتكون الماء . تشمل التحولات البيولوجية غير الهوائية عمليات التخمر والتركيب الضوئي البكتيري والتنفس غير الهوائي حيث تستهلك غازات أخرى غير غاز ثنائي الأكسجين .

الكيمياويات ومرض السرطان

مع تقدم الأبحاث العلمية وتزايد وتيرة الإصابة بشتى أنواع مرض السرطان يجري الكشف عن أنواع جديدة من المركبات الكيميائية المسببة لهذا المرض والتي هي قيد التداول الفعلي اليومي كدواء أوغذاء، أو بشكل مطهرات ومعقمات تستخدم في المنازل والمستشفيات او الحقول والمزارع أو في مخازن الحبوب وسواها. فلقد استخدمت مادة **د. د .تي** (DDT) على سبيل المثال وما زالت تستخدم على نطاق واسع في بعض بلدان العالم الثالث كبخار قاتل للبعوض وبعض أنواع الحشرات الضارة، على الرغم من أنها كانت من بين أولى الكيمياويات التي جرى التنبيه إلى خطورة استعمالها وتداولها. وقد صدرت لوائح قانونية تحرم هذا الاستعمال الواسع النطاق وتدعو إلى إتلاف المتوفر منه. أما الضجة العالمية التي قامت ولم تزل حول علاقة التدخين بسرطاني الشّفة والرئة، فلقد بيّن بعض الباحثين أن عنصر البولونيوم الموجود في بعض أنواع التبغ هو المسبب الرئيس لهذين النوعين من السرطان وليس مادة النيكوتين. فهذا العنصر الذي اكتشفته العالمة البولونية (ماري كوري) يشع دقائق ألفا Alpha (وهي أنوية ذرات الهيليوم)، وإليها يعزى سبب الإصابة بسرطاني الشّفّة والرئة. يجب ألا يريح هذا الكشف الجديد جمهور المدخنين من حيث أن عنصر البولونيوم المشع غير متوفر في كافة أنواع التبغ. فهذا هو أول اكتشاف في هذا المضمار، فقد يأتي العلم باكتشافات جديدة أخرى تبرهن على وجود عناصر أخرى ربما تكون أكثر خطورة من عنصر البولونيوم. فقشرة الأرض تحتوي على نسب متفاوتة من عناصر مشعة أخرى أهمها اليورانيوم والراديوم الموجودة في كل بيت تقريبا، في إسمنت الخرسانة المسلحة لسقوف الدور والعمارات الشاهقة وفي جدرانها وأرضياتها.

عدنان الظاهر . في 1 ـ 6 ـ 2002 . (بتصرف)

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

للمطالعة 3

تلوث المـــــاء

الماء مادة حيوية لا غنى عنها، ولا يمكن لأي كائن حي أن يعيش بدونها؛ فالإنسان و كل الكائنات الحية تعيش بالماء، والنباتات تحتاجه أيضا للنمو. فالماء مكون أساسي للخلية الحية وضروري لحدوث التحولات الكيميائية التي تتم في العضويات حتى تقوم بوظائفها الحيوية، وبدونه لا تكون مظاهر الحياة .

مصادر تلوث الماء عديدة ومتنوعة، وقلّما يتحكم فيها الإنسان. يتلوث الماء عندما تتغير خصائصه وطبيعته .

تتلوث المياه السطحية، كالبحار والأنهار، وكذا المياه الجوفية التي تضخ منها المياه عن طريق الآبار، مما يجعل هذه المصادر الملوثة خطيرة على صحة الإنسان والحيوانات البرية والبحرية على حد السواء. ويتلوث الماء عن طريق مخلفات الإنسان والحيوان التي يطرحها في الطبيعة بفعل نشاطه الصناعي والزراعي. وقد يصيب التلوث المياه الجوفية التي هي خزان الماء العذب، نتيجة لتسرب مياه الصرف المستعملة والتي تحمل الجراثيم والبكتريا والملوثات الكيميائية. ومن مصادر التلوث نذكر:

1 - ماء المطر: خلال سقوط المطر يتلوث بفعل محتويات الهواء الجوي، ومنها الأتربة والغبار الصاعد، والغازات التي تلفظها المداخن الصناعية وغازات الاحتراق المنبعثة من السيارات. وظاهرة تلوث ماء المطر جديدة وهي منتشرة كثيرا في المناطق الصناعية.

ومن أهم الغازات المسببة لتلوث ماء المطر، أكاسيد الأزوت وأكاسيد الكبريت. إن المطر ماء نقي في بداية تشكله لكن بعدها تعلق به الغازات والأتربة، وبعدها تمتصها التربة، ومنها تؤثرعلى النباتات حين تمتصه، كما يسبب تلوث المطر في ظاهرة ما يسمى بـ« الأمطار الحمضية » ذات التأثير البالغ على الغطاء النباتي وعلى البيئة .

كما أن ماء المسطحات المائية تتلوث بدورها، مما يسهم في تسمم الحيوانات المائية التي تعيش فيها، كالأسماك والطيور، وقد تؤذي الإنسان الذي يستهلكها .

2 - مياه الصرف المستهلكة: يستخدم الإنسان كما هائلا من الماء ويقذف بنفس الحجم عن طريق المجاري إلى « الطبيعة » . هذه المياه ملوثة بالمواد الكيمائية مثل الصابون و المنظفات ومخلفات الغسيل والنفايات المنزلية التي يقذف بها إلى البحر والبحيرات والأنهار .

3 - النفايات الصناعية: إن النشاط الصناعي للإنسان يسبب في تلوث الماء من خلال ما يخلفه من نفايات سامة. إن المصانع التي تستخدم المواد الكيميائية كمواد مصنعة أو كمادة أولية، مثل الصناعة البتروكيميائية والغذائية والصيدلانية والصباغة ... الخ تمثل موردا آخر للملوثات البيئية التي يتأثر بها الماء، حيث تطرح سمومها كأملاح الزئبق والزرنيخ والرصاص والكادميوم.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 - النفايات النووية: المفاعلات النووية تستخدم المواد المشعة في توليد الطاقة الكهربائية . ومن مخلفات هذه الصناعة الحديثة بعض هذه المواد التي تمثل النفايات الخاصة بها والوجه الآخر لهذه الصناعة، تتمثل خطورة هذه النفايات في كون هذا الإشعاع يضر بالكائنات الحية و الإنسان بالخصوص (الأمراض السرطانية والتشوهات الخلقية عند الولادة) . وهي تسبب تلوثًا حرارياً للماء مما يؤثر سلبا على البيئة وعلى الكائنات الحية، مع احتمال حدوث تلوث إشعاعي لأجيال لاحقة. كما أن هناك صعوبة تقنية لدفن هذه النفايات المشعة .

5 - استعمال المبيدات: تستعمل المبيدات في إزالة الأعشاب الضارة في الزراعة، حيث يتم رش المحصول الزراعي بالمبيد. فقد تنفذ كمية منه مع المياه المترسبة و يؤدي ذلك إلى قتل الأسماك، وكذا تلوث العشب الذي تتغذى منه الماشية، ويتعدى الضرر إلى الإنسان الذي يستهلك اللحم والخضار الملوثة بهذه المبيدات . كما أن هناك مبيدات أخرى للحشرات مثل مادة الـ DDT ، التي تستخدم لمكافحة الحشرات الضارة (الجراد مثلا)،حيث تؤثر هذه المادة على البكتريا التي توجد في التربة (التي تساهم في تفكك المواد العضوية فيها وبالتالي تساعد على خصوبة التربة) . فمع استمرار استعمال المبيدات الحشرية تقل خصوبة التربة وتساعد على زيادة مناعة هذه الحشرات لمثل هذه المبيدات . وقد أسهم الاستخدام المفرط وعلى نطاق واسع بالرش بالطائرات إلى تفاقم هذه الظاهرة .

6 - استعمال الأسمدة:

إن الأسمدة المستخدمة في الزراعة تنقسم إلى نوعين :

- **الأسمدة العضوية**: وهي تلك الناتجة من مخلفات الحيوانات والطيور والإنسان، وما هو معروف علميا أن هذه الأسمدة تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

- **الأسمدة غير العضوية (الأسمدة الكيمائية)**: وهي التي يصنعها الإنسان من مركبات كيميائية، إذ تؤدي إلى تلوث التربة، بالرغم من أن الغرض منها هو زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية . إن الزيادة الكبيرة في استعمال الأسمدة الكيميائية تؤدي إلى تغطية التربة بطبقة لا مسامية تعيق تسرب مياه الأمطار، بينما تقل احتمالات تشكل هذه الطبقة في حالة الأسمدة العضوية .

التلوث بالمواد النفطية: وينتج هذا التلوث من جراء تسرب النفط في البحار والمحيطات و ما يترتب عنه من أضرار على البيئة والحيوانات البحرية . ويحدث عند غرق ناقلات البترول أو بعد تنظيفها و إلقاء بقايا غسيلها عرض البحر . ومن الأسباب الأخرى وجود محطات بحرية للتنقيب عن النفط .

بتصرف عن"تلوث الماء" من مواقع من شبكة المعلومات العالمية (الأنترنت)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الإنسان والاتصال

- من أين يأتينا الضوء؟ وكيف ينتشر؟
- ما هي مستقبلات الضوء؟
- كيف تتشكل الصور؟
- فيما تستخدم رسائل الضوء التي تصلنا؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

- كيف تطورت وسائل استقبال الضوء؟

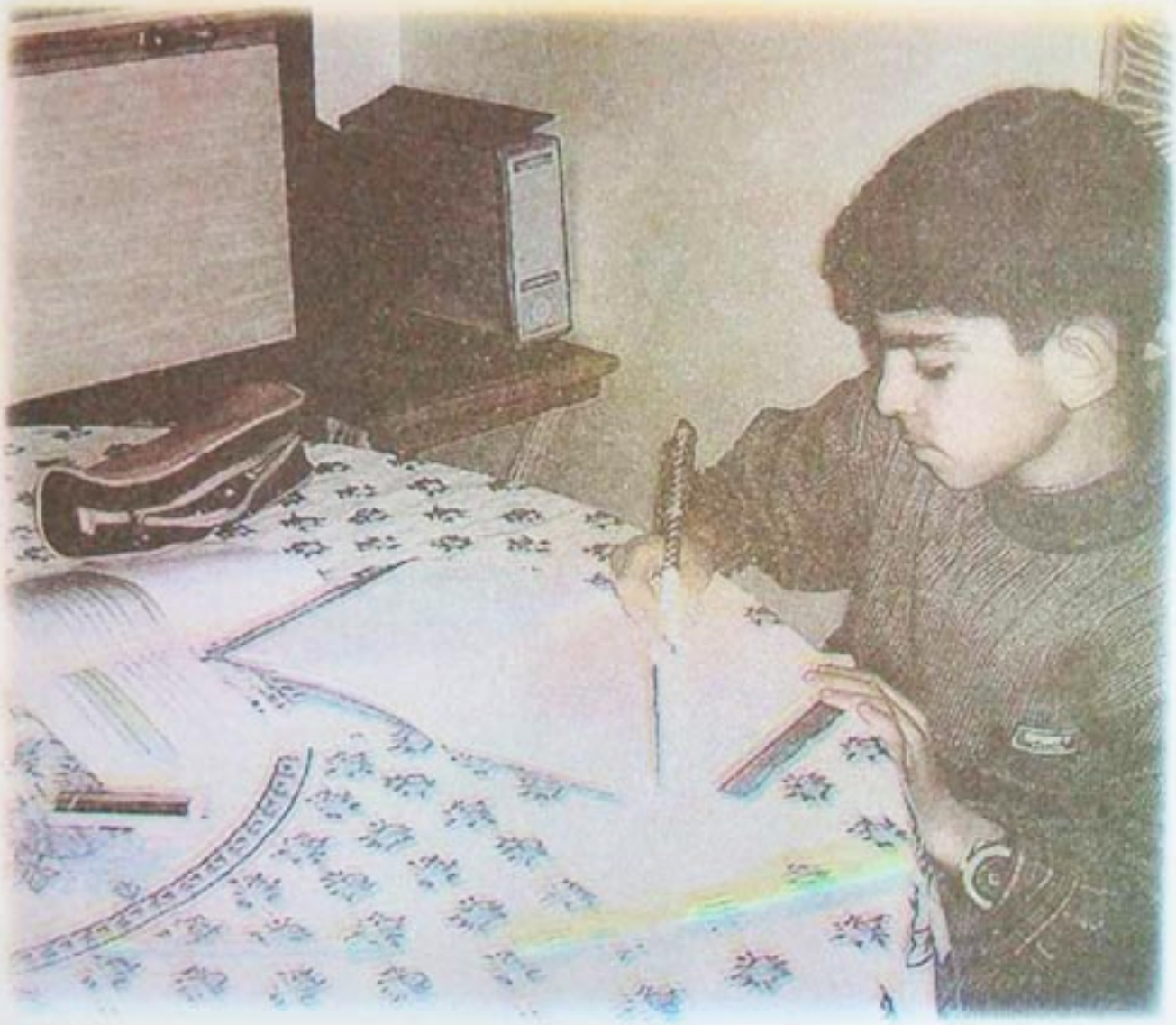
- يستعمل الإنسان الضوء للاتصال... في الطب، ... في الصناعة، ... في علم الفلك، ... إنه في خدمة العلوم ... وفي عمق حياتنا اليومية المعيشية.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

الضوء للرؤية

الكفاءات المستهدفة :

- يصف ويصنف بعض مصادر الضوء.
- يربط بين رؤية الأجسام والانتشار المستقيم للضوء.
- يعرف كيف يتشكل الخيال ودور العدسات.



في الليل وفي غرفة مظلمة لا نرى الأشياء ...

عندما نشعل شمعة أو مصباحا يدويا، تصبح الأشياء مرئية ...

لماذا ؟

elbassair.net

1 مصادر الضوء

1 - العين جهاز يستقبل الضوء

الشكل (1)

• ما هي شروط رؤية عين الإنسان لجسم ما؟

- للجواب على هذا السؤال، تمعَّن في الصورة الموجودة في **الشكل (1)**.

- ماذا تمثل؟

- عندما يطفيء صاحب هذه السيارة الأضواء، هل يمكنه رؤية البيت؟ برر إجابتك.

• استنتج بإكمال العبارات الآتية:

- عندما تصل من جسم ما إلى ..... معلومات حول وجوده، شكله، أو لونه، ..... العين هذه المعلومات بواسطة ما يسمى بالضوء.

- لا يصل للعين..... من جسم ما، إلا إذا كان ....

2 - مصادر الضوء

• تمثل الأشكال 2، 3، 4، 5، وضعيات مألوفة من الحياة.

- صف ما تشاهده؟

الشكل (2)

الشكل (3)

الشكل (4)

الشكل (5)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• يعتبر كل من لهب الشمعة والمصباح والشمس والقمر والشاشة البيضاء مصادر للضوء.

- هل تعرف مصادر أخرى للضوء في محيطك؟ اذكرها.
- كيف يمكنك تصنيف مختلف مصادر الضوء؟
- هل العين مصدر ضوئي؟ برر إجابتك.

3 - تنوع مصادر الضوء

تمثل صورة **الشكل (6)**، منظرا لمكان تصوير فيلم سينمائي.

بعد ملاحظتك للصورة، تعرف على دور كل من الأضواء الكاشفة والشاشات البيضاء في هذه الحالة.

الشكل (6)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- المصادر الضوئية أجسام مضيئة أو مضاءة، ينطلق منها الضوء فينتشر ، وتستقبله العين.

- مصادر الضوء كثيرة ومتنوعة، فمنها ما هو طبيعي (مثل الشمس و القمر والنجوم،...)، وما هو اصطناعي (مثل لهب شمعة والمصابيح، ....)

- المصادر الضوئية نوعان :

ـ الأجسام المضيئة وهي التي تُنتج الضوء الذي تُصدره، مثل : الشمس، النجوم، المصابيح بأنواعها، ....

ـ الأجسام المضاءة وهي التي تتلقى ضوءا من مصدر ما، فتنثره في جميع الاتجاهات، مثل: القمر، الكواكب، المرآة، السبورة، ...

- تتنوع الأوساط الضوئية حسب كيفية تعاملها مع الضوء الذي يصلها وهي ثلاثة أصناف :

ـ الأوساط (أو الأجسام) العاتمة: وهي التي لا يعبرها الضوء، مثل: الورق المقوى، الخشب، ...

ـ الأوساط (أو الأجسام) الشافة: وهي التي يعبرها الضوء وتكون رؤية الأشياء من خلالها غير واضحة. مثل الزجاج غير المصقول، الورق الشاف، ...

الأوساط (أو الأجسام) الشفافة: وهي التي ينفذ الضوء عبرها فنرى الأشياء من خلالها بوضوح. مثل: الزجاج المصقول، الهواء، ...

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 بعض مستقبلات الضوء

مستقبلات الضوء أجسام حساسة جدا للضوء، فمنها ما هو طبيعي (مثل العين) وما هو اصطناعي (مثل المستقبلات الكيميائية، الالكترونية، . . .).

يستعمل الإنسان هذه المستقبلات لأغراض متعددة، مثلا: لرؤية الأجسام، للتصوير الفوتوغرافي،لإنتاج الكهرباء، . . .

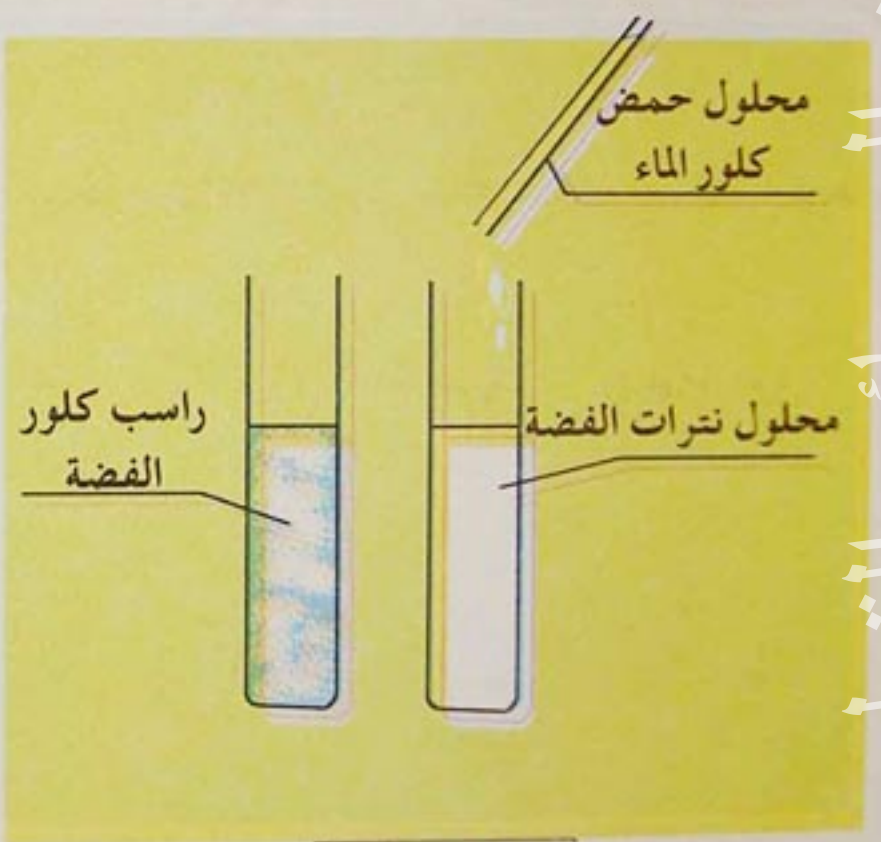
1 مستقبل كيميائي: كلور الفضة ($AgCl$)

تتميز بعض المواد الكيميائية بحساسية مميزة للضوء، مثل أملاح الفضة (كلور الفضة وبروم الفضة ويود الفضة).

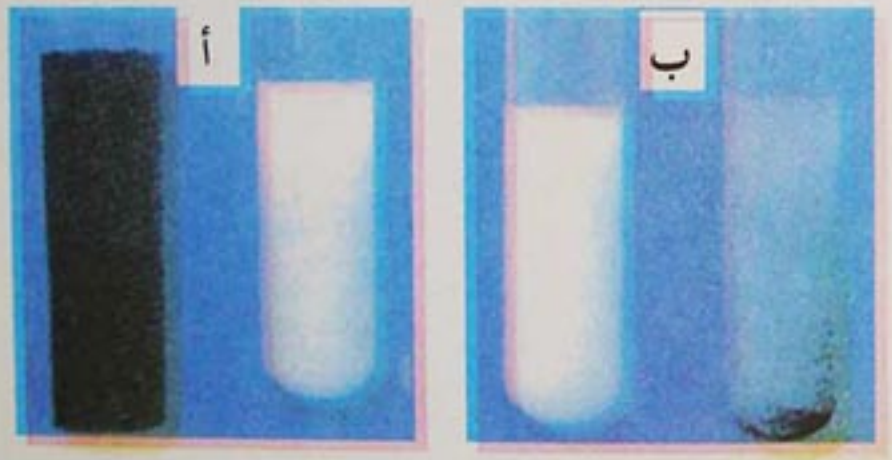
تستعمل هذه الخاصية في صناعة فيلم التصوير الفوتوغرافي (لآلات التصوير أو الكاميرات). يتكون هذا الفيلم أساسا من أملاح الفضة.

تجربة الكشف عن حساسية كلور الفضة للضوء.

- نحضر راسب كلور الفضة، كما هو موضح في **الشكل (1)**.
- نضع كلور الفضة المحضر في أنبوبي اختبار، نغطي أحدهما بورق أسود **الشكل (2)** - أ، ثم نعرضهما للضوء **الشكل (2)** - ب.



الشكل (1)



الشكل (2)

- ماذا يحدث عندما نعرض كلور الفضة للضوء؟

- **أستنتج بإكمال العبارات الآتية:**

- يظهر لون . . . . . في أنبوب كلور الفضة . . . . . للضوء.
- يعتبر هذا التحول تفاعل . . . . . نتج بفعل . . . .
- يعتبر إذن كلور الفضة كاشف . . . . . للضوء.
- تستعمل الكواشف . . . . الضوئية في مجال التصوير الفوتوغرافي.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الشكل (1)

2 - المستقبلات الإلكتروضوئية.

أ - الخلايا الكهروضوئية

- بعض الآلات الحاسبة (تباع في المحلات) وتشتغل بدون بطاريات.

- هل تعرف ما هو مبدأ اشتغالها؟
- هل تعرف أجهزة أخرى تشتغل بنفس المبدأ ؟ أذكرها.

- تجربة توليد الكهرباء بالضوء.

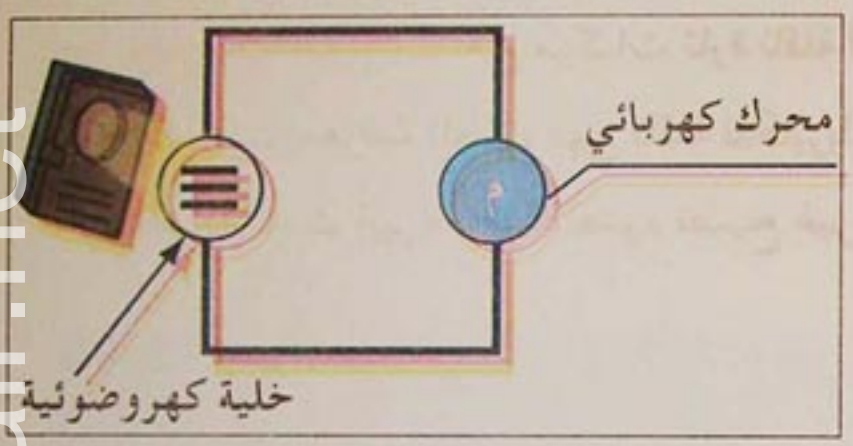
- عندما نضع خلية كهروضوئية في دارة كما هو موضح **بالشكل (2)**،

نلاحظ دوران المحرك عند إضاءة الخلية، رغم عدم وجود أي تغذية كهربائية في الدارة. وعند إطفاء المصباح يتوقف المحرك عن الدوران.

- **استنتج بإكمال العبارة :**

الخلية الكهروضوئية ..... للضوء، تحول

الإشعاعات ..... إلى .....

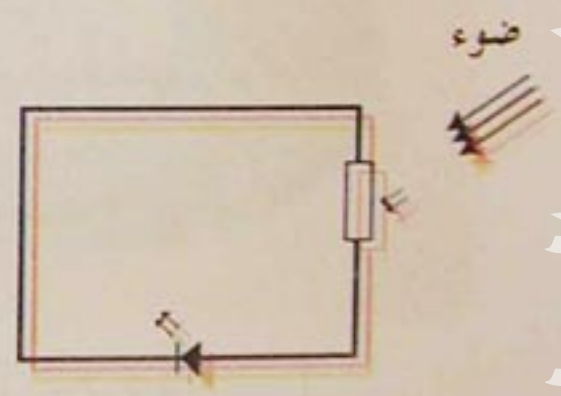


الشكل (2)

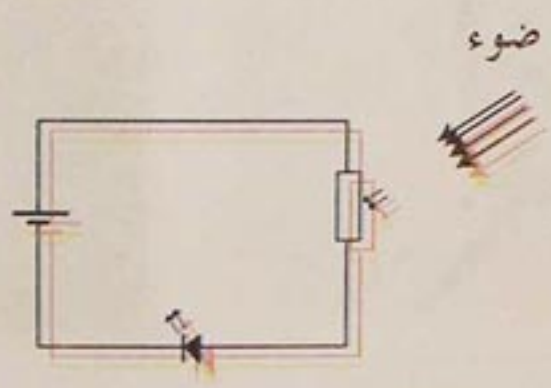
ب - المقاومات الضوئية.

المقاومة الضوئية مستقبل إلكتروني حساس جدا للضوء.

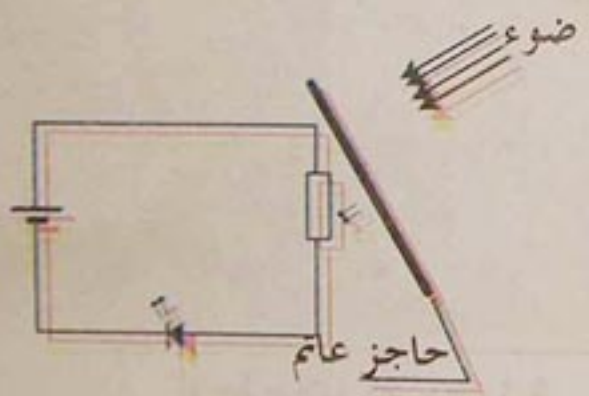
للكشف عن حساسية المقاومات الضوئية للضوء، نحقق التجارب [1] الموضحة في الأشكال 3، 4، 5.



الشكل (3)



الشكل (4)



الشكل (5)

- الدارة الأولى **الشكل(3)** تحتوي مقاومة ضوئية معرضة للضوء وصمام ضوئي (DEL)[2].
- الدارة الثانية **الشكل(4)** تحتوي مولدا، مقاومة ضوئية معرضة للضوء وصمام ضوئي.
- الدارة الثالثة **الشكل (5)** تحتوي مولدا، مقاومة ضوئية غير معرضة للضوء وصمام ضوئي.
- ماذا يحدث في كل حالة ؟

- **أستنتج بإكمال العبارات الآتية :**

- المقاومة الضوئية ..... للضوء، لا .....كهرباء، إذ بدون .....لا ..... الصمام الضوئي.
- المقاومة الضوئية ..... التيار الكهربائي عندما تكون ..... وتصبح ..... عندما .....

1 - يمكن تحقيق هذه التجارب باستعمال برمجيات croco clip

2 - Diode Electro Luminescente

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

مستقبلات أشعة ضوئية

- مستقبلات الضوء أجسام تطرأ عليها **تحولات مؤقتة أو نهائية** تحت تأثير الضوء، فهي كواشف للضوء.
- **أهم مستقبلات الضوء هي :**

- العين : مستقبل للضوء **تحدث فيها تحولات مؤقتة على مستوى** خلايا الشبكية. بآلية معقدة يتم **تشكل** الخيال الذي يرسل إلى المخ عن **طريق العصب البصري**.

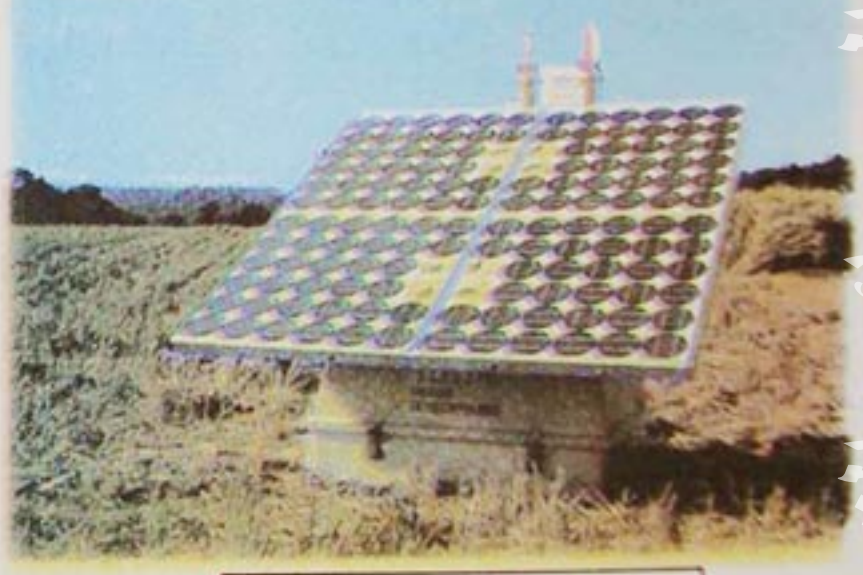
- الأملاح الفضية : هي مواد كيميائية، **تتفاعل تحت تأثير** الضوء، وتستعمل في تثبيت الصور الفوتوغرافية على شريط التصوير بعد التحميض.

- الخلايا الكهروضوئية : **هي مركبات تنتج الكهرباء عن طريق** تأثرها بالضوء.

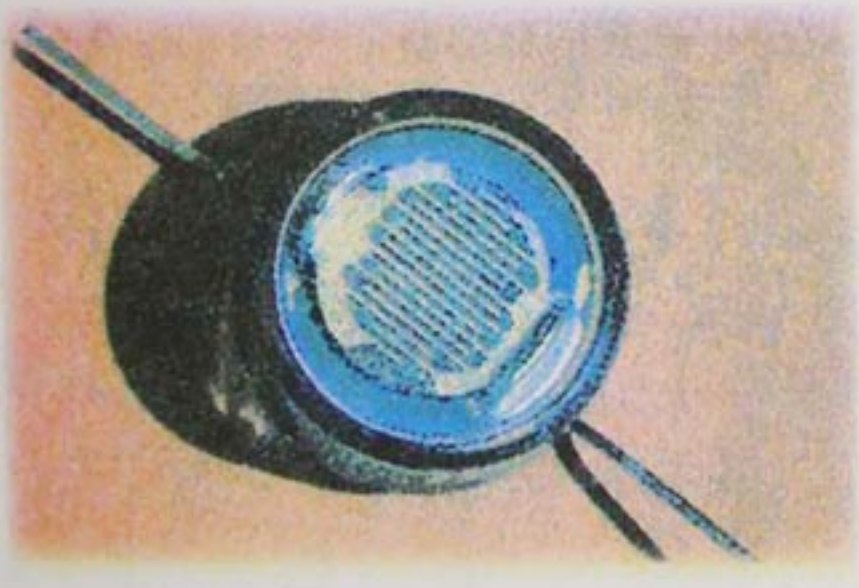
بإضاءة عادية، ينشأ بين طرفي **كل خلية كهروضوئية توتر** كهربائي من رتبة 0,5 V، وللحصول على توترات أكبر تستعمل لوحات كبيرة **تضم فيها الخلايا على التسلسل**.

- المقاومات الضوئية : هي مركبات **تارة ناقلة للكهرباء وتارة** عازلة له، وذلك حسب الحالة:

- إذا كانت معرضة للضوء فهي **ناقلة للكهرباء**.
- أما إذا كانت غير معرضة للضوء **تصبح غير ناقلة للكهرباء**.

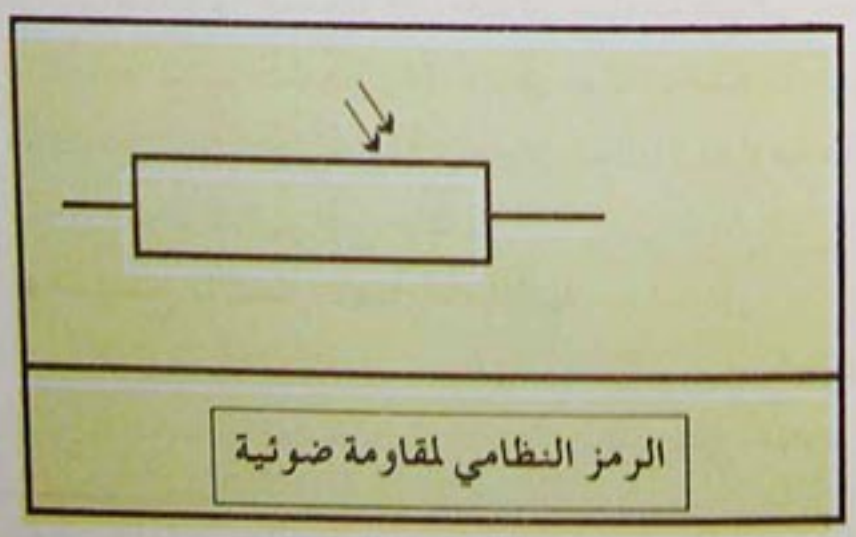


لوحة خلايا كهروضوئية



مقاومة ضوئية

الرمز النظامي لخلية كهروضوئية



الرمز النظامي لمقاومة ضوئية

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 انتشار الضوء

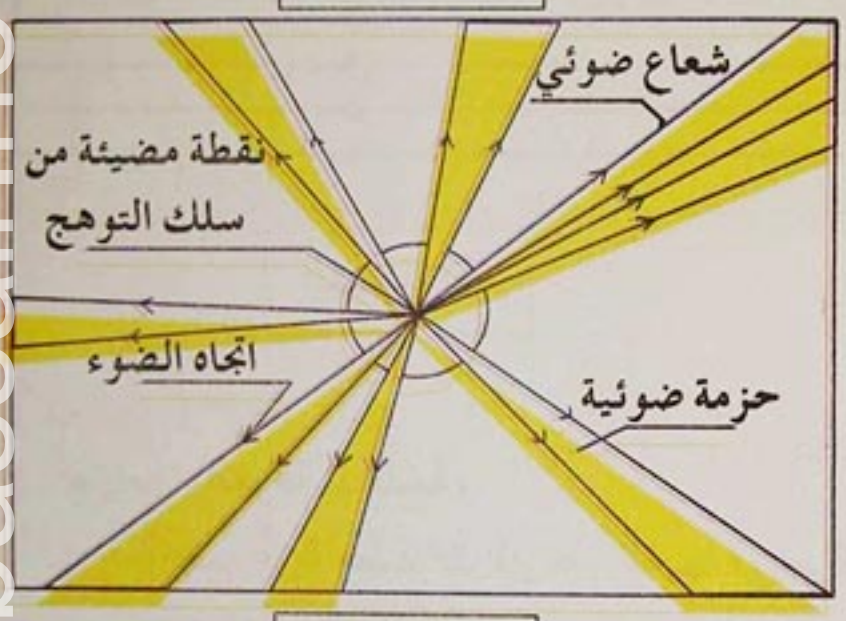
1 - كيف ينتشر الضوء؟

- النجوم والمصابيح والمصادر الضوئية البعيدة تشكل نقاطا ضوئية وتدعى مصادر ضوئية نقطية.
- الشمس ولهب الشمعة والأنابيب المتألقة [1] والمصادر القريبة تتشكل من عدد لا متناه من النقاط الضوئية وتدعى مصادر ضوئية ممددة.

أ - انتشار الضوء انطلاقا من مصدر ضوئي نقطي:

لاحظ **الشكل (1)**، الذي يمثل كرة صغيرة بها عدة ثقوب مغلفة بغطاء أسود (عاتم).

- كيف ينفذ [2] الضوء من كل ثقب عند وضع مصباح كهربائي مشتعل بداخل الكرة؟



الشكل (1)

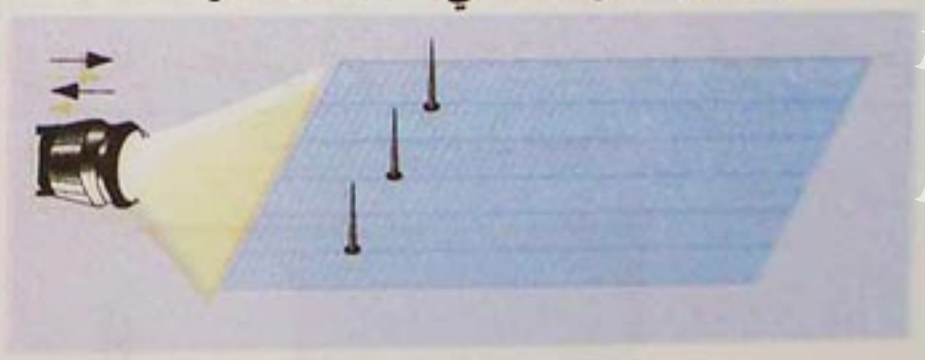
- انطلاقا من ملاحظتك **للشكل (2)**، أكمل العبارات الآتية:

- كل نقطة من سلك المصباح المتوهج تمثل مصـــدرا ضوئيا ....
- ..... الضوء من كل ثقب وينتشر وفق أشكال مخروطية ذات حدود ....، حيث يشكل كل مخروط .....ضوئية متباعدة وتتكون من عدد لا متناه من ..... الضوئية.

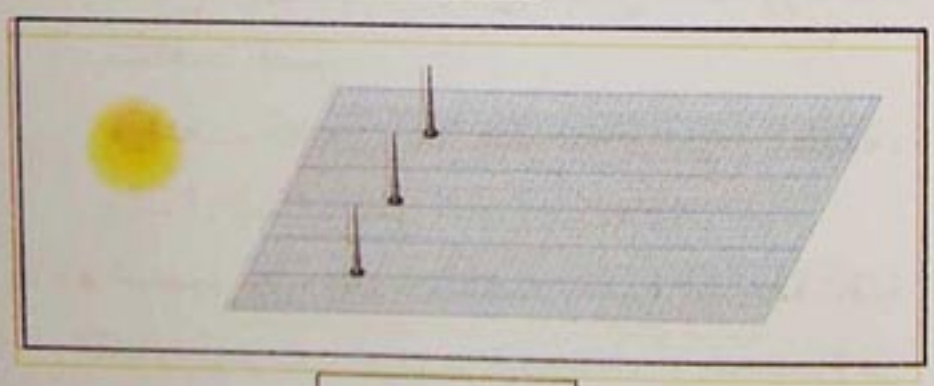
الشكل (2)

ب = الحزم الضوئية

نحقق التجربة الموضحة في الشكلين 3 و4.



الشكل (3)



الشكل (4)

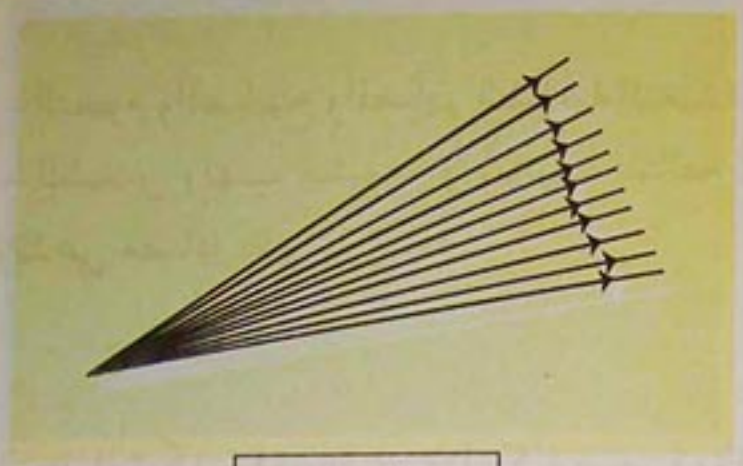
- في الحالة الأولى **الشكل (3)**، لدينا ثلاثة أقلام متوازية معرضة لضوء مصباح يدوي.
- في الحالة الثانية **الشكل (4)** لدينا ثلاثة أقلام متوازية معرضة لضوء الشمس.
- ما هي توقعاتك حول أشكال ظلال الأقلام في كل حالة؟ ارسمها على الورق المليمتري.

---

1 • مثل شاشة التلفاز وبعض المصابيح المستعملة للإنارة.

2 - تتجسد رؤية الحزم الضوئية بفضل الغبار أو الدخان المتواجد في الهواء.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



الشكل (5)

- حقق التجربة السابقة، ماذا تلاحظ؟

– ما هو شكل الحزمة الضوئية في كل حالة؟

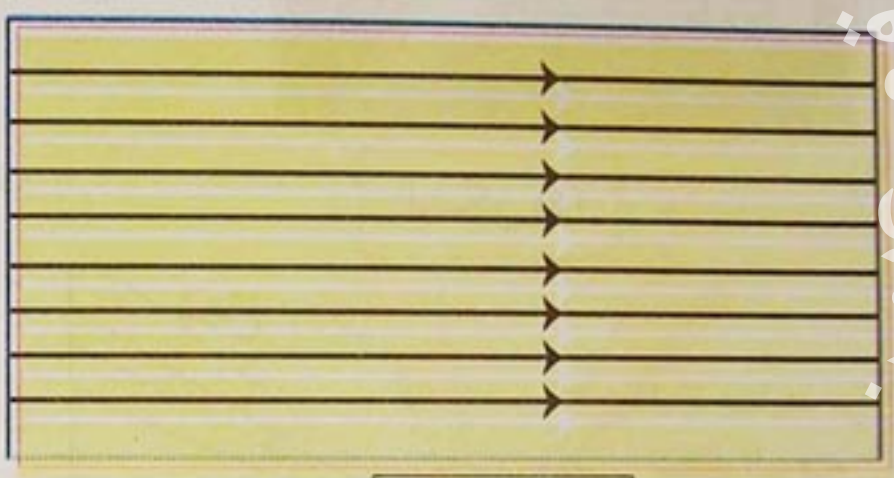
– من الأشكال 5، 6، 7 أكمل ما يلي:

حزمة ناتجة عن مصدر ضوئي....

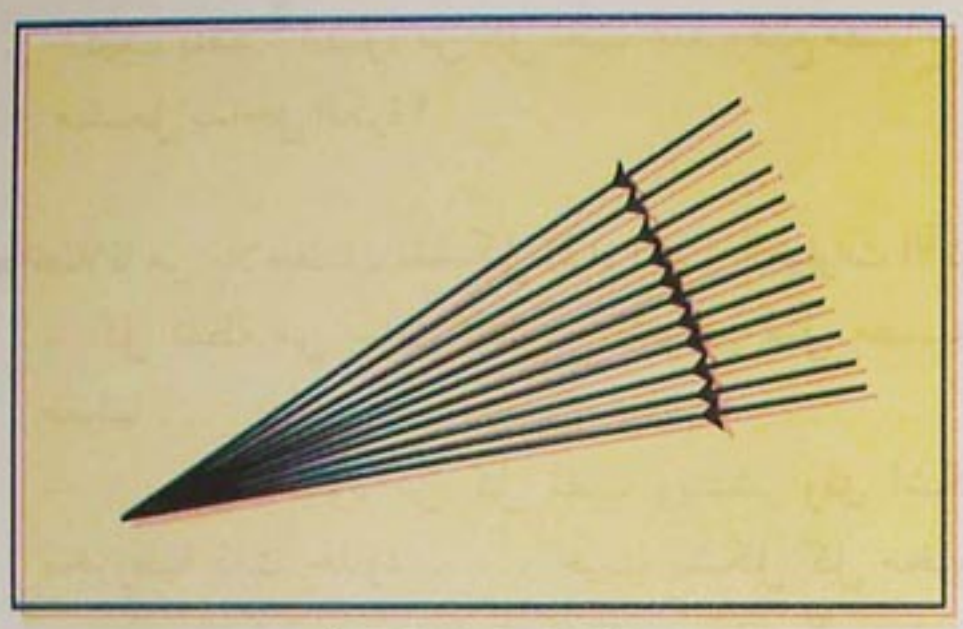
حزمة ناتجة عن....

حزمة ضوئية....

– اربط كل عبارة بالشكل الموافق.



الشكل (6)



الشكل (7)

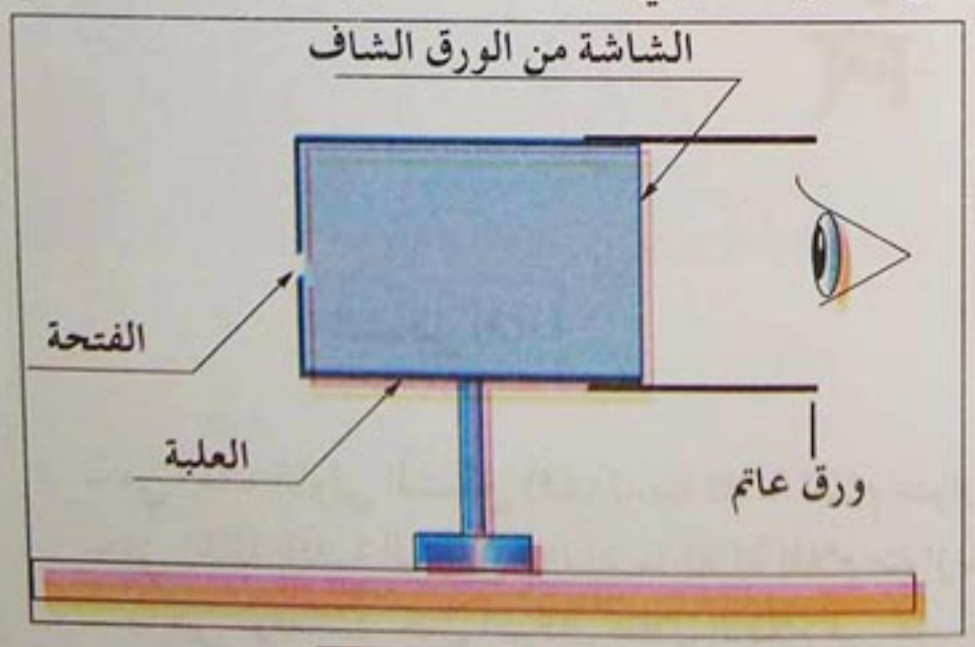
2 – الغرفة المظلمة

- إنجاز «**الغرفة المظلمة**».

– احضر علبة مصبرات فارغة، اثقبها في مركز قاعدتها (بفتحة قطرها 2 mm).

– انزع الغطاء العلوي للعلبة وضع ورقة شافة مكانه وثبتها بخيط مطاطي. انظر **الشكل (8)**.

– ضع حول الشاشة وعلى هيكل العلبة ورقا عاتما على شكل اسطواني لعزل الشاشة عن ضوء المحيط الخارجي لمشاهدة أفضل.



الشكل (8)

– الثقب الصغير يمثل قطر فتحة الغرفة المظلمة، والورق الشاف يمثل شاشة المشاهدة.

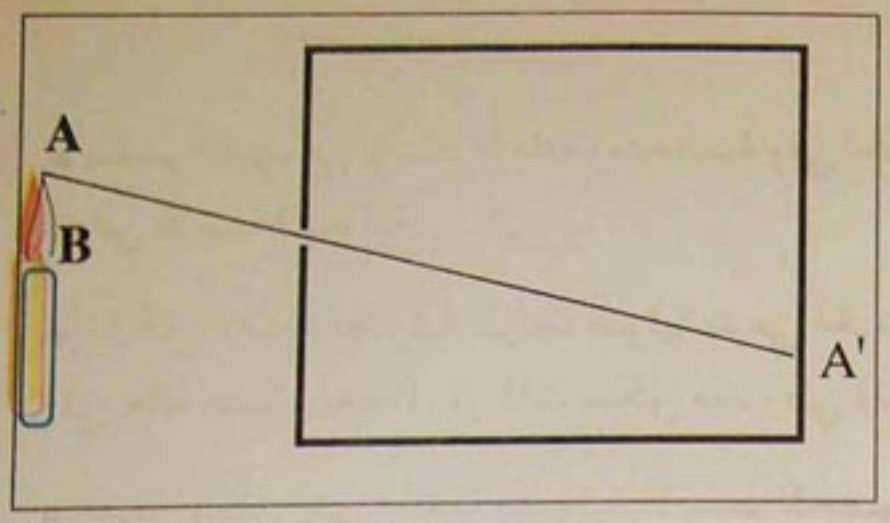
- استعمل هذه الغرفة المظلمة المحضرة لمشاهدة نافذة القسم، أو زميل، أو لهب شمعة، أو شجرة في الفناء، ...

– ماذا تلاحظ؟

– اقترب من الجسم المشاهد، ثم ابتعد عنه. ماذا تلاحظ؟ ارسم ما تشاهده.

– غير قطر الفتحة بالزيادة أو النقصان. ماذا تلاحظ؟ ارسم ما تشاهده.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



الشكل (9)

3 - كيف نفسر ما نشاهده بالغرفة المظلمة؟

• كل نقطة من لهب الشمعة (النقطة A مثلا) تصدر منها أشعة ضوئية مستقيمة في جميع الاتجاهات. نعتبر أن شعاعا واحدا فقط يعبر الفتحة، ويشكل على الشاشة النقطة A' خيال النقطة A انظر **الشكل(9)**

- باستعمال هذا المبدأ، ارسم النقطة B' خيال النقطة B.
- ماذا يمثل الشكل A'B'؟ قارنه مع AB.
- غير المسافة بين لهب الشمعة ومستوي الفتحة بالزيادة أو النقصان، وأعد رسم A'B'، ماذا تلاحظ؟
- غير قطر فتحة الغرفة المظلمة بالزيادة. نعتبر في هذه الحالة أن كل نقطة من لهب الشمعة (مثل A وB) تصدر منها حزمة ضوئية متباعدة تعبر الفتحة. ارسم خيال لهب الشمعة. ماذا تلاحظ؟

4 - ما هو دور العدسة في الغرفة المظلمة؟

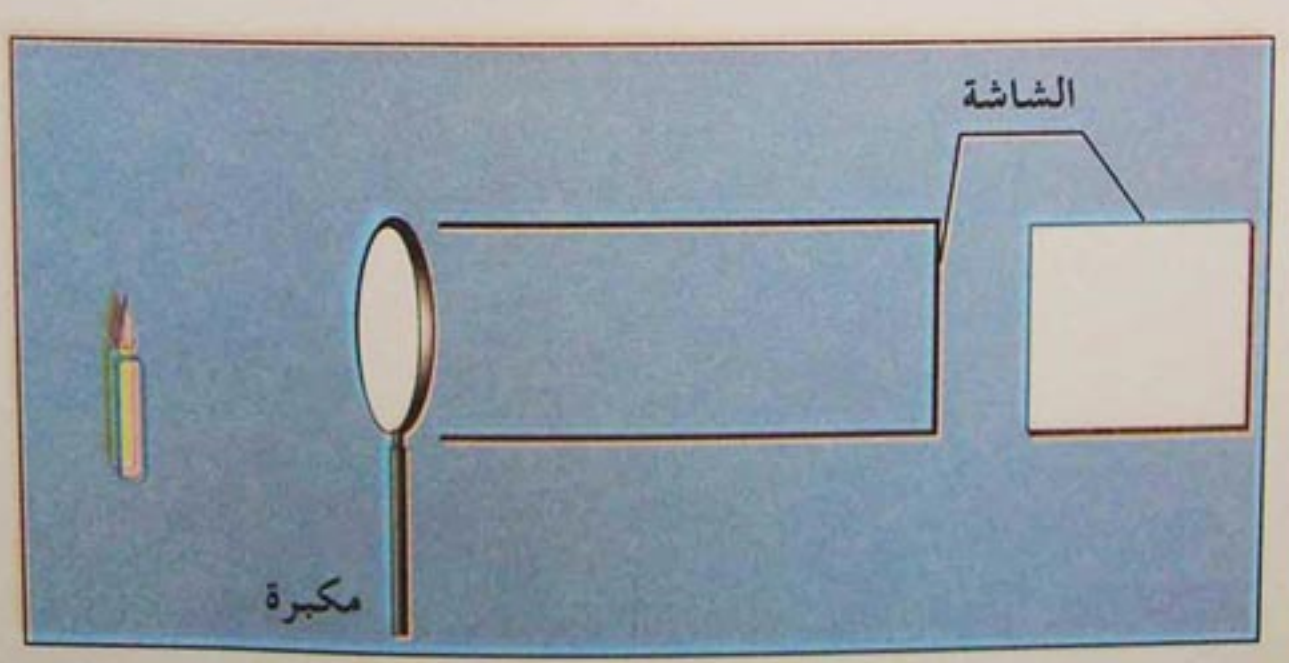
• انزع الغطاء الذي توجد به الفتحة من الغرفة المظلمة المحضرة سابقا، وضع أمامها لهب الشمعة أو أي جسم آخر.

- ماذا تشاهد؟

• ضع الآن عند فوهة هذه العلبة مكبرة (عدسة لامة)، **الشكل (10)**.

- ارسم ما تشاهده على الشاشة.

- ما هو دور المكبرة في هذه التجربة.



الشكل (10)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- ينتشر الضوء في أوساط شفافة ومتجانسة وفي الخلاء من مصدره وفي جميع الاتجاهات وفق خطوط مستقيمة تدعى الأشعة الضوئية.
- تشكل الأشعة الضوئية شريطا ضوئيا يدعى الحزمة الضوئية. وتكون الأشعة الضوئية ذات شكل اسطواني (في حالة مصدر بعيد)، أو ذات شكل مخروطي (في حالة مصدر نقطي).
- الغرفة المظلمة هي الجملة الضوئية الأبسط للحصول على خيال جسم انطلاقا من الانتشارالمستقيم للضوء.
- مجموع النقاط المتشكلة على شاشة الغرفة المظلمة والآتية من الأشعة الضوئية المارة بالفتحة والمتقاطعة عندها تعطي خيال الجسم مقلوبا.

– أشعة الحزمة الضوئية الداخلة إلى الغرفة المظلمة، تتباعد عندما يقترب الجسم من الفتحة، فيكبر الخيال.

– عندما يكبر قطر فتحة الغرفة المظلمة، تتراكب الأخيلة وتصبح المشاهدة على الشاشة غير واضحة.

- العدسة وسط ضوئي شفاف، يلعب دورا هاما في تشكل الأخيلة، وهي مكون أساسي للكثير من الأجهزة الضوئية مثل المجهر، آلة التصوير، المنظار الفلكي، ... كما تلعب دورا أساسيا في تصحيح الرؤية، ويصنع منها النظارات الطبية.

اعلم أن :

- تلعب الشبكية في العين، دور الشاشة. تتشكل الأخيلة المقلوبة على الشبكية، فترسلها عبر العصب البصري إلى المخ فيعيدها إلى وضعها الأصلي، ويراها بشكل طبيعي.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

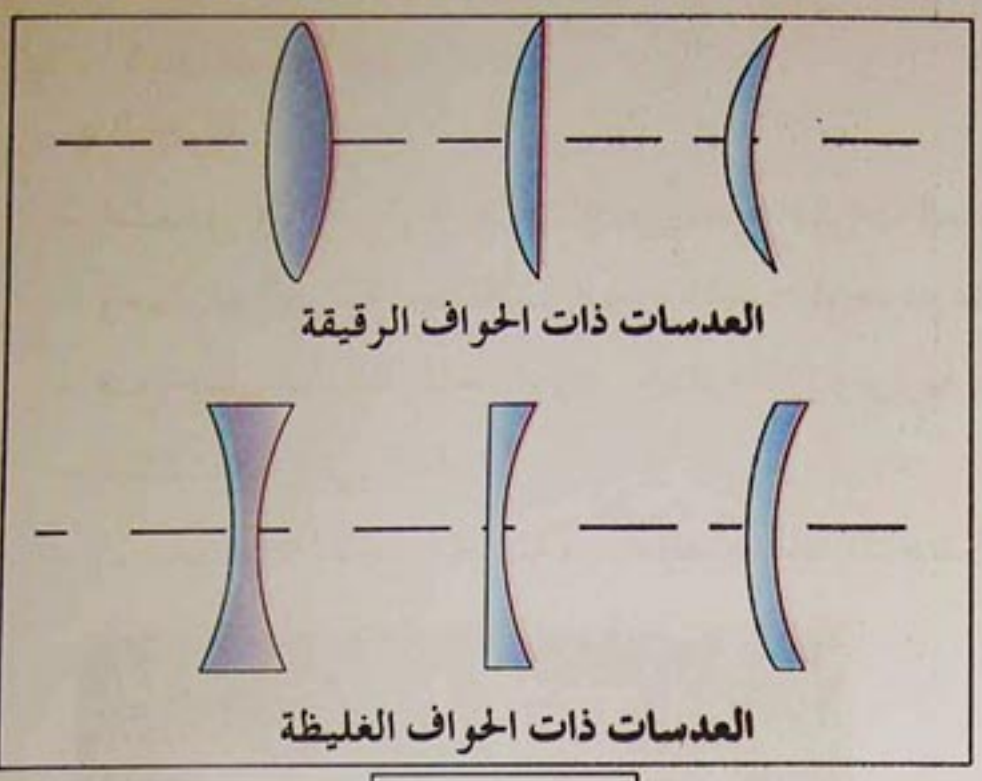
1 - ما هي العدسات؟

العدسات أوساط شفافة محدودة بسطحين كرويين أو سطح كروي وآخر مسطح، تصنع من الزجاج أو البلاستيك وهي نوعان:

- العدسات ذات الحواف الرقيقة.
- العدسات ذات الحواف الغليظة.

• تأخذ العدسات أشكالا مختلفة وذلك حسب الاستعمـــال. انظر **الشكل (1)**.

- هل استخدمتَ أجهزة تحتوي عدسات؟ اذكرها.



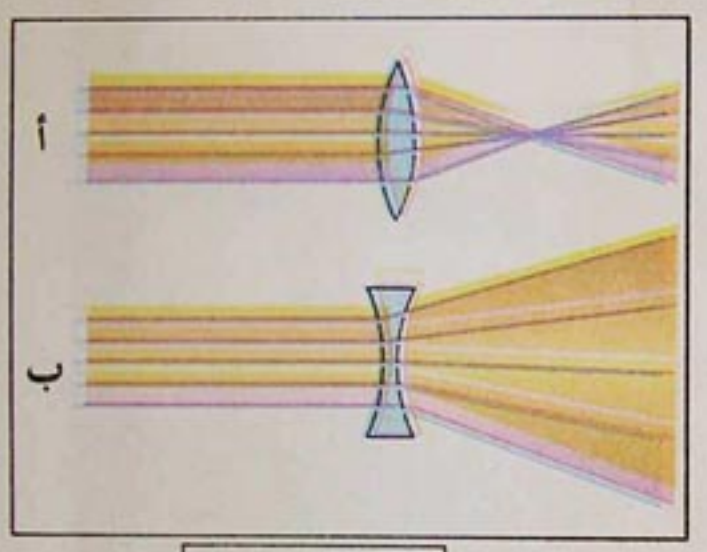
الشكل (1)

• نعترض مسار حزمة ضوئية متوازية مرّة بعدسة ذات حواف رقيقة، ومرّة أخرى بعدسة ذات حواف غليظة، كما هو موضـــــــح في **الشكل 2 (أ، ب)**.

ماذا يحدث للحزمة الواردة في كل حالة؟

• استنتج بإكمال العبارات الآتية.

- العدسات ذات الحواف الرقيقة ..... **الحزمة الضوئية** الواردة إليها. فنقول أنها .....
- العدسات ذات الحواف الغليظة ..... **الحزمة الواردة إليها**، فنقول عنها أنها ....



الشكل (2)

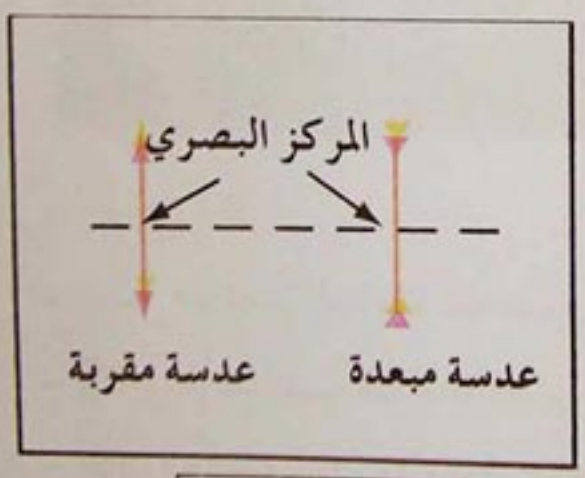
2- بعض خصائص العدسات

تميز العدسة بمركزها البصري وهو نقطة تقاطع **مستويها مع محور** تناظرها، الذي يدعى المحور البصري للعدسة. انظر **الشكل (3)**.

أ - خيال الشمس

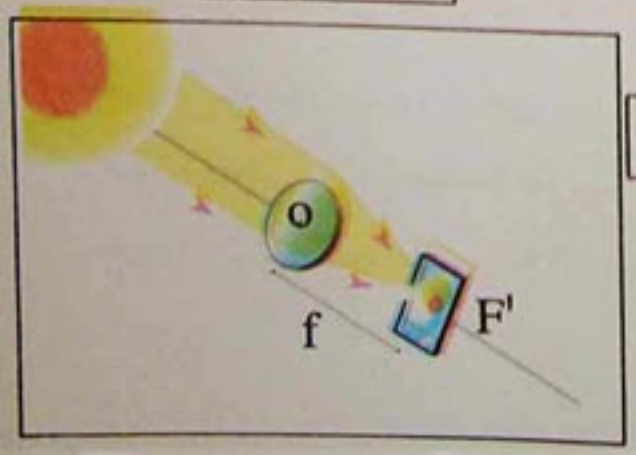
عندما نشاهد خيال الشمس عبر عدسة مقربة نحصل **على ما هو موضح في الشكل (4)**.

- ماذا تلاحظ؟



الشكل (3)

- تدعى المسافة بين مستوي العدسة والشاشة **(OF')** بالبعد المحرقي (أو البؤري) للعدسة، وتدعى النقطة F' المحرق الخيالي للعدسة.



الشكل (4)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

ب - خيال جسم ممدد

• التجربة 1

- استعمل عدسة مقربة بعدها المحرقي بضع عشرات السنتمترات.
- وجه هذه العدسة نحو نافذة حجرة القسم الموجودة على بعد بعض الأمتار.
- ضع خلف العدسة شاشة (ورقة بيضاء مثلا) وموازية للعدسة.
- ماذا تشاهد على الشاشة؟
- ثم أبعد الشاشة عن العدسة أو العكس. ماذا تلاحظ؟

• التجربة 2

استعمل العدسة السابقة للحصول على خيال لهب شمعة (من الأحسن إجراء التجربة في غرفة مظلمة قليلا).

- ما هو موقع لهب الشمعة الذي يعطيك خيالا واضحا على الشاشة؟ كيف هو الخيال؟
- اترك العدسة ثابتة وقرّب الشمعة منها أو العكس. ماذا تلاحظ؟

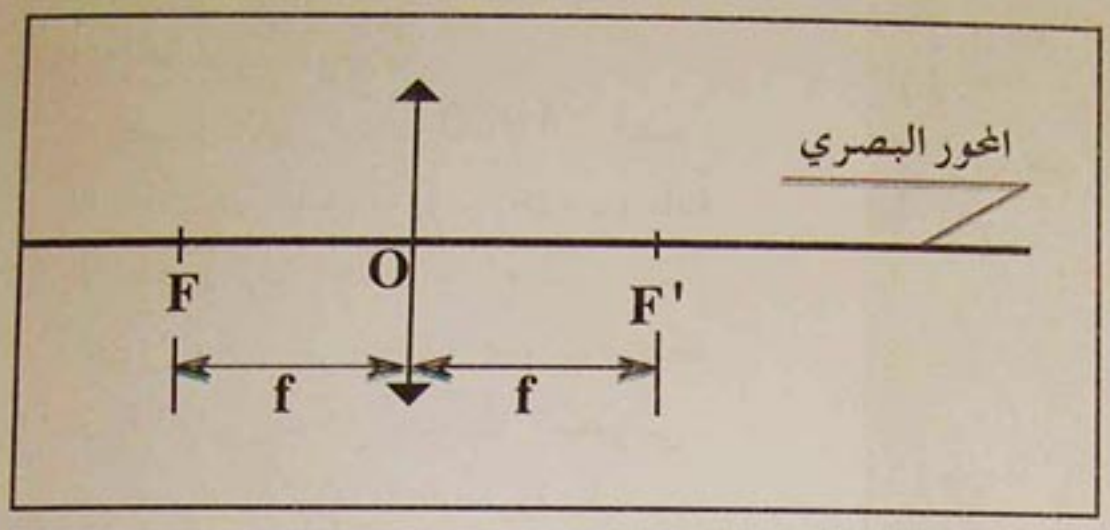
• استنتج بإكمال العبارات الآتية:

- عندما نقرب ..... من ..... يبتعد الخيال عنها.
- طول الخيال..... عندما نقرب.... من الشمعة.
- عندما تكون المسافة شمعة • عدسة أقل من البعد المحرقي، لا ..... على خيال واضح على الشاشة.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

■ العدسة وسط ضوئي شفاف يغير مسار الحزمة الضوئية التي تجتازها.
والعدسات نوعان: العدسة المقربة والعدسة المبعدة.

■ تتميز العدسة بـ:
- مركزها البصري (O)
- محورها البصري
- بعدها المحرقي (f)
- محرقها الخيالي (F')
- محرقها الجسمي (F)



التمثيل التخطيطي للعدسة المقربة

■ البعد المحرقي (البؤري) للعدسة هو المسافة بين المركز البصري ومحرقها الخيالي أو الجسمي ويقدر في الجملة الدولية بالمتر.

■ تتميز العدسات كذلك بمقدار فيزيائي يدعى «التقريب»، رمزه (C) ويعطى بالعلاقة: $C=1/f$، وهو مقلوب البعد المحرقي، ويقدر في الجملة الدولية بالكسيرة ورمزها (δ).

■ تعطي العدسات المقربة أخيلة مقلوبة للأجسام، ولا يمكن مشاهدتها على شاشة إلا إذا كانت المسافة عدسة – جسم أكبر من البعد المحرقي.

اعلم أن:

• عندما تكون الشمعة (أو أي جسم آخر) قريبة من العدسة (المقربة)، لا نحصل على خيال على الشاشة وعندما ننظر بالعين مباشرة للشمعة عبر العدسة تبدو مستقيمة وأكبر بكثير من طولها الأصلي: إنه فعل التكبير وهو المبدأ نفسه للمكبرات (les loupes).

• عندما نحصل على خيال بوسط ضوئي على شاشة، يقال عنه أنه «حقيقي». أما في الحالة العكسية (حالة مكبرة مثلا) فالخيال «وهمي»

فعل التكبير للعدسة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

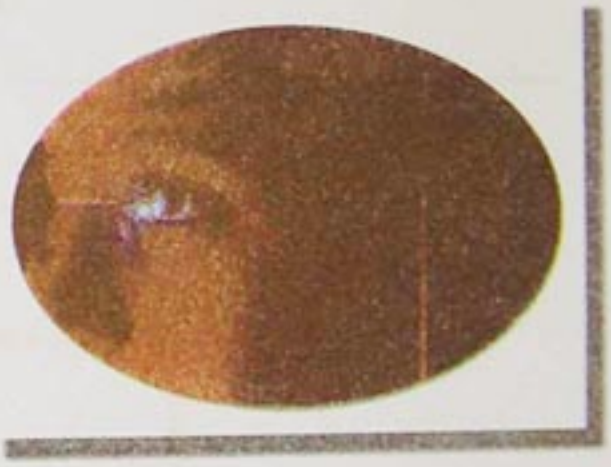
ضوء الليزر

• حزمة ضوئية رفيعة

اخترع الليزر عام 1960. الضوء المنبعث عن الليزر له لون محدد، وعادة ما يكون إما أحمر أو أخضر. ضوء الليزر عبارة عن حزمة ضوئية رفيعة جدا على شكل شريط أسطواني. تستعمل الألياف البصرية لتسيير وتوجيه ضوء الليزر.

• الضوء للقراءة

يستخدم الليزر في الكثير من الأجهزة الحديثة والتي أصبح استعمالها ضروريا في مجالات عديدة مثل: الآلة الناسخة والآلة الطابعة، قراءة الأقراص المضغوطة، . . .



• الضوء للعلاج

يستخدم ضوء الليزر في الجراحة الطبية وخاصة الجراحة الدقيقة مثل جراحة العين، على مستوى القرنية والشبكية، وجراحة الشرايين واستئصال الخلايا السرطانية، . . .

• الضوء للتقطيع

تستخدم أشعة الليزر القوية لتقطيع وثقب العديد من المواد مثل: المعادن، الأقمشة، . . .

• الضوء للتسطير

يستخدم ضوء الليزر للحصول على خطوط مستقيمة. في المثال الذي تظهره الصورة، يستخدم الليزر لتحديد استقامة ووضع الأنابيب والقنوات في ورشات الحفر.

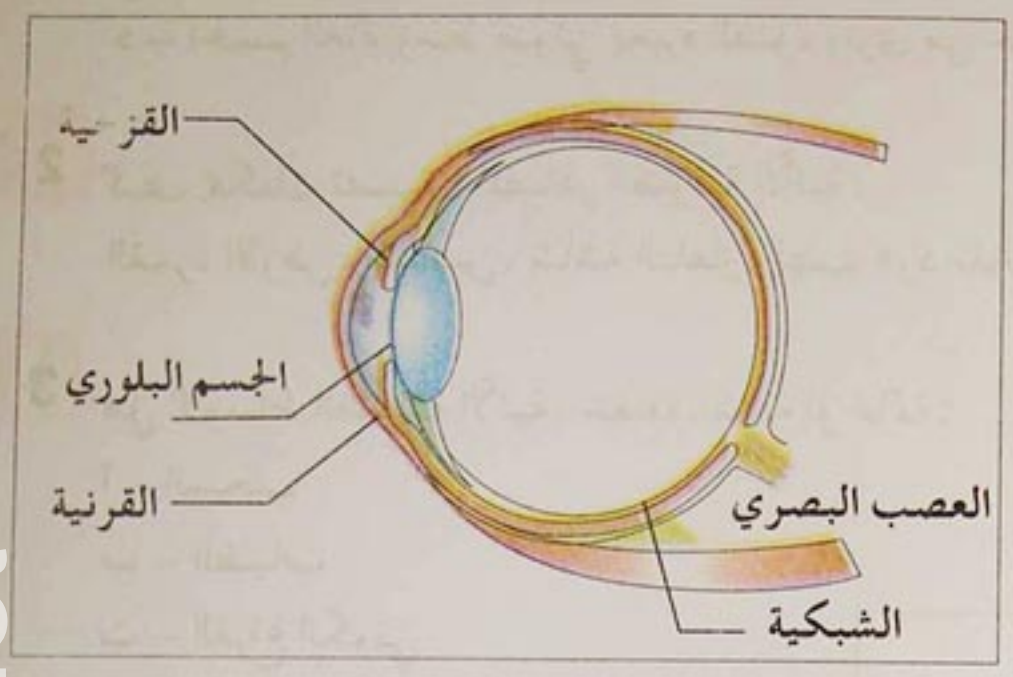
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

العين مستقبل الظواهر الضوئية.

• **نميز في ظاهرة الرؤية نظامين أساسيين:**

– نظام بصري: يحتوي على عدسة، تدعى الجسم البلوري والتي تعطي الخيال على الشبكية.

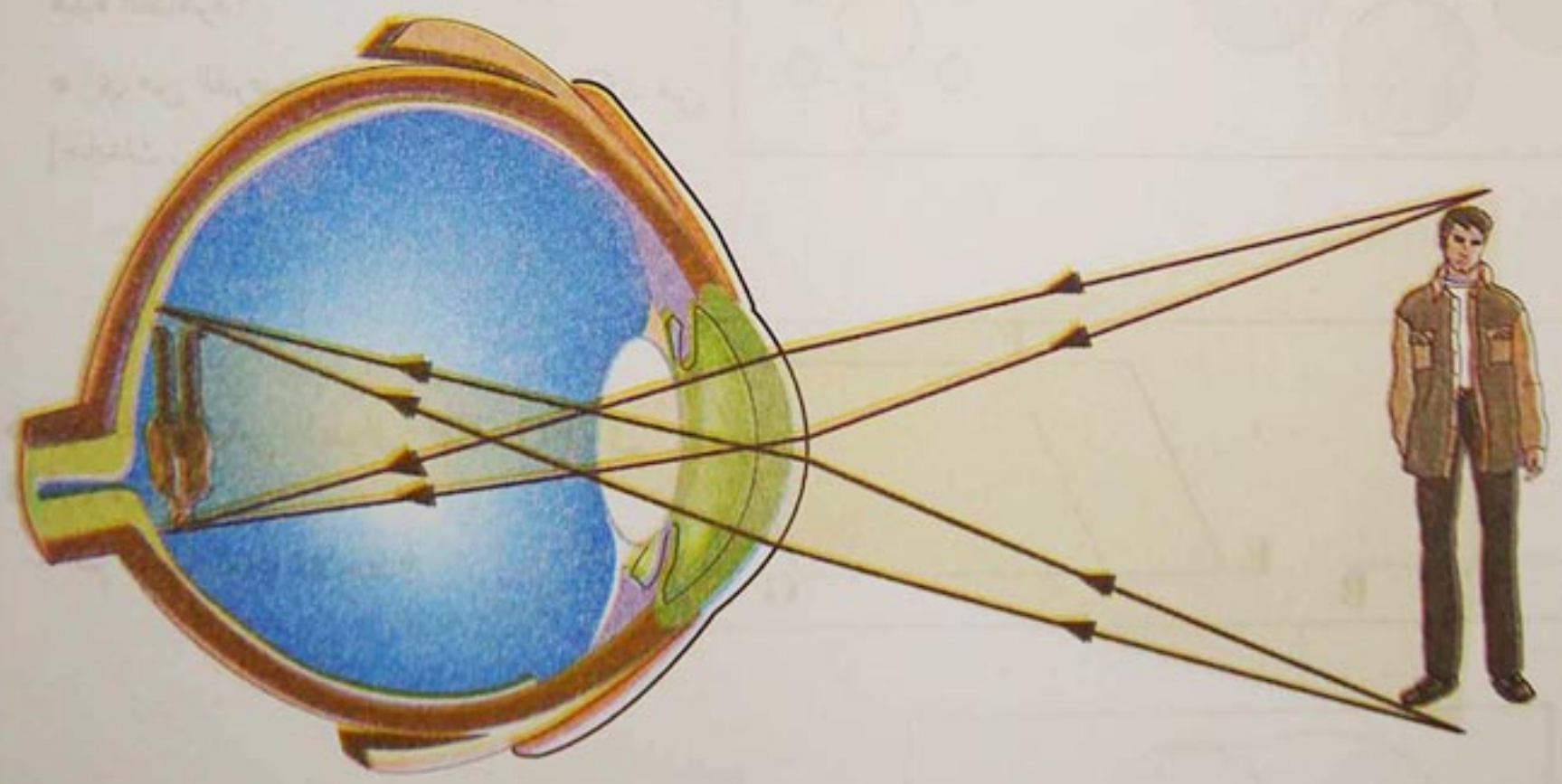
– ونظام معالجة المعلومات: الذي يعالج الخيال، فيعطي للإنسان الإدراك النهائي له. ويتشكل هذا النظام من الشبكية والعصب البصري والمخ.



• المسافة بين العدسة والشبكية (أي العدسة والشاشة) ثابتة. كيف يمكن لخيال جسم أن يكون دوما واضحا، رغم تغير المسافة جسم • عين؟

– الجسم البلوري عبارة عن عدسة مرنة، تتحكم فيها عضلات تغير من سمكها وانحنائها، فهي عدسة مقربة ذات بعد محرقي متغير.

– القزحية، (الجزء الملون من العين) تغير من قطر فتحتها، لتوافق بين كمية الضوء الداخل وإضاءة المحيط الخارجي.



تشكل خيال جسم على الشبكية

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

1 أجب بصحيح أو خطأ عن العبارات الآتية:

أ – الجسم الذي يبث الضوء مصدر ضوئي.

ب – الخلية الكهروضوئية جهاز يشتغل ببطارية.

ج – الجسم المضاء مستقبل للضوء.

د – الجسم العاتم وسط ضوئي يعبره الضوء ونرى من خلاله بوضوح.

2 كيف يمكنك تصنيف المصادر الضوئية الآتية:

القمر، الأرض، الشمس، شاشة التلفاز، لهب عود ثقاب وحمم بركان.

3 هل الأوساط الضوئية الآتية، شفافة، شافة أو عاتمة:

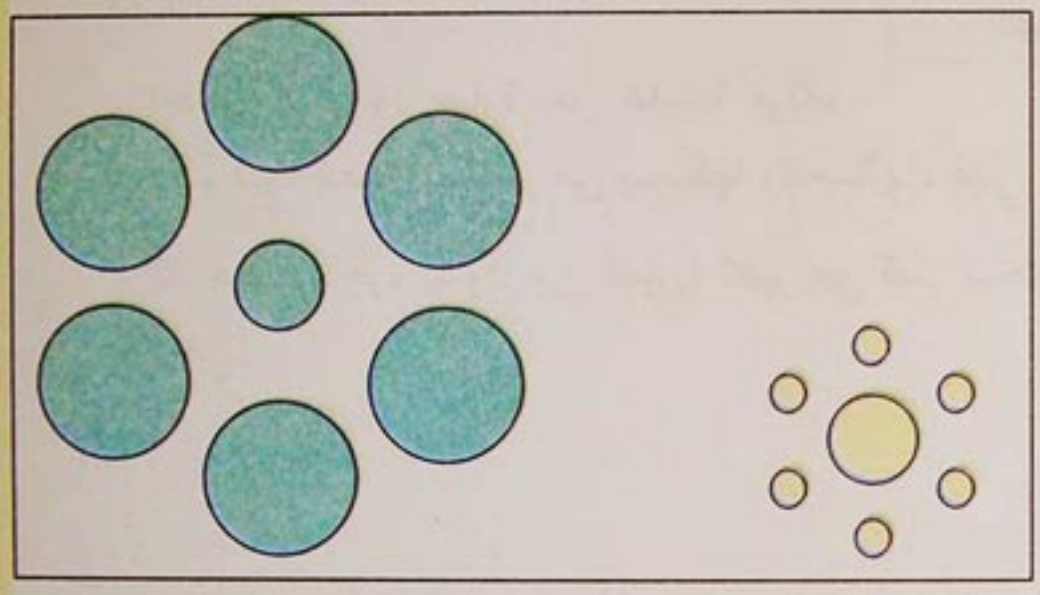
أ – السحب

ب – الضباب

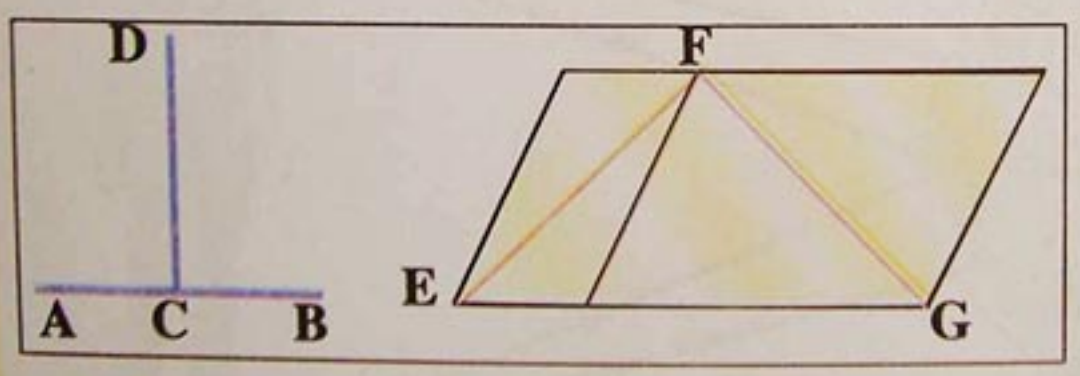
ت – الفراغ الكوني

ث – طبقة من الماء سمكها 10 سم.

4 اختبر رؤيتك بالنظر إلى الوضعيات الممثلة في الأشكال الآتية، ثم اشرح إلى ماذا تعود هذه الظاهرة؟

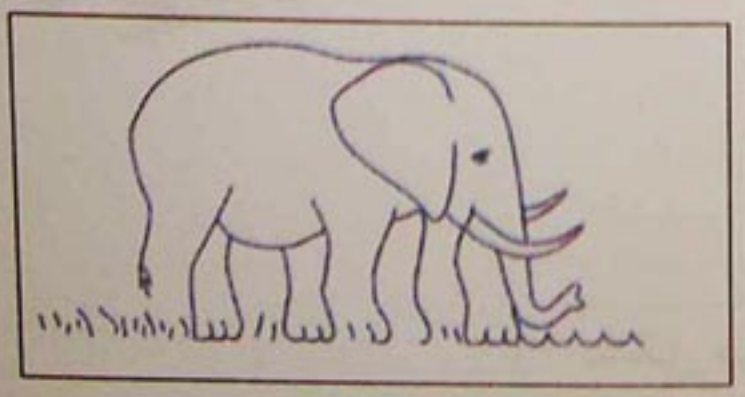


• أي من القرصين المركزيين أكبر؟ تأكد من إجابتك.



• قارن بدون قياس الأطوال: EF، FG، ثم AB و CD.

– ثم قسها. ماذا تلاحظ؟



• تمعّن جيدا في صورة هذا الفيل، ما هو عدد أرجله؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

5 أجب بصحيح أو خطأ عن الفرضيات الآتية:

أ – الخيال المتحصل عليه على شاشة الغرفة المظلمة معتدل.

ب – عندما نبعد لهب شمعة عن فتحة الغرفة المظلمة يصبح الخيال:

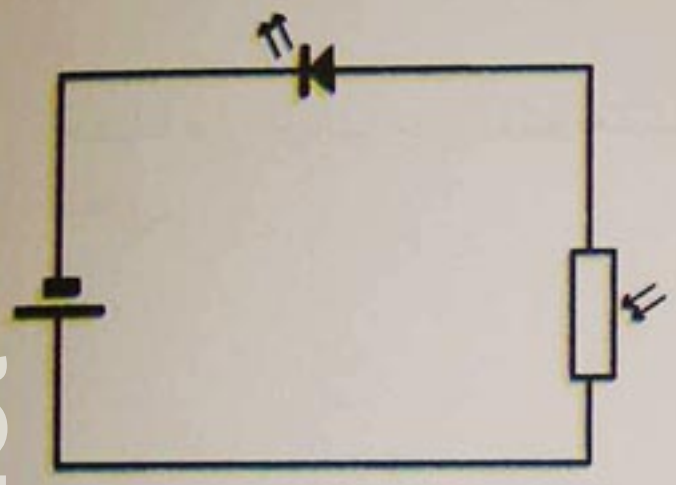
– صغيرا.

– كبيرا.

– غير واضح.

جـ – لا يؤثر قطر فتحة الغرفة المظلمة على نوعية الخيال المتحصل عليه.

6



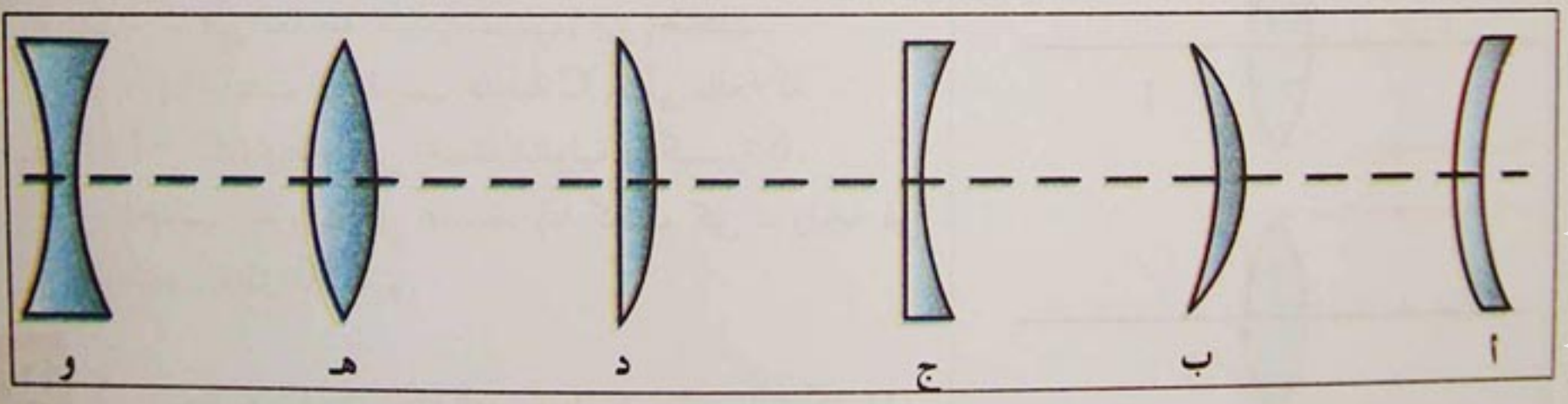
نحقق التركيب الموضح في الشكل المقابل.

– نضيء المقاومة الضوئية بلهب شمعة واحدة، ثم بشمعتين.

ماذا تلاحظ؟

نوجه المقاومة الضوئية نحو ورق مقوى أبيض ومعرض لضوء مصباح يدوي. نلاحظ لمعان الصمام الضوئي. ثم نعيد نفس التجربة بورق مقوى ملون بالأسود. ماذا يحدث حسب رأيك؟ برر إجابتك.

7 تعرف على العدسات المقربة من بين المجموعة الممثلة في الشكل المقابل.



8 أكمل العبارات الآتية:

أ – محور تناظر العدسة يدعى ..... ويقطع العدسة عند .....

ب – يتشكل خيال الشمس عبر عدسة مقربة على بعد منها يدعى .....

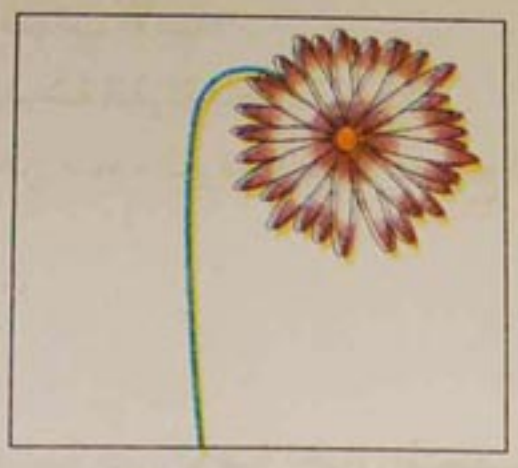
جـ – لا يمكن الحصول على خيال جسم على شاشة، إذا كانت المسافة جسم – عدسة..... من البعد .....

د – عندما يكون جسم بين عدسة ومحرقها الجسمي فإن ....، ويبدو كبيرا إذا كانت هذه العدسة....

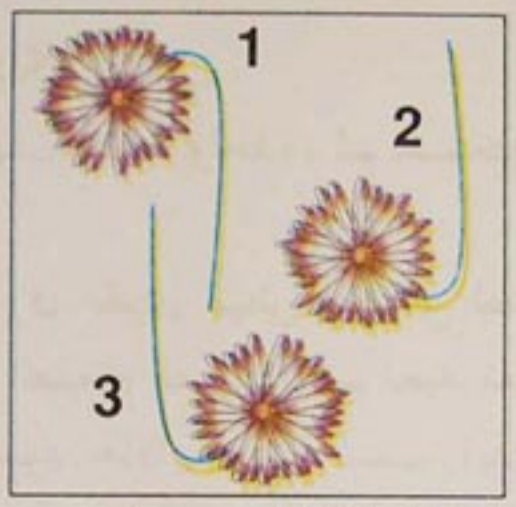
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ...

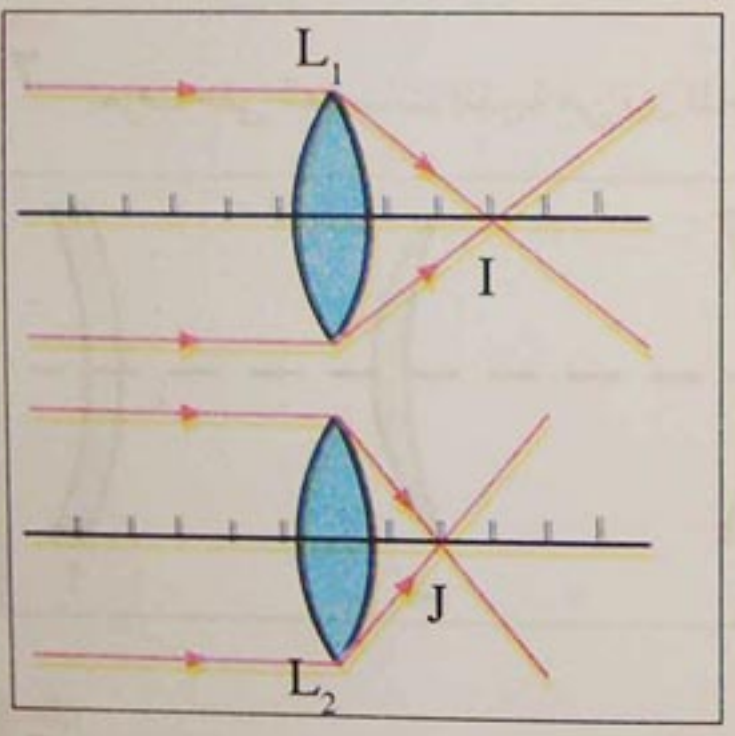
9 لدينا وردة كما في الشكل المقابل.



حصلنا على خيالها على شاشة بعدسة مقربة. حدّد الخيال الموافق لها من بين الأخيلة الآتية المقترحة في الشكل المقابل.



10 نحقق التجربتين الآتيتين الموضحتين في الشكل المقابل:



أ – ماذا تمثل كل من النقطة I و J؟

ب – ما هي العدسة الأكثر تقريب؟ برر إجابتك.

جـ – إذا علمت أن تقريب عدسة C يعطى بالعلاقة $C = 1/f$ ، ويقدر في الجملة الدولية بالكسيرة δ.

– احسب تقريب كل عدسة، إذا كانت كل تدريجة في الرسمين توافق 10 سم.

11 أ – لاحظ جيدا عدسة آلة التصوير الموضحة في **الشكل (1)**.

احسب تقريبها.

ب – لاحظ الأشياء التي يظهرها فيلم التصويرالفوتوغرافي الممثل في **الشكل(2)**. ما هو الشيء الأكثر إضاءة؟ لماذا؟

الشكل (1)

عدسة آلة تصوير بعدها المحرقي 50 mm

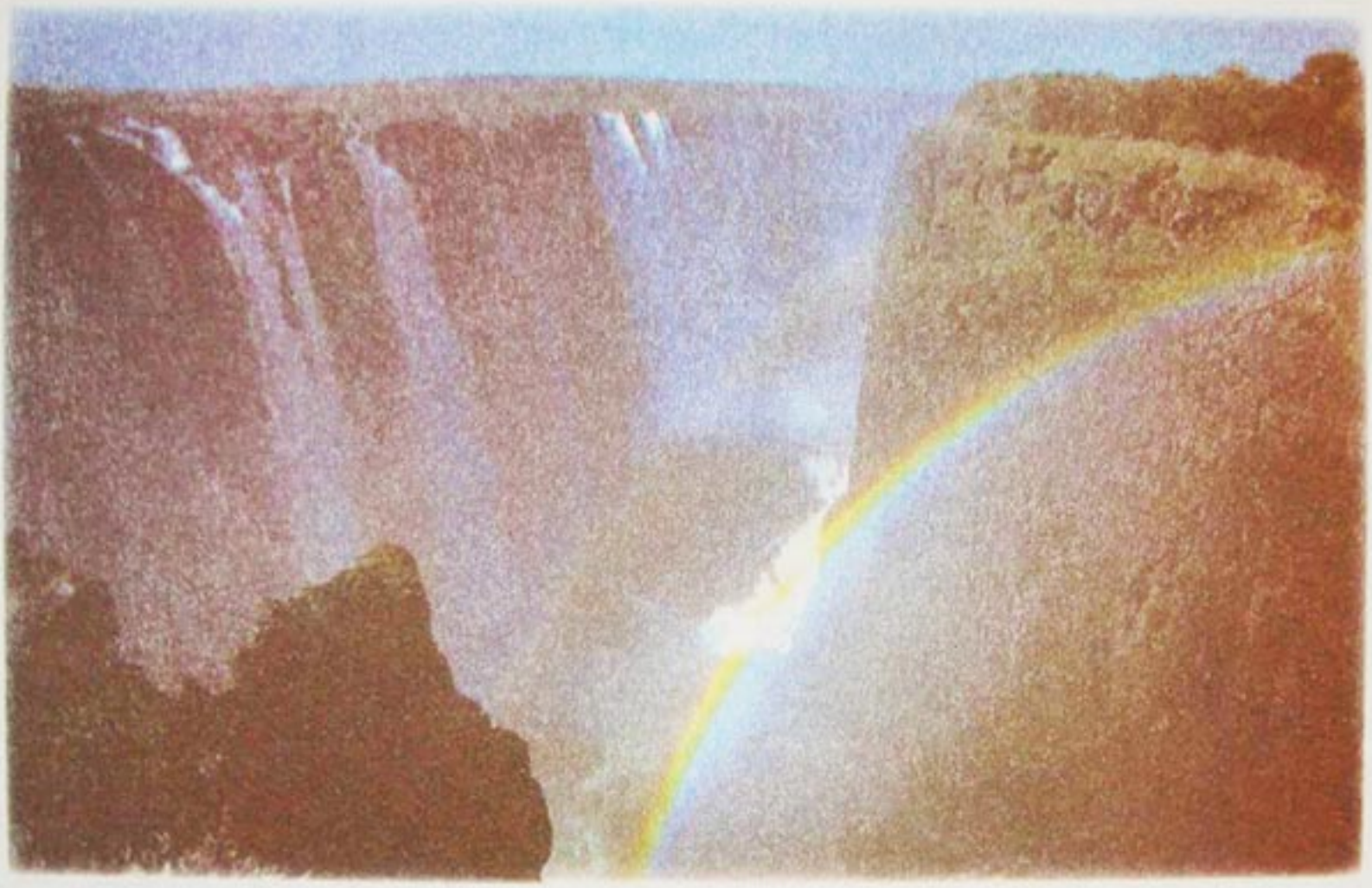
الشكل (2)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الضوء للاتصال

الكفاءات المستهدفة :

- يكتشف إسهام العلماء في تطور مفهوم الضوء
- يتعرف على مجالات استعمال الأمواج الكهرومغناطيسية



- هل الضوء الأبيض لون من بين الألوان ؟
- عن ماذا تخبرنا الألوان ؟
- ضوء الليزر وضوء المصباح ... ما الفرق بينهما ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 تحليل الضوء

1 - بعد المطر قوس قزح

بعد سقوط المطر وانقشاع السحب تطل الشمس من جديد لتعطي قوسا من الألوان، ألوان قوس قزح. في الصورة المقابلة شكل قـــوس قزح. **الشكل (1)**.

– من أين تأتي هذه الألوان؟

– تحدث الظاهرة طبيعيا في شروط معينة، ما هي؟

الشكل (1)

2 - قوس قزح في المخبر

• **تجربة 1**

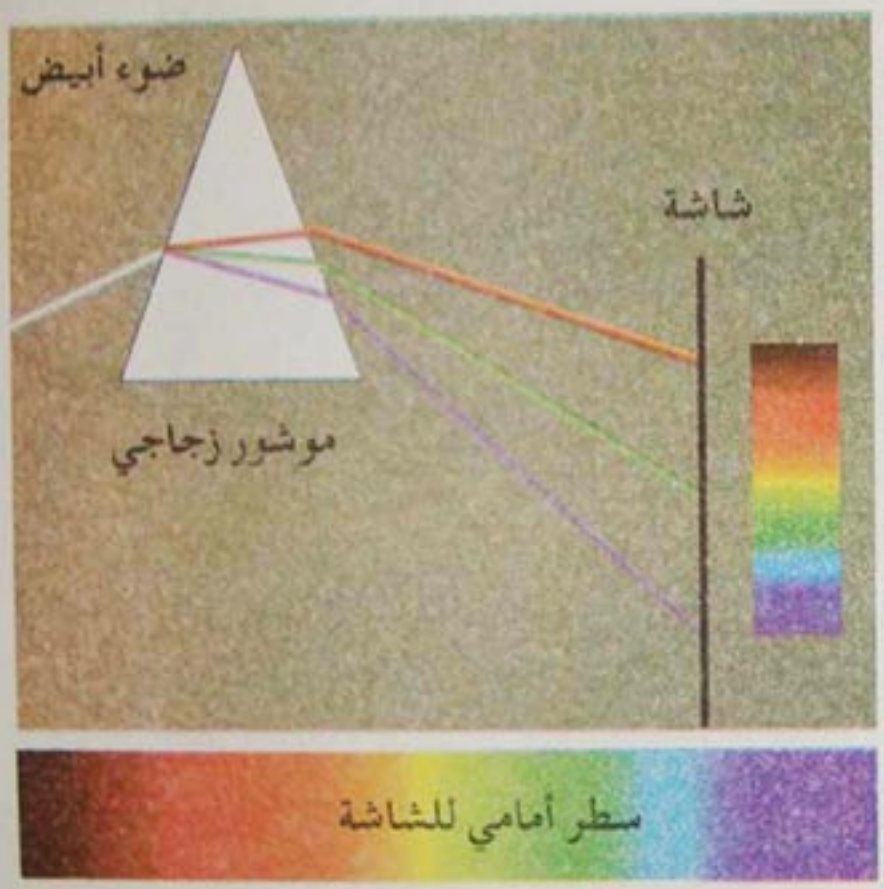
نستعمل منبعا ضوئيا لمصباح التوهج وموشورا وشاشة لاستقبال الضوء بعد مروره من الموشور، كما في **الشكل (2)**

الملاحظات:

– ما هو لون الضوء الوارد من المصباح؟

– ماذا نرى على الشاشة؟

– ماذا حدث لضوء المصباح؟



الشكل (2)

النتيجة:

– أكمل العبارة التالية:

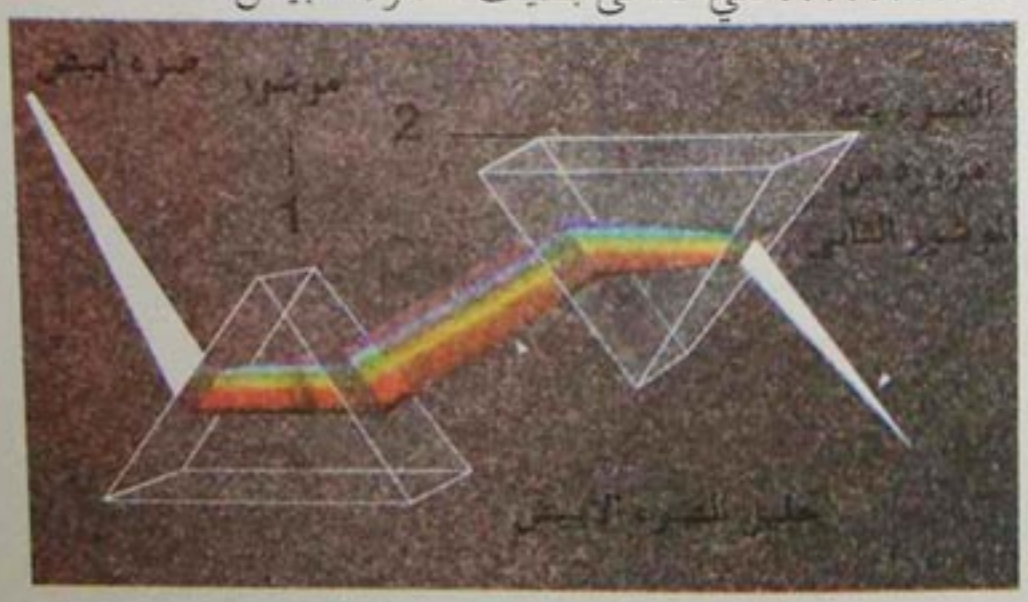
عند مرور الضوء الأبيض للمصباح يحدث له ..... ونحصل على .....

وهي بالترتيب: ... و... و... و... و... و... و...

نقول أن الموشور قام ب....الضوء الأبيض إلى .....التي تدعى بطيف الضوء الأبيض.

• **تجربة 2**: تركيب الضوء.

في **الشكل (3)**، استخدمنا موشورين؛ يصل الضوء الأبيض إلى الموشور الأول كما في التجربة السابقة، والضوء البارز منه يمر عبر الموشور الثاني. نستقبل الضوء البارز منه على الشاشة.



الشكل (3)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الملاحظات :

- قارن بين الضوء الوارد من الموشور الأول والضوء البارز من الموشور الثاني.
- ما دور كل موشور؟

النتيجة :

أكمل العبارة الآتية :

الضوء الأبيض هو ضوء.....يمكن ..... ليعطي طيفا من الألوان. كما يمكن.....
ليعطي الضوء الأبيض من جديد.

3 - تحليل ضوء الليزر

• تجربة 3

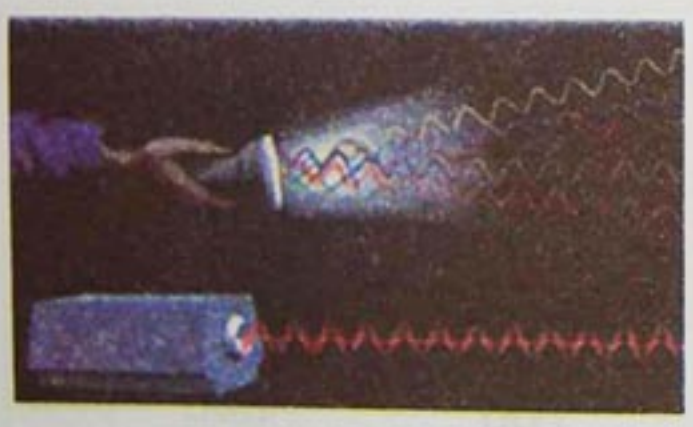
- نستخدم منبعا لضوء الليزر الأحمر. نقوم بتحليله بموشور، كما في الشكل (4).

الملاحظات :

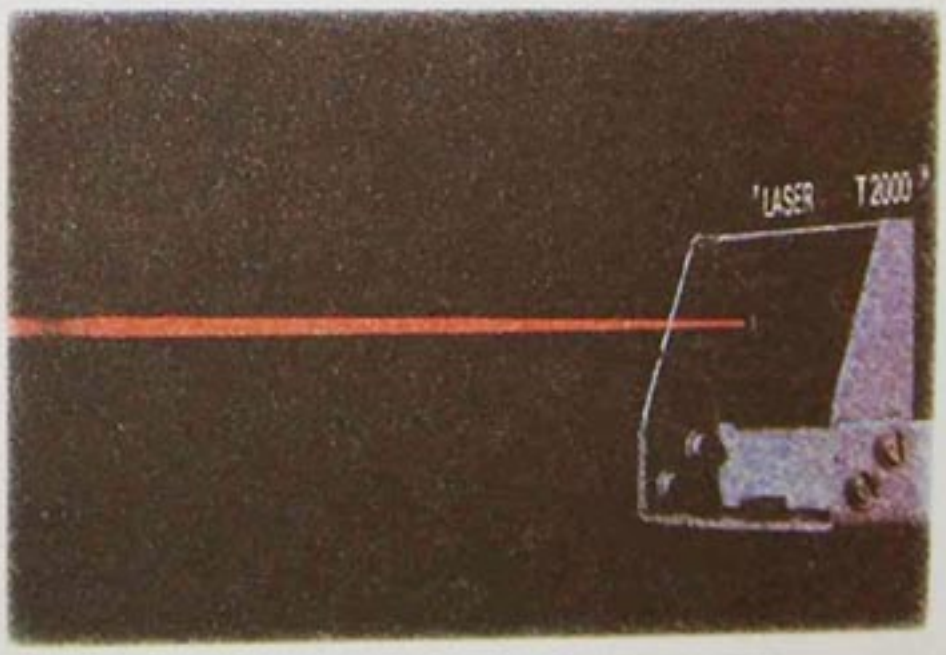
- ما هو الضوء الذي نستقبله على الشاشة؟
- هل حدث تحليل لهذا الضوء؟

النتيجة :

أكمل العبارة الآتية : ضوء الليزرالأحمر لا..... إلى ألوان أخرى، فهو ضوء بسيط أو ضوء .....



الشكل (4)



منبع لضوء الليزر الأحمر

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 - الإشعاع وحيد اللون وطول الموجة

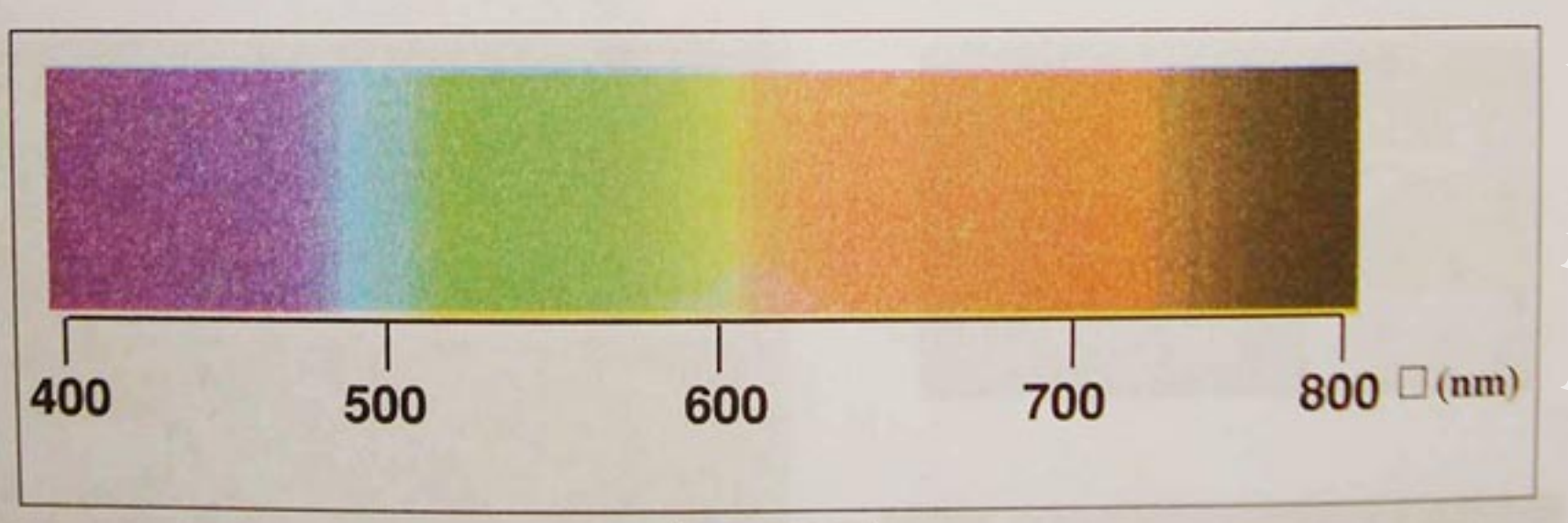
من التجارب السابقة، لاحظنا أن الضوء الأبيض ضوء مركب، يعطي تحليله طيفا من الألوان. بينما ضوء اللّيزر الأحمر يعطي تحليله نفس اللون.

نقول إن ضوء الليزر هو ضوء وحيد اللون أو إشعاع وحيد اللون، بينما الضوء الأبيض ضوء مركب، يتألف من عدد لا متناه من الإشعاعات وحيدة اللون.

نرفق للضوء الوحيد اللون عددا يميزه يدعى بـ «**طول الموجة**»، ويرمز له بالرمز λ (يقرأ: لمبدا). يقدر طول الموجة بالمتر: m ومضاعفاته وأجزائه، مثل «النانومتر» **($1nm = 10^{-9}\ m$)**

• طيف الضوء الأبيض يتألف من إشعاعات وحيدة اللون **الشكل (5)**.

- ماذا تمثل هذه القيم؟
- ما هي الوحدات المستعملة؟
- ما هي أكبر قيمة لطول الموجة وأصغرها في هذا المجال؟ ما اللون الموافق لها في كل حالة؟
- طول موجة إشعاع وحيد اللون يساوي 590 nm، ما لون هذا الإشعاع؟



الشكل (5)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ الموشور وسط شفاف كاسر للضوء، عند ما تجتازه حزمة ضوئية يحدث لها انحراف، هذا الانحراف ناتج عن انكسارين متتاليين (من الهواء إلى مادة الموشور ثم من الموشور إلى الهواء).

الموشور يسمح بتحليل الضوء المركب ليعطي طيف هذا الضوء.

■ طيف الضوء الأبيض (لمصباح التوهج، لضوء شمعة، لضوء الشمس) هو طيف متصل. يتألف هذا الطيف من عدة ألوان، هي : الأحمر؛ البرتقالي؛ الأصفر؛ الأخضر؛ الأزرق؛ النيلي؛ البنفسجي. تمثل ألوان «قوس قزح» الطيف الطبيعي لضوء الشمس، وينتج من تحلل ضوء الشمس بواسطة قطرات الماء العالقة في الجو.

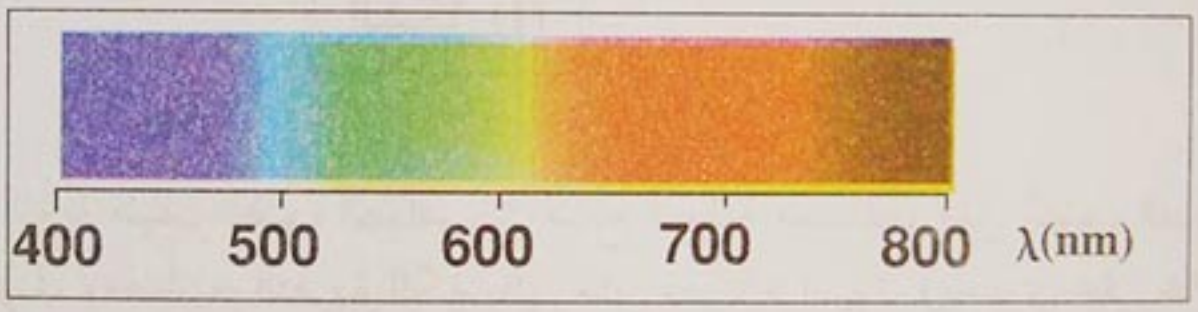
■ طيف الضوء الأبيض يتألف من عدد لا متناه من الإشعاعات الضوئية.

كل إشعاع يدعى بـ« الضوء الوحيد اللون». نقول عن الضوء الأبيض أنه ضوء مركب.

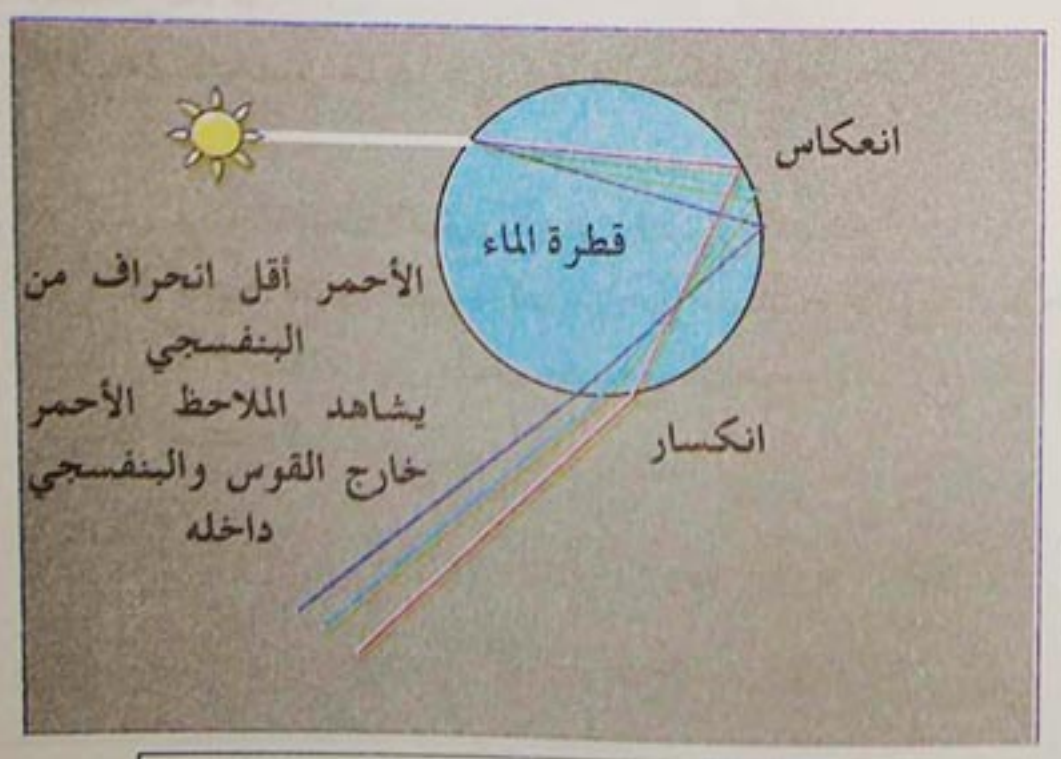
■ الضوء الوحيد اللون عند تحليله يعطي نفس اللون، فنقول أنه ضوء بسيط. الليزر منبع ضوئي وحيد اللون.

الضوء الوحيد اللون يتميز بعدد يدعى: طول موجة الإشعاع. يرمز له بـ λ، ويقاس بوحدات الطول. تستعمل مضاعفات وأجزاء المتر مثل: المكرومتر $1\mu m = 10^{-6}\ m$ ، النانومتر $1\ nm = 10^{-9}\ m$.

■ المجال المرئي: مجال من الطيف يمكن رؤيته بالعين المجردة. وقيم أطوال موجات إشعاعاته تتراوح بين 400 nm (اللون البنفسجي) و800 nm (اللون الأحمر).



تحليل الضوء الأبيض بقرص مضغوط (CD)

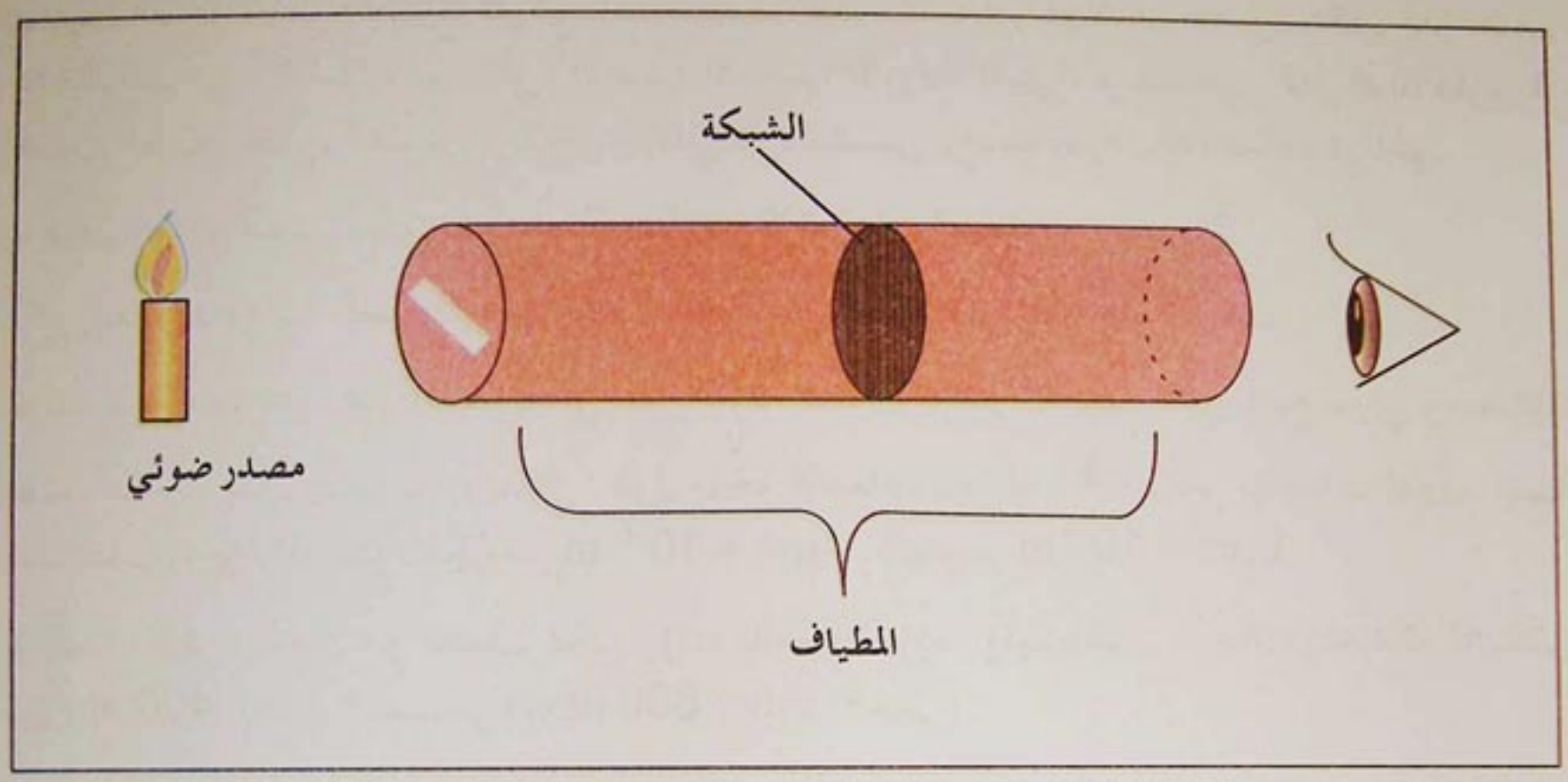


تحليل ضوء الشمس بقطرة ماء

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 - المطياف

يمكن صنع مطياف عملي بوضع **شبكة** [1] داخل أنبوب من الورق المقوى أو من البلاستيك.
توجد في طرف الأنبوب فتحة على شكل شق والطرف الثاني مفتوح لرؤية الطيف بالعين. **الشكل (1)**.



الشكل (1)

2 - طيف الاصدار:

• تجربة 1

نستخدم هذا المطياف لرؤية طيف الضوء الصادر من منابع ضوئية مختلفة، مثل الضوء الصادر من مصباح التوهج (المصباح العادي)، ومصابيح التفريغ الكهربائي مثل مصباح النيون (يحتوي على غاز النيون Ne)، ومصباح الصوديوم (يحتوي على بخار الصوديوم Na)، ومصباح الزئبق (يحتوي على بخار الزئبق Hg). **الشكل 2، 3**.

الأطياف المتحصل عليها هي كما **بالشكل (4)**.

الملاحظات:

- كيف يكون طيف الضوء الأبيض لمصباح التوهج؟
- كيف يكون طيف الضوء الصادر من المصابيح الغازية أو أبخرة المعادن؟
- ما وجه الاختلاف بين طيف مصباح التوهج والمصابيح الغازية؟
- ماذا تستنتج؟

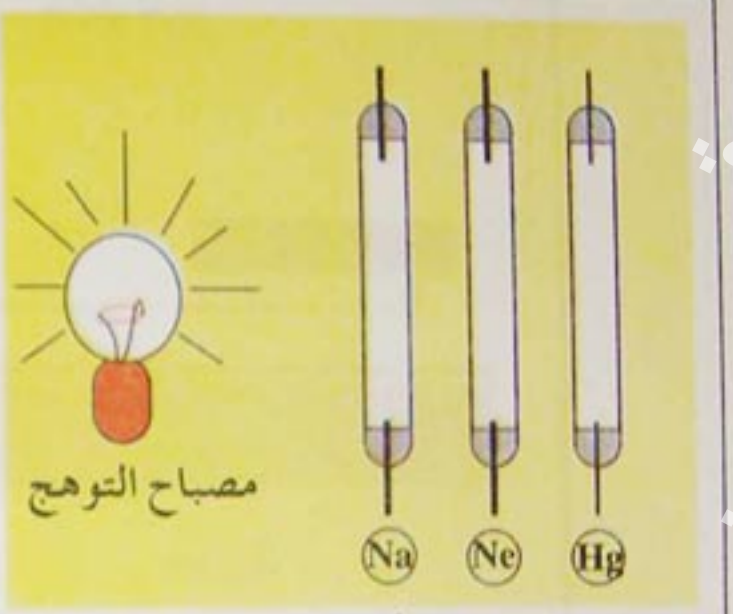
1 - الشبكة عبارة عن شريحة من البلاستيك الشفاف محفور على وجهها عدة خطوط متوازية وضيقة (500 خط في المليمتر)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التصحيح

أكمل العبارات الآتية :

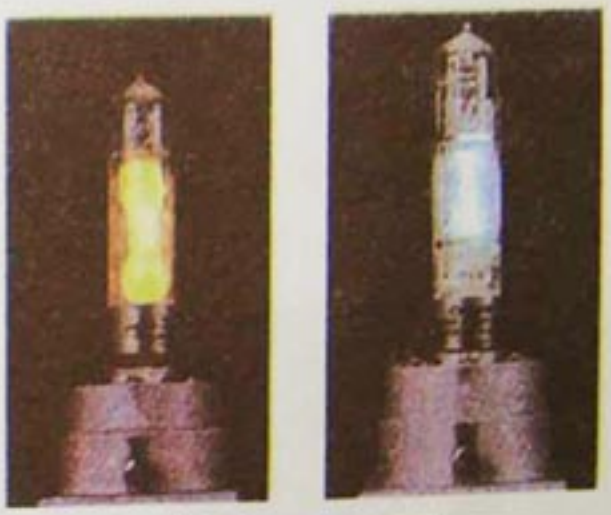
- طيف الإصدار للضوء الأبيض يتألف من إشعاعات ..... ، فنقول إنه طيف .....
- طيف الإصدار للضوء الصادر من التفريغ الكهربائي للغازات وأبخرة المعادن يتألف من بعض .....فقط، فنقول إنه طيف .....



مصابيح التفريغ الكهربائي

الشكل (2)

الشكل (4)



الشكل (3)

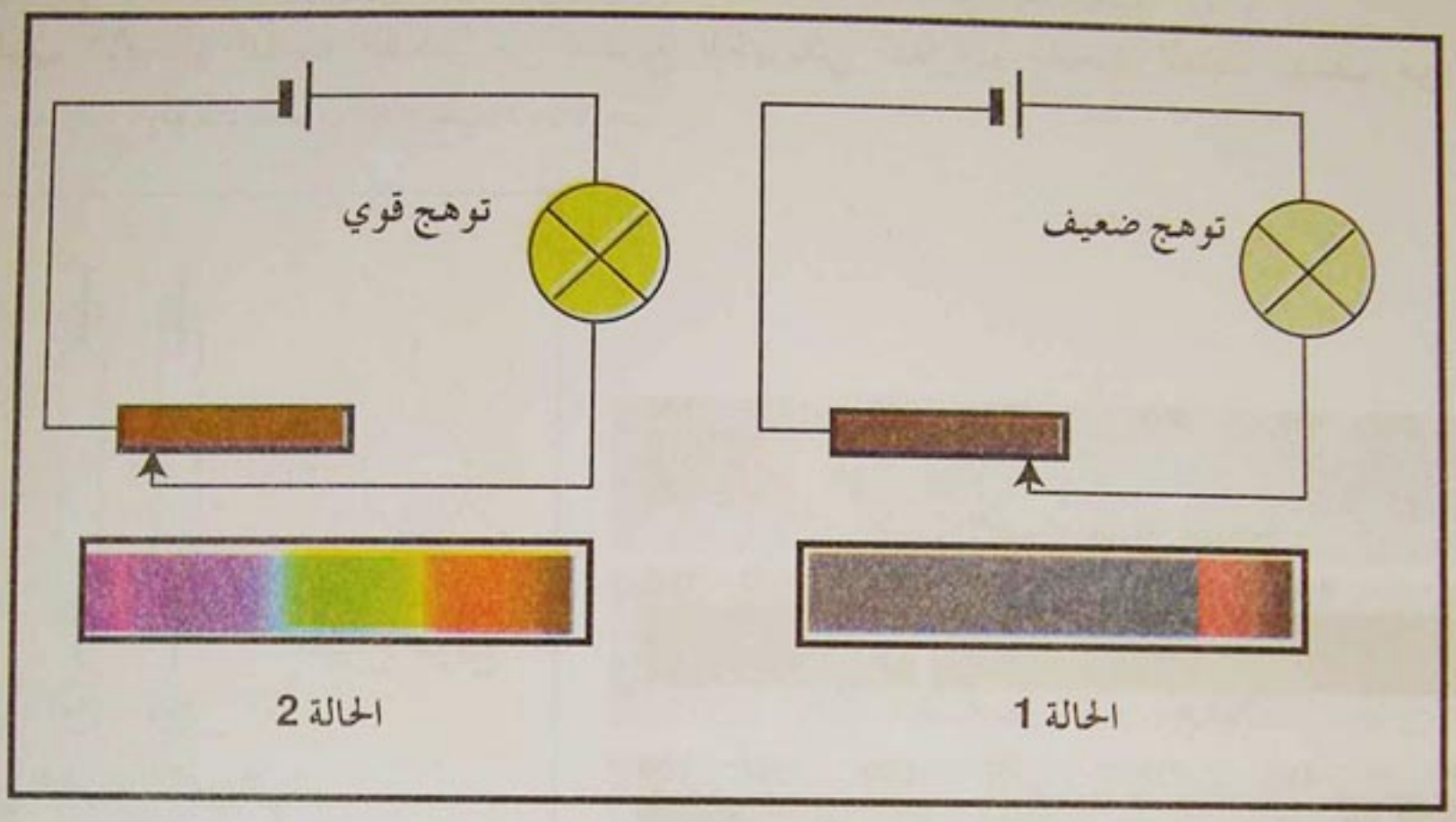
3 - طيف الإصدار ودرجة الحرارة :

• **تجربة 2** : نحقق التجربة الموضحة في **الشكل (5)**، حيث الدارة الكهربائية تغذي مصباح التنغستين ويمكن التحكم في الإضاءة باستخدام المعدّلة .

- **الحالة 1** : المصباح له توهج ضعيف .
- **الحالة 2** : المصباح له توهج عادي .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- ننظر إلى هذا المصباح من خلال مطياف، فنحصل على طيف هذا الضوء، كما هو موضح **بالشكل(5)**، في الحالتين 1 ، 2.



الشكل (5)

الملاحظات :

- قارن بين الطيفين المتحصل عليهما في الحالتين.

النتيجة :

عندما تكون درجة الحرارة للمادة (مصدر الضوء) مرتفعة فإن الطيف يكون.....ويحتوي على...

وعندما تكون درجة الحرارة للمادة (مصدر الضوء) منخفضة فإن الطيف يكون.....ويحتوى على .....

- إن طيف الإصدار المتصل يتعلق بـ .....

3 - طيف الامتصاص

• **تجربة 3**

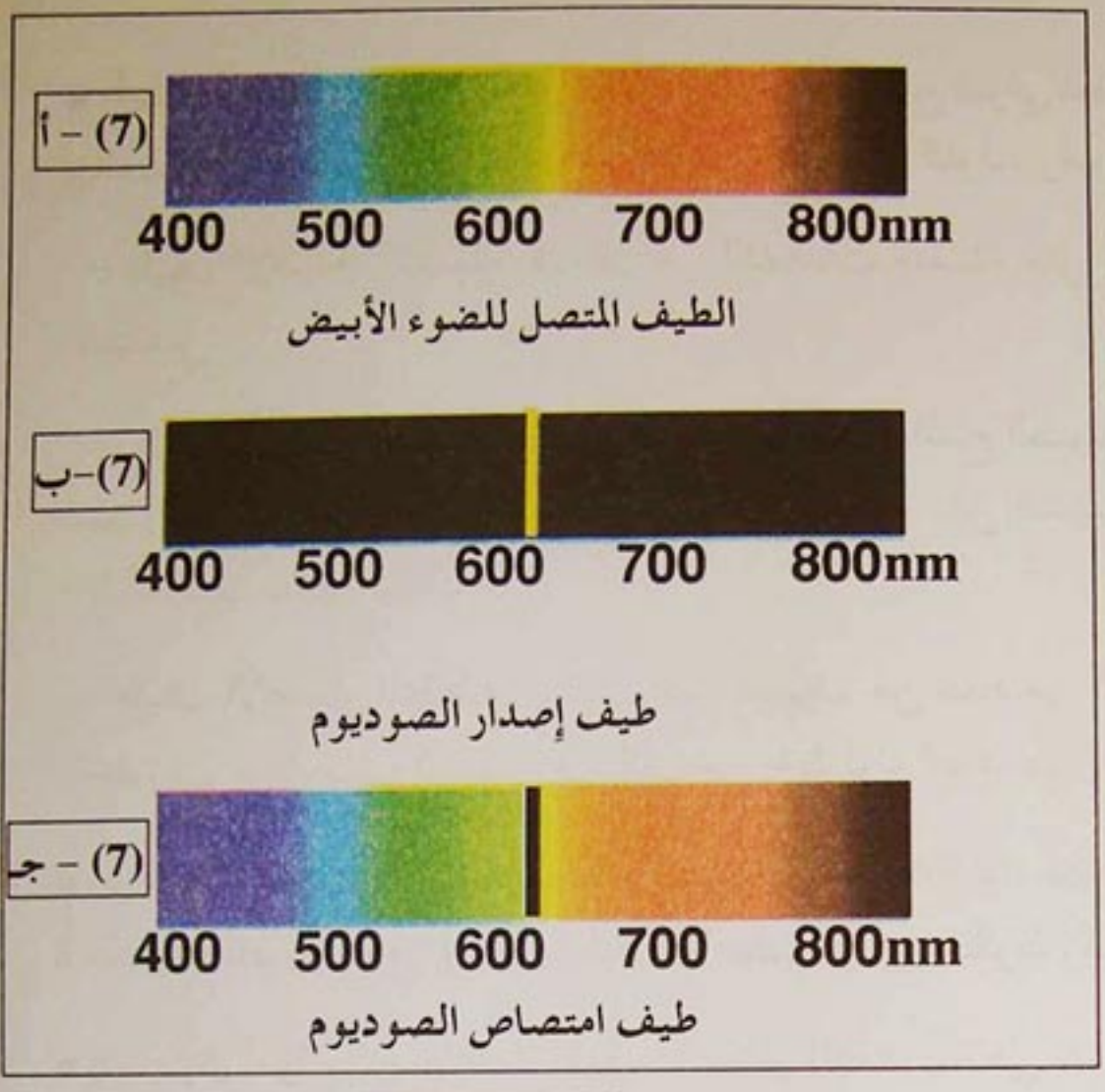
نضع في طرف سلك معدني قطعة من الصوديوم النقي Na ونقدمها إلى لهب موقد بنزن، فيتبخر الصوديوم وتعطي لهبا أصفر مميزا لـــــه، **الشكل (6)**

نضيء هذا اللهب بالضوء الأبيض، ونرى بواسطة المطياف طيف الضوء الأبيض بعد مروره بلهب بالصوديوم.

الشكل (7) - جـ يمثل هذا الطيف.

الشكل (6)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



الشكل (7)

الملاحظات :

- بماذا يختلف عن الطيف الضوء الأبيض، **الشكل (7) - أ**؟
- قارن بين هذا الطيف وطيف إصدار الصوديوم كما في **الشكل (7) - ب**.

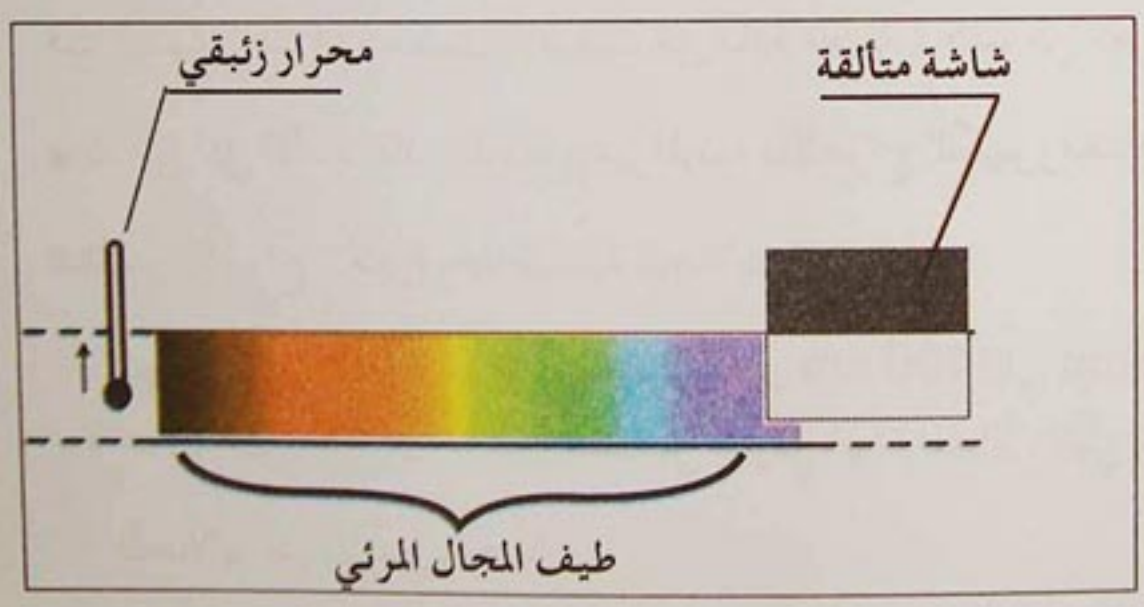
النتيجة :

عندما يجتاز الضوء الأبيض جسما ماديا، فإن ذرات أو شوارد هذه المادة ..... بعض الإشعاعات. ويظهر بشكل طيف متصل..... منه بعض الإشعاعات، هذه الإشعاعات.....تبدو على شكل .....عاتمة.

4 - المجال غير المرئي: الإشعاعات تحت الحمراء وفوق البنفسجية

• تجربة

نستخدم منبعا للضوء الأبيض كالضوء الناتج عن القوس الكهربائي (مثل القوس الكهربائي المستخدم في تلحيم المعادن). نحلل هذا الضوء الأبيض بواسطة موشور من الكوارتز، فنحصل على طيف الإصدار المتصل لهذا الضوء. نضع الآن بجوار الإشعاعات الحمراء محرارا زئبقيا؛ وبجوار الإشعاعات البنفسجية شاشة متألقة. كما هو موضح في الشكل المقابل.



الملاحظات :

- نلاحظ أن المحرار يشير إلى ارتفاع في درجة الحرارة في المنطقة التي يتواجد فيها (تحت المنطقة الحمراء).
- نلاحظ تألق الشاشة في المنطقة التي توجد فيها (فوق المنطقة البنفسجية) .

النتيجة :

- المحرار يشير إلى ..... ، وهذا يدل على وجود ..... التي..... بالعين.
- الشاشة المتألقة .....، وهذا يدل على وجود..... التي..... بالعين.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

■ **طيف الإصدار**: عندما نحلل الضوء الصادر من منبع ضوئي نحصل على طيف الإصدار لهذا الضوء المنبعث. يتألف هذا الطيف من مجموعة الإشعاعات الوحيدة اللون. ونميز نوعين من طيف الإصدار:

- **طيف الإصدار المتصل**: يتألف من إشعاعات متصلة مثل طيف الضوء الأبيض لمصباح التوهج أو ضوء الشمس.

- طيف الإصدار المتصل يخبرنا عن درجة حرارة المنبع الضوئي الذي يُصدر هذا الضوء. مثل درجة حرارة سلك التنغستين لمصباح التوهج أو ضوء النجوم مثل الشمس. وكلما زادت درجة حرارة المنبع زادت الإشعاعات باتجاه البنفسجي.

- **طيف الإصدار المتقطع**: يتألف هذا الطيف من عدد من الإشعاعات بينها مناطق عاتمة. ونسميه طيف الخطوط، مثلا طيف الصوديوم يتألف من خط لونه أصفر طول موجته يساوي 589 nm.

■ **طيف الامتصاص**: عندما يجتاز الضوء الأبيض مادة فإن هذه المادة تمتص إشعاعات منتقاة، تتعلق بالطبيعة الكيميائية لهذه المادة. ويتألف طيف الامتصاص من خطوط رقيقة عاتمة في الطيف المتصل للضوء الأبيض.

■ إن أطوال أمواج الإشعاعات لطيف الإصدار لمادة معينة هي نفسها أطوال أمواج الإشعاعات الممتصة في طيف الامتصاص لنفس المادة.

■ يمثل طيف الإصدار أو طيف الامتصاص لجسم نقي «هوية» العنصر الكيميائي (أو نوع الذرات) التي تؤلف هذا الجسم. فدراسة الطيف المنبعث من مادة معينة يمكننا من معرفة العناصر المكونة لهذه المادة.

■ تدعى كل الإشعاعات المرئية وغير المرئية **بالأمواج الكهرومغناطيسية**.

تتضمن الأمواج الكهرومغناطيسية المجالات التالية:

- المجال المرئي: أطوال موجاته محصورة بين 400 nm إلى 800 nm، الموافقة للإشعاع البنفسجي والإشعاع الأحمر، على الترتيب. العين مستقبل ضوئي لهذا المجال، فهي تتحسس فقط لهذه الإشعاعات.

- المجالان غير المرئيين، وهما:

- المجال الذي يتضمن الإشعاعات أو الأمواج ذات طول موجة أكبر من 800 nm. مثل الإشعاعات أو الأمواج تحت الحمراء (Infrarouge- IR)، الأمواج الهرتزية (Ondes Hertziennes)، ...الخ

- المجال الذي يتضمن الإشعاعات أو الأمواج ذات طول موجة أقصر من 400 nm مثل الإشعاعات فوق البنفسجية (Ultraviolet-UV)، الاشعة السينية (Rayons X)، ...الخ.

■ طيف الضوء الأبيض يتضمن، بالإضافة إلى المجال المرئي، الإشعاعات ما تحت الحمراء والإشعاعات ما فوق البنفسجية التي لا تراها العين.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

نظرة تاريخية حول الضوء

تعامل الإنسان القديم مع الضوء كشيء غريب، فاعتبر النار مِنحة من «آلهة الشمس»، فهي تضيء وتسّخن. وعند الإغريق صارت إحدى المكونات الأربعة الأساسية للمادة (الماء، الهواء، النار، التراب). تصور «فيثاغورس» و «افلاطون» أن هذه العناصر الأساسية لها أشكال هندسية معينة، ومنها حبيبة الضوء، ذات شكل هندسي رباعي الوجوه منتظم. وموازاة مع ذلك، ظهرت أفكار حول المادة باعتبارها مجزأة إلى دقائق صغيرة تدعى الذرات والبقية عبارة عن فراغ، وأن ذرة الضوء كروية.

أما آلية الرؤية فاعتبروها ناجمة عن إصدار العين لأشعة ضوئية وللأشعة التي يصدرها الجسم المضيء.

وفي بعض مخطوطات «أقليدس» استخدم مفهوم ما يسمى بـ «الشعاع المرئي» واعتبر أن الضوء ينتشر وفق خطوط مستقيمة، وكذا تساوي زاوية الورود وزاوية الانعكاس في المرايا المستوية.

كل هذه الأفكار الأولى لا تتعرض إلى طبيعة الضوء.

في العصر الوسيط ظهرت في أوروبا وفي العالم العربي أفكار ترفض فكرة «الشعاع المرئي». واهتم «ابن الهيثم» بدراسة الانعكاس في المرايا المستوية والمحدبة، وقدم جداول الانكسار، ولكن كغيره لم يبد اهتماما بطبيعة الضوء.

وفي القرون التي تلتها برزت تحولات فكرية هامة مع بداية الثورة الصناعية الأولى. نوجز أهم محطاتها التاريخية:

1611 عالم الفلك «كبلر» Kepler، يعرض في مؤلفه الشهير «dioptrique» مبدأ المنظار ذي العدستين المتقاربتين. يكتشف الحركة الاهليليجية للكواكب حول الشمس.

1620 عالم الفلك والرياضيات «سنيل» Snell يكتشف قوانين الانكسار.

1672 1670 عالم الفيزياء والرياضيات والفلك الإنجليزي«نيوتن» Newton يكتشف تبدد الضوء ويحلل الضوء الأبيض بواسطة موشور، ويصنع أول منظار فلكي (التليسكوب).

1637 المفكر والفيلسوف الفرنسي «ديكارت» Descartes يصيغ قوانين الانعكاس والانكسار.

1676 «رومر» Romer يقيس لأول مرة سرعة الضوء في المرصد الفلكي بباريس.

1704 يقدم «نيوتن» كتابه في علم البصريات، ويشرح فيه تعقد ظاهرة الضوء الأبيض، واعتبر أنها مكونة من حبيبات مادية ذات طبيعة مجهولة، ويصدرها المصدر الضوئي بسرعة كبيرة. كما قدم شرحا لقوس قزح.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أتعمق... أستزيد...

1802 : الفيزيائي والطبيب الإنجليزي «يونغ» Young يجري أول حساب لطول الموجة باستخدام تركيبه الشهير المعروف بـ«شقي يونغ»، ويكتشف بذلك ظاهرة التداخل الضوئي.

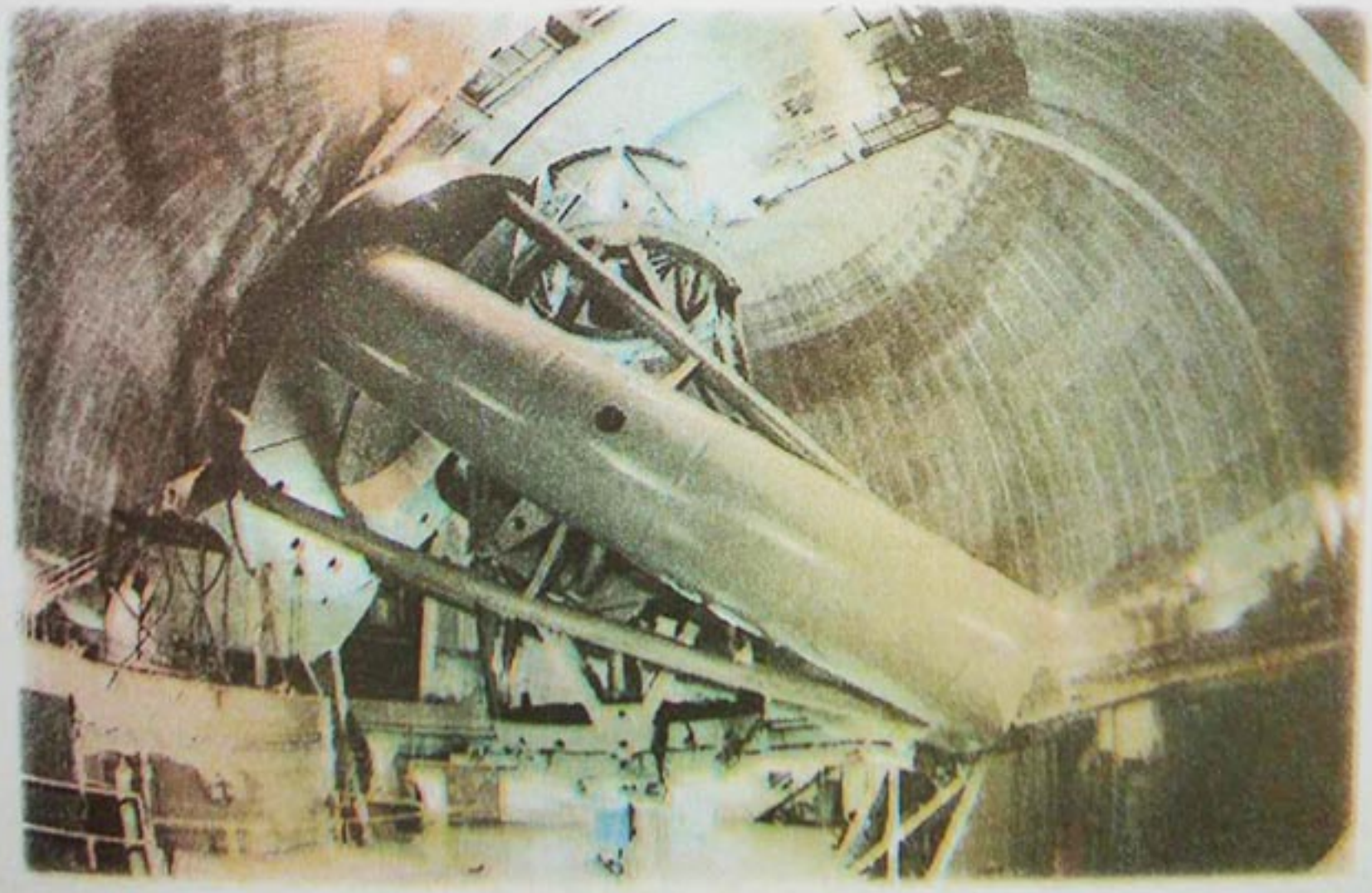
في نفس الفترة درست ظاهرة استقطاب الضوء من طرف «مالوس» Malus و «فرينل» Fresnel و «أراغو» Arago. اعتقد «فرينل» أن الضوء ينتشر بحركة اهتزازية بسبب وجود وسط انتشار افتراضي هو «الأثير».

1870 : عالم الفيزياء الانجليزي «ماكسويل» Maxwell يطور نظرية توحد الظواهر الضوئية والظواهر الكهرومغناطيسية. في هذه النظرية اعتبر أن الأمواج الضوئية (المرئية وغير المرئية) عبارة عن حقل كهربائي متعامد مع حقل مغناطيسي بشّدات تتغير دوريا في الفضاء والزمن.

1905 : عالم الفيزياء الألماني «إنشتاين» Einstein يدرس ظاهرة «الفعل الكهروضوئي» (بعض الأجسام المضاءة بكيفية معينة تصدر الإلكترونات)، وأدخل مفهوم «الفوتون» photon الذي له طبيعة حبيبية وله طاقة.

1924 : «لوي دو براي» Louis de Broglie يوفق بين النظرية التموجية والنظرية الجسيمية، واعتبر أن الضوء له مظهرين، موجة وجسيم.

1960 : اختراع الليزر الذي يعطي ضوءا متماسكا، واستخدمت الألياف البصرية في الاتصالات (400 ألف مكالمة هاتفية في نفس الوقت على نفس الليف البصري).



منظار فلكي حديث

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الطيف الكهرومغناطيسي للضوء

إن الضوء والرؤية مفهومان مرتبطان بقوة في لغتنا العادية، لدرجة أنه يصعب علينا تقبل فكرة «الضوء غير المرئي». فالضوء الذي نراه لا يمثل إلا جزءا ضيقا من مجال أوسع هي الأمواج الكهرومغناطيسية أو الطيف الكهرومغناطيسي.

مرّ مفهوم الضوء وطبيعته بعدة مراحل عبر التاريخ. فالعالم الشهير «نيوتن» Newton اعتبر أن الضوء يسلك سلوك دقائق أو جسيمات، في حين استطاع «طوماس يونغ» Thomas Young، في القرن التاسع عشر، أن يبرهن بعدة تجارب أن الضوء عبارة عن أمواج، وتوصل إلى تقدير طول موجتها. لكن هذه النظرية وضعت محل تساؤل مع بداية القرن العشرين، عندما مكنت تجارب أخرى من أن الضوء يسلك سلوك حزمة من الحبيبات المادية أو طبيعته جسيمية (سميت هذه الجسيمات بـ«الفوتونات»، والفوتون حبيبة من الضوء لها طاقة معينة).

أما حاليا، بعد ظهور نظرية جديدة هي «ميكانيك الكم»، يعتبر الضوء أمواجا وجسيمات بآن واحد، وهي صفة ثنائية تمكن من تفسير الظواهر الضوئية.

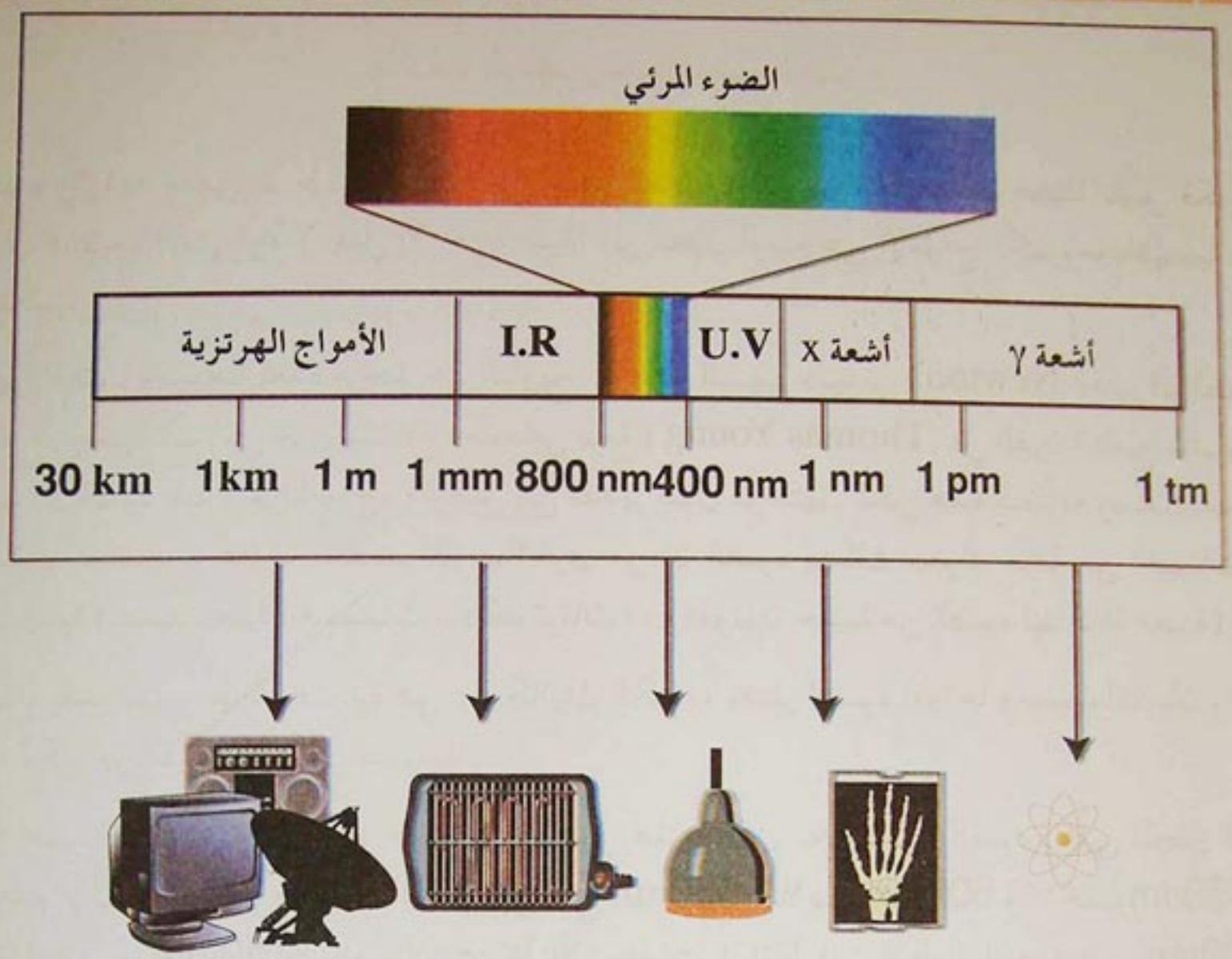
وعندما اعتبر الضوء كموجة ذات طول معين، صار هذا الطول يحدد لون الضوء. ففي المجال المرئي، نجد أن طول موجة الإشعاع الأحمر هو 800nm وللبرتقالي 650nm وللأصفر600nm وللأخضر550nm وللأزرق 500nm وللبنفسجي 450nm. والعين لا ترى كل الإشعاعات بل فقط ذات الأطوال المحصورة بين 400nm و 700 إلى 800 mn.

لكن هل هناك أطوال أمواج أكبر أو أقل؟ هذا السؤال يفتح المجال إلى إمكانية وجود ضوء لا نراه، وقد تحقق من هذه الإمكانية العالم «كلارك ماكسويل» Clerk Maxwell عام 1865، حيث عمل هذا الأخير على دراسة معمقة للظواهر الكهربائية والمغناطيسية واستطاع أن يوحدها في نظرية متكاملة، من نتائجها أن الضوء موجة تنتشر بسرعة الضوء، وأنه عبارة عن موجة كهرومغناطيسية، وليست مقتصرة على الضوء المرئي فقط.

وفي عام 1888 نجح العالم «هنريتش هرتز» Henrich Hertz في إنتاج أمواج كهرومغناطيسية (بواسطة دارة كهربائية) طول موجتها أكبر بمليون مرة من الأمواج المرئية. وأعطى لهذه الأمواج غير المرئية اسم «أمواج الراديو». ومنها اكتشفت أمواج كهرومغناطيسية ذات أطوال تتراوح بين 10^{-6} m إلى عدّة كيلومترات.

إن الموجة الكهرومغناطيسية تتميز بطول الموجة، ولكن أيضا بما يسمى التواتر (رمزه f ووحدته «الهرتز»Hz، نسبة لهذا العالم)، وهناك تناسب عكسي بين المقدارين بحيث أن : $\lambda = c/f$ ، حيث c سرعة الضوء في الخلاء.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



فيما يلي نلخص بعض خصائص مختلف أنماط الأمواج الكهرومغناطيسية.

1- أمواج الراديو (Ondes radio) : وهي أمواج غير مرئية وتدعى أيضا «الأمواج الهرتزية» (نسبة للعالم الألماني هنريتش هرتز)، وأطوال أمواج هذا المجال تمتد من رتبة السنتيمتر إلى رتبة الكيلومتر. تستخدم هذه الأمواج لبث برامج الإذاعة والتلفزيون ، وكذلك في الاتصال اللاسلكي مثل التلغراف والهاتف، الرادار، والاتصالات بالأقمار الاصطناعية. تنتشر هذه الأمواج في الغلاف الجوي، وتتأثر بحالة الجو المناخية.

الاتصالات التي تتم على المدى البعيد تحدث عن طريق الانعكاس بطبقة الأيونسفير.

إن نظام الاتصالات يتشكل من محطة إرسال وأجهزة استقبال. فالصوت ينتشر في الهواء بسرعة صغيرة مقارنة مع سرعة الضوء، ولكن الصوت الذي يأتينا إلى جهاز الراديو تحمله في الحقيقة أمواج كهرومغناطيسية بين هوائي المحطة التي تبثه وجهاز الاستقبال وينتشر بسرعة الضوء ولا نسمعه. هذه الأمواج هي أمواج «راديوية». طول موجتها من رتبة المتر. وهي مشكّلة أو مطوّعة بشفرة محددة حسب الصوت الذي تحمله، وجهاز الراديو يلتقط هذه الموجة أو الإشارة ويعمل على فك الشفرة لينتج الصوت بنوع من الأمانة. نفس المبدأ يقوم عليه بث إشارات الصورة أو الفيديو بين محطة التلفزيون والتلفاز.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2- الأمواج المكرومترية (Micro-ondes) : وهي أمواج الراديو القصيرة، أطوال موجاتها تتراوح بين 1mm و30cm. وتستخدم كذلك في الاتصالات، مثل الراديو، التلفزيون، الرادار، والاتصالات بالأقمار الاصطناعية، بالإضافة إلى قياس المسافات، والبحث العلمي حول المادة، كما تستخدم هذه الأمواج في أفران تسخين الطعام.

إن التعرض لهذه الأشعة لفترة طويلة يحمل خطورة، وقد يسبب حروقا ويؤثر على العين وقد يؤدي إلى العقم. بعض الدول تضع قواعد تحدد درجة التعرض إلى مثل هذه الأمواج.

3- الأمواج تحت الحمراء (Infrarouge-I.R.) : وهي أمواج غير مرئية، أطوال موجاتها تتراوح بين 1mm و 0,8 µm، اكتشفها العالم «وليام هرتشل» William Herschel سنة 1800 . عند دراسته لطيف ضوء الشمس لاحظ سخونة معتبرة عند المنطقة تحت الحمراء. المصدر الأساسي لهذه الأشعة هو الشمس، حيث تعبر بسهولة الغلاف الجوي مع أن جزءا منها يمتصه غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء. ومن المصادر الأخرى نذكر مصابيح التوهج بسلك التنغستين، بعض الصمامات (الديود)، اللهب، وبعض منابع الليزر الغازي. كما أن جسم الإنسان والحيوان يشع الحرارة على شكل إشعاعات تحت الحمراء.

واستخداماته كثيرة، نذكر منها التدفئة المنزلية. في الصناعة يستخدم الليزر كمنبع لهذه الأمواج للتلحيم في وسط خال من الهواء. كما توظف في «التروموغرافيا» لوضع خرائط للكشف عن المصادر الحرارية، نجدها أيضا في المجال الطبي، لتشخيص بعض المناطق المصابة والتي تكون خارج مجال الرؤية ولا تفيد فيها الأشعة السينية. وفي المجال العسكري تستخدم ملتقطات الأشعة تحت الحمراء للكشف عن الأهداف (الإنسان والأجهزة) التي تصدر هذه الأشعة؛ حيث يستخدم منظار خاص يمكنهم من الرؤية الليلية، كما نجد هذه التقنية مستعملة في بعض الصواريخ المزودة بجهاز المتابعة الآلية للأهداف الحرارية. كما أن هناك استخدامات أخرى في مجال الاتصالات التي تستخدم فيها الليزر، إذ بإمكانه حمل الطاقة أو المعلومات إلى مسافات بعيدة، مثلا بين الأقمار الاصطناعية أو على الأرض بين نقطتين يصعب الاتصال بينهما بالطرق التقليدية. ويعتمد التحكم عن بعد في التجهيز الالكتروني المنزلي (جهاز التلفزيون، الفيديو، ...الخ) على هذه الأشعة تحت الحمراء.

ترموغرافيا اليد

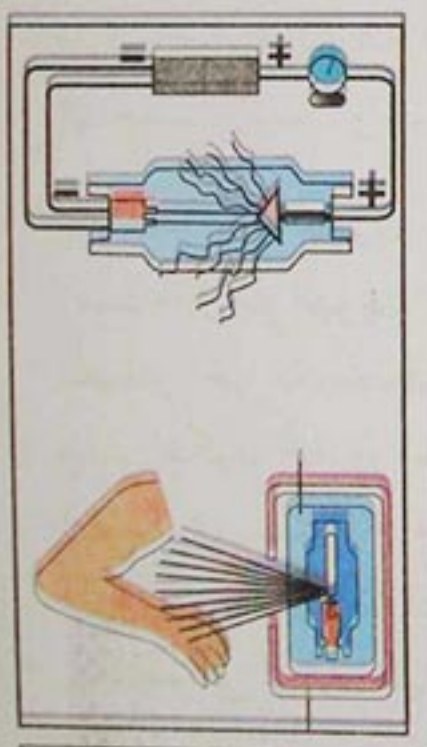
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 - الأشعة فوق البنفسجية (Rayons ultraviolet) : رمزها الشائع UV، هي أشعة كهرومغناطيسية طول موجاتها يمتد من **400nm** (طول موجة الضوء البنفسجي) إلى **15nm** (طول موجة أشعة x)، وتصدر هذه الأشعة باستمرار من النجوم، ويمكن الحصول على هذه الأشعة اصطناعيا في مصابيح القوس الكهربائي.

مادة متألقة بتأثير أشعة UV

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على بعض المواد والصبغات والفيتامينات والزيوت الطبيعية ومركبات أخرى، فتصبح متألقة عندما تتعرض لهذه الأشعة؛ حيث أن جزيئاتها تمتص هذا الإشعاع فتزداد طاقتها وتسترجع جزءا منها إلى الوسط الخارجي بإصدار ضوء مرئي. كما أن لهذه الأشعة القدرة على تنشيط بعض التفاعلات الكيميائية.

قد تشكل الأشعة فوق البنفسجية، ذات طول موجة صغير، خطورة على الإنسان، فالتعرض لأشعة UV لضوء الشمس التي طول موجتها أقل من 310nm قد يحدث حروقا على مستوى الجلد، والتعرض لها لمدة طويلة لعدة سنوات يؤدي إلى سرطان الجلد. كما تضر بالعين، ومنه وجوب الوقاية منها أمر ضروري وهذا بوضع النظارات الواقية في فصل الصيف.


إنتاج واستخدام أشعة X

5 - الأشعة السينية (rayons X) : هي أشعة كهرومغناطيسية ذات طول موجة أقل من الأشعة المرئية بعشرة آلاف مرة. واكتشفت بالصدفة من طرف العالم «ويلهالم رنتجن» Wilhelm Röntgen، عام 1895، عندما كان بصدد دراسة الأشعة المهبطية (الإلكترونات) في أنبوب التفريغ، حيث لاحظ تأثير هذه الأشعة على لوحة مطلية بـ «البلاتينوسيانور الباريوم» عند تشغيل الجهاز، فاستنتج أن التألق الحادث مرده أشعة خفية مجهولة لحد الآن، فسماها "أشعة X"، وسميت بعد ذلك بـ"أشعة رنتجن". وأطوال موجاتها تتراوح بين **10nm** إلى **0.001nm**، وكلما صغرت طول موجتها كلما كانت طاقتها أكبر. وتنتج هذه الأشعة عندما تقذف المادة (مثل التنغستين) بحزمة إلكترونية سريعة.

تستخدم الأشعة السينية في مجالات البحث العلمي والصناعة والطب. فأمكن معرفة البنية البلورية (توزع الذرات في الفضاء) لبعض الاجسام عن طريقها، وكثير من العناصر الكيميائية اكتشفت بدراسة الطيف بمطياف خاص بالأشعة السينية. في الصناعة تستخدم للكشف عن عيوب الصناعة المعدنية والبضاعة المغشوشة وأصالة اللوحات الفنية.

وفي الطب تستخدم كوسيلة تشخيص الأمراض مثل السل الرئوي وعلاج الأورام السرطانية. والفحص بالأشعة السينية يعتمد على قدرتها لاختراق المادة، حيث تمتص هذه الأشعة من طرف المادة بدرجات متفاوتة حسب كثافتها وكتلتها الذرية؛ فعندما تسلط

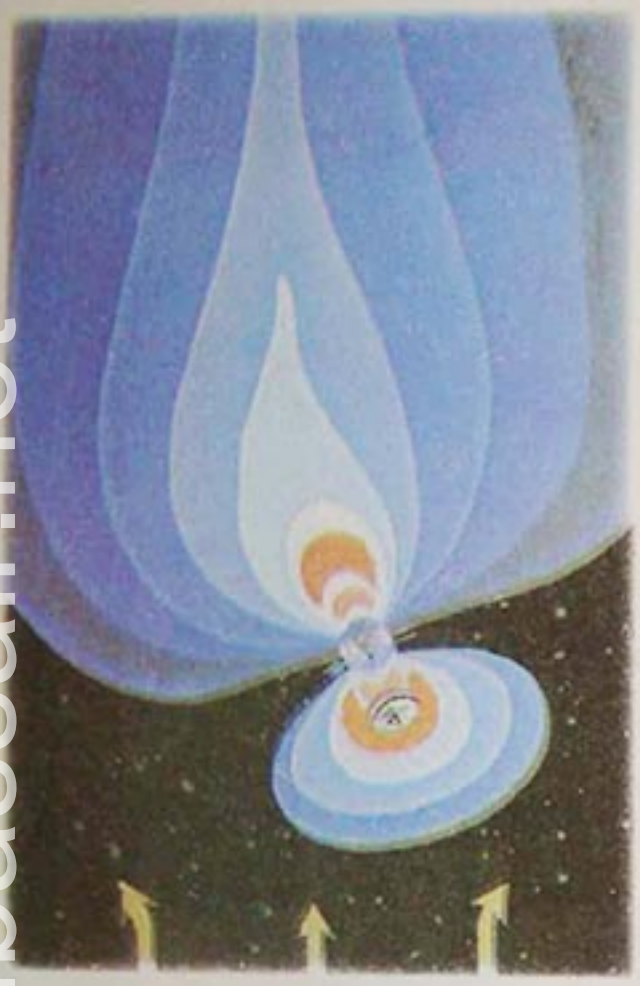
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أشعة X على جسم الإنسان فإن مادة العظم التي تحتوي على عناصر ذات كتلة ذرية كبيرة تمتص أكثر هذه الأشعة من الأنسجة المحيطة بها، وقد بدأ يقل استخدام هذه التقنية لتحل محلها تقنيات جديدة أقل خطورة وأكثر فعالية كالمنظار الداخلي (Fibroscope)، السكانير والايكوغرافيا.

6 - أشعة غاما (Rayons γ) : وهي أمواج طول موجتها أقصر من أشعة x، أقل من 10^{-10} nm، وهي الأكثر طاقة على الإطلاق، وتنتج من النشاط الإشعاعي للمادة. وهو تحول يتم على مستوى نواة الذرة، إذ تشع النواة جسيمات صغيرة تدعى دقائق «ألفا» α وأشعة «بيتا» β و أشعة «غاما» γ.

كما تنتج خلال التفاعلات النووية التي تحدث باستمرار في الكون (في قلب النجوم، مثل الشمس)، والأرض عرضة لها باستمرار، وهي محمية بغلافها المغناطيسي. لها طاقة عالية وقدرة على اختراق المادة.

يمكن الاستفادة من الإشعاع الطبيعي لبعض الذرات المشعة مثل اليود والكوبالت. ففي المجال الصناعي تستخدم في صناعة البلاستيك، وفي المجال الطبي يستخدم الكوبالت 60 لعلاج بعض أنواع السرطان.



حزام مغناطيسي يحمي الأرض من الأشعة الكونية

هوائي استقبال

محطة «هابل» للرصد الفلكي

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أتعلم... أستزيد...

• تصنيف الأمواج الهرتزية حسب مجال استخدامها في الاتصالات

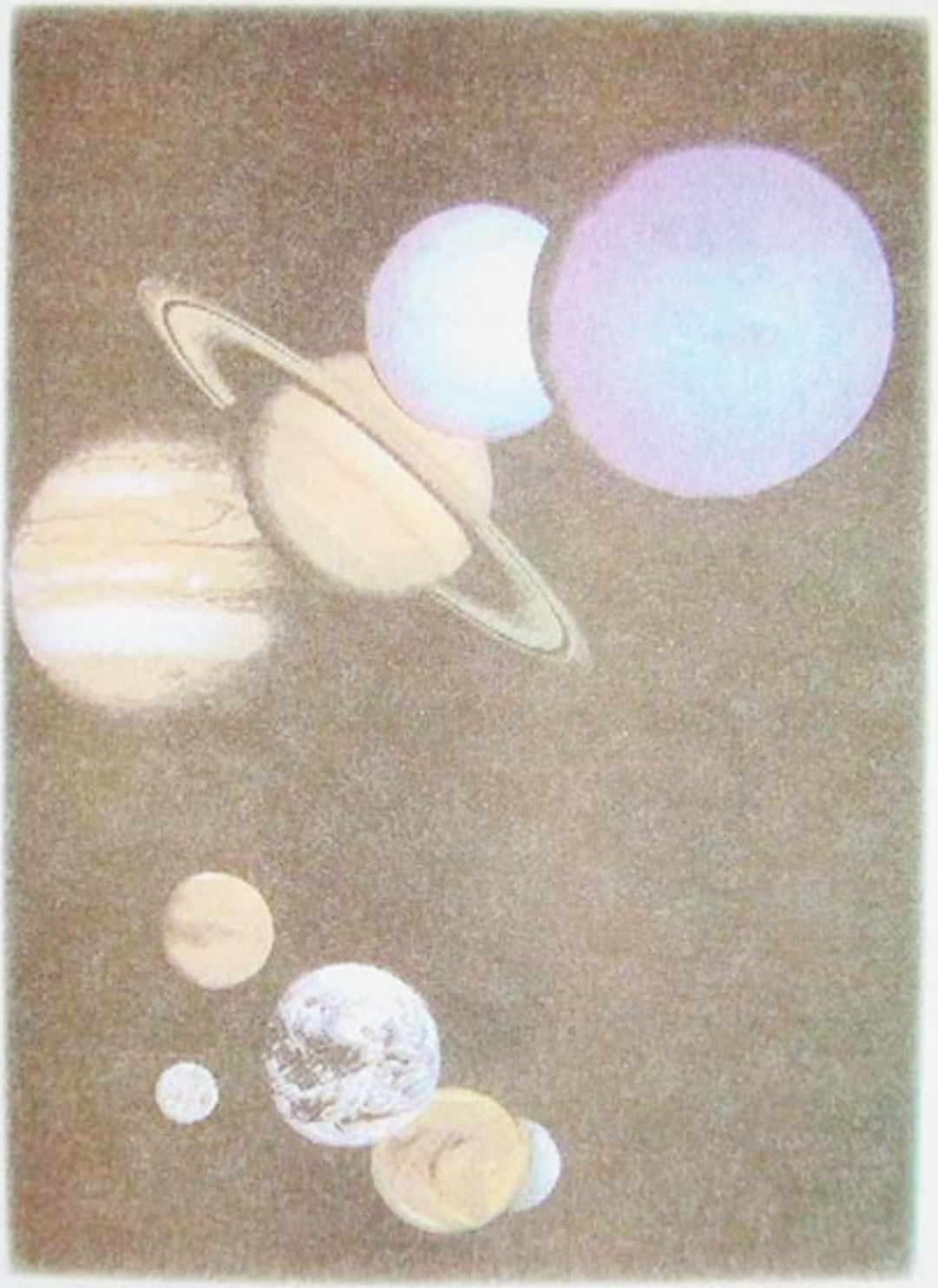
نوع الأمواج	مجال أطوال الأمواج	استخداماتها في الاتصالات
الأمواج السنتيمترية	1 cm - 10 cm	الأقمار الاصطناعية للاتصالات اللاسلكية، الهاتف، الهاتف النقال
الأمواج الديسيمترية	1 dm - 10 dm	التلفزيون والرادار
الأمواج المترية	1 m - 10 m	التلفزيون والراديو FM والاتصالات الخاصة بقوات الأمن
الأمواج الديكامترية أو الأمواج القصيرة	10 m - 100 m	الراديو ذو المدى الطويل sw
الأمواج الهكتومترية أو الأمواج المتوسطة	100 m - 1000 m	الراديو mw
الأمواج الكيلومترية أو الأمواج الطويلة	1 km - 10 km	الراديو lw

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الضوء وأبعاد الكون

الكفاءات المستهدفة

- يعرف أن الأبعاد الكونية تقدر من خلال ما يحمله الضوء من معلومات
- يجد العلاقة بين وحدات الأبعاد الكونية وسرعة الضوء



- نقدر المسافات بالأمتار والكيلومترات، فبماذا نقدر المسافات بين النجوم؟
- كيف نحسب محيط الأرض؟
- السنة الضوئية؟ ..... مسافة أم زمن؟

elbassair.net

1- تحديد محيط الأرض بطريقة « إيراتوستين» Eratosthène

ايراتوستين
(284-192 قبل الميلاد)

قام العالم «إيراتوستين» في مصر، (خلال القرن الثاني قبل الميلاد)، بتحديد محيط الأرض؛ حيث لاحظ الاختلاف في ظل الأشياء بين مدينتي «أسوان» و«الإسكندرية» في نفس اليوم والتوقيت (منتصف النهار من يوم الانقلاب الصيفي).

من هذه الملاحظات افترض كروية الأرض واستطاع بالحساب التوصل إلى تحديد محيط الأرض.

نلخصها في ما يلي:

- البعد بين أسوان والإسكندرية يساوي تقريبا 800 km.
- إذا كانت أشعة الشمس شاقولية على سطح الأرض فإن الظل يكون معدوما عند النقطة A في أسوان. (في الحقيقة وجد أن بئرا يكون مضاء عند هذا التوقيت بخلاف سائر الأيام).
- في نفس الوقت يكون الظل في النقطة B في الإسكندرية موجودا، حيث تميل الأشعة الضوئية للشمس عن الشاقول بزاوية θ. فقدر الزاوية θ بـ $7°$. (وجد أن طول ظل نصب موجود بالإسكندرية يساوي $\frac{1}{8}$ من طوله). انظر **الشكل (2)**.

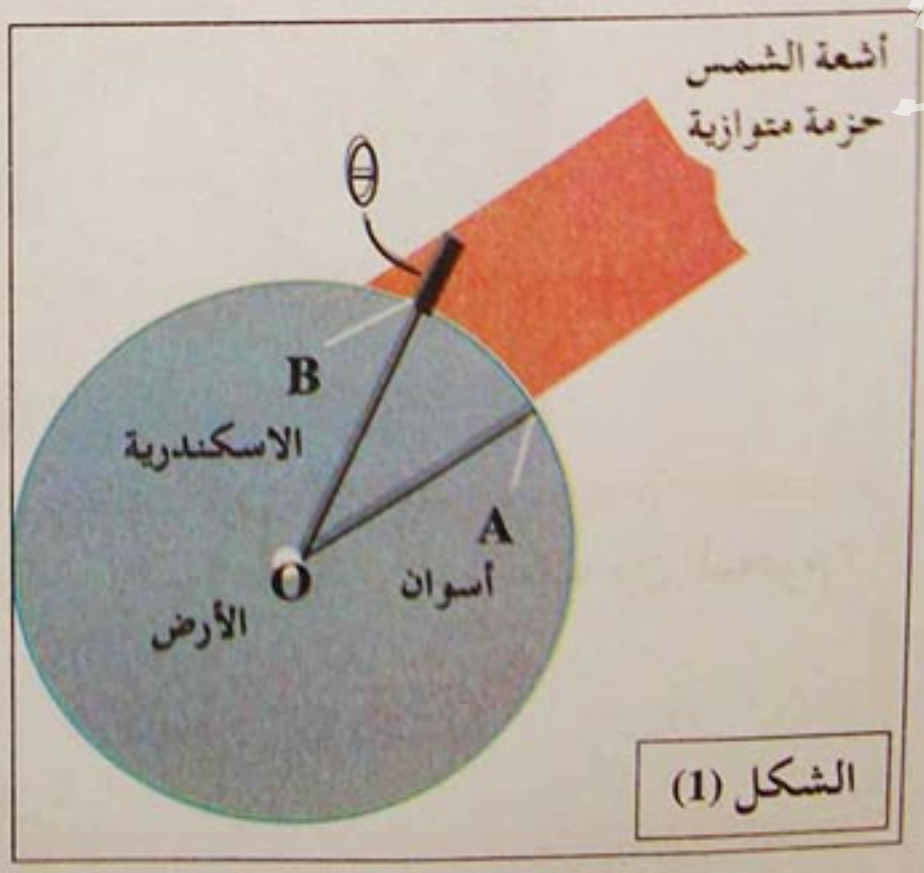
الأسئلة:

1- بافتراض أن الأرض كروية، ماذا تمثل الزاوية المركزية $\widehat{AOB}$ ؟ **الشكل (1)**.

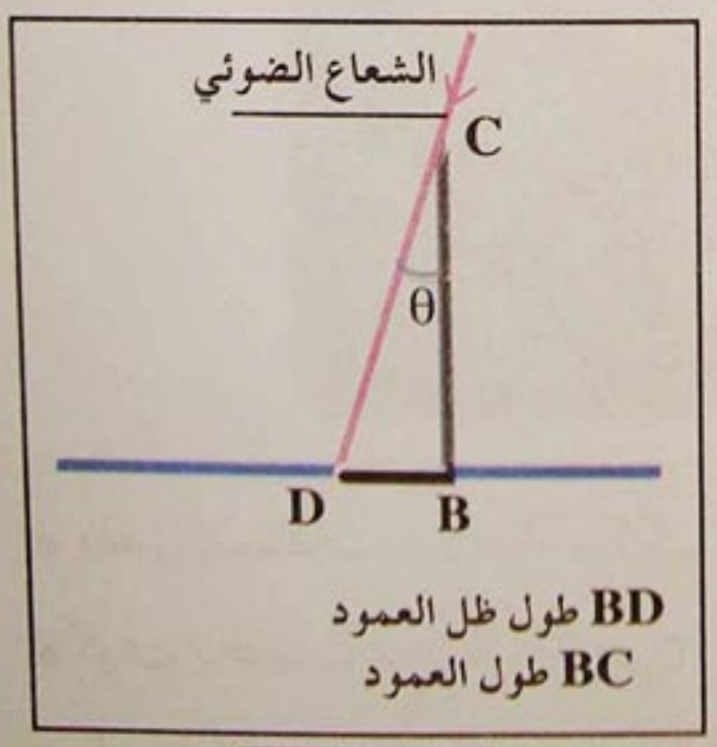
2 - ماذا يمثل طول القوس المقابل لهذه الزاوية؟

3 - إذا علمت أن الزاوية $\theta = 7°$ وأن البعد بين المدينتين $AB = 800\ km$، فاحسب محيط الأرض.

تعطى علاقة حساب محيط الدائرة $L = 2\pi R$، حيث R يمثل نصف قطر الدائرة و$\pi = 3,14$. وقيس الزاوية المركزية يتناسب مع طول القوس المقابل لها.



الشكل (1)



الشكل (2)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2- استخدام طريقة « إيراتوستين »

نستخدم لهذا الغرض عمودين متماثلين لهما نفس الطول (حوالي واحد متر) وموضوعين بشكل شاقولي في مكانين مختلفين من سطح الأرض (مثلا مدينتين **B, A** تبعدان عن بعضهما البعض بمسافة **D**) وتقعان على نفس خط الطول.

تعيين المسافة D:

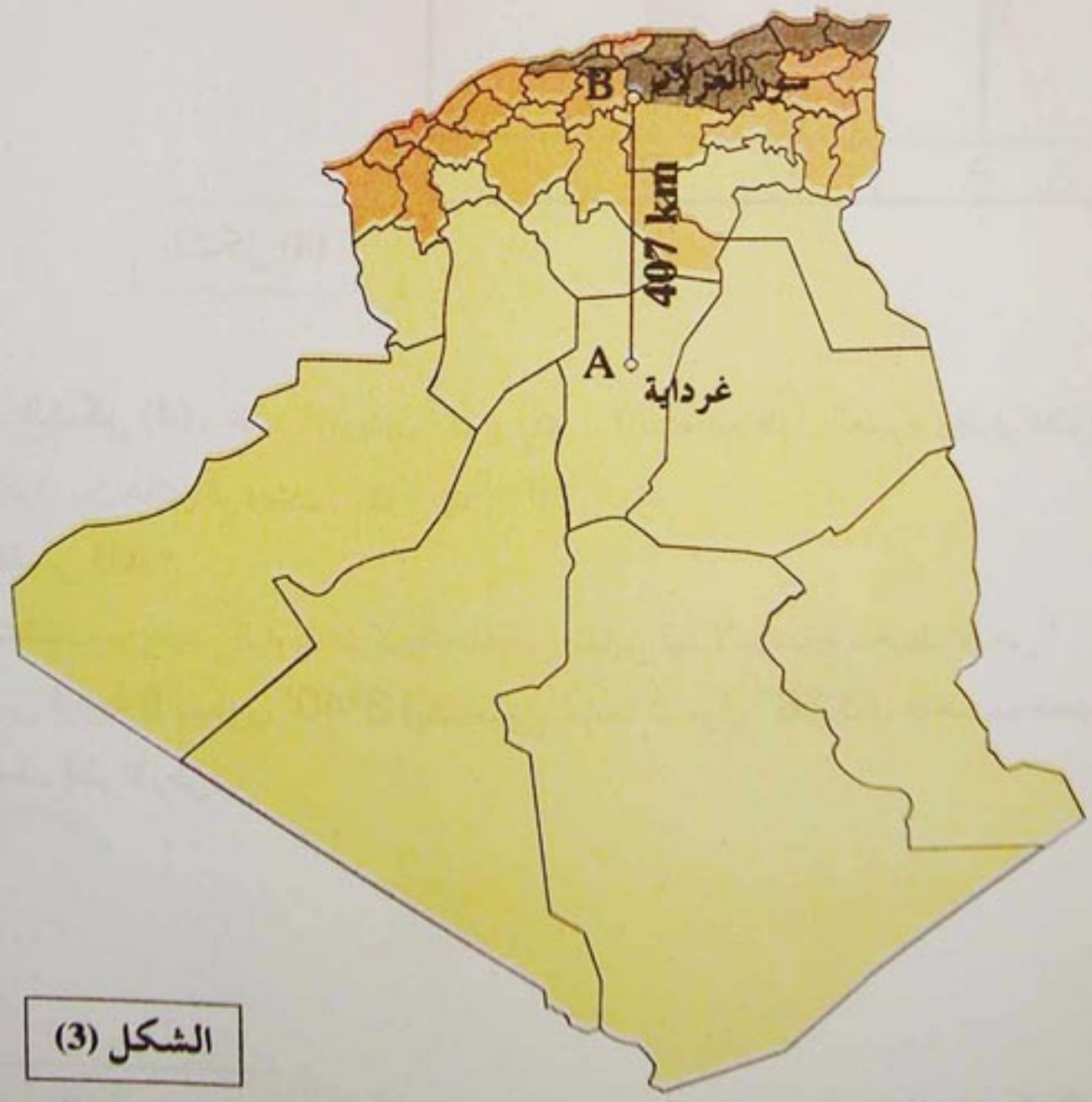
- نستعمل خريطة جغرافية، أو خريطة من موسوعة الأطلس (في قرص مضغوط) أو من الانترنيت.
- اختر مدينتك ومدينة أخرى على نفس خط الطول (إن أمكن).

مثلا، من خريطة الجزائر، نختار المدينتين التاليتين:

1 - سورالغزلان (في الشمال) : خط الطول '3°40، خط العرض '38°08.

2 - غرداية (في الجنوب) : خط الطول '3°40، خط العرض '32°29.

بعد اختيار المدينتين، حدد هذه المسافة بوصل النقطتين الممثلتين للمدينتين **B, A** وباستخدام سلم الخريطة والطول AB على الخريطة [1]. نجد أن المسافة بينهما هي : **AB = D = 407km**، **الشكل (3)**.



الشكل (3)

1 - توجد برمجيات بها أطلس الكتروني تعطي المسافة بين نقطتين على سطح الأرض.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

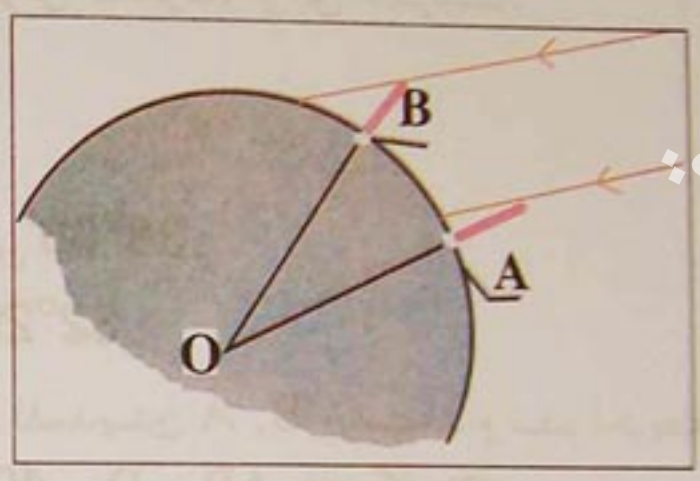
• قياس طول الظل وحساب نصف قطر الأرض

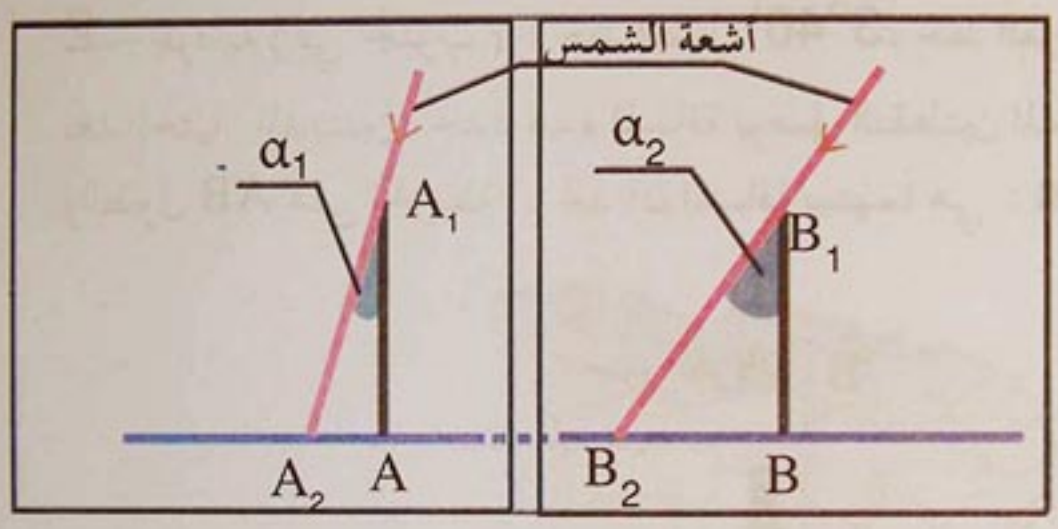
– يتفق على موعد إجراء التجربة في نفس اليوم وفي نفس التوقيت أو عند وقت الزوال (منتصف النهار الشمسي).

– يقاس طول ظل العمود في كل من النقطتين B, A (الممثلتين للمدينتين).

– الزاوية التي يصنعها الشعاع الضوئي مع الشاقول في النقطة A هي : $\alpha_1 = A\hat{A}_1 A_2$ ،

والزاوية التي يصنعها الشعاع الضوئي في النقطة B هي : $\alpha_2 = B\hat{B}_1 B_2$. الشكل (4).





الشكل (4)

الأسئلة :

1 – من المثلثات الشكل (4)، حدد الزاويتين α_1 و α_2 . (استخدم طول العمود وطول الظل)

2 – ماذا يمثل الفرق بين هاتين الزاويتين $\theta = \alpha_2 - \alpha_1$ ؟

3 – ماذا يمثل القوس AB ؟

4 – استخدم التناسب بين قيس الزاوية المركزية والقوس المقابل لها لاستنتاج محيط الأرض [1].

5 – إذا كان قيس الزاوية θ يساوي $3°40'$ (بالتحويل نجدها تساوي $3,66°$)، فاحسب محيط الأرض.

6 – استنتج نصف قطر الأرض.

1 – الإجابة على الأسئلة 1 ,2 و 4 يعتمد على إجراء التجربة في المكانين المختارين. يتم تبادل المعلومات بين مؤسستي المدينتين المعنيتين عن طريق وسائل الاتصال (الهاتف، البريد الالكتروني).

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 - سرعة الضوء: نظرة تاريخية

• **السرعة القصوى**: قبل القرن السابع عشر، اعتبر العلماء أن الضوء ينتشر بصورة آنية، أي بسرعة غير محدودة. وأول من فكّر في أن الضوء له سرعة محدودة هو العالم «غاليلي» Gallilée، وحاول بطريقة تجريبية تقدير هذه السرعة ولكنه لم يتوصل إلى نتائج مهمة.

وفي عام 1676 حدد العالم «أولي رومر» Ole Romer لأول مرة سرعة الضوء، باستخدام طريقة فلكية، بمشاهدة مدة كسوف قمر من أقمار كوكب المشتري. وقد توصل إلى قيمة تقريبية تساوي 212000 km/s. وهي قيمة مقبولة في حدود المعارف المتوفرة آنذاك. ومنه تأكدت محدودية سرعة الضوء وأنه لا ينتشر آنيا كما كان يعتقد في السابق.

وفي عام 1849، توصل العالم «هيبوليت فيزو» Hyppolyte Fizeau إلى حساب أفضل لسرعة الضوء، واستخدم تجهيزا تقنيا لحساب زمن انتشار الضوء ذهابا وإيابا بين نقطتين بعيدتين، واستطاع حساب سرعة الضوء، ووجدها تساوي $3{,}13 \times 10^8$ km/s وهي قيمة أقرب إلى القيمة المعروفة اليوم.

ومنذ بداية القرن العشرين كانت السرعة المعروفة هي 300000 km/s في الخلاء. وصارت هذه القيمة من المسلّمات التي قدمها العالم «انشتاين» Albert Einstein كسرعة قصوى لا يمكن لجسم مادي أن يتجاوزها.

• **رؤيتنا للبعيد هي رؤيتنا للماضي**: سرعة الضوء هائلة، وبالرغم من ذلك، فإن الضوء يحتاج إلى مدة زمنية معتبرة عندما يأتينا من مصادر بعيدة (النجوم)؛ فمثلا يحتاج الضوء لقطع المسافة بين الشمس والأرض إلى حوالي 8 دقائق. وكلما ابتعد المصدر زادت هذه المدة. فأقرب نجم من مجموعتنا الشمسية «بروكسيما سنتوري» Proxima Centauri يستغرق ضوئه للوصول إلينا 4,2 سنة.

في اللحظة التي نستقبل فيها ضوء النجم فإنه يخبرنا عن حالة هذا النجم لحظة إصداره لهذا الضوء، ولما كانت هذه المدة كبيرة فإن المعلومات التي تصلنا من هذا النجم تمثل الحالة الماضية للنجم. ويقول بعض الفلكيين «رؤيتنا للبعيد هي رؤيتنا للماضي».

• **السنة الضوئية**: لقياس المسافات الكونية لاشك أننا لا نستخدم الوحدات الاعتيادية، كالمتر والكيلومتر، لأن هذه الوحدات صغيرة جدا ولا تتلاءم مع المسافات والأبعاد الكونية، نتيجة لضخامة هذه الأخيرة، ولأن قيمها تضم عددا كبيرا من الأرقام، لجأ علماء الفلك إلى استخدام وحدات مناسبة ومتناسقة مع هذه القياسات مثل وحدة السنة الضوئية المرتبطة بسرعة الضوء.

تعرف السنة الضوئية بأنها المسافة التي يقطعها الضوء في الخلاء خلال مدة زمنية قدرها سنة، حيث ينتشر الضوء في الخلاء بسرعة ثابتة قيمتها $c = 3 \times 10^5$ km/s (ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية).

الأسئلة:

1 - اشرح العبارة «رؤيتنا للبعيد هي رؤيتنا للماضي».

2 - احسب بالكيلومتر والمتر وحدة السنة الضوئية.

3 - احسب المسافة بين الأرض والشمس.

4 - إذا كان النجم «فيقا» Vega يبعد علينا بـ 27 سنة ضوئية، فما هي هذه المسافة بالكيلومترات؟

elbassair.net موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- الشمس مصدر للضوء ويصل ضوءها إلى الأرض بشكل حزمة متوازية نتيجة لبعدها الكبير عن الأرض.
- يختلف وقت الزوال من مكان إلى آخر على سطح الأرض. ومنتصف النهار الشمسي (الزوال) يختلف عن منتصف النهار الرسمي (الذي يحدده توقيت البلد).
- عندما تصل أشعة الشمس مائلة على سطح الأرض فإنها تعطي ظلا لعمود شاقولي، وتقدر زاوية ميل هذه الأشعة بنسبة طول ظله إلى طوله. (مثلا النسبة بين ظل العمود في الإسكندرية إلى طوله تساوي 1/8، والتي حددها« إيرا توستين»).
- ينتشر الضوء في الخلاء بسرعة تساوي: c =299 792, 458 km/s . والقيمة المقربة والأكثر استعمالا هي c = 300 000 km/s. وسرعة الضوء في الهواء تساوي تقريبا سرعته في الخلاء.
- سرعة الضوء في الأوساط الشفافة الأخرى تتعلق بطبيعة هذه الأوساط وتقل عن قيمتها في الخلاء، وهي:

أكبر سرعة في الخلاء	299 792 km/s
في الماء	225 563 km/s
في الزجاج	200 000 km/s
في الكوارتز	194 805 km/s
في الماس	123 967 km/s

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أتعمق... أستزيد...

المسافات والأبعاد الكونية

• الوحدات المستخدمة في علم الفلك هي:

1- الوحدة الفلكية (Unite Astronomique): رمزها UA. وهي أصغر الوحدات الفلكية، وتستخدم في قياس المسافات على مستوى مجموعتنا الشمسية. وتساوي المسافة المتوسطة بين الأرض و الشمس، أي حـــوالي 150 مليون كيلومتر. $1UA = 149\ 597\ 870\ km \approx 150.10^6\ km$

2 - السنة الضوئية (Année Lumière): رمزها AL. وهي الأكثر استعمالا، لأنها تصلح لكافة المسافات والأبعاد في الكون، مثل المسافات بين النجوم و المجرات. والسنة الضوئية تساوي المسافة التي يقطعها الضوء في الخلاء خلال سنة. ونعرف أن سرعة الضوء في الخلاء تساوي تقريبا 300 000 km/s، وإذا أخذنا القيمة الأكثر دقة، وهي $c = 299\ 792{,}458\ km/s$ سنجد أن السنة الضوئية تساوي:

$$1AL = 9460\ 700\ 000\ 000\ km$$

3 - البرسك (Parsec): رمزها pc. وهي وحدة مسافات كونية أقل استعمالا، وتستخدم للتعبير عن القياسات الهائلة. والبرسك يساوي: $1pc = 3{,}26\ AL$

• بعض أبعاد كواكب المجموعة الشمسية:

الكواكب		القطر بـ km	عدد الأقمار الطبيعية
	الشمس	1400	
الكواكب الداخلية أو الأرضية	عطارد Mercure	4,9	0
	الزهرة Venus	12,1	0
	الأرض Terre	12,8	1
	المريخ Mars	6,8	2
الكواكب الخارجية أو العملاقة	المشتري Jupiter	143	52
	زحل Saturne	120	30
	يورانوس Uranus	51	21
	نبتون Neptune	50	8
الكوكب البعيد	بلوتون Pluton	2,4	1
كواكب أخرى	• اكتشف الكوكب العاشر عام 1999، وكوكب آخر عام 2000، ويوجد بين نبتون وبلوتون.		

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• المسافات بين الشمس والكواكب.

الكواكب		المسافة مقدرة بـ UA
الشمس	Soleil	0
عطارد	Mercure	0,39
الزهرة	Venus	0,72
الآرض	Terre	1
المريخ	Mars	1,5
المشتري	Jupiter	5
زحل	Saturne	9,5
أورانوس	Uranus	20
نبتون	Neptune	30
بلوتون	Pluton	40
نجم بروكسيما	Etoile Proxima	612 265

• مسافات وأبعاد أخرى في الكون

من ...	... إلى	المسافة مقدرة بـ km	UA	AL	pc
الأرض	القمر	384 000	0,002 566 882	0,000 000 041	0,000000012
الشمس	بلوتون	5913520000	40	0.000 625 041	0,000191730
الشمس	أقرب نجم	$3,974 \times 10^{13}$	265 612	4,2	1,288343558
درب التبانة	أقرب مجرة «ماجلان»	$1,608 \times 10^{18}$	10750970000	170 000	52 150
درب التبانة	مجرة «أندروميد»	$2,081 \times 10^{19}$	139130200000	2 200 000	674 850
أبعد مجرة		$7,569 \times 10^{22}$	$5,059 \times 10^{14}$	8 000 000 000	2453000000
قطر الكون		$1,419 \times 10^{23}$	$9,486 \times 10^{14}$	15000000000	4600000000
قطر مجرتنا (درب التبانة)		$9,461 \times 10^{17}$	6 300 000 000	100 000	30 675

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• تصنيف النجوم

إن تنوع وتعدد النجوم في الفضاء الكوني جعل علماء الفلك يفكرون في تصنيفها، واعتمدوا معيار درجة الحرارة. إن الضوء الذي يأتينا من السطح الخارجي للنجم له لون يميزه. تأخذ النجوم ألوانا مختلفة مثل الأحمر البرتقالي، الأصفر، الأبيض، الأبيض المزرق... وهذه الألوان تعطينا فكرة عن درجة الحرارة السائدة في هذا النجم. وتتزايد درجة الحرارة عندما نتجه من اللون الأحمر حتى اللون الأبيض.

كما اعتمدوا في هذا التصنيف رموزا تدل على درجة الحرارة، وهي بالترتيب التنازلي: (من O إلى M)
O, B, A, F, G, K, M.

- الجدول الآتي يصنف بعض النجوم:

النجم	درجة حرارة السطح	اللون	الصنف
Eta pupis	35 000 °C	أبيض مزرق	O
Rigel	21 000 °C	أبيض مزرق	B
Sirus, Deneb	10 000 °C	أبيض	A
Procyon	7200 °C	بني فاتح	F
Soleil, Capella	6000 °C	اصفر	G
α de centaur	4700 °C	برتقالي	K
Etoile de Bernard	3000 °C	أحمر	M

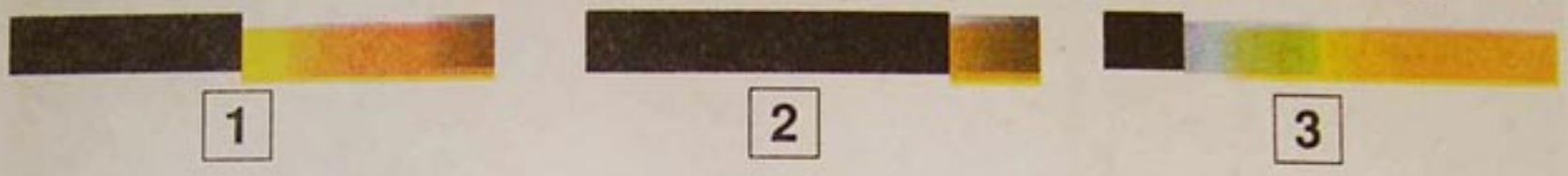
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... ت ... رت ...

1 من بين المصابيح التالية: مصباح التوهج، مصباح الصوديوم، مصباح الزئبق، مصباح النيون، أيهم يعطي طيفا متصلا أو طيفا متقطعا؟

2 نغذي مصباحا للتوهج بواسطة مولد كهربائي. ويمكن التغيير في التوتر المطبق على المصباح، فنستعمل القيم التالية: 50V, 100V, 220V. نحلل الضوء الصادر بمطياف فنحصل على الأطياف الآتية الموضحة في الأشكال (1، 2، 3).

أربط كل طيف بالتوتر الكهربائي الموافق له.



1 2 3

3 المشع الحراري هو جهاز نستعمله للتدفئة. يتألف من سلك ملفوف حول قضيب عازل.

- كيف يكون لونه عندما لا يشتغل؟
- ما هو لون السلك عندما يشتغل في حالة عادية؟
- ما هي الأشعة المسؤولة عن إصدار الحرارة؟

4 يقال أن الجلد مستقبل للضوء. فعندما يتعرض لضوء الشمس يتأثر به، ما هي الاشعاعات التي تترك أثرا بارزا فيه من بين الإشعاعات الآتية: تحت الحمراء، فوق البنفسجية، الضوء الأصفر؟ كيف يظهر هذا التأثر؟

5 أكمل العبارات الآتية:

أ – يظهر قوس قزح مجموعة من.....تبدأ من .... إلى....

ب – الأشعة .....هي المسؤولة على اسمرار البشرة. الأشعة.....تصدر عن جسم.....

ج – العين حساسة ل.....

د – في الطب تستعمل الأشعة.....للحصول على صور تكشف عن بعض ما بداخل الجسم مثل .....و تكشف صور .....عن الحرارة التي.....

6 أكمل الفقرة الآتية:

في الفراغ الكوني وفي.... سرعة... الضوء هي...

السنة الضوئية هي... التي... خلال...

7 إن البرق الذي يحدث بين سحابتين يرافقه سماع صوت الرعد. إن سرعة انتشار هذا الصوت في الهواء تساوي 330 m/s، ولكن نرى ضوء البرق قبل سماع صوت الرعد، لماذا؟

- إذا حدث هذا البرق على بعد 6 km من ملاحظ، كم يستغرق من الزمن حتى يصل إليه؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

8 إن سرعة المكوك الفضائي تساوي 10km/s . **احسب الزمن المفترض لوصولها إلى أقرب نجم الذي يبعد عن** الأرض بـ 4 سنوات ضوئية.

9 يستغرق وصول الضوء من الشمس إلى الأرض **8 min 20 s**، **وللوصول إلى كوكب «بلوتون»** 5 h 30 min. **احسب المسافة المقطوعة في كل حالة. احسب النسبة بين المسافتين.**

10 أمواج الراديو والتلفزيون وإشارات الرادار تنتشر بسرعة الضوء. **احسب الزمن اللازم لقطع المسافة أرض- قمر** ذهابا و إيابا لإشارة الرادار، علما أن **المسافة أرض- قمر تساوي 60 مرة نصف قطر الأرض الذي يساوي** تقريبا 6400km.

11 عندما نرى كوكب «نبتون» يكون الضوء الصادر عنه **قد انطلق منذ 4 ساعات. احسب بعدها عن** الأرض.

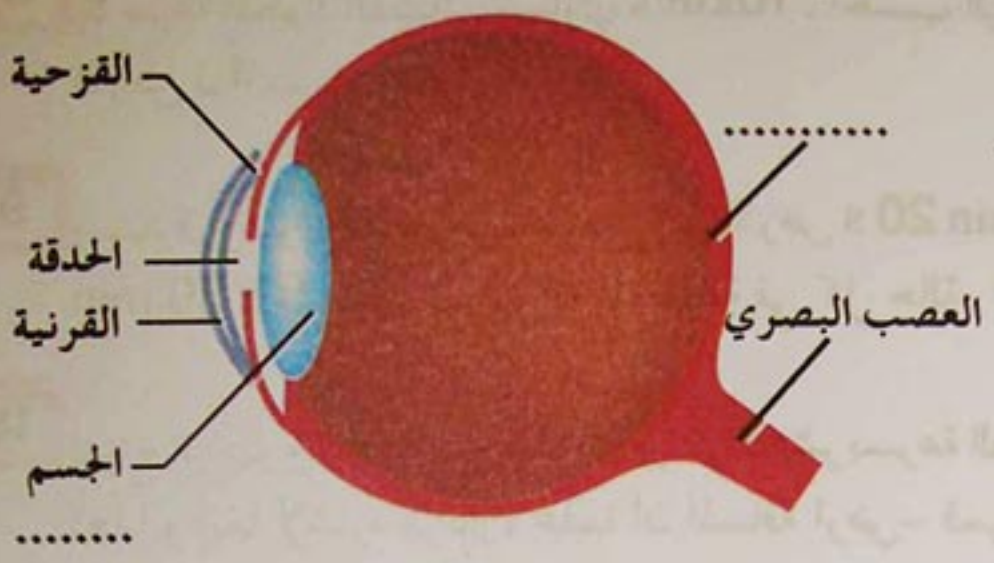
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أنشطة إدماج...تقييم

1- العين ورؤية الأشياء

أ – عين الإنسان

- أكمل بيانات أجزاء العين في الشكل المقابل.



ب – دَورُ أجزاء العين

باستعمال مختلف مصادر التوثيق (قواميس، أقراص CD المختصة، الأستاذ، الانترنت...)، أكمل الجمل الآتية:

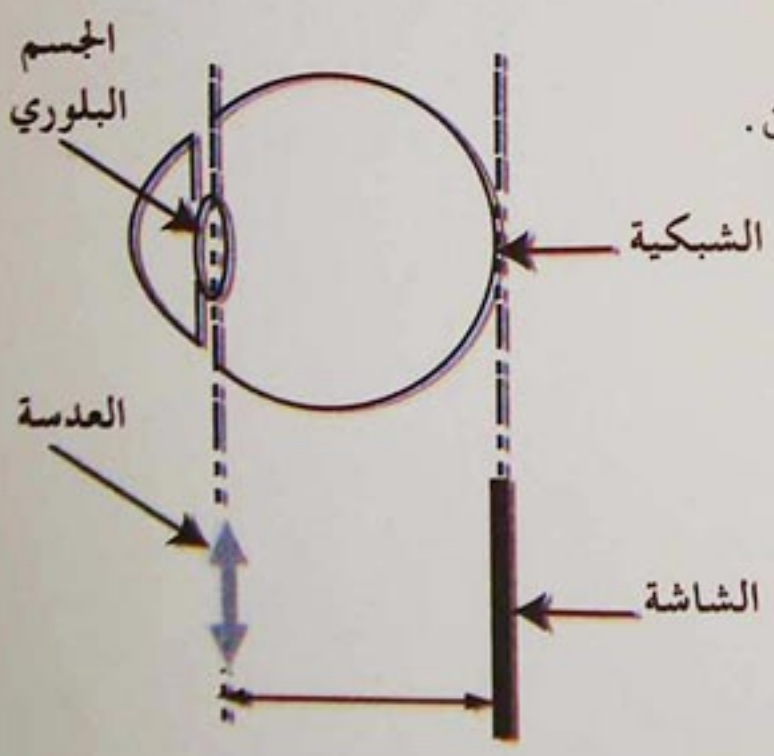
الحدقة: موقع من العين حيث الضوء...

القزحية: مهمتها تحديد .....الذي ينفذ إلى العين.

العدسة: جزء من العين يعمل على...أشعة الضوء.

الشبكية: موقع من العين يتشكل فيه ...

العصب البصري: ينقل المعلومات.....

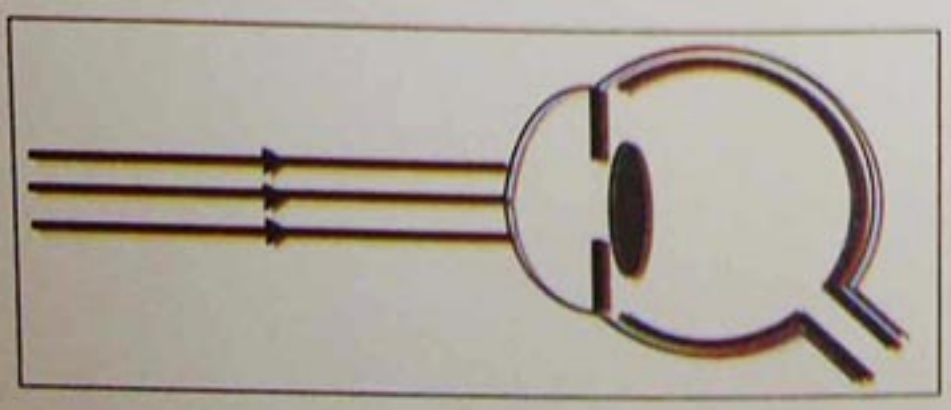


2 – مجسم العين:

أ – المجسم:

لاحظ المجسم ثم أكمل الجمل الآتية:

- يُعوض الجسم البلوري بـ.....
- تعوض الشبكية بـ.....
- بفضل العدسة يتشكل الخيال في.....
- في العين بفضل الجسم البلوري يتشكل الخيال في.....



ب – دور الجسم البلوري:

في الشكل المرافق، أكمل رسم أشعة الضوء.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 - أرى، ولكن كيف أرى؟

أ - صحيح أم خطأ؟

الشمس والقمر أجسام مضيئة.

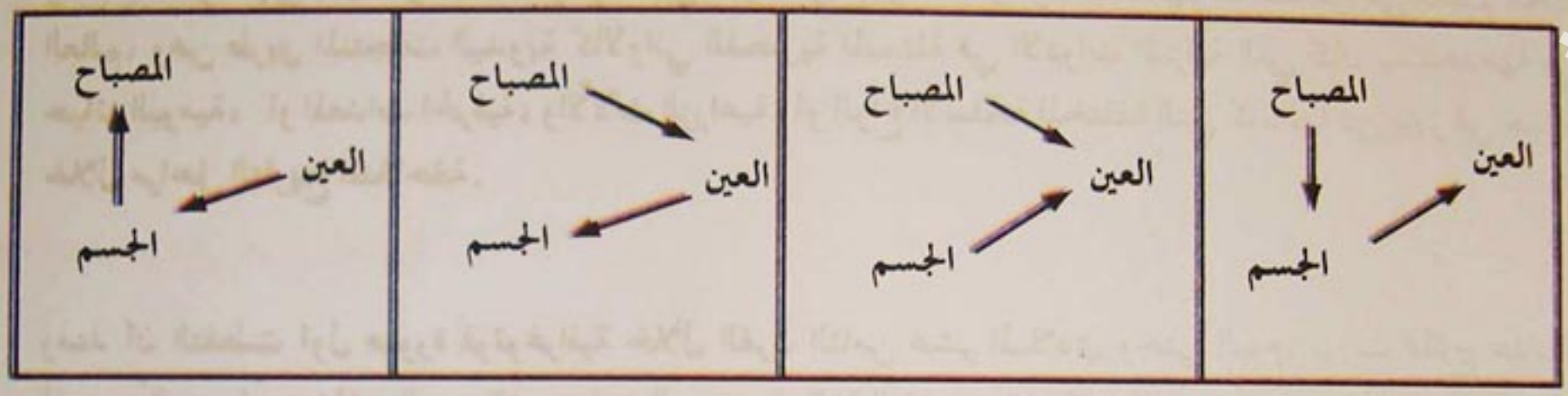
مسار الضوء الأبيض هو دائما مرئي.

الإحساس بالسواد يعود إلى غياب الضوء.

الجسم المرئي يرسل أو ينشر الضوء.

ب - ماذا تفعل العين؟

ما هو الشكل الموافق للمسار الحقيقي للضوء الذي تراه العين أثناء مشاهدة الجسم؟

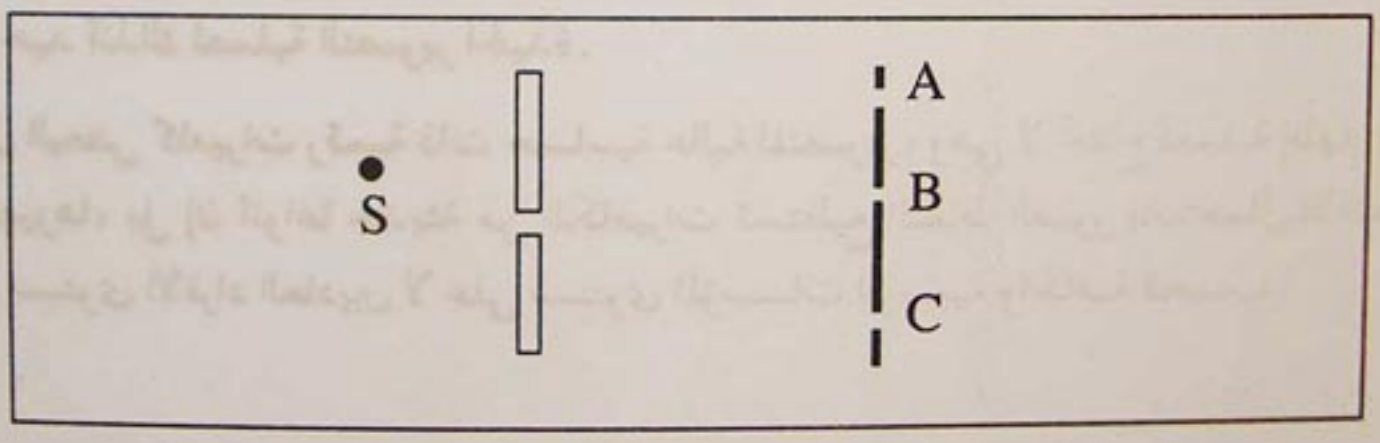


جـ - هل يمر الضوء؟

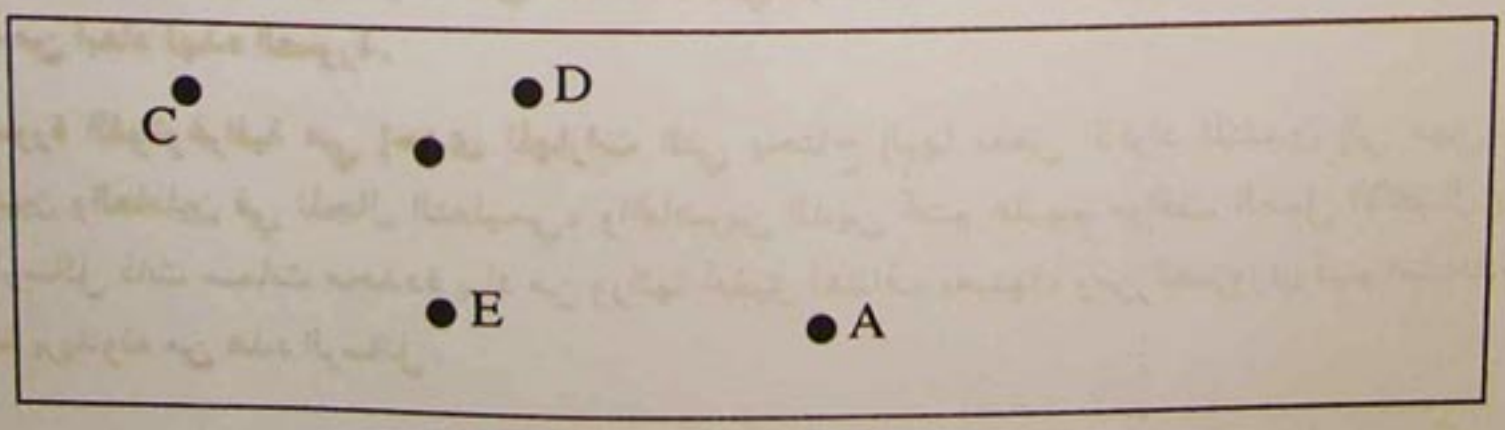
ميز الأجسام الشفافة من ضمن القائمة الآتية: زجاج مصقول، حطب، ورق فحم، زجاج غير مصقول.

د - ماذا أرى؟

1 - في أي موقع (A, B ,C) يضع الملاحظ عينه لكي يرى المنبع S؟ فسر بالرسم.



2 • أرى D ولا أرى C، لكن A تحجب عني E، أين أنا؟ حدد موقعي.



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 1

الصورة الفوتوغرافية.... رسالة

محاولات الإنسان عبر التاريخ

منذ أن بدأ الإنسان وبإمكاناته البسيطة وتبعا لظروف حياته البدائية التعبير عن مكنوناته ورغباته الملحة في تعريف الآخرين بمنتجاته العقلية أو اليدوية، نجح وإلى حد كبير في تحقيق ما يصبو إليه، حيث استطاع إيصال رسائله المتنوعة إلى بقية أفراد المجتمع الإنساني عبر التاريخ بواسطة رسومات الكهوف المنتشرة في معظم أنحاء العالم، وعن طريق المنتجات اليدوية كالأواني الفخارية المتمثلة في الأدوات المنزلية التي كان يستخدمها في حياته اليومية، أو المعدات الحرفية، والآلات الزراعية، أو أنواع الأسلحة المختلفة التي كان لها دور بارز في حياته خلال مراحل التاريخ المتلاحقة.

قفزات نوعية في عالم الصورة

ومنذ أن التقطت أول صورة فوتوغرافية خلال القرن الثامن عشر الميلادي وحتى اليوم، برزت نماذج عديدة لمفهوم "الصورة"، وهاهي اليوم وقد وصلت إلى درجة بالغة التقدم، مقارنة بما كانت عليه خلال القرون الماضية، فالصورة اليوم ومنذ القفزة النوعية لها خرجت من نطاق الجهد اليدوي إلى عالم التصوير فكانت (الصورة الضوئية) التي يعتبر الضوء عنصرا أساسيا لها.

ولم تعد الصورة الضوئية تقف مستجدية على أعتاب الغرف السوداء لإظهارها، أو يقف من يحتاج إليها في الشمس سويعات حتى يتمكن المصور من التقاط صورة –كانت وما تزال تسمى «شمسية» وذلك لأهمية ضوء الشمس كمصدر وحيد آنذاك لعملية التصوير الجيدة.

أصبحت في متناول البعض كاميرات رقمية ذات حساسية عالية للتصوير، وهي لا تحتاج لعملية إظهار ودخول الغرف المظلمة لتجهيزها، بل إن أنواعا حديثة من الكاميرات تستطيع التقاط الصور باستعمال الأشعة تحت الحمراء، وهذا على مستوى الأفراد العاديين لا على مستوى المؤسسات الرسمية والخاصة فحسب.

قراءة الصورة

قراءة الصورة الفوتوغرافية يمكن أن تعرف من خلال الإطار الآتي: حيث أنها محاولة التعرف على محتويات الصورة الأساسية والثانوية، والتعرف على العلاقات التي تربط بين هذه العناصر بمستوياتها المختلفة، وما يمكن استنتاجه من أبعاد لهذه الصورة.

قراءة الصورة الفوتوغرافية هي إحدى المهارات التي يحتاج إليها بعض الأفراد المنتمين إلى مهن مختلفة، كالصحفيين والعاملين في المجال التعليمي، والمحاضرين الذين تحتم عليهم مواقف العمل الاتصال بالجمهور لتوصيل رسائل ذات سمات محددة يراد من ورائها تحقيق أهداف بعينها، ومن الضروري لهم استخدام الصور لتأكيد ما يريدونه من هذه الرسائل.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الصورة أبلغ من المقال

تقوم الصورة بدور يحسب له حسابه، وهي بهذا الدور تُعين المستخدم على سهولة توصيل رسالته إلى المستقبلين، فالمراسل الصحفي الذي يعايش معارك ضارية، ومهما كانت بلاغته اللغوية فقد لا يتمكن من إعطاء وصف دقيق عنها. ولكن إذا كانت لديه المهارة الكافية في التقاط الصور الفوتوغرافية وتتوفر لديه المهارة أيضا في فهم العناصر التي يجب عليه تضمينها في صوره، فهو مراسل ناجح إلى حد كبير، فالصورة قد تغني عن مقال.

مكونات الصورة

قد يكون في الصورة الواحدة عناصر متعددة، أو قد لا تحمل بين جوانبها سوى عنصر واحد، وهذا بالطبع مرتبط بعوامل عديدة كمزاجية المصور ومستوى إدراكه لما يريده من الصورة أو الموضوع الذي من أجله التقطت الصورة.

وقد تكون الصورة التي لا تحوي إلا عنصرا واحدا تتوفر فيها الجوانب الفنية الأخرى المتعلقة بعملية التصوير كزاوية الالتقاط، وحجم اللقطة، وزمن التعريض، ونوعية وكمية الإضاءة، تكون ذات تأثير قوي وبصمات بارزة، فيكون لها من القوة في إيصال الرسالة المنوطة بها مالا يتوفر في مجموعة متعددة من الصور التي افتقدت العوامل التي تؤهلها للنجاح المطلوب في نقل الرسائل أو المعلومات.

مستويات العناصر: إذا كانت الصورة الفوتوغرافية ذات عنصر واحد فهذا يؤدي إلى تكوين وعي مباشر للهدف من الصورة، أما إذا أجبر المصور، أو كان من الضروري تعدد العناصر فهذا يجعل من اللازم التفصيل في معرفة هذه العناصر ومستوياتها، وكيفية ترتيبها حسب الأهمية، ومن الأفضل تحديد عدد العناصر في الصورة قدر الإمكان كي لا يتشتت نظر القارئ، وبالذات صغار السن أو منخفضي الوعي، وكلما قلت العناصر كانت الصورة أفضل.

أبعاد الصورة الفوتوغرافية

كما أن للصورة الفوتوغرافية عناصر ومكونات، فإن لها أبعادا متعددة، ومن البديهي القول أن لكل صورة طبيعتها ومكوناتها وأبعادها، وهي وإن تشابهت في الإطار العام بين كل الصور، إلا أن لكل صورة ما يناسبها، وقد تتحد مجموعة من الصور في الأبعاد إذا كان موضوعها واحد، وقد تختلف في نوعية الأبعاد باختلاف الموضوع.

فقد تكون الصورة ذات بعد إنساني كالصور المبثوثة عبر وسائل الإعلام عن قضية المجاعة،...وغيرها من القضايا التي يغلب عليها الجانب الإنساني. لكن قد توجد أبعاد أخرى مصاحبة كالبعد السياسي أو الاجتماعي والاقتصادي والتاريخي وغيرها، وتكاد لا تخلو صورة ما من بعد واحد على الأقل، ولو حاولنا بذل جهد بسيط فقد نعثر على كم هائل من الأبعاد لأي صورة مهما كانت محدودية عناصرها.

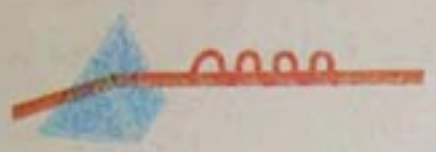
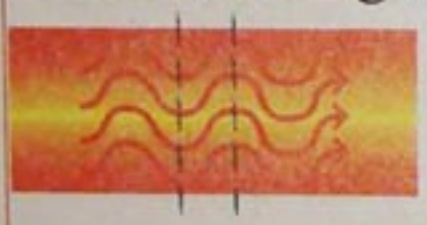
مقتبسة وبتصرف عن «الصورة الفوتوغرافية» من مواقع شبكة المعلومات العالمية (الأنترنت)

elbassair.net موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 2

ضوء الليزر

أ - مقارنة بين الضوء العادي وضوء الليزر

الضوء العادي هو ...	ضوء الليزر هو ...
- عدة ألوان يتحلل بواسطة موشور . الضوء الذي تراه أبيض اللون يتحلل إلى ألوان قوس قزح.	**- لون واحد** نقول عنه أنه وحيد اللون. توجد عدّة أنواع من الليزرات ذات ألوان مختلفة. 
- متعدد الاتجاه تنتشر ألوان قوس قزح (أو الأمواج الضوئية) في كل الاتجاهات في الفضاء انطلاقا من المنبع.	**- موحد الاتجاه** كل الأمواج الضوئية تنتقل في نفس الاتجاه. تشكل حزمة ضوئية منتظمة وغير متباعدة.
- غير منتظم لا تصدر الأمواج الضوئية في نفس اللحظة. تنتشر بشكل غير منتظم، الواحدة منها مستقلة عن الأخرى.	**- منتظمة ومترابطة** الخاصية الموجية لضوء الليز هي أنها أمواج مترابطة ومنتظمة ومنظمة. 
يمكن تشبيه الضوء العادي بحركة سير مجموعة من الناس ينتقلون بشكل عشوائي.	**يمكن تشبيه ضوء الليزر بجنود يسيرون بخطى منظمة ومنتظمة ومتواقتة.**

ب - ضوء الليزر أو الضوء المترابط والشديد التركيز

أجهزة الليزر تصدر ضوءا مكيفا بطرق توجهه وتجعل منه فريدا ومميزا عن الضوء العادي الذي تصدره الشمس أومصابيح المنازل. تعتمد خصائص ضوء الليزر على نوع التطبيق الموجه اليه.

كلمة (LASER) هي اختصارا للحروف الاولى من الجملة:
Light Amplification Stimulated Emission of Radiation
تصف هذه الجملة عمل الليزر بدقة كيفية، وهي تعني:
الضوء المضاعف بواسطة الانبعاث للاشعاع المُثار (أو المستحث)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

جـ - أنواع الليزرات

توجد أنواع مختلفة من الليزرات، فالمادة الليزرية المستخدمة لإنتاج الليزر يمكن أن تكون جامدة أوغازية أو سائلة أو شبه موصلة. وكل أنواع الليزرات تسمى عادة حسب نوعية المادة الليزرية المستخدمة فيه.

بعض استخدامات الليزر

أصبح يمثل أحد أوجه التقدم في ميدان التكنولوجيات الحديثة، التي لا تقتصر تسميتها على ميدان الاعلام والاتصالات فقط.

الاستخدام المتزايد لأجهزة الليزر في ميدان الجراحة خصوصا والطب بصفة عامة في العشرية الاخيرة ببلدنا، جعله معروفا عند عامة الناس. لكن استعمالاته المتعددة الأخرى تعدت المجال المخبري وأعمال البحث والصناعة إلى مختلف أوجه حياتنا اليومية (قاريء الاقراص المضغوطة، الطابعات، ...)

تمثل أشعة الليزر خطورة كبيرة خصوصا على العيون بالنظر إلى شدتها ومدة التعرض لها وأبعاد الحزمة وطول موجة الليزر (فوق البنفسجية، تحت الحمراء، وفي المجال المرئي).

اعتمادا على المعايير السابقة، يكون التأثير البيولوجي متباينا، وتأثيرات التفاعل في الخلايا قد تصل إلى الفعل الحراري.

أجهزة الليزر أدوات ضرورية للعديد من الاستعمالات اليومية. لكن خطورته الشديدة تبقى ماثلة أمامنا في كل اللحظات. إن استعمال الإنسان له يمكن أن يحدث خطورة عليه بفعل شدته.

د - العين هي العضو الأكثر عرضة لخطورة أشعة الليزر.

إذا وُجهت أشعة الليزر إلى العين (حيث أنها شديدة التركيز، كما ذكرنا ذلك في البداية)، فإن شدة الإضاءة على شبكية العين تكون قوية ومركزة، ويترتب عن ذلك ضرر لشبكية العين، حتى مع أنواع الليزرات الضعيفة.
يحمل مستعملو الليزر في مختلف المجالات (طب، صناعة، ...) نظارات خاصة واقية.

تظهر هذه الصورة الضرر الواضح في شبكية العين.

جرح ناتج عن استعمال ليزر ضعيف في القرنية.
يظهر الجرح في الدائرة البيضاء. تمت ملاحظة الجرح بعد 30 دقيقة من حدوث الاشعاع.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 3

الصورة الإشعاعية

الصورة الإشعاعية في بعض التواريخ

في سنة 1895 اكتشف الفيزيائي الألماني روتنغن (W. Röntgen) أشعة X المسماة الأشعة السينية.	في سنة 1896 يكتشف الفيزيائي بيكريل (H. Becquerel) اليورانيوم الذي يصدر أشعة غير مرئية (ليست أشعة X). يعطي اسم النشاط الإشعاعي لهذه الظاهرة.	في سنة 1898 يتمكن العالمان بيار كيري وزوجته من عزل البلوتونيوم والراديوم. هذان العنصران مشعان ولم يكونا معروفين حيث أنهما متواجدان مع اليورانيوم. يحصلان على جائزة نوبل مع هنري بيكريل في سنة 1903.
في سنة 1913 يسجل العالم هيفيسي (G. C. de Hevesy) أولى المحاولات في استعمال الراديوم في مجال أبحاث توزعه في جسم حيوان.	في سنة 1928 يتمكن العالمان غايغر وميلر (H. Geiger et W. Müller) من اختراع أول عداد للجسيمات.	في سنة 1930 ينهي العالم لورانس (E. O. Lawrence) أعماله في صنع مسرع كهرومغناطيسي ذي تواتر عالي. يستعمل هذا الإنجاز فيما بعد في مجال المسرعات (cyclotron.)

تقنيات استعمال الإشعاعات في المجال الطبي

تعود المحاولات الأولى في مجال استعمال الصورة الإشعاعية الطبية عن طريق أشعة X إلى شهر ديسمبر من سنة 1895 عن طريق العالم روتنجن (W. Röntgen). حقق هذا العالم أول صورة ليد زوجته.

أول صورة إشعاعية في الطب
تمت في سنة 1895

وظفت هذه التقنية قدرة أشعة X على اختراق جسم الإنسان، الذي يمتص جزءا منها حسب نوعية الخلايا المخترقة (العظام أكثر سماكة في حين أن العضلات أكثر شفافية بالنسبة لأشعة X). تسمح هذه الإشعاعات من القيام بصور إشعاعية، مثلا، كسر في العظام أو خلايا أفسدها مرض ما (مثلا الصور الإشعاعية للرئة).

...إلى جهاز السكانير (Le scanner)

يسمح جهاز السكانير من إنجاز صور مقطعية لجسم الإنسان. يستعمل في هذا الجهاز أشعة X مثل الصور الإشعاعية السابقة الذكر، مع الاختلاف في الفيلم الذي يعوض بمستقبلات (capteurs)، في مرحلة لاحقة تبنى وتثبت الصور.

...فحص الغدد...

صورة للعمود الفقري عن طريق السانتيغرافيا (scintigraphie)
صورة عن طريق كاميرا متصلة بالإعلام الآلي

توسع ميدان استعمال الإشعاعات في المجال الطبي حتى وصل اليوم إلى مرحلة استعمال ما يسمى باسم السانتيغرافيا (scintigraphie). تحقن بهذه الطريقة كمية قليلة من عنصر مشع، حيث تتثبت هذه الأخيرة في العضو المراد دراسته. يرسل العنصر المشع إشعاعات يستقبلها ويحللها جهاز متصل بالإعلام الآلي. تستعمل هذه التقنية الشديدة الحساسية في ميدان فحص الغدد ووظيفة القلب،...

elbassair.net

الإنسان والطاقة

- كيف تطورت مصادر الطاقة؟

من قوة الإنسان ..... إلى قوة الحيوان .... إلى قوة الرياح ..... إلى البخار .... إلى البترول والغاز .... إلى الشمس ... إلى ....

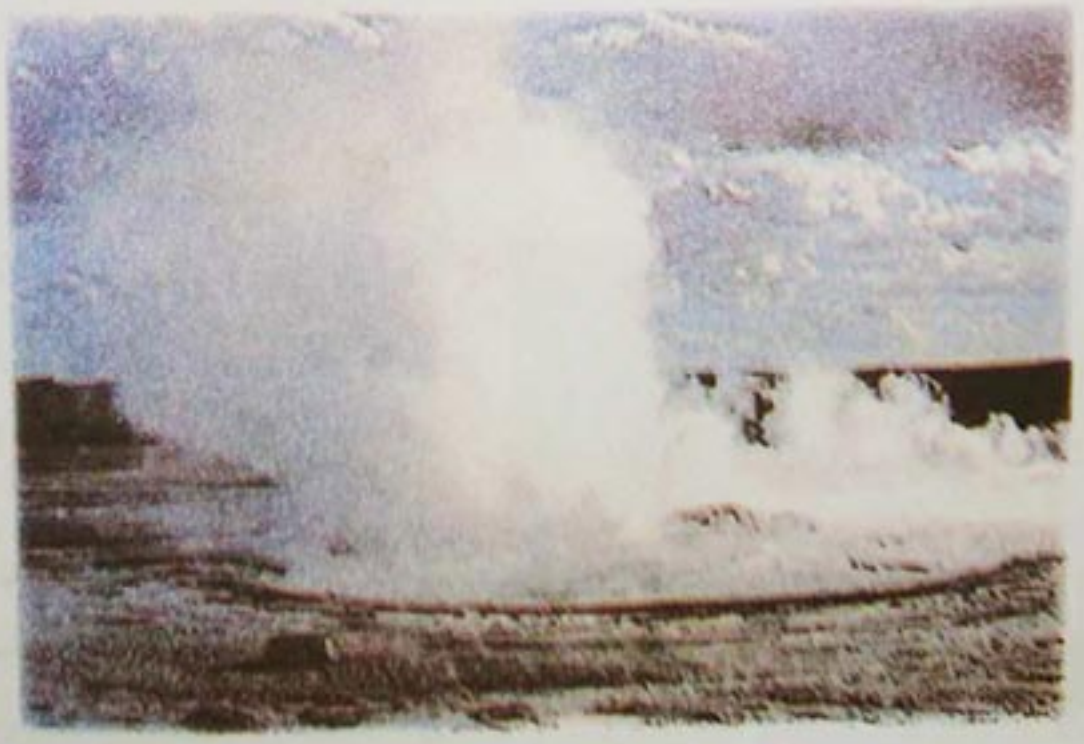
- الطاقة عبر العصور من أجل :

- نمو الكائنات الحية.
- الانتقال في الأرض والبحر والجو.
- الإضاءة في كل مكان.
- علاج مختلف الأمراض.
- .....

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

- ما هي أهم أشكال الطاقة؟
- ما هي مراحل تحويل الطاقة؟

... من كيميائية ... إلى عضلية ...
إلى ميكانيكية ... إلى كهربائية .....



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

ماهي الطـــاقة ؟

الكفاءات المستهدفة :

- يعي مفهوم الطاقة .
- يعرف أهم مصادر الطاقة واستعمالاتها .
- يميّز بين مختلف أشكال الطاقة .
- يعرف استعمال وحدات قياس الطاقة .

- من أين تأتينا الطـــاقة ؟
- فيما نستخدمها ؟
- ما هي آثارها على الإنسان والبيئـــة ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 مفهوم الطاقة

1 . العالم والطاقة

• تقدم الأغذية الطاقة اللازمة لنمو الإنسان والحيوانات والنبات واستمرار حياتها .

الجزائر تدعو لاحترام الحصص وخفض الفائض المقدر بمليون برميل

"أوبك" تحاول استعادة السيطرة على السوق النفطية

عما يتكلم هذا المقال ؟

• أصبح مفهوم الطاقة مصطلحا معروفا ومتداولا في الحياة اليومية ومرتبطا بنشاطات الإنسان الحيوية والاقتصادية . ...

• لا تشتغل المصانع، ولا وسائـــــــــل النقل، ولا الإنارة، .... بدون طاقة

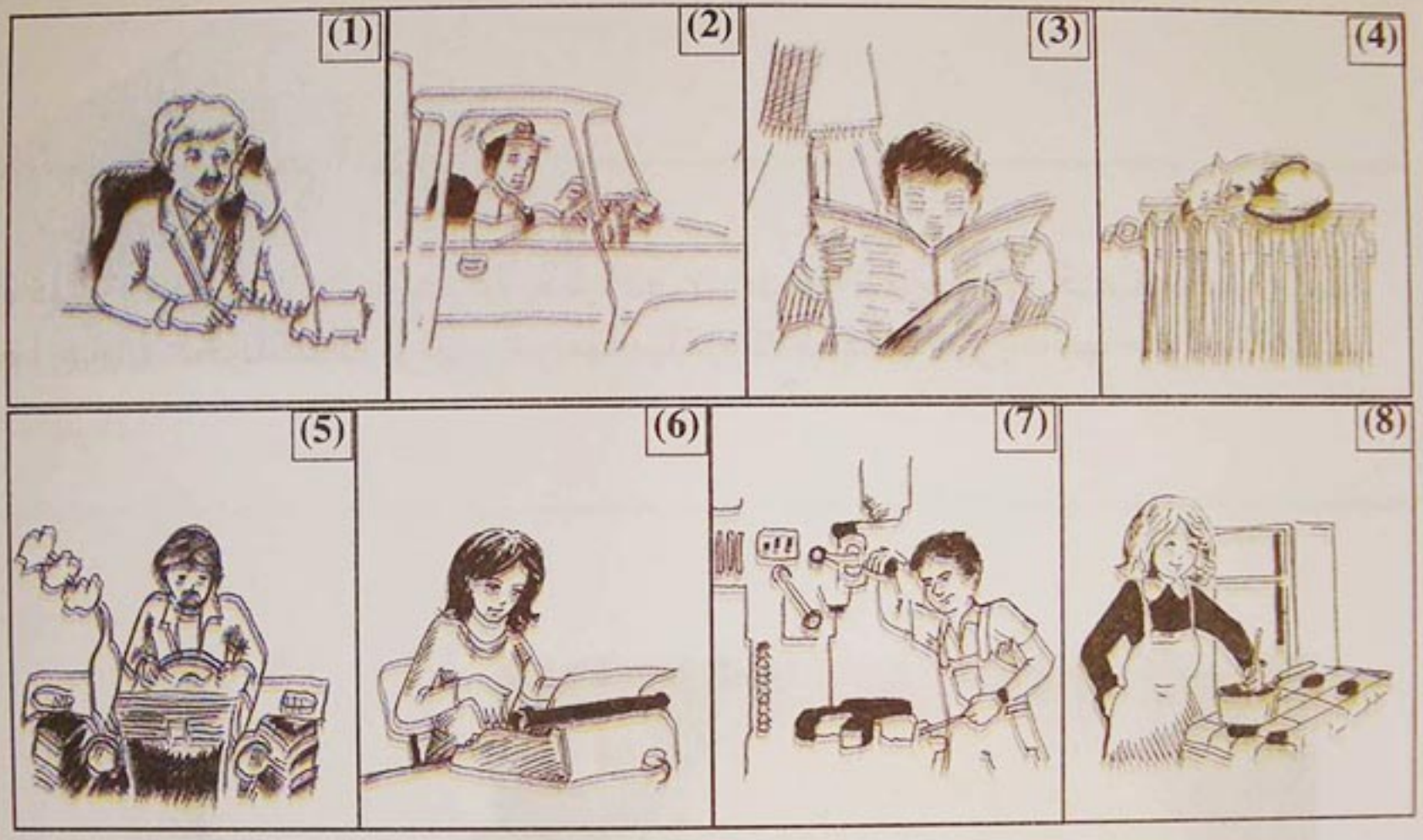
• توفر الشمس للكائنات الحية على الأرض الطاقة الضرورية والدائمة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 . ما فائدة الطاقة؟

نستعملها في كل النشاطات وفي كل لحظة من الحياة، هي عنصر بدونه لا توجد إضاءة ولا تدفئة ولا اتصالات ولا وسائل للنقل...
هي عنصر بدونه لا تشتغل الأجهزة الكهرومنزلية ولا المصانع ولا الآلات، ...

• يمثل الشكل أسفله وضعيات مألوفة من الحياة وتُظهر استعمال الإنسان للطاقة لأغراض مختلفة خلال نشاطاته اليومية .
اذكر وضعيات أخرى من محيطك تستخدم فيها الطاقة .



• انطلاقا من ملاحظاتك للوضعيات الممثلة في الشكل المرفق السابق أكمل الجدول الآتي :

الوضعية	1	2	3	4	5	6	7	8
الطاقة المستعملة						طاقة كهربائية		
مجال الاستعمال				التدفئة				

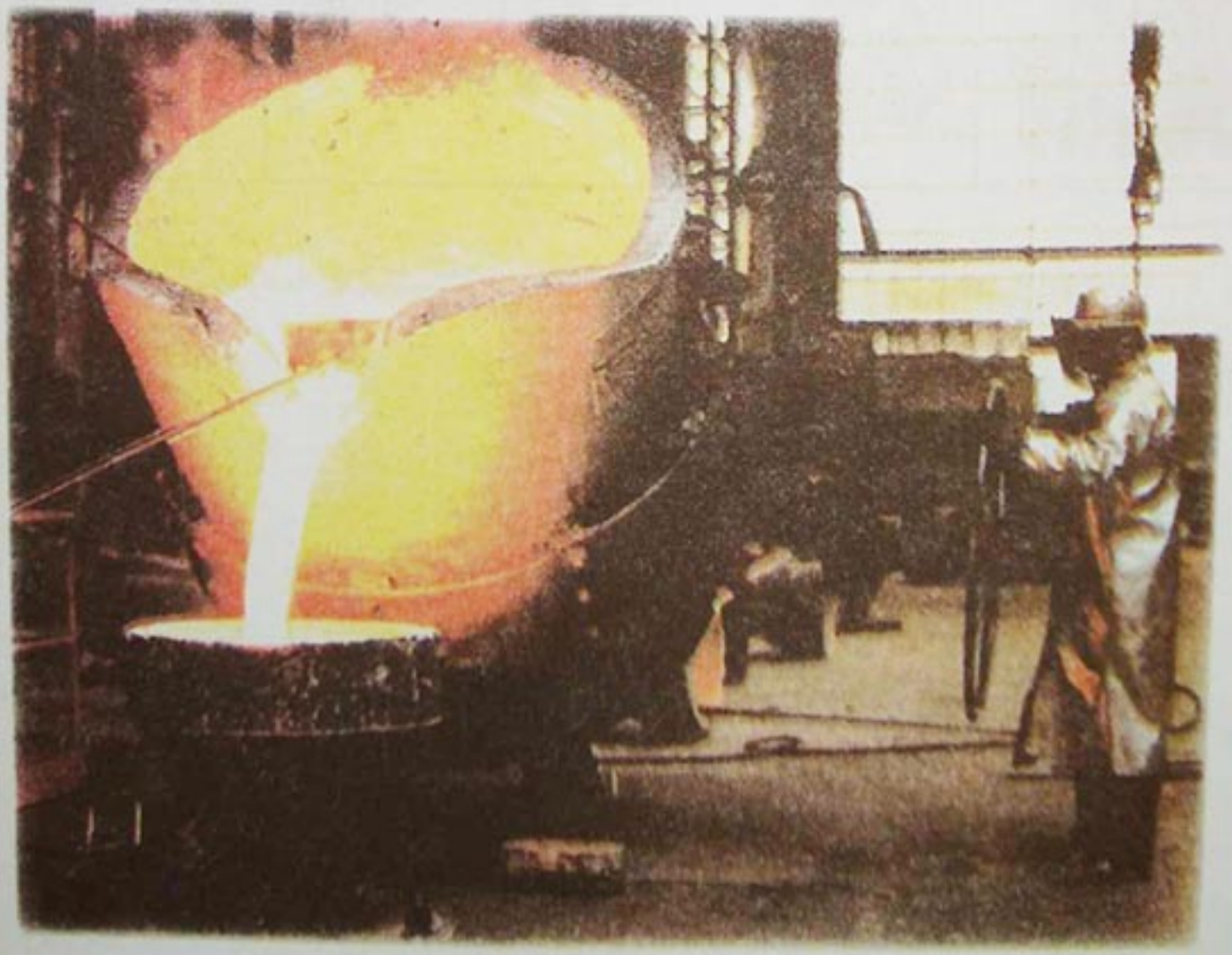
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- الطاقة جزء من الكون الذي نعيش فيه، لا نراها ولكن يمكننا ملاحظة آثارها (أو أفعالها).
- كل ما هو حي أو يتحرك أو... يشتغل يتطلب طاقة.
- بفضل الطاقة تدور الأرض حول الشمس، تنبت البذور وتنمو الحيوانات.
- تُوظف الطاقة بعد تخزينها أو مباشرة عند إنتاجها مرورا بمراحل معينة تمكننا من استعمالها لنشاطات مختلفة من الحياة (الحركة، التدفئة، الاتصال، ...).

اعلم أن :

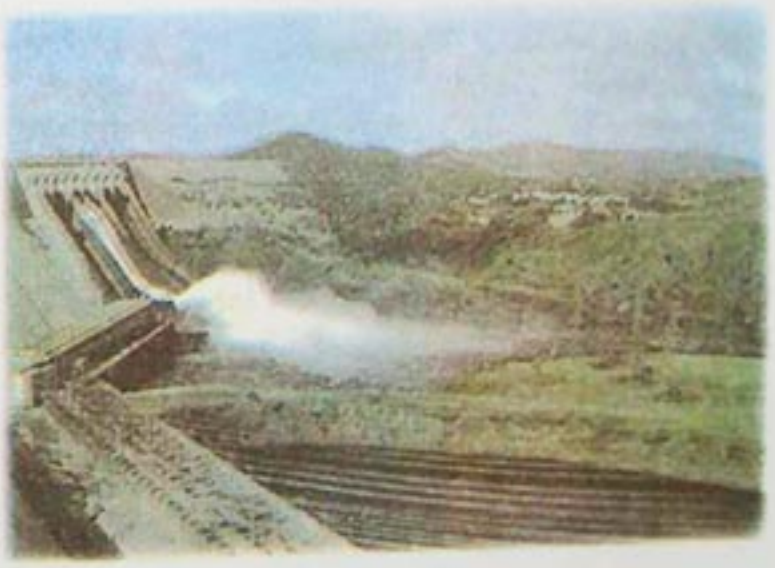
- كلمة طاقة تكون دائما متبوعة بعبارة تصف طبيعة تخزينها أو بكيفية الوصول إليها.
- أحيانا لا تخزن الطاقة بل يتم تحويلها مباشرة للاستهلاك فور إنتاجها مثل حالة توليد الكهرباء.

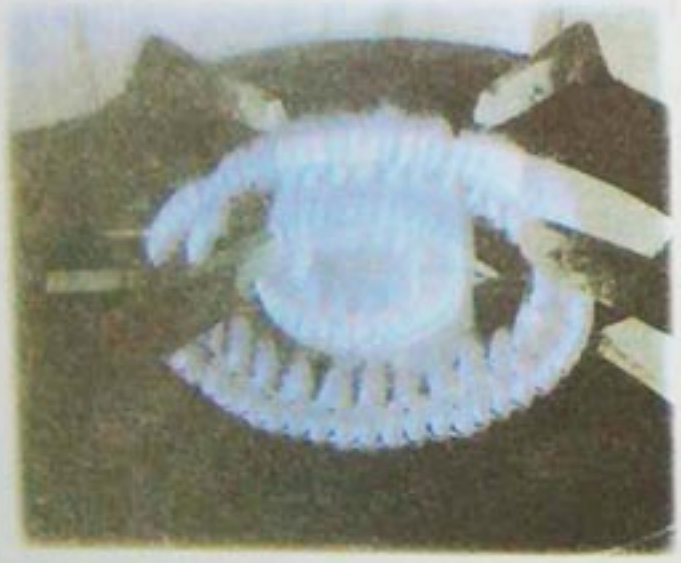


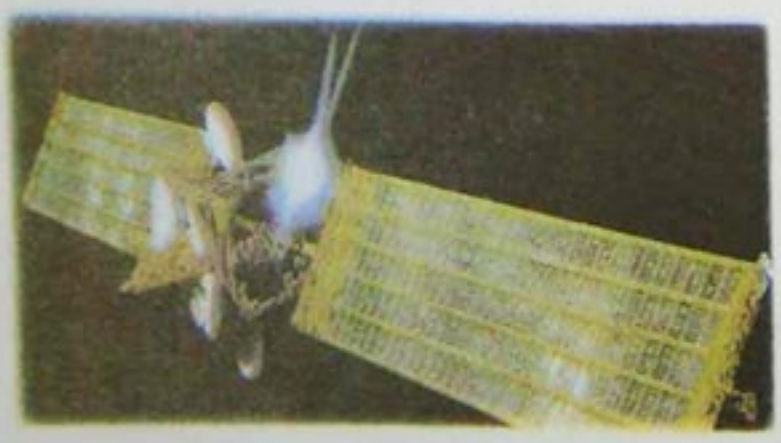
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تشكل مصادر الطاقة في الحياة المعاصرة محورا أساسيا في تقدم اقتصاديات الدول وتمثل رهانا يتحكم في مستقبل حياة الأمم، ولذلك أضحت السبب الرئيسي للصراعات في عالم اليوم.

1 . من أين تأتينا الطاقة؟







- ما هي المصادر الطبيعية للطاقة التي تظهرها هذه الصور؟
- هل تعرف مصادر أخرى؟ أذكرها.
- كيف يمكنك تصنيف مصادر الطاقة الطبيعية؟
(الموجودة في هذه الصور أو التي وجدتها أنت)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 . ماهي الأشكال التي تأخذها الطاقة؟

• نجد الطاقة مخزنة أو منتجة وفق أشكال مختلفة من المصدر إلى المستهلك، مرورا بمجموعة من التحويلات الطاقوية.

– هل تعرف أشكال الطاقة الأولية التي نستعملها؟ ما هي؟ اذكر أمثلة من محيطك .

• انطلاقا من ملاحظاتك لهذه الصور أكمل الجدول الآتي محاولا التعرف على بعض أشكال الطاقة:

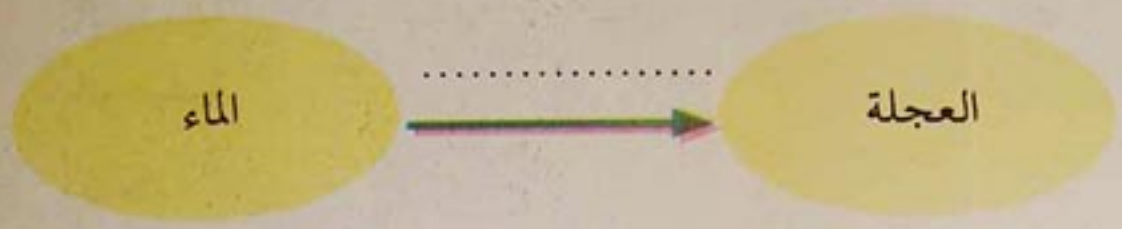
الوضعية	1	2	3	4
المادة مصدر الطاقة		غاز القارورات		
ما هو سبب الحركة؟				قوة دفع الهواء الساخن
شكل الطاقة الآتية من المصدر	طاقة كامنة	طاقة داخلية		
شكل الطاقة التي تحرك			الطاقة الحركية	

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 . السلاسل الوظيفية

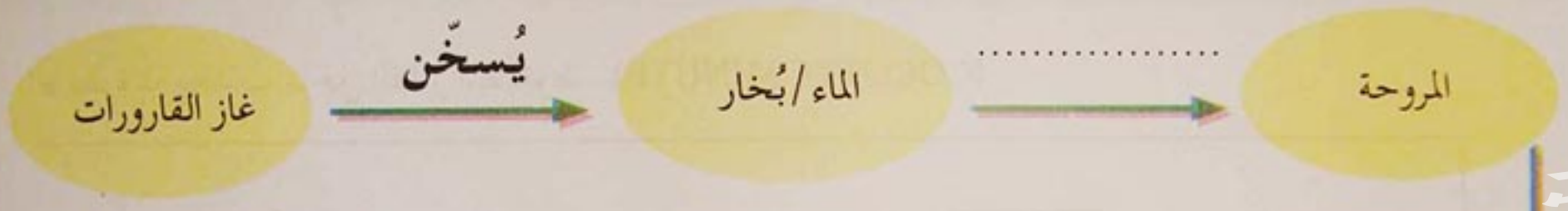
بعد معاينتك لمخططات السلاسل الوظيفية المقترحة فيما يلي لوضعيات النشاط السابق، ضع الكلمات المناسبة مكان النقط للتعبير عن أفعال الأداء أو الأفعال الوظيفية في كل حالة :

الوضعية 1



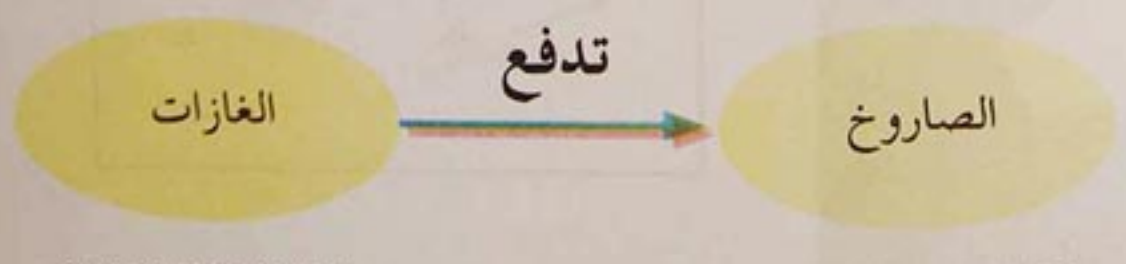
يسقط

الوضعية 2

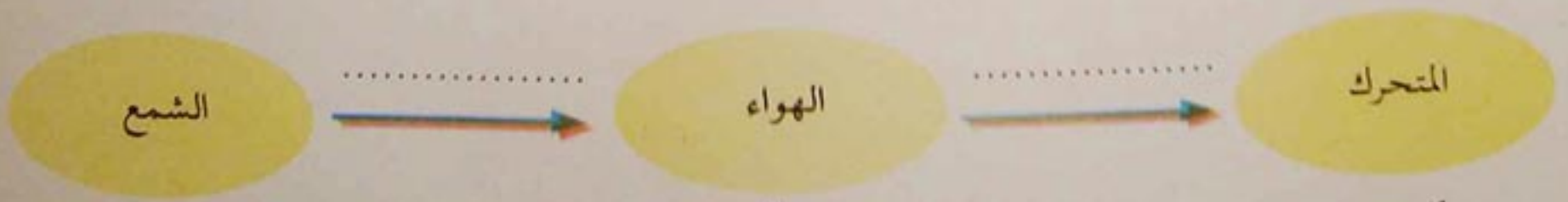


يحترق

الوضعية 3



الوضعية 4



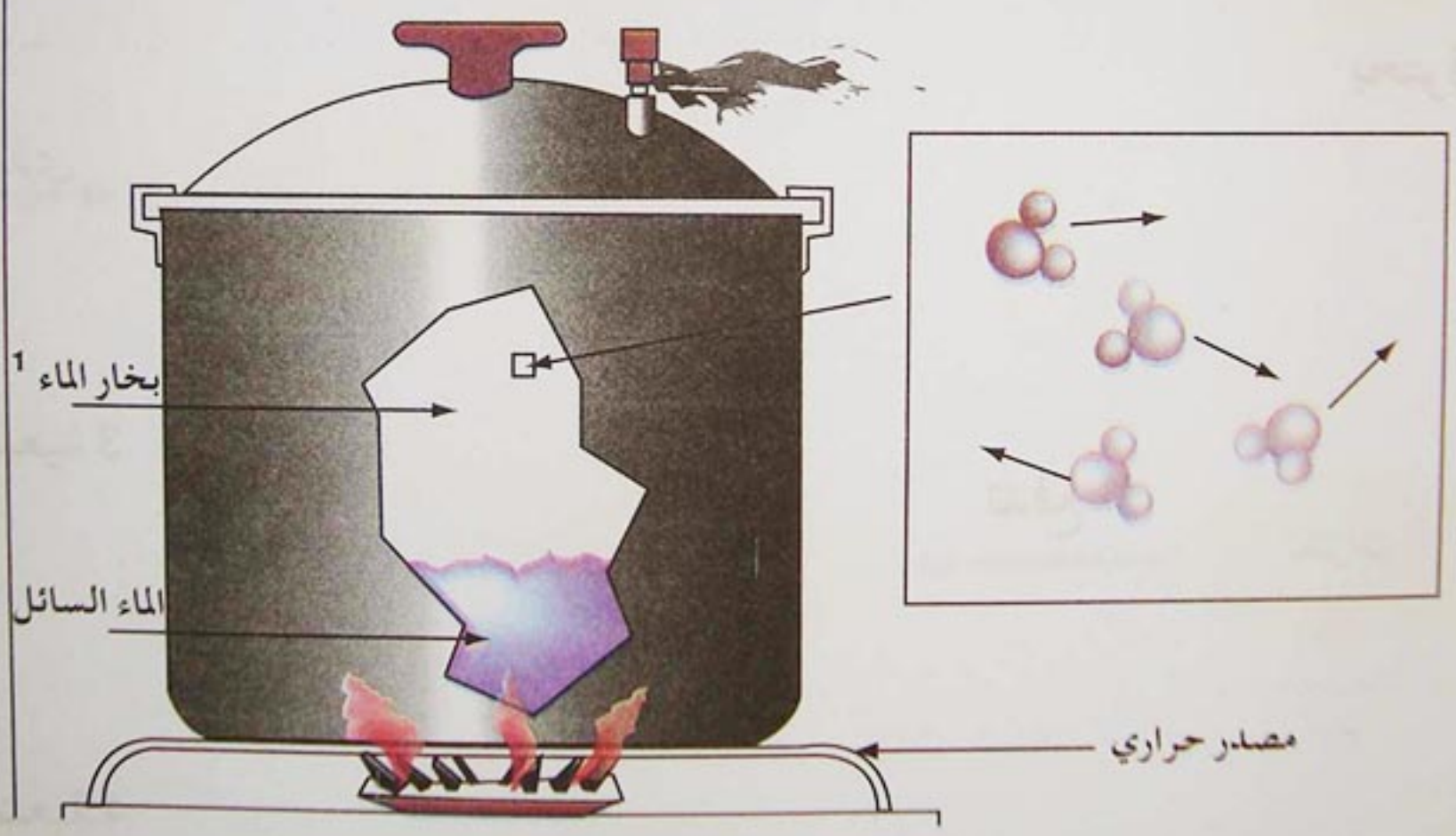
يَسخُن **يَدور**

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

• أكمل الجدول التالي بوضع علامة x في الخانة المناسبة

	الوضعيات	1		2		3		4	
	السلسلة الوظيفية	البداية	النهاية	البداية	النهاية	البداية	النهاية	البداية	النهاية
طاقة	كامنة	x							
	حركية						x		x
	داخلية								

• نظرة لما يحدث داخل القدر المضغوط . (COCOTTE MINUTE)



1 – يتشكل بخار الماء من جزيئات هي في حركة عشوائية دائمة؛ حيث الطاقة الحركية المجهرية للبخار تزداد عند ارتفاع درجة الحرارة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

المقدار	رمزه	الوحدة
الكتلة	M	Kg
الارتفاع	h	m
السرعة	v	m/s
شدة الجاذبية	g	N/Kg
طاقة كامنة	Ep	J
طاقة حركية	Ec	J
طاقة داخلية	Ei	J

■ المصادر الطبيعية للطاقة نوعان:

1 - المصادر المستخرجة من باطن الأرض وهي:

- المحروقات الفحمية: البترول، الغاز، الفحم الحجري، ...
- المصدر النووي: معدن اليورانيوم .
- الحرارة الجوفية للأرض.

2 - المصادر المتجددة وهي:

- الماء: مياه السدود، المياه الجارية، الشلالات،...
- الشمس .
- الرياح .
- المصدر النباتي: وهي الطاقة البيوكيميائية المخزنة في النباتات عند التركيب الضوئي .

■ للطاقة أشكال أساسية:

• **الطاقة الحركية**: وهي الطاقة التي تكتسبها جملة مادية عندما تكون في حالة حـــركة (بالنسبة لمرجع معين) . مثل الطاقة الحركية للمياه الساقطة من السدود أو المياه الجارية، الطاقة الحركية لسيارة أو دراجة أو لإنسان يجري، الطاقة الحركية للرياح، ...

• **الطاقة الكامنة:**

- **على المستوى العياني**: ترتبط الطاقة الكامنة الثقالية ببعد الجسم عـــن الارض (مثل الطاقة المخزنة في مياه السدود)، أو الطاقة الكامنة المرونية المخزنة عند تشوه جملة مرنة (الطاقة المخزنة في نابض عندما يستطيل أو يتقلص) .

- **على المستوى المجهري**: تتعلق الطاقة الكامنة الداخلية بالحالة المجهرية للمادة، من حيث التغيرات الفيزيائية / الكيميائية أو النووية مثل:

الطاقة الكيميائية: مثلا الاحتراقات .....

الطاقة النووية: مثلا حرارة الشمس تتولد منها .

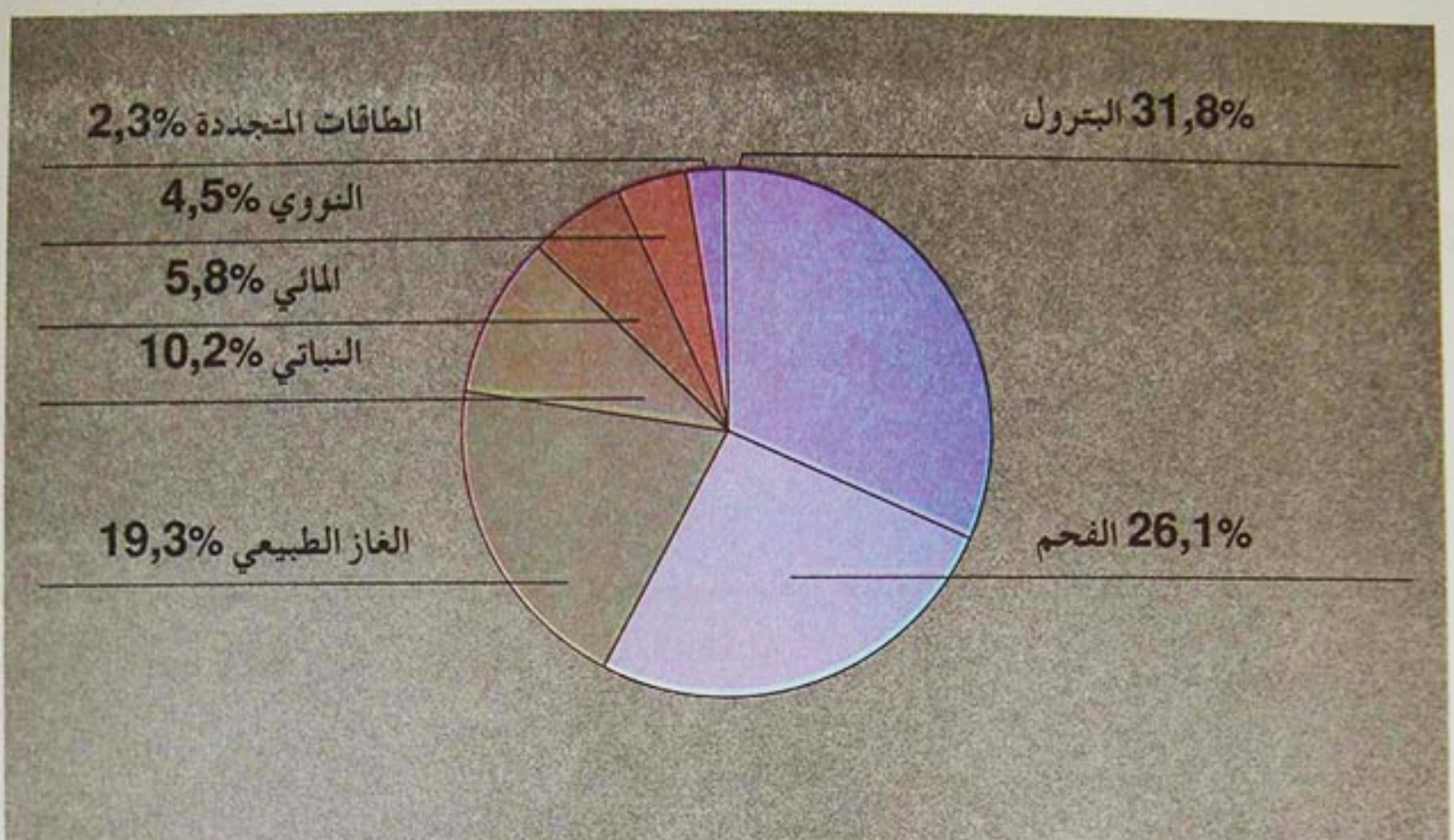
- ينتج عن هذه الأشكال الأساسية للطاقة أشكال ثانوية متداولة كثيرا في الحياة اليومية مثل: الطاقة الكهربائية، الطاقة الحرارية، الطاقة الإشعاعية، الطاقة الميكانيكية، ...

اعلم أن:

- الطاقة الحركية لجملة مادية في لحظة ما سرعتها [v] وكتلتها [m] تعطى بالعلاقة التالية:
$E_c = 1/2\ mv^2$ (طح = 1/2 ك سر^2)
- الطاقة الكامنة الثقالية لجملة مادية كتلتها [m] موجودة على ارتفاع [h] عن سطح الأرض تعطى بالعلاقة : $E_{pp} = mgh$ (طك = ك ج ع)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

■ تتوزع مصادر [1] الطاقة على سطح الارض كالآتي:



1 – حسب إحصائيات سنة 2001

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 وحدات قياس الطاقة

1 . بماذا تقدر كميات الطاقة المستهلكة أو المنتجة؟

فاتورة استهلاك الكهرباء

القيمة الطاقوية المتوسطة لـ 100 غ:	Valeurs énergétiques moyennes pour 100 g:
(Kcal380) Kj 1600	1600 Kj. (380 Kcal.)
القيمة الغذائية المتوسطة لـ 100 غ:	Valeurs nutritionnelles moyennes pour 100 g:
البروتينات ..... 6.5 غ	Protéines 6.5 gr.
السكريات ..... 80 غ	Glucides 80 gr.

معلومات تكتب في علب المواد الغذائية

• نستعمل في الحياه اليومية **وحدات مختلفة تتعلق بكمية الطاقة التي** ننتجها أو نستهلكها، ولكنها ليست كلها من وحدات الجملة الدولية [1].

هل تعرف البعض منها؟ أذكرها؟

• استعن بقائمة الوحدات التي تعرفت عليها وأكمل الجدول الآتي بوضع علامة (x) في المكان المناسب:

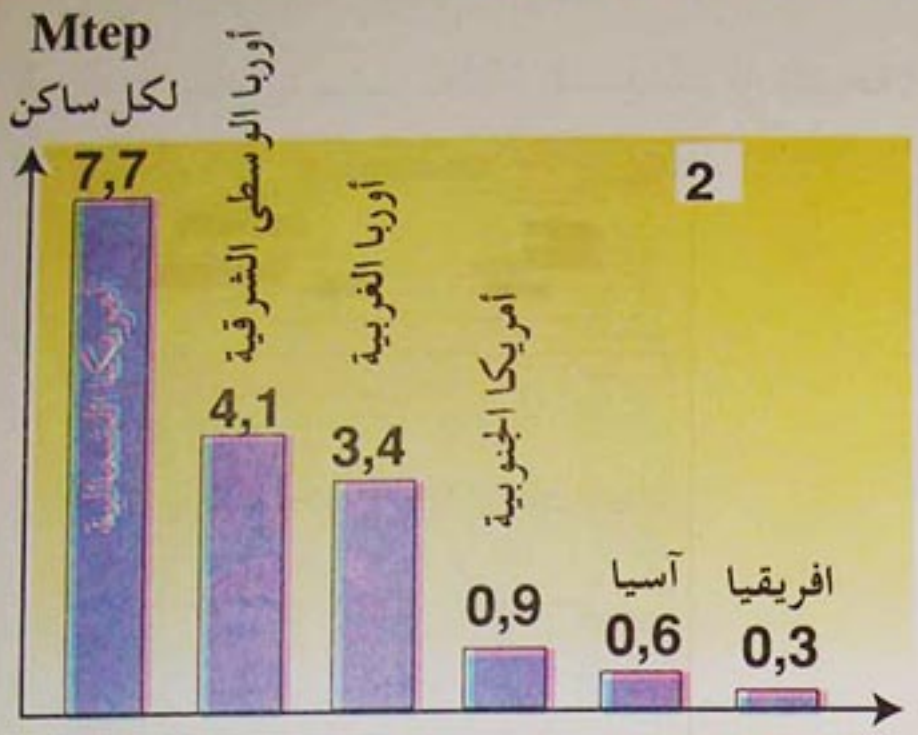
الطاقة / الوحدة المتداولة	الطاقة الكهربائية المستهلكة في المنزل	الطاقة الميكانيكية	الطاقة الضرورية للوظائف الحيوية	كمية إنتاج النفط	كمية إنتاج الغاز الطبيعي	كمية المياه المخزنة في السدود
البرميل						
الحريرة (cal)						
الكيلوواط ساعي kWh						
الجول (J)						
المتر مكعب (m^3)						

• اذكر من بينها التي تعبر عن الحجم .

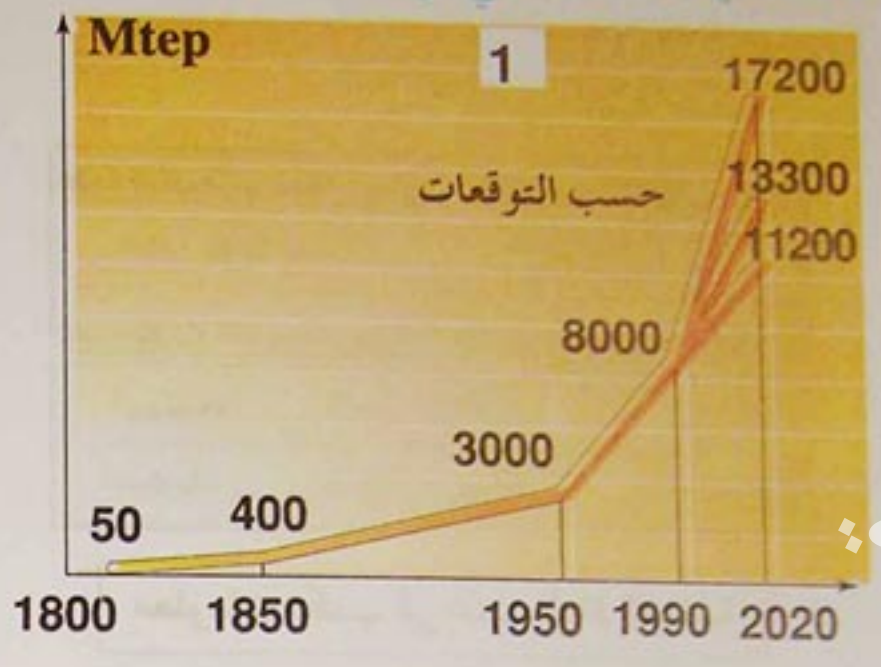
1 – نظام يضم كل الوحدات الدولية المستعملة اصطلاحا في معظم دول العالم مثل: المتر، الكلغ، الأمبير، الثانية...راجع ملخص الوحدات الدولية في نهاية الكتاب .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

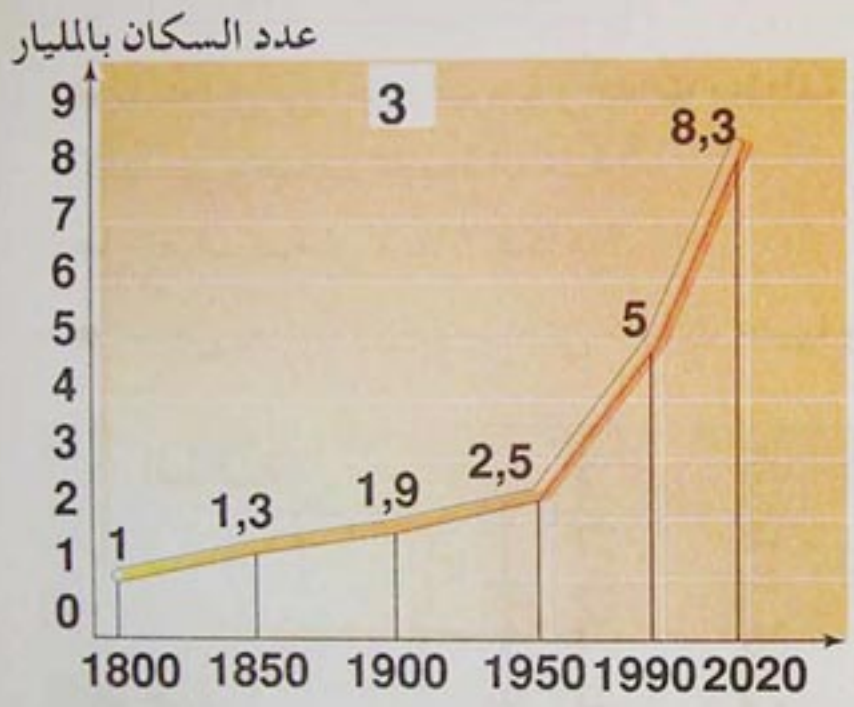
2. استهلاك الطاقة في تزايد مستمر



الاستهلاك السنوي للطاقة في العالم (عام 1991)



تطور الاستهلاك العالمي للطاقة



تطور سكان العالم من 1800 إلى 2020

• أنشئت البيانات 1، 2، 3 انطلاقا من إحصائيات صادرة عن هيئات رسمية عالمية مختلفة، للاستهلاك الطاقوي في العالم:

1 – لاحظ هذه البيانات واستخرج المعلومات التي يعطيها كل واحد منها.

2 – ما هي الرهانات العالمية في مجال الطاقة مستقبلا؟

3 – احتياطات البترول في العالم حسب إحصائيات 1991/01/01 هي 137993 Mtep[1] وموزعة كالآتي:

المنطقة الجغرافية	الشرق الأوسط	أمريكا الجنوبية	أوربا الشرقية	إفريقيا	أمريكا الشمالية	الصين	الشرق الأقصى	أوربا الغربية
الاحتياط البترولي (Mtep)	90767	16596	8120	8204	4370	3288	3594	3054

– أحسب النسب المئوية للاحتياطات البترولية لكل كتلة جغرافية مذكورة في الجدول.

– أرسم مخططا على شكل قرص تظهر فيه هذه النسب.

– ماذا تستنتج؟

1 – مكافئ الطن البترولي (tep): الطاقة الناتجة عن 1 طن من البترول. ($1Mtep=10^6$ tep)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

المقدار	الرمز	الوحدة
الاستطاعة	P	الواط W
الزمن	t	الثانية s

- في نظام الوحدات الدولية تقدر الطاقة (E) التي تنتج أوتستهلك في جملة مادية بالجول ورمزه: (J) .
- للجول مضاعفات تستعمل كثيرا في ميدان الطاقة وهي:

الكيلوجول حيث: $1kJ = 1000\ J$

الميقاجول حيث: $1MJ = 10^6\ J$

الجيقاجول حيث: $1GJ = 10^9\ J$

- توجد وحدات أخرى (غير دولية) تستعمل لتقدير كمية الطاقة المنتجة أو المستهلكة وهي:

الحريرة حيث: $1cal = 4,18\ J$

الكيلوواط ساعي حيث: $1\ kWh = 3,6\ MJ$

مكافئ الطن البترولي حيث: $1tep = 43\ GJ$

- الاستهلاك العالمي للطاقة في تزايد سريع بسبب التزايد السكاني على سطح الأرض والتطور الصناعي المتنامي يوميا .
- للحفاظ على نظافة البيئة وعلى الاحتياطات الطاقوية الموجودة في باطن الأرض، يجب توسيع استعمال مصادر أخرى متجددة مثل: الطاقة الشمسية، الطاقة الحرارية الجوفية، طاقة الرياح، طاقة المياه الجارية،...

اعلم أن:

- الاستطاعة (P) لجملة مادية هي مقدار الطاقة المحولة (التي تفتقدها أو تكتسبها) خلال وحدة الزمن وتعطى بالعلاقة: $P = E / t$؛ (عه = ط / ز). ووحدتها في الجملة الدولية هي الواط ورمزه (w) .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

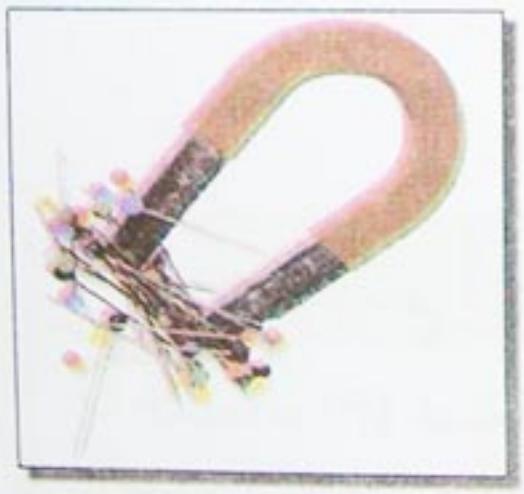
أتعمق... أستزيد

الطاقة عبر التاريخ ...

اعتمدت الحضارات الأولى على قدرة الرياح وعلى القوة العضلية في السفر وفي البناء واستخدمت الحطب كمصدر للحرارة.

خلال الفترة ما بين 1720 و 1780 حلت المحركات البخارية محل الأحصنة، وأمدت بالطاقة المصانع الجديدة والقطارات .

اخترع في ايطاليا العالم أليسندور فولطا (A.Volta) عام 1799 البطارية (العمود الكهربائي) أول مصدر للطاقة الكهربائية .



استخدم خلال الفترة 1820-1831، العالم البريطاني مايكل فراداي (M. Faraday) قوى التنافر والتجاذب المغناطيسي كأساس لصنع المنوب (dynamo) الذي يعتبر عماد توليد الكهرباء الصناعية والمنزلية.

مع تزايد أهمية الآلات يقوم الفيزيائيون والمهندسون بدراسة العلاقات بين الحرارة والطاقة والعمل .
وجد العالم البريطاني جيمس جول العلاقة بين العمل والحرارة وحدد المكافئ الميكانيكي للحريرة . 1cal = 4,18 J

J. Joule (1818 - 1889)

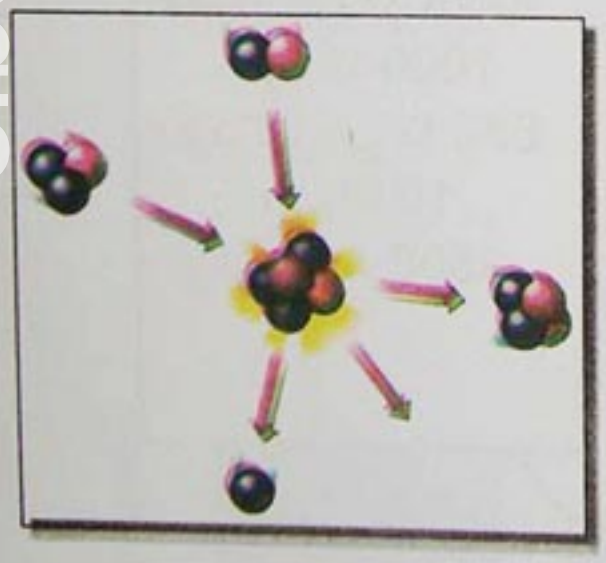
elbassair.net

أتعمق... أستزيد

... الطاقة عبر التاريخ

في سنة 1888 اكتشف الفيزيائي الالماني هينريتش هرتز (H. Hertz) أمواج الراديو (وهي أمواج لا سلكية) في مختبره وهو اكتشاف علمي بالغ الأهمية.

بدأ مع مطلع القرن العشرين استخدام الكهرباء والغاز بفضل شبكات التوزيع التي غيرت من نمط الحياة اليومية .



1945 : توصل العلماء إلى فهم النشاط الإشعاعي أكثر فأكثر بتقصيهم البنية الداخلية للذرة . المحطات الحديثة لتوليد الكهرباء تُسخر الطاقة النووية لأغراض سلمية .

يتزايد اهتمام البيئيين (خبراء البيئة) باستخدام مصادر الطاقة الأكثر أمانا (الشمس، الرياح ...) لعدم إلحاق الضرر بالبيئة والإنسان .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أتذكر... أستزيد

الاستطاعة واستهلاك الطاقة

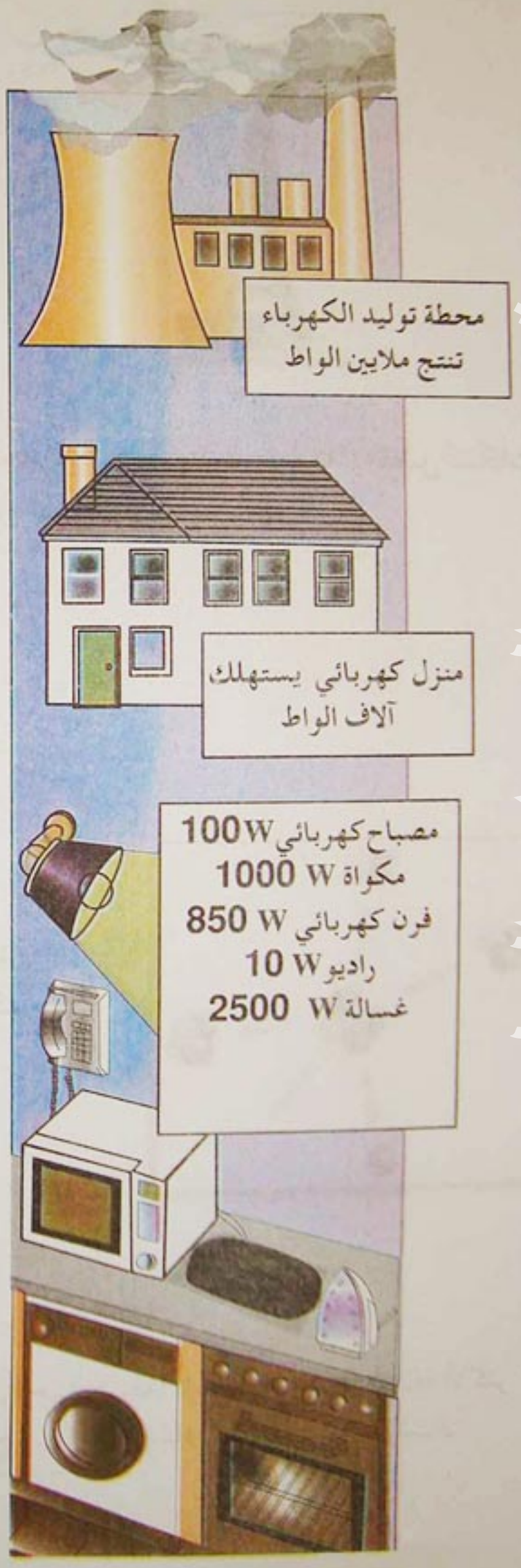
• كيف تقدر مصلحة توزيع الكهرباء فواتير الاستهلاك؟

• تشكل الاستطاعة المقياس الاساسي للاستهلاك الطاقوي لتجهيز ما .

نجد الاستطاعة مسجلة على شكل دلالات في كل الأجهزة الكهرومنزلية .

• الاستطاعة هي كمية الطاقة المحولة في الثانية وتقدر بالجول على الثانية (J/s) أو بالواط (W) (في الجملة الدولية) .

• مكواة كهربائية تحتاج لـ 1000W لكي تشتغل، بينما يستهلك مذياع صغير 10W : الطاقة اللازمة لتشغيل المذياع خلال ساعة من الزمن لن تشغل المكواة إلا حوالي 4 ثواني لأن سرعة استهلاك المكواة للطاقة تفوق 100 مرة سرعة استهلاك المذياع .



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أتذكر... أستنتج

الطاقة الشمسية

• **طاقة كيميائية**

تُشع الشمس كمية معتبرة من الطاقة في الفضاء، ولا تأخذ الأرض منها إلا جزءا صغيرا جدا، ماهو مصير هذه الطاقة المكتسبة؟

تتلقى الاشجار والنباتات جزءا من هذه الاشعاعات وتصبح عبارة عن مصانع عجيبة لإنتاج جزيئات معقدة انطلاقا من جزيئات بسيطة (مثل CO_2, H_2O) محولة بذلك الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية .

هذه الطاقة تُدخرها الكائنات الحية وبعد تحولات بطيئة جدا نجدها في الفحم الحجري والبترول، وبواسطة هذا الأخير يمكن تغذية محطة لتوليد الطاقة الكهربائية. كما تساهم هذه الاشعاعات في تشكل السحب التي تعطي أمطارا تمد السدود بالمياه، وبها يمكن إنتاج طاقة كهربائية في المحطات الكهرومائية.

• **طاقة حرارية**

يستعمل الانسان أحيانا الطاقة الشمسية مباشرة، وفي هذه الحالة :

– يُحول الاشعاع مباشرة إلى طاقة حرارية، ويمكن استغلالها لتسخين المياه أو للتدفئة وذلك بواسطة لوحات شمسية .

– وعند استعمال لوحات الخلايا الشمسية فإن الطاقة الاشعاعية تُحول إلى طاقة كهربائية، ولكن بمردود ضعيف . تستعمل هذه الطريقة في المناطق النائية لتغذية المضخات والثلاجات والانارة العمومية .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين... تمارين...

1 أذكر بعض الثنائيات التي تربط ما بين وسيلة النقل ومصدر طاقتها مثلا : (السيارة / البنزين) .

2 هل البطاريات (الأعمدة الكهربائية) تخزن كهرباء؟ برر إجابتك .

3 هل الطاقة التي تنتجها الشمس من أصل كيميائي أو نووي؟ برر إجابتك .

4 قيّم معلوماتك باختيار الجواب الصحيح :

أ – طبيعة الطاقة المخزنة في مياه سد هي :

– طاقة حركية

– طاقة كهربائية

– طاقة كامنة ثقالية

ب – الكيلوواط ساعي (kWh) وحدة تقدر :

– مدة زمنية

– استطاعة

– طاقة

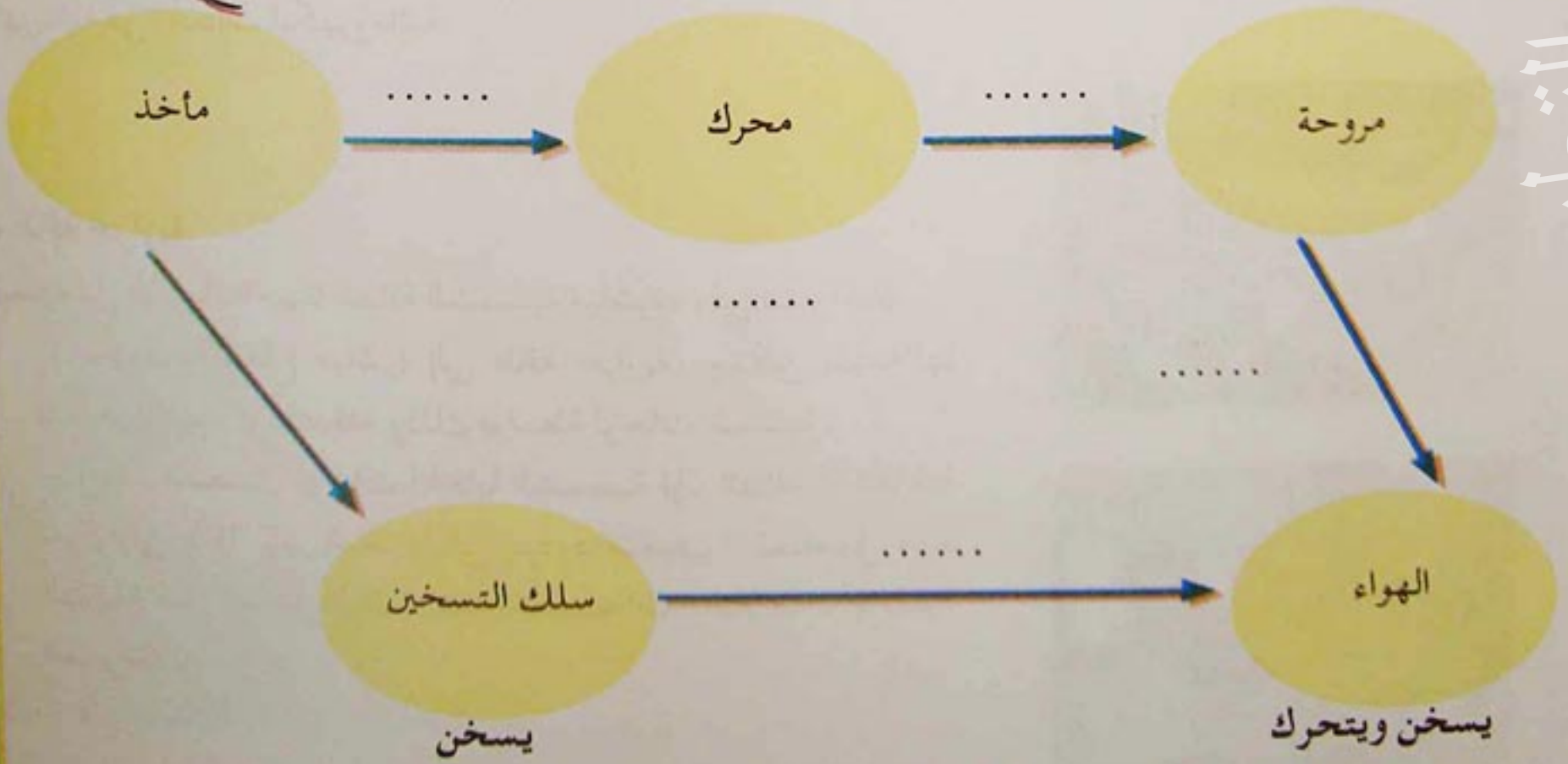
جـ – الفحم الخشبي مصدر لطاقة :

– غير متجددة

– متجددة

– مستحجرة (احفورية)

5 أ – أكمل مخطط السلسلة الوظيفية لتشغيل مجفف الشعر الكهربائي .



ب – في حالة استعمال مجفف الشعر بالهواء البارد، ارسم المخطط الموافق لهذه الحالة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

6 يستهلك مصباح يدوي استطاعة قدرها 0,7 W :

أ – ما هو شكل الطاقة التي يستعملها المصباح عند الاشتعال؟ وعلى أي شكل (أو أشكال) يحولها؟

ب – ما هو شكل الطاقة التي تغذي بها البطارية المصباح؟ ما هو شكل الطاقة المخزنة في البطارية؟

جـ – احسب الطاقة التي يستهلكها المصباح خلال 8 ساعات مقدرة بالواط ساعي وبالجول.

7 على ملصقة قارورة حليب نقرأ القيمة الطاقوية « 43 Kcal (180 KJ) » .

ماهي القيمة التقريبية في وحدات الجملة الدولية للكيلو حريرة (1 kcal) ؟

8 فيما يلي يشير الجدول (1) إلى الاستطاعة المتوسطة لرجل وزنه يقارب 70 kg والجدول (2) إلى قيمة الطاقة الموجودة في بعض المواد الغذائية بـ : (kJ / kg)

(1)

خلال نومه	$2,9x10^2$ kJ/h
خلال مشي عادي	$9,2x10^2$ kJ/h
عندما يجري	$2,5x10^3$ kJ/h
عندما يتسلق جبلا	$5,0x10^3$ kJ/h

(2)

الزبدة	$2,9.10^4$ kJ /Kg
لحم البقر	$1,6.10^4$ kJ /Kg
الخبز	$1,1.10^4$ kJ /Kg
الحليب	$3,0.10^3$ kJ /Kg
التفاح	$2,9.10^3$ kJ /Kg
سلاطة (الخس)	$6,3.10^2$ kJ /Kg

أ – احسب الطاقة التي يستهلكها هذا الرجل عندما يمشي لمدة 4 ساعات.

ب – أكل هذا الرجل 250g من اللحم، 150g من الخبز وتفاحة كتلتها 100g :

– ما هو مقدار الطاقة التي تقدمها هذه الوجبة الغذائية لهذا الرجل علما أن جسم الإنسان لا يستعمل إلا ربع القيمة الطاقوية للأغذية؟

– هل تكفيه للمشي مدة 4 ساعات؟

جـ – بنفس هذه الوجبة الغذائية كم من الزمن يستطيع الجري؟

9 يوفر غذاء عادي لفرد من وجباته ليوم واحد طاقة مقدارها $1,5.10^7$ J

إذا كان دراج يستهلك طاقة سرعة تحويلها المتوسطة (استطاعة) قدرها 250W عندما يسير بسرعة 18km/h على طريق مستقيم، فما هي المسافة التي يقطعها إذا استنفذ طاقة يوم واحد من وجباته؟

10 تنتج محطة نووية لتوليد التيار الكهربائي استطاعة قدرها 1300MW. ما هو عدد المدفئات الكهربائية ذات الاستطاعة 2kW التي يمكن لهذه المحطة تغذيتها في آن واحد؟

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

11 تستهلك سيارة 7,9 L من البنزين لكل 100km بسرعة منتظمة قدرها 120km/h.

- احسب بالجول الطاقة التي ينتجها احتراق البنزين عندما تقطع هذه السيارة مسافة 100km.

إذا فرضنا أن اللتر الواحد من البنزين يوفر 32MJ على شكل طاقة كيميائية .

- ما هي الاستطاعة التي ينتجها احتراق البنزين في نفس الشروط المذكورة سابقا؟

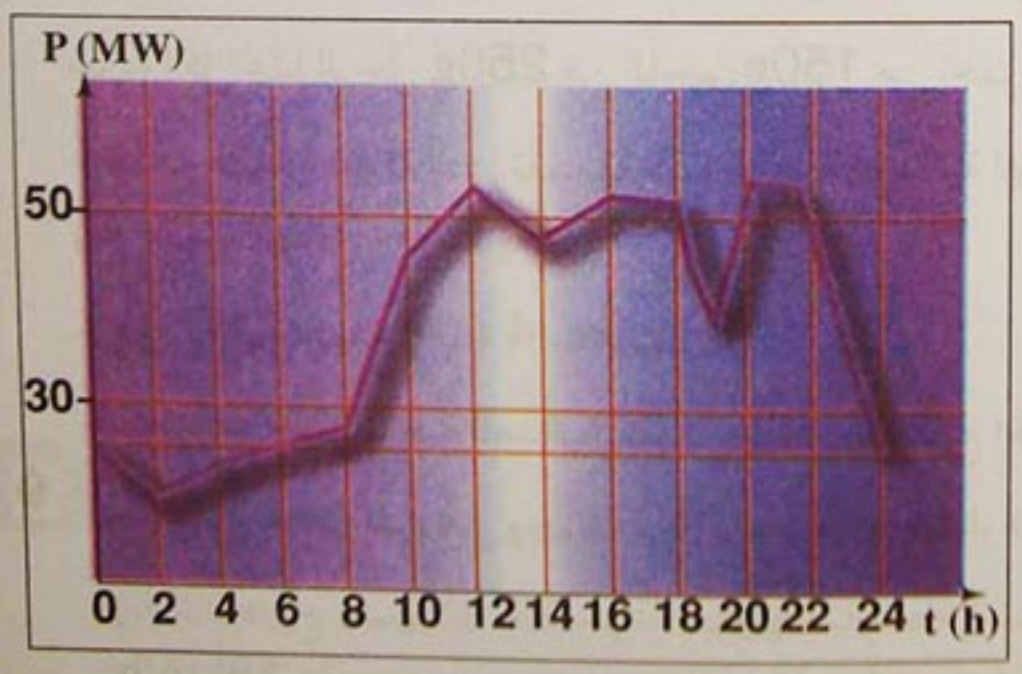
12 تحمل الأجهزة التالية، المستعملة في أحد المنازل، الدلالات المرافقة :

- جهاز التلفاز 150W
- مكواة 1000W
- ثلاجة 300W
- و5 مصابيح مسجل على كل منها 75W.

إذا علمت أن صاحب هذا المنزل لا يستطيع استهلاك استطاعة تتجاوز 1,1kW (وهي أقصى قيمة توفرها له شركة توزيع الكهرباء) :

- هل يمكنه تشغيل كل الأجهزة في آن واحد؟ برر إجابتك .
- ما هي الأجهزة التي يمكنه استعمالها في نفس الوقت؟

13 يمثل البيان المقابل الاستطاعة الكهربائية المستهلكة في مجمع سكني في يوم من أيام البطولة الإفريقية للأمم، لكرة القدم، التي جرت بتونس سنة 2004 .



استنادا إلى البيان :

- حدد الفترات الزمنية التي يكون فيها الاستهلاك الكهربائي ضعيفا، وتلك التي يكون فيها عاليا .
- إذا فرضنا أن المقابلات لا تبث بين الساعة العاشرة صباحا (10h) والساعة الثانية بعد الزوال (14h) .

ما هي الساعات التي بثت فيها مباريات هذا اليوم؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

السلاسل الطاقوية

الكفاءات المستهدفة :

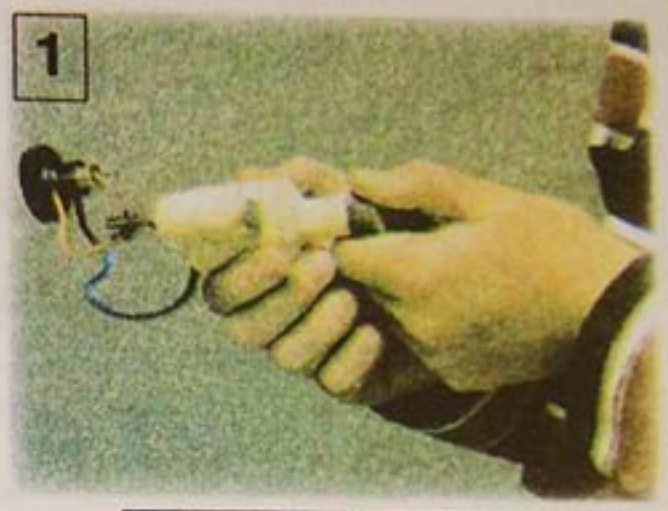
- يتعرف على أشكال الطاقة أثناء تحول طاقوي.
- يميّز بين عناصر السلسلة الطاقوية.
- يعرف أهمية المردود الطاقوي لمحول.

هل تعرف أنك عندما تقود دراجتك، تصبح عنصرا فعالا في سلسلة من التحولات الطاقوية؟

elbassair.net

1 أشكال الطاقة

1 . إنتاج الكهرباء: من المصدر إلى المستهلك .



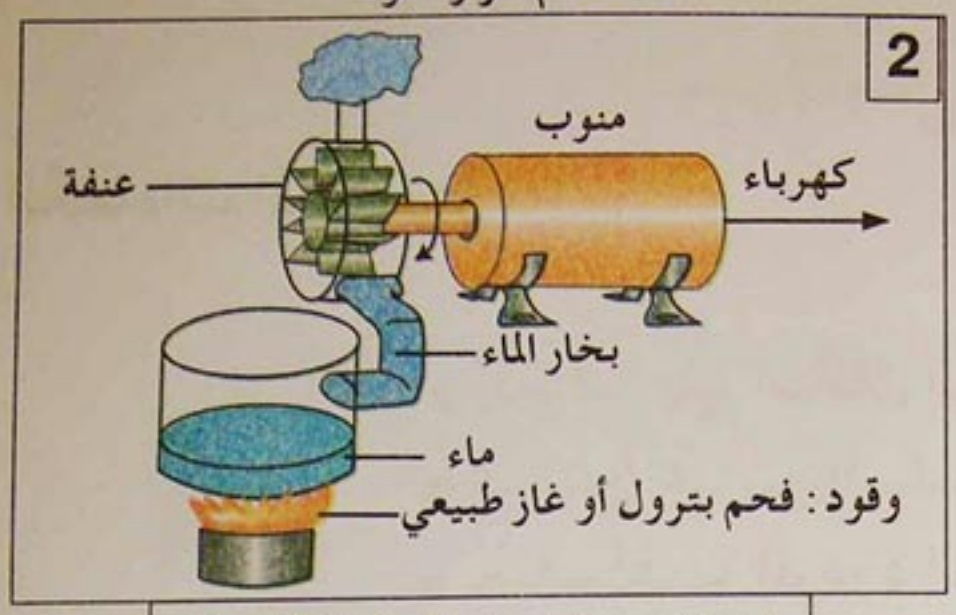
تـوليد الكهرباء ميكانيكيا

• انطلاقا من مصدرها تأخذ الطاقة أشكالا مختلفة قبل أن تصل إلى المستهلك .

– ما هو العنصر المشترك في التحولات الطاقوية التي تبرزها الأشكال الثلاث (1)، (2)، (3) فـــــي إنتاج الكهرباء؟

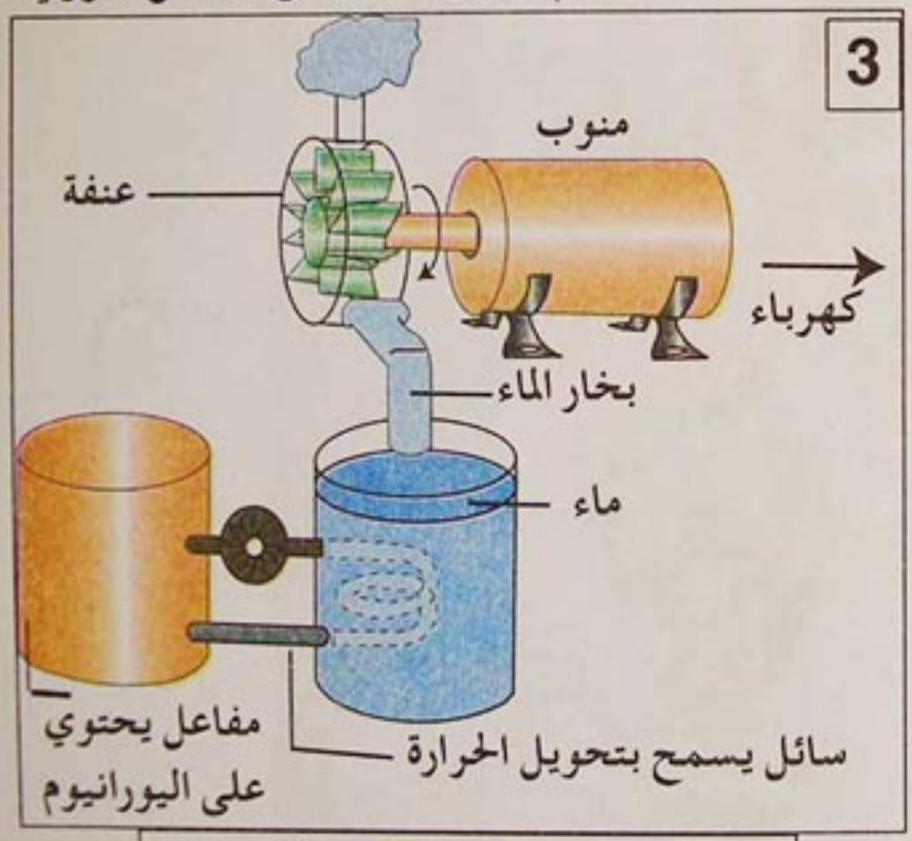
• في الوضعيات الثلاث التي تظـهرها الأشكال (1)، (2) ، (3)، هناك مجموعة من التحولات الطاقوية تحدث أثناء إنتاج الكهرباء.

استخدام حرارة الموقد



مخطط محطة حرارية لتوليد الكهرباء

استخدام الحرارة الناتجة عن التفاعل النووي



مخطط محطة نووية لتوليد الكهرباء

أكمل الجمل الآتية بوضع العبارات المناسبة مكان النقط :

– **الوضعية 1** : يُدور الطفل منوب الدراجة معطيا اياه .....، يشتعل المصباح بفعل تحويل.... لهذه الطاقة.

– **الوضعية 2** : يحترق الوقود (فحم أو بترول أو غاز) مُحررا ..... تستعمل لتسخين الماء. عند ارتفاع درجة الحرارة يتحول الماء إلى.....الذي يُدوِّر العنفة بفعل.....حركية.

تعطي العنفة هذه الطاقة إلى المنوب فينتج.....

– **الوضعية 3** : تنشطر أنوية اليورانيوم فتحرر ..... فيسخن الماء، وعند تحوله إلى بخار يكتسب .....تُدوِّر عنفة المحطة التي بدورها تحول هذه الطاقة إلى ..... فينتج كهرباء بفعل تحويل .....

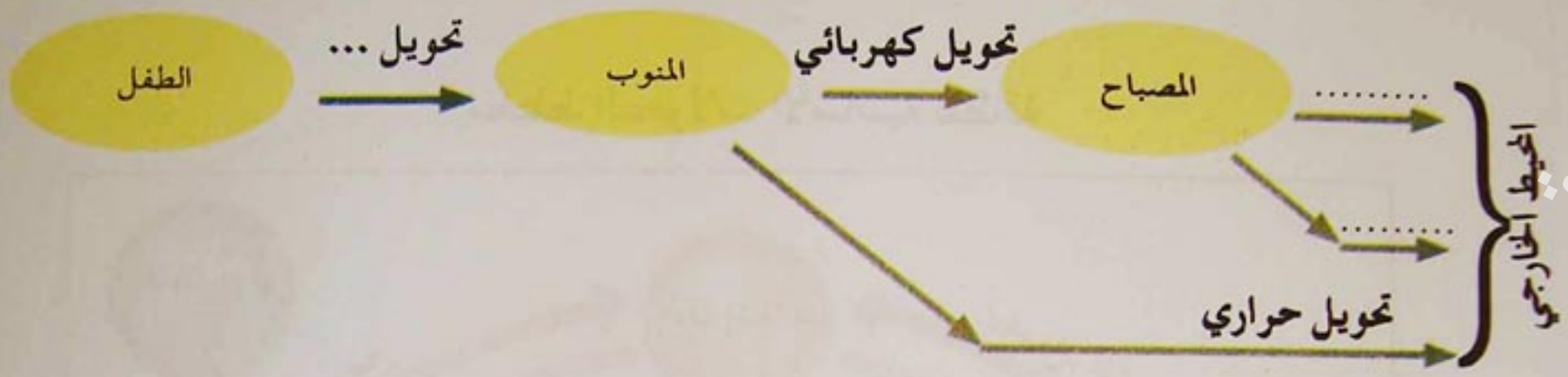
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 . سلسلة التحـولات

تستعمل المحطات الصناعية لتوليد التيار الكهربائي مياهَ السدود (المتواجدة في أعلى المحطة)، أو الفحم الحجري أو الغاز [1] أو البترول (الفيول) كمصدر للطاقة.

من معاينتك للوضعيات الثلاث الموجودة في النشاط السابق أكمل المخططات [2] التالية :

الوضعية 1



الوضعية 2

الوضعية 3

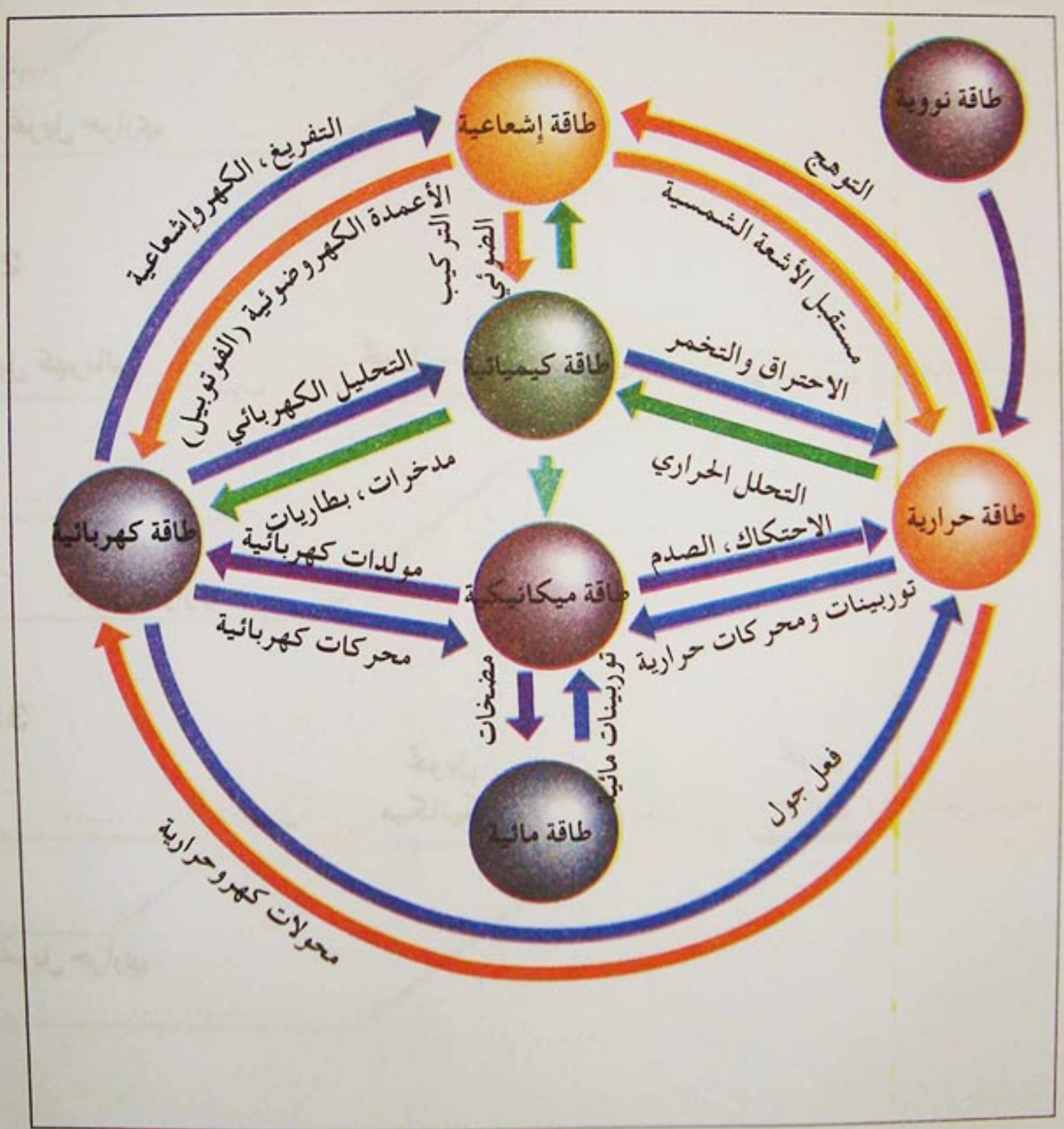
1 – في الجزائر أغلب المحطات الصناعية لتوليد الكهرباء تستعمل الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة .

2 – هذه المخططات لا تمثل السلاسل الطاقوية، التي سنتعرض لها لاحقا .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- من أجل إنتاج كهرباء أو حرارة أو حركة أو ضوء يجب أن يتوفر مصدر للطاقة وجملة متسلسلة من العناصر (تجهيز تكنولوجي) تحدث فيها تحولات طاقوية من شكل لآخر .
- معظم مصادر الطاقة تخضع لسلسلة من التحولات حتى يتمكن الإنسان من استغلالها.

مخطط التحولات الأساسية للطاقة

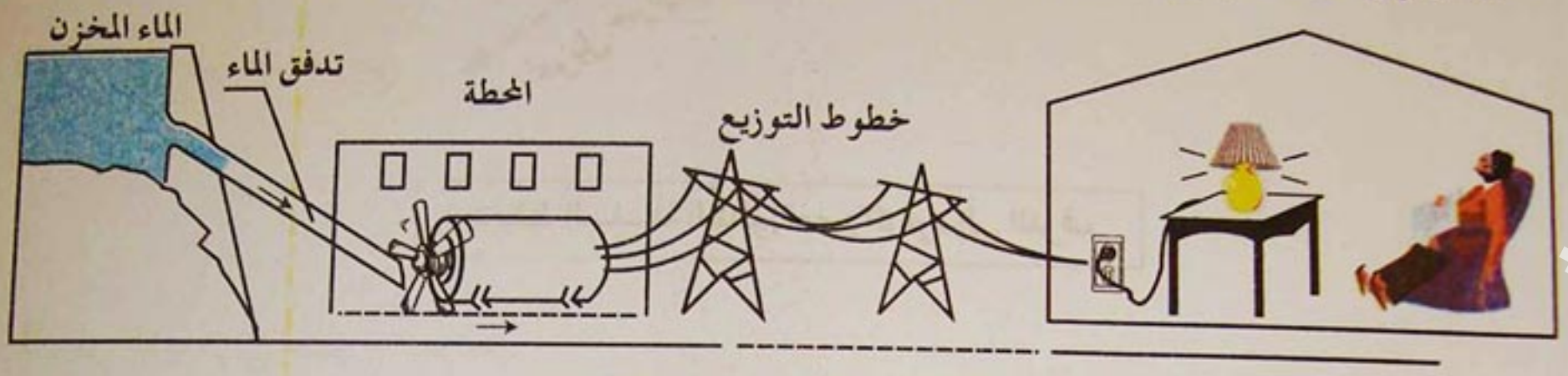


elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 مفهوم السلسلة الطاقوية

1. من المحطة إلى المصباح.

في محطة مائية لتوليد الكهرباء، المياه الساقطة من أعلى السد تصل إلى شفرات العنفة (التربين) التي تحرك منوبا متصلا بها، وهذا الأخير ينتج كهرباء تغذي شبكة التوزيع:
المحطة تنتج كهرباء باستعمال طاقة حركية تصلها من مياه السد، فهي محول للطاقة، هذه الطاقة يتم تحويلها مباشرة إلى شبكة التوزيع وذلك وفق سلسلة طاقوية.

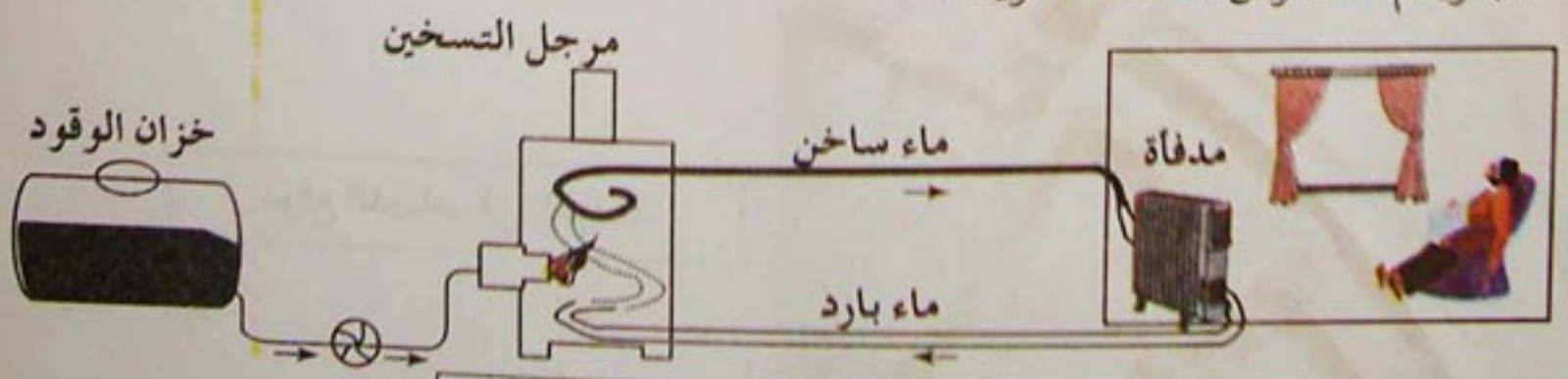


سلسلة طاقوية : من المحطة إلى المصباح

مخطط السلسلة الطاقوية : من المحطة المائية إلى المصباح

2. من الجملة الكيميائية إلى الغرف.

في تركيب التدفئة المركزية يسخن الماء وفق دارة خاصة في جهاز يدعى مرجل التسخين (chaudière). تنتقل هذه الحرارة إلى غرف المنزل أو أقسام المؤسسة، ....
تتحول، في مرجل التسخين، الطاقة الكيميائية للجملة (وقود + ثنائي أكسجين الهواء) إلى حرارة.
تقوم دارة الماء بواسطة الأنابيب والمدفئات بنقل هذه الطاقة إلى المحيط الخارجي (غرف، أقسام، مكاتب الإدارات،...) ويتم ذلك وفق سلسلة طاقوية.



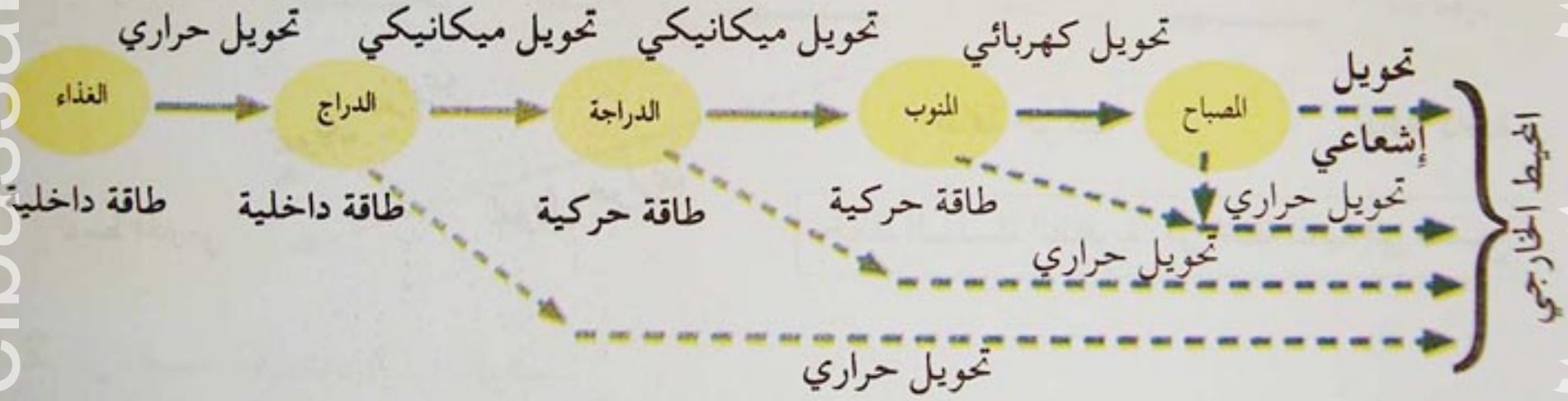
سلسلة طاقوية : من الجملة الكيميائية إلى الغرف

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

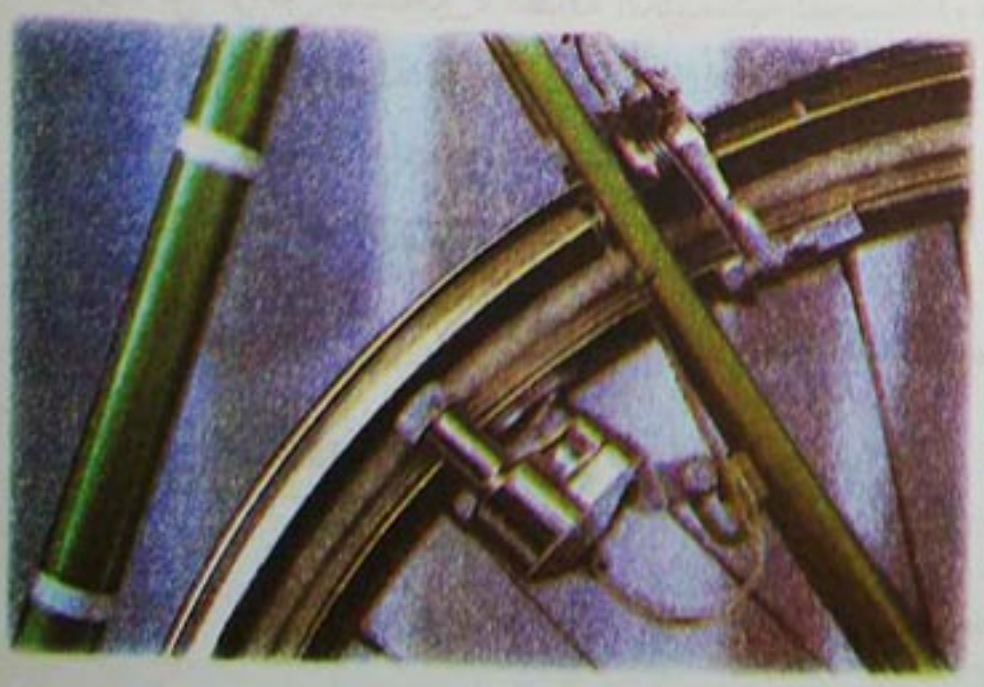
مخطط السلسلة الطاقوية : من الوقود إلى الغرف

3. من الغذاء إلى مصباح الدراجة.

عندما تقود دراجتك (في طريق أفقية) فإنك تصبح عنصرا من سلسلة تحولات طاقوية : الأغذية التي تناولتها تعطي لعضلاتك الطاقة اللازمة لتحريك الدواسات فتدور العجلات . عندما تريد إشعال أضواء دراجتك يحتك المنوب بالعجلة ويدور . يتحول نتيجة تلامس المنوب مع العجلة جزء من الطاقة الحركية إلى كهرباء، وذلك وفق سلسلة طاقوية .



سلسلة طاقوية : من الغذاء إلى مصباح دراجة



موقع الدينامو في الدراجة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

- عند تشغيل تجهيز ما، تقوم مجموعة من المحولات بتحويلات متتالية للطاقة، انطلاقا من مصدرها الأولي.

– المحول هو عنصر من السلسلة الطاقوية يحول الطاقة من شكل إلى آخر.

– تحولات الطاقة تشكل سلسلة تدعى السلسلة الطاقوية.

- تمثل السلسلة الطاقوية بمخطط يستعمل فيه رموزا خاصة به وهي :

– المحول (convertisseur) يمثل بحلقة

– التحويل (transfert) يمثل بسهم

– التحويل الطاقوي الذي يكون ضائعا في المحيط الخارجي يدعى بالتحويل غير المفيد ويمثل بسهم متقطع

– يُمثل المحول في نفس السلسلة الطاقوية بحلقة واحدة.

- يحدث بين عنصر وآخر في تركيبة التجهيز تحويل طاقوي، ونستعمل اصطلاحا لتمثيل هذه التحويلات الرموز الآتية وفق أربعة أنماط:

– التحويل الميكانيكي W

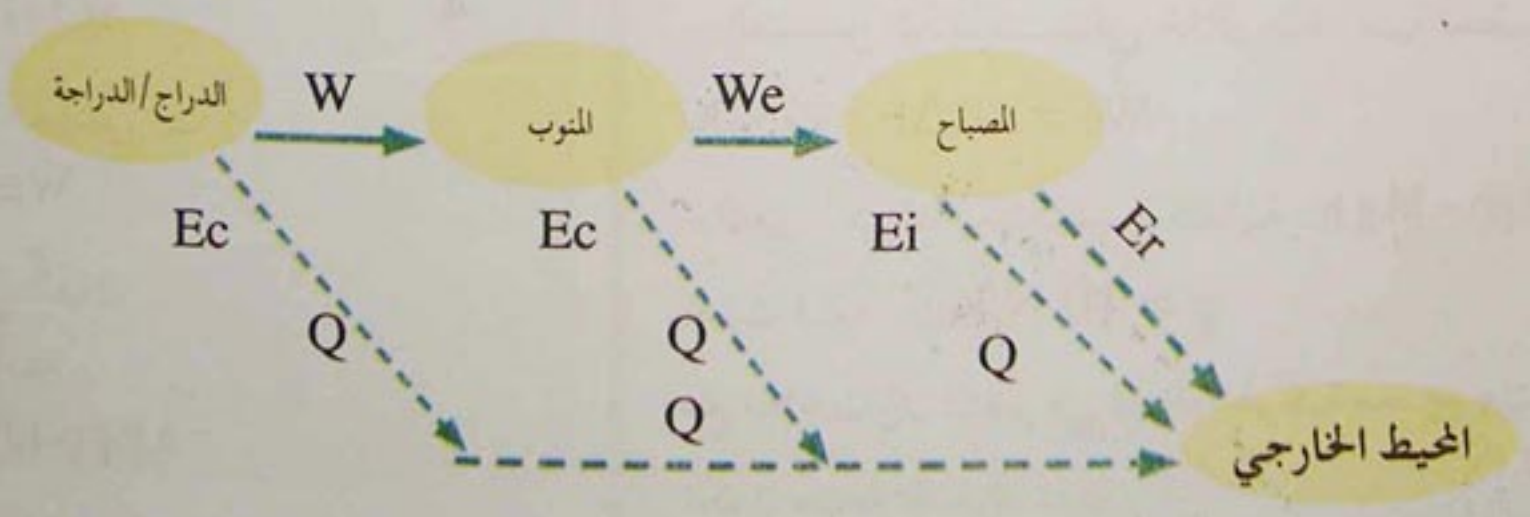
– التحويل الكهربائي We

– التحويل الحراري Q

– التحويل الإشعاعي Er

- مثال:

السلسلة الطاقوية لاشتعال مصباح دراجة باستعمال هذه الرموز تصبح كالآتي:



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

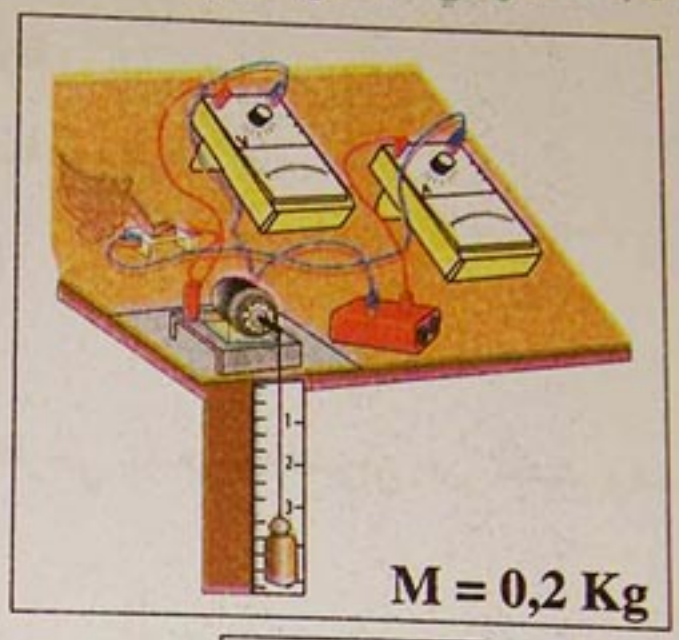
3 نشاطات عملية : تحويل الطاقة والمردود

1 - من الكهرباء إلى الحركة : استعمال الكهرباء لرفع حمولة .

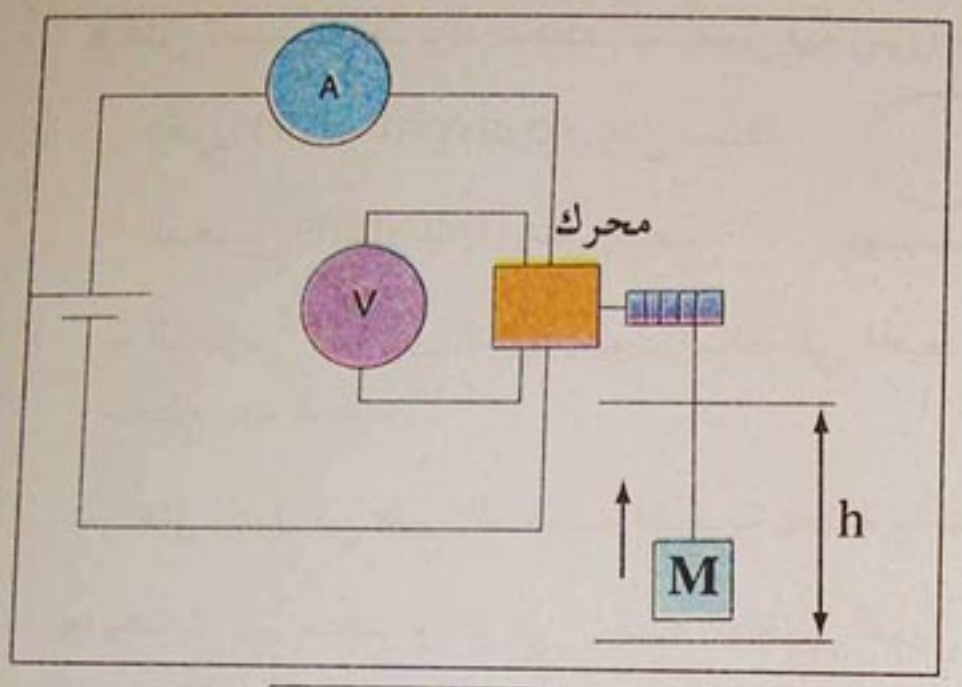
- نرفع جسما إلى الأعلى باستعمال محرك مغذى بالتيار الكهربائي .

ما هو المردود الطاقوي للعملية؟

• **التركيب التجريبي :** نحقق التجربة كما **بالشكل (1)** والذي يوضحه المخطط في **الشكل (2)**



الشكل (1)



الشكل (2)

• **تحليل التجربة :**

ألاحظ :

- عند تشغيل المحرك ترتفع الحمولة (جسم كتلته M) .
- نقرأ القيم المسجلة على الأجهزة فنجدها : شدة التيار $I = 0,22\ A$، التوتر بين طرفي المحرك $U = 6V$.

أعرف أن :

- المحرك الكهربائي محول للطاقة، بتحويل كهربائي يكتسب ....
- الحمولة أثناء صعودها لها طاقة ....، وطاقة .....

أجرب : أثناء صعود الحمولة (M) بسرعة ثابتة أسجل في جدول قيمتي الارتفاع (h) والمدة الزمنية الموافقة Δt.

الارتفاع h (m)	1
الزمن Δt (s)	4
العمل الكهربائي We (J)	
التغير في الطاقة الكامنة الثقالية ΔEpp (J)	

أتذكر أن:

- العمل الكهربائي خلال مدة زمنية يعطى بالعلاقة : $We = UI\Delta t$
- التغير [1] في الطاقة الكامنة الثقالية : $\Delta Epp = M\,g\,h$

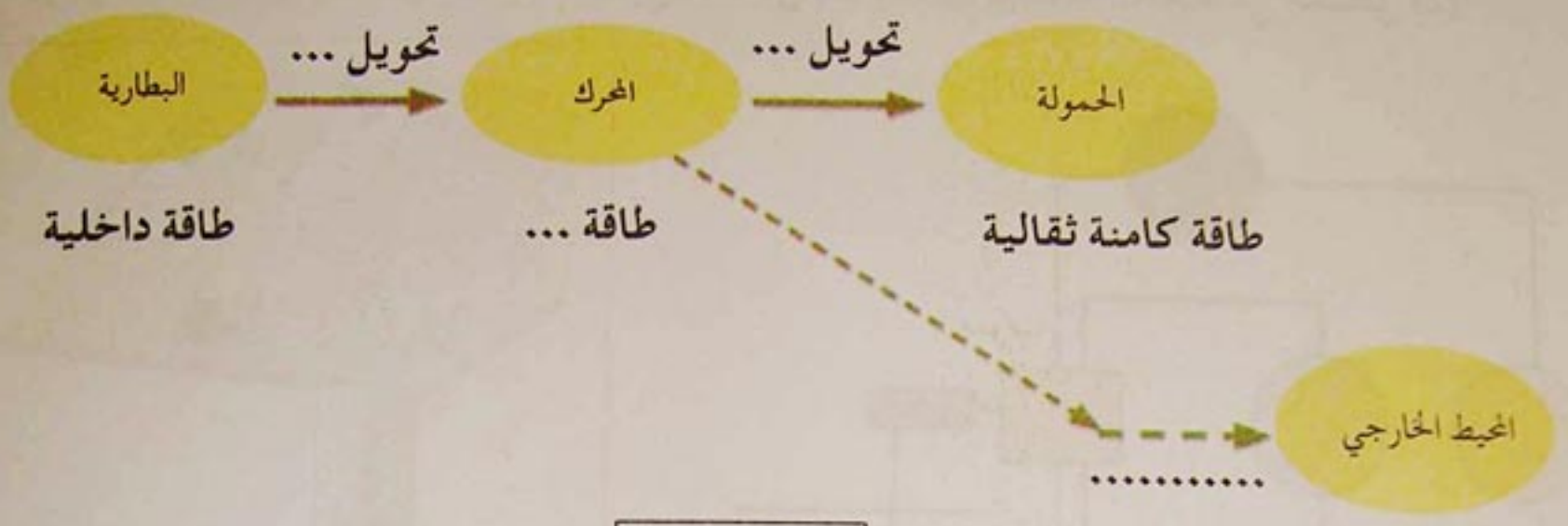
حيث قيمة : $g = 10\ N/Kg$

مع ملاحظة أن التغير في الطاقة الحركية معدوم عندما تكون سرعة المتحرك ثابتة .

1 - التغير في الطاقة الكامنة هو $\Delta Epp = E_{pp} - E_{pp0}$ ، حيث $E_{pp0} = 0$ على مستوى سطح الأرض .

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

أكمل:
الكتابات في مخطط السلسلة الطاقوية لتجهيز التجربة السابقة الموضحة **الشكل(3)**



الشكل (3)

- قارن بين قيمتي الطاقة التي استهلكها المحرك من البطارية (We) والطاقة المصروفة (Δ Epp) في زيادة طاقة الحمولة لرفعها (أو ما يسمى أيضا بالطاقة المفيدة). ماذا تلاحظ؟

– ماذا تستنتج بالاستناد إلى المخطط الطاقوي السابق؟

– نُعرف المردود الطاقوي (r) لجملة ما بحاصل قسمة الطاقة المفيدة على الطاقة المستهلكة. ويعطى المردود بالعلاقة:

$$r = \frac{\text{الطاقة المفيدة}}{\text{الطاقة المستهلكة}}$$

- احسب مردود المحرك المستخدم في هذه التجربة. هل المحرك يمثل جملة معزولة؟

مع العلم:

أننا نقول عن جملة (مجموعة عناصر مشكلة لتجهيز ما) أنها معزولة طاقويا إذا كانت التحويلات بينها وبين المحيط الخارجي مهملة (أو معدومة)، أي لا يوجد ضياع في الطاقة.

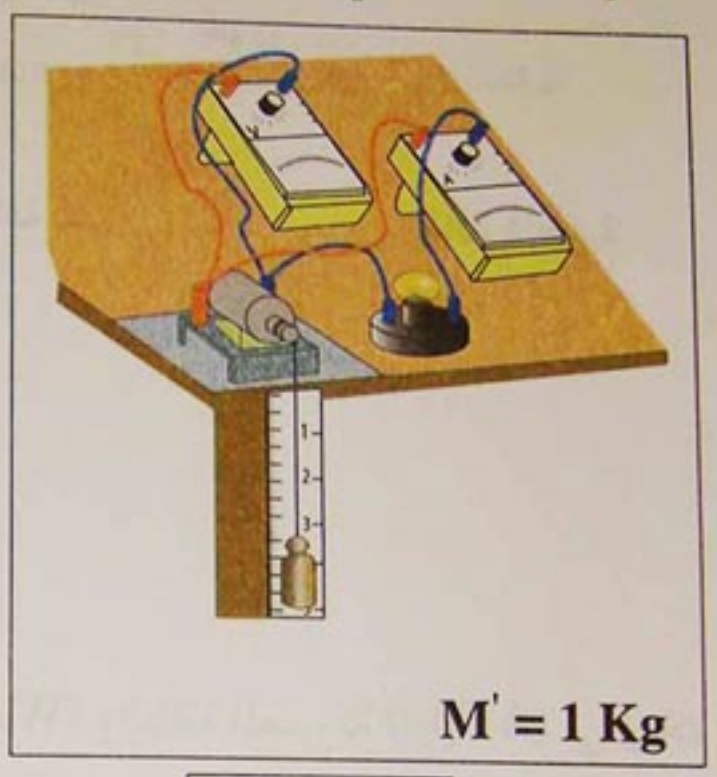
تكون الطاقة محفوظة في حالة الجملة المعزولة، وتوافق المردود المثالي الذي يساوي الواحد.

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

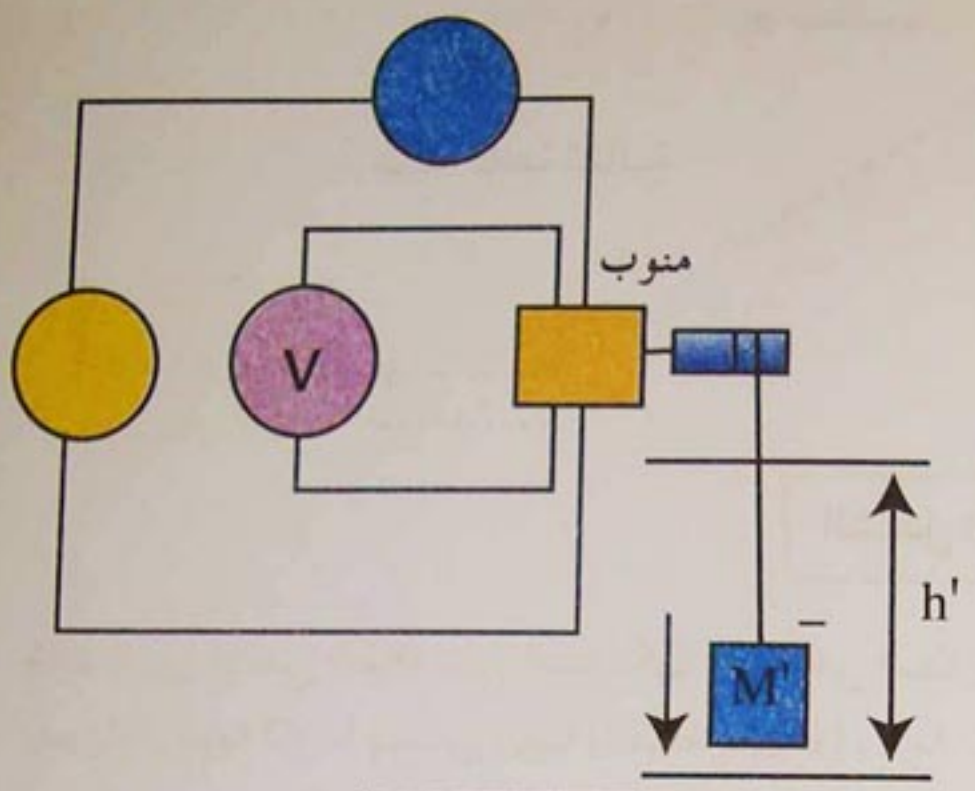
2 - من الحركة إلى الكهرباء : استعمال الحركة لتوليد الكهرباء

- نريد إضاءة مصباح باستعمال منوب دراجة وحركة سقوط جسم .
- ما هو المردود الطاقوي للعملية؟

• التركيب التجريبي : نحقق التجربة كما في **الشكل (1)** والذي يوضحه المخطط في **الشكل (2)**



الشكل (1)



الشكل (2)

• تحليل التجربة :

ألاحظ :

- يشتعل المصباح عند نزول الجسم .
- نقرأ قيم كل من شدة التيار $I = 0,3A$، والتوتر بين طرفي المصباح $U = 6V$.

أعرف أن :

- منوب الدراجة محول للطاقة.
- التحويل الكهربائي ينتج عنه .....المصباح بفعل تحويل المنوب.....
- حركة سقوط الجسم توفر .....طاقة حركية.

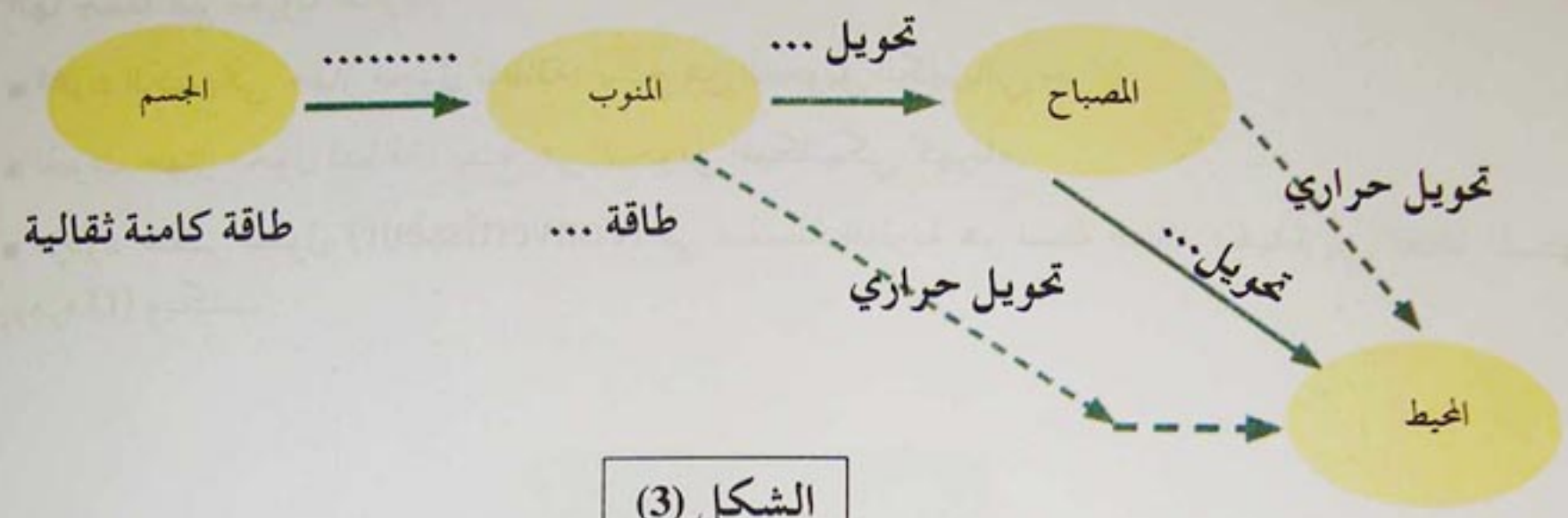
أجرب : أثناء سقوط الجسم (كتلته M') بسرعة ثابتة أسجل قيمتي الارتفاع h' والمدة الزمنية الموافقة Δt

الارتفاع h' (m)	1
الزمن Δt (s)	3
العمل الكهربائي We (J)	
التغير في الطاقة الكامنة الثقالية ΔEpp (J)	

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أكمل :

– مخطط السلسلة الطاقوية بملء فراغات الشكل (3) :



الشكل (3)

أفسر :

– استنادا إلى نتائج الجدول السابق ومخطط السلسلة الطاقوية اشرح في سطور التحولات الطاقوية الحادثة لهذا التجهيز التجريبي .

- **احسب مردود التجهيز :** r' . هل التجهيز يمثل جملة معزولة؟ برر .
- أعد رسم مخطط السلسلة الطاقوية في الحالة المثالية التي يكون فيها المردود مساويا الواحد .

التركيب التجريبي : يشتعل المصباح عند نزول الجسم

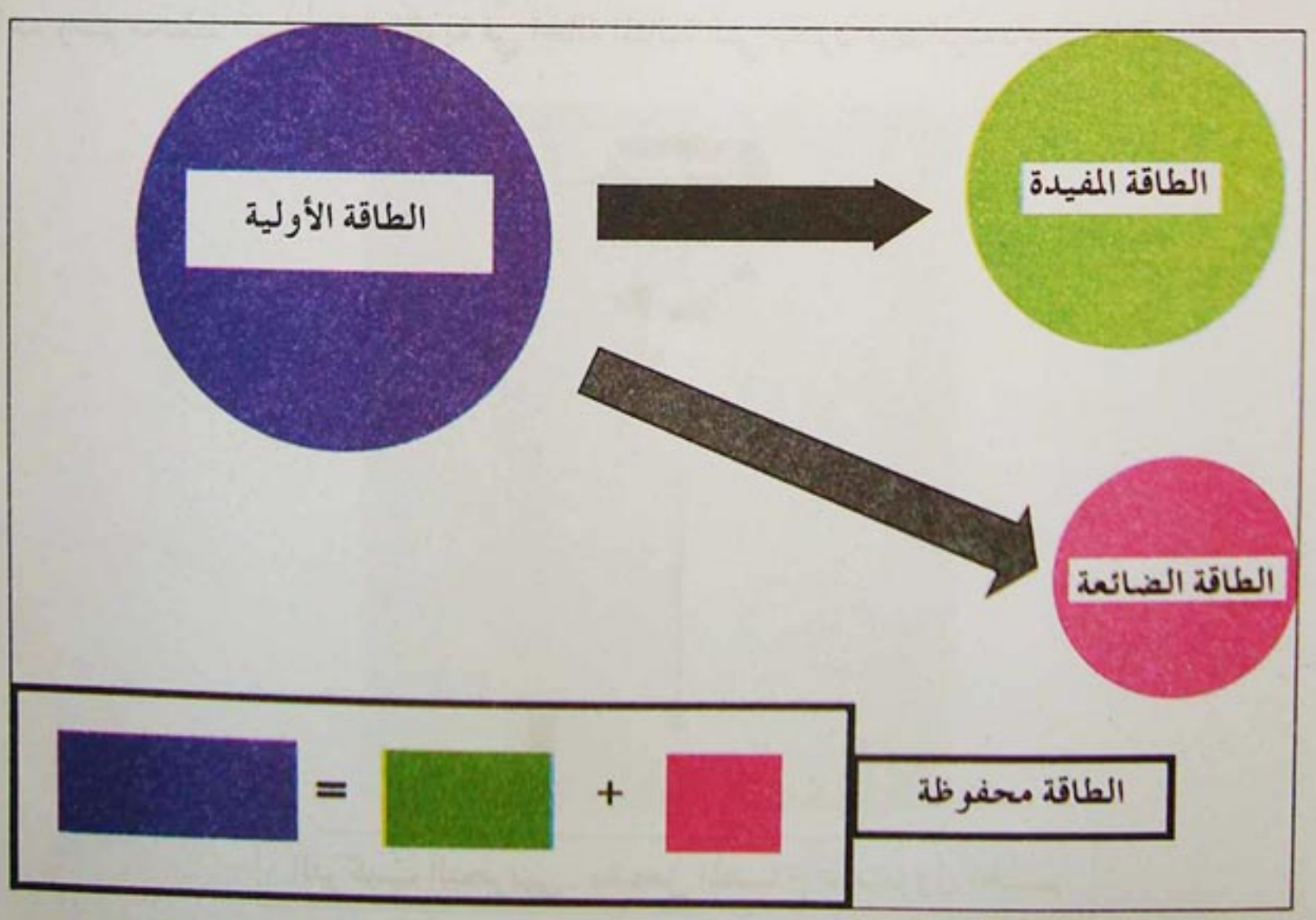
elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

معلومات أحتفظ بها

- الطاقة لا تُستحدث ولا تزول ولكن يمكنها أن تتحول فقط من شكل إلى آخر، ونقول عن الطاقة أنها محفوظة (مصونة) .
- عند تحويل الطاقة من جملة إلى أخرى وضاع جزءا منها في المحيط الخارجي على شكل حرارة، نقول عنها أنها جملة غير معزولة طاقويا.
- المحرك الكهربائي جهاز محول للطاقة: ينتج عن التحويل الكهربائي حركة.
- المنوب جهاز محول للطاقة: ينتج عن التحويل الميكانيكي كهرباء.
- مردود عنصر مُحول (convertisseur) في سلسلة طاقوية هو نسبة الطاقة المفيدة إلى الطاقة المستهلكة ورمزه (r) ويكتب:

$$r = \frac{\text{الطاقة المفيدة}}{\text{الطاقة المستهلكة}}$$

- المردود هو نسبة مقدارين متماثلين، لذلك يعطى بدون وحدة.
- إذا كان التجهيز معزولا عن المحيط الخارجي، فإن مردوده يساوي الواحد.



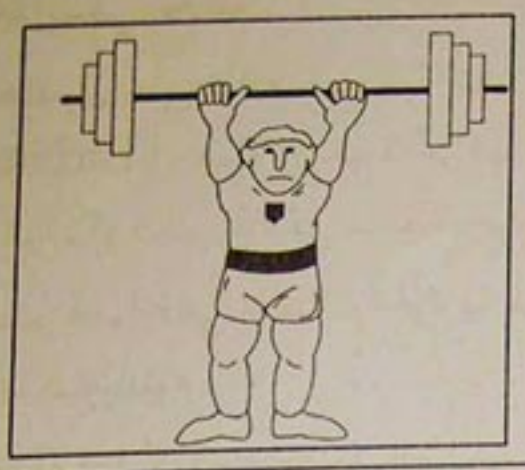
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

طرق تحويل الطاقة

يتم تحويل الطاقة في جملة ما بـ:العمل الميكانيكي، العمل الكهربائي، الحرارة، الاشعاع، الحمل.

- **العمل الميكانيكي:**

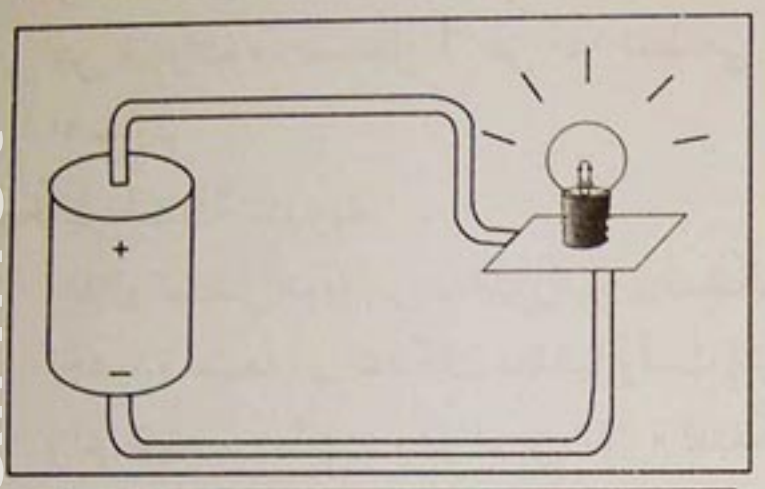
التحويل الطاقوي الذي يغير وضعية جسم أو يحركه (بالنسبة لمرجع) أو يغير شكله يدعى عملا ميكانيكيا.



خلال حركته يوفر الرياضي عملا ميكانيكيا للجملة (أرض - أثقال)

- **العمل الكهربائي:**

تحويل الطاقة بواسطة تيار كهربائي يدعى عملا كهربائيا.



البطارية توفر عملا كهربائيا للدارة

- **الحرارة:**

- تحويل الطاقة بالحرارة بين جسمين يتم بفعل الفرق في درجة الحرارة بينهما.

- عندما تصبح درجة حرارتهما متساويتين نقول عنهما أنهما في حالة توازن حراري.

- درجة الحرارة لجملة ما تتعلق بالطاقة الحركية المجهرية لحبيبات المادة المكونة لها.

- تحويل الطاقة بالحرارة بين الأجسام يتطلب التلامس فيما بينها وينتج عنه:

أ- إما تغيير في درجة حرارة الأجسام المتلامسة.

ب - وإما تغيير في حالتها الفيزيائية (من صلب إلى سائل أو من سائل إلى صلب،...)

- كما يمكن تحويل الطاقة بالحرارة بدون تلامس عن طريق التحويل بالإشعاع.

- **التحويل بالحمل (convection):**

الطاقة الحركية المجهرية للموائع (سوائل أو غازات) تنتقل بالحمل من نقطة إلى أخرى فهو إذن تحويل طاقوي يتم بنقل المادة.

تُسخّن المدفأة الهواء الملامس لها، فيتمدد وتقل كثافته فيندفع صاعدا، بينما يحل مكانه الهواء البارد فيسخن بدوره ويرتفع وهكذا،... تُعرف هذه الظاهرة بالحمل الحراري.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

مبدأ إنتاج الكهرباء في محطة

آلة بخارية في محطة.

للحصول على طاقة كهربائية انطلاقا من حركة (أي من طاقة ميكانيكية) يجب استعمال منوب تحركه عنفة (Turbine)، هذه الأخيرة تحركها المياه (الساقطة أو الجارية) في محطة مائية، أو يحركها الهواء في محطة هوائية، أو بخار الماء في محطة حرارية حيث يجب تسخين الماء.

مصدر الحرارة في المحطات الحرارية هو الوقود (فحم، غاز، بترول) ومصدر الحرارة في المحطات النووية هو انشطار أنوية اليورانيوم.

الجملة المشكلة من مرجل التسخين (Chaudière) والعنفة عبارة عن آلة بخارية تشتغل بالمبدأ نفسه للآلات البخارية التي ظهرت في القرن 18.

وحسب أعمال كارنو (Carnot) يمكن تحويل 1/3 الطاقة الحرارية فقط إلى عمل، أي عند استعمال 3 طن من اليورانيوم، يستغل 1 طن منه فقط في إنتاج الكهرباء والباقي يضيع على شكل حرارة في الجو أو في مياه الأنهار.

مخاطر الطاقة النووية

خلال انشطار أنوية ذرات اليورانيوم، تتشكل أنوية جديدة مثل أنوية البلوتونيوم (Plutonium). هذه الأنوية الجديدة مشعة أي تتفكك تلقائيا وتبث إشعاعات خطيرة على الكائنات الحية. وما يميز النواة المشعة هو دورها (أي نصف حياتها) وهو الزمن اللازم للتفكك التلقائي لنصف عدد أنويتها.

للبلوتونيوم دور يقارب 24000 سنة أي بعد هذه المدة سوف يبقى نصف عدد الأنوية، وبعد 48000 سنة يبقى الربع وهكذا .... يتوجب إذن استرجاع هذه البقايا وفرزها ثم تخزينها أو معالجتها لتجنب أي ضياع أو انتشار في الطبيعة.

محطة نووية لتوليد الطاقة الكهربائية

elbassair.net

تمارين ... تمارين ...

1 صحيح أم خطأ ؟

أ – الماء المخزن في السد يشكل خزانا للطاقة الحركية.

ب – عندما يصعد متسلق الجبال فإنه يحول الطاقة الداخلية إلى طاقة كامنة ثقالية.

جـ – عندما يبرد جسم ساخن بملامسة جسم بارد فإن هذا الأخير يعطيه درجة حرارته.

د – تحول الحرارة إلى جملة بالاشعاع، والتوصيل والحمل.

2 تقوم الأم بتحضير الأكل في المطبخ باستعمال موقد يشتغل بالغاز:

– حدد خزان الطاقة والمحول.

– كيف يتم التحويل الطاقوي من لهب الموقد إلى الإناء الموضوع فوقه؟

مولد هوائي
Aèrogénérateur

3 في مولد هوائي للطاقة الكهربائية تُدوِّر المروحة مباشرة المنوب الذي ينتج الكهرباء.

– أذكر أشكال الطاقة التي تظهر خلال اشتغال هذا المولد.

– مثل بمخطط السلسلة الطاقوية لمختلف التحويلات.

4 أ – أذكر مختلف أشكال الطاقة التي تظهر خلال اشتغال مجفف الشعر الكهربائي.

ب – مثل بمخطط السلسلة الطاقوية لمختلف التحويلات.

5 يستهلك المحرك الكهربائي لمكنسة كهربائية استطاعة مقدارها 1,5kW. إذا علمت أن الاستطاعة الميكانكية التي يوفرها هذا المحرك (Pm) تقدر بـ: 1,3 kW فما مردوده الكهربائي؟

6 تستهلك سيارة 8L من الوقود في كل 100km وهي تسير بسرعة منتظمة 90km/h. في هذه الشروط ينتج محرك السيارة استطاعة ميكانكية قدرها 22kW.

أ – احسب الطاقة التي يحصل عليها المحرك من الوقود خلال ساعة، علما أن احتراق 1 لتر من الوقود ينتج طاقة تقارب 32MJ.

ب – احسب مقدار التحويل الميكانيكي الذي ينجزه المحرك خلال ساعة من الزمن.

جـ – أحسب مردود المحرك.

7 تُرفع حمولة كتلتها (M) مقدارها 70kg خلال 5s إلى ارتفاع h قدره 3m. نستعمل لهذا الغرض رافعة تشتغل بمحرك مغذى بتيار كهربائي مستمر. التوتر المستعمل U = 120V و شدة التيار I = 8A.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تمارين ... تمارين ...

أ – احسب الطاقة التي يستهلكها المحرك نتيجة التحويل الكهربائي.
ب – احسب الطاقة اللازمة لرفع الحمولة لمسافة h .
جـ – احسب مردود هذا التجهيز. (تعطى : $g = 10\ N/Kg$)

8 الشلال المائي الذي يُشغل عنفة محطة كهربائية يوجد على ارتفاع 75m ويعطي غزارة متوسطة تساوي $8000m^3/min$. توفر العنقة استطاعة كهربائية مقدارها 80MW.
ضع علامة X أمام الجواب الصحيح:

أ – مقدار التحويل الميكانيكي (W) الناتج عن سقوط المياه في كل دقيقة هو:

☐ W = 8 GJ ☐ W = 7 GJ ☐ W = 6 GJ

ب – ينتج عن سقوط الماء استطاعة ميكانكية مقدارها:

☐ Pm = 110MW ☐ Pm = 100MW ☐ Pm = 90MW

جـ – مردود التجهيز الكهرمائي هو:

☐ r = 0,8 ☐ r = 0,9 ☐ r = 0,7

9 خلال عاصفة هوجاء، حلت صاعقة بين السحاب والأرض أدت إلى مرور تيار كهربائي شدته المتوسطة 15000A تحت توتر كهربائي مقداره 20MV خلال واحد ميلي ثانية (1ms).

– احسب التحويل الكهربائي We الناتج عن حدوث هذه الصاعقة.
– ما مقدار الطاقة المحولة ؟

10 انطلاقا من التجربتين السابقتين اللتين أنجزتا (في النشاط العملي تحويل الطاقة والمردود) حاول تركيب التجهيز الآتي:
عوّض في تركيب التجربة الثانية المصباح بالمحرك الموجود في التجربة الأولى بحيث يؤدي سقوط الكتلة (M') إلى تدوير المنوب الذي يرفع الكتلة (M) بواسطة المحرك.
أ – ارسم مخططا لهذا التركيب.
ب – ارسم مخطط السلسة الطاقوية لهذا التجهيز، (مع ذكر أشكال الطاقة والمحولات).
جـ – اقترح عبارة للمردود الإجمالي لهذا التجهيز.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

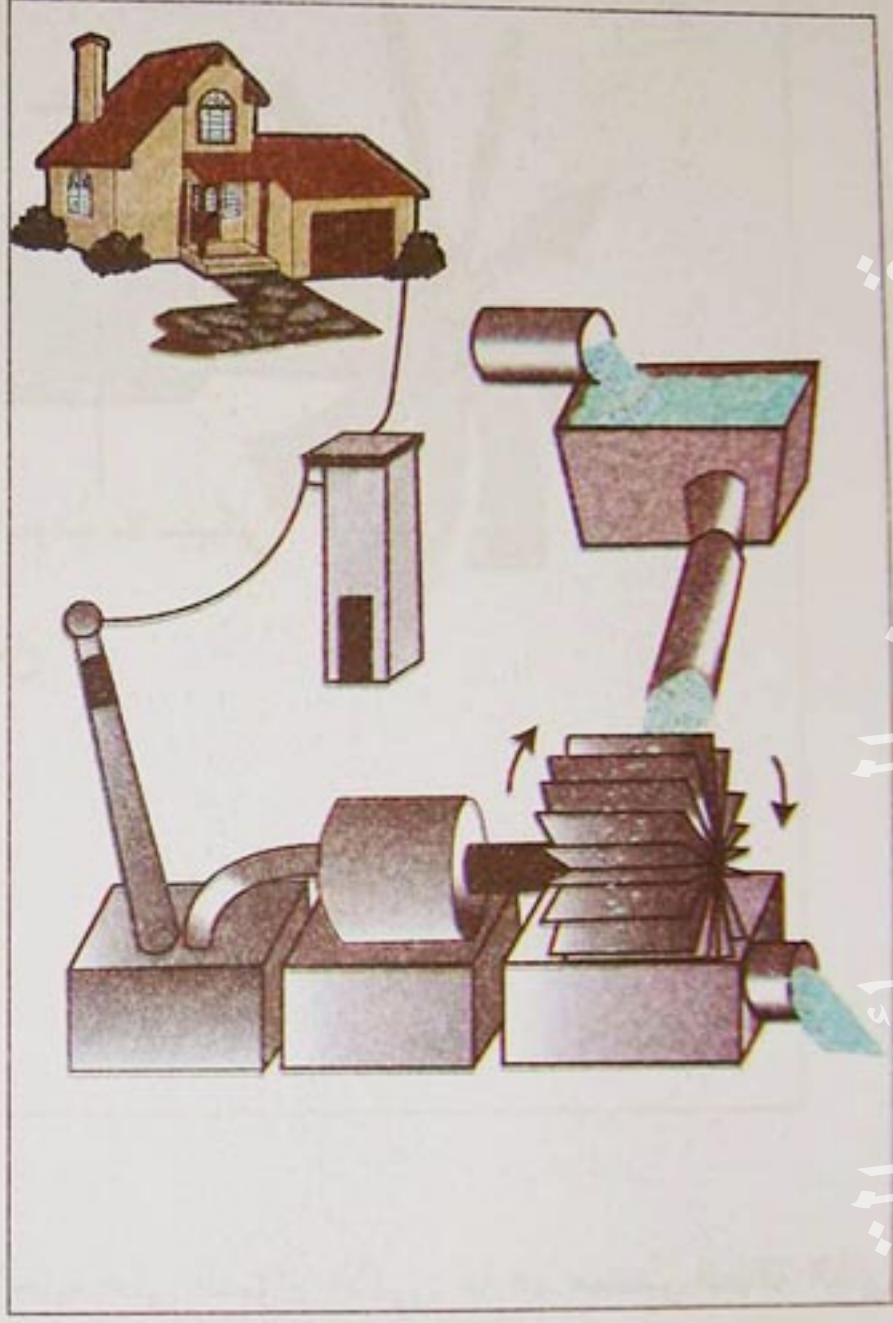
1 - إنتاج الطاقة الكهربائية

تُنتج الطاقة الكهربائية انطلاقا من حركة دوران منوب (alternateur) مثبت بعنفة. في مراكز توليد الكهرباء وانطلاقا من الطاقة المائية، تُحدث حركة الماء فوق شفرات العنفة دوران المنوب، حيث تدعى هذه المراكز محطات كهرومائية حيث مصدر الماء هو السدود.

في المراكز الحرارية تنتج الطاقة الكهربائية عن طريق بخار الماء الذي يُدور شفرات العنفة. ينتج بخار الماء بتسخين الماء بواسطة طاقة الفحم أو المازوت في مراكز توليد الطاقة التقليدية أو الغاز أو الطاقة النووية في المراكز الأكثر حداثة.

تعتمد الجزائر على مبدأ إنتاج الطاقة انطلاقا من الغاز الطبيعي في مراكز توليد الطاقة مثل مركز جيجل أو المسيلة أو المركز الكبير بالعاصمة.

تُعوض العنفة بمروحة في حالة استعمال طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية.



أسئلة:

أ - ما هو دور المنوب والعنفة؟

ب - من الذي يُدور العنفة في الحالات الثلاث الآتية:

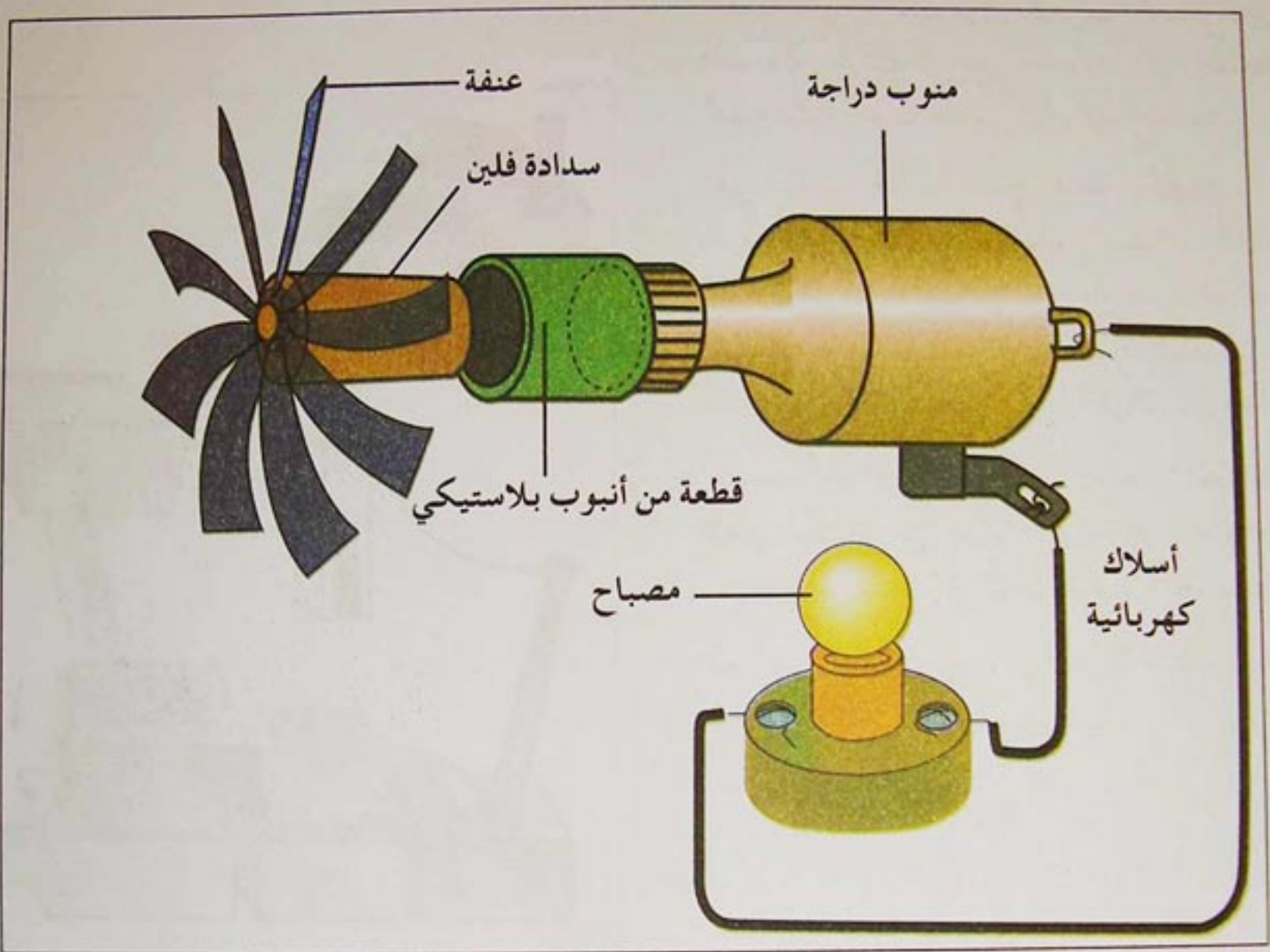
- في مركز يستعمل الطاقة المائية.
- في مركز يستعمل طاقة الرياح.
- في مركز يستعمل الطاقة الحرارية.

جـ - اذكر مصادر أخرى للطاقة (لم يذكرها النص).

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 - نموذج إنتاج الكهرباء

يمكنك صناعة محطة مائية صغيرة لتوليد الكهرباء، وفق الشكل الموضح أدناه.



- من أجل محاولة تشغيل هذه المحطة المصغرة حاول الإجابة على السؤال الآتي: ما هو مصدر الطاقة الذي استعمله؟
- ارسم مخطط السلسلة الطاقوي للمحطة السابقة.
- هل يمكنك استبدال مصدر الطاقة السابق بمصدر آخر؟ ما هو؟
- ما هو الجزء الأساسي في سلسلة التحويل الطاقوي للمحطة؟
- ما هو مصدر الطاقة الرئيسي الذي تستعمله الجزائر في إنتاج الطاقة الكهربائية؟
- اذكر وجه الشبه في حالة التماثل ما بين المحطة السابقة ومصانع توليد كهرباء.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

3 – ما دور المنوب في إنتاج الكهرباء؟

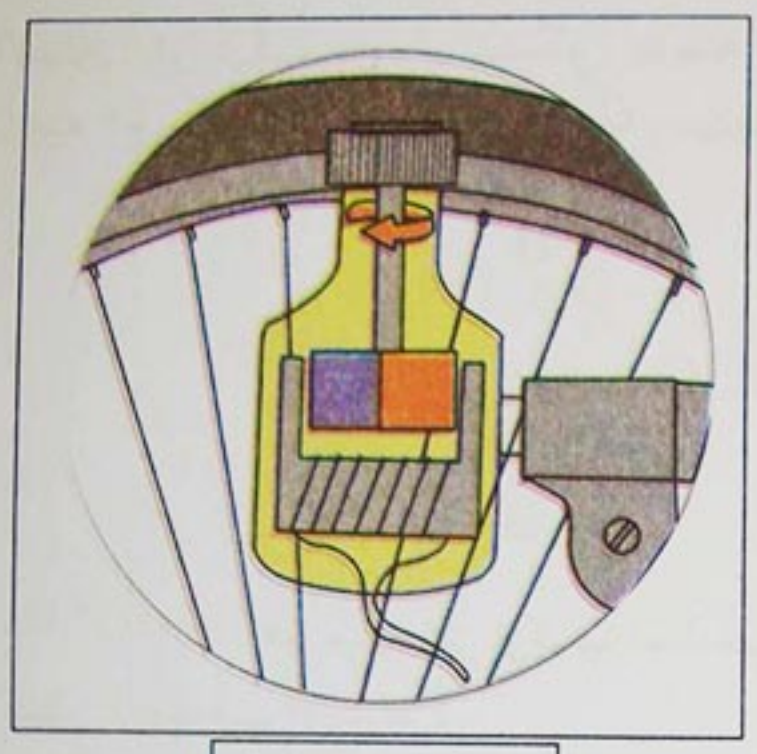
• اذكر مختلف أنواع المصانع الكهربائية.

• ما هو العنصر المشترك الموجود في مختلف أنواع المصانع؟

• مم يتكون منوب دراجة؟

يتكون من وشيعة (التفاف سلك من النحاس) ومغناطيس، وهيكل دوار. في بعض النماذج يكون المغناطيس متحركا والوشيعة ثابتة، في بعض الحالات الأخرى، يحدث العكس. الجزء المتحرك يسمى الدوار (الروتور)، والجزء الثابت يسمى ستاتور. الجزء المتحرك يحتك بعجلة الدراجة ويُدور الروتور.

منوب دراجة



مقطع لمنوب دراجة

• يعتبر منوب الدراجة نموذجا مبسطا للمنوبات الصناعية الضخمة.

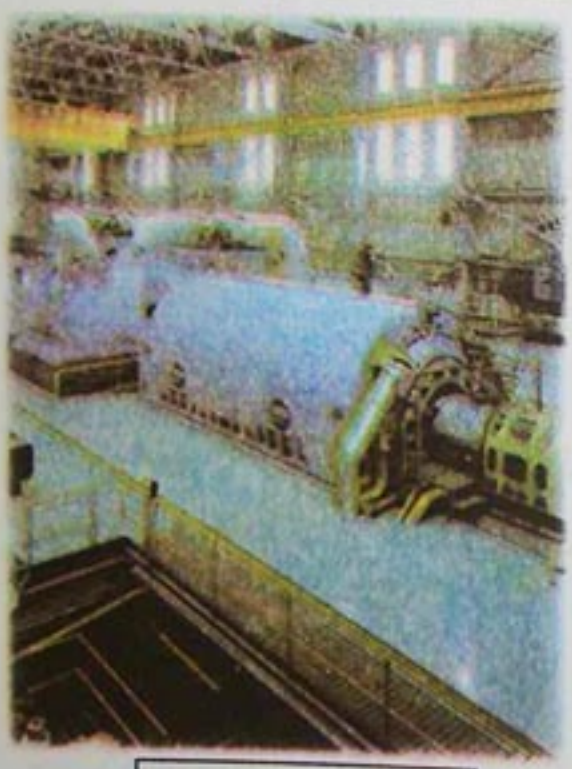
– ما هو دور التوربين؟

– كيف ينتج بخار الماء؟

– ما اسم الغازات المنطلقة من مصنع حراري تقليدي ومن مركز نووي؟ ماذا تستنتج؟

– ما هو مبدأ عمل محطة مائية لإنتاج الكهرباء؟

– ما هو دور المنوب؟



منوب صناعي

• اكتب مقالة صحفية تتكلم فيها عن استعمال مصادر الطاقة حيث تحث فيها على مكافحة التلوث واحترام البيئة وتشرح مثالا عن نوعية الطاقة التي تختارها في حالة:

– التدفئة المنزلية (الاستناد إلى نوعية الطاقة بالنظر إلى المعطيات الجغرافية، والتلوث، والتكلفة، ...)

– السيارة.

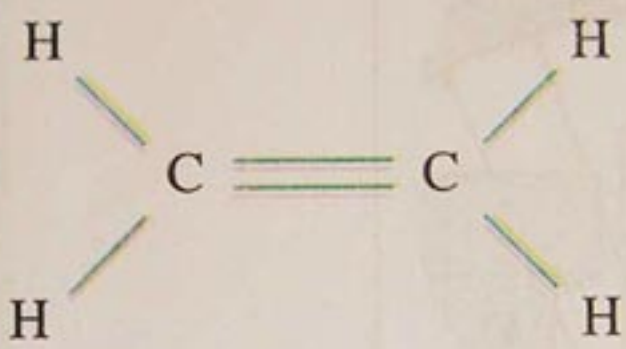
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 - الكيس البلاستيكي :

وثيقة إعلان لحماية البيئة :
لا ترم الكيس البلاستيكي في الطبيعة. ضعه في سلة المهملات.
يمكنه أن يمنح طاقة. الطاقة المتحررة من احتراق هذا الكيس تغذي مصباحا استطاعته 60 Watt لمدة 10 دقائق.

متعدد الايثيلين (البولي ايتيلين) :

الايثيلين : هو مركب عضوي تتشكل جزيئته فقط من عنصري الكربون C ، والهيدروجين H .
صيغته الجزيئية الإجمالية هي C_2H_4 وبنيتها المفصلة :



متعدد الايثيلين هو عبارة عن تركيب تسلسلي يتشكل من عدة جزيئات من الايثيلين. لهذا يسمى متعدد الايتيلين (مضاعف الايتيلين) .

أ- نقول أن كيس البلاستيك هو مركب فحم هيدروجيني . لماذا؟

ب- ما هي المواد المتحررة عند حدوث احتراق كامل لمتعدد الايثيلين؟
ما هي الآثار المحتملة لناتج الاحتراق هذا على الطبيعة؟

جـ - يشير النص السابق إلى تحويل كيس البلاستيك إلى كهرباء وأن كيس البلاستيك الذي يرمى هو «خزان للطاقة». اختر من بين ما يأتي شكل هذه الطاقة :

- **طاقة كامنة**
- **طاقة داخلية**
- **طاقة حركية**

د - التحويل الكهربائي لهذه الطاقة في مصانع توليد الكهرباء، لا يتم بطريقة مباشرة، ويحدث عبر أشكال طاقة مرحلية. أكمل مخطط السلسلة الطاقوية الآتي الذي يمثل مراحل التحول من الكيس إلى الكهرباء

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

هـ – نتحقق الآن من واقعية الطرح في التحويل المذكور في النص السابق. نحسب كتلة كيس بلاستيكي فنجدها: $M = 4,5\ g$.

– نقبل أن الاحتراق الكامل لكيلوغرام واحد من متعدد الايتيلين يحرر ما يقارب 11 kWh، احسب الطاقة المتحررة من احتراق كيس واحد.

– يستهلك مصباح كهربائي 60 W في خلال 10 دقائق طاقة مقدارها $We = 0,010\ kWh$

احسب نسبة مردود المجموعة المفترضة (مركز كهربائي+ النقل الكهربائي).

ما رأيك في واقعية (أو مصداقية) الطرح في النص؟

تعطى العلاقة التي تسمح بحساب مردود السلسلة الطاقوية المتحولة من Ei إلى We:

$$r = 100 \times \frac{We}{Ei}$$

تلوث المحيط بمختلف الفضلات التي يرميها الإنسان، حيث تشكل الأكياس البلاستيكية ضررا بالغا على البيئة لا يزول أثره إلا بعد قرن.

elbassair.net

5 - هل يعوض الغاز المميع البنزين أو المازوت؟

ما معنى الغاز المميع «G.P.L» [1] ؟

هو غاز البترول المميع ويتشكل أساسا من البروبان والبوتان. واسمه التجاري في الجزائر سيرغاز.

- هل هو خطر ؟

هو أقل خطورة من البنزين. لا يمكن للغاز المميع «G.P.L» أن ينفجر ذاتيا. يقاوم البرودة (تقريبا حتى الدرجة 65 °C -) ولا يمثل أية خطورة في وجود الشمس (مثل قارورة الغاز التقليدية).

أقل تلويث لمحركات السيارات. وهو أكثر نظافة في شروط احتراقه (سواء أكان ذلك أثناء دخوله إلى المحرك أو انفلاته منه).

هل هو غالي الثمن؟

غاز البترول المميع «G.P.L» أقل تكلفة من كل المحروقات الأخرى التقليدية.

يمكن تغيير استعمال الطاقة، في السيارة، والمرور من طاقة البنزين إلى سيرغاز والعكس أيضا.

في حالة استعمال مصدر طاقة الغاز المميع، لا نتغافل عن كمية الاستهلاك ولا الأداء الأمثل للسيارة، ولكنها عوامل تبقى غير مهيمنة أمام قلة تكلفته ولكونه أقل أنواع الطاقات (المتوفرة حاليا) تلويثا للمحيط.

إن ترشيد استهلاك الطاقة لا يتمثل فقط في الاقتصاد في استعمالها ولكن أيضا في اختيار نوعية مصدر الطاقة (الغاز المميع أو الطاقة الشمسية.....).

تفضل الجزائر تعميم استعمال هذا النوع من الطاقة بسبب مخزونها واتقاء آفات تلوث مدننا.

الأسئلة:

1 - من أين نحصل على الغاز المميع؟

2 - لا يمثل أية خطورة في وجود الشمس (مثل قارورة الغاز التقليدية). ما رأيك في هذا التأكيد؟

3 - ينتمي الغاز المميع إلى عائلة من المركبات الكيميائية تسمى «الفحوم الهيدروجينية». ما هي الغازات المنطلقة من احتراق كامل لمركب هيدروجيني؟

4 - تتمثل الخطورة في احتراق غير كامل في نوعية الغازات المنطلقة. سم الغاز السام المنطلق.

5 - تكلم عن التحويل الطاقوي الحادث في محرك السيارة (محرك انفجاري).

6 - ما هو الفرق بين الاحتراق الكامل والاحتراق غير الكامل؟

- ما هي المحاذير الواجب توخيها في تدفئة المنازل شتاء؟

7 - يحتمل الإقبال مستقبلا على ازدياد الاستهلاك طاقة الغاز المميع. يشير النص إلى سببين. ما هما؟

8 - يشير النص بطريقة غير صريحة إلى سلبيتين. ما هما؟

9 - في رأيك، هل يساهم تعميم استعمال طاقة الغاز المميع في تقليل تلويث الجو الذي تسببه حركة السيارات؟

---

1 - Gaz de Pétrole liquéfié : GPL

elbassair.net

موقع عيون البصائر التعليمي

6 - هل يمكن الاستغناء عن البنزين؟

نص علمي:

انطلاق غازات ثنائي أكسيد الكربون، أحادي أكسيد الكربون، بخار الماء وأكسيد الأزوت من السيارات الخاصة والعمومية يشكل المصدر الرئيسي لتلويث جو مدننا. هذه الظاهرة التي بدأت تتفاقم أخيرا.

يحاول صانعوا السيارات تطوير نموذج سيارة كهربائية.

تكمن المشكلة الرئيسية للسيارات الكهربائية في تخزين الطاقة.

يبرز الجدول الآتي مقارنة بين استهلاك الكهرباء والبنزين في سيارة:

حالة استعمال بطارية مدخرات	1kg من بطارية مدخرات	يعطي 80Wh	مردود يقارب 100 %
حالة استعمال البنزين	1kg من البنزين	يعطي 13kWh	تُستهلك منها 4kWh في تحريك السيارة

إن تعميم استعمال السيارات الكهربائية يطرح إشكالية الطاقة: من الذي يوفر هذه الطاقة الضرورية لسير السيارة؟ يجب شحن البطارية من مأخذ الكهرباء. وكيف تشحن هذه البطاريات؟ ما هي مدة استعمال هذه البطاريات؟ هل يتوجب توفير محطات شحن البطاريات مثل محطات البنزين الحالية؟

لا يوجد مثل هذه السيارات في الجزائر، وبدأ استعمالها بشكل محدود في بعض الدول الأوروبية.

في حالة تعميم استعمال السيارة الكهربائية، هل تكفي الطاقة التي تنتجها حاليا مصانع توليد الكهرباء؟

إن تعميم استعمال السيارة الكهربائية يمثل حلما لأن تلويث المحيط يقل كثيرا.

أسئلة:

1 - استعمال طاقة البنزين:

- من أين نحصل على البنزين الذي تستعمله السيارات؟ مع العلم أن صيغته الإجمالية هي C_XH_Y

- ما هي العناصر التي يتكون منها؟

- يتشكل البنزين أساسا من الأكتان ذو الصيغة C_8H_{16}، سم نواتج الاحتراق الكامل للبنزين (لا تكتب المعادلة الكيميائية).

- بسبب وجود أجسام أخرى، لا يحدث في الحقيقة، احتراق كامل للبنزين، ويحدث لجزء منه احتراق غير كامل.

يذكر النص السابق بعض الغازات المنطلقة. اذكر مثالا آخر يحدث فيه احتراق غير كامل لغاز مع تسمية الغازات المنطلقة.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

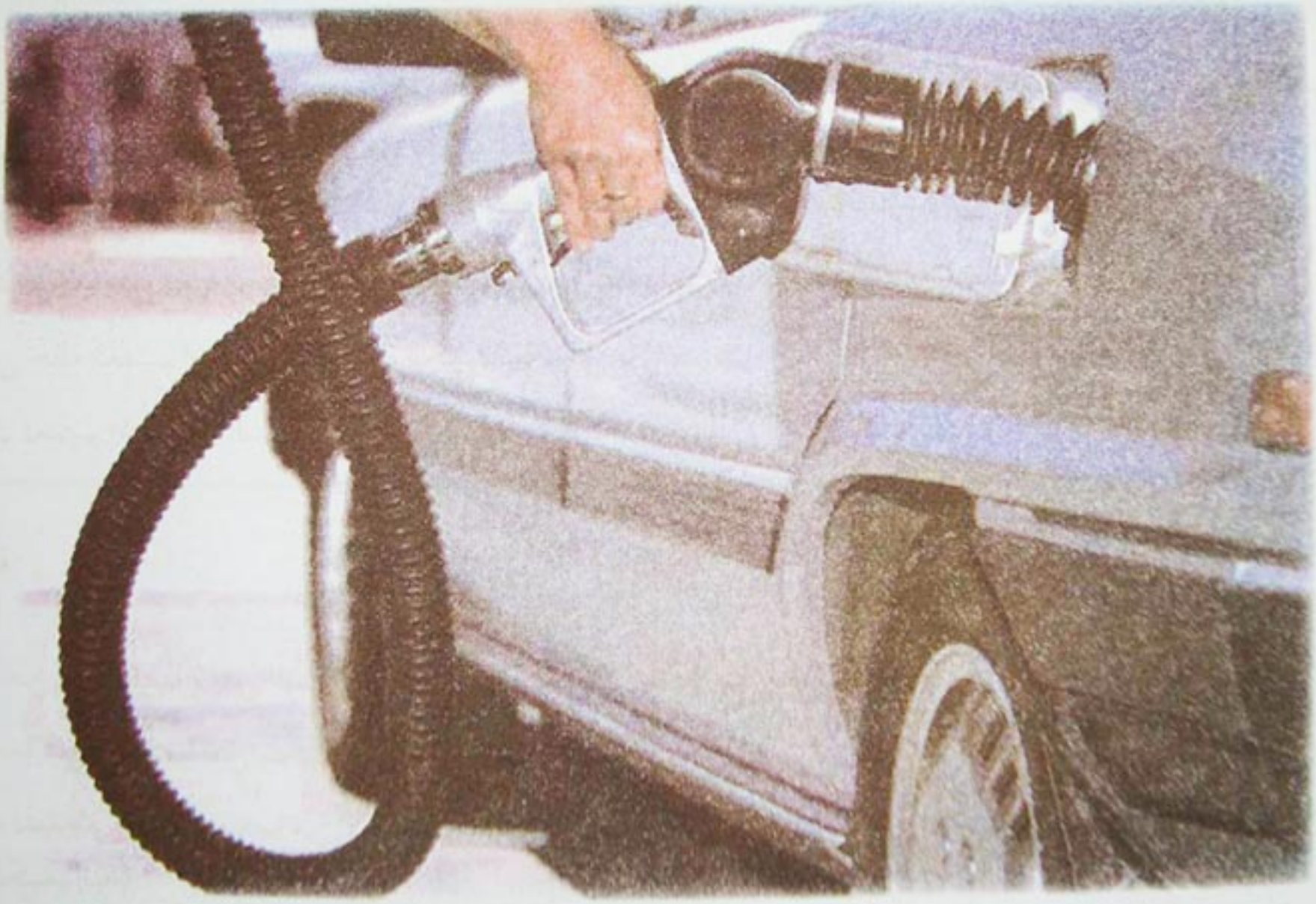
أنشطة إدماج ... تقييم

- اذكر وسيلتين مستعملتين في الحياة اليومية من أجل تقليل التلويث الذي تسببه سيارات البنزين.
- اكتب (بدون تفصيل) التحولات الطاقوية الحادثة في محرك سيارة بنزين.
- ما هو مردود محرك سيارة بنزين الموصوف في النص؟ اذكر أشكال الصرف الأخرى (عدا تحريك السيارة).

2 – استعمال الطاقة الكهربائية:

يتطرق النص السابق إلى بعض الجهود المبذولة في تطوير السيارة الكهربائية

- اذكر ميزة للسيارة الكهربائية.
- اذكر (بدون تفصيل) التحولات الطاقوية الحادثة في محرك سيارة كهربائية.
- تستهلك السيارة الكهربائية، من أجل قطع مسافة 100 km في المدينة طاقة قدرها 24 kWh احسب كتلة بطارية المدخرات التي تسمح لها بالسير المسافة السابقة بدون توقف.
- اذكر خاصيتين سلبيتين في السيارة الكهربائية.



هل يمكن فعلا الاستغناء عن طاقة البنزين؟

elbassair.net

7 - البترول

احتدمت حمى أسعار البترول سنة 1973، وارتفعت إلى مستويات عليا، وشكل هذا التاريخ منعطفا حادا بالنسبة للأوروبيين وأمريكا بحيث أطلقوا عليه تسمية الصدمة البترولية الأولى. أصبحت القطاعات الأكثر ضررا هي: السيارات، التدفئة، إنتاج الكهرباء في مصانع توليد الكهرباء. وبعد أكثر من 30 سنة لازال العالم محتاجا إلى البترول.

تستهلك وسائل النقل 53% من الإنتاج العالمي من البترول، والتدفئة 16% وإنتاج الكهرباء 8%. بغض النظر عن سعره، الذي مازال متذبذبا، نرى أن الاستهلاك المتزايد لأنواع مشتقاته المتزايدة يوميا مع الأبحاث العلمية أصبحت تطرح إشكالية بقاياه (نفاياته) الملوثة للمحيط بالإضافة إلى قرب نفاذ الاحتياطات في العالم (يقدر بـ 40 سنة).

توجد مصادر أخرى للطاقة مثل الغاز الطبيعي، الفحم (الذي يعتبر الأكثر تلويثا)، وكذلك الشمس الذي لازال استغلالها عندنا ضعيفا جدا بالمقارنة مع الدول الأوروبية، مع الإقرار أنها صعبة الاستغلال بعض الشيء.

اتجهت بعض الدول الأوروبية إلى استغلال الطاقة النووية من أجل إنتاج الكهرباء كما قامت ببحوث عدة من أجل استعمال الكهرباء في السيارات، التي لازال ظهورها محتشما.

الأسئلة:

بالاعتماد على النص

1 - اذكر مصادر الطاقة التي تعتبر غير متجددة.

2 - اذكر مصادر الطاقة المتجددة.

3 - اذكر مصدري طاقة متجددين لم يشر إليهما النص.

4 - يشير النص إلى ثلاثة أسباب تدعو إلى الاقتصاد في استهلاك البترول. ما هي؟ يقترح النص حلا في ميدان النقل. ما هو؟

5 - اذكر مجالين يمكن استعمال الطاقة الشمسية فيهما.

6 - كيف يلوث البترول الجو؟ ما اسم الظاهرة التي هو مسؤول عنها؟

7 - حاولت بعض الدول الأوروبية استبدال طاقة البترول بالطاقة النووية. يذكر النص استعمالين، ما هما؟

8 - اذكر بعض مخاطر النفايات النووية.

التنقيب عن البترول

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

للمطالعة 1

الطاقة ...البترول...رهانات المستقبل

1 - ماذا يعني مصطلح البترول ؟

البترول كلمة مشتقة من أصل لاتيني وتعني بتروليوم وهي مركبة من كلمتين بترو (صخر)، وأوليوم (زيت). ومعناها الزيت المتواجد في الصخور أي البترول الخام.

زيت البترول سائل لونه بين البني والأسود، وهو خليط من مواد عضوية ومن أهم خصائصه:

- لا ينحل في الماء.
- كثافته أقل من كثافة الماء.
- قابل للاشتعال.
- قابل للتقطير ويعطي مركبات مختلفة.

2 - منذ متى كان يستعمل البترول ؟

استخدم البترول منذ قديم الزمان في العراق ومصر وبلاد فارس وغيرها في التدفئة والإضاءة ورصف الطرق والبناء. وأغلب الظن أن بعض مواده استخدمت في بناء برج بابل، وسفينة سيدنا نوح أي منذ أكثر من 2000 سنة. الرومان أول من أستعمله في صناعة عجلات عرباتهم، كما حُفرت أول بئر بترولية في بنسلفانيا بالولايات المتحدة عام 1859 وفي سنة 1885 تم اكتشاف حقول عديدة.

3 - كيف تشكل البترول ؟

اختلف العلماء في بداية الأمر في تحديد أصل منشأ البترول وانقسموا إلى مجموعتين.

المجموعة الأولى: تؤكد أن أصل البترول غير عضوي، دليلها في ذلك إمكانية تحضير بعض الفحوم الهيدروجينية مخبريا كالميثان، الإستيلين ...، إلا أنه لا يوجد ما يؤكد حدوث نفس العملية في الطبيعة.

المجموعة الثانية: تؤكد على منشئه العضوي، أي نشأ من تراكم بقايا كائنات بدائية (طحالب، بلانكتون)، ونشاط بكتيريا لا هوائية على هذه البقايا منتجة زيت البترول. وبما أننا نجد الماء المالح في الأحواض البترولية فهذا يقودنا للتفكير في أنه تشكل في بحيرات كانت على اتصال بالبحر، والأدلة على منشئه العضوي عديدة، أهمها:

- وجود كميات ضخمة من المواد الفحوم الهيدروجينية المتواجدة في الصخور الرسوبية للقشرة الأرضية (نباتية وحيوانية) حيث أن هذه المواد توفر الكربون (C) والهيدروجين (H) ، اللذين يتحدان مع بعضهما تحت ظروف معينة من الضغط والحرارة والعوامل المساعدة مما أنتج البترول.
- وجود البارافين، والنيتروجين، وهاتان المادتين لا توجدان إلا في البقايا النباتية والحيوانية.
- يتميز البترول بنشاط ضوئي نتيجة وجود مادة الكولسترول وهي مادة من أصل حيواني أو نباتي.

والبترول لا يوجد ضمن فراغات تحت سطح الأرض بل يتخلل مسامات الصخور الرسوبية والتي تدعى بالصخور الخازنة، أحسنها الحجر الرملي، والحجر الجيري، والواقع أن البترول لم ينشأ في هذه الخزانات، إنما نشأ في صخور أخرى تدعى بالصخر الأم وهي مسامية ونفوذة، مما سمح بهجرة البترول منها إلى صخور غير نفوذة (مصيدة) وحتى تبقى هذه الصخور محتفظة بالبترول فإنها تكون مغطاة بصخر يدعى بالصخر الغطائي.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 - هل يكون هناك بترول سنة 2050؟

إن البترول ثروة قابلة للتجديد، فهو في تشكل مستمر في الأحواض الرسوبية، إلا أن وتيرة الاستهلاك الحالي والتي تقدر بـ 3,5 مليار طن/سنة وهي تقريبا ألف مرة أكبر من وتيرة التجديد والبترول الذي نستهلكه الآن تشكل في عصور غابرة (ما قبل 500 مليون سنة). وإذا ارتفع الاستهلاك الحالي للبترول فإن هذه الثروة تنتهي سنة 2060.

إن بعض الباحثين المتشائمين يتنبؤون بانتهاء الاحتياطي العالمي للبترول قبل نهاية القرن 21، وعندها يتحتم استبدال البترول تدريجيا بمصادر أخرى، كالغاز الطبيعي، والفحم، والطاقة النووية، والطاقة الشمسية.

5 - كيف يمكن استخراج البترول؟

إن الآبار المكتشفة تقع على أعماق تتراوح مابين 100 m و7000 m، والبعض الآخر يتواجد البترول فيه على عمق 200 m كما في بحر الشمال، أو على أعماق 1000 m كما في البرازيل، ومستقبلا ربما يتم اكتشاف آبار على أعماق ما بين 1000 m و2000 m.

وقد عرف الإنسان الحفر منذ القدم بمعدات بدائية، إذ كان يستعمل آلة ثقيلة تدعى المثقب معلقة بحبل من بكرة اسطوانية يشده من الطرف الآخر عدد من الرجال، ويجذبونه صعودا ونزولا وهم مثبتون فوق لوح خشبي يهتز من تحتهم. وتكرار العملية يجعل وزن المثقب يخترق طبقات الأرض.

وكانت هذه الطريقة هي الأساس الذي نشأت منها طريقة الحفر الدقاق – هذه طريقة التي استخدمت في القرن 19 وتعتمد بالأساس على الحفر بضربات متكررة.

حاليا تستخدم طريقة الحفر الدورانية وهي تختلف عن سابقتها حيث يرتبط الدقاق في نهاية سلسلة من المواسير المصنوعة من الصلب وبدلا من أن تتحرك المجموعة صعودا وهبوطا فإنها تدار بواسطة طبلة الحفر الدوراني وفي السنوات الأخيرة اشترك الخبراء الروس والفرنسيون في تطوير طريقة الحفر التُربيني.

وعموما إذا كان الضغط داخل البئر البترولي كافيا فإن البترول يتدفق بنفسه على السطح وغالبا ما يستعان بعملية الضخ للحفاظ على ضغط البترول وذلك بحقن الحوض بالماء أو الغاز، وفي البترول الأكثر كثافة ولزوجة تستعمل طرق الاسترجاع الحراري وذلك بحقن بخار الماء في الحوض لتسخين البترول والتخلص من اللزوجة.

6 - كيف يمكن مقاومة المد الأسود (Marée noire)؟

لا توجد طريقة فعالة لمقاومة المد الأسود، لذا من الأحسن وضع احتياطات لتجنبه، وعند حدوثه فإن البترول يبقى على السطح وغير منحل في الماء لقلة كثافته، فالفحوم الهيدروجينية الخفيفة تتبخر في الغلاف الجوي في حين أن قسما آخر تستهلكه البكتيريات.

إن تجميع البقايا الأخرى، غالبا ما يكون صعبا ويتوقف على الأحوال الجوية، وتستعمل عادة طريقتان متكاملتان:

- استعمال مذيبات حيوية لتفكيك طبقة البترول السطحية.
- استعمال مواد معدنية ذات كثافة كبيرة يمكنها الارتباط بالبترول من أجل إبعاده عن السطح.

إن وجود المد الأسود يؤدي إلى تكوين عجينة صلبة، وهي السبب في تلويث الوسط البحري الذي تقطنه كائنات حيوانية ونباتية متعددة.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

8 - لماذا يعتبر البترول ساما؟

يحتوي البترول على ملايير الجزيئات، من بينها جزيئات البنزين، والفحوم الهيدروجينية العطرية متعددة الحلقات HAP [1] التي تسبب السرطان.

وقد أوضحت بعض الدراسات في علم التسمم أنها خطيرة عند التعرض لها لعدة سنوات، كما أن الاستعمال المتكرر للمذيبات في تنظيف الأجسام الملوثة بالقطران أو الزفت (goudron) يسمح بنفاذية بعض هذه المذيبات عبر الجلد ولذا ينصح باستعمال قفازات خاصة عند مقاومة المد الأسود.

ويؤدي البترول إذا ما تسرب في مياه البحر إلى تسمم العديد من الكائنات وحجز غاز ثنائي الأكسجين على الكائنات الحية المجهرية. كما يسبب احتراق بعض مشتقات البترول في تلوث الهواء والإصابة بداء الربو.

ما هي منافع البترول؟

البترول الخام (ما عدا بعض الحالات الاستثنائية) لا يستعمل. استخدم البترول قديما في التدفئة، لعلاج داء الروماتيزم، وآلام الرأس وغيرها. كما أن بعض مشتقاته تدخل في صناعة البلاستيك، وفي بعض المواد الصيدلانية، وحاليا يزداد الطلب على المشتقات الخفيفة للبترول والتي تستعمل كوقود للسيارات وللطائرات، ....إنه مصدر الطاقة الأساسي لهذا العصر.

---

1 - Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

elbassair.net

موقع البصائر التعليمي

للمطالعة 2

الحرارة أحد أشكال الطاقة

- ما هي درجة الحرارة؟

نقول أن الجو حار أو بارد. نعيش في مدى حراري يتراوح ما بين 10 درجات مئوية إلى 30 درجة مئوية، ونعتبره معقولا ومقبولا. فإذا زادت درجات الحرارة أو نقصت عن ذلك نحتاج إلى وسائل تساعدنا على الشعور بالوضع الطبيعي فنلبس ثيابا ثقيلة للتدفئة أو خفيفة في الحر. ولكن ماذا نعني بالضبط بدرجات الحرارة ؟

ما هي الحرارة؟

الحرارة نفسها هي شكل من أشكال الطاقة، وهي تحديدا طاقة حركية تحملها جزيئات المادة على شكل اهتزازات وحركات لهذه الجزيئات وبأشكال مختلفة.

وبذلك فالطاقة التي يختزنها أو يحملها هذا الجزيء تكون أكبر إذا كان متحركا بسرعة كبيرة. ويمكننا زيادة هذه الطاقه بالتسخين. ولكن ما معنى التسخين؟

ما معنى التسخين؟

عندما تهتز شحنة كهربائية فإنها تطلق موجة كهرومغناطيسية. فالجزيء الذي يتعرض لموجة كهرومغناطيسية يمتص طاقة ويهتز بتردد أكبر مما كان عليه، وهنا نقول أن الطاقة التي يحملها هذا الجزيء أصبحت أكبر وهذا ما يعنيه تسخين جزيء واحد. فإذا كنت تتحدث عن طاقة عدد من الجزيئات فإنه عليك جمع الزيادة في طاقة كل جزيء لتحصل على الزيادة الكلية في طاقة هذا العدد من الجزيئات.

ما هي درجة الحرارة؟

نعرّف درجة حرارة مجموعة من الجزيئات بأنها مقياس لمعدل طاقة الحركة الكلية لهذه الجزيئات.

درجة مئوية أم كلفن؟

أما مسألة درجة مئوية أو كلفن فقد كان مقياس درجة الحرارة لمدة طويلة مبنيا على تقسيم درجات الحرارة ما بين انصهار الجليد وغليان الماء إلى مئة درجة سميت مئوية (أو سلسيوس).

أما بتعريف درجة الحرارة بدلالة معدل طاقة الحركة فقد حسبت الدرجة التي تكون عندها طاقة حركة الجزيء صفرا فكانت حوالي (ـ 273 درجة مئوية) وسُميت هذه درجة الصفر المطلق.

وعليه فالصفر المئوي يقابل 273 كلفن فوق الصفر المطلق ويعتبر مقياس الدرجات المطلقة (كلفن) متوافقا مع الحسابات الفيزيائية . والصفر المطلق (ـ 273 درجة مئوية) هو درجة لم يتوصل إليها عمليا حتى الآن.

ويتبادر إلى الذهن سؤال : ما هي درجة حرارة الفضاء؟

فالفراغ المطلق إذا كان لا يحوي أي جزيئات مادية فلا معنى للحديث عن درجة حرارة للفضاء. لكن الفضاء يحوي قدرا ضئيلا جدا من جزيئات المادة مبعثرة في الكيلومتر المكعب الواحد ويحوي كذلك النجوم والكواكب والمجرات. فعند الحديث عن معدل درجة حرارة الفضاء من المفروض أن تؤخذ الطاقة الكلية بعين الاعتبار وأن يحسب معدل طاقة حركة الجزيء الواحد في المنطقة المعنية وعليه تقدر درجة حرارة الفضاء حسب الأرصاد الفلكية والحسابات المتعلقة بها بحوالي 3 كلفن بينما تقدر درجة حرارة سطح الشمس بحوالي 6000 كلفن.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 – استعمال الوحدة المناسبة للقياس :

قبل القيام بأي حساب، يتوجب بادئ ذي بدء، تحويل معطيات المسألة إلى الوحدات الأساسية.

جملة الوحدات الدولية هي :

المقادير GRANDEURS	رموز المقادير Symboles des grandeurs	الوحدة الأساسية Unité fondamentale	رمز الوحدة Symbole de l'unité
الطول Longueur	L	Mètre	m
الزمن Temps	t	Seconde	s
الكتلة Masse	m	Kilogramme	kg
شدة التيار الكهربائي Intensité du courant électrique	I	Ampère	A
كمية المادة Quantité de matière	mole	mole	mol
درجة الحرارة المطلقة Température absolue	T	Kelvin	°K
الشدة الضوئية Intensité lumineuse	i	candela	cd

2 – إنشاء رسم أو مخطط

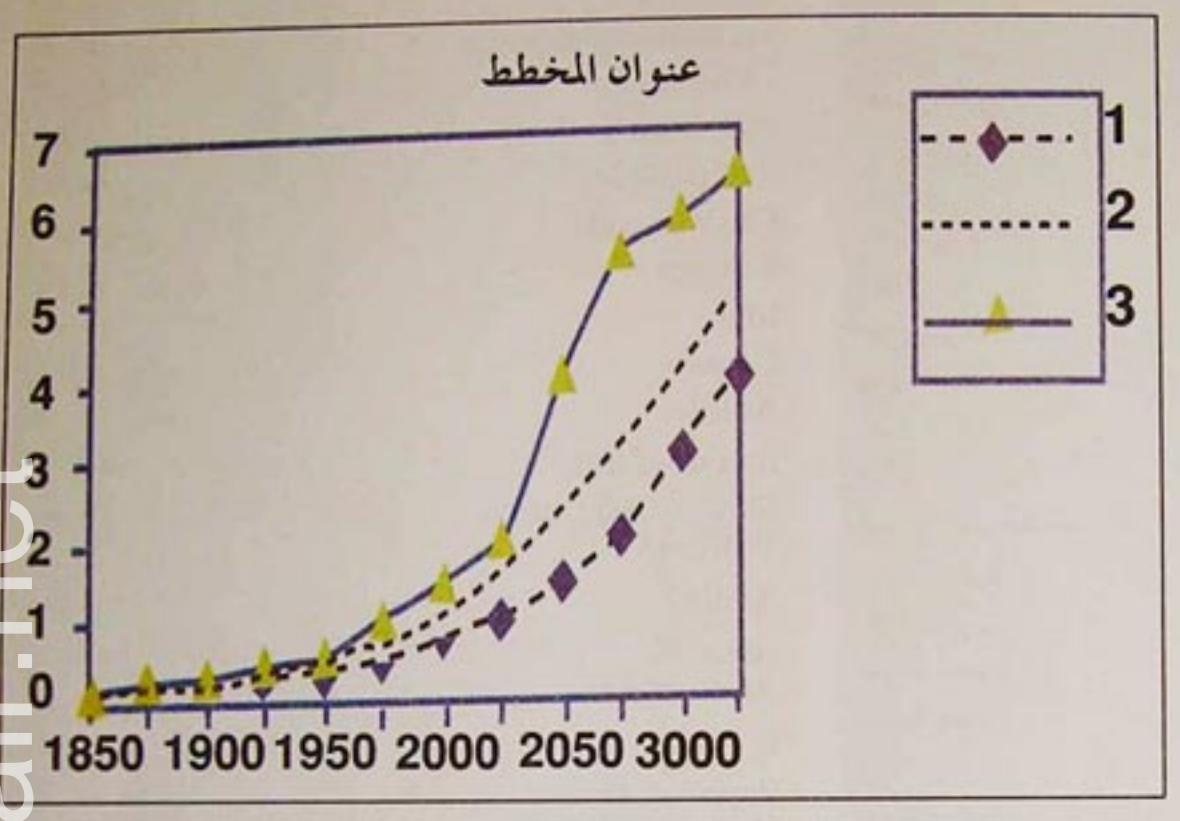
- يكون الرسم أو المخطط كبيرا قدر الإمكان (نصف الورقة على الأقل)
- بالنسبة للرسوم، يجب الحرص على مظهرها العام، وأبعادها المسايرة للمظهرها العام ومتجاوبة معه. على عكس ذلك بالنسبة للمخططات، نتجنب التفاصيل في العناصر التي لا أهمية لها، لكي تبقى العناصر المهمة بارزة.
- استعمل قلم الرصاص الأسود لرسم الخطوط، والأقلام الملونة لتلوين البعض منها في حالة الضرورة من أجل التمييز.
- يقدم كل رسم أو مخطط بعنوان دقيق ومختصر ومعبر. يكتب بخط واضح وملفت للانتباه.
- كل شكل أو رسم ينتهي بدلائل معطياته.
- يتبع كل شكل أو رسم بمقياس لكي يمكن قراءته.

elbassair.net

3 - كتابة تقرير مخبر :

- يكتب بعناية ونظافة مع مراعاة نوعية الكتابة والقلم.
- عنوان التقرير.
- التجهيز المستعمل.
- طريقة العمل مدعمة بالأشكال.
- جداول القياسات، والمنحنيات إذا كان ذلك ضروريا.
- الحوصلة التي تتضمن أهم الاستنتاجات.

4 - بناء منحني :



يسمح المنحني بإبراز نتائج القياسات.
يفضل دوما بناء المنحني انطلاقا من جدول القياسات.

المعلم المتعامد: يشمل منحنيا (أو أكثر) يظهر تغيرات مقدار بالنسبة لآخر.

- ينتقى مقياس الرسم للمحورين (قد يكونان مختلفين) بحيث يمكن رسم كل المعطيات في نصف ورقة على الأقل.
- عنوان المنحني يكون بالشكل الآتي : منحني يوضح تغيرات.....بدلالة ....
- نفضل دوما رسم مخططا واحدا على نفس الورقة المليمترية، وإذا دعت ضرورة ما لرسم أكثر من منحنى نستعمل الألوان ونذكر دلالة كل لون.

5 - كيف تقدم عملا كتابيا أو شفهيا ؟

- يقدم العمل نظيفا وبكتابة واضحة. يجب ضبط الأوراق في ملزمة أو..... (لا تقدم منفصلة أبدا).
- تخصص الورقة الأولى لعنوان العمل واسم مؤلفه.
- تخصص الورقة الثانية لتقديم مخطط العمل.
- كل موضوع في مخطط العمل يمثل فقرة في تقديمك اللاحق. تنتقى الرسوم أو الأشكال التي تدعم (أو تُتم) العمل بعناية ووضوح.
- تخصص الصفحة الأخيرة (أو الصفحتان) إلى مصادر التوثيق التي شكلت موردا للعمل المقدم أو التوثيق الإضافي الذي يشكل موردا (أو زادا) للتعمق في الموضوع.

6 - كيف تشير بوضوح إلى المراجع ؟

يتبع حتما أي عمل بحث بالمراجع المعتمدة.

أ - إذا كان المرجع كتابا، نذكر ما يلي :

- اسم المؤلف • عنوان الكتاب • الناشر • السنة

ب - إذا المرجع عبارة عن مقالة، نذكر ما يلي :

- اسم المؤلف • تاريخ النشر • العنوان • اسم المجلة أو....

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

بعض المصطلحات العلمية المستعملة في الكتاب باللغتين العربية والفرنسية

Environnement	البيئة
Eaux naturelles	المياه الطبيعية
Cycle de l'eau	دورة الماء في الطبيعة
Evaporation	التبخر
Condensation	التكاثف
Transpiration	النتح
Précipitations atmosphériques	تساقط (المطر، الثلج، ..)
Eau pure	ماء نقي
Décantation	الإبانة
Filtration	الترشيح
Distillation	التقطير
Traitement des eaux	معالجة المياه
Tamisage	الغربلة
Floculation	معالجة بالطفو
Eau potable	ماء شروب
Eau minérale	ماء معدني
Critères	تعابير
Ions	شوارد
Cations	شوارد موجبة
Anions	شوارد سالبة
Eau de chaux	ماء الكلس أو ماء الجير
Solution aqueuse	محلول مائي
Précipité	راسب
Acidité	الحمضية
Basicité	الأساسية أو القاعدية
Atmosphère	الجو
Pollution	التلوث
Pression atmosphérique	الضغط الجوي
Compressibilité	الانضغاط
Elasticité	المرونة
Combustion	الاحتراق
Comburant	المحرق أو الملهب
Oxydation	الأكسدة
Air humide	الهواء الرطب
Rouille	الصدأ
Effet de serre	الاحتباس الحراري
Communications	الاتصالات
Vision	الرؤية
Sources de lumière	مصادر الضوء
Milieu transparent	الوسط الشفاف
Milieu translucide	الوسط الشاف
Milieu opaque	الوسط العاتم
Récepteurs de lumière	مستقبلات الضوء
Photo-résistance	المقاومة الضوئية
Diode	الصمام

Cellule photo-électrique	خلية كهروضوئية
Propagation de la lumière	انتشار الضوء
Corps lumineux	أجسام مضيئة
Corps éclairés	أجسام مضاءة
Faiceaux lumineux	حزم ضوئية
Rayons lumineux	أشعة ضوئية
Chambre noire	الغرفة المظلمة
Image	الخيال
Lentille	العدسة
Rétine	الشبكية
Nerf optique	العصب البصري
Cristallin	الجسم البلوري
Illusion optique	الخداع البصري
Décomposition de la lumière	تحليل الضوء
Arc en ciel	قوس قزح
Prisme	الموشور
Spectres	الأطياف
Domaine du visible	المجال المرئي
Longueur d'onde	طول الموجة
Ultra-violet	فوق البنفسجي
Infra-rouge	تحت الأحمر
Fluorescent	متالق
Ondes électromagnétiques	أمواج كهرومغناطيسية
Dimension de l'univers	أبعاد الكون
Longitude	خط الطول
Célérité (vitesse) de la lumière	سرعة الضوء
Année-lumière	السنة الضوئية
Energie	الطاقة
Sources d'énergie	مصادر الطاقة
Formes d'énergie	أشكال الطاقة
Chaîne fonctionnelle	السلسلة الوظيفية
Chaîne énergétique	السلسلة الطاقوية
Energie solaire	الطاقة الشمسية
E. Potentielle	الطاقة الكامنة
E. Cinétique	الطاقة الحركية
E .Interne	الطاقة الداخلية
Convertisseur	المحول
Transformation	التحول
Transfert	التحويل
Rendement	المردود
Centrale électrique	محطة كهربائية
Alternateur	منوب
Turbine	عنفة
Machine à vapeur	آلة بخارية
Enjeux énergétiques	رهانات طاقوية
Fossile	احفوري

MS: 1113/05
ISBN: 9947-20-435 9 :ردمك
Dépot légal 1287 - 2005 :رقم الإيداع القانوني

مصادق عليه من طرف لجنة الإعتماد والمصادقة للمعهد الوطني للبحث في التربية (وزارة التربية الوطنية) طبقا للقرار رقم: 446/مرع/2009 المؤرخ في 22 مارس 2009.

Conformément à l'arrêté ministériel n°38 du 26/11/2009

Tous droits réservés à l'ONPS

elbassair.net

لتحميل الكتب المدرسية
الابتدائي-المتوسط-الثانوي
إضغط هنا

موقع عيون البصائر التعليمي