متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

المشكاة

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الأول: المادة و تحولاتها	المقطع التعلمي الأول: النموذج المجهري للتحول الكيميائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1 و2)

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 16

إختيار الإجابة الصحيحة:

خلال تحول فيزيائي:

- لا تتغير طبيعة المادة.
- الرجوع إلى الحالة الأصلية: ممكن.
- حبيبات المادة تبقى: محفوظة.

التمرين 02 الصفحة 16

إختيار الإجابة الصحيحة:

خلال تحول كيميائي:

- تتغير طبيعة المادة.
- الرجوع إلى الحالة الأصلية: غير ممكن.
- حبيبات المادة تبقى: غير محفوظة.

التمرين 03 الصفحة 16

تصنيف التحولات المعطاة قيد التمرين :

تحولات فيزيائية	تحولات كيميائية
● انحلال السكر في الماء.	● صدأ مسمار حديدي.
● تبخر الماء.	● تعفن الزبدة.
● انصهار الجليد.	● احتراق المغنيزيوم.
●انحلال الملح في الماء.	● احتراق الخشب.

التمرين 04 الصفحة 16

التعرّف على طبيعة التحول فيزيائي أو كيميائي:

- تغير شكل المادة. ← تحول فيزيائي
- تخمر المادة. ← تحول كيميائي
- تغير حالة المادة. ← تحول فيزيائي
- الاحتراق. ← تحول كيميائي
- ذوبان المادة. ← تحول فيزيائي

التمرين 05 الصفحة 16

- يختفي الكربون باحتراقه كليا في وفرة من غاز ثنائي الأوكسجين.
- تتوقف عملية الاحتراق رغم وجود غاز الأوكسجين بسبب نفاد الكربون(الفحم).
- تغير المادة الناتجة خلال هذا التحول هي: **غاز ثنائي أكسيد الكربون**.

المواد الأصلية في هذا التحول هي: **الكربون**(الفحم) ـ **غاز الأوكسجين**.

- نكشف عن الغاز الناتج بواسطة ماء الجير(رائق الكلس)، حيث أننا نسكب كمية من ماء الجير داخل القارورة التي تمت داخلها عملية الاحتراق ونرجّها، عندها نلاحظ أن ماء الجير تغير لونه(تعكر) مشيرا إلى وجود غاز ثنائي أكسيد الكربون.

1 ـ احتراق الكربون(الفحم)

2 ـ سكب ماء الجير داخل القارورة

3 ـ ماء الجير غير معكر(لون شفاف)

4 ـ تعكر ماء الجير(تغير لونه)

التمرين 06 الصفحة 16

الجليد ناتج عن تحول فيزيائي.

لأن الماء لم يغيّر من طبيعته المادية رغم تغير حالته الفيزيائية(من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة). ويمكن الرجوع إلى الحالة الأصلية(الجليد يتحول إلى ماء سائل).

التمرين 07 الصفحة 16

1 ـ الكشف عن طبيعة غاز ثنائي أكسيد الكربون بماء الجير(يتعكر) تحول كيميائي، لأن الجسمين الأصليين(ماء الجير وغاز ثنائي أكسيد الكربون) اختفيا وظهر جسمان جديدان(كربونات الكالسيوم والماء) خواصهما مختلفان عنهما تماما. ولا يمكن الرجوع في هذا التحول إلى الحالة الأصلية(قبل التحول).

2 ـ تحديد المتفاعلات والنواتج:

النواتج	التحول الكيميائي	المتفاعلات
كربونات الكالسيوم + الماء	⟶	ماء الجير + غاز ثنائي أكسيد الكربون

تعقيب غير مطلوب:

"ماء الجير"

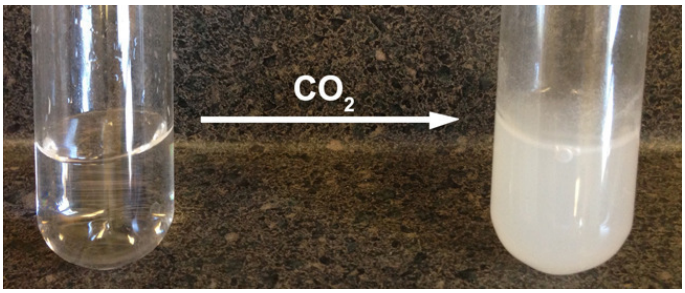
ماء الجير : Lime water

محلول مائي من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

ويستخدم في الكشف عن ثاني اكسيد الكربون حيث يعكر ماء الجير الرائق.

و**التفسير : إنه** عند تفاعل ثنائي أكسيد الكربون مع هيدوكسيد الكالسيوم ينتج راسب أبيض من كربونات الكالسيوم حسب المعادلة التالية: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

ويتضح التعكير في الصورة التالية:



ويمكن استخدام ثنائي أكسيد الكربون الناتج من تجربة تنفس النبات أو نفث الهواء الناتج عن عملية الزفير في ماء الجير(رائق الكلس).

التمرين 08 الصفحة 16

احتياطات أمنية:

1 ـ يجب تهوية منزل مزوّد بسخّان يعمل بالغاز.

2 ـ يجب ألا يتم تركيب الستائر على نافذة موجودة أعلى فرن يشتغل بالغاز.

3 ـ يمنع التدخين عند ملء البنزين في خزان السيارة.

4 ـ يمنع إشعال النار في الغابات.

● يجب أخذ هذه الاحتياطات من باب الوقاية والسلامة من أخطار الاحتراق أو الاختناق التي قد تسببها التحولات الكيميائية نتيجة الاحتراقات التي ينتج عنها غازات خطيرة(ثنائي أكسيد الكربون ـ أول أكسيد الكربون) تعرض حياتنا لخطر أكيد قد يؤدي إلى الموت، كما أن استنشاق كميات من الغاز الطبيعي أو ملامسته لجلد الإنسان يشكل خطورة كبيرة على حياته(أمراض ـ الموت).

التمرين 09 الصفحة 17

1 ـ التحول الحادث لمادة السكر تحول كيميائي.

التبرير: لأنه اختفى السكر وظهرت مكانه أجسام جديدة مختلفة عنه تماما. ولا يمكن استرجاع السكر بالحالة الأصلية التي كان عليها قبل التحول.

2 ـ الملاحظة :

عند درجة حرارة معينة، يتغير لون السكر من الأبيض إلى البنيّ تدريجيا وينصهر ثم يتفكك منتجا غازا قابلا للاشتعال وبخار الماء المتصاعد وتبقى في الإناء قطعة سوداء صلبة هي فحم السكر.

التمرين 10 الصفحة 17

تجربة للكشف عن الغاز المنطلق :

أدوات التجربة : ماء نقي ـ دورق زجاجي بسدادة ـ قرص فوّار (Vitamin C) ـ أنبوب اختبار ـ رائق الكلس(ماء الجير) ـ أنبوبة مشروبات .

طريقة العمل : 1 ـ نسكب كمية من الماء النقي داخل الدورق الزجاجي.

2 ـ نسكب كمية من رائق الكلس داخل أنبوب الاختبار.

3 ـ نثبت أنبوبة المشروبات داخل السدادة.

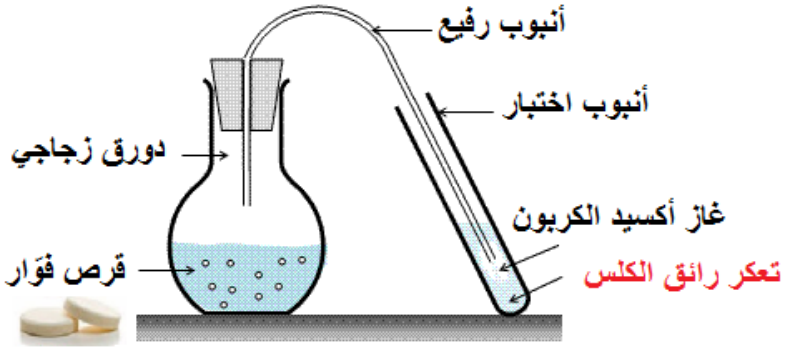
4 ـ نلقي بالقرص الفوّار داخل ماء الدورق، ونسده بالسدادة، ونغمر طرف الأنبوبة داخل رائق الكلس.

الملاحظة : 1 ـ فوران القرص.

2 ـ الغاز المنطلق عكر رائق الكلس.

الاستنتاج : الغاز هو غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2).

المخطط التجريبي :



تجربة الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون

التمرين 11 الصفحة 17

1 ـ احراق الكبريت بثنائي الأوكسجين، تحول كيميائي(اختفى الكبريت وثنائي الأوكسجين وظهر جسم جديد هو ثنائي أكسيد الكبريت مختلف عنهما في الخصائص).
2 ـ التعبير عن هذا التحول بالنموذج الحبيبي:

النواتج	التحول الكيميائي	المتفاعلات		
ثنائي أكسيد الكبريت	⟶	ثنائي الأوكسجين + الكبريت		
			+	
عديم اللون		عديم اللون		أصفر

تعقيب غير مطلوب:

ثنائي أكسيد الكبريت:

غاز ثنائي أكسيد الكبريت غاز سام وخطير ، عديم اللون له رائحة نفاذة.
وهو غاز حمضي يعتبر من أخطر ملوثات الهواء فوق المدن والمنشآت الصناعية. ويتكون من احتراق أنواع الوقود كالفحم وزيت البترول وأيضاً بعض البراكين تطلق هذا الغاز.
ويعتبر غاز ثنائي أكسيد الكبريت أحد عناصر مكونات الأمطار على سطح الأرض فيلوث التربة والنباتات والأنهار والبحيرات والمجاري المائية، وبذلك يسبب إخلالا بالتوازن البيئي.
ويختلط بالضباب الدخاني فوق المدن محدثاً أضرارا بالغة كما أشرنا إلى ذلك.

أضرار غاز ثاني أكسيد الكبريت:

1 ـ يؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان محدثاً الآم في الصدر.
2 ـ التهاب القصبات الهوائية وضيق التنفس.
3 ـ التركيز العالية تسبب تشنج الحبال الصوتية وقد تؤدي إلى تشنج مفاجئ واختناق.
4 ـ التعرض الطويل للغاز يؤثر على حاسة التذوق والشم وإلى التصلب الرئوي.
5 ـ يسبب تهيج العيون وكذلك الجلد.
6 ـ يسبب الأمطار الحمضية.

إنتاج غاز ثنائي أكسيد الكبريت:

تجربة:

1 ـ الهدف من التجربة:

ينتج غاز ثنائي أكسيد الكبريت السام والخطير بحرق فلز(معدن) الكبريت بثنائي الأوكسجين.

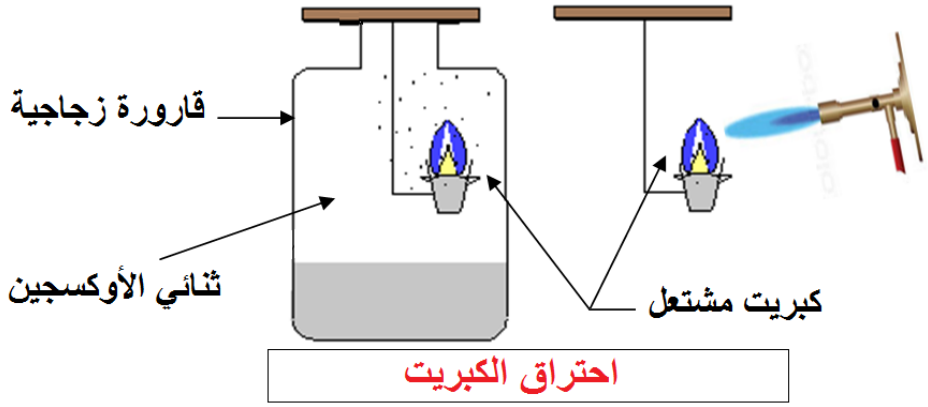
2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تأكد من عدم تسرب سيء للغاز عدا فتحة الموقد.
- ملامسة غاز البوتان للجلد قد يؤدي إلى الإصابة بحروق باردة خطيرة، ولذلك يلزم ارتداء الألبسة الواقية والقفازات المطاطية لحماية اليدين ونظارات واقية لحماية العينين.
- يُعتبر بخار البوتان وسطاً غير ملائم للحياة و لهذا السبب يجب أخذ الاحتياطات الكافية بتهوية المكان استعدادا للتعامل معه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب الاحتياط لعدم اشتمام الغاز المنتج(ثنائي أكسيد الكبريت) أو لمسه للجسم.
- يجب التعامل مع هذه الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

3 ـ أدوات التجربة :

موقد حراري ـ دورق زجاجي يحوي كمية من غاز ثنائي الأوكسجين ـ كمية من الكبريت ـ مثقال.

4 ـ المخطط التجريبي :



احتراق الكبريت

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ نأخذ كمية من الكبريت بالمثقال المعدني(الصورة1).
2 ـ نشعل الكبريت من لهب الموقد(الصورة2 ، 3).
3 ـ ندخل المثقال(الكبريت المشتعل) داخل الدورق(الصورة4 ، 5).
4 ـ ننتظر مدّة من الزمن حتى يتوقف الاحتراق(التحول الكيميائي) تماما باختفاء كل الكبريت.

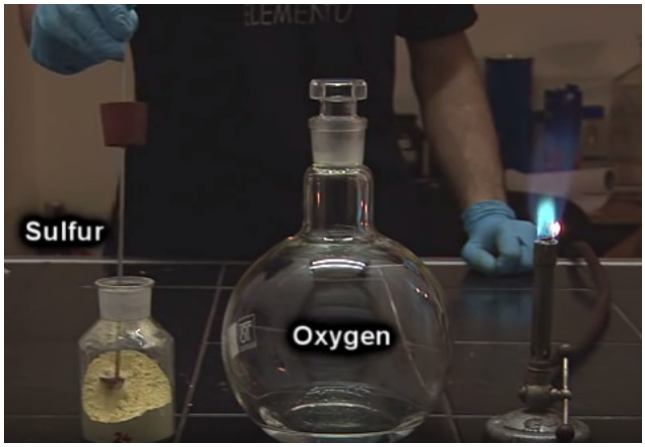
6 ـ الملاحظة :

1 ـ يزداد الكبريت اشتعالا.
2 ـ الغاز الناتج هو ثنائي أكسيد الكبريت عديم اللون.

7 ـ الاستنتاج :

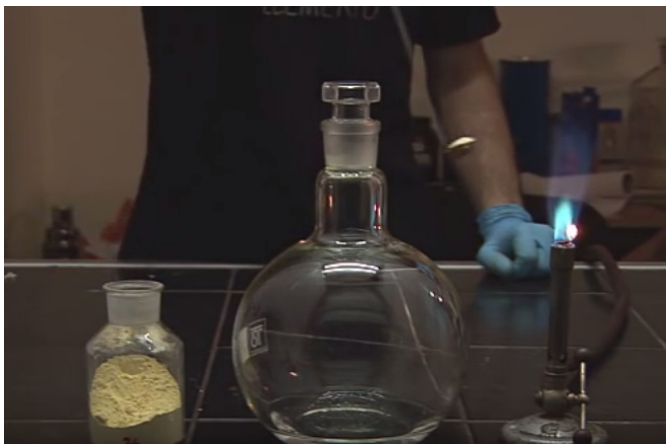
احتراق الكبريت بثنائي الأوكسجين تحول كيميائي، اختفت مواد الحالة الابتدائية(زوال اللون الأصفر للكبريت) وظهور جسم جديد عديم اللون(ثنائي أكسيد الكبريت (SO_2)).

8 ـ صور مرفقة :



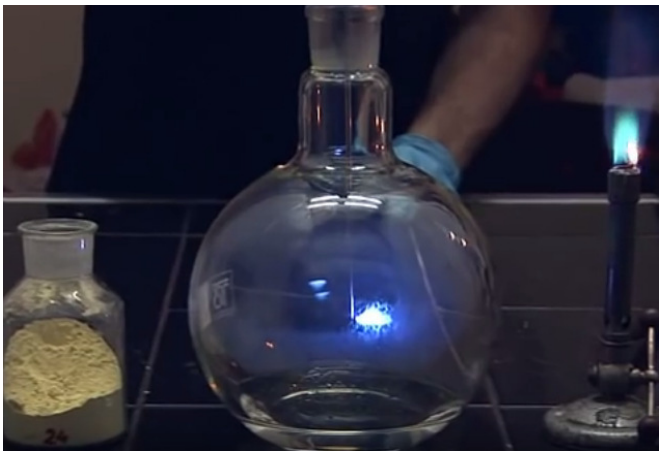
صورة 1

صورة 3



صورة 2

صورة 5



صورة 4

التمرين 12 الصفحة 17

1 - تمثل الحبيبات الخضراء حبيبات السكر.

2 - السكر جسم نقي(من خلال الرسم التخطيطي لأسامة).

التبرير: الحبيبات الملونة باللون الوردي كلها متشابهة في الصفاة(اللون والشكل والحجم).

3 - الرسم التخطيطي يُظهر بأن جزء من السكر انحل(ذاب) في الماء من خلال الحبيبات التي تمثل السكر عالقة بالماء(تتخلل حبيبات الماء).

التمرين13 الصفحة 17

1 - بروتوكول تجريبي لتحضير غاز ثنائي الأوكسجين في المخبر:

1 ـ الهدف من التجربة:

تحضير غاز ثنائي الأوكسجين في المخبر والاحتفاظ به في قارورة زجاجية.

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

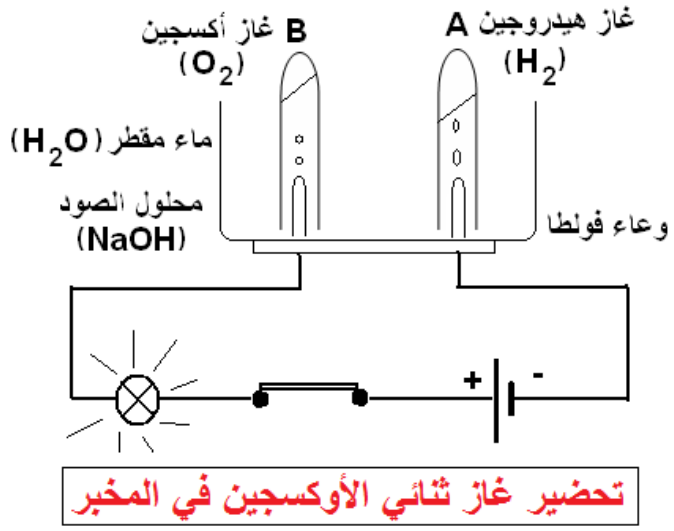
- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- تعامل بحذر مع التيار الكهربائي فهو العدو الذي لا يرحم أخطاءك وإهمالك.
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.

- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع مختلف الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

3 ـ أدوات التجربة :

مولد للتيار الكهربائي المستمر ـ أسلاك توصيل ـ مصباح توهج ـ قاطعة ـ وعاء التحليل الكهربائي للماء(وعاء فولطا) ، أنبوبتي اختبار ـ ماء نقي ـ محلول الصود.

4 ـ المخطط التجريبي :



تحضير غاز ثنائي الأوكسجين في المخبر

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ أنجز التركيب الكهربائي كما في المخطط التجريبي أعلاه بحيث نضع كمية من الماء المقطر (H_2O) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعيان المسريين).

2 ـ نضيف للماء قطرات من محلول الصود (NaOH) ويعمل على جعل الماء النقي ناقل كهربائي ويسرع العملية.

3 ـ نملأ أنبوبتي الاختبار بالماء المقطر وننكسهما فوق المسريين.

4 ـ نغلق القاطعة.

6 ـ الملاحظة :

تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبتين.

ـ حجم الغاز في الأنبوبة A هو ضعف حجم الغاز في الأنبوبة B .

ـ يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، و يتوقف بفتح القاطعة .

7 ـ الاستنتاج :

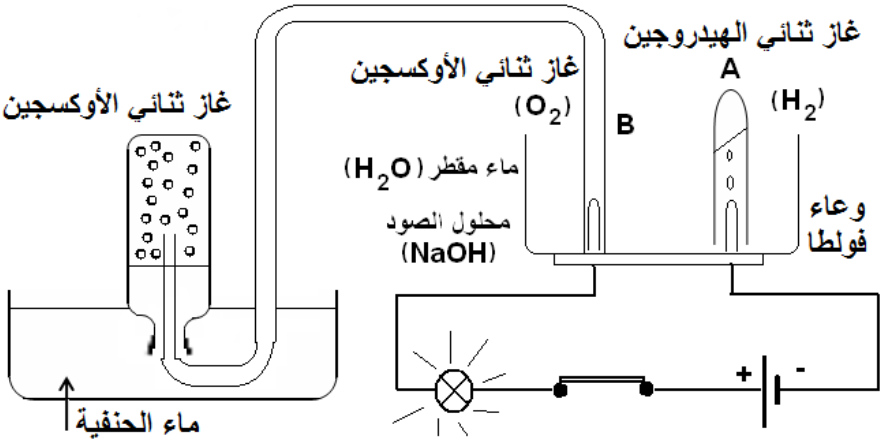
تم تحضير غاز ثنائي الأوكسجين بتفكك الماء (تحلل) بالتيار الكهربائي.

ـ الأنبوبة A تحتوي على غاز الهيدروجين (H_2) يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) بوجود لهب عود الثقاب.

ـ الأنبوبة B تحتوي على غاز الأكسجين (O_2) ينطفئ عود الثقاب (طرفه محمر يتوهج بشدة).

2 ـ يمكن التقاط هذا الغاز (ثنائي الأوكسجين) وحفظه في قارورة زجاجية بإجراء نفس الخطوات السابقة فقط نضع مكان الأنبوبة B المنكسة فوق المسرى الموجب قارورة زجاجية وعندما يزيح غاز ثنائي الأوكسجين الماء من داخل القارورة(يعني أنها امتلأت بالغاز) نعدلها ثم نسدّها بإحكام ونحتفظ بها في المكان المناسب.

3 ـ رسم التركيب التجريبي الذي يسمح بإنجاز هذه العملية:



تحضير غاز ثنائي الأوكسجين والاحتفاظ به في قارورة زجاجية

التمرين 14 الصفحة 18

1 ـ كتلة الزبدة لا يمكن أن تتغير ما لم ننقص أو نضيف لها من كمية مادتها.

2 ـ تجربة:

1 ـ الهدف من التجربة:

التأكد من عدم نقصان في كتلة الزبدة بعد تحولها الفيزيائي من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الميزان الإلكتروني بلطف عند(وضعه على الطاولة ، تشغيله ، وضع أجسام مادية لتعيين كتلها ...).
- تعامل بحذر مع الأواني المحتوية للأجسام المادية(زجاجية كانت أم بلاستيكية...).

3 ـ أدوات التجربة :

ميزان (إلكتروني مثلا) ـ طاولة ـ كيس الزبدة.

4 ـ المخطط التجريبي :

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ ضع الميزان فوق الطاولة.
2 ـ شغل الميزان بالضغط على زر التشغيل وتأكد من أن نافذة الأرقام تشير إلى الصفر.
3 ـ ضع كيس الزبدة فوق الميزان برفق وفي منتصفه.

4 ـ أقرأ قيمة القياس(كتلة الزبدة والكيس).

6 ـ الملاحظة :

مقدار كتلة الزبدة والكيس لم يتغير.

7 ـ الاستنتاج :

كتلة مادة الزبدة مقدار ثابت لم يتغير رغم التحول الذي طرأ على حالتها الفيزيائية(من صلبة إلى سائلة).

3 ـ كتلة التحول الحادث للزبدة تحول كيميائي.

التبرير: لأنه أدى إلى اختفاء مادة الزبدة نهائيا وظهرت أجسام جديدة ومختلفة الخصائص(بخار الماء ـ وتغير لونها تدريجيا إلى البنيّ ثم إلى الأسود...)، ولا يمكن الرجوع إلى الحالة الأصلية للزبدة.

التمرين 15 الصفحة 18

لدينا : $(1L)$ من غاز المدينة(الميثان) يحتاج إلى$(2L)$ من غاز الأوكسجين.

وأنّ : المدفأة تحوّل $(200L)$ من غاز الميثان خلال ساعة واحدة$(1h)$.

وأنّ : حجم معين من الهواء يحوي **خمس** حجم من الأوكسجين.

1 ـ حساب حجم غاز الأوكسجين اللازم:

$$\begin{cases} 1L \rightarrow 2L \\ 200L \rightarrow V_O \end{cases} \quad ; \quad V_O = \frac{200 \times 2}{1} \quad ; \quad V_O = 400L$$

● حساب حجم الهواء اللازم لتوفير $400L$ من غاز الأوكسجين:

لدينا: حجم معين من الهواء يحوي خمس حجم من الأوكسجين.

$$\begin{cases} 1L \rightarrow 5L \\ 400L \rightarrow V \end{cases} \quad ; \quad V = 400L \times 5 \quad ; \quad V = 2000L$$

● لتوفير غاز الأوكسجين اللازم لحرق$(200L)$من غاز الميثان يلزم حجم من الهواء قدره$(2000L)$.

2 ـ حساب حجم الغرفة:

● بوحدة المتر مكعب(m^3):

أبعاد الغرفة هي: الطول $L = 5m$ ، العرض $\ell = 4m$ ، الارتفاع $h = 2m$.

$$V = L \times \ell \times h \quad ; \quad V = 5 \times 4 \times 2 \quad ; \quad V = 40m^3$$

حجم الغرفة: $V = 40m^3$

● بوحدة المتر مكعب(L):

لدينا: $1m^3 = 1000L$

$$\begin{cases} 1m^3 \rightarrow 1000L \\ 40m^3 \rightarrow V \end{cases} \quad ; \quad V = \frac{40 \times 1000}{1} \quad ; \quad V = 40000L$$

حجم الغرفة: $V = 40000L$

3 ـ حساب المدّة الزمنية لنفاد غاز ثنائي الأوكسجين من الغرفة:

لدينا: المدفأة تحوّل $(200L)$ من غاز الميثان خلال ساعة واحدة$(1h)$.

$\begin{cases} 200L \rightarrow 1h \\ 40000L \rightarrow t \end{cases}$; $t = \dfrac{40000 \times 1}{200}$; $V = 200h$

يصبح غاز ثنائي الأوكسجين ناقصا بعد مرور: $(200h)$

التمرين 16 الصفحة 18

1 - فرضيات أحمد وليلى بشأن التحول الذي طرأ على الخبز:

ليلى: الخبز احترق.

أحمد: الخبز تفكك حراريا.

2 - المادة السوداء الموجودة على الخبز هي **الفحم**(الكربون).

3 - العنصر الكيميائي اللازم لاحتراق أيّ مادة هو: **ثنائي الأوكسجين**.

4 - لا يمكن للمادة أن تحترق إذا وُضعت داخل إناء مغلق.

5 - أثناء الاحتراق ينطلق غاز **ثنائي أكسيد الكربون** (CO_2) وغاز **أوّل أكسيد الكربون** (CO).

ويمكنني أن أكشف عن وجود غاز ثنائي أكسيد الكربون.

6 ، 7 ، 8 - تبيين كتابيا التجارب التي أريد تحقيقها:

الاقتراح الأول : الخبز يحترق

● نعرض قطعة من الخبز للهب أزرق لموقد بنزن، وعند اشتعالها بلهب نبعدها عن الموقد وننكس فوق الدخان المتصاعد منها كأسا زجاجيا.

الملاحظة : تشتعل قطعة الخبز بلهب فيتصاعد غاز يملأ الكأس، وتتشكل قطرات من الماء على جدران الكأس المنكس نتيجة تكاثف بخار الماء الناتج، وفي نهاية العملية رماد. **وثيقة1**

الاستنتاج : التحول الكيميائي الحادث للخبز هو احتراق تم بحضور غاز ثنائي الأوكسجين وأنتج بخار الماء وغازات ورماد(مادة غير قابلة للاحتراق).

مخطط التجربة1:

وثيقة1 ـ احتراق الخبز

الكشف عن طبيعة الغاز المنطلق:

● نعدل الكأس ونسكب فيه كمية من ماء الجير(رائق الكلس) ونرجه قليلا، فيتعكر ماء الجير دلالة عن وجود غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2).

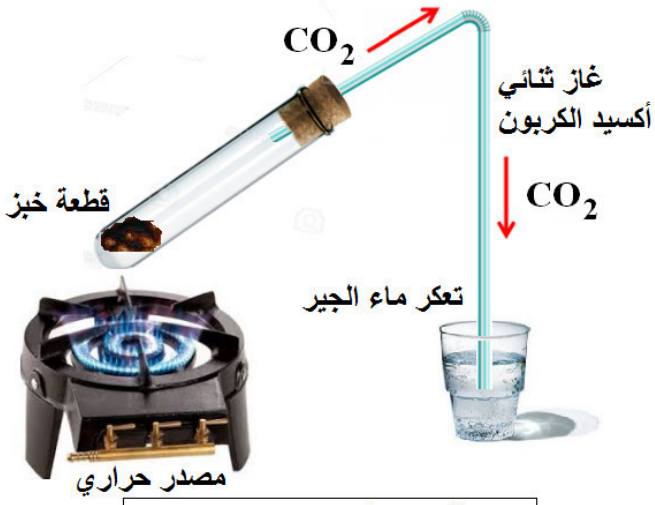
الاقتراح الثاني : الخبز يتفكك حراريا

● نلقي بقطعة من الخبز داخل أنبوبة اختبار ونسدّ فوهتها بسدادة يخترقها أنبوب رفيع ملتو، يُغمر طرفه الثاني داخل محلول ماء الجير(رائق الكلس) الذي يحويه كأس زجاجي شفاف. نعرض الأنبوبة للهب موقد غازي(أزرق). **وثيقة2**

الملاحظة : يتغير لون الخبز إلى البنيّ تدريجيا ثم إلى الأسود وتبقى في الأنبوبة قطعة سوداء صلبة هي الفحم(الكربون) وتشكل قطرات مائية نتيجة تكاثف بخار الماء على جدران الأنبوبة، وتصاعد غاز يمر عبر الأنبوب الملتو إلى ماء الجير فيسبب تعكره.

الاستنتاج : التحول الكيميائي الحادث للخبز هو تفكك حراري في وسط قليل الأوكسجين وأنتج بخار الماء وغازات(ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) عكر ماء الجير) وجسم صلب هو الفحم.

مخطط التجربة2:



وثيقة2 ـ التفكك الحراري للخبز

9 ـ نعن النتائج تؤكد فرضية أحمد(التحول الحادث للخبز هو تفكك حراري).

الخلاصة:

الاحتراق : هو تحول كيميائي يتم بحضور غاز ثنائي الأوكسجين وينتج غازات ورماد(مادة غير قابلة للاحتراق)، ويحدث في وسط درجة حرارته عالية.

التفكك الحراري : هو تحول كيميائي يتم بحضور القليل من غاز ثنائي الأوكسجين وينتج غازات وفحم(كربون)، ويحدث بدون لهب وفي وسط حرارته متوسطة.

الميدان التعلمي الأول: المادة و تحولاتها	المقطع التعلمي الأول: النموذج المجهري للتحول الكيميائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1 و2)

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 24

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

- تبقى الكتلة محفوظة في التحوّل الفيزيائي. ← **صحيح**
- في تحوّل كيميائي ، تختلف كتلة المواد الابتدائية عن كتلة المواد النهائية. ← **خطأ**
- عند تغيّر شكل جسم ، تتغير كتلته. ← **خطأ**
- خلال التحليل الكهربائي للماء ، كتلة الغازات الناتجة تساوي كتلة الماء المتحوّلة. ← **صحيح**
- بعد ذوبان قطعة جليد ، فإن كتلة الماء الناتج تكون أقل من كتلة قطعة الجليد. ← **خطأ**

تعقيب غير مطلوب:

تصحيح العبارات الخاطئة:

- في تحوّل كيميائي ، تختلف كتلة المواد الابتدائية عن كتلة المواد النهائية. ←

التصحيح: ● في تحوّل كيميائي ، كتلة المواد الابتدائية تساوي كتلة المواد النهائية.

- عند تغيّر شكل جسم ، تتغير كتلته. ← **التصحيح:** ● عند تغيّر شكل جسم ، لا تتغير كتلته.
- بعد ذوبان قطعة جليد ، فإن كتلة الماء الناتج تكون أقل من كتلة قطعة الجليد.

التصحيح: ● بعد ذوبان قطعة جليد ، فإن كتلة الماء الناتج تساوي كتلة قطعة الجليد.

الكتلة مقدار فيزيائي محفوظ عند التحولات الفيزيائية والتحولات الكيميائية

التمرين 02 الصفحة 24

نقل الجملة على الكراس وإكمالها:

خلال التحوّلات **الفيزيائية** والتحوّلات **الكيميائية** تبقى كتلة المواد الابتدائية **تساوي** كتلة المواد النهائية أي الكتلة **محفوظة** دوما.

التمرين 03 الصفحة 24

اِقتراح تجربتين توضحان مبدأ انحفاظ الكتلة خلال تحوّل فيزيائي وخلال تحوّل كيميائي.

التجربة الأولى: **انحلال السكر في الماء**

1 ـ الهدف من التجربة:

دراسة تغيّر أو انحفاظ (عدم تغيّر) الكتلة عند التحول الفيزيائي.

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).

- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- تعامل مع الميزان بلطف (وضع الأجسام فوقه ـ عدم استعماله لوزن الأشخاص...).

3 ـ أدوات التجربة:

- ميزان ـ قارورة ـ سكر ـ ماء ـ ملعقة ـ قمع.

4 ـ مخطط التجربة:

وثيقة ـ 2 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي

5 ـ خطوات العمل :

1 ـ نزن كمية من مسحوق السكر مع قارورة بها كمية من الماء بميزان.
2 ـ نمزج السكر والماء داخل القارورة ، ونرجّ حتى يختفي السكر في الماء.
3 ـ نكرر عملية الوزن.

6 ـ الملاحظات :

- الكتلة قبل التحول(قارورة + ماء + سكر) : $(m_1 = 450g)$
- اختفاء السكر في الماء(انحلال أو ذوبان).
- الكتلة بعد التحول(قارورة + المحلول المائي) : $(m_1 = 450g)$

7 ـ الاستنتاج :

في التحول الفيزيائي الحادث بقيت الكتلة محفوظة.

التجربة الثانية: **فعل الخل على بيكاربونات الصوديوم**

1 ـ الهدف من التجربة:

دراسة تغيّر أو انحفاظ (عدم تغيّر) الكتلة عند التحول الكيميائي.

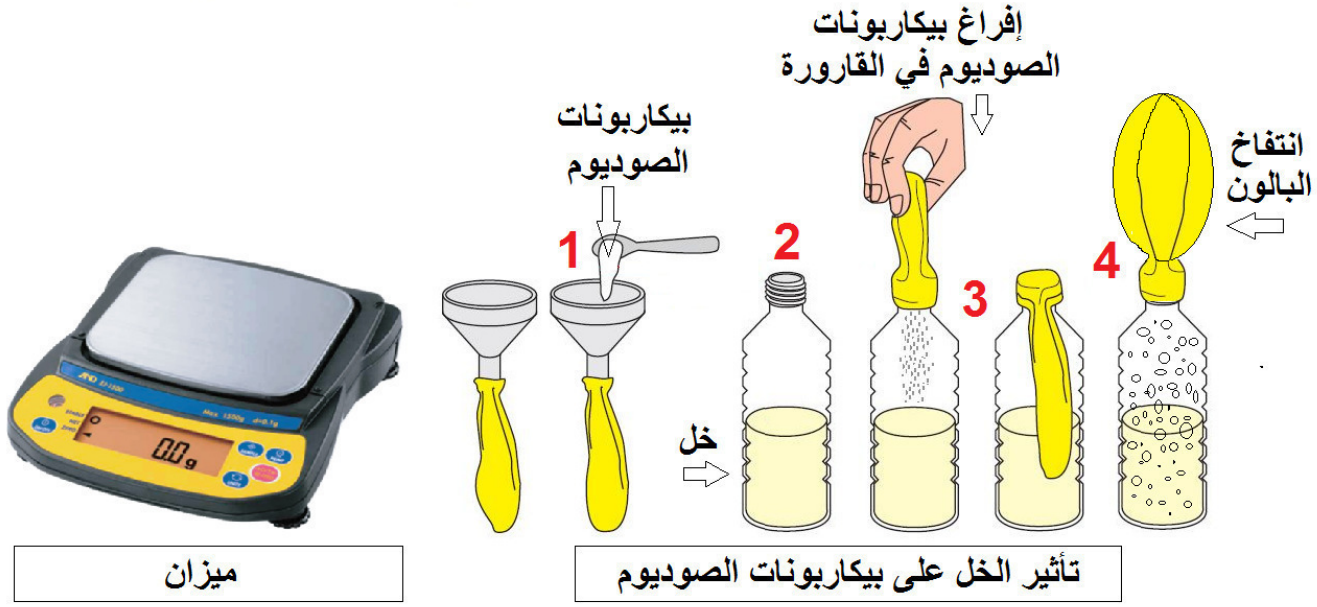
2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- تعامل مع الميزان بلطف (وضع الأجسام فوقه ـ عدم استعماله لوزن الأشخاص...).

3 ـ أدوات التجربة:

● ميزان ـ قارورة ـ بالون مطاطي ـ خل ـ ملعقة ـ قمع ـ بيكاربونات الصوديوم.

4 ـ مخطط التجربة:



ميزان | تأثير الخل على بيكاربونات الصوديوم

وثيقة ـ 1 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الكيميائي

5 ـ خطوات العمل :

1 ـ نضع كمية من بيكاربونات الصوديوم في بالون مطاطي.
2 ـ نسكب كمية من الخل داخل القارورة.
3 ـ نسد بإحكام فوهة الدورق بفتحة البالون ، ونزن كتلة(القارورة + الخل + بيكاربونات الصوديوم) قبل التحول بالميزان.
4 ـ نفرغ محتوى البالون المطاطي داخل القارورة ، وننتظر حتى نهاية التحول.
5 ـ نعيد وزن كتلة(القارورة + الخل + بيكاربونات الصوديوم) بعد التحول بالميزان.

6 ـ الملاحظات :

● الكتلة قبل التحول(قارورة + بالون مطاطي + خل + بيكاربونات الصوديوم): $(m_1 = 230g)$
● فوران داخل القارورة وانتفاخ البالون المطاطي بغاز ثنائي أكسيد الكربون.
● اختفاء (الخل وبيكاربونات الصوديوم) ، وظهور أجسام جديدة مختلفة (ماء + ترسب ملح الطعام + انطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون).
● الكتلة بعد التحول(قارورة + بلون مطاطي + ماء + ملح الطعام + ثنائي أكسيد الكربون) :
$(m_1 = 230g)$

7 ـ الاستنتاج :

في التحول الكيميائي الحادث بقيت الكتلة محفوظة رغم اختفاء أجسام وظهور أجسام جديدة مختلفة.

التمرين 04 الصفحة 24

لدينا : $(m_1 = 56g)$ من برادة الحديد ، وحصلنا على $(m = 88g)$ من كبريت الحديد.

● حساب كتلة مسحوق الكبريت المستعملة:

وفق مبدأ انحفاظ الكتلة في التحولات الفيزيائية والكيميائية ، فإن :

كتلة المواد الابتدائية $(m_1 + m_2)$ للحديد والكبريت المختفيان تساوي كتلة المواد النهائية (m) لكبريت الحديد الناتج.

$$m_1 + m_2 = m \quad ; \quad 56 + m_2 = 88 \quad ; \quad m_2 = 88 - 56 \quad ; \quad m_2 = 32$$

إذا : كتلة مسحوق الكبريت المستعملة هي : $m_2 = 32$

التمرين 05 الصفحة 24

● عند وضع شمعة على احدى كفتي ميزان وفي الكفة الأخرى كمية من الرمل نضيف أو ننقص كمية الرمل حتى يتحقق توازن الميزان(قبل إشعال الشمعة) ، وبعد إشعال الشمعة تبدأ عملية التحول فتتناقص الكتلة التي تحويها كفة الشمعة بسبب النقص الذي حدث في المادة التي تحويها كفة الشمعة(بخار الماء ، ثنائي أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون).

● تغيّر الكتلة لا يعني أنها غير محفوظة خلال احتراق الشمعة.

التعليل : عندما يحدث تحول احتراق الشمعة في مكان مغلق ، فإن بعض نتائج التحول الكيميائي(بخار الماء وغازي ثنائي أكسيد الكربون وأوّل أكسيد الكربون) تنتشر في الفضاء المسموح لها به فقط دون ضياع في كمية المادة(نقصان) للأجسام النهائية ، وبالتالي يكون هناك انحفاظ في الكتلة عند تحول كيميائي لاحتراق الشمعة.

التمرين 06 الصفحة 24

تحول احتراق الحديد :

أكسيد الحديد ⟶ ثنائي الأوكسجين + حديد

لدينا : كتلة صوف الحديد هي : $m_1 = 4,7g$

كتلة مواد الحالة النهائية(أكسيد الحديد) هي : $m = 5,9g$

● نبحث عن كتلة غاز الأوكسجين المستعملة في تحول احتراق الحديد :

كتلة أكسيد الحديد (m) = كتلة الأوكسجين (m_2) + كتلة الحديد (m_1)

$$m_1 + m_2 = m \quad ; \quad 4,7 + m_2 = 5,9 \quad ; \quad m_2 = 5,9 - 4,7 \quad ; \quad m_2 = 1,2$$

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المستعملة هي : $m_2 = 1,2g$

التمرين 07 الصفحة 24

1 ـ توقع قيمة الكتلة التي تظهر على شاشة الميزان في كل حالة:

الحالة A : تظهر على شاشة الميزان قيمة الكتلة نفسها $(200g)$.

التبرير: لأن الكتلة مقدار محفوظ في التحول الكيميائي[كتلة مواد الحالة الابتدائية(المختفية) تساوي كتلة مواد الحالة النهائية(الناتجة)] والتي تبقى داخل الدورق الزجاجي ولا تنتشر خارجه(ذات الحالة الغازية).

الحالة B : تظهر على شاشة الميزان قيمة الكتلة ناقصة $(150g)$.
التبرير: لأن كتلة مواد الحالة النهائية(الناتجة) تغيرت بسبب انتشار بعض نتائج التحول الكيميائي(ذات الحالة الغازية) خارج الدورق.

التمرين 08 الصفحة 25

تحول احتراق السكر في جسم الانسان :

ماء + ثنائي أكسيد الكربون ⟶ ثنائي الأوكسجين + سكر

لدينا : كتلة ثنائي الأوكسجين الممتص (المختفية) هي : $m_1 = 0,82g$

كتلة ثنائي أكسيد الكربون المطروحة (الناتج) هي : $m_3 = 1,12g$

كتلة الماء الناتج هي : $m_4 = 0,46g$

1 ـ نبحث عن كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق :

كتلة المواد النهائية (m) = كتلة الماء (m_4) + كتلة ثنائي أكسيد الكربون (m_3)

$m_3 + m_4 = m$; $1,12 + 0,46 = m$; $m = 1,58$

إذا : كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق هي : $m = 1,58g$

2 ـ استنتاج كتلة المواد الابتدائية لهذا الاحتراق :

بما أن الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي فإن: كتلة مواد الحالة الابتدائية تساوي كتلة مواد الحالة النهائية.

كتلة المواد الابتدائية لهذا الاحتراق = $m = 1,58g$

3 ـ حساب كتلة السكر المستهلكة :

كتلة المواد النهائية (m) = كتلة ثنائي الأوكسجين (m_2) + كتلة السكر (m_1)

$m_1 + m_2 = m$; $m_1 + 0,82 = 1,58$; $m_1 = 1,58 - 0,82$; $m = 0,76$

إذا كتلة السكر المستهلكة في هذا الاحتراق = $m = 0,76g$

التمرين 09 الصفحة 25

1 ـ القيمة المتوقع أن تدوّن على شاشة الميزان بعد انصهار الجليد وتحوله إلى ماء سائل هي : $(320g)$

2 ـ التبرير: لأن انصهار الجليد وتحوله إلى ماء سائل تحول فيزيائي الكتلة عند حدوثه تبقى محفوظة.

التمرين 10 الصفحة 25

1 ـ الغازات الناتجة عن تحول احتراق البنزين بأوكسجين الهواء داخل محرك سيارة هي :

● غاز ثنائي أوكسيد الكربون. ● غاز أوّل أوكسيد الكربون. ● بخار الماء.

2 ـ كتلة الغازات الناتجة عن تحول احتراق البنزين بأوكسجين الهواء داخل محرك سيارة **تساوي** كتلة المواد الابتدائية(بنزين + أوكسجين).

الشرح : احتراق البنزين بأوكسجين الهواء داخل محرك سيارة ينتج غازات ساخنة (ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء) ذات ضغط مرتفع (كبير) تدفع إلى الخارج عبر أنبوب الانفلات في حالة الاحتراق التّام (محرك مضبوط بشكل جيد) ، هذا التحوّل تحوّل كيميائي تكون فيه الكتلة محفوظة.

أما في السيارات القديمة والتي لا يكون فيها ضبط جيد للمحرك ، فإن الاحتراق عادة لا يكون تامًا ، أي تبقى كمية من البنزين في كلّ مرة دون احتراق تطرح إلى الخارج مع بقية نواتج الاحتراق وهذا ما يجعلنا نشمّ رائحة البنزين.

3 ـ طرق التخفيف من تلوث البيئة بالغازات الناتجة عن تحولات الاحتراق :

من أجل الحد من وجود هذه الغازات الملوثة يمكن : ـ الاعتماد على وسائل المواصلات العامّة، فهي تستهلك كميّة أقل من النفط، وبالتّالي تقل كميّة ثنائي أكسيد الكربون المنبعثة. ـ زيادة اتّساع الغطاء النباتي بكافة أشكاله، فالنباتات تأخذ ثنائي أكسيد الكربون خلال عمليّة البناء الضوئي، وتحوله إلى كربون، من أجل صنع الغذاء، وبالتّالي تخلِص الهواء الجوي منه، كما أنها تطلق الأكسجين. ـ إعادة تدوير النفايات بدلاً من حرقها. ـ التقليل من استخدام المبيدات الحشريّة. ـ تطوير استغلال مصادر الطّاقة النّظيفة، مثل الطّاقة الشّمسيّة، وطاقة الرياح وغيرها، فهي لا تنتج أي ملوّثات للبيئة، وذلك باستغلال أشعة الشمس في تدفئة المباني طبيعيّاً بدلاً من استخدام الحطب، أو الغاز، أو الكهرباء، خلال النّهار، ويمكن استغلال هذه الطّاقة في توليد الكهرباء بدلاً من حرق الوقود. ـ الإقلاع عن التدخين. ـ تطوير تقنيّات صناعيّة للحد من التلوث الناتج عن المصانع.

التمرين 11 الصفحة 25

تحول احتراق صوف الحديد بالأوكسجين :

أكسيد الحديد ⟶ ثنائي الأوكسجين + صوف الحديد

لدينا : كتلة صوف الحديد هي : $m'=4,5g$

حجم الأوكسجين هو : $V=0,5L$

كتلة صوف الحديد المتبقية من عملية تحوّل الاحتراق هي : $m''=2,8g$

1 ـ نبحث عن كتلة الصوف الحديد المحترقة :

كتلة صوف الحديد (m') = كتلة صوف الحديد المتبقية (m'') + كتلة صوف الحديد المحترقة (m_1)

$m_1+m''=m'$; $m_1+2,8=4,5$; $m_1=4,5-2,8$; $m_1=1,7$

إذا : كتلة صوف الحديد المحترقة هي : $\boxed{m_1=1,7g}$

2 ـ حساب كتلة غاز الأوكسجين المستعملة في هذا الاحتراق :

كتلة $(1L)$ هي : $1,4g$

$$\begin{cases}1L \rightarrow 1,4g\\0,5L \rightarrow m_2\end{cases} \quad ; \quad m_2=\frac{0,5\times 1,4}{1} \quad ; \quad m_2=0,7$$

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المستعملة هي : $\boxed{m_2=0,7g}$

3 ـ استنتاج كتلة أكسيد الحديد المتشكل :

كتلة أكسيد الحديد (m) = كتلة ثنائي الأوكسجين (m_2) + كتلة صوف الحديد (m_1)

$m_1+m_2=m$; $1,7+0,7=2,4$; $m=2,4$

إذا كتلة أكسيد الحديد المتشكل في هذا الاحتراق = $\boxed{m=2,4g}$

التمرين 12 الصفحة 26

ـ حساب حجم كمية ماء البحر اللازم تبخيرها للحصول على : $350g$ من ملح الطعام.
كتلة ملح الطعام التي يحويها $(1L)$ من ماء البحر هي : $35g$

$$\begin{cases} 1L \rightarrow 35g \\ V \rightarrow 350g \end{cases} \quad ; \quad V = \frac{350 \times 1}{35} \quad ; \quad V = 10$$

إذا : حجم كمية ماء البحر اللازمة هو : $V = 10L$

التمرين 13 الصفحة 26

1 ـ الميزان يختلّ توازنه(يصبح غير متوازن).
2 ـ لحل هذه المشكلة يجب أن تتم عملية احتراق الشمعة في مكان مغلق لكي لا تنفلت الغازات الناتجة.

- **بروتوكول تجريبي للتحقق من الفرضية المقترحة كحل لمشكلة عدم توازن الميزان:**

1 ـ الهدف من التجربة:

التحقق من انحفاظ الكتلة في تحول كيميائي (احتراق الشمعة بأوكسجين الهواء).

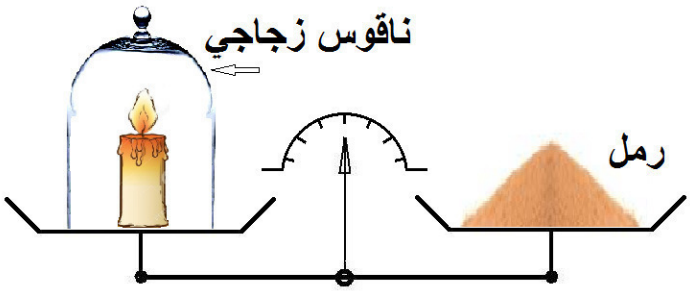
2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية ، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- التعامل مع النار بحذر شديد، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات المنطلقة.
- استعمال الميزان بلطف.

3 ـ أدوات التجربة :

ميزان روبرفال ـ رمل ـ شمعة ـ أعواد كبريت(قداحة) ـ ناقوس زجاجي.

4 ـ المخطط التجريبي :



الشكل(1)

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ نضع الشمعة فوق كفة الميزان ونضيف كمية من الرمل في الكفة الثانية حتى نحصل على حالة توازن للميزان.
2 ـ نشعل الشمعة ونضع مباشرة فوقها ناقوس زجاجي لعزلها عن الوسط الخارجي.
3 ـ نراقب عملية احتراق الشمعة وحالة توازن الميزان.

6 ـ الملاحظة :

1 ـ احتراق الشمعة لمدّة ثم توقفت العملية (نفاد غاز ثنائي الأوكسجين من داخل الناقوس الزجاجي.

2 ـ الميزان حافظ على توازنه.

7 ـ الاستنتاج :

احتراق الشمعة تحوّل كيميائي(اختفاء مواد وظهور مواد بخصائص مختلفة) ، الكتلة عند حدوثه تبقى محفوظة.

8 ـ المصادقة :

الفرضية صحيحة(للتأكد من انحفاظ الكتلة في تحوّل احتراق الشمعة يجب حدوثه في مكان معزول).

التمرين 14 الصفحة 26

1 ـ فوائد بيكربونات الصوديوم أو ما يطلق عليه (صودا الخبز):

- استخدام مميّز لبيكاربونات الصوديوم في المنزل بمزج كمية قليلة منها مع الماء :

ـ تنظيف الأسنان. ـ تقلل من تأثير الشمس على بشرة الجسم. ـ تزيل الروائح من الجسم(العرق ، الإبطين ، الفم ، الرجلين...). ـ تنظف شعر الرأس من بقايا الزيوت والأتربة(القشرة). ـ تنظيف السطوح والأطباق والأكواب والأحواض والسجّاد والملابس وتزيل الروائح منها. ـ تنظف الفضة وتعيد اللمعان إليها. تزيل بقع الشاي والقهوة من الأكواب. ـ تنظف الخضروات والفواكه... .

- استخدام مميّز لبيكاربونات الصوديوم في المنزل بمزج كمية قليلة منها مع عصير الليمون :

ـ يساعد الجسم على التخلص من احتباس السوائل وطرح السموم والشحوم خارج الجسم. ـ منظف ومنقي للكبد. ـ يساعد الكلية في وظيفتها وعلاج التهاب البول المزمن وحرق الشحوم. ـ يساعد على الهضم ويخفض الكوليسترول بمساعدة الكبد والمرارة للتخلص من السموم والفضلات.

إحذر :

- **تناول المشروب(ليمون + بيكاربونات الصوديوم)، إذا كنت تعاني من التهاب المعدّة ، ارتفاع في ضغط الدم ، أو مشكل في القلب بسبب ارتفاع نسبة الأملاح في بيكاربونات الصوديوم.**

إفعل :

- **تناول عصير الليمون مع الماء فقط.**

إحذر :

- **تناول المشروب(ليمون + بيكاربونات الصوديوم)، على معدّ ممتلئة.**

إفعل :

- **تناول المشروب(ليمون + بيكاربونات الصوديوم)، فقط على الريق في الصباح أو على معدّة خالية وقبل الوجبة.**

2 ـ بروتوكول تجريبي:

1 ـ الهدف من التجربة:

تجسيد تحوّل كيميائي بمزج بيكربونات الصوديوم والليمون بكيفية مغلقة.

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية ، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.

3 ـ أدوات التجربة :

بيكاربونات الصوديوم ـ ليمون ـ قارورة بسدادة ـ ملعقة معيارية .

4 ـ المخطط التجريبي :

تجربة تحول الليمون وبيكاربونات الصوديوم

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ ضع ملعقة واحدة من مسحوق بيكاربونات الصوديوم داخل القارورة.
2 ـ ضف لها كمية قليلة من عصير الليمون ثم أغلق فوهة القارورة بسرعة.
3 ـ راقب التحول الحادث .

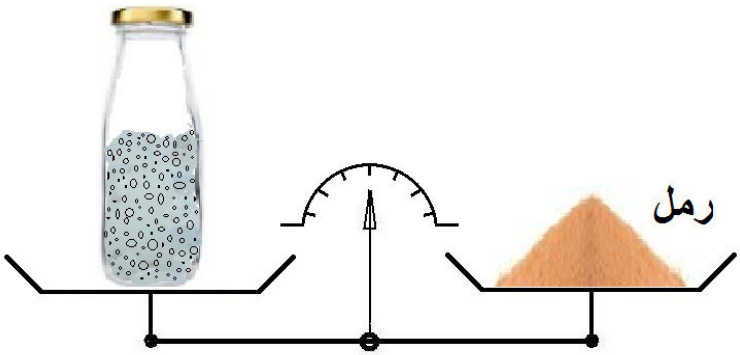
6 ـ الملاحظة :

فوران داخل القارورة.

7 ـ الاستنتاج :

مزج حمض الليمون مع بيكاربونات الصوديوم تحوّل كيميائي تختفي فيه أجسام الحالة الابتدائية(حمض الليمون + بيكاربونات الصوديوم) وتظهر في الحالة النهائية أجسام مختلفة (الماء + ثنائي أكسيد الكربون + ملح الصوديوم الثلاثي(سترات الصوديوم).

3 - للتحقق من انحفاظ الكتلة نجري التجربة بالاستعانة بميزان ، فنزن كتلة الأجسام في الحالة الابتدائية ثم نكرر وزن كتلتها في الحالة النهائية.



تعقيب غير مطلوب:

مزج بيكربونات الصوديوم مع الليمون:

سترات الصوديوم(ملح الصوديوم الثلاثي)+غاز ثنائي أكسيد الكربون+الماء ⟵ بيكاربونات الصوديوم+حمض الليمون					
محلول	غاز	سائل		مسحوق	محلول

$$C_6H_8O_7 + 3NaHCO_3 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O + Na_3C_6H_5O_7$$

التمرين 15 الصفحة 26

1 ـ الفرضيات التي قدّمت :

عائشة: الكتلة محفوظة عند التحوّل الكيميائي (كتلة النواتج $= 12g$).

علي: الكتلة غير محفوظة عند التحول الكيميائي(كتلة النواتج أقل من $12g$).

2 ـ بروتوكول تجريبي:

1 ـ الهدف من التجربة:

التحقق من انحفاظ الكتلة في تحول كيميائي.

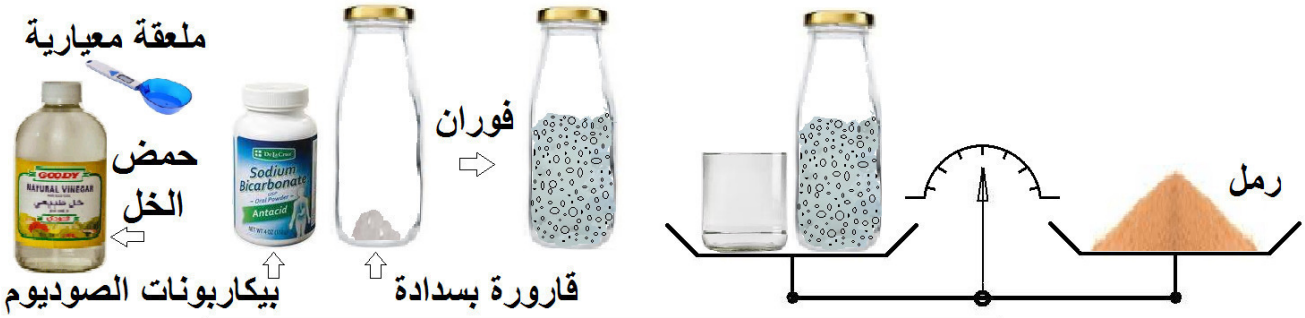
2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية ، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- التعامل مع النار بحذر شديد، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات المنطلقة.
- استعمال الميزان بلطف.

3 ـ أدوات التجربة :

بيكاربونات الصوديوم ـ حمض الخل ـ قارورة بسدادة ـ كأس ـ ملعقة معيارية ـ ميزان.

4 ـ المخطط التجريبي :



محطط تركيبي لتحول حمض الخل وبيكاربونات الصوديوم

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ ضع ملعقة واحدة من مسحوق بيكاربونات الصوديوم داخل القارورة ، واسكب كمية قليلة من حمض الخل داخل الكأس.

2 ـ ضع فوق كفة الميزان القارورة(مسحوق بيكاربونات الصوديوم) + كأس(كمية قليلة من حمض الخل) ، ثم ضف كمية من الرمل إلى الكفة الثانية حتى يحدث التوازن.

3 ـ أفرغ محتوى الكأس(حمض الخل) داخل القارورة ثم أغلق فوهة القارورة بسرعة.

4 ـ راقب التحول الحادث وحالة الميزان.

6 ـ الملاحظة :

1 ـ فوران داخل القارورة.

2 ـ الميزان حافظ على توازنه رغم حدوث التحوّل الكيميائي بين حمض الخل وبيكاربونات الصوديوم.

7 ـ الاستنتاج :

الكتلة محفوظة عند التحوّل الحادث بين حمض الخل وبيكاربونات الصوديوم.
كتلة أجسام الحالة الابتدائية(حمض الخل + بيكاربونات الصوديوم) تساوي كتلة أجسام الحالة النهائية (الماء + ثنائي أكسيد الكربون + خلات الصوديوم).

ج ـ فرضية عائشة هي الصحيحة : الكتلة محفوظة عند التحوّل الكيميائي (كتلة النواتج $= 12g$).

تعقيب غير مطلوب:

مزج بيكربونات الصوديوم مع الخل:

خلات الصوديوم	+	**غاز ثنائي أكسيد الكربون**	+	**الماء**	⟶	**بيكاربونات الصوديوم**	+	**حمض الخل**
محلول		غاز		سائل		مسحوق		محلول

$$C_2H_4O_2 + NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + NaC_2H_3O_2$$

الميدان التعلمي الأول: المادة و تحولاتها	المقطع التعلمي الأول: النموذج المجهري للتحول الكيميائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهري

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 34

نقل الفقرة وملأ الفراغات :

خلال تحوّل كيميائي **تتفكك** جزيئات المواد **المختلفة** وتتشكل جزيئات **جديد** للمواد **الناتجة** يبقى نوع الذرّات **محفوظا** خلال تحوّل كيميائي بينما تكون الجزيئات **غير محفوظة** .

التمرين 02 الصفحة 34

قالت سعاد : إنّ الذرات تتكوّن من جزيئات أمّا علي فقال : إنّ الجزيئات تتكوّن من ذرّات.

- علي هو الذي قال الحقيقة " **إنّ الجزيئات تتكوّن من ذرّات**".

التمرين 03 الصفحة 34

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

- الذرّة مكوّنة من جزيئات. ← **خطأ**.
- يُمثل الجزيء بالنموذج المتراص للذرّات. ← **صحيح**.
- النموذج الحبيبي متراص للذرّات. ← **خطأ**.
- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهري. ← **خطأ**.
- تبقى الكتلة محفوظة في التحوّل الكيميائي وغير محفوظة في التحوّل الفيزيائي. ← **خطأ**.

تعقيب غير مطلوب :

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

- الذرّة مكوّنة من جزيئات. ← **خطأ**.

  التصحيح : الجزيء مكوّن من ذرّات.
- يُمثل الجزيء بالنموذج المتراص للذرّات. ← **صحيح**.
- النموذج الحبيبي متراص للذرّات. ← **خطأ**.

  التصحيح : النموذج الحبيبي يتميز بوجود فراغات بين الحبيبات.
- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهري. ← **خطأ**.

  التصحيح : النموذج الجزيئي نموذج مجهري.

- تبقى الكتلة محفوظة في التحوّل الكيميائي وغير محفوظة في التحوّل الفيزيائي. ← **خطأ**.

التصحيح : تبقى الكتلة محفوظة في التحوّل الكيميائي ومحفوظة في التحوّل الفيزيائي.

التمرين 04 الصفحة 34

الأوكسجين وثنائي الأوكسجين :
- ثنائي الأوكسجين يمثل الجزيء.
- الأوكسجين يمثل نوع المادة التي تحوي هذا الجزيء.

تعقيب غير مطلوب :

الأوكسجين نوع مادي مكوّن من عدد كبير جدا من جزيئات ثنائي الأوكسجين.

التمرين 05 الصفحة 34

اختيار الإجابة الصحيحة :
- جزيء الأوكسجين مكوّن من ذرّتين من الأوكسجين.

تعقيب غير مطلوب :

- تتكوّن جزيئات غاز الميثان من ذرّة هيدروجين وأربع ذرّات من الكربون. ← **خطأ**.

التصحيح : تتكوّن جزيئات غاز الميثان من أربع ذرّات هيدروجين وذرّة من الكربون.

- جزيء الأوكسجين مكوّن من ذرّتين من الأوكسجين. ← **صحيح**.
- جزيئات بخار الماء تختلف عن جزيئات الجليد. ← **خطأ**.

التصحيح : جزيئات بخار الماء تشبه تماما جزيئات الجليد.

- يمكن رؤية ذرة الكلور بالعين المجردة. ← **خطأ**.

التصحيح : لا يمكن رؤية ذرة الكلور بالعين المجردة.

التمرين 06 الصفحة 34

المواد الناتجة عن التحليل الكهربائي للماء هي : غاز الهيدروجين وغاز الأوكسجين.

أوكسجين + هيدروجين ⟵ **ماء**

التمرين 07 الصفحة 34

- لا تختلف جزيئات المادة عند تغيّر حالتها الفيزيائية من حالة إلى أخرى. فما يحدث لها أنها تبتعد عن بعضها البعض أو تقترب من بعضها البعض أكثر مما يؤدي إلى تغيير بعض خواص الجسم المتحوّل كالشكل، الحجم، المظهر، الحالة الفيزيائية، السرعة والمكان... ولا يؤدي إلى تغيير في طبيعته.

التمرين 08 الصفحة 34

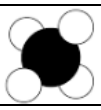
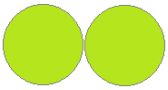
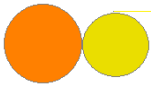
اختيار الإجابة الصحيحة :
- التحوّل الكيميائي هو الظاهرة التي يحدث فيها :
- اتحاد بين الذرّات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحوّل الكيميائي.

تعقيب غير مطلوب :

- اتحاد بين الذرّات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحوّل الكيميائي. ← **صحيح**.
  التعقيب : عند التحوّل الكيميائي تنكسر الحبيبات المكوّنة للجسم (الجزيئات) منتجة حبيبات أصغر (ذرّات) وهي التي تتجمع وتتشكل في بناء جديد يختلف عن البناء الأصلي مما يؤدي إلى ظهور جسم أو أجسام جديدة.
- اتحاد بين الجزيئات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحوّل الكيميائي. ← **خطأ**.
  التعقيب : الجزيئات تنكسر وتتحطم عند التحوّل الكيميائي منتجة حبيبات أصغر (ذرّات).
- اتحاد بين الذرّات والجزيئات. ← **خطأ**.
  التعقيب : عند التحوّل الكيميائي كل الجزيئات المشاركة في التحوّل تنكسر وتتحطم وتختفي منتجة حبيبات أصغر (ذرّات) والاتحاد يحدث فيما بينها لتتشكل في بناء جديد مختلف.

التمرين 09 الصفحة 34

■ التمثيل بمجسم جزيئات المواد المذكورة في التمرين :

الجزيء	الميثان	ثنائي الأوكسجين	ثنائي أكسيد الكربون	الماء	ثنائي الكلور	كبريت الحديد
المجسم						

التمرين 10 الصفحة 34

- التعبير عن احتراق الكبريت والحديد :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية
كبريت الحديد		كبريت + حديد

التمرين 11 الصفحة 34

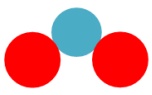
احتراق الكربون بوجود وفرة من الأوكسجين :

- التمثيل الصحيح هو :

التمرين 12 الصفحة 34

أكسيد الآزوت :

- التمثيل بالنموذج المجهري :

أكسيد الآزوت	1	2	3
مكوّنات الجزيء	ذرّة آزوت وذرّة أوكسجين	ذرّة آزوت وذرّتي أوكسجين	ذرّتي آزوت وثلاث ذرّات أوكسجين
النموذج المجهري			

التمرين 13 الصفحة 35

من الذرّات إلى الجزيئات :

● تمثيل مجسم الذرات التالية :

الذرّة	ذرّة هيدروجين	ذرّة أوكسجين	ذرّة كربون
مجسم الذرّة			

● تسمية الجزيئات الممثلة بالنموذج المجهري المعطى في التمرين :

النموذج المجهري للجزيء				
تسمية الجزيء	ثنائي أكسيد الكربون	الميثان	ثنائي أكسيد الأوكسجين	الماء

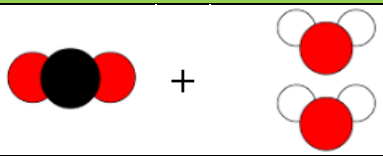
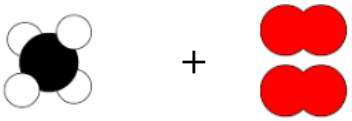
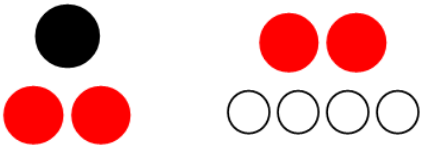
التمرين 14 الصفحة 35

احتراق غاز الميثان(المدينة) بأكسجين الهواء :

1 - التعبير عن احتراق غاز الميثان :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية
ثنائي أكسيد الكربون + الماء		ثنائي الأوكسجين + الميثان

2 - تفسير هذا التحوّل بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية	
	احتراق		**نوع الجزيئات**
			**نوع الذرّات**

3 - الاستنتاج :

● **الجزيئات :** غير محفوظة، تكسرت منتجة حبيبات صغيرة(ذرّات) وتشكلت في بناء جديد(جزيئات جديدة ومختلفة).

● **الذرّات :** محفوظة نوعًا وعددًا. وهذا ما يفسر انحفاظ الكتلة في هذا التحول الكيميائي.

التمرين 15 الصفحة 35

نمذجة التحوّلات الكيميائية :

■ تحديد أنواع ذرّات الجزيئات في التحوّلات الكيميائية التالية :

● تسخين السكر وتحوّله إلى كربون وبخار الماء :

	الحالة الابتدائية	التحوّل الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	أكسجين + السكر	تفكك بالحرارة	الماء + ثنائي أكسيد الكربون
نوع الذرّات	كربون ، هيدروجين ، أوكسجين		كربون ، أوكسجين هيدروجين ، أوكسجين

- تحليل الماء بالتيار الكهربائي :

	الحالة الابتدائية	التحوّل الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	الماء	تفكك بالتيار الكهربائي	ثنائي الهيدروجين + ثنائي الأوكسجين
نوع الذرّات	هيدروجين ، أوكسجين		أوكسجين هيدروجين

- احتراق الكبريت في غاز ثنائي الأوكسجين :

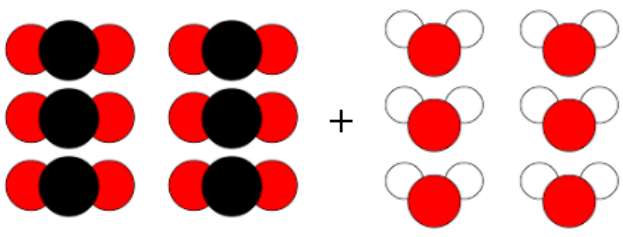
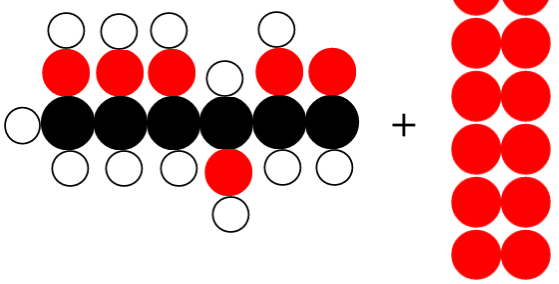
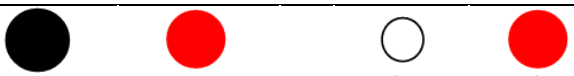
	الحالة الابتدائية	التحوّل الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	الأوكسجين + الكبريت	احتراق	ثنائي أكسيد الكبريت
نوع الذرّات	أوكسجين ، كبريت		أوكسجين كبريت

- تسخين خليط مناسب من مسحوق الكبريت ومسحوق الزنك الذي يعطي كبريت الزنك :

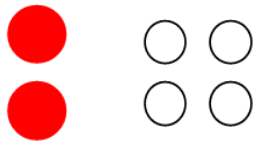
	الحالة الابتدائية	التحوّل الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	الزنك + الكبريت	احتراق	كبريتيد الزنك
نوع الذرّات	أوكسجين ، كبريت		زنك كبريت

تعقيب غير مطلوب :

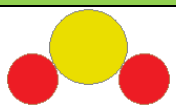
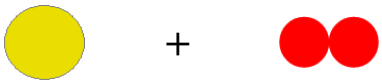
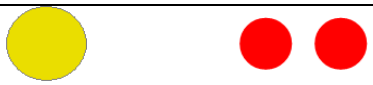
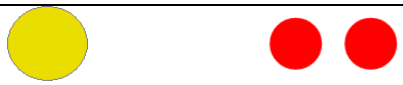
- تفسير تسخين السكر وتحوّله إلى كربون وبخار الماء بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة الابتدائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
 ستّ جزيئات الماء ستّ جزيئات ثنائي أكسيد الكربون	تفكك بالحرارة	 جزيئة سكر (جلوكوز) ستّ جزيئات ثنائي الأوكسجين
 6 ذرّة أوكسجين 12 ذرّة هيدروجين 12 ذرّة أوكسجين 6 ذرّة كربون		12 ذرّة أوكسجين 12 ذرّة هيدروجين 6 ذرّة كربون 6 ذرّة أوكسجين

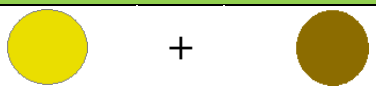
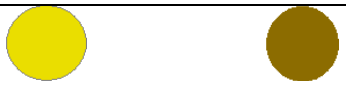
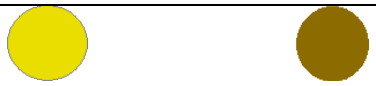
● تفسير التحليل الكهربائي للماء وتحوّله إلى ثنائي الهيدروجين وثنائي الأوكسجين بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية
 جزيء ثنائي الأوكسجين + جزيئتان من ثنائي الهيدروجين	تفكك بالتيار الكهربائي	 جزيئتان من الماء
 ذرّتان أوكسجين — أربع ذرّات هيدروجين		 ذرّتان أوكسجين — أربع ذرّات هيدروجين

● تفسير احتراق الكبريت في غاز ثنائي الأوكسجين بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية
 جزيء ثنائي أكسيد الكبريت	احتراق	 جزيء ثنائي الأوكسجين + ذرة كبريت
 2 ذرّة أوكسجين — ذرّة كبريت		 2 ذرّة أوكسجين — ذرّة كبريت

● تفسير احتراق مزيج من الكبريت والزنك بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	جزيئات الحالة الابتدائية
 جزيء كبريتيد الزنك	احتراق	 ذرّة زنك + ذرة كبريت
 ذرّة زنك — ذرّة كبريت		 ذرّة زنك — ذرّة كبريت

التمرين 16 الصفحة 35

أكسيد النحاس والهيدروجين :

■ تحوّل أكسيد النحاس CuO وغاز الهيدروجين ليعطي نحاس وماء.

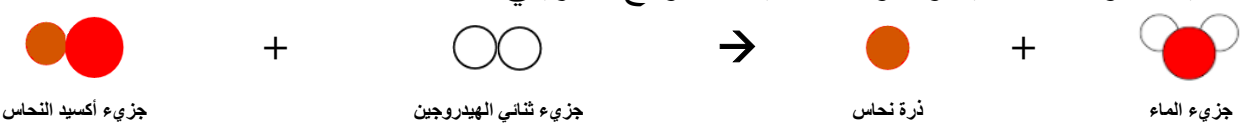
1 - هذا التحوّل تحوّل كيميائي.

2 - تحديد المواد الابتدائية والمواد النهائية في هذا التحوّل :

المواد الابتدائية : غاز الهيدروجين ـ أكسيد النحاس.

المواد النهائية : النحاس ـ الماء.

3 - تمثيل المواد الابتدائية والمواد النهائية بالنموذج الجزيئي :



التمرين 17 الصفحة 35

اصطناع الأوكسجين :

1 ـ بروتوكول تجريبي لتحضير غاز ثنائي الأوكسجين في المخبر:

1 ـ الهدف من التجربة:

تحضير غاز ثنائي الأوكسجين في المخبر والاحتفاظ به في قارورة زجاجية.

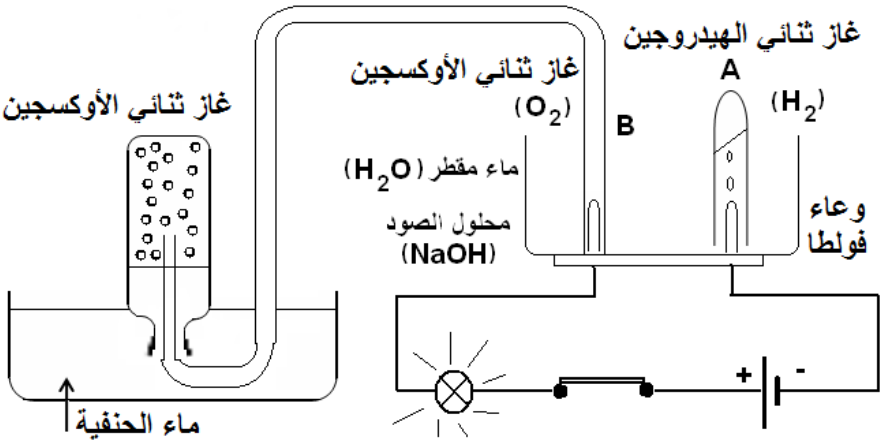
2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- تعامل بحذر مع التيار الكهربائي فهو العدو الذي لا يرحم أخطاءك وإهمالك.
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع مختلف الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

3 ـ أدوات التجربة :

مولد للتيار الكهربائي المستمر ـ أسلاك توصيل ـ مصباح توهج ـ قاطعة ـ وعاء التحليل الكهربائي للماء(وعاء فولطا) ، أنبوب اختبار ـ ماء نقي ـ محلول الصود ـ حوض به ماء ـ قارورة زجاجية ـ أنبوب انطلاق.

4 ـ المخطط التجريبي :



تحضير غاز ثنائي الأوكسجين والاحتفاظ به في قارورة زجاجية

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ أنجز التركيب الكهربائي كما في المخطط التجريبي أعلاه بحيث نضع كمية من الماء المقطر (H_2O) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعيان المسريين).

2 ـ نضيف للماء قطرات من محلول الصود (NaOH) ويعمل على جعل الماء النقي ناقل كهربائي ويسرع العملية.

3 ـ نملأ أنبوب الاختبار بالماء المقطر وننكسه فوق المسرى الموصول بالقطب السالب(-) للمولد.

4 ـ نملأ القارورة بالماء وننكسها داخل ماء الحوض.

5 ـ نضع طرف أنبوب الانطلاق فوق المسرى الموصول بالقطب الموجب (+) للمولد، وندخل طرفه الثاني داخل القارورة وهي منكسة داخل ماء الحوض.
6 ـ نغلق القاطعة.

6 ـ الملاحظة :

تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبتين.
ـ انطلاق غاز الأوكسجين عبر أنبوب الانطلاق مزيحا الماء من داخل القارورة ويحلّ مكانه.
ـ يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، ويتوقف بفتح القاطعة .
ـ يزيح غاز ثنائي الأوكسجين الماء من داخل القارورة(يعني أنها امتلأت بالغاز) نعدلها ثم نسدّها بإحكام ونحتفظ بها في المكان المناسب.

7 ـ الاستنتاج :

تم تحضير غاز ثنائي الأوكسجين بتفكك الماء (تحلل) بالتيار الكهربائي.

2 ـ التعبير عن التحوّل الكيميائي (التحليل الكهربائي للماء) بتمثيل مجسمات الأجسام في الحالة الابتدائية والأجسام في الحالة النهائية:

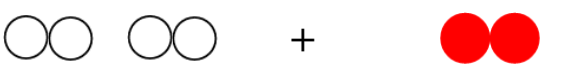
الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	الحالة الابتدائية
جزيء ثنائي الأوكسجين + جزيئان من ثنائي الهيدروجين	تفكك(تحليل) الماء بالتيار الكهربائي	جزيئتان من الماء
2 ذرّة أوكسجين 4 ذرّة هيدروجين		2 ذرّة أوكسجين 4 ذرّة هيدروجين

التمرين 18 الصفحة 36

اصطناع الماء :

1 ـ أثبت الكيميائي الفرنسي "لافوازييه(1743 ـ 1794)" أن الماء نتج عن التحوّل ولم يكن موجودًا في الهواء. بملاحظته أن كتلة الماء المتشكل تساوي إلى حد كبير كتلة المزيج المكوّن من الغازين (أوكسجين و هيدروجين)، وهذا ما يفسر انحفاظ الكتلة الإجمالية.

2 ـ تمثيل التحوّل الكيميائي (التحليل الكهربائي للماء) الحادث بالنموذج المجهري الجزيئي للمواد في الحالة الابتدائية وللمواد في الحالة النهائية:

الحالة النهائية	التحوّل الكيميائي	الحالة الابتدائية
جزيئتان للماء	اصطناع الماء	 جزيء ثنائي الأوكسجين + جزيئتان لثنائي الهيدروجين

3 ـ نوع وعدد الذرّات في الحالة الابتدائية والحالة النهائية:

الحالة النهائية		التحوّل الكيميائي	الحالة الابتدائية		
أوكسجين	هيدروجين	اصطناع الماء	أوكسجين	هيدروجين	نوع الذرّات
2	4		2	4	عدد الذرّات

4 ـ اعطاء تفسير لانحفاظ الكتلة على المستوى المجهري لهذا التحوّل الكيميائي :

عند التحوّل الكيميائي يبقى نوع وعدد الذرّات محفوظا قبل وبعد التحوّل ، في حين لا تبقى الحبيبات المكوّنة للجسم (الجزيئات) محفوظة لأنها تنكسر وتختفي منتجة حبيبات أصغر (ذرّات) وهي التي تتجمع وتتشكل في بناء جديد يختلف عن البناء الأصلي مما يؤدي إلى ظهور جسم أو أجسام جديدة.

التمرين 19 الصفحة 36

من عائلة الكحولات :

1 ـ أ ـ أتعرف على جزيء كل من الكحولين :

جزيء الميثانول : صيغته الجزيئية CH_4O

جزيء الإيثانول : صيغته الجزيئية C_2H_6O

ب ـ نوع وعدد ذرّات كا جزيء :

الجزيء	صيغته الجزيئية	نوع الذرّات	عدد الذرّات
الميثانول	CH_4O	كربون C	1
		هيدروجين H	4
		أوكسجين O	1
الإيثانول	C_2H_6O	كربون C	2
		هيدروجين H	6
		أوكسجين O	1

ج ـ نوع الاختلاف ونوع التشابه بين الجزيئتين :

نوع الاختلاف :

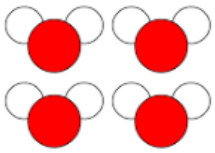
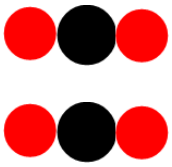
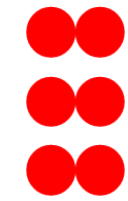
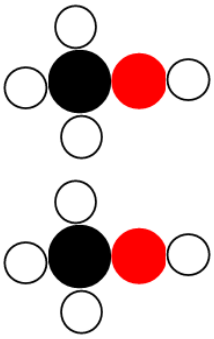
- جزيء الميثانول مكوّن من **ذرّة واحدة من الكربون** ، أمّا جزيء الإيثانول مكوّن من **ذرّتين من الكربون**.

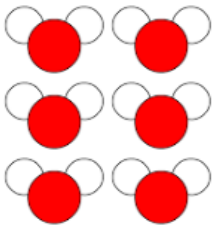
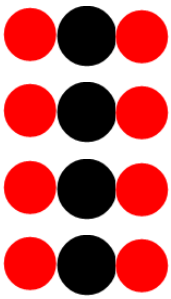
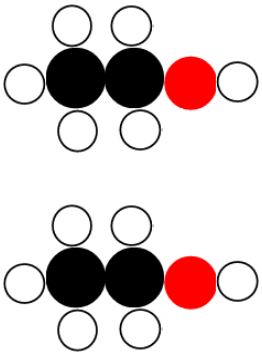
- جزيء الميثانول مكوّن من **أربع ذرّات من الهيدروجين** ، أمّا جزيء الإيثانول مكوّن من **ستّ ذرّات من الهيدروجين**.

نوع التشابه :

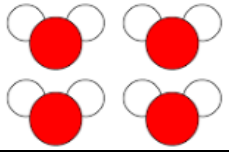
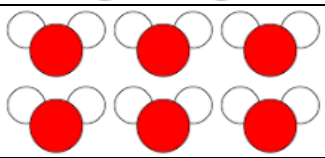
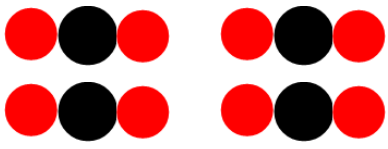
- جزيء الميثانول مكوّن من **ذرّة واحدة من الأكسجين** ، أمّا جزيء الإيثانول مكوّن من **ذرّة واحدة من الأكسجين**.

2 ـ أ ـ تفسير احتراق كل من الكحولين في ثنائي أكسجين الهواء باستعمال النماذج الجزيئية :

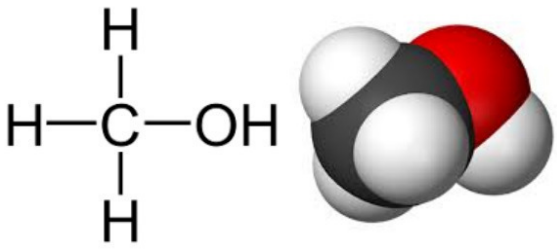
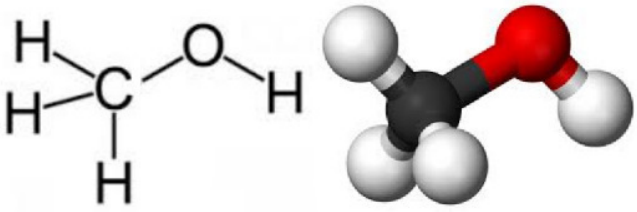
الحالة النهائية			التحوّل الكيميائي	الحالة الابتدائية	
	+		احتراق الميثانول بثنائي أكسجين الهواء	 + 	
أربع جزيئات للماء		جزيئتان لثنائي أكسيد الكربون		ثلاث جزيئات ثنائي الأوكسجين	جزيئتان للميثانول

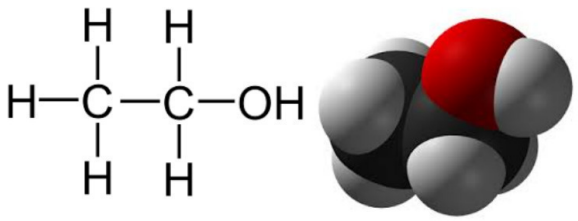
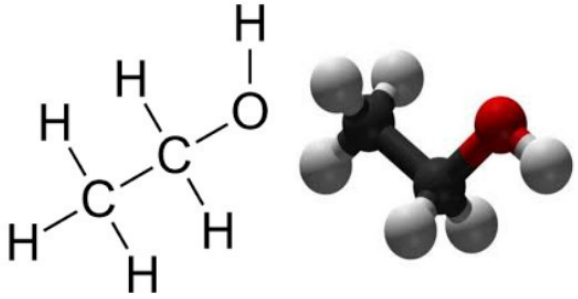
الحالة النهائية			التحوّل الكيميائي	الحالة الابتدائية	
	+		احتراق الإيثانول بثنائي أكسجين الهواء	+ 	
ستّ جزيئات للماء		أربع جزيئات لثنائي أكسيد الكربون		ستّ جزيئات ثنائي الأوكسجين	جزيئتان للإيثانول

ب ـ هذان الكحولان لا ينتجان العدد نفسه لجزيئات الماء ولجزيئات ثنائي أكسيد الكربون :

الكحول	عدد جزيئات الماء التي ينتجها		عدد جزيئات ثنائي أكسيد الكربون التي ينتجها	
الميثانول	4		2	
الإيثانول	6		4	

3 ـ بطاقة تعريف عن كل كحول :

بطاقة تعريف للكحول الميثيلي (الميثانول)	
النموذج الجزيئي	 
الاسم	ميثانول
اسماء أخرى	• كحول ميثيلي • روح الخشب
الصيغة الجزيئية	CH_4O
الكتلة المولية	$32{,}04 g/mol$
المظهر	سائل عديم اللون
الكثافة	$0{,}9 g/cm^3$
نقطة الانصهار	$-98°C$
نقطة الغليان	$65°C$
الذوبانية في الماء	يمتزج مع الماء
الذوبانية	يمتزج مع الإيثانول والإيثر الإيثيلي
التركيب	مركب كيميائي عضوي ينتمي إلى فصيلة الكحوليات
التكوين	يتألف من الكربون والهيدروجين والأكسجين
التحضير	حرق الخشب وتقطيره بعزله عن الهواء
استعمالاته	لأغراض كثيرة بما في ذلك الصناعة.

بطاقة تعريف للكحول الإيثيلي (الإيثانول)	
	**النموذج الجزيئي**
	
إيثانول	**الاسم**
• كحول إيثيلي • كحول	**أسماء أخرى**
C_2H_6O	**الصيغة الجزيئية**
$46,07g/mol$	**الكتلة المولية**
مادة قابلة للاشتعال عديمة اللون	**المظهر**
$0,789g/cm^3$	**الكثافة**
$-114,3°C$	**نقطة الانصهار**
$78,4°C$	**نقطة الغليان**
كامل الامتزاج	**الذوبانية في الماء**
قابل للامتزاج مع المذيبات العضوية...	**الذوبانية**
مركب كيميائي عضوي ينتمي إلى فصيلة الكحوليات	**التركيب**
يتألف من الكربون والهيدروجين والأكسجين	**التكوين**
من تخمر السكر	**التحضير**
يستعمل في المشروبات الكحولية وفي صناعة العطور ويستعمل كوقود في المحركات الميكانيكية المجهزة للإيثانول.	**استعمالاته**

الميدان التعلمي الأول: المادة و تحولاتها	المقطع التعلمي الأول: النموذج المجهري للتحول الكيميائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ الرموز الكيميائية

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 44

الربط بسهم بين الصيغة الكيميائية للجزيء والإجابة المناسبة لها :

القائمة (أ)	القائمة (ب)
CO	ثنائي الأكسجين
H_2S	غاز النشادر
H_2	أحادي أكسيد الكربون
NH_3	ثنائي الهيدروجين
O_2	كبريتيد الهيدروجين

تعقيب غير مطلوب :

- **كبريتيد الهيدروجين :** مركب كيميائي يحمل الصيغة H_2S وهو غاز عديم اللون قابل للاشتعال وهو كريه الرائحة تشبه رائحته عفن البيض. وهو غاز أثقل من الهواء ولذلك تجده في الأماكن العميقة في حالة تسربه...
- **غاز النشادر :** الأمونياك أو غاز النُشَادُر أو روح النشادر هو غاز قلوي لا لون له. يتشكل من جزء نتروجين واحد وثلاثة أجزاء هيدروجين، وهو أخف من الهواء وله رائحة نفاذة مميزة. الرمز الكيمائي له هو NH_3 ويحضر بتقطير الفحم أو بعض المواد النيتروجينية...

التمرين 02 الصفحة 44

التعرّف على الرموز الموافقة للذرّات المعطاة في التمرين :

الذرّة	المنغنيز	الكربون	الهيليوم	الفوسفور	الأزوت
الرمز	M_n	C	He	P	N

تعقيب غير مطلوب :

- **المنغنيز :** المنغنيز عنصر كيميائي يعبر عنه بالرمز **Mn** ، يوجد في الطبيعة كعنصر حر أو في معادن أخرى. إذا كان عنصرا حرا فهو ذو أهمية كبيرة في ميدان الصناعة وخاصة في صناعة الفولاذ.
- **غاز الهيليوم :** الهيليوم هو عنصر كيميائي له الرمز **He** في الظروف القياسيّة من الضغط ودرجة الحرارة فإنّ الهيليوم عبارة عن غاز عديم اللون والرائحة، غير سام وليس له مذاق. ينتمي الهيليوم إلى **الغازات النبيلة** لذلك فهو **غاز خامل** أحادي الذرة، وبسبب خموله...
- **الفوسفور :** الفُوسفور عنصر كيميائي رمزه الكيميائي **P** . يدخل في تركيب كافة الخلايا الحية، وبسبب نشاطه الكيميائي فهو لا يوجد في الطبيعة بشكل حر. وللفوسفور أهمية لقوة العظام والأسنان،

فهو من المعادن الأساسية التي تحتوي على فوائد صحيّة ضروريّة لأداء الأنشطة الأساسية المختلفة للجسم مثل الدماغ والكلى...

- **الأزوت(النتروجين)** : يعدّ غاز **النيتروجين** غازاً لا لون له ولا طعم ولا رائحة، ورمزه الكيميائي هو **N** يكوّن **النيتروجين** حوالي 78% من الغلاف الجوي للأرض.

التمرين 03 الصفحة 44

اسماء الذرّات الموافقة للرموز المعطاة في التمرين :

الرمز	F	Zn	Ne	Fe	K
الذرّة	غاز الفلور	الزنك	غاز النيون	الحديد	البوتاسيوم

تعقيب غير مطلوب :

- **غاز الفلور :** الفلور هو عنصر كيميائي رمزه F ، ويكون على هيئة غاز ثنائي الذرة F_2 له لون أصفر شاحب في الظروف القياسيّة من الضغط ودرجة الحرارة، وهو غاز سام ذو تأثير سلبي على الكائنات الحيّة...
- **الزنك :** الزِّنْك أو الخارَصِين أو التُوتِياء، الرمز الكيميائي **Zn** ، يلعب دورا حيويا في وجود البروتين الذي يساعد على تنظيم إنتاج الخلايا في الجهاز المناعي للجسم البشري...
- **غاز النيون :** النيون هو عنصر كيميائي له الرمز**Ne** ، وهو من الهالوجينات التي تتصف بأنها إذا ما أضيفت إلى مصباح ضوئي زادت من توهجه وأعطته بريقاً مختلفاً، كما أنه غاز خامل وينتشر في طبقات الجو...
- **البوتاسيوم :** البوتاسيوم هو عنصر كيميائي له بالرمز **k** ، وهو فلز ليّن أبيض لامع ، تعود تسميته اللاتينية «الكاليوم» إلى أصلها العربي الأندلسي «القلية» وتعني رماد النباتات. هو معدن كغيره من المعادن التي يتم الحصول عليها من الطعام ، والذي يقوم بدور مهمّ في الجسم ، وذلك من خلال حماية الأوعية الدموية من التلف التأكس...

التمرين 04 الصفحة 44

إكمال ملأ الجدول :

اسم الجزيء	صيغته الكيميائية
الماء	H_2O
الأوزون	O_3
غاز ثنائي أكسيد الكربون	CO_2
غاز الميثان	CH_4

تعقيب غير مطلوب :

- **الأوزون :** الأوزون هو غاز ذو لون أزرق يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين صيغته الكيميائية O3 ، ونسبته في الغلاف الجوى ضئيلة قد لا تتجاوز فى بعض المناطق واحد فى المليون...
- **غاز الميثان :** الميثان(غاز المدينة) وهو مركب كيميائي يعدّ أبسط الهيدروكربونات، وهو غاز له الصيغة الكيميائية **CH4** الميثان النقي ليس له رائحة، ومن بين استخداماته كوقود...

التمرين 05 الصفحة 44

اختيار صيغة لتمثيل الأسماء الواردة في التمرين :

- جزيء غاز ثنائي الأوكسجين. ← O_2 .
- ذرّتي أكسجين منفصلتين. ← $2O$.
- جزيئين من غاز ثنائي الأوكسجين. ← $2O_2$.

التمرين 06 الصفحة 44

أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية المعطاة في التمرين :

الصيغة	NO_2	HCl	Pb
اسم العنصر	غاز ثنائي أكسيد النتروجين(الأزوت)	غاز كلورير الهيدروجين	الرصاص

تعقيب غير مطلوب :

- **ثنائي أكسيد النتروجين(الأزوت) :** ثنائي أكسيد النيتروجين أحد من أكاسيد النيتروجين العديدة، له الصيغة NO_2 وهو غاز في الحالة الطبيعية ، لونه بني- محمر له رائحة نفاذة حادة. ثاني أكسيد النيتروجين من أهم ملوثات الهواء وأكثرها شيوعاً ، ويسبب التسمم عند استنشاقه...
- **غاز كلورير الهيدروجين :** كلوريد الهيدروجين أو الكلورور هيدريك هو مركب صيغته الكيميائية هي HCl وهو غاز أكّال عديم اللون في درجة حرارة الغرفة ، يُشكل عند مخالطته لماء الرطوبة الموجود في الهواء أدخنة بيضاء من حمض كلور الماء أو حمض الهيدروكلوريك إذا كان كثيفاً...
- **الرصاص :** عنصر كيميائي له الرمز Pb ويعدّ أحد الفلزات الثقيلة السامة. التسمم بالرصاص هو نوع من أنواع التسمم المعدني الناجم عن تراكم الرصاص في الجسم. ويعتبر الدماغ هو أكثر الأعضاء حساسية للرصاص...

التمرين 07 الصفحة 44

نقل الجملة وتكملة الفراغات :

- نرمز للذرّات **بالرموز** الكيميائية ، ونرمز **للجزيئات** بالصيغ الكيميائية.

التمرين 08 الصفحة 44

اختيار الإجابة الصحيحة :

- الرمز الكيميائي للحديد هو : ب) Fe

التمرين 09 الصفحة 44

اختيار الصيغة الكيميائية المناسبة لنترات الفضة : هي : $AgNO_3$

تعقيب غير مطلوب :

O_3	N	Ag
↘	↓	↙
ثلاث ذرّات للأوكسجين	ذرّة واحدة للأزوت	ذرّة واحدة للفضة

التمرين 10 الصفحة 44

- كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل هي : $C_2H_4O_2$

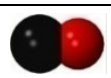
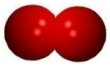
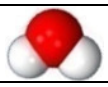
تعقيب غير مطلوب :

ذرّتي من الأوكسجين ← O_2 ، 4 ذرّات من الهيدروجين ← H_4 ، ذرّتي من الكربون ← C_2

- **حمض الخل : حمض الخليك** يعتبر **حمض الخليك**، أو الخل الأبيض، أو حمض الإيثانويك أحد المركبات الكيميائيّة العضويّة، التي يُرمز لها بالرمز CH_3COOH ، وهو سائل يستخدم طبيّا كقطرة أذن لعلاج عدد من حالات التهاب الأذن الخارجية. وأيضا يمكن استخدامه مع فتيلة الأذن...

التمرين 11 الصفحة 44

التّعرف على مجسمات الجزيئات الثلاث وكتابة الصيغ الكيميائية لكل منها :

مجسم الجزيء			
اسم الجزيء	أحادي أكسيد الكربون	ثنائي الأوكسجين	الماء
صيغته الكيميائية	CO	O_2	H_2O

التمرين 12 الصفحة 44

جزيء حمض الفوليك ذو الصيغة الكيميائية $C_{19}H_{19}N_7O_6$ يتكوّن من الذرّات التالية :

- C : ذرّة كربون ← 19 ذرّة .
- H : ذرّة كربون ← 19 ذرّة .
- N : ذرّة كربون ← 7 ذرّة .
- O : ذرّة كربون ← 6 ذرّة .

تعقيب غير مطلوب :

جزيء حمض الفوليك	O_6	N_7	H_{19}	C_{19}
	↘	↓	↓	↙
أسماء الذرّات المكوّنة له	أكسجين	نتروجين	هيدروجين	كربون
عددها	6	7	19	19

التمرين 13 الصفحة 44

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

- الصيغة الكيميائية للهواء هي : NO_3 ← **خطأ**.
- صيغة جزيء ثنائي أكسيد الكربون هي : CO_2 ← **صحيح**.
- الجزيئات مكوّنة من الذرّات فقط. ← **صحيح**.

- صيغة الماء النقي : H_2O ← **صحيح**.

تعقيب غير مطلوب :

مكوّنات الهواء : الهواء هو مجموعة من الغازات وهذه الغازات :

- غاز النيتروجين : وهو يشكّل من نسبة الهواء 78% .
- الأكسجين : 21% من الهواء .
- باقي النسب يتكوّن منها بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وغاز الأرغون وغاز النيون والهليوم.

التمرين 14 الصفحة 44

- كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك(فيتامين C) :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك(فيتامين C) هي : $C_6H_8O_6$.

- اسم " الأسكوربيك " يأتي من البادئة اليونانية (بريفاتيف) والاسقربوط ، وهذا يعني حرفيا "مكافحة الاسقربوط" وهو مرض بسبب نقص فيتامينC .

تعقيب غير مطلوب :

6 ذرّات من الأوكسجين 8 ذرّات من الهيدروجين 6 ذرّات من الكربون

↙ ↓ ↘

O_6 H_8 C_6

- **حمض الاسكوربيك** (Ascorbic acid) بالإنجليزية : هو مركب عضوي مضاد لمرض الاسقربوط حيث يمنع ويعالج هذا المرض. ومرض الاسقربوط أو ما يسمى بمرض بارلو هو ضعف الشعيرات الدموية وإذا لم يحصل المرء على حاجته من فيتامين C في الغذاء فإن أي جرح يصيب الإنسان لن يبرأ بسهولة ، كما يجعله عرضة للإصابة بالجروح. أما الشعيرات الدموية الدقيقة ، فتبلغ درجة من الضعف إلى حد أنها تصبح عرضة للثقب بمجرد تعرضها إلى ضغط بسيط ، كما يتقرح الفم واللثة وتنزف اللثّة وقد تتخلخل الأسنان ويفقد المريض شهيته للطعام ويصاب بآلام في المفاصل ، كما يصيبه الأرق والملل وقد يتطور الحال إلى الإصابة بالأنيميا. كما قد تحدث غرغرينا(تعفن وتقيّح) في اللثّة مما يؤدي إلى سقوط الأسنان. وكان البحارة هم أكثر من يصابون بمرض الاسقربوط حيث كان غذاؤهم قديماً لحم البقر المملح والبسكويت الجاف ، وقد قيل أن المستكشف البرتغالي "فاسكو دا غاما" فقد ما بين 100 إلى 170 من رجاله بسبب مرض الاسقربوط. وفي عام 1753 م ، أثبت الطبيب الاسكتلندي "جيمس لند" أن تناول البرتقال والليمون يؤدي إلى الشفاء من مرض الاسقربوط وأن إضافة عصير الليمون إلى الطعام يمنع الإصابة بهذا المرض. وفي عام 1795 م أخذت البحرية البريطانية بنصيحة الطبيب الاسكتلندي وبدأت توزع حصصاً يومية من العصير على رجالها...

التمرين 15 الصفحة 45

- عدد الذرّات التي يحتوي عليها جزيء حمض الأوليك(الأوميغا9) هو : 54 ذرّة.
- الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{18}H_{34}O_2$

تعقيب غير مطلوب :

2 ذرّات من الأوكسجين 34 ذرّات من الهيدروجين 18 ذرّات من الكربون

O_2 H_{34} C_{18}

التمرين 16 الصفحة 45

1 ـ الفرق بين الرمز الكيميائي والصيغة الكيميائية هو أن :
الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيمائية.
الصيغة الكيميائية هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد الذرّات ونوعها التي يتكوّن منها مركب كيميائي معين.

تعقيب غير مطلوب :

الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيمائية. مثل : عنصر الهيدروجين رمزه هو H ، الأوكسجين رمزه هو O ، النحاس رمزه هو Cu ، الهيليوم رمزه هو He ، ...
الصيغة الكيميائية هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد الذرّات ونوعها التي يتكوّن منها مركب **كيميائي** معين. وهي تعبر عن كل عنصر برمزه **الكيميائي** ، وتكتب بجواره مباشرة عدد الذرّات في جزيء هذا المركب. وفي حالة وجود أكثر من ذرة لنفس العنصر في الجزيء فإن عدد الذرات يُكتب أسفل يمين العنصر. مثل جزيء الميثان صيغته CH_4 ، جزيء الأسبرين صيغته $C_9H_8O_4$ ، جزيء الكلور Cl_2 ...

التمرين 17 الصفحة 45

احتراق الكبريت :

1 ـ تحول احتراق الكبريت بثنائي أوكسجين الهواء والحصول على غاز ثنائي أكسيد الكبريت تحوّل كيميائي.

2 ـ التعبير عن هذا التحوّل باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية :

مواد الحالة النهائية(النواتج)	التحوّل الكيميائي	مواد الحالة الابتدائية(المتفاعلات)	
ثنائي أكسيد الكبريت	احتراق →	ثنائي الأوكسجين +	الكبريت
باستعمال الصّيغ الكيميائية		باستعمال أسماء المواد	
SO_2	→	O_2 +	S

التمرين 18 الصفحة 45

1 ـ الصيغة الكيميائية لسكر اللاكتوز هي : $C_{12}H_{22}O_{11}$.
2 ـ الصيغة الكيميائية لسكر الغلاكتوز هي : $C_6H_{12}O_6$. وهي نفسها لسكر الغلوكوز : $C_6H_{12}O_6$.

- عدد الذرّات في كل جزيء هو : 24 ذرّة .
- الذرّات المكوّنة لكل جزيء هي :

▫ ذرّات كربون ← 6 ذرّات. ▫ ذرّات هيدروجين ← 12 ذرّات. ▫ ذرّات هيدروجين ← 6 ذرّات.

3 ـ استنتاج الصيغة الكيميائية لسكر اللاّكتيك :
صيغته هي : $C_3H_6O_3$.

تعقيب غير مطلوب :

11 ذرّات من الأوكسجين 22 ذرّات من الهيدروجين 12 ذرّات من الكربون

O_{11} H_{22} C_{12}

التمرين 19 الصفحة 45

تكوّين جمل :

نقل الجمل وتكملتها حسب المنوال المعطى :

- $2CO_2$ يمثّل جزيئين لثنائي أكسيد الكربون.
- $3O$ يمثّل ثلاث ذرّات من الأوكسجين.
- $3O_2$ يمثّل ثلاث جزيئات لثنائي الأوكسجين.
- $2H$ يمثّل ذرتين من الهيدروجين.
- $2H_2$ يمثّل جزيئان لثنائي الهيدروجين.

التمرين 20 الصفحة 45

احتراق الكربون مع ثنائي أوكسجين الهواء ليعطي ثنائي أكسيد الكربون :

- تكملة التحوّل المعطى :

الكربون + **ثنائي الأكسجين** ⟶ **ثنائي أكسيد الكربون**

- التعبير عن التحوّل باستعمال الصيغ الكيميائية :

$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

التمرين 21 الصفحة 45

احتراق الميثان :

1 - سميّ غاز الميثان بغاز المدينة لأنه يستعمل كوقود داخل المدن.

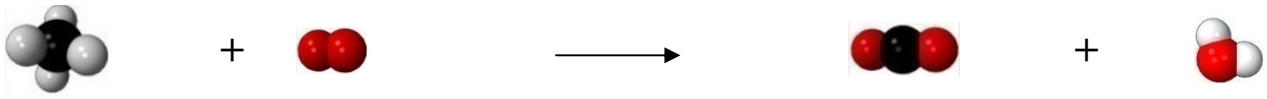
2 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحوّل الكيميائي :

- الميثان : صيغته الكيميائية CH_4 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O_2 .

3 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي :

- ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO_2 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية H_2O .

4 - • التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال النماذج الجزيئية :



- التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال الصيغ الكيميائية :

$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

التمرين 22 الصفحة 46

احتراق البوتان :

1 ـ أ ـ عدد كل نوع من الذرّات المكوّنة لجزيء غاز البوتان :

نوع الذرّات	هيدروجين H	كربون C
عددها	10	4

ب ـ الصيغة الجزيئية لجزيء غاز البوتان هي : C_4H_{10} .

2 ـ تكملة كتابة معادلة الاحتراق التام لغاز البوتان :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

التمرين 23 الصفحة 46

التركيب الضوئي :

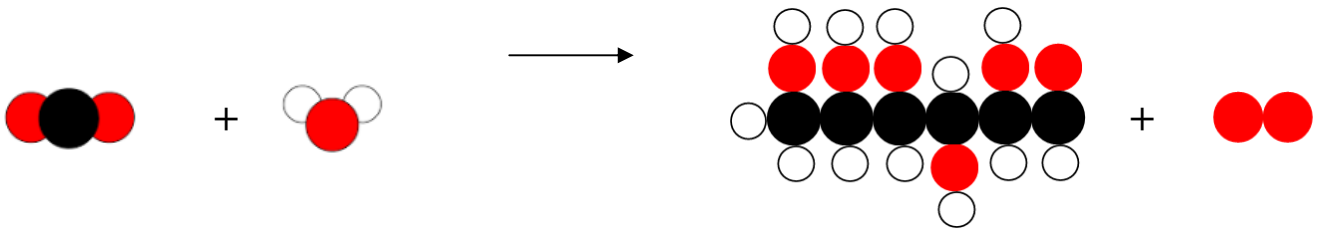
1 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحوّل الكيميائي :

- ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO_2 . ، الماء : صيغته الكيميائية H_2O .

3 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي :

- سكر الغلوكوز : صيغته الكيميائية $C_6H_{12}O_6$. ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O_2 .

4 ـ • التعبير عن تحوّل ثنائي أكسيد الكربون والماء إلى ثنائي الأوكسجين وسكر الغلوكوز باستعمال النماذج الجزيئية :



- التعبير عن تحوّل ثنائي أكسيد الكربون والماء إلى ثنائي الأوكسجين وسكر الغلوكوز باستعمال الصيغ الكيميائية :

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 6O_{2(g)} + C_6H_{12}O_{6(l)}$$

تعقيب غير مطلوب :

التركيب الضوئي :

التركيب الضوئي أو البناء الضوئي هي عبارة عن عمليةٍ كيميائيّة معقدة يتمّ فيها تحويل الطاقة الضوئيّة ومصدرها الشمس من طاقة كهرومغناطيسيّة إلى طاقةٍ كيميائيّة ، وفق المعادلة الآتية :

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{light} + \text{chloroplasts} = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ينتج عن هذه المعادلة ما يلي :

- **الأوكسجين** ، حيث إنّ كلّ جزيء من ثاني أكسيد الكربون يقابله جزيء من الأوكسجين الناتج عن هذه العمليّة .

- **مركّبات سكريّة** تحتوي على طاقة عالية .

مراحل عملية التركيب الضوئي :

تتمّ عملية التمثيل أو التركيب الضوئي في دورتين هما :

1 ـ **تفاعلات الضوء :** حيث تعتمد هذه التفاعلات على وجود ضوء الشمس .

2 ـ **تفاعلات الظلام :** أو دورة كالفن حيث تحدث هذه التفاعلات أثناء الليل ، وأطلق عليها كالفن نسبةً لمكتشفها "كالفن" ، وتحدث هذه التفاعلات في النباتات ذات الفلقتين ، أو في المركبات ثلاثية الكربون ، ويطلق عليها دورة الكربون الثلاثي ، ويوجد أيضاً دورة "هاتس سلاك" ، وتحدث في النباتات ذات الفلقة الواحدة .

تبدأ عمليّة التركيب الضوئي بسقوط الضوء على عددٍ من الخلايا النباتيّة المتجاورة ، بحيث يتكون نظامٌ ضوئي داخل البلاستيدات الخضراء ، وعند سقوط فوتونات الضوء على جزيء الكلوروفيل يحدث وقتها اصطدام فوتون بأحد الكترونات الكلوروفيل ، ليصبح هذا الإلكترون في حالة تهيج من ما يؤدّي إلى قفزه من مداره الأصلي ومحاولة العودة لهذا المدار خلال جزء من الثانية ، وفي محاولة العودة إلى المدار الأصليّ يقوم بإطلاق الطاقة المكتسبة ، حيث يمكن أن تنطلق هذه الطاقة على شكل ضوء أو حرارة ، وفي التركيب الضوئي فتعمل على حدوث التفاعل الكيميائيّ .

تختزن الطاقة الكيميائيّة في المركبات العضويّة الغنية بالطاقة ، حيث تنتقل بعضٌ من هذه الطاقة الإلكترونيّة عبر جزيئات منخفضة الطاقة ، لترتفع طاقتها من ما ينتج عنه مركبان مرتفعان في الطاقة وهما ATP وNADPH ، وتستغل جزء من هذه الطاقة الضوئيّة التي تنتقل بين الإلكترونات في شطر جزيئات الماء إلى أيونات أوكسجين وأيونات هيدروجين ، حيث يدخل أيون الهيدروجين في العمليّات الحيويّة ، ومنها ينطلق الأوكسجين ، ومن هنا يتّضح بأن الأوكسجين ينتج عن الماء المشطور في عمليّة التركيب الضوئي ، وذلك بعد نزع الهيدروجين منه .

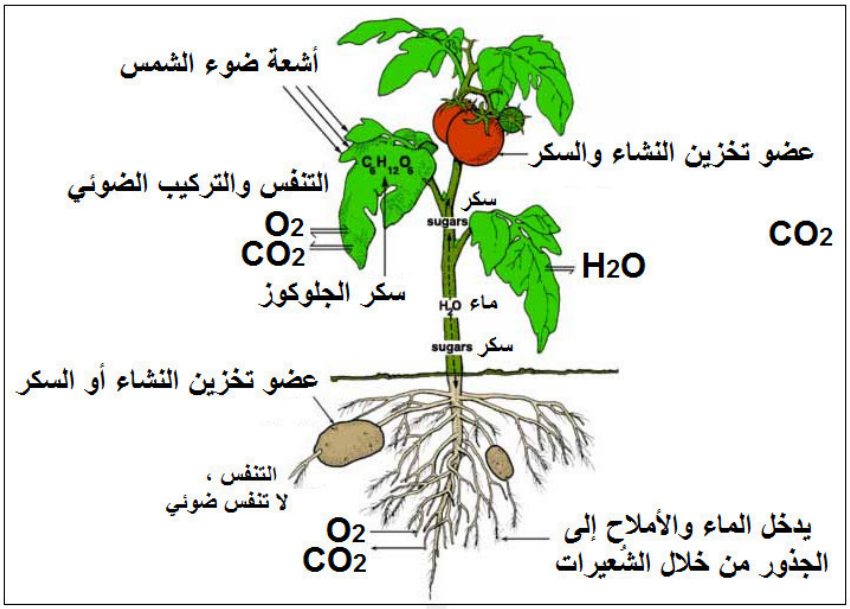
عوامل مؤثرة في التركيب الضوئي :

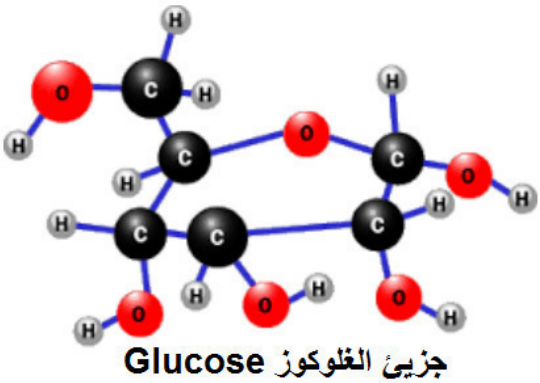
تتأثر عمليّة التمثيل الضوئي بالعديد من العوامل ، وتقسم هذه العوامل إلى قسمين ، داخليّة وخارجيّة :

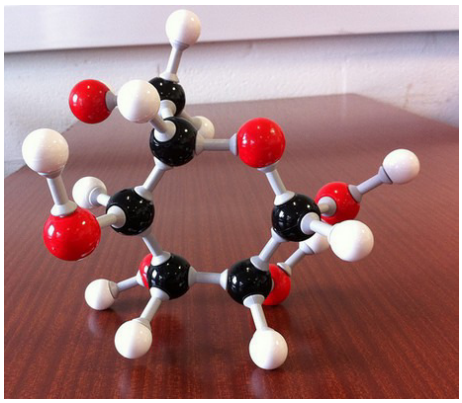
1 ـ **العوامل الداخلية :** كتركيب الورقة من حيث السمك ووجود الأوبار على سطحها ، وحجم المسام وطرق توزيعها ، وتركيب النسيج المتوسّط ، وأيضا موضع الجسيمات في خلايا النبتة .

ومن العوامل الداخلية نواتج التمثيل الضوئي ، بحيث إنّه كلما ازداد تركيز هذه النواتج في الخلايا الخضراء يقل معدل العمليّة خاصة اذا كان هذا الانتقال بطيئاً ، وتعتمد أيضاً على حالة المادة الحيّة الإنزيمات والبروتوبلازم وعلى وجه الخصوص جفاف البروتوبلازم وحدوث اضطراب في عمل الأنزيمات .

2 ـ **العوامل الخارجيّة :** وتشمل شدّة الضوء والحرارة، وتركيز ثاني أوكسيد الكربون والماء والعناصر المعدنيّة .







التمرين 24 الصفحة 46

احتراق شمعة :

1 ـ
- **وقود** هذا التحوّل الكيميائي هو : **غاز ثنائي الأوكسجين**.
- **موقد** هذا التحوّل الكيميائي هو : **حمض الستياريك**.

2 ـ
- المادة المتسببة في ظهور المادة السوداء على سطح الصحن هي : **هباب الفحم**(اليحموم).
- **مصدرها :** الاحتراق غير التام لحمض الستياريك .

تعقيب غير مطلوب :

احتراق شمعة :

حادثة فيزيائية أم حادثة كيميائية ؟

من أجل التمييز بين الحادثتين الفيزيائية والكيميائية ، يختار بعض الأساتذة مثالا شائعا عن الحادثة الكيميائية وهو «احتراق شمعة»، علما أن هذا المثال محفوف بالعديد من العوائق البيداغوجية والصعوبات العلمية ..

ما الذي يحترق الشمع أم الفتيل ؟ أم كلاهما ؟
وهل الشمع جسم كيميائي واحد أم ماذا ؟
هل يحترق الشمع وهو في حالته الصلبة ؟
انصهار الشمع وسيلانه، حادثة فيزيائية أم كيميائية ؟
انبعاث الضوء، هل هو حادثة كيميائية ؟
هباب الفحم الذي تنثره الشمعة، هل هو حادثة فيزيائية ؟

في الحقيقة تتضمن عملية احتراق الشمعة العديد من الحوادث الفيزيائية والكيميائية ، سنحاول شرح بعض منها ..

مما تتكون الشمعة ؟

تتكون الشمعة من كتلة من الستيارين La Stéarine مغلفة بطبقة من البارافين La Praffine ، يجتازها فتيل مُضفر une mèche tressée من خيوط القطن منقوعة في حمض البوريك L'acide borique .

الستيارين :

الستيارين أو ثلاثي الستيارين هو من الدهون الثلاثية صيغته الكيميائية $C_{57}H_{110}0_6$ ، ويمكن اعتباره استرا ثلاثيا.
الستيارين عديم اللون والرائحة والطعم وموجود في كثير من الدهون النباتية والحيوانية، وهو المكون الرئيسي للدهون في لحوم البقر حيث يتلون باللون الأصفر بسبب الكاروتين الموجود في العشب، وهو موجود أيضا في شحم سنام الإبل وفي زبدة الكاكاو.
تحت تأثير الصودا الكاوية **NaOH** ، يتحول الستيارين إلى ثلاثي ستيرات الصوديوم الذي يستخدم في إنتاج الصابون والشموع وفي الصناعات النسيجية.

معادلة احتراق الستيارين :

$$2C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2 \rightarrow 114CO_2 + 110H_2O$$

البارافين :

البارافينات هي فحوم هيدرجينية مشبعة، قريبة مع الألكانات ، ذات جزيئات خطية صيغتها العامة C_nH_{2n+2} .

- البارافين الصلب (الشمع): **n** من 20 إلى 40 .
- البارافين السائل (زيت البارافين): **n** من 8 إلى 19 .

يتم الحصول على البارافينات من تكرير البترول ، وهي ذات لون أبيض في الحالة الصلبة ، وشفافة وعديمة اللون في الحالة السائلة ، عديمة الرائحة ، وهي غير لاصقة على عكس شمع النحلة وبعض الشحوم النباتية . ينصهر البارافين بين 40 و 71 درجة مئوية.

ما هو مبدأ عمل الشمعة ؟

عندما نُشعل الشمعة ينصهر الشمع القريب من الفتيل، وهو الستيارين عند حوالي درجة الحرارة 55 °C، حيث يصعد الستيارين المنصهر بفعل الخاصية الشعرية مع خيوط الفتيل، ليتحول في إعلى الفتيل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ابتداء من 400 °C إلى درجة الحرارة 900 °C، ليُكَوِّن مع أكسجين الهواء مزيجا غازيا قابلا للاشتعال.

درجة انصهار البارافين 57 °C وهي أكبر بقليل من درجة انصهار الستارين ، هذا الاختلاف في درجة الانصهار يجعل البارافين يشكل بوتقة يتجمع فيها الستارين المنصهر الذي يغمر جزء معتبرا من الفتيل.

الفتيل بدوره مصنوع من ضفيرة من الخيوط القطنية ، ويقع في منطقة من الشعلة شديدة الحرارة ، ويتحول الجزء المحترق منه إلى رماد ، حيث يعمل حمض البوريك الذي يبلل خيوط الضفيرة على انحلال الرماد في الستيارين المنصهر...

كل هذا يجعل من الشمعة وسيلة إنارة ذاتية العمل لساعات طويلة وبدون أي تدخل.

الشمع بنوعيه الستيارين أو البارافين لا يشتعل وهو في الحالة الصلبة أو السائلة ، بل يجب أن يتحول إلى الحالة الغازية ، ويمتزج مع أكسجين الهواء لتشكيل مزيج غازي قابل للإشتعال ، وبالطريقة نفسها تعمل كل أدوات الإنارة التقليدية مثل المصابيح الزيتية أو تلك التي تعمل بالبترول...

شُعلة الشمعة :

يمكن أن نميز في شعلة الشمعة ثلاث مناطق متباينة، حيث توجد فوق الفتيل مباشرة منطقة داكنة تتشكل فيها الغازات القابلة للاشتعال، وبجوارها شعلة زرقاء هي المنطقة التي تشتعل فيها هذه الغازات مع أكسجين الهواء، درجة حرارة هذه المنطقة حوالي 1200 °C، تفاعل الاحتراق غير التام ينثر في المنطقة العلوية من الشعلة بقايا الفحم حيث تصل درجة الحرارة في المنطقة المضيئة من لهب الشمعة إلى ما يقارب 1500 °C.

كلما تصاعدت الغازات الناتجة عن الاحتراق وذرات الفحم إلى أعلى تراجعت درجة حرارتها ليتحول لونها إلى البرتقالي أو الأحمر، وبعد أن تبرد بشكل كاف يتشكل هُبَاب الفحم الذي يميز شعلة الشمعة.
تنطفىء الشعلة عند تعرضها لتيار هوائي، لأن ذلك يؤدي إلى انخفاض محسوس لدرجة حرارة الستيارين فيتجمد في خيوط الفتيل ويتوقف الإحتراق وتنبعث الرائحة المميزة التي نشمها عند إخماد الشمعة هي رائحة بخار الستيرين المنصهر .

في النهاية...

بعد كل هذا، هل احتراق الشمعة حادثة فيزيائية أم حادثة كيميائية ؟
رأينا مما تقدم أن احتراق الشمعة يتضمن العديد من الحوادث الفيزيائية والكيميائية

الحوادث الفيزيائية :

- **تحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة:** انصهار كل من الستيارين والبارافين.
- **تحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية:** تبخر كل من الستيارين والبارافين.
- **انبعاث الضوء بالآلية الحرارية:** من تحويل حراري إلى تحول إشعاعي (ضوئي).
- **انبعاث الضوء بالإصدار:** إصدار ذرات الفحم داخل المنطقة البيضاء من لهب الشمعة.

الحوادث الكيميائية :

- احتراق الستيارين.
- احتراق البارافين.
- تشكل هُباب الفحم.
- احتراق القطن (الفتيل).

التمرين 25 الصفحة 46

1 ـ يوجد عنصر **أوميڤا-3** في السمك المليء بالزيت مثل : (السلمون والسردين والماكريل والتونة) وفول الصويا (التوفو)، الزبيب الجوز، بذر الكتان والزيوت التي تستخرج منها واللوز وزيت الزيتون.

2 ـ تشكّل **الأوميڤا-3** مجموعة من الجزيئات تدعى أحماض دسمة أساسية .

3 ـ الذرّات المكوّنة لهذه الجزيئات هي :

- كربون C . • هيدروجين H . • أوكسجين O .

4 ـ ذكر جزيئين يحملان نفس نوع الذرّات التي يحملها جزيء **أوميڤا-3** هما :

- **حمض الأوليك** (الأوميغا9) الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{18}H_{34}O_2$.
- **حمض الستياريك** (الستيارين) الصيغته الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{57}H_{110}0_6$.

5 ـ استنتاج المواد الناتجة عن احتراق الأوميڤا-3 :

- غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . • الماء H_2O .

6 ـ فعالية الأوميڤا-3 :

1 ـ يعزز القدرات العقلية للرضَّع إذا تناولته الأم الحامل.
2 ـ يخفف آلام المفاصل، ويقويها.
3 ـ يطور القدرات السمعية والبصرية للرضيع إذا تناولته الحامل والمرضعة.
4 ـ يساعد في صحة الرئة.
5 ـ تكبح الزهايمر وتصبغ الشبكية.
6 ـ يحمي من الكآبة.
7 ـ يرفع مستوى التركيز والقدرات الذهنية للطفل.
8 ـ يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب.
9 ـ يقلل من عدم انتظام ضربات القلب، التي قد تؤدي إلى الوفاة وذلك لتوقف عضلة القلب المفاجئة.
10 ـ يقلل من عوامل تجلط الدم، التي تنتج عنها الأزمات القلبية والجلطات.
11 ـ يقلل من معدلات ثلاثي الجلسرين.
12 ـ يقلل من ترسب الكوليسترول والدهون على جدار الشرايين الذي يؤدي إلى تصلبها.
13 ـ يحسن حالة الشرايين.
14 ـ يخفض من ضغط الدم بنسبة ضئيلة.
15 ـ يساعد في خفض الوزن بنسبة جيدة.
16 ـ مفيدة للمدخنين وذلك لأنها تقوي الرئة والقلب والشرايين.
17 ـ يساعد في الحماية من جفاف العيون أو تخفيف أعراضه.
18 ـ يقلل التهاب الجفون ويحسن إفراز الزيت وماء الغدد الدمعية.

19 ـ يرفع مستوى الكولسترول النافع للجسم.
20 ـ يمتاز باحتوائه على أملاح معدنية ضرورية ومهمة ومنها : (ملح اليود) حيث تعتبر من الأملاح الضرورية في عمليات النمو ونضج الخلايا.
21 ـ تنشط الجهاز العصبي والعضلي والتناسلي.
22 ـ يمنع الإصابة بمرض البروستاتا.
23 ـ تساعد في ترطيب البشرة.
24 ـ يحسن صحة القلب عند البدناء.
25 ـ يحافظ على سلامة الشبكية وحدة الرؤية للعين.
26 ـ يساعد على منع تشكل الخلايا السرطانية وبالتالي الوقاية من حدوث الأورام.

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

المشكاة

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثاني: الظواهر الميكانيكية	المقطع التعلمي الأول: الحركة والسكون

الوحدة التعلمية :

1 ـ الحركة والسكون

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 60

● يمكننا دراسة حركة جسم باختيار مرجع مناسب تنسب إليه الحركة والسكون، ونحافظ على هذا الاختيار طيلة مدة الحركة.

التمرين 02 الصفحة 60

● يكون الجسم في حالة حركة إذا تغيّرت مواضعه مع مرور الزمن بالنسبة لجسم آخر مأخوذ كمرجع ثابت.

التمرين 03 الصفحة 60

● نحكم عن جسم ما أنه ساكنا أو متحركا بدراسة مواضعه مع مرور الزمن بالنسبة لجسم ثابت نختاره كمرجع تنسب إليه الحركة والسكون ونحافظ عليه طيلة مدة الحركة. فإذا لم تتغير مواضعه بالنسبة للمرجع المختار مع مرور الزمن فهو في حالة سكون، وأما إذا تغيّرت مواضعه بالنسبة للمرجع المختار مع مرور الزمن فهو في حالة حركة.

التمرين 04 الصفحة 60

● الجهاز المبيّن في الشكل المعطى يساعد المسافر على الكتابة المريحة في القطار المتحرك، لأنه يعمل على تثبيت قبضة اليد فلا تتحرك بالنسبة للورقة بتحرك القطار.

التمرين 05 الصفحة 60

الحالة الحركية للكرة عند لحظة قفز اللاعب نحو السلة:

● بالنسبة للاعب نفسه ← **حالة سكون**.
● بالنسبة للاعب آخر بجواره قام بالقفزة نفسها مع منافسه ← **حالة سكون**.
● بالنسبة لجالس في المدرّجات ← **حالة حركة**.

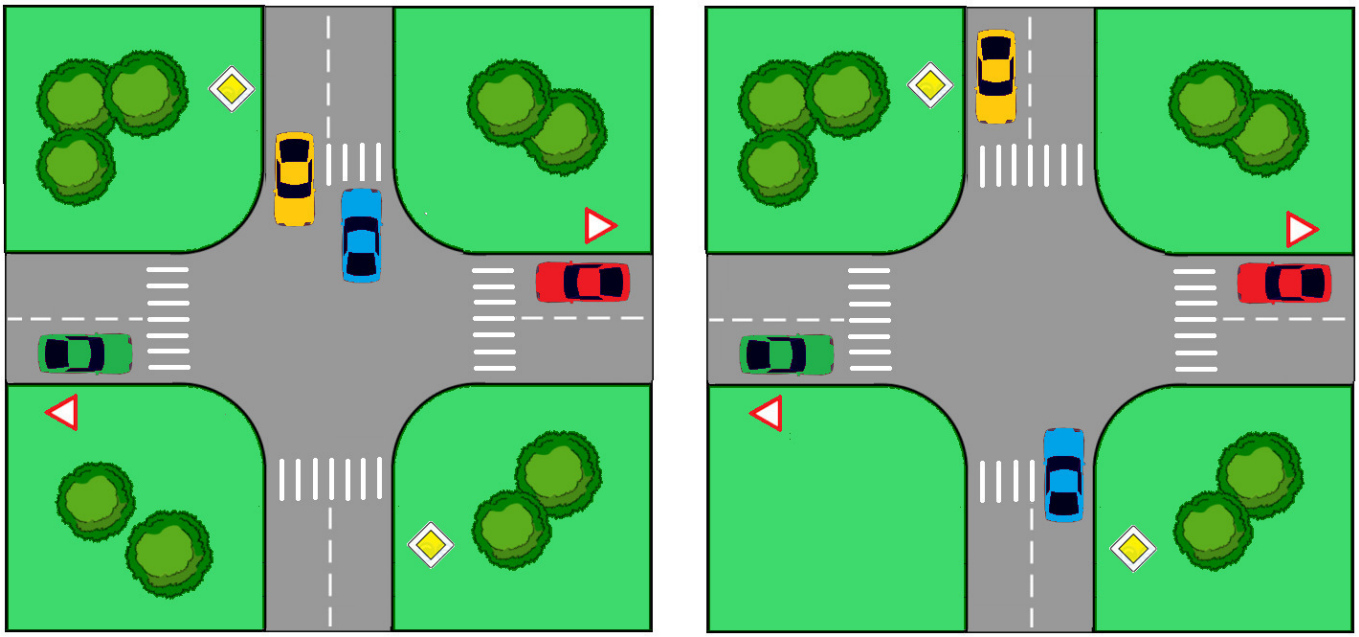
تعقيب غير مطلوب :

● بالنسبة للاعب نفسه ← **حالة سكون**. موضع الكرة لم يتغيّر بمرور الزمن(زمن القفزة) بالنسبة للجسم المرجع المعيّن.

- بالنسبة للاعب آخر بجواره قام بالقفزة نفسها مع منافسه ← **حالة سكون**. موضع الكرة لم يتغيّر بمرور الزمن(زمن القفزة) بالنسبة للجسم المرجع المعيّن.
- بالنسبة لجالس في المدرّجات ← **حالة حركة**. موضع الكرة تغيّر بمرور الزمن(زمن القفزة) بالنسبة للجسم المرجع المعيّن.

التمرين 06 الصفحة 60

- في الصورتين التاليتين: لقطتان لحركة مرور أخذتا عند مفترق الطرق.



1 ـ الحالة الحركية للسيارة الزرقاء بالنسبة:
- للسيارة الحمراء ← **حالة حركة**.
- للسيارة الصفراء ← **حالة حركة**.
- للسيارة الخضراء ← **حالة حركة**.

2 ـ يرى سائق السيارة الزرقاء الحالة الحركية للسيارة الخضراء بالنسبة لسيارته ← **حالة حركة**.
- موضع السيارة الخضراء تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(السيارة الزرقاء المتحركة).

تعقيب غير مطلوب :

1 ـ الحالة الحركية للسيارة الزرقاء بالنسبة:
- للسيارة الحمراء ← **حالة حركة**. موضع السيارة الزرقاء تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(السيارة الحمراء الساكنة).
- للسيارة الصفراء ← **حالة حركة**. موضع السيارة الزرقاء تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(السيارة الصفراء المتحركة).
- للسيارة الخضراء ← **حالة حركة**. موضع السيارة الزرقاء تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(السيارة الخضراء الساكنة).

2 ـ يرى سائق السيارة الزرقاء الحالة الحركية للسيارة الخضراء بالنسبة لسيارته ← **حالة حركة**.
- موضع السيارة الخضراء تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن والموجود في حالة حركة(السيارة الزرقاء).

التمرين 07 الصفحة 60

● عمارات الحيّ ساكنة بمرور الزمن بالنسبة للأرض المأخوذة كجسم مرجع ، بينما هي متحركة بمرور الزمن بالنسبة للشمس المأخوذة كجسم مرجع.

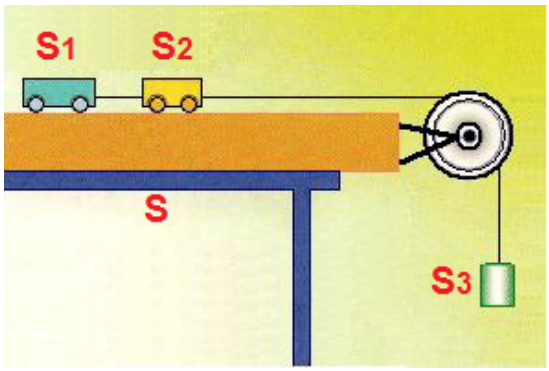
التعليل: موضع العمارات لم يتغيّر بالنسبة للأرض(يتحركان معًا)، بينما تتغيّر مواضع العمارات بالنسبة للشمس بمرور الزمن خلال 24 ساعة لتكون العمارات في أوقات مختلفة من النهار ومن الليل.

التمرين 08 الصفحة 60

نظرة من خارج الحافلة :

- محمّد وكمال ساكنان بالنسبة لـ علي. ← **لا**.
- محمّد ساكن بالنسبة لكمال ومتحرك بالنسبة لـ علي. ← **نعم**.
- علي متحرك بالنسبة لمحمّد وكمال. ← **نعم**.
- كمال ساكن بالنسبة لمحمّد. ← **نعم**.
- علي ساكن بالنسبة لكمال وساكن بالنسبة لمحمّد. ← **لا**.

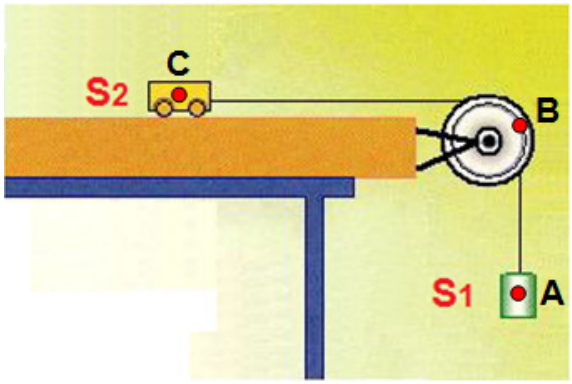
التمرين 09 الصفحة 60



الجسم / المرجع	(S_1)	(S_2)	(S_3)
الأرض	متحرك	متحرك	متحرك
الجسم(S_1)	ساكن	ساكن	متحرك
الجسم(S_2)	ساكن	ساكن	متحرك

التمرين 10 الصفحة 61

◄ طبيعة حركة النقاط A ، B وC :



- النقطة A مسارها مستقيم(شاقولي)، حركتها مستقيمة.
- النقطة B مسارها دائري، حركتها دائرية.
- النقطة C مسارها مستقيم(أفقي)، حركتها مستقيمة.

◄ الفرق بين حركتي النقطتين A وC هو:

مسار الحركة ، النقطة A تتحرك على مسار شاقولي فحركتها مستقيمة شاقولية. والنقطة C تتحرك على مسار أفقي فحركتها مستقيمة أفقية.

التمرين 11 الصفحة 61

◄ يرى المتسابق الحالة الحركية لجسمه بالنسبة إلى:

- هيكل الدرّاجة ← **حالة سكون**.
- عمود كهربائي في الطريق ← **حالة حركة**.

◄ حركة الدوّاسة بالنسبة لمركز دورانها ← **حالة حركة دائرية**.

تعقيب غير مطلوب :

- هيكل الدرّاجة ← **حالة سكون**. موضع المتسابق لم يتغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(هيكل الدرّاجة).
- عمود كهربائي في الطريق ← **حالة حركة**. موضع المتسابق تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(العمود الكهربائي في الطريق).

◄ حركة الدوّاسة بالنسبة لمركز دورانها ← **حالة حركة دائرية**. الأوضاع التي تحتلها نقطة من الدوّاسة تقع على دائرة.

مسار حركة الدوّاسة مسار دائري

التمرين 12 الصفحة 61

طبيعة الحركة للأجسام المعطاة بالنسبة للأرض:

◄ **حركة انسحابية:** ● حركة سيارة على طريق مستقيم.

◄ **حركة انسحابية ودورانية:** ● أرجوحة(يرتبط بشكلها) ● عجلة الدرّاجة ● كرة تتدحرج من أعلى طريق مائلة.

تعقيب غير مطلوب :

هناك نوعان للأرجوحة حسب طبيعة حركة كل نوع بالنسبة للأرض كمرجع:

حركة انسحابية **حركة دورانية**

التمرين 13 الصفحة 61

تحديد الحالة الحركية لسيارة تتحرّك على طريق مستقيم في الحالات التالية:

أ ـ بالنسبة لمراقب راكب في السيارة: **السيارة في حالة سكون**.

ب ـ بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف: **السيارة في حالة حركة**.

ج ـ بالنسبة لسائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له: **السيارة في حالة سكون**.

تعقيب غير مطلوب :

أ ـ بالنسبة لمراقب راكب في السيارة: **السيارة في حالة سكون**. ← موضع السيارة لم يتغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(المراقب الراكب في السيارة).

ب ـ بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف: **السيارة في حالة حركة**. ← موضع السيارة تغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(المراقب الواقف على الرصيف).

ج ـ بالنسبة لسائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له: **السيارة في حالة سكون**.← موضع السيارة لم يتغيّر بمرور الزمن بالنسبة للجسم المرجع المعيّن(سائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له).

التمرين 14 الصفحة 61

الكرية والعربة:

1 ـ الكرية معلقة بحامل مثبت بهيكل عربة في حالة حركة:

- الكرية في حالة سكون بالنسبة للعربة المتحركة.
- الكرية في حالة حركة بالنسبة للأرض.

2 ـ بعد ترك الكرية تسقط من الحامل:

- يرى مراقب على سطح الأرض حركة الكرية حركة منحنية (مسارها منحني).
- يرى مراقب راكب على العربة حركة الكرية حركة مستقيمة شاقولية (مسارها شاقولي).

التمرين 15 الصفحة 61

يسير رجل في رواق قطار في حالة حركة بطيئة بالنسبة للأرض.

1 ـ الرجل في حالة **سكون** بالنسبة للقطار. (موضعه لم يتغيّر بالنسبة للقطار بمرور الزمن).

2 ـ الرجل في حالة **حركة** بالنسبة للأرض. (موضعه تغيّر بالنسبة للأرض بمرور الزمن).

التمرين 16 الصفحة 61

حركة رأس قارئة الأسطوانة:

1 ـ
- رأس قارئة الأسطوانة في حالة حركة بالنسبة للأسطوانة (حركته دائرية في آخر أخدود).
- رأس قارئة الأسطوانة في حالة حركة بالنسبة للأرض.

2 ـ
- القرص في حالة حركة بالنسبة لرأس قارئة الأسطوانة.
- القرص في حالة سكون بالنسبة للأرض. (لم يتغيّر موضعه بمرور الزمن بالنسبة للأرض المأخوذة كمرجع).

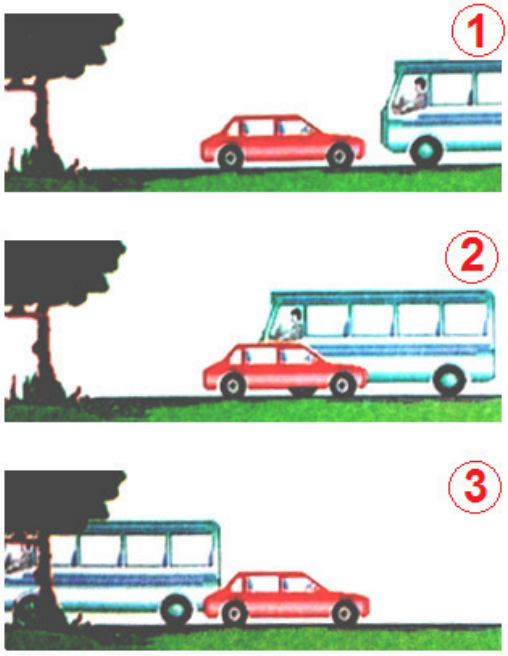
التمرين 17 الصفحة 61

بساط متحرك :

- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراد وكذلك بالنسبة لسفيان.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة للبساط.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراقب يقف بجانب البساط.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة للأرض.

التمرين 18 الصفحة 62

لقطات من حركة مرور:



1 ـ الحالة الحركية للحافلة بالنسبة:

أ ـ للشجرة ← الحافلة في حالة حركة.
ب ـ بالنسبة للسيارة ← الحافلة في حالة حركة.

2 ـ الحالة الحركية للسيارة بالنسبة:

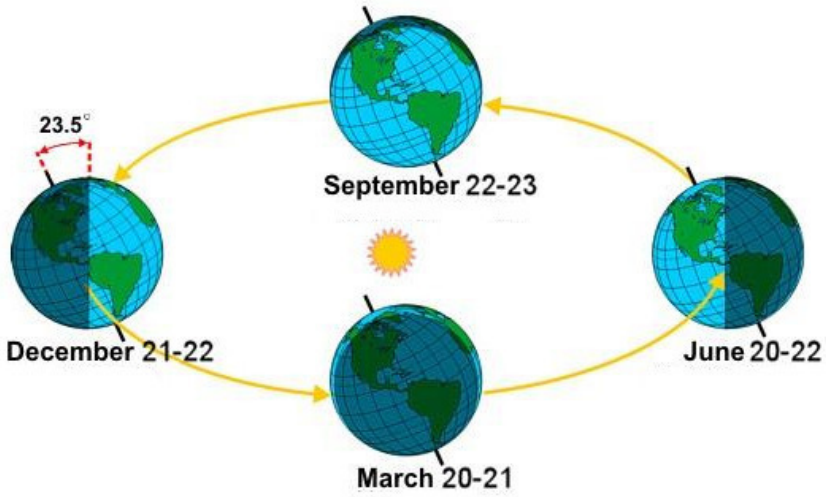
أ ـ للشجرة ← الحافلة في حالة سكون.
ب ـ بالنسبة للحافلة ← الحافلة في حالة حركة.

3 ـ الحالة الحركية لسائق الحافلة بالنسبة:

أ ـ للشجرة ← سائق الحافلة في حالة حركة.
ب ـ بالنسبة للحافلة ← سائق الحافلة في حالة سكون.
ج ـ بالنسبة للسيارة ← سائق الحافلة في حالة حركة.

التمرين 19 الصفحة 62

الأرض والشمس :



1 ـ الأرض في حالة حركة بالنسبة للشمس.

2 ـ ينتج عن ذلك تعاقب الفصول الأربعة نتيجة تغيّر مواضعها بالنسبة للشمس مع مرور الزمن. بالإضافة إلى ميلان محورها.

التمرين 20 الصفحة 62

أ ـ الأرض والمجموعة الشمسية:

1 ـ ترتيب الكواكب حسب بعدها عن الشمس بصفة تصاعدية(من الأقرب إلى الأبعد):
←عطارد ـ الزهرة ـ الأرض ـ المريخ ـ المشتري ـ زحل ـ أورانوس ـ نبتون.

2 ـ نعم الأرض بعيدة عن الشمس. المسافة التي تفصلها عن الشمس هي: **149,50 مليون كيلومتر**.

3 ـ الكوكب الذي يستغرق أطول فترة زمنية لإنجاز دورة كاملة حول الشمس هو: **كوكب نبتون**، حيث تبلغ مدة دورانه حول الشمس 164 سنة و280 يوم و7 ساعات.

ب ـ الأرض والقمر:

1 ـ المسار الذي يسلكه القمر في دورانه حول الأرض هو: **مسار بيضاوي**.

أهميته حول تحديد المواقيت:

وينتج عن دوران القمر حول الأرض ظهوره بعدة أطوارٍ خلال الشهر، ومن هذه الأطوار استطاع الإنسان وضع التقويم الهجري؛ ففي بداية الشهر يكون هلالاً، ثم ما يلبث أن يصبح بدراً في منصف الشهر، ليعود في نهاية الشهر إلى شكل الهلال.

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثاني: الظواهر الميكانيكية	المقطع التعلمي الأول: الحركة والسكون

الوحدة التعلمية :

2 ـ حركة نقطة مادية من جسم صلب ، 3 ـ حركة نقاط مادية من جسم صلب

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 70

إكمال الفراغات في الجمل المعطاة:

أ ـ مسار نقطة من جسم **متحرّك** هو الخط **المستمر** الذي تتّبعه هذه النقطة خلال **حركتها**، ويكون إما **مستقيمًا** أو **دائريًا** أو **منحنيًا**.

ـ يتعلق **مسار** جسم متحرّك بـ**المرجع (جملة المقارنة)**، أي أنّ المسار **نسبيّ**.

ب ـ تكون مواضع نقطة من محور عجلة أثناء الحركة على **استقامة واحدة** أي مسارها **مستقيم**، بينما مواضع نقطة من محيطها لا يكون مسارها **مستقيمًا** وإنما يكون **منحنيًا**.

التمرين 02 الصفحة 70

- تشكّل مختلف المواضع التي يشغلها الجسم المتحرّك أثناء حركته **مسارًا**.

التمرين 03 الصفحة 70

◄ لا ، نقاط جسم متحرك لا تقوم جميعها بنفس الحركة بالنسبة لأيّ مرجع.

التعليل: في حركة عجلة درّاجة هناك حركتان بالنسبة لمراقب يراقب حركتها من على جانب الطريق:

- حركة نقطة من إطار العجلة حركة منحنية (مسارها منحني).
- حركة نقطة من محور دوران العجلة حركة انسحابية مستقيمة (مسار مستقيم يوازي الطريق).

إجابة أخرى:

◄ لا ، نقاط جسم متحرك لا تقوم جميعها بنفس الحركة بالنسبة لأيّ مرجع.

التعليل: مسار وحركة نقطة من هيكل الدرّاجة يختلف عن مسار وحركة نقطة من إطار العجلة لنفس الدرّاجة بالنسبة لنفس المرجع.

إجابة أخرى:

◄ نعم ، نقاط جسم متحرك تقوم جميعها بنفس الحركة بالنسبة لأيّ مرجع.

التعليل: حركة جميع النقاط من جسم صلب متحرك بحركة انسحابية مستقيمة بالنسبة لنفس المرجع.

التمرين 04 الصفحة 70

◄ نقول عن نقطة من جسم أنها تقوم بحركة:

أ ـ مستقيمة: إذا كان مسارها مستقيمًا (المواضع التي تشغلها النقطة المتحركة خلال حركتها بمرور الزمن تقع على خط مستقيم).

ب ـ منحنية: إذا كان مسارها منحنيًا (المواضع التي تشغلها النقطة المتحركة خلال حركتها بمرور الزمن تقع على خط منحني).

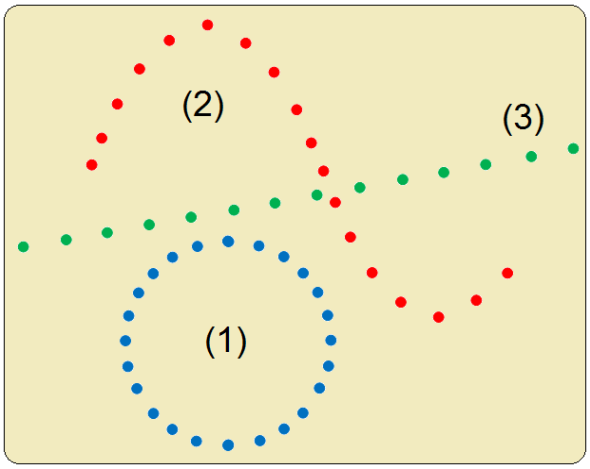
ج ـ دائرية: إذا كان مسارها دائريًا (المواضع التي تشغلها النقطة المتحركة خلال حركتها بمرور الزمن تقع على دائرة).

التمرين 05 الصفحة 70

التميّز بين نقطة من جسم تقوم بحركة انسحابية ونقطة أخرى تقوم بحركة دائرية: يكون من خلال مسار حركة كل منهما.

- مسار حركة نقطة من جسم تقوم بحركة انسحابية يكون إما مستقيمًا وإما منحنيًا.
- مسار حركة نقطة من جسم تقوم بحركة دائرية يكون على خط يشكل دائرة.

التمرين 06 الصفحة 70



تصنيف مسارات الحركة:

- مسار الحركة (1) ← **دائري**.
- مسار الحركة (2) ← **منحني**.
- مسار الحركة (3) ← **مستقيم**.

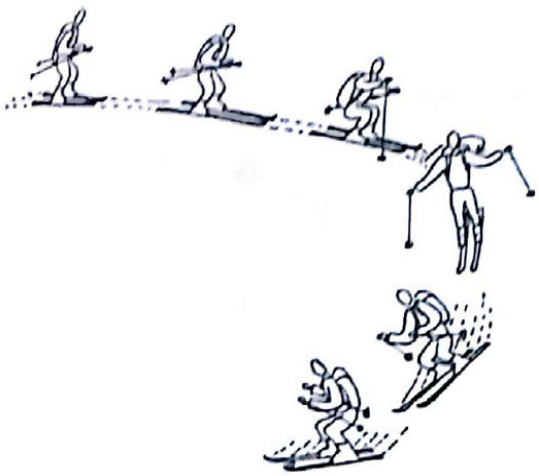
التمرين 07 الصفحة 70

- تتدحرج كرة على مستو مائل ، حركتها انسحابية ودورانية معًا.

تعقيب غير مطلوب:

حركة الكرة انسحابية : لأن مركز الكرة ينسحب (ينتقل) على خط مستقيم موازٍ للمستوي المائل.
حركة الكرة دورانية : لأن جميع نقاطها (عدا نقطة المركز) تدور حول مركز الكرة.

التمرين 08 الصفحة 70



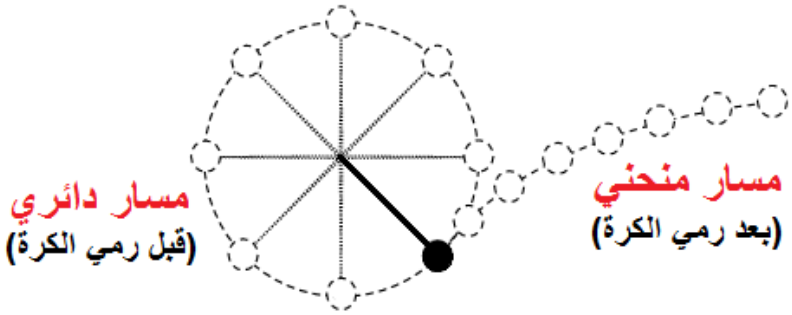
بالنسبة لمشاهد يتتبع سباق التزحلق على الثلج يرى ما يلي :

- في الجزء الأول من الرسم ← **مسار مستقيم**.
- في الجزء الثاني من الرسم ← **مسار منحني**.

التمرين 09 الصفحة 70

ـ رسم مسار الكرة قبل وبعد الرمية بالنسبة للحكام في المنافسة:

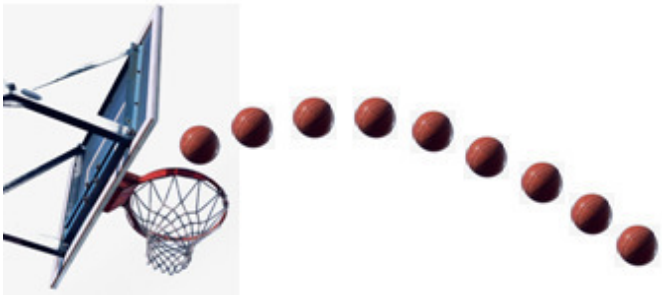
- مسار الكرة قبل الرمي: مسار دائري.
- مسار الكرة بعد الرمي: منحني.



التمرين 10 الصفحة 70

◄ مسار كرة السلّة بعد أن يلقيها اللاعب باتجاه الشبكة بالنسبة للمشاهدين هو: مسار منحني (مجموعة الأوضاع التي تشغلها الكرة بمرور الزمن).

◄ التمثيل الكيفي لمسار كرة السلة:

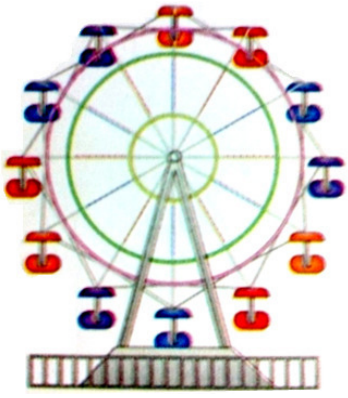


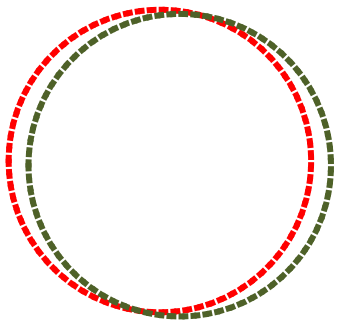
التمرين 11 الصفحة 71

العجلة الكبيرة:

1 - الحالة الحركية لكل من سليمة وفضيلة باعتبارهما نقطتان ماديتان هي حالة **حركة انسحابية دائرية** بالنسبة للجسم المرجع الثابت (أمينة).

2 - رسم المسار لكل من سليمة وفضيلة (باعتبارهما نقطتان ماديتان) بالنسبة لأمينة(التي تراقب حركتهما من على كرسي في الحديقة):





مسارا الحركة

التمرين 12 الصفحة 71

مسار سعيد في الحالتين:

أ ـ مسار سعيد بالنسبة لوالده الواقف أمام الباخرة: **مسار منحني**.

رسم هذا المسار بشكل كيفي:

ب ـ مسار سعيد بالنسبة لأخته ياسمين الجالسة بجواره: **سعيد في حالة سكون**.

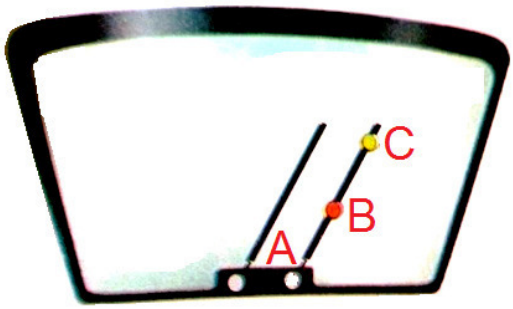
التمرين 13 الصفحة 71

القافلة الدوّارة :

لعبة "القافلة الدوّارة" جسم يتحرك بحركة دورانية بمرور الزمن بالنسبة لوالدة الطفلين التي تراقب الحركة عن بعد، لا مسار له.

أما بالنسبة للطفلين باعتبارهما نقطتان ماديتان يتحركان بحركة انسحابية دائرية على مسار دائري بالنسبة لنفس المرجع.

التمرين 14 الصفحة 71



حركة ماسح الزجاج:

1 ـ الحالة الحركية للنقطتان B و C بالنسبة للنقطة A : كل منهما يتحرك بحركة دائرية على مسار دائري (جزء من دائرة).

2 ـ الحالة الحركية للنقطتان B و C بالنسبة للراكب : كل منهما يتحرك بحركة انسحابية دائرية على مسار دائري (جزء من دائرة).

التمرين 15 الصفحة 71

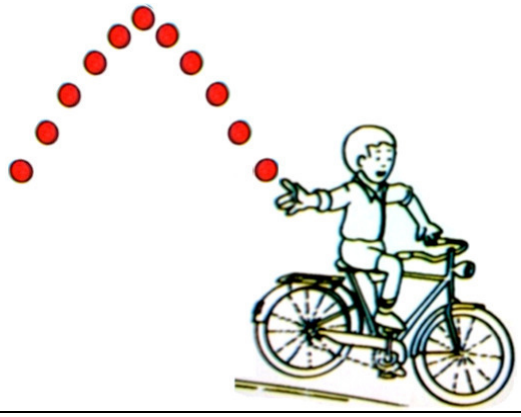
المسار والمرجع:

مسار الكرة التي قذفها محمّد شاقوليًا إلى أعلى:

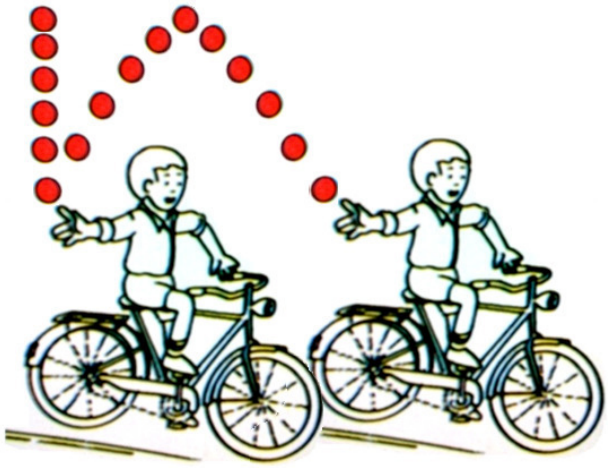
1 ـ المرجع هو الطفل: مسار حركة الكرة بالنسبة للطفل بمرور الزمن هو مسار مستقيم شاقولي وحركة الكرة مستقيمة شاقولية.

2 ـ المرجع هو والدي الطفل محمّد: مسار حركة الكرة بالنسبة لوالدي الطفل بمرور الزمن هو مسار منحني وحركة الكرة منحنية.

تعقيب غير مطلوب:

المسار الذي يراه والدي الطفل(المرجع)	المسار الذي يراه الطفل(المرجع)
	

وهذا الشكل يوضح المسارين معا:



التمرين 16 الصفحة 72

نوع المسار:

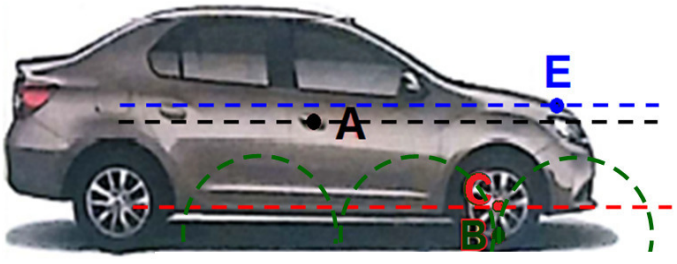
1 ـ نوع كل مسار: مسار مستقيم موازي للطريق ، ومسار منحني بالنسبة لمراقب يقف بجانب الرصيف.

2 ـ المسار الموافق لكل نقطة حسب المرجع المختار (مراقب يشاهد حركة السيارة بجانب الرصيف):

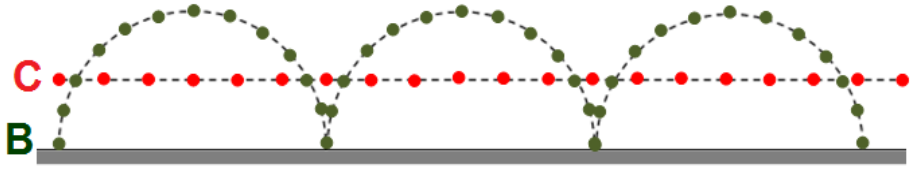
- مسارات النقاط السوداء A ، الزرقاء E والحمراء C ، كلها مسارات مستقيمة أفقية.
- مسار النقطة الخضراء B نقطة من محيط العجلة ، مسار منحني.

تعقيب غير مطلوب:

- مسارا النقطتان السوداء A والزرقاء E مساران مستقيمان أفقيان، بالنسبة لمراقب يراقب حركة السيارة من الرصيف.

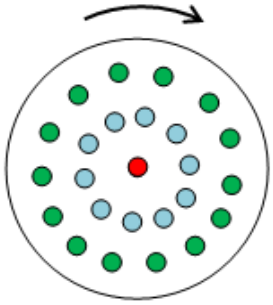


- مسار النقطة الحمراء C مركز العجلة ، مسار مستقيم أفقي بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف.
- مسار النقطة الخضراء B نقطة من محيط العجلة ، مسار منحني بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف.



التمرين 17 الصفحة 72

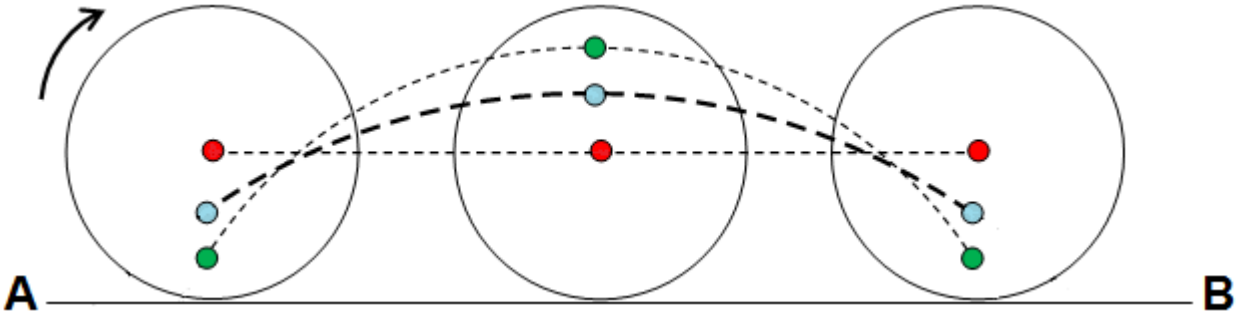
1 - إكمال رسم مسار حركة كل من النقطتين (الخضراء والسماوية):
- مسار حركة النقطة الخضراء مسار دائري بالنسبة للنقطة الحمراء(مركز القرص).
- مسار حركة النقطة السماوية مسار دائري بالنسبة للنقطة الحمراء(مركز القرص).



2 - حركة هاتين النقطتين نفسها بالنسبة لنفس المرجع.

الاستنتاج: حركة كل نقطة حركة دائرية منتظمة بالنسبة للنقطة الحمراء(مركز القرص).

3 - حركة هاتين النقطتين لو يتدحرج هذا القرص على طور المسار AB :
لكل من النقطتين (الخضراء والسماوية) حركة انسحابية ودورانية.



ملاحظة فيما يخص الجواب3 :

- حركة هاتين النقطتين لو يتدحرج هذا القرص على طور المسار AB :
لكل من النقطتين (الخضراء والسماوية) حركة دائرية بالنسبة للنقطة الحمراء(مركز القرص).

- حركة هاتين النقطتين لو يتدحرج هذا القرص على طور المسار AB :
لكل من النقطتين (الخضراء والسماوية) حركة منحنية على مسار منحني بالنسبة لمراقب يراقب حركة القرص عن بعد.

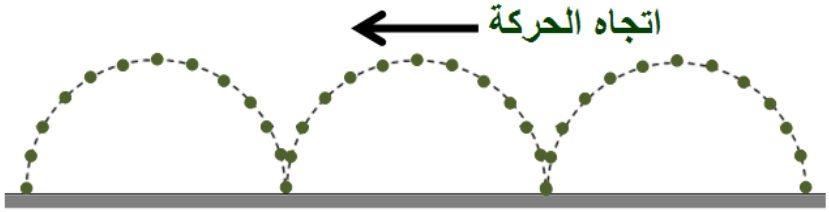
التمرين 18 الصفحة 72

مسار صمّام عجلة درّاجة سباق:

1 - مسار حركة الصمّام بالنسبة للدرّاج: مسار دائري، بحركة انسحابية دائرية حول محور العجلة.
لكون المرجع الذي نسبت إليه الحركة (الدرّاج) يتحرك مع الدرّاجة.

2 - مسار حركة الصمّام بالنسبة لشخص واقف على الرصيف يشاهد السباق: مسار منحني ، بحركة انسحابية منحنية.

- رسم مسار الحركة:



3 - تحديد نقطة على العجلة يكون الصمّام ساكنا بالنسبة لها:

نختار نقطة من العجلة تتحرك مع الصمّام ونعتبرها كمرجع تنسب إليه حركة الصمّام فيكون ساكنًا بالنسبة لها.

- نستنتج مما سبق أن الحالة الحركية لنقطة مادية أو لنقاط مادية من جسم صلب ومساراتها تتعلق باختيار مرجع مناسب

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثاني: الظواهر الميكانيكية	المقطع التعلمي الأول: الحركة والسكون

الوحدة التعلمية :

4 ـ سرعة جسم

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 80

الإجابة بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**":

أ ـ الجسم الساكن هو الذي له سرعة معدومة في كل المراجع ← **صحيح**.

ب ـ الجسم الذي له أكبر سرعة هو الجسم الذي يقطع مسافة أقل في نفس الفترة الزمنية ← **خطأ**.

تعقيب غير مطلوب :

ب ـ الجسم الذي له أكبر سرعة هو الجسم الذي يقطع مسافة أقل في نفس الفترة الزمنية ← **خطأ**.

التصحيح : الجسم الذي له أكبر سرعة هو الجسم الذي يقطع مسافة أطول في نفس الفترة الزمنية.

التمرين 02 الصفحة 80

اختيار الإجابة الصحيحة :

تتعلق سرعة جسم : بالمسافة المقطوعة والزمن المستغرق معًا.

التمرين 03 الصفحة 80

إكمال الفراغات في الجمل المعطاة محلّ التمرين :

أ ـ تتعرّف على **حركة** الأجسام من خلال **المسار** و **السرعة**.

أ ـ يستعمل سائق سيارة : دواسة البنزين لكي **يزيد** السرعة ، ودوّاسة الفرامل لكي **ينقص** السرعة.

التمرين 04 الصفحة 80

اختيار الإجابة الصحيحة :

وحدة السرعة في الجملة الدولية هي : (m/s).

التمرين 05 الصفحة 80

التصوير المتعاقب لحركة جسم : طريقة تصوير يتمّ فيها أخذ لقطات متعدّدة لحركة جسم خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية لدراسة حركته.

التمرين 06 الصفحة 80

اختيار الإجابة الصحيحة :

تكون الحركة مستقيمة منتظمة إذا كان : مسارها مستقيم.

التمرين 07 الصفحة 80

إكمال الجمل المعطاة في التمرين :

أ ـ تكون الحركة منتظمة إذا كانت السرعة **ثابتة**.

ب ـ تكون الحركة متسارعة إذا كانت السرعة **متزايّدة**.

ج ـ تكون الحركة متباطئة إذا كانت السرعة **متناقصة**.

التمرين 08 الصفحة 80

اختيار الإجابة الصحيحة :

تعطى عبارة السرعة المتوسطة بالعلاقة التالية : $v = d / t$.

التمرين 09 الصفحة 80

حركة سقوط كرة تنس :

1 ـ المجالات الزمنية التي تفصل بين صورتين متتاليتين : **متساوية**.

2 ـ المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متتالية : **متزايّدة**.

3 ـ السرعة خلال هذه المجالات الزمنية : **متزايّدة**.

4 ـ حركة كرة التنس : **متسارعة**.

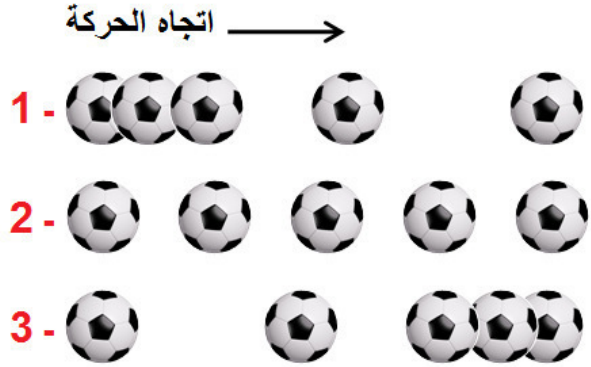
الشكل يمثّل التصوير المتعاقب لحركة سقوط كرة تنس من علو معيّن

الصورة للتوضيح فقط و غير مطلوب رسمها

التمرين 10 الصفحة 80

الصورة للتوضيح فقط و غير مطلوب رسمها

الشكل يمثّل التصوير المتعاقب لحركة كرة قدم



سرعة كرة حسب الشكل :

انتساب السرعة الموافقة لكل شكل:

ا ـ السرعة متزايّدة : الشكل **1**.

التعليل : الكرة قطعت مسافات أطوالها متزايدة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية.

ب ـ السرعة ثابتة : الشكل **2**.

التعليل : الكرة قطعت مسافات متساوية خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية.

ج ـ السرعة متناقصة : الشكل **3**.

التعليل : الكرة قطعت مسافات أطوالها متناقصة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية.

التمرين 11 الصفحة 80

مخطط السرعة :

مخطط السرعة رسمه غير مطلوب ، وإنما للتوضيح فقط

المراحل هي :

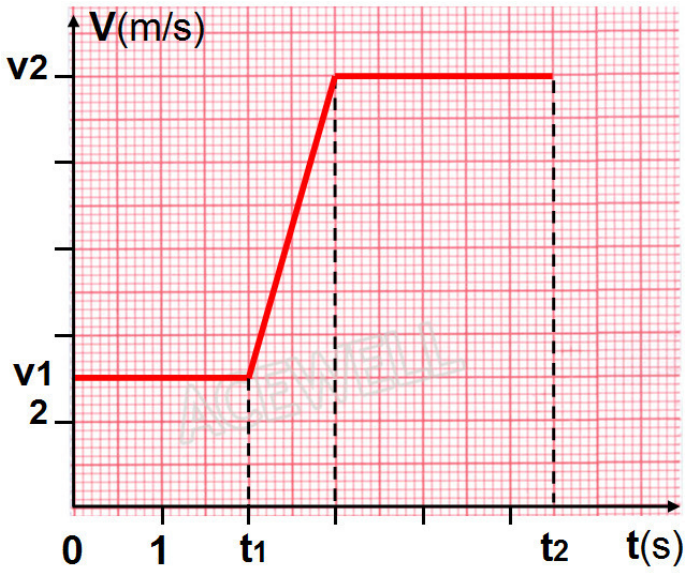
أ ـ الحركة منتظمة : خلال المرحلة الثانية مجالها الزمني بين اللحظتين: t_1 و t_2 .

ب ـ الحركة متسارعة : خلال المرحلة الأولى مجالها الزمني بين $t_0=0$ (لحظة الانطلاق) واللحظة t_1 . وخلال المرحلة الثالثة مجالها الزمني بين اللحظتين: t_2 و t_3.

ج ـ الحركة متباطئة : خلال المرحلة الرابعة مجالها الزمني بين اللحظة: t_3 و $t_4=0$ (لحظة انعدام السرعة).

التمرين 12 الصفحة 81

مخطط السرعة :



مخطط السرعة رسمه غير مطلوب ، وإنما للتوضيح فقط

1 - استنتاج القيم التالية من المخطط :

$t_1 = 2s$; $t_2 = 5,5s$

$v_1 = 3m/s$; $v_2 = 10m/s$

2 - تحديد زمنيًا مراحل الحركة المنتظمة :

المرحلة الأولى: مجالها الزمني بين 0s (لحظة الانطلاق) واللحظة: $t_1=2s$.

المرحلة الثالثة: مجالها الزمني بين اللحظتين: 3s و $t_2=5,5s$.

3 - حساب المسافة المقطوعة في الحركة المنتظمة :

المرحلة الأولى :

حساب المدّة الزمنية المستغرقة :

$t_1 = 2s - 0s$; $t_1 = 2s$

حساب المسافة المقطوعة :

$v_1 = \dfrac{d_1}{t_1}$; $d_1 = v_1 \times t_1$; $d_1 = 3 \times 2$; **$d_1 = 6m$**

المرحلة الثالثة :

حساب المدّة الزمنية المستغرقة :

$t_2 = 5,5s - 3s$; $t_2 = 2,5s$

حساب المسافة المقطوعة :

$v_2 = \dfrac{d_2}{t_2}$; $d_2 = v_2 \times t_2$; $d_2 = 10 \times 2,5$; **$d_2 = 25m$**

المسافة الكلية المقطوعة في الحركة المنتظمة هي : ;

$d = d_1 + d_2$; $d = 6 + 25$; **$d = 31m$**

التمرين 13 الصفحة 81

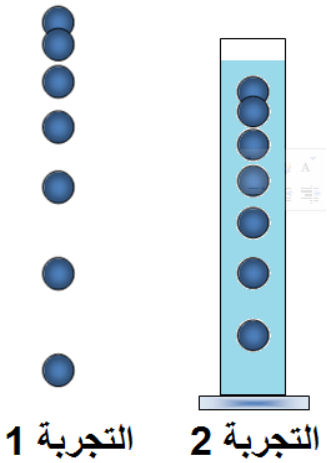
تجربة سقوط كريّة :

1 ـ تتغيّر سرعة الكريّة في التجربتين كالتالي :

- التجربة 1 : تغيّر سرعة الكريّة تغيّر كبير.
- التجربة 2 : تغيّر سرعة الكريّة تغيّر قليل.

2 ـ الاختلاف بين السرعتين يرجع إلى طبيعة الوسط الذي تتحرك فيه كل كريّة من حيث الكثافة ، فالهواء كثافته أقل مقارنة بكثافة السائل(المحلول الحلو) بالنسبة لكثافة الكرية.

الصورة للتوضيح فقط و غير مطلوب رسمها



التمرين 14 الصفحة 81

حركة جسم مضيء :

- الشكل الذي يمثّل مخطّط سرعة هذا الجسم هو : مخطّط الشكل(2).

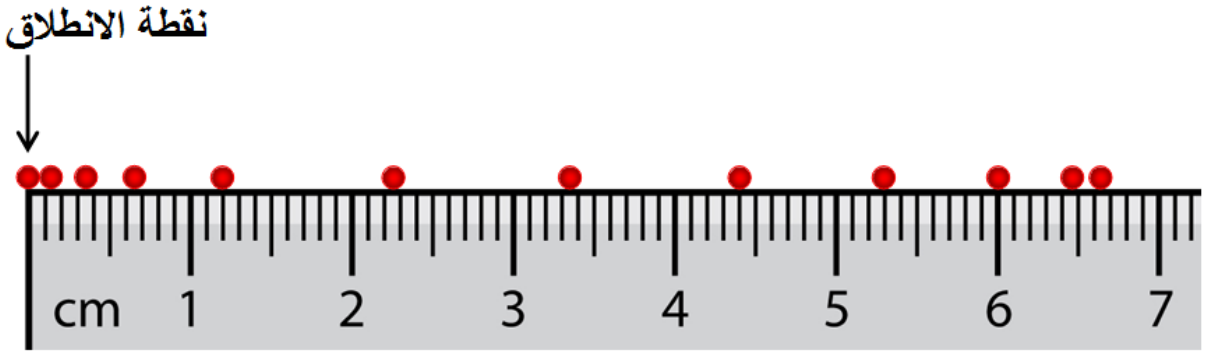
التعليل : حركة الجسم المضيء مرّت بثلاثة مراحل :

المرحلة 1 : حركة متسارعة ، سرعته متزايّدة (المسافات المقطوعة أطوالها متزايّدة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

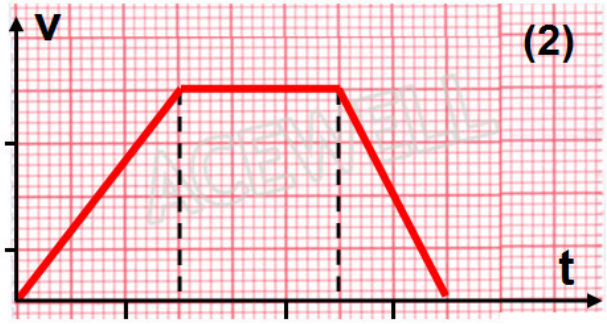
المرحلة 2 : حركة منتظمة ، سرعته ثابتة (المسافات المقطوعة أطوالها متساوية خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

المرحلة 3 : حركة متباطئة ، سرعته متناقصة (المسافات المقطوعة أطوالها متناقصة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

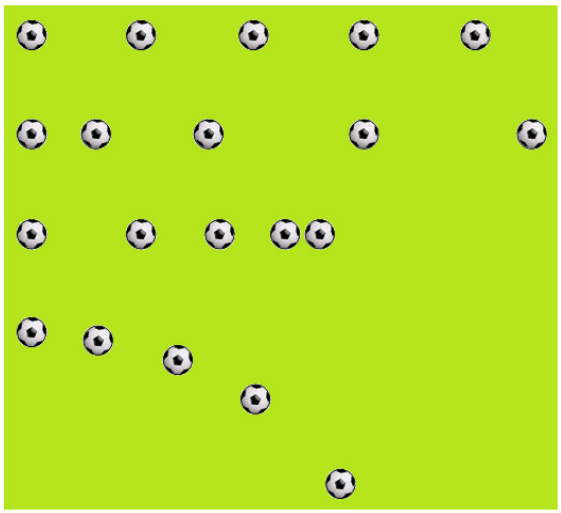
تعقيب غير مطلوب :



مخطّط سرعة الجسم المضيء هو :



التمرين 15 الصفحة 81



التصوير المتعاقب للتحضير الرياضي :

1 ـ مسار الكرة في كلّ شكل :

الشكل1) مسار مستقيم.

الشكل2) مسار مستقيم.

الشكل3) مسار مستقيم.

الشكل4) مسار منحني.

1 ـ انتساب لكل شكل الحركة المناسبة مع التعليل :

الشكل1) حركة منتظمة.

التعليل : سرعة الكرة ثابتة (قطعت مسافات أطوالها متساوية خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

الشكل2) حركة متسارعة.

التعليل : سرعة الكرة متزايّدة (قطعت مسافات أطوالها متزايّدة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

الشكل3) حركة متباطئة.

التعليل : سرعة الكرة متناقصة (قطعت مسافات أطوالها متناقصة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

الشكل4) حركة منحنية متسارعة.

التعليل : مسار الحركة منحني وسرعة الكرة متزايّدة (قطعت مسافات أطوالها متزايّدة خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية).

التمرين 16 الصفحة 82

وحدات السرعة:

سرعة الحلزون : $v = 44km/an$ ، سرعة السلحفاة : $v = 1600km/an$.

التعبير عن سرعة الحلزون بالوحدة الدولية (m/s) :

- سرعة الحلزون : $v = 44km/an$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{44km}{an}$

ونحوّل وحدة الكيلومتر (km) إلى الوحدة الدولية متر (m) ، ونحوّل وحدة عام (an) إلى الوحدة الدولية ثانية (s) :

$$v = \frac{44km \times 1000}{1an \times 365j \times 24h \times 3600s} \; ; \quad v = \frac{44000m}{31536000s} \; ; \quad v = 0,0014$$

- سرعة الحلزون بالوحدة الدولية هي : **$v = 0,0014m/s$**

التعبير عن سرعة السلحفاة بالوحدة الدولية (m/s) :

- سرعة السلحفاة : $v = 1600km/an$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{1600km}{an}$

ونحوّل وحدة الكيلومتر (km) إلى الوحدة الدولية متر (m) ، ونحوّل وحدة عام (an) إلى الوحدة الدولية ثانية (s) :

$$v = \frac{1600km \times 1000}{1an \times 365j \times 24h \times 3600s} \; ; \quad v = \frac{1600000m}{31536000s} \; ; \quad v = 0,051$$

● سرعة السلحفاة بالوحدة الدولية هي : **v = 0,051m/s**

حل آخر:

وحدات السرعة:

سرعة الحلزون : $v = 44km/an$ ، سرعة السلحفاة : $v = 1600km/an$.

التعبير عن سرعة الحلزون بالوحدة الدولية (m/s) :

● سرعة الحلزون : $v = 44km/an$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{44km}{an}$

نحوّل وحدة الكيلومتر (km) إلى الوحدة الدولية متر (m) :

$44km = 44 \times 1000 = 44000m$

، ونحوّل وحدة عام (an) إلى الوحدة الدولية ثانية (s) :

العام (an) = 365 يوم = 365 × 24 ساعة = 365 × 24 × 3600 ثانية = 31536000 ثانية.

$1an = 365j = 365 \times 24h = 365 \times 24 \times 3600s = 31536000s$

$$v = \frac{44km}{1an} \; ; \quad v = \frac{44000m}{31536000s} \; ; \quad v = 0,0014$$

● سرعة الحلزون بالوحدة الدولية هي : **v = 0,0014m/s**

التعبير عن سرعة السلحفاة بالوحدة الدولية (m/s) :

● سرعة السلحفاة : $v = 1600km/an$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{1600km}{an}$

$1600km = 1600 \times 1000 = 1600000m$

ولدينا مما سبق :

$1an = 31536000s$

$$v = \frac{1600km}{1an} \; ; \quad v = \frac{1600000m}{31536000s} \; ; \quad v = 0,051$$

● سرعة السلحفاة بالوحدة الدولية هي : **v = 0,051m/s**

التمرين 17 الصفحة 82

حساب قيمة السرعة :

1 ـ سرعة السيارة : $v = 72km/h$

◆ قيمة السرعة التي يشير إليها عداد الدرّاجة النارية وهي نفس القيمة التي يشير إليها عداد السيارة :

● سرعة الدرّاجة النارية : $v = 72km/h$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{72km}{1h}$

ونحوّل وحدة الكيلومتر (km) إلى وحدة متر (m) ، ونحوّل وحدة ساعة (h) إلى وحدة ثانية (s) :

$$v = \frac{72km \times 1000}{1h \times 3600s} \quad ; \quad v = \frac{72000m}{3600s} \quad ; \quad v = 20$$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **$v = 20m/s$**

2 ـ سرعة الدرّاجة الهوائية : $v = 2,5m/s$

◆ قيمة السرعة للدرّاجة النارية بعد تأخرها عن السيارة هي نفس سرعة الدرّاجة الهوائية :

● سرعة الدرّاجة النارية : $v = 2,5m/s$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{2,5m}{1s}$

ونحوّل وحدة المتر (m) إلى الوحدة كيلومتر (km) ، ونحوّل وحدة ثانية (s) إلى وحدة ساعة (h) :

$$v = \frac{2,5m \div 1000}{1s \div 3600} \quad ; \quad v = \frac{0,0025km}{0,000278h} \quad ; \quad v = 8,99$$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **$v = 9km/h$**

حل آخر:

وحدات السرعة:

سرعة السيارة : $v = 72km/h$.

◆ قيمة سرعة الدرّاجة النارية هي نفس قيمة سرعة السيارة :

● سرعة الدرّاجة النارية : $v = 72km/h$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{72km}{1h}$

نحوّل وحدة الكيلومتر (km) إلى وحدة متر (m) :

$$72km = 72 \times 1000 = 72000m$$

، ونحوّل وحدة ساعة (h) إلى وحدة ثانية (s) :

$$1h = 1 \times 3600s = 3600s$$

$$v = \frac{72km}{1h} \quad ; \quad v = \frac{72000m}{3600s} \quad ; \quad v = 20$$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **v = 20m/s**

2 ـ سرعة الدرّاجة الهوائية : v = 2,5m/s :

◆ قيمة السرعة للدرّاجة النارية بعد تأخرها عن السيارة هي نفس سرعة الدرّاجة الهوائية :

● سرعة الدرّاجة الهوائية : $v = 2,5m/s$ ونكتبها بالشكل : $v = \frac{2,5m}{1s}$

نحوّل وحدة متر (m) إلى وحدة كيلومتر (km) :

$2,5m = 2,5 \div 1000 = 0,0025km$

ونحوّل وحدة ثانية (s) إلى وحدة ساعة (h) :

$1s = 1 \div 3600 = \mathbf{0,000278h}$

$v = \frac{25m}{1s}$; $v = \frac{0,0025km}{0,000278h}$; $v = 8,99$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **v = 9m/s**

حل آخر:

وحدات السرعة:

سرعة السيارة : v = 72km/h .

◆ قيمة سرعة الدرّاجة النارية هي نفس قيمة سرعة السيارة :

لتحويل الوحدات نطبق القاعدة الثلاثية :

$3,6km/h = 1m/s$

$72km/h = v\ m/s$

$v = \frac{72 \times 1}{3,6}$; $v = \frac{72}{3,6}$; $v = 20$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **v = 20m/s**

2 ـ سرعة الدرّاجة الهوائية : v = 2,5m/s :

◆ قيمة السرعة للدرّاجة النارية بعد تأخرها عن السيارة هي نفس سرعة الدرّاجة الهوائية :

لتحويل الوحدات نطبق القاعدة الثلاثية :

$1m/s = 3,6km/h$

$2,5m/s = vkm/h$

$v = \frac{2,5 \times 3,6}{1}$; $v = \frac{9}{1}$; $v = 9$

● سرعة الدرّاجة النارية هي : **v = 9m/s**

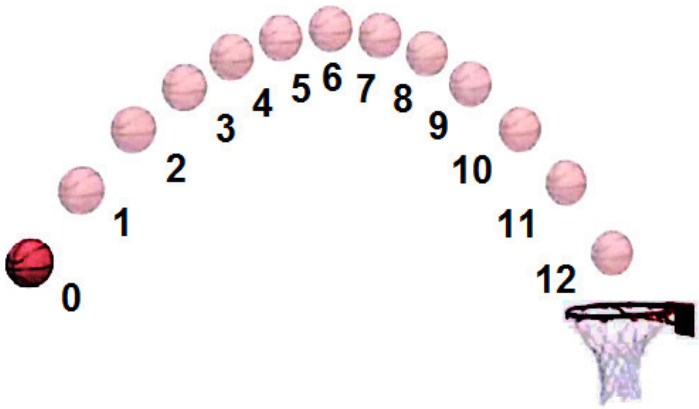
التمرين 18 الصفحة 82

التصوير المتعاقب لكرة السلّة :

الفاصل الزمني بين موضعين متتاليين للكرة يساوي : 0,03s

1 ـ مسار حركة الكرة هو : مسار منحني.

2 ـ ترقيم مواضع الكرة ابتداء من نقطة قذفها :



3 ـ رقم موضع الكرة بعد 0,09s هو : الموضع رقم : **3**

4 ـ الزمن الذي تستغرقه الكرة لبلوغ أعلى ارتفاع هو : **0,18s** (أعلى ارتفاع هو الموضع رقم 6) .

التمرين 19 الصفحة 82

السرعة والسرعة المتوسطة :

1 ـ الأرقام : 40 ، 80 و20 تعني قيم سرعات السيارة عند مواضع شغلتها أثناء حركتها على الطريق.

2 ـ الانطلاق كان على الساعة السابعة صباحًا ($t_1 = 7h$).

والوصول كان على الحادية عشر ($t_2 = 11h$).

المسافة التي قطعتها السيارة هي : $d = 300km$.

- نحسب المدة الزمنية المستغرقة طيلة الرحلة :

$$t = t_2 - t_1 \quad ; \quad t = 11 - 7 \quad ; \quad t = 4h$$

- نحسب معدل المسافة المقطوعة خلال ساعة واحدة :

$$v = \frac{d}{t} \quad ; \quad v = \frac{300km}{4h} \quad ; \quad \mathbf{v = 75km/h}$$

3 ـ المقدار الناتج (**v = 75km/h**) يمثل السرعة المتوسط للسيارة.

4 ـ تمّ تحديد قيمة السرعة القصوى في المناطق الحضرية (السكنية) بـ 60km/h أي (16,67m/s). وهذه القيمة للسرعة تعتبر أصغر من القيمة الحدّية للسرعة التي يكون عندها الأشخاص عند وقوع صدمة أكثر عرضة للموت...

5 ـ نعم تتغيّر قيمة السرعة القصوى في طقس ممطر فتكون لها قيمة أقلّ.

- لأن بتساقط المطر تبتلّ أرضية الطريق وتصير لزجة (ملساء) وهذا مما يقلل التصاق عجلات المركبات بأرضية الطريق الشيء الذي قد يؤدي إلى انزلاق المركبات وحيادها عن الطريق مما يسبب أضرارًا في الأنفس والممتلكات.

- أمّا في حالة وجود ضباب فإن القيمة القصوى للسرعة تقلّ أيضا وتحدّد بـ 50km/h (السرعة المسموح بها) في الأماكن التي يتواجد بها الضباب (داخل المناطق الحضرية ـ طرق وطنية ـ طرق سيّارة...).

6 ـ قيّم السرعات القصوى والمناطق المعنية بها :

المركبة	نوع الطريق	قيمة السرعة القصوى	
المركبات	الطريق السريع	120km/h	
	خارج التجمعات السكنية	100km/h	
	وفي حالة كان الطقس ممطرا فإن السرعة المسموحة بالطرق السريعة لا تزيد عن 100km/h	100km/h	
	لتنخفض خارج التجمعات السكنية إلى 80km/h	80km/h	
	و40km/h داخل التجمعات السكنية	40km/h	
مركبات نقل المسافرين ذات 9 مقاعد فما فوق	الطرق السيارة	100km/h	
	داخل التجمعات السكنية	40km/h	
	خارج المجمعات السكانية والطرقات السيارة (طرق وطنية وولائية).	80km/h	
المركبات ذات الوزن الثقيل، والمقدر بأقل من 19 طنا	الطرق السيارة	90km/h	
	الطرقات الوطنية والولائية	80km/h	
	داخل التجمعات السكنية	40km/h	
للمركبات ذات الوزن الثقيل المقدر بـ19 طنا فما فوق	الطرق السيارة	80km/h	
	الطرقات الولائية والوطنية	70km/h	
	داخل التجمعات السكنية	40km/h	
المركبات التي تنقل موادًا خطيرة، مثل الوقود	داخل التجمعات السكانية	30km/h	
	الطرقات الولائية والوطنية	60km/h	
	الطرق السيارة	70km/h	

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثاني: الظواهر الميكانيكية	المقطع التعلمي الأول: الحركة والسكون

الوحدة التعلمية :

5 ـ طرق نقل الحركة الدورانية

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 90

ملأ الفراغات :

- عندما يُدار المسنّن الكبير لدوّاسة درّاجة ، فإنّ المسنّن الصغير الخلفي يدور في **نفس** الجهة وبسرعة **أكبر**.
- تنقل الحركة من المسنّن **القائد** (**المحرك**) إلى **المنقاد** (**المقتاد**/**المتحرك**).
- نسمّي هذه الطريقة : نقل الحركة بـ**السلسلة**.
- نسمّي المسنّن الكبير المحرك أو الجسم **القائد** ونسمّي المسنّن الصغير المتحرك أو الجسم **المقتاد**(**المنقاد**).
- تكون جهة دوران المسنّن المقتاد(المنقاد) **نفس** جهة دوران المسنّن القائد.

التمرين 02 الصفحة 90

تُنقل الحركة الدورانية بالتعشيق بمسنّنين أو أكثر ، بواسطة تشابك بين الأسنان والتجاويف لكليهما دون احتكاك ، حيث يدفع كلّ سنٍّ من المسنّن المحرّك(العنصر القائد) سنًّا من أسنان المسنّن المتحرّك (العنصر المقتاد) ، وتُنقل الحركة من المسنّن المحرك(القائد) إلى المسنّن المتحرك (المنقاد/المقتاد).

- وتكون جهة دوران المسنّن المنقاد(المقتاد) عكس جهة دوران المسنّن القائد.
- وفي حالة وجود عنصر وسيط (مسنّن ثالث يكون بين المسنّن القائد والمسنّن المنقاد) يدور المسنّنان القائد والمقتاد في نفس الجهة.

التمرين 03 الصفحة 90

- الفرق بين السنّ والمسنّن هو : أنّ السنّ جزء من المسنّن. فنقول أنّ المسنّن دولاب يحمل في محيطه عددًا من الأسنان تتخللها تجاويف بالتناوب.

التمرين 04 الصفحة 90

- العناصر المستعملة في نقل الحركة الدورانية بالسيور هي :

- **العنصر المحرّك :** الدولاب(العجلة/البكرة) المحرّكة ويسمى العنصر القائد.
- **العنصر المتحرّك :** الدولاب(العجلة/البكرة) المتحرّكة ويسمى العنصر المقتاد(المنقاد).
- **العنصر الوسيط :** يربط بين البكرتين القائدة والمنقادة وهو العنصر الناقل للحركة الدورانية من القائد إلى المقتاد.

◆ جهة حركة الدولابين(البكرتين/العجلتين) القائد والمنقاد تتعلق بطريقتي الربط المستعمل بواسطة السير.

أ ـ الربط المستقيم : وتكون فيه جهة دوران البكرتين القائدة والمنقادة نفسها.

ب ـ الربط المتقاطع : وتكون فيه جهة دوران البكرة المقتادة عكس جهة دوران البكرة القائدة.

إضافة غير مطلوبة :

السيور هي وسائل تستخدم لنقل وعكس الحركة الدورانية من عمود لآخر يبعد عنه بمسافة كبيرة نسبيًا ، عندما لا يحتم الأمر المحافظة على نسبة نقل الحركة دقيقة بينهما.

ويمكن بواسطة السيور نقل الحركة بنفس السرعة أو بسرعات مختلفة باستخدام بكرات (طارات) بسيطة (لها قطر واحد) ، أو بكرات مدرّجة [على محيطها أكثر من محزّ(مجرى السير) وبأقطار متعدّدة بحيث يمكن تغيير السرعة باختيار القطر المناسب] ، التي تثبت بين الأعمدة المتوازية والمتقاطعة والمتعامدة.

أنواع السيور :

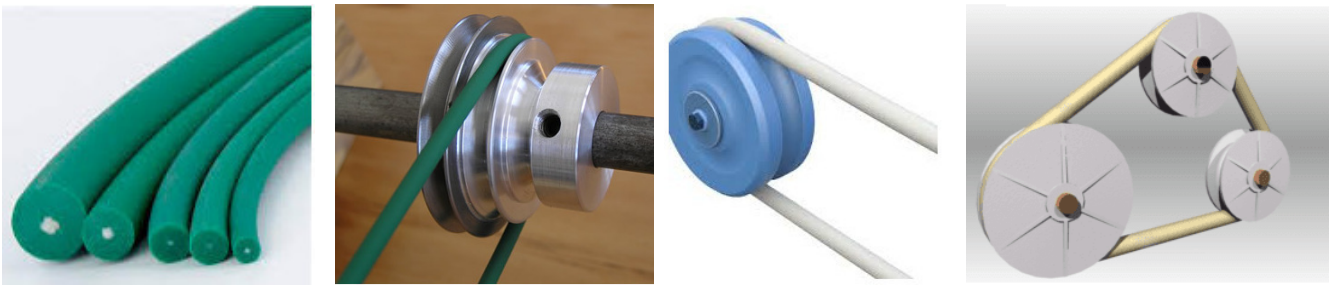
تستخدم البكرات المتعدّدة والسيور التي تناسبها وفقًا للمسافات بين محاور البكرات ، وقوى الشدّ وعزوم القوى المنقولة. تميّز السيور من خلال مقطعها.

أنواع السيور الشائعة الاستعمال والموضحة بشكل(1) ، هي السيور المسطحة والسيور شبه المنحرف(حرفV) ، والسيور المستديرة والسيور المسنّنة.

ويمكن بواسطة السيور نقل الحركة بنفس السرعة أو بسرعات مختلفة باستخدام بكرات بسيطة ، أو بكرات مدرجة ، التي تثبت بين الأعمدة المتوازية والمتقاطعة والمتعامدة.

1 ـ سير مسطح : عند قطع السير المسطح نجد محيط مكان القطع بشكل مستطيل. وتستخدم السيور المسطحة لنقل الحركة الدورانية لمسافات طويلة ، وتتميّز بقلة الضجيج...

2 ـ سير مستدير : عند قطع السير المستدير نجد محيط مكان القطع بشكل دائرة. تستخدم السيور المستديرة وهي نادرة لنقل الحركة الدورانية لمسافات قصيرة كما هو الحال في ماكنات الخياطة...



3 ـ سير الإسفيني : عند قطع السير الإسفيني(ويسمى أيضًا بالسير حرف V) ، نجد محيط مكان القطع بشكل شبه منحرف. تستخدم السيور الإسفينية لنقل الحركة الدورانية لمسافات قصيرة نوعًا ما وبسرعات عالية جدًا ، حيث تعتمد على قوى الاحتكاك بين جانبي السير وحواف البكرة. ونجدها في محركات المركبات كمحرك الدرّاجة النارية ومحرك خلاطة الإسمنت ومحرك السيارة...

4 ـ سير مسنن : هي سيور تتميّز بوجود أسنان لها شكل شبه منحرف أو نصف دائري ، وتجمع بين مرونة الحركة ووعدم قابلية التمدّد ، وتستخدم لنقل الحركة الدورانية بقدرات وسرعات كبيرة للآليات التي تتطلب التشغيل الهادئ مثل محركات السيارات وغيرها...

التمرين 05 الصفحة 90

ملأ الفراغات :

أ ـ يُستعمل في نقل الحركة بالسيور ، **سير** موصول بين بكرتين ، إحداهما قائدة ، تسمى **المحرّكة**. تُدير البكرة الثانية ، تسمى **المتحركة** ويُركّب السير بطريقتين:

ب ـ يُركّب **السير** بشكل **مستقيم** لتدوير البكرتين في اتجاه واحد ، ويُركّب **السير** بشكل **متقاطع** لتدوير البكرتين باتجاهين متعاكسين.

التمرين 06 الصفحة 90

◆ يشتغل دينامو الدرّاجة وفق هذه المراحل :

1 ـ ملامسة قرص الدينامو لإطار العجلة : يجعل الدرّاج قرص الدينامو يلامس إطار العجلة الأمامية بشكل جيّد.

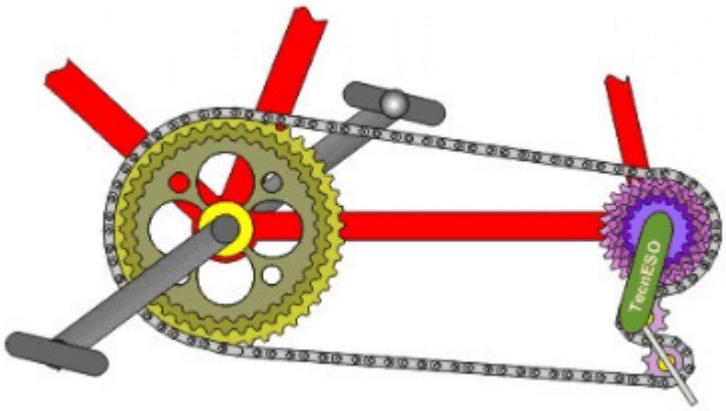
2 ـ نقل الحركة بالسلسلة : يُدير الدرّاج برجليه مدوسي الدرّاجة فيدور مسنّن الدوّاسة الكبير بحركة دورانية وتسحب السلسلة الحديدية المتشابكة بزريداتها "قطع السلسلة" مع أسنان المسنّن الكبير للدوّاسة ، وتنقل السلسلة حركة المسنّن الكبير إلى مسنّن العجلة الخلفية المتشابكة مع أسنانه أيضًا.

3 ـ نقل الحركة بالاحتكاك : دوران العجلة الخلفية يدفع الدرّاجة إلى الحركة ومعها تدور العجلة الأمامية التي يحتك بها قرص الدينامو فتنقل حركتها الدورانية بالاحتكاك إلى قرص الدينامو فيدور.

4 ـ إنتاج تيار كهربائي : دوران الدينامو يؤدي إلى دوران وشيعة داخل مغناطيس وينتج تيار كهربائي يستعمل لاشتغال المصباحين الأمامي والخلفي للدرّاجة.

◆ تحديد الجزء القائد والجزء المقتاد في كل طريقة نقل للحركة :

طريقة نقل الحركة الدورانية	العنصر القائد(المحرك)	العنصر المقتاد(المنقاد/المحرك)
نقل الحركة بالسلسلة.	المسنّن الكبير للدواسة.	المسنّن الصغير للعجلة الخلفية.
نقل الحركة بالاحتكاك.	العجلة الأمامية.	قرص دينامو الدرّاجة.



التمرين 07 الصفحة 90

دور الدولاب في محرّك سيّارة :

1 ـ تمثّل الصورة نقل الحركة في محرّك سيّارة من نوع نقل الحركة بالسيور.

2 ـ باعتبار الدولاب الكبير (الأيمن) هو القائد يكون دور الدولابين المتبقيّين هو :

- الدولاب الصغير الموجود أعلى الصورة "دولاب مقتاد1".
- الدولاب المتوسط الموجود أسفل الصورة "دولاب مقتاد2".

تعقيب غير مطلوب :

2 ـ باعتبار الدولاب الكبير (الأيمن) هو القائد يكون دور الدولابين المتبقيّين هو :

- الدولاب الصغير الموجود أعلى الصورة "دولاب مقتاد1" يستمد حركته"تنقل إليه" من الدولاب القائد المثبت على العمود المرفقي بواسطة سير نقل الحركة ، وهذا الدولاب دوره تدوير عمود الكامات"الحدبات" الذي يعمل على فتح فتحات صغيرة لدخول الهواء"الأكسجين" إلى غرف الاحتراق

لتشكل مزيج الاحتراق المكوّن من غاز الأكسجين والوقود(بنزين/مازوت/غاز) حيث يحدث الانفجار الذي يولد ضغطا ويمنح حركة للمحرك(عمود المرفق)...

● الدولاب المتوسط الموجود أسفل الصورة "دولاب مقتاد2" يستمد حركته"تنقل إليه" من الدولاب القائد المثبت على العمود المرفقي بواسطة سير نقل الحركة ، وهذا الدولاب دوره تدوير محور مولد التيار الذي يعمل على إنتاج "توليد" تيار كهربائي أثناء اشتغال المحرك ليشحن حاشدة"مدخّرة/بطارية" السيارة ، ويزوّد غرف الاحتراق بشرارة كهربائية تشعل المزيج"وقود+أكسجين" عن طريق شمعات الاحتراق...

التمرين 08 الصفحة 90

نقل الحركة في محرّك سيارة :

المسنّن القائد قطره : $D_1 = 10cm$ ، المسنّن المقتاد(المنقاد) قطره : $D_1 = 30cm$

1 - تحديد جهة دوران المسنّن المقتاد"المنقاد" : يدور المسنّن المقتاد"المنقاد" عكس جهة دوران المسنّن القائد.

2 - حساب محيط كل مسنّن :

حساب نصف قطر كل مسنّن هو :

$$R_1 = \frac{D_1}{2} \quad ; \quad \frac{10}{2} \quad ; \quad R_1 = 5cm$$

$$R_2 = \frac{D_2}{2} \quad ; \quad \frac{10}{2} \quad ; \quad R_2 = 15cm$$

حساب محيط كل مسنّن :

محيط المسنّن القائد $P_1 = R_1 \times 2\pi$; $P_1 = 5 \times 2 \times 3,14$; $P_1 = 31,4cm$

محيط المسنّن المقتاد $P_2 = R_2 \times 2\pi$; $P_2 = 15 \times 2 \times 3,14$; $P_2 = 94,2cm$

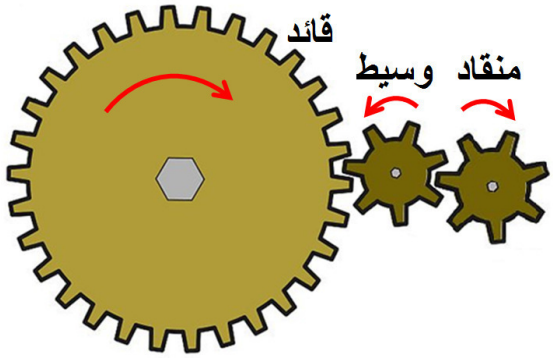
3 - المسنّن الأول "القائد" أسرع(لأن قطره أصغر).

4 - يدور الدولاب الوسيط عكس جهة دوران الدولاب القائد ، ليدور المسنّن المنقاد"المقتاد" عكس جهة دوران المسنّن الوسيط.

وبالتالي يدور المسنّن المنقاد بنفس جهة دوران المسنّن القائد

5 - تتغير جهة حركة المسنّن المنقاد"المقتاد" وتصبح هي نفس جهة دوران الدولاب القائد"الذي حافظنا على جهة دورانه".

رسم توضيحي غير مطلوب :

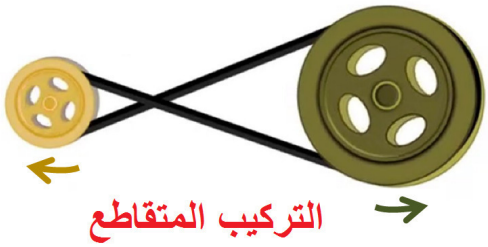


التمرين 09 الصفحة 90

نقل الحركة بالسير :

بقلب التلميذ لطريقة ربط السير أثناء تثبيته على محزّي (المحزّ : مجرى الحبل على محيط البكرة) البكرتين ، فإنه يريد بذلك دوران البكرتين القائدة والمقتادة"المنقادة" في جهتين متعاكستين.

صورة توضيحية غير مطلوبة :



التمرين 10 الصفحة 90

إنجاز لعبة :

الغرض من إنجاز لعبة تعتمد على نقل الحركة بالاحتكاك هو الحصول على عدد دورات أكبر ، ولذلك فإن اقتراح مهدي هو الاقتراح الصائب.

التعليل : للحصول على عدد دورات للدولاب المقتاد"المنقاد" أكبر يجب أن يكون قطره أصغر من قطر الدولاب القائد(وهذا اقتراح مهدي). أما اقتراح محمد "الدولابان متساويان في القطر" فإن الدولابين القائد والمقتاد"المنقاد" يدوران بنفس عدد الدورات.

التمرين 11 الصفحة 91

نقل الحركة بالمسنّنات :

المسنّن العلوي هو القائد ويدور باتجاه اليسار :

- **المسنّن الأيمن :** يدور باتجاه اليمين (عكس جهة دوران المسنّن القائد فهو يتشابك معه دون مسنّن وسيط).
- **المسنّن الأوسط :** يدور باتجاه اليمين (عكس جهة دوران المسنّن القائد فهو يتشابك معه دون مسنّن وسيط).
- **المسنّن الأيسر :** يدور باتجاه اليسار (بنفس جهة دوران المسنّن القائد فهو يتشابك معه بوساطة مسنّن وسيط).

صور غير مطلوب رسمها وهي للتوضيح فقط :

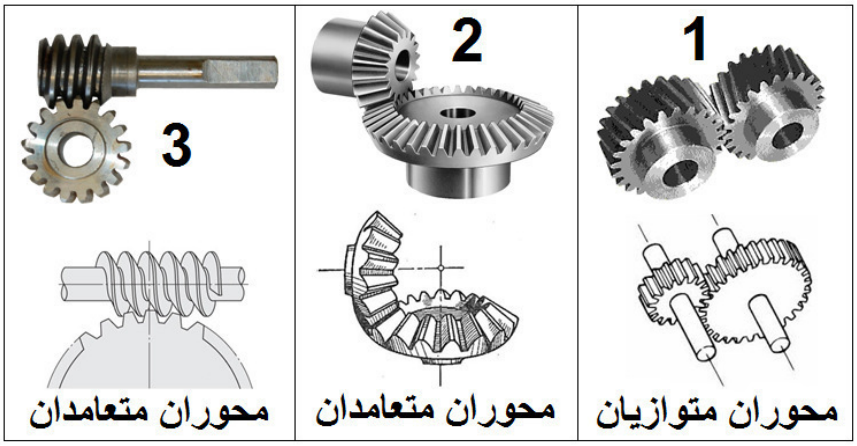
التمرين 12 الصفحة 91

أنواع المسنّنات :

تصنيف التعشيق وتحديد وضعية المحاور :

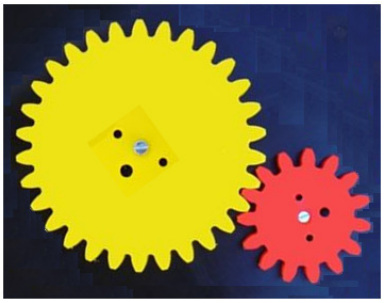
رقم الصورة	1	2	3
صنف التعشيق	متوازي	مخروطي	غير ذلك
وضعية المحاور الحاملة للمسننات	متوازية	متعامدة	متعامدة

توضيح غير مطلوب :



التمرين 13 الصفحة 91

عدد دورات المسنّن المقتاد :



1 ـ عدد أسنان المسنّن القائد(الكبير) هو : 30 سن.

2 ـ عدد أسنان المسنن المقتاد(الصغير) هو : 15 سن.

3 ـ المسنّن المقتاد(المنقاد) هو الذي يدور بسرعة أكبر ، لأنّ قطره أصغر"عدد أسنانه أقل".

4 ـ جهة دوران المسنّن المقتاد عكس جهة دوران المسنّن القائد.

5 ـ سرعة دوران المسنّن القائد هي : N = 60tr/min

لدينا العلاقة :

$$\mathbf{N \times n = N' \times n'}$$

$$N' = \frac{N \times n}{n'} \quad ; \quad \frac{60 \times 30}{15} \quad ; \quad \mathbf{N' = 120tr/min}$$

الاستنتاج : بما أنّ عدد أسنان المسنّن القائد ضعف عدد أسنان المقتاد **n=2n'** ، فإن سرعة دوران المسنّن المقتاد ضعف سرعة دوران المسنّن القائد. أيّ أنّ : **N'=2N.**

التمرين 14 الصفحة 91

سرعة دوران مسنّنين :

1 ـ نوع نقل الحركة في هذه التركيبة هي : نقل الحركة بالتعشيق "تشابك المسنّنات".

2 ـ العنصر القائد : هو المسنّن الصغير المزوّد بذراع تدوير.

العنصر المقتاد(المنقاد) : هو المسنّن الكبير(الأفقي).

3 ـ يتمّ تصنيف المسنّنات حسب المسنّن الذي **يصدر** الحركة والمسنّن الذي **يستقبل** الحركة.

التعليل : المسنّن الذي تصدر عنه الحركة في بداية العملية يسمى مسنّن محرك(قائد) ، والمسنّن الذي يستقبل الحركة يسمى مسنّن متحرك(مقتاد) أو (منقاد) ، في حين يسمى المسنّن الذي يستقبل الحركة من القائد ويصدرها إلى المقتاد بالمسنّن الوسيط.

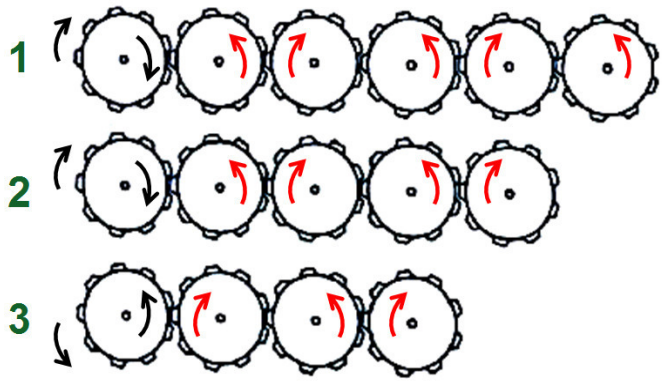
4 ـ جهة دوران المسنّن المقتاد عكس جهة دوران عقارب الساعة.

5 ـ يدور المسنّن المقتاد(المنقاد) بسرعة دوران صغيرة (ببطء) مقارنة بسرعة دوران المسنّن القائد.

التعليل : المسنّن الذي قطره صغير "عدد أسنانه صغير" يدور بسرعة دورانية أكبر.

التمرين 15 الصفحة 91

تحديد جهة دوران المسنّن المقتاد(المنقاد) :



1 ـ تحديد جهة دوران المسنّن المقتاد"المنقاد" (الأخير).

الوضعية الأولى : المسنّن القائد يدور جهة اليمين، المسنّن المقتاد"المنقاد" يدور جهة اليسار.

الوضعية الثانية : المسنّن القائد يدور جهة اليمين، المسنّن المقتاد"المنقاد" يدور جهة اليمين.

الوضعية الثالثة : المسنّن القائد يدور جهة اليسار، المسنّن المقتاد"المنقاد" يدور جهة اليمين.

الاستنتاج : في تركيبة لنقل الحركة بالتعشيق تتوفّر على مسنّنات وسيطة ، يكون للمسنّنين القائد والمقتاد نفس جهة الحركة إذا كان عدد المسنّنات الوسيطة عددًا فرديًا ، ويكون للمسنّنين القائد والمقتاد جهة دوران متعاكسة إذا كان عدد المسنّنات الوسيطة عددًا زوجيًا.

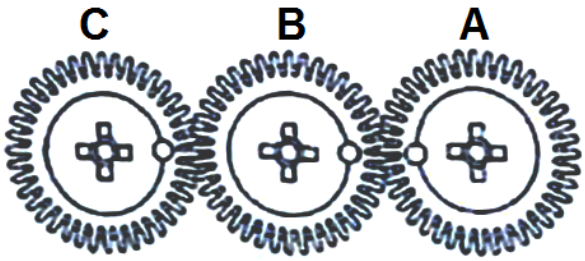
2 ـ محاسن ومساوئ نقل الحركة بالتعشيق :

أ ـ المحاسن : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران ـ عدم الانزلاق.

ب ـ المساوئ : تآكل وتكسر الأسنان مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

التمرين 16 الصفحة 91

الدولاب المسنّن الوسيط :



1 ـ وصف التركيب : تركيب لنقل الحركة الدورانية يتألف من عنصر محرك(قائد) وعنصر متحرك(مقتاد/منقاد) وبينهما عنصر وسيط ، تمّت إضافته لجعل العنصرين القائد والمقتاد يدوران في نفس الجهة.

2 ـ بتدوير الدولاب المسنّن A يدور الدولاب المسنّن B عكس جهة دوران المسنّن A.

التعليل : المسنّنان A وB أسنانهما متشابكة(متداخلة) ولا يوجد بينهما مسنّن وسيط ولذلك يدوران في جهة متعاكسة.

3 ـ بتدوير الدولاب المسنّن A يدور الدولاب المسنّن C في نفس جهة دوران المسنّن A.

التعليل : المسنّنان A وC أسنانهما متشابكة(متداخلة) مع أسنان مسنّن وسيط B ولذلك يدوران بنفس الجهة.

التمرين 17 الصفحة 92

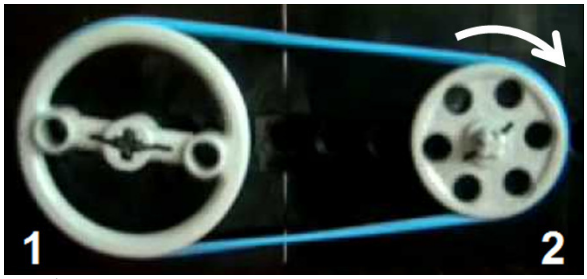
اشتغال آلة تعمل بالسيور :

◆ النتائج المترتبة عن ترك السّيور غير مشدودة بصورة عادية حول محزّات البكرات هي :
- الحركة لا تنقل نهائيًا.
- حدوث انزلاق في السّير.
- خروج السّير من مجراه (محزّ البكرة).

◆ عند تركيب السّير حول محيطات الدواليب ، ينبغي أن يكون السّير مشدودًا غير مرتخي (في التركيب المستقيم أو التركيب المتقاطع) حتى يتمّ نقل الحركة به بصورة عادية.

التمرين 18 الصفحة 92

العنصر الأسرع :



1 ـ نقل الحركة الدورانية بالسّيور.

2 ـ عناصره : بكرتين(دولابين) ـ سير.

3 ـ يدور العنصر 2 جهة اليمين وفق اتجاه السهم.

أ ـ العنصر 2 : عنصر محرك(قائد).
العنصر 1 : عنصر متحرك(مقتاد/منقاد).

ب ـ جهة دوران العنصر المقتاد(المنقاد): يدور العنصر المقتاد في نفس جهة دوران العنصر 1 القائد أي جهة اليمين.

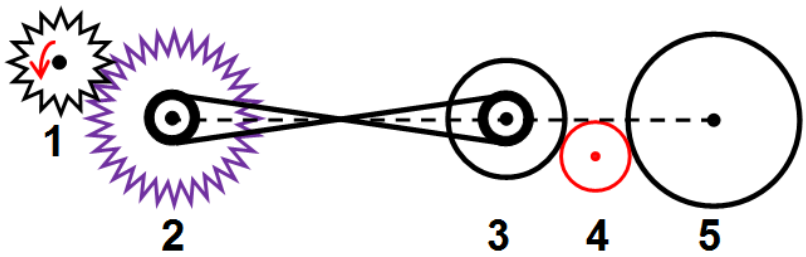
ج ـ العنصر الذي يدور بسرعة أكبر هو العنصر2 القائد.

التعليل : العنصر2 القائد قطره أصغر من قطر العنصر1 المقتاد ولذلك يدور أسرع منه.

د ـ يكون مسار نقطة من السّير مسارًا مستقيما خارج مجرى(محزّ) البكرتين ومسار منحني داخل المجرى.

التمرين 19 الصفحة 92

تركيب مختلط :



1 ـ تسميّة عناصر التركيب :

الرقم	1	2	3	4	5
العنصر	دولاب مسنّن	دولاب مسنّن وبكرة	دولاب(عجلة) وبكرة	دولاب(عجلة)	دولاب(عجلة)

2 ـ تحديد جهة الحركة لكل عنصر اعتمادًا على جهة حركة العنصر 1 :

العنصر	1	2	3	4	5
جهة الحركة	يسارًا	يمينًا	يسارًا	يمينًا	يسارًا

3 ـ يحتوي هذا التركيب على عدّة طرق لنقل الحركة الدورانية وهي :
- بين العنصرين1 و2 نقل الحركة بالتعشيق.
- بين العنصرين 2 و3 نقل الحركة بالسّيور.
- بين العنصرين 3 و4 نقل الحركة بالاحتكاك.
- بين العنصرين 4 و5 نقل الحركة بالاحتكاك.

4 ـ العنصر المقتاد(المنقاد) هو العنصر5 (العنصر الأخير الذي يستقبل الحركة).

5 ـ تمّ تركيب السّير بين البكرتين2 و3 بطريقة الربط المتقاطع.
لأن لعكس جهة دوران العنصر3.

6 ـ محاسن ومساوئ نقل الحركة في هذا التركيب :

◄ **محاسن ومساوئ نقل الحركة بالاحتكاك :**
أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران.
ب ـ العيوب : تآكل الأسطح المحتكّة مع مرور الزمن وزيادة الانزلاق بين العجلتين.

◄ **محاسن ومساوئ نقل الحركة بالتعشيق(تشابك المسننات) :**
أ ـ المزايا : التحكّم في سرعة الدوران ـ إمكانية عكس جهة الدوران ـ عدم الانزلاق.
ب ـ العيوب : تآكل وتكسر الأسنان مع مرور الزمن ـ استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

◄ **محاسن ومساوئ نقل الحركة بالسيور :**
أ ـ المزايا : سهلة التركيب ـ التحكّم في سرعة الدوران وجهته ـ إمكانية تشغيل عدة آلات بمحرك واحد ـ نقل الحركة مسافة بعيدة ـ التقليل من الضجيج.
ب ـ العيوب : تآكل وتقطع السيور مع مرور الزمن ـ الانزلاق.

تعقيب غير مطلوب :

لتحديد جهة الحركة لعنصر يتحرك بحركة دورانية نقارنها بجهة دوران عقارب الساعة ، فنقول يتحرك مع عقارب الساعة أو يتحرك عكس عقارب الساعة...

2 ـ تحديد جهة الحركة لكل عنصر اعتمادًا على جهة حركة العنصر 1 :

العنصر	1	2	3	4	5
جهة الحركة بالنسبة لعقارب الساعة	عكس	مع	عكس	مع	عكس

التمرين 20 الصفحة 92

تركيب مختلط :

أ ـ
- طريقة نقل الحركة في هذه التركيبة هي : نقل الحركة بالسلسلة.
- العنصر القائد هو المسنّن الكبير (الأحمر). والعنصر المقتاد(المنقاد) هو المسنّن الصغير(الأخضر).
- جهة دوران العنصر المقتاد(المنقاد) هي : نفس جهة دوران المسنّن القائد.
- يدور العنصر القائد والعنصر المقتاد(المنقاد) اعتمادًا على عدد أسنان كل عنصر، فيكون العنصر الذي يتوفّر على عدد أسنان أقل هو الأسرع.

التعليل : لأن كل سنّ من أسنان المسنّن القائد يجرّ سنًّا من أسنان المسنّن المقتاد(المنقاد).

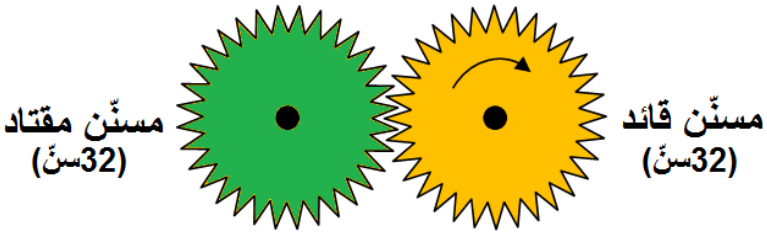
تعليل آخر : المسافة التي تقطعها نقطة من قمة سنّ خلال دورة واحدة للمسنّن لها علاقة بعدد أسنان هذا المسنّن(نصف قطره).

تعليل آخر : النسبة بين سرعتي الدوران للمسنّنين القائد والمقتاد(المنقاد) تتعلق بالنسبة بين عدد أسنان المسنّنين القائد والمقتاد :

$$\frac{N}{N'} = \frac{n'}{n}$$

- عندما يكون عدد أسنّان المسنّن القائد يساوي عدد أسنّان المسنّن المقتاد(المنقاد) يدوران بنفس عدد الدورات خلال نفس المدّة الزمنية.

التمثيل برسم تخطيطي :



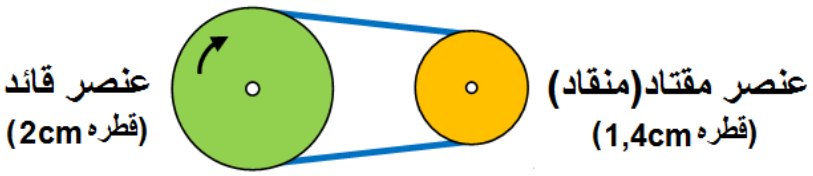
- المقارنة بين طريقة نقل الحركة بالسلاسل ونقل الحركة بالتعشيق :

وجه المقارنة	نقل الحركة بالسلاسل	نقل الحركة بالتعشيق
نوع الدولاب(العجلة)	دوالب(عجلات) مسنّنة.	دوالب(عجلات) مسنّنة.
عناصر الحركة	عنصران(قائد ومقتاد).	عنصران(قائد ومقتاد).
وسيط الحركة	سلسلة حديدية	دولاب(عجلة) مسنّن.
جهة الحركة	العنصران القائد والمقتاد يدوران في نفس الجهة.	العنصران القائد والمقتاد يدوران في جهتين متعاكستين. ويمكن جعلهما يدوران في نفس الجهة بإضافة عنصر وسيط.
مسافة نقل الحركة	نقل الحركة بين مسنّنين متباعدين(مسافة بعيدة).	نقل المسافة بين مسنّنين متقاربين(مسافة قريبة).
تشغيل عدّة آلات من مصدر واحد للحركة	يمكن ذلك	يمكن ذلك
التحكم في سرعة الدوران	يمكن ذلك عن طريق عدد أسنان المسنّنين.	يمكن ذلك عن طريق عدد أسنان المسنّنين.
الانزلاق	غير موجود.	غير موجود.
التآكل	تتآكل زريدات(قطع) السلسلة وأسنّان المسنّنين وتتقطع السلسلة مع مرور الزمن.	تتآكل أسنّان المسنّنين وتتكسر مع مرور الزمن.
الضجيج	غير موجود(قليل).	غير موجود(قليل).
التشحيم والتزييت(استعمال الشحوم والزيوت الصناعية)	يعتبر عيب في طريقة النقل بالسلاسل	يعتبر عيب في طريقة النقل بالتعشيق.

ب ـ

- السّير المستعمل في هذه الطريقة هو : سير مستقيم.
- طريقة نقل الحركة في هذه التركيبة هي : نقل الحركة بالسّيور.
- جهة دوران العنصر المقتاد(المنقاد) هي : نفس جهة دوران العنصر القائد.
- عندما يكون قطر العنصر القائد أكبر من قطر العنصر المقتاد(المنقاد) ، يدور العنصر المقتاد بسرعة أكبر خلال نفس المدّة الزمنية.

التمثيل برسم تخطيطي :



- المقارنة بين طريقة نقل الحركة بالسّيور ونقل الحركة بالاحتكاك :

وجه المقارنة	نقل الحركة بالسّيور	نقل الحركة بالاحتكاك
نوع الدولاب(العجلة)	دوالب(عجلات) على محيطها محزّ(مجرى لمرور السّير).	دوالب(عجلات/أقراص).
عناصر الحركة	عنصران(قائد ومقتاد).	عنصران(قائد ومقتاد).
وسيط الحركة	سّير	دولاب(عجلة/قرص).
جهة الحركة	العنصران القائد والمقتاد يدوران في نفس الجهة في الربط المستقيم ، ويدوران في جهتين متعاكستين في الربط المتقاطع.	العنصران القائد والمقتاد يدوران في جهتين متعاكستين. ويمكن جعلهما يدوران في نفس الجهة بإضافة عنصر وسيط.
مسافة نقل الحركة	نقل الحركة بين بكرتين متباعدين(مسافة بعيدة).	نقل المسافة بين قرصين متقاربين(مسافة قريبة).
تشغيل عدّة آلات من مصدر واحد للحركة	يمكن ذلك	يمكن ذلك
التحكم في سرعة الدوران	يمكن ذلك عن طريق أقطار البكرات.	يمكن ذلك عن طريق أقطار الأقراص المستعملة لنقل الحركة بالاحتكاك.
الانزلاق	غير موجود(قليل جدًا).	احتمال وجود الانزلاق ، خاصة في حالة استعمال عدد كبير من الأقراص.
التآكل	تتآكل السّيور وتتقطع مع مرور الزمن.	تتآكل الأقراص وتتشقّق مع مرور الزمن.
الضجيج	غير موجود(قليل).	موجود.

- من أجل جعل البكرتين القائدة والمنقادة(المقتادة) تدوران في اتجاهين متعاكسين نربطهما بسير متقاطع.

- المقارنة بين مزايا وعيوب نقل طريقتي نقل الحركة الدورانية بالسّيور وبالسلاسل :

وجه المقارنة	نقل الحركة بالسيور	نقل الحركة بالسلاسل
المزايا	● سهلة التركيب. ● التحكّم في سرعة الدوران وجهته. ● إمكانية تشغيل عدة آلات بمحرك واحد. ● نقل الحركة مسافة بعيدة. ● التقليل من الضجيج.	● التحكّم في سرعة الدوران. ● المحافظة على جهة الدوران. ● عدم الانزلاق. ● نقل الحركة مسافة بعيدة. ● تشغيل عدّة آلات بمصدر واحد للحركة.
العيوب	تآكل وتقطع السيور مع مرور الزمن. ● الانزلاق.	● تآكل وتقطع السلسلة مع مرور الزمن. ● استعمال الشحوم والزيوت الصناعية.

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثالث: الظواهر الكهربائية والمغناطيسية	المقطع التعلمي الأول: المغانط

الوحدة التعلمية :

1 ـ المغانط. 2 ـ طرق تمغنط الحديد. 3 ـ الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 110

الأجسام التي تنجذب إلى المغناطيس :

صفيحة حديدية ـ مسمار حديدي.

التمرين 02 الصفحة 110

ملأ الفراغ بما يناسب :

أ ـ يتميّز الفراغ المحيط **بالمغناطيس** بخاصية تسمى **الحقل المغناطيسي**.

ب ـ مجموعة الخطوط التي تشكلها **برادة الحديد** حول **مغناطيس** تمثل **الطيف المغناطيس**.

ج ـ يتم الكشف عن **حقل** مغناطيسي بواسطة **إبرة مغناطيسية**.

التمرين 03 الصفحة 110

بعض استخدامات المغانط في المنزل :

- أبواب الثلاجات والخزائن.
- السماعات(سماعات الأذن ـ سماعات الملاعب والقاعات).
- الألعاب والدمى[اللوح المغناطيسي الذي يُستخدم عند الأطفال للكتابة عليه ، ألعاب البناء(لصق أجزاء لعبة بعضها ببعض) ـ القطار].
- المحركات(آلة الخياطة ـ المكنسة ـ المروحة ـ الفرن ـ آلة الغسيل...).
- بطاقات مغناطيسية[الائتمان(يستخدم المغناطيس في الجزء الخلفي من البطاقة لتخزين المعلومات بحيث يمكن لبعض الآلات قراءتها ـ تذكرة القطار].
- الأجراس الكهربائية.
- مغانط لفرز المواد المغناطيسية عن غيرها من بقية المواد.
- البوصلة لمعرفة الاتجاهات الجغرافية.
- شاشات الحاسوب والتلفزيون والهواتف وأجهزة تسجيل الصوت.

التمرين 04 الصفحة 110

اختيار الإجابة الصحيحة :

تتركز شدّة جذب قضيب مغناطيسي : **على الطرفين**.

التمرين 05 الصفحة 110

الإجابة بـ "صحيح" أو بـ "خطأ" :

يسمى أحد طرفي القضيب المغناطيسي بالقطب الشمالي :

لأنه عند تدوير القضيب المغناطيسي بحريّة يرجع دومًا إلى الشمال.

التمرين 06 الصفحة 110

تجسيد الحقل المغناطيسي لمغناطيس : يمكن بواسطة برادة الحديد تجسيد الطيف المغناطيسي(مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي) لمغناطيس.

إجابة أخرى :

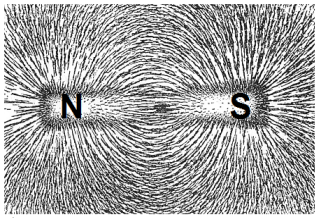
◄ نضع مغناطيسا تحت ورقة من المقوى وننثر فوقها في كل الجهات برادة الحديد وننقر بالأصبع على الورقة نقرا خفيفا. **وثيقة1**

الملاحظة : تتوضع برادة الحديد (التي كانت مبعثرة) وتنتظم في شكل خطوط منحنية تبدأ من أحد طرفي (قطبي) المغناطيس وتنتهي عند القطب الآخر.

الاستنتاج : يمكن بواسطة برادة الحديد تجسيد مجموعة خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس على شكل قضيب.

● تتوضع برادة الحديد حول المغناطيس في خطوط منتظمة ، تجسد هذه الخطوط خطوط الحقل المغناطيسي والتي تشكل الطيف المغناطيسي.

برادة الحديد



قضيب مغناطيسي تحت ورقة

وثيقة ـ 1 ـ

التمرين 07 الصفحة 110

تحديد نوع التأثير المتبادل بين الأقطاب المغناطيسية :

● **التجاذب** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين مختلفين لمغناطيسين اثنين [شماليN ـ جنوبيS].

● **التنافر** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين متماثلين لمغناطيسين اثنين [شماليN ـ شماليN] أو [جنوبيS ـ جنوبيS].

التمرين 08 الصفحة 110

إختيار الإجابة الصحيحة :

المغانط الدائمة تصنع من مادة : **الفولاذ**.

التمرين 09 الصفحة 110

اختيار الجواب الصحيح :

أ ـ لتحديد اتجاه الشمال الجغرافي نستعمل : **إبرة ممغنطة**.

ب ـ تتجمع برادة الحديد : **عند طرفي المغناطيس**.

ج ـ القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتّجه نحو : **القطب الشمالي الجغرافي**.

التمرين 10 الصفحة 110

الطيف المغناطيسي :

تحديد العبارات الصحيحة من الخاطئة :

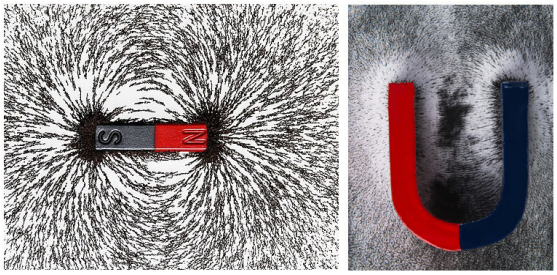
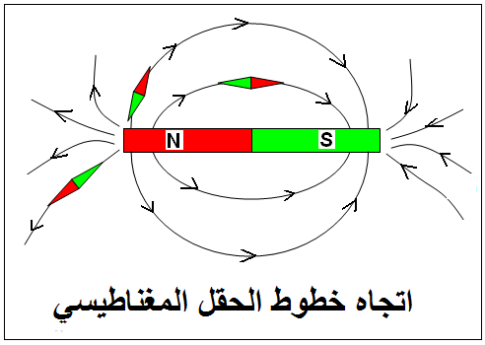
العبارة الصحيحة : 2 ـ خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).

العبارتان الخاطئتان :

1 ـ الطيف المغناطيسي المتولّد عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتولّد عن مغناطيس على شكل حرف U.

3 ـ الطيف المغناطيسي يتولّد عن قضيب حديدي و هو نفسه المتولّد عن قضيب مغناطيسي.

تعقيب غير مطلوب :

العبارة	حكمها	التبرير
1 ـ الطيف المغناطيسي المتولّد عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتولّد عن مغناطيس على شكل حرف U.	**خاطئة**	
2 ـ خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).	**صحيحة**	 اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي
3 ـ الطيف المغناطيسي يتولّد عن قضيب حديدي و هو نفسه المتولّد عن قضيب مغناطيسي.	**خاطئة**	يحافظ الفولاذ على مغنطته فهو مغناطيس دائم ، أمّا الحديد لا يحافظ على مغنطته فهو مغنناطيس مؤقت.

التمرين 11 الصفحة 110

خطوط الحقل المغناطيسي :

- الخاصية التي يمكن أن يظهرها الحقل المغناطيسي هي : خاصية فيزيائية للفضاء المحيط بمغناطيس(حقل مغناطيسي) يظهر فيها تأثيره على مواد معينة (الحديد ، النيكل والكوبلت).
- الفرق بين الحقل المغناطيسي وخطوط الحقل هو : خطوط الحقل تجسّد الحقل المغناطيسي. أي أنّ : الحقل المغناطيسي حيّز من الفضاء يتواجد حول مغناطيس مؤلف من خطوط تتجسّد ببرادة الحديد أو بمجموعة إبر مغناطيسية صغيرة.

التمرين 12 الصفحة 110

إبرة ممغنطة وقضيب حديدي :

- تقريب طرف القضيب الحديدي من القطب الشمالي لإبرة ممغنطة يؤدي إلى انجذاب القطب الشمالي(N) للإبرة الممغنطة إذا كان قطب القضيب جنوبيًا(S) ، ويؤدي إلى ابتعاد وتنافر قطب الإبرة الشمالي(N) إذا كان قطب القضيب شماليًا(N).

● **التعليل :** الإبرة الممغنطة والقضيب الحديدي يسلكان سلوك مغناطيسان تنشأ بين أقطابهما قوة مغناطيسية (تجاذب أو تنافر).

التمرين 13 الصفحة 110

القطع النقدية :

● القطع النقدية التي تنجذب إلى المغناطيس هي : القطع المصنوعة من مواد مغناطيسية.
● تحتوي هذه القطع النقدية على : مواد حديدية (الحديد ، النيكل والكوبلت).

إضافة غير مطلوبة :

مواد مغناطيسية : مواد في الغالب مصنوعة من الحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، ويطلق عليها أحيانًا اسم المواد الحديدو مغناطيسية أو الفيرو مغناطيسية. وهي المواد التي تمتلك مغناطيسية دائمة والتي تتاثر بالمجال المغناطيسي الأرضي.

التمرين 14 الصفحة 110

انجذاب أجسام إلى مغناطيس :

● **أجسام تنجذب إلى المغناطيس :** الحديد ـ النيكل ـ الكوبلت.
● **أجسام لا تنجذب إلى المغناطيس :** نحاس ـ ذهب ـ ألمنيوم ـ زجاج ـ خشب ـ ورق ـ بلاستيك ...

الأجسام	تؤثرها بالمغناطيس	أوجه الشبه			
الحديد ـ النيكل ـ الكوبلت	تنجذب	مواد حديدية	يجذبها المغناطيس	تتمغنط	لا تسمح للقوة المغناطيسية بالنفاذ عبرها
نحاس ـ ذهب ـ ألمنيوم ـ زجاج ـ خشب ـ ورق ـ بلاستيك ...	لا تنجذب	مواد لا حديدية	لا يجذبها المغناطيس	لا تتمغنط	القوة المغناطيسية تؤثر عبرها

التمرين 15 الصفحة 110

قطبا مغناطيس :

كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

أ ـ دون مغناطيس ثان :

نعلق مغناطيسا مستقيما بخيط رفيع من منتصفه ، ونتركه حتى يستقر في وضعية أفقية موافقة لاتجاه معيّن (شمال ـ جنوب) ، نزيحه قليلا نحو اليمين أو اليسار، ثم نتركه حتى يستقر مرة أخرى. ثم نسجل الاتجاه الموافق للوضعية التي استقرّ فيها. ويكون قطبه الشمالي (N) هو الذي يشير إلى الشمال الجغرافي للأرض وقطبه الآخر قطب جنوبي (S).

ب ـ مع مغناطيس ثان :

نقرّب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد طرفي المغناطيس مجهول القطبين ، وبحسب القوة التي تحدث بينهما يتمّ تحديد نوع قطب المغناطيس المجهول. فإذا حدث تجاذب بينهما فالقطب جنوبي (S) وإذا حدث تنافر بينهما فالقطب شمالي (N).

إجابة أخرى عن التمرين 15 الصفحة 110 :

قطبا مغناطيس :

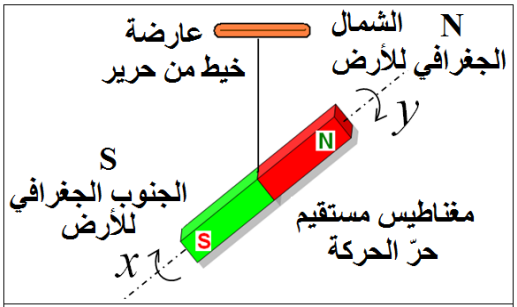
كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

أ ـ دون مغناطيس ثان :

نعلق مغناطيسا مستقيما بخيط من منتصفه ونتركه حتى يستقر تماما ، ثم نعين الاتجاهين y ; x. ، نزيحه قليلا نحو اليمين أو اليسار ، ثم نتركه ليستقر ثانية. **وثيقة1**

الملاحظة: المغناطيس حافظ على وضعه y ; x.

الاستنتاج: ● القطب الذي يشير جهة الشمال الجغرافي للأرض يدعى **القطب الشمالي** للمغناطيس ونميزه باللون الأحمر أو بوجود الحرف (N).



وثيقة ـ 1 ـ

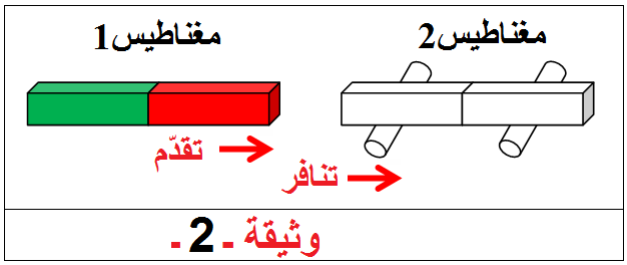
● القطب الذي يشير جهة الجنوب الجغرافي للأرض يدعى **القطب الجنوبي** للمغناطيس ونميزه باللون الأخضر أو الأزرق أو بوجود الحرف (S).

ب ـ مع مغناطيس ثان :

نقرب القطب الشمالي لمغناطيس معلوم القطبين(مغناطيس1) من أحد طرفي مغناطيس مجهول الطرفين(مغناطيس2). **وثيقة2**

الملاحظة: المغناطيس2 ابتعد عن المغناطيس1 ، حدث بينهما تنافر.

الاستنتاج: قطب المغناطيس2 هو **قطب شمالي**(N).



وثيقة ـ 2 ـ

● ثمّ نقرب القطب الشمالي للمغناطيس1 من الطرف الثاني للمغناطيس2.

الملاحظة: المغناطيس2 يقترب من المغناطيس1 ، حدث بينهما تجاذب.

الاستنتاج: القطب الثاني للمغناطيس2 هو **قطب جنوبي** (S).

التمرين 16 الصفحة 110

استخراج برغي :

استخرج بُرغي مصنوع من مادة حديدية من مكان يصعب الوصول إليه باستخدام مفك البراغي المصنوع من الفولاذ والذي يملك إحدى خواص المغناطيس لجذب المواد الحديدية.

التمرين 17 الصفحة 110

ساعة يدوية :

بعض الساعات الميكانيكية اليدوية يُكتب على هيكلها كلمة (antimagnetic). وهي تعني :

الساعات المضادة للمغناطيسية (غير المغناطيسية) وهي تلك التي تكون قادرة على الجري بأقل قدر ممكن من الانحراف عند تعرضها لمستوى معين من المجال المغناطيسي . أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي معيارًا للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمدتها العديد من الدول.

تعقيب(1) غير مطلوب :

ترجمة ومعنى anti magnetic في قاموس عربي انجليزي :

النص الأصلي	المعنى
مُضَادُ المغناطيسية [طبية]	**anti - magnetic**
مقاوم للمغناطيسية [تقنية]	**Anti - magnetic**

تعقيب(2) غير مطلوب :

تعقيب(3) غير مطلوب :

ساعة antimagnetic :

الساعات المضادة للمغناطيسية (غير المغناطيسية) هي تلك التي تكون قادرة على الجري بأقل قدر ممكن من الانحراف عند تعرضها لمستوى معين من المجال المغناطيسي . أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي معيارًا للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمدتها العديد من الدول.

الساعات المقاومة المغناطيسية القياسية :

تحدد المواصفة الدولية - **ISO 764 Horology الساعات المقاومة المغناطيسية مقاومة** الساعات إلى المجالات المغناطيسية، وفقًا للمعيار ISO764 أو ما يعادله DIN8309 (المعهد الألماني للمعايير الألمانية) ، يجب أن تقاوم الساعة المعرضة إلى مجال مغناطيسي مباشر يبلغ (4 800A/m).

يجب أن تحافظ الساعة على دقتها ± 30 ثانية في اليوم كما تم قياسها قبل الاختبار حتى يتم التعرف عليها باعتبارها ساعة مقاومة مغناطيسية .يتناول الملحق A من المواصفة القياسية ISO764 الساعات المعينة كمقاومة مغناطيسية مع مؤشر إضافي لشدة المجال المغناطيسي الذي يزيد عن (4 800A/m).

هناك طريقتان لبناء ساعة مضادة للمغناطيسية:

- **الطريقة الأولى :** تتمثل في جعل الأجزاء المتحركة من السبائك المختارة غير حساسة للمجالات المغناطيسية. تشتمل هذه السبائك على :
  - سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم).
  - سبيكة (البريليوم - البرونز).
  - سبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم).
  - سبيكة مشابهة لـ سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري).

يتم تفضيل هذه السبائك من قبل صناع الساعات المختلفين بسبب اختلاف خصائصها. منذ خمسينيات القرن العشرين ، تم استخدام [سبيكة (البريليوم - البرونز) وسبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم)] على نطاق واسع من قبل صناع الساعات. وفي الستينيات ، كانت جميع الساعات السويسرية تقريبًا تحتوي على توازن سبيكة (البريليوم - البرونز) وشعرات سبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم). كما تم صنع المراسي وعجلات الهروب وآليات المراقبة الأخرى من المعادن غير المغناطيسية أو السبائك.

- **الطريقة الثانية :** لصنع ساعة غير مغناطيسية هي أن تستوعب الحركة بأكملها في حالة مصنوعة من مادة شديدة النفاذية (موصلة مغناطيسية). يتم تغطية الحركة بمشبك ناعم من الحديد لمنع تشكيل الحقول المغناطيسية داخل الساعة نفسها.

تاريخ الصناعة :

أول تجارب مسجلة في صناعة الساعات المضادة للمغناطيسية في عام 1846م. كان صناع الساعات من فاشيرون كونستانتين من بين أول من قاموا بتجربة المظاهر المغناطيسية المضادة للساعة. ومع ذلك ، نجحوا في تجميع أول ساعة مضادة للمغناطيسية بعد عدة عقود فقط. كانت تلك الساعة قادرة على مقاومة المجالات المغناطيسية لأن بعض أجزائها كانت مصنوعة من معادن غير مغناطيسية : عجلة التوازن المصنوعة من البلاديوم ، والربيع المتوازن ، وعمود الرافعة.

في عام 1896م اكتشف "تشارلز إدوارد غيوم" سبيكة **إينكر** التي أساسها النيكل. بعد ذلك ، في عام 1920م ، عندما حصل على جائزة نوبل في الفيزياء ، طور سبيكة أخرى مشابهة لـ سبيكة [(حديد - نيكل - كربون - كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري)].

هذه السبائك ساعدت في تجميع الساعات المضادة للمغناطيسية. يستطيع كل من [(حديد - نيكل - كربون - كروم) والسبيكة المشابهة لها] مقاومة الحقول المغناطيسية ، مما يسمح للساعة بالاستمرار في الحفاظ على وقت دقيق.

الاستخدام :

منذ ظهورها ، تم تفضيل الساعات المضادة للمغناطيسية من قبل الأشخاص الذين يتعاملون مع الحقول المغناطيسية العالية. وهي منتشرة على نطاق واسع بين المهندسين الإلكترونيين وفي المهن الأخرى التي توجد فيها مجالات مغناطيسية قوية.

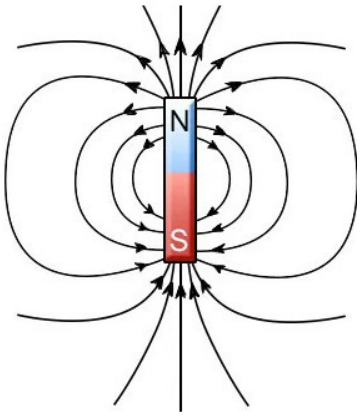
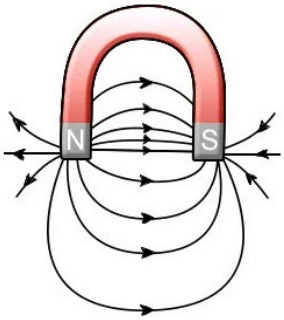
اليوم ، حتى ساعات الغواصين (طبقاً للمواصفة ISO 6425) يجب أن تكون مضادة للمغناطيسية بالإضافة إلى كونها مقاومة للماء ، ومضيئة بما فيه الكفاية ، ومقاومة للصدمات ولها أشرطة صلب

تم تجميع ساعة الجيب الأولى المضادة للمغناطيسية بواسطة فاشيرون كونستانتين في عام 1915م. في وقت لاحق ، في عام 1929م ، جمعت "تيسو" أول ساعة يد غير مغناطيسية على الإطلاق....

التمرين 18 الصفحة 111

رسم خطوط الحقل المغناطيسي :

رسم خطوط الحقل المغناطيسي للمغناطيس مع تحديد اتجاه خطوط كل حقل :

شكل المغناطيس	قضيب مغناطيسي	مغناطيسي نضوي(حرف U)
رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكل		
اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي	خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).	خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتّجه من قطبه الشّمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).

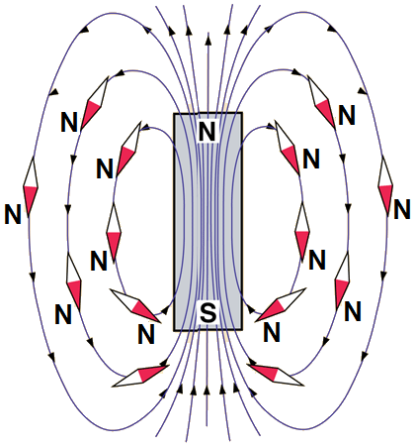
التمرين 19 الصفحة 111

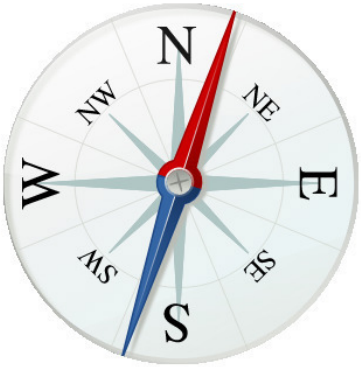
البوصلة المغناطيسية ورسم خطوط الحقل :

تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط الحقل المغناطيسي حول مغناطيس معيّن ، وذلك لأن إبرة البوصلة هي :

أ ـ مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحريّة في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب.

تعقيب غير مطلوب :





التمرين 20 الصفحة 111

سلوك مغناطيس حرّ :

وصف سلوك مغناطيس معلق بخيط ويتحرك بحرية :
نترك مغناطيس معلق بخيط في حامل وهو يتمتع بحرية الحركة حتى يتوازن وفق وضعية ثابتة [(شمال ـ جنوب) الأرض]، ونقرب من أحد قطبيه جسمًا حديديًا كمفك البراغي ، مسمار ، ملعقة أو مفتاح ، فإنه ينجذب نحو الجسم الحديدي ليلتصق به مغادرًا الوضعية التي أخذها عندما تُرك لحاله [(شمال ـ جنوب) الأرض].

التمرين 21 الصفحة 111

المغنطة :

الطريقة التي تمكّنني من معرفة ما إذا كان جسم ممغنط أم لا ؟ :
● نقرب منه أجسامًا من الحديد (الليّن) مثل المشابك الورقية (مسّاكات الورق) ، عندها يظهر تأثيره عليها إذا كان ممغنطًا.

طريقة أخرى :

● نعلق جسمًا حديديًا بخيط في حامل بعيدًا عن أيّ مادة يمكن أن تؤثر فيه كالفولاذ أو مغناطيس ، ونتركه حر الحركة حتى يتوازن (يستقر بوضعية معيّنة) فإذا اتخذ لنفسه الاتجاه [(شمال ـ جنوب) الأرض] نزيحه قليلا عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [(شمال ـ جنوب) الأرض] فإنه ممغنط.

طريقة أخرى :

● نضع جسمًا حديديًا كمسمار فوق قطعة فلين أو بوليسترين موضوعة فوق سطح سائب للماء داخل حوض بعيدًا عن أيّ مادة يمكن أن تؤثر فيه كالفولاذ أو مغناطيس ، ونتركه حر الحركة حتى يتوازن (يستقر بوضعية معيّنة) فإذا اتخذ لنفسه الاتجاه [(شمال ـ جنوب) الأرض] نزيحه قليلا عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [(شمال ـ جنوب) الأرض] فإنه ممغنط.

طريقة أخرى :

● نضع جسمًا حديديًا تحت لوح ذو حافة (سمك) رقيقة من مادة غير مغناطيسية كالزجاج ، الخشب ، ورق أو بلاستيك وننثر فوقها كمّية من برادة الحديد مع النقر الخفيف على اللوح ، فإذا انتظمت حبيبات برادة الحديد بشكل خطوط حول الجسم الحديدي فهو دليل على أنه جسم ممغنط.

التمرين 22 الصفحة 111

قضيب مغناطيسي وإبرة ممغنطة :

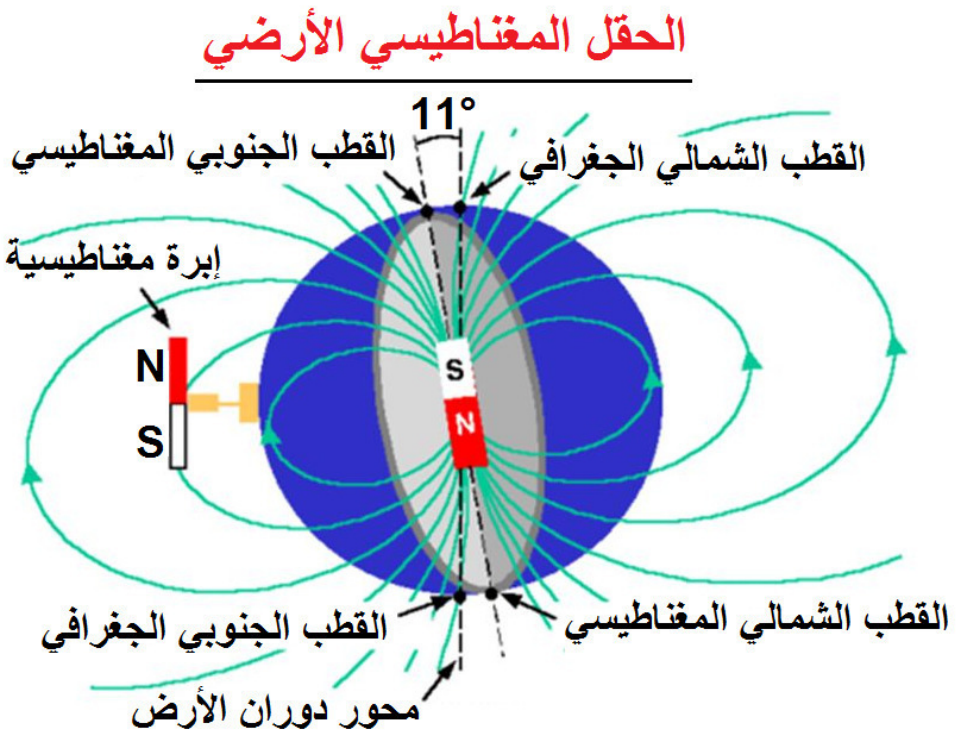
● نرسم الوضعية التي يتخذها المغناطيس المعلق والمتروك حر الحركة على ورقة بيضاء موضوعة أسفله الاتجاه (شمال ـ جنوب) الذي يأخذه. حيث اتّجه قطبه الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطبه الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.

● نبعد المغناطيس تمامًا ونضع الإبرة فوق الورقة وفي مكان الرسم.

الملاحظة : الإبرة المتروكة حرة الحركة اتّخذت نفس السلوك الذي اتّخذه المغناطيس المعلق وهو الاتجاه (شمال ـ جنوب) الأرض. حيث اتّجه قطبها الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطبها الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.

التفسير : الكرة الأرضية بكاملها تشكل مغناطيسًا كبيرًا ، قطبه الشمالي يقع في الجنوب الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، ويقع القطب الجنوبي في الشمال الجغرافي للكرة الأرضية أو قريبًا منه ، والكرة الأرضية بهذا الاعتبار تولد حقلا مغناطيسيًا مشكلا من خطوط منحنية مغلقة كالذي يولده قضيب مغناطيسي خطوط حقله من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. والسلوك الذي سلكه كل من المغناطيس والإبرة الممغنطة عبارة عن تجاذب بين قطبي أحدهما مع قطبي المغناطيس الافتراضي للأرض.

توضيح بالرسم (غير مطلوب):



التمرين 23 الصفحة 111

ربط قضيبين مغناطيسيين :

وصف وتفسير ما يحدث بين قطبين لمغناطيسين مربوطين معًا وموضوعين في كومة من المسامير :

- القطبان متماثلان (جنوبيS ـ جنوبيS) أو (شماليN ـ شماليN) :

ـ **الملاحظة :** يلاحظ أن عدد من المسامير انقسم إلى مجموعتين ، مجموعة التصقت بالقطب الجنوبيS للمغناطيس الأول ومجموعة التصقت بالقطب الجنوبيS للمغناطيس الثاني.

ـ **التفسير :** التنافر بين القطبين المتماثلين جعل القوى المغناطيسية تسعى لإبعاد المغناطيسين أحدهما عن الآخر. ويلاحظ أن المسامير انتظمت على خطوط الحقل المغناطيسي التي تتجه نحو كلا القطبين (إن كانا جنوبيين) وكأنه يحدث تنافر بينهما مما يجعلها تغير الاتجاه نحو الأعلى ونحو الأسفل فلا تلتقي وتظهر منطقة صغيرة بين القطبين لا تمر بها خطوط الحقل.

- القطبان مختلفان (شماليN ـ جنوبيS) أو (جنوبيS ـ شماليN) :

ـ **الملاحظة :** عدد من المسامير انجذبت والتصقت بالقطبين الشماليN للمغناطيس الأول والجنوبيS للمغناطيس الثاني المتجاذبان.

ـ **التفسير :** التجاذب بين القطبين المختلفين جعل القوى المغناطيسية تسعى لتقريب المغناطيسين أحدهما من الآخر. وخطوط الحقل المغناطيسي تنطلق من أحد القطبين(الشماليN) وتنتهي عند القطب الثاني (الجنوبيS) وهي مستقيمة في المنطقة بين القطبين ومنحنية في باقي المناطق.

التمرين 24 الصفحة 111

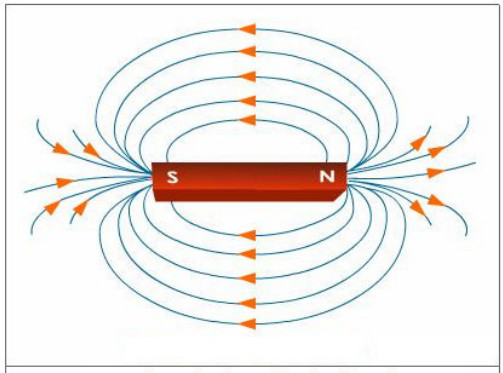
الحقل المغناطيسي :

قضيب مغناطيسي ، برادة الحديد ، بوصلات(إبر مغناطيسية صغيرة).

■ الطيف المغناطيسي المتشكّل عن هذا القضيب هو : مجموعة الخطوط التي تشكّلها برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي ، أو [هو مجموعة الخطوط التي تتموضع وفقها مجموعة البوصلات (الإبر المغناطيسية الصغيرة) حول القضيب المغناطيسي].

■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

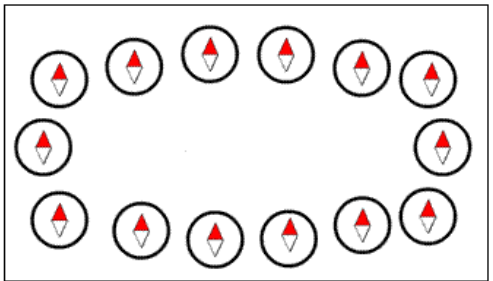
- تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القضيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).
- نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس حقلا مغناطيسيًا.
- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكّلة :



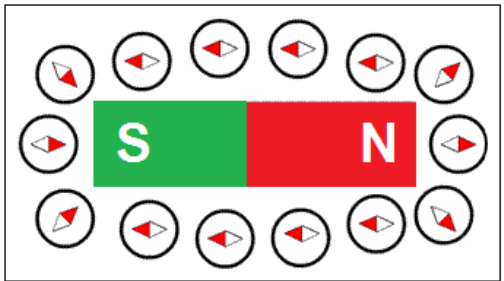
خطوط الحقل المغناطيسي

تعقيب غير مطلوب :

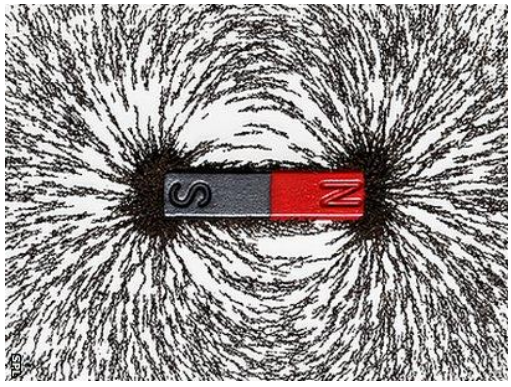
■ الطيف المغناطيسي المتشكّل عن هذا القضيب :



وضعية الإبر الممغنطة(البوصلات)
قبل وضع المغناطيس



وضعية الإبر الممغنطة(البوصلات)
بعد وضع المغناطيس

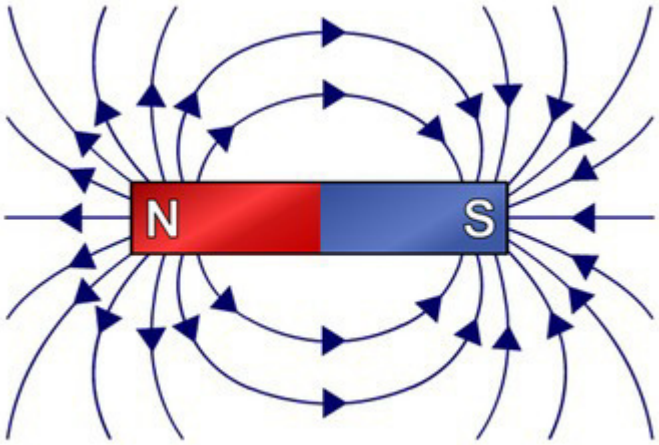


■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

● تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القضيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).

- نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس حقلا مغناطيسيًا.

- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكّلة :



التمرين 25 الصفحة 111

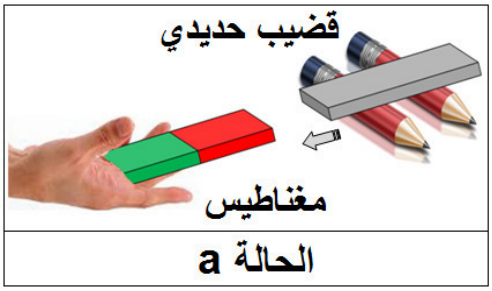
التجاذب والتنافر :

وضع مغناطيس فوق قلمين رصاصيين وتقريب من أحد قطبيه(الشماليN أو الجنوبيS) طرف قضيب حديدي ممسوك باليد (الحالة b).

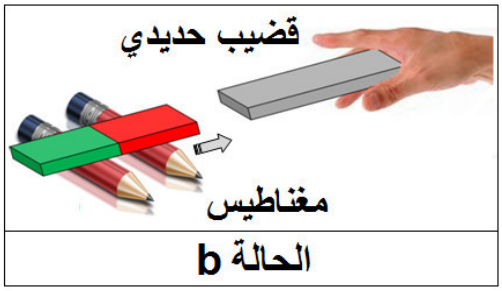
الملاحظة : الحالة a : القضيب الحديدي حر الحركة يتقدم محركًا القلمين لينجذب إلى المغناطيس الممسوك باليد.

الحالة b : المغناطيس حر الحركة يتقدّم محركًا القلمين لينجذب إلى القضيب الحديدي الممسوك باليد.

التفسير : يؤثر المغناطيس بقوة مغناطيسية على القضيب الحديدي ويحركه (يجذبه) إليه إذا كان حر الحركة ، أما إذا كان المغناطيس حر الحركة فينجذب هو إلى القضيب الحديدي.



الحالة a



الحالة b

التمرين 26 الصفحة 111

مغناطيس وسلسلة مسامير صغيرة :

تعليق سلسلة مسامير حديدية بمغناطيس :

أ ـ بقيت هذه السلسلة عالقة بالمغناطيس لأنها ممغنطة بالتأثير(التلامس).

ب ـ كتابة فقرة لتفسير ما حدث :

المغناطيس أثر بقوة جذب مغناطيسية على المسامير الحديدية وجعلها تشكل سلسلة مترابطة من المسامير ، قد تمّت مغنطتها بالتأثير لملامسة المغناطيس لها ، وهذا التأثير يدوم ببقاء المؤثر عليها ، ولأنها مصنوعة من الحديد (اللّيّن) سيؤدي إبعاد المغناطيس(المؤثر) عنها إلى سقوطها وفقدانها للمغنطة.

ج ـ فصل المغناطيس عن سلسلة المسامير :

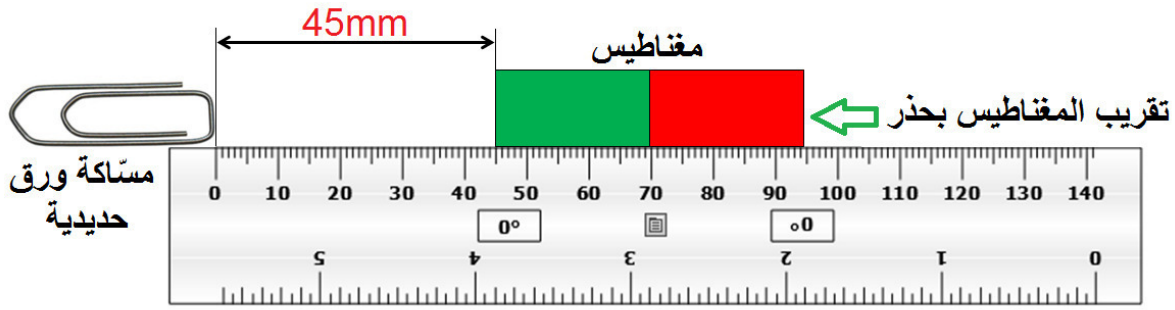
الملاحظة : تسقط المسامير بفصل المغناطيس عن السلسلة المتشكلة منها.

التفسير : فقدان مسامير السلسلة لمغنطتها بإبعاد المغناطيس عنها (زوال المؤثر) أدى إلى سقوطها لأنها مصنوعة من الحديد (اللّيّن) أي شكلت السلسلة مغناطيسًا مؤقتًا.

التمرين 27 الصفحة 112

انجذاب ماسك الورق :

إنجاز التجربة : نحقق التجربة كما في الشكل الموالي ، وذلك بتقريب قضيب مغناطيسي يستند على حافة مسطرة بحذر من مسّاكة ورق حديدية.



الملاحظة : عند وصول حافة المغناطيس إلى النقطة التي تبعد بـ(45mm) عن موضع مسّاكة الورق الحديدية ، تندفع المسّاكة منجذبة إلى طرف المغناطيس بتأثير قوة مغناطيسية مصدرها القضيب المغناطيسي.

الاستنتاج : تأثير القوة المغناطيسية على مسّاكة الورق الحديدية مصدرها الحقل المغناطيسي المتواجد حول المغناطيس وعلى مسافة قدرها 45mm من جهة مسّاكة الورق.

التمرين 28 الصفحة 112

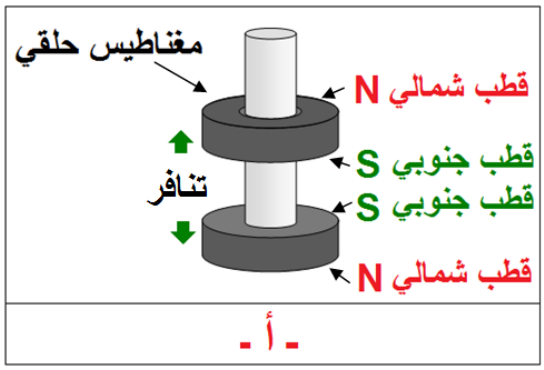
اسطوانة زجاجية ومغناطيسين حلقيين :

ندخل ساق زجاجية(مادة لا مغناطيسية) داخل مغناطيسين على شكل حلقي بحيث يمكنهما الانزلاق بسهولة.

أ ـ التفسير :

يبقى المغناطيس العلوي أعلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التنافر المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المتماثلين (جنوبيS ـ جنوبيS) كما في الشكل التوضيحي ـ أ ـ

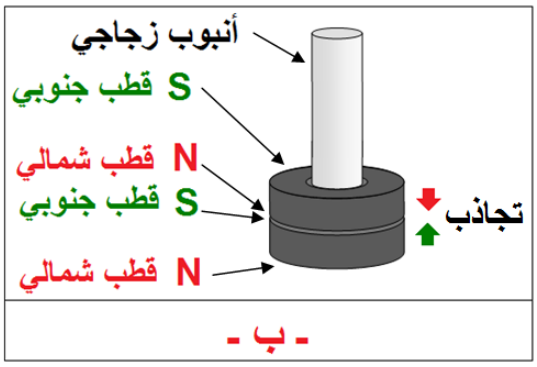
أو تحدث بين قطبيهما المتماثلين (شماليN ـ شماليN)



ب ـ نعكس جهة المغناطيس العلوي (نقلبه رأسًا على عقب) :

الملاحظة :

ينزل المغناطيس العلوي منجذبًا إلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التجاذب المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المختلفين (شماليN ـ جنوبيS) كما في الشكل التوضيحي : ـ ب ـ



ملاحظة : الرسم غير مطلوب.

التمرين 29 الصفحة 112

الجذب المغناطيسي :

■ المواد التي تنجذب إلى المغناطيس هي المواد الحديدية (الحديد الليّن ، الفولاذ ، النيكل ، الكروم ...) والسبائك (الخلائط) التي تحتوي على مواد حديدية.

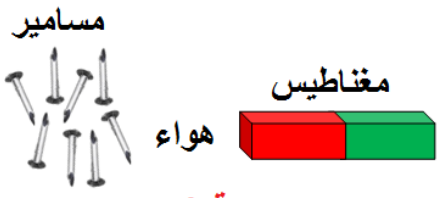
■ تأثير المغناطيس من خلال حاجز لا مغناطيسي (نفاذ القوة المغناطيسية) :

تجربة 1 :

نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (الهواء).

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

الاستنتاج : الهواء جسم غازي لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).



تجربة 1

تجربة 2 :

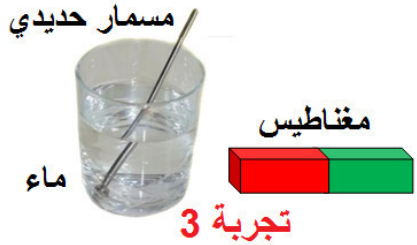
تجربة 2

تجربة 3 :

نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (الماء) وتكون مغمورة فيه.

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

الاستنتاج : الماء جسم سائل لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).

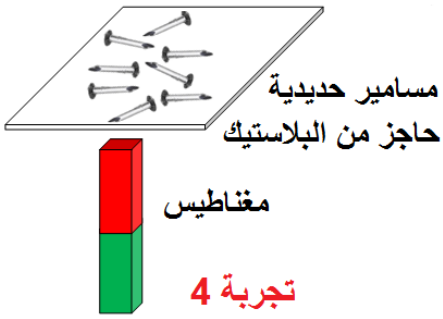


تجربة 4 :

نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (البلاستيك).

الملاحظة : المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

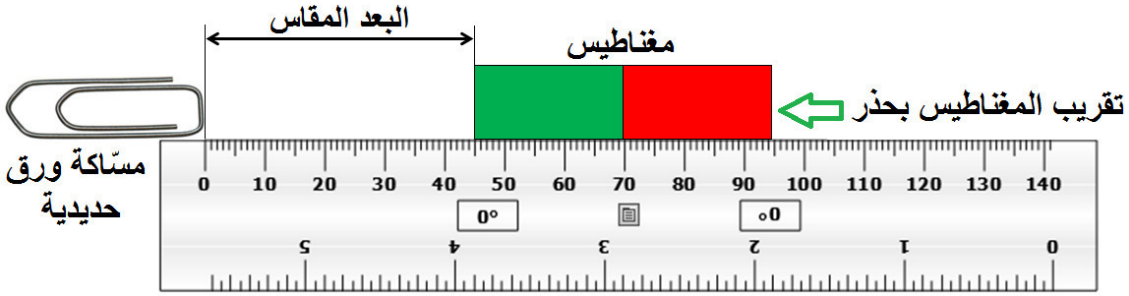
الاستنتاج : البلاستيك جسم صلب لا مغناطيسي ينفذ منه تأثير المغناطيس (القوة المغناطيسية).



■ وصف مقارنة تأثير مغناطيسين :

وذلك بتقريب مغناطيس أول يستند على حافة مسطرة بحذر من مسّاكة ورق حديدية.

وقياس البعد الذي يظهر منه تأثير المغناطيس على مسّاكة الورق ، ثمّ نعيد نفس العملية بالنسبة للمغناطيس الثاني. ونقارن بين البعدين ، ويكون المغناطيس الأقوى هو الذي يتحقق تأثيره عن بعد أطول.



■ وصف بتجربة كيفية التحقّق من تأثير أقطاب قضبان مغناطيسية :

وذلك بتقريب قطب المغناطيس الأول من كومة برادة الحديد (أو مجموعة مسامير حديدية صغيرة) من على بعد معيّن ، ثمّ نعيد نفس العملية بالنسبة لقطب المغناطيس الثاني ومن على نفس البعد ، ثمّ الثالث وهكذا. ونقارن بين كمية برادة الحديد (عدد المسامير) التي جذبها كل قطب ، ويكون المغناطيس صاحب القطب الأقوى هو الذي يجذب إليه أكبر كمية من برادة الحديد (أكبر عدد من المسامير).

التمرين 30 الصفحة 112

البوصلة :

■ يجب أن لا تكون البوصلة المستعملة في المنازل مصنوعة من الحديد لكي لا تتأثر بالأشياء المصنوعة من الحديد [لأن ذلك يجعلها تحيد عن وضعها الأصلي (شمال ـ جنوب)].

■ يمكن للبوصلة أن تعطي إشارات تدلّ على تواجد رواسب خام الحديد الكبيرة بتغيير وضعها الأصلي (شمال ـ جنوب) وأخذها وضعية باتجاه الرواسب المؤثرة عليها.

■ الأقطاب التي تخضع لظاهرة التنافر بين قضيبين مغناطيسيين هما القطبان المتماثلان (شماليN ، شماليN) أو القطبان(جنوبيS ، جنوبيS).

تعقيب غير مطلوب :

● تصنع إبرة البوصلة المستعملة في المنازل (الجزء المتحرك) من السبائك المختارة غير حساسة للمجالات المغناطيسية. تشتمل هذه السبائك على :
- سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم).
- سبيكة (البريليوم - البرونز).
- سبيكة (الحديد والنيكل والكروم - التيتانيوم - البريليوم).
- سبيكة مشابهة لـ سبيكة (حديد - نيكل - كربون - كروم) ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري).

التمرين 31 الصفحة 112

التمغنط :

■ وصف عملية التمغنط وإزالتها :

● تحدث مغنطة الحديد بالتأثير والدلك والتيار الكهربائي. وتزول مغنطة الحديد بزوال المؤثر.

● يتمغنط الفولاذ كالحديد الليّن لكن مغنطته تبقى بعد زوال السبب الذي أحدث مغنطته. وتصنع المغانط الدائمة من الفولاذ.

● يمكن إزالة المغنطة الدائمة لمغناطيس بالتسخين الشديد، أو بالطّرق، أو بحقل مغناطيسي يكون اتجاهه معاكس لاتجاه الحقل الذي أحدث المغنطة، أو عدم حفظها بعناية وبطريقة مناسبة.

■ يفقد مسمار ممغنط مغنطته حسب الكيفية التي استعملت في عملية مغنطته :

بالتأثير :

أ ـ إذا استعمل مغناطيس في عملية التأثير (المغنطة) عن قرب لمغنطة المسمار ، ويتمّ إبعاد المغناطيس عن المسمار(حديد ليّن) لإزالة هذه المغنطة.

ب ـ إذا استعمل القطب الشمالي للمغناطيس (حقل مغناطيسي) في عملية التأثير لمغنطة مسمار (حديد ليّن) ، فإنه يستعمل القطب الجنوبي للمغناطيس (حقل معاكس) لإزالة هذه المغنطة.

بالدلك :

إذا استعمل مغناطيس في عملية الدلك لمغنطة مسمار مغنطة دائمة (فولاذ) ، فإنه يتمّ إزالة هذه المغنطة بالتسخين الشديد أو بالطّرق.

■ وصف بتجربة توضيحية :

● نملأ أنبوب زجاجي ببرادة الحديد جيدًا ثمّ نقوم بمغنطته (برادة الحديد داخل الأنبوب الزجاجي) وذلك بدلكه باستعمال القطب الشماليN لمغناطيس بشكل دائري وفي نفس الاتجاه ولمدّة زمنية كافية. ثمّ نقرب الأنبوب من مسامير حديدية صغيرة.

الملاحظة : الأنبوب(برادة الحديد) يجذب المسامير.

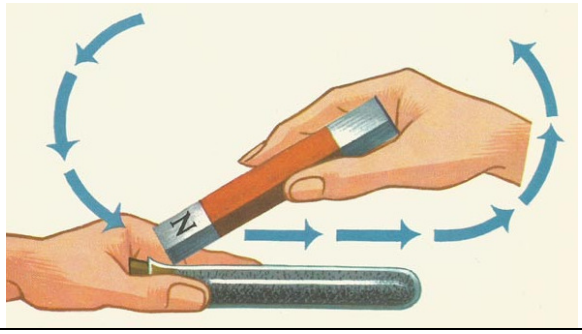
الاستنتاج : الأنبوب تمغنط بالدلك (تأثير المغناطيس نفذ من الأنبوب الزجاجي إلى برادة الحديد).

- نسخن الأنبوب المملوء ببرادة الحديد جيدًا. ثمّ نقربه من مسامير حديدية صغيرة.

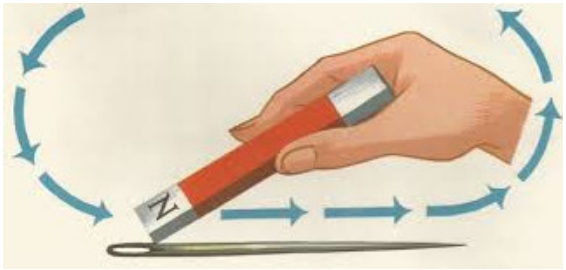
الملاحظة : الأنبوب(برادة الحديد) لا يجذب المسامير.

الاستنتاج : الأنبوب فقد تمغنطه بالتسخين الشديد.

صور توضيحية غير مطلوبة :

مغنطة أنبوب مملوء ببرادة الحديد	إزالة المغنطة بالتسخين الشديد
	

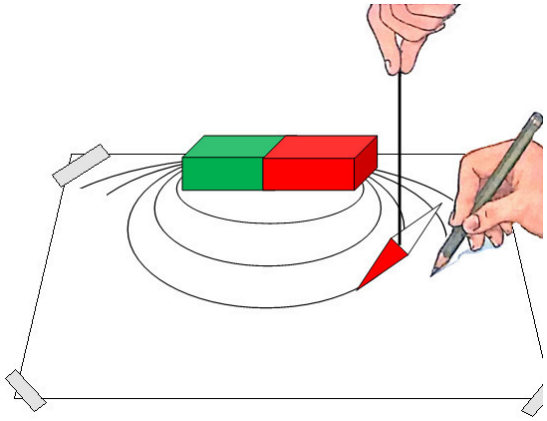
صور توضيحية غير مطلوبة :

مغنطة إبرة بالدلك باستعمال قضيب مغناطيسي	إزالة المغنطة بالتسخين الشديد
	

التمرين 32 الصفحة 112

المغناطيس والإبرة المغناطيسية :

1 ـ وصف هذا النشاط :



نضع قضيبا مغناطيسيا على ورقة بيضاء موضوعة فوق طاولة ، ونعلق بواسطة خيط إبرة ممغنطة صغيرة ونجعلها في مكان قريب من القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي ونغير موضعها حول المغناطيس ، نتركها حتى تستقرّ في وضعها ثمّ نرسم خطا دائريًا يصل بين القطب الشمالي للمغناطيس وقطبه الجنوبي ونعلم بسهم اتجاه الخط اعتمادًا على قطب الإبرة الشمالي ، وهكذا حتى نتحصل على مجموعة من الخطوط المنحنية.

2 ـ تسمية قطبي المغناطيس اعتمادًا على اللون :

- **قطب شماليN :** ملوّن باللون الأحمر (يمين الصورة).
- **قطب جنوبيS :** ملوّن باللون الأخضر (يسار الصورة).

3 ـ مسار الإبرة المغناطيسية : يوافق مسار خطوط الحقل المغناطيسي للقضيب المغناطيسي ، أن الإبرة المغناطيسية تتجه بقطبها الجنوبيS إلى القطب الشماليN للمغناطيس وبقطبها الشماليN باتجاه الخط إلى القطب الجنوبيS للمغناطيس (قطباها في حالة تجاذب مع قطبي المغناطيس).

4 ـ تحديد اتجاه هذه المسارات : اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي تخرج من القطب الشماليN وتدخل إلى القطب الجنوبيS لذات المغناطيس.

5 ـ تسمية هذه الخطوط : خطوط الطيف المغناطيسي.

6 ـ إنجاز هذا النشاط : لإنجاز هذا النشاط استعن بالوصف (السؤال 1) وبمكتسباتك القبلية.

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعلمي الثالث:		المقطع التعلمي الثاني:
الظواهر الكهربائية والمغناطيسية		الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي(تجربة أورستد). 2 ـ فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر(قوة لابلاص). 3 ـ المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 120

ملأ الفراغات بما يناسب :

- إن مرور **التيار** الكهربائي في ناقل يولّد **حقلا مغناطيسيًا**(مجالا مغناطيسيًا).
- يتولد في **حقل مغناطيسي**(مجال مغناطيسي) في الوشيعة التي **يجتازها** (يمرّ بها) تيار كهربائي.
- للوشيعة وجهان **وجه شمالي(N)** و **وجه جنوبي(S)** عندما يجتازها **تيار كهربائي**.
- تلعب **الوشيعة** دور القضيب المغناطيسي عندما يجتازها **تيار** كهربائي.

جملة مضافة :

- يؤثر **الحقل المغناطيسي** لمغناطيس **دائم** في **وشيعة** أو **ناقل** يَعبُره **تيار كهربائي**.

التمرين 02 الصفحة 120

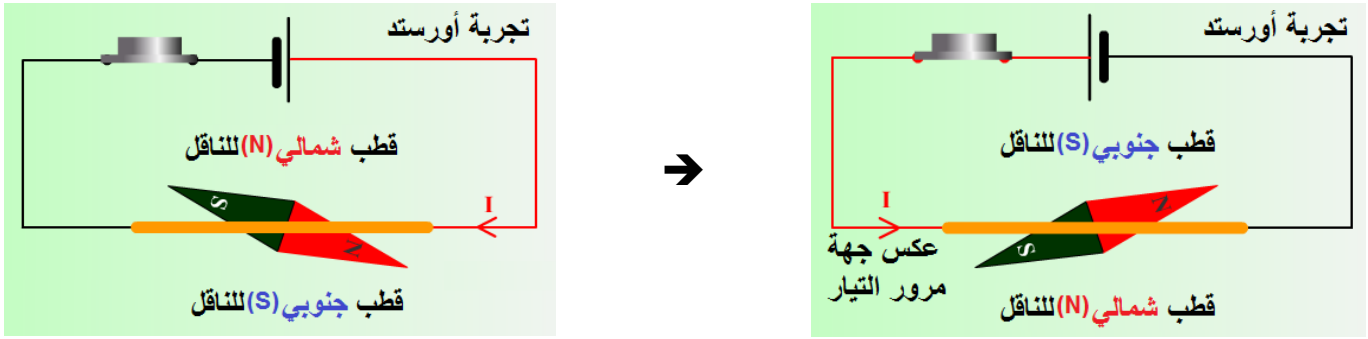
الإجابة بـ"**صحيح**" أو بـ"**خطأ**" :

- تجذب الوشيعة المواد المغناطيسية بطرفيها عندما يمرّ بها تيار كهربائي ← **صحيح**.
- الناقل الذي يمرّ فيه تيار كهربائي له قطبان شمالي (N) وجنوبي(S) ← **صحيح**.
- لا تتأثر الإبرة المغناطيسية الموجودة بجوار وشيعة يعبُرها تيار كهربائي ← **خطأ**.

تعقيب غير مطلوب :

- الناقل الذي يمرّ فيه تيار كهربائي له قطبان شمالي (N) وجنوبي(S) ← **صحيح**.

التبرير : الناقل الذي يمرّ فيه تيار كهربائي يمتلك قطبان شمالي (N) وجنوبي(S) بمرور التيار الكهربائي المستمر به، ويتشكلان عند جانبيه وليس عند طرفيه. وعند تغيير جهة مرور التيار بالناقل يتغيّر موضع القطبين؛ القطب الشمالي (N) يصبح مكان القطب الجنوبي(S)، و القطب الجنوبي(S) يصبح مكان القطب الشمالي (N)، كما تظهره الصورتان التاليتان:



- وما يفسر انحراف الإبرة الممغنطة عن وضعها الموازي للسلك الناقل قبل تمرير التيار الكهربائي به؛ هو انجذاب قطبها الشمالي(N) نحو القطب الجنوبي(S) للحقل المغناطيسي المتشكل حول السلك الناقل بتمرير التيار الكهربائي به.

- من المؤكد أنّ لكل مغناطيس مهما كان نوعه(طبيعته) ومهما كان شكله ومهما كانت طريقة الحصول عليه؛ قطبان أحدهما شمالي(N) والثاني جنوبي(S).

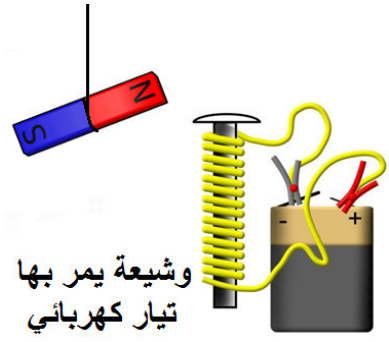
فكيف يكون السلك المستقيم الناقل للتيار شبيهًا بالمغناطيس إن لم يكن له قطبان شمالي(N) وجنوبي(S)؟ ولماذا انحرفت الإبرة الممغنطة عن وضعها الأصلي إن لم يكن هناك قطب جنوبي(S) يجذب قطبها الشمالي(N)؟

- لا تتأثر الإبرة المغناطيسية الموجودة بجوار وشيعة يعبُرها تيار كهربائي ← **خطأ**.

التبرير : تتأثر الإبرة المغناطيسية الموجودة بجوار وشيعة يعبُرها تيار كهربائي، لأن الوشيعة التي يعبُرها تيار كهربائي تلعب دور قضيب مغناطيسي في التأثير على إبرة ممغنطة موجودة بالقرب منه.

التمرين 03 الصفحة 120

في كامل الإجابات المقترحة كحل للتمرين الرسومات غير مطلوبة.

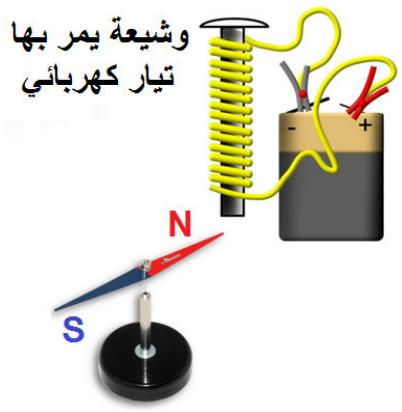


وصف كيفية الكشف عن وجهي وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر :
نكشف عن وجهي وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر بواسطة قضيب مغناطيسي إذ يحدث التنافر بين وجه الوشيعة وقطب القضيب المغناطيسي؛ اللذان يحملان نفس الاسم(شمالN، شماليN) أو (جنوبيS، جنوبيS) ، ويحدث التجاذب بين وجه الوشيعة وقطب القضيب المغناطيس؛ اللذان يحملان اسمين مختلفين(شماليN، جنوبيS).

وصف آخر :

نكشف عن وجهي وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر بتقريب قطب شماليN لقضيب مغناطيسي مثلا من أحد وجهي الوشيعة؛ فإذا حدث بينهما تجاذب فوجه الوشيعة وجه جنوبيS ويكون الوجه الآخر لها وجهًا شماليًاN.

إجابة ثانية :



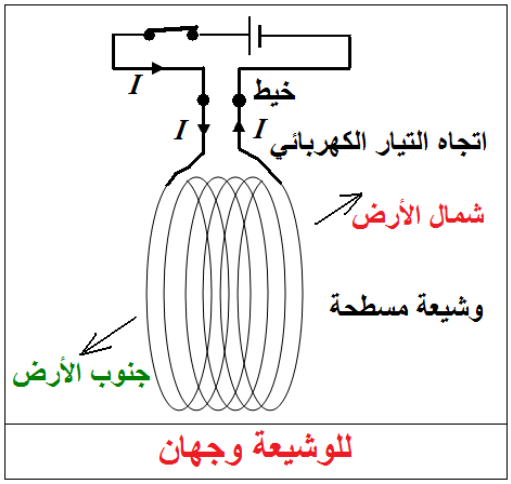
نكشف عن وجهي وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر بتقريب قطب شماليN لإبرة ممغنطة مثلا من أحد وجهي الوشيعة.

فإذا حدث بينهما تنافر

فوجه الوشيعة وجه شماليًاN

ويكون الوجه الآخر لها وجهًا جنوبيS.

إجابة ثالثة :



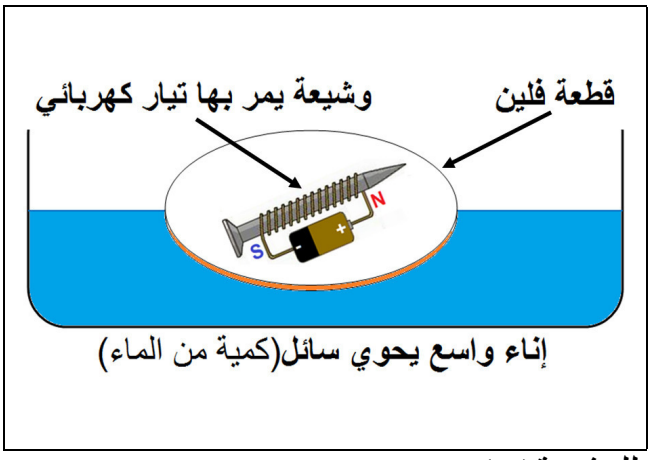
نكشف عن وجهي وشيعة بربطها داخل دارة كهربائية وتعليقها في حامل وتركها حرة الحركة والانتظار حتى تستقر(تأخذ وضعية معيّنة)، ثم نمرر تيارًا كهربائيًا مستمرًا بها بغلق القاطعة.

فنلاحظ انحراف الوشيعة بوجهيها وأخذها لوضع شمال جنوب الأرض.

ويكون الوجه المتجه نحو شمال الأرض هو وجه شمالي للوشيعة(N).

والوجه المتّجه نحو جنوب الأرض هو وجه جنوبي للوشيعة (S).

إجابة رابعة :



نكشف عن وجهي وشيعة بربطها داخل دارة كهربائية ووضعها على قطعة فلين موضوعة فوق سطح سائب(حر) لسائل(ماء) داخل إناء واسع وتركها حرة الحركة والانتظار حتى تستقر(تأخذ وضعية معيّنة).

فنلاحظ أن الوشيعة بوجهيها أخذت وضعًا ثابتًا شمال جنوب الأرض كلما حركناها قليلا تحافظ عليه دائمًا.

ويكون الوجه المتجه نحو شمال الأرض هو وجه شمالي للوشيعة(N).

والوجه المتّجه نحو جنوب الأرض هو وجه جنوبي للوشيعة (S).

التمرين 04 الصفحة 120

المقارنة بين مغناطيس دائم ومغناطيس كهربائي :

وجه المقارنة	مغناطيس دائم	مغناطيس كهربائي
التشابه	▪ جذب المواد المغناطيسية.	▪ جذب المواد المغناطيسية.
	▪ له قطبان شماليN، جنوبيS.	▪ له قطبان شماليN، جنوبيS.
	▪ يملك خاصيتي التجاذب والتنافر.	▪ يملك خاصيتي التجاذب والتنافر.
	▪ يتشكل حوله حقل مغناطيسي.	▪ يتشكل حوله حقل مغناطيسي.
	▪ شدّة قوة التأثير تكون عند قطبيه (تضعف كلما اقتربنا من منتصفه).	▪ شدّة قوة التأثير تكون عند قطبيه (تضعف كلما اقتربنا من منتصفه).
	▪ يمتلك قوة مغناطيسية يتعدى تأثيرها الحواجز اللامغناطيسية (بلاستيك، ورق...).	▪ يمتلك قوة مغناطيسية يتعدى تأثيرها الحواجز اللامغناطيسية (بلاستيك، ورق...).
الاختلاف	■ مغناطيس غير كهربائي.	● مغناطيس كهربائي.
	■ يمتلك حقل مغناطيسي دائم.	● يمتلك حقل مغناطيسي مؤقت يزول بقطع التيار الكهربائي.
	■ يمتلك قطبين شماليN، جنوبيS ثابتين.	● يمتلك قطبين شماليN، جنوبيS غير ثابتين، يتغيّران بتغيّر جهة مرور التيار الكهربائي.
	■ يمتلك حقل مغناطيسي ثابت الشدّة.	● يمكن التحكم في شدّة الحقل المغناطيسي المتولد عنه (بتغيير شدّة التيار الكهربائي).

● بعض مزايا المغناطيس الكهربائي :

1 ـ القدرة على تشغيل القوة المغناطيسية(بتمرير التيار الكهربائي) وإيقاف تشغيلها(بقطع التيار).
2 ـ السيطرة على قوة المغناطيس : يمكن تغيير القوة المغناطيسية المتولدة عن مغناطيس كهربائي.
3 ـ المغناطيس الكهربائي واسع الاستعمال (الجرس، المحرك، المولدات، القطار الكهربائي، بطاقة الدفع البنكي المغناطيسية، الرافعات، القاطع الكهربائي والقاطعات المتحكّم فيها عن بعد، أجهزة طبيّة لإنتاج صور تفصيلية لجسم الإنسان، مكبرات الصوت وسمّاعات الرأس، شفرات الحلاقة الكهربائية،...
4 ـ إمكانية تغيير جهة الحركة للأشياء التي يحركها مغناطيس كهربائي(المحركات).

التمرين 05 الصفحة 120

أجهزة تشغلها محركات كهربائية تُغذى بتيار كهربائي مستمر :

مسجّل راديو كاسيت ـ الساعات والمنبهات ـ مشغلات الأقراص المضغوطة ـ محرك الاهتزاز الموجود في الهاتف النقال ـ الألعاب والسيارات الصغيرة ـ الأجهزة المنزلية ـ الطابعات ـ المصاعد الكهربائية ـ آلات الغزل والنسيج ـ المثاقب ـ ماسحات زجاج السيارات...

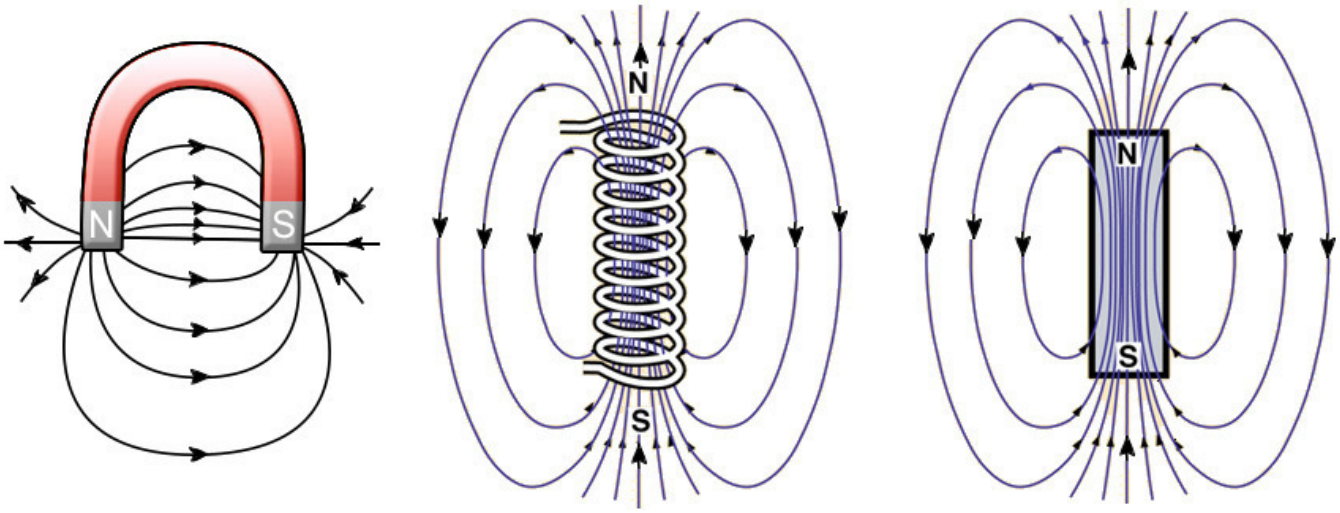
التمرين 06 الصفحة 120

المقارنة بين خطوط الحقل المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي وحول وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر:

وجه المقارنة	خطوط الحقل المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي	خطوط الحقل المغناطيسي حول وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر
الوجود	دائمة	مؤقتة
الشكل	خطوط مستقيمة متقاربة داخل القضيب المغناطيسي؛ تتحول خارجه إلى خطوط منحنية متباعدة قليلا.	خطوط مستقيمة متقاربة داخل الوشيعة التي يجتازها تيار كهربائي؛ تتحول خارجها إلى خطوط منحنية متباعدة قليلا.
الاتجاه	اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي يكون من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل القضيب المغناطيسي. ويكون اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي خارج القضيب المغناطيسي من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.	اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة من الوجه الجنوبي إلى الوجه الشمالي. ويكون اتجاه الخطوط خارج الوشيعة من الوجه الشمالي إلى الوجه الجنوبي.

ملاحظة :

- خطوط الحقل المغناطيسي لوشيعة مسطحة طويلة يجتازها تيار كهربائي مستمر تشبه تماما خطوط الحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي من حيث الشكل والاتجاه.
- خطوط الحقل المغناطيسي لوشيعة مسطحة طويلة يجتازها تيار كهربائي مستمر تشبه تماما خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس نضوي(على شكل حرفU، أيّ على شكل حدوة الحصان) من حيث الشكل، وتختلف عنه من حيث الاتجاه. فاتجاه خطوط الحقل داخل مغناطيس نضوي(U) تتجه من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.



التمرين 07 الصفحة 120

لف سلك ناقل معزول حول مسمار من الحديد، وربط طرفاه بعمود كهربائي مناسب.

● تحديد العبارات الغير صحيحة :

أ) مسمار الحديد يكوّن مغناطيسًا دائمًا.

هـ) يزول الحقل المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي.

تعقيب غير مطلوب :

أ) مسمار الحديد يكوّن مغناطيسًا دائمًا. ← المغناطيس الكهربائي مغناطيس مؤقت.

هـ) يزول الحقل المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي. ← المسمار داخل الحقل المغناطيسي المؤقت مصنوع من الحديد الليّن (يفقد مغنطته مباشرة عند قطع التيار الكهربائي).

التمرين 08 الصفحة 120

قوة لابلاص (قوة كهرومغناطيسية) : force de laplace (force électromagnétique)

التوضيح :

أ) يتأثر سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي مستمر بقوة لابلاس إذا كان السلك عموديًا على خطوط الحقل المغناطيسي.

السبب : لأن اتجاه قوة لابلاس يتعلق بعاملين هما :

1 ـ اتجاه التيار الكهربائي في الناقل حر الحركة.

2 ـ اتجاه الحقل المغناطيسي (وضع المغناطيس النضوي U).

وحامل قوة لابلاس عمودي على كل من شعاع الحقل المغناطيسي والناقل الكهربائي حر الحركة.

التمرين 09 الصفحة 120

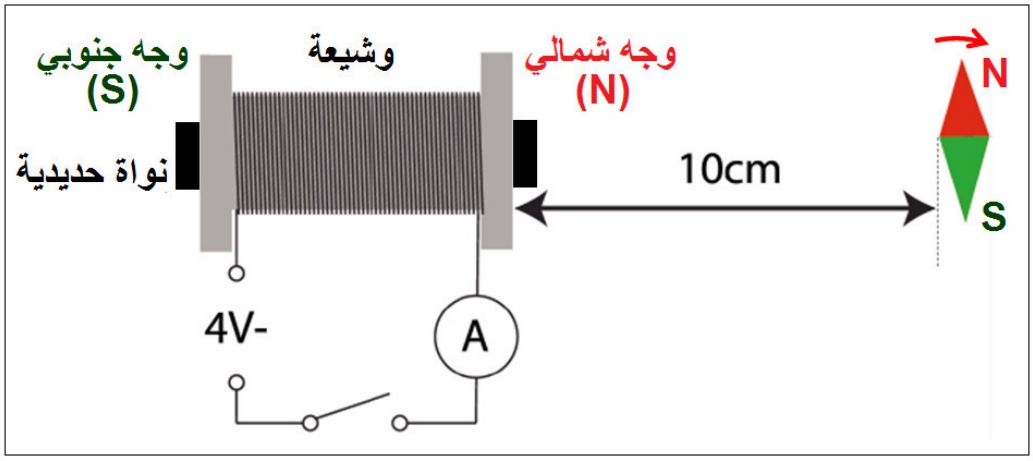
وشيعة وإبرة مغناطيسية :

1 ـ سبب انحراف الإبرة المغناطيسية هو **تولّد حقل مغناطيسي** حول الوشيعة بمرور التيار الكهربائي بعد غلق القاطعة.

2 ـ بما أن القطب الشمالي(N) للإبرة المغناطيسية انحرف مبتعدًا عن وجه الوشيعة الأيمن بمرور التيار الكهربائي، فهما متشابهان في الاسم، و**وجه الوشيعة الأيمن وجه شمالي(N)**. ويكون **وجهها الأيسر وجه جنوبي(S)**.

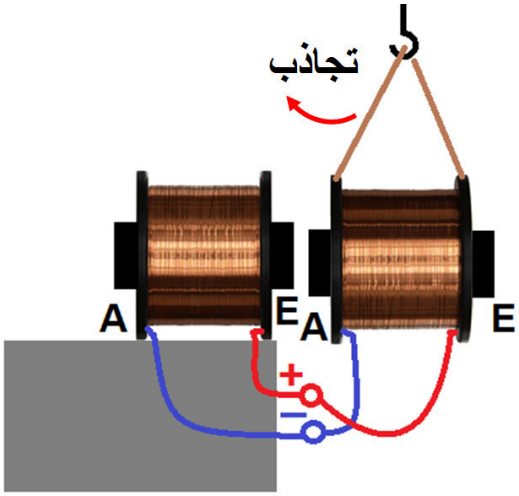
3 ـ عند وضع نواة حديدية داخل الوشيعة **يزداد الحقل المغناطيسي شدّة** فتنحرف الإبرة المغناطيسية **بسرعة أكبر**.

الشكل للتوضيح فقط (غير مطلوب إعادة رسمه)

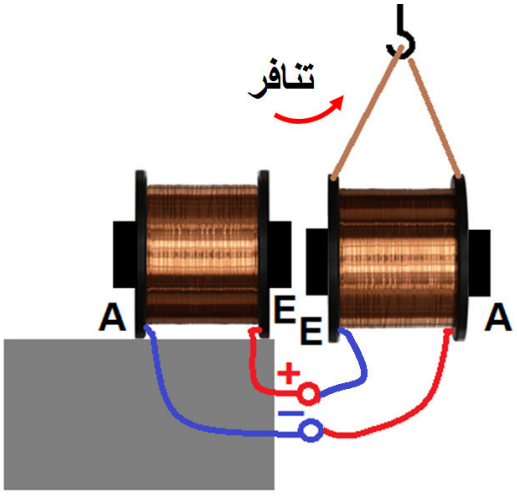


التمرين 10 الصفحة 120

التجاذب والتنافر بين وشيعتين :



1 ـ تمرير التيار الكهربائي المستمر بالوشيعتين يولّد **حقلا مغناطيسيًا** في كل منهما، فتدور الوشيعة المعلقة بخيط (قابلة للدوران) لتقترب وينجذب وجهها(A) إلى الوجه(E) للوشيعة الموضوعة فوق سطح الطاولة والمختلف معه في الاسم(**تجاذب**).



2 ـ عندما نعكس توصيل إحدى الوشيعتين بالعمود الكهربائي نفسه تنعكس جهة مرور التيار الكهربائي (قلب قطبي العمود)، فيتغير وجها الوشيعة ليصبح الوجهان المتقاربان (1,2cm) للوشيعتين من نفس الاسم فتبتعد الوشيعة المعلقة بخيط بوجهها عن الوشيعة الموضوعة فوق سطح الطاولة والمتشابه معه في الاسم(**تنافر**).

التمرين 11 الصفحة 121

المقارنة بين قضيب مغناطيسي ووشيعة :

وجه المقارنة	قضيب مغناطيسي	وشيعة يمر بها تيار كهربائي مستمر
التشابه	▪ جذب المواد المغناطيسية.	▪ جذب المواد المغناطيسية.
	▪ له قطبان شماليN، جنوبيS.	▪ لها وجهان شماليN، جنوبيS.
	▪ يملك خاصيتي التجاذب والتنافر.	▪ تملك خاصيتي التجاذب والتنافر.
	▪ يتشكل حوله حقل مغناطيسي.	▪ يتشكل حولها حقل مغناطيسي.
	▪ شدّة قوة التأثير تكون عند قطبيه (تضعف كلما اقتربنا من منتصفه).	▪ شدّة قوة التأثير تكون عند وجهيها (تضعف كلما اقتربنا من منتصفها).
	▪ يمتلك قوة مغناطيسية يتعدى تأثيرها الحواجز اللامغناطيسية (بلاستيك، ورق...).	▪ يمتلك قوة مغناطيسية يتعدى تأثيرها الحواجز اللامغناطيسية (بلاستيك، ورق...).
الاختلاف	■ مغناطيس غير كهربائي.	● مغناطيس كهربائي.
	■ يمتلك حقل مغناطيسي دائم.	● تمتلك حقل مغناطيسي مؤقت يزول بقطع التيار الكهربائي.
	■ يمتلك قطبين شماليN، جنوبيS ثابتين.	● تمتلك وجهين شماليN، جنوبيS غير ثابتين، يتغيّران بتغيّر جهة مرور التيار الكهربائي.
	■ يمتلك حقل مغناطيسي ثابت الشدّة.	● يمكن التحكم في شدّة الحقل المغناطيسي المتولد عنها (بتغيير شدّة التيار الكهربائي).

التمرين 12 الصفحة 121

رافعة مغناطيسية :

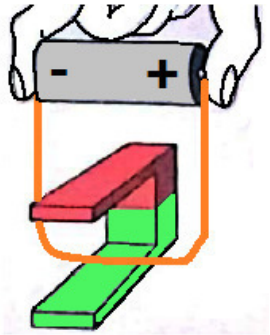
لا تَستعمل الرافعات مغانط دائمة لرفع أجسام حديدية ونقلها من مكان إلى آخر، لأنها تَعتمد في عملها على المغانط الكهربائية (مؤقتة) التي تتمغنط بمرور التيار الكهربائي والذي يؤدي قطعه إلى زوال المغنطة لتسقط الأجسام العالقة.

تعقيب غير مطلوب :

لا تَستعمل الرافعة المغناطيسية مغناطيسًا دائمًا لأنها تُستعمل لرفع ونقل الأجسام الحديدية من مكان إلى مكان آخر، وهذا يحتاج إلى مغانط مؤقتة يُتحكّم فيها؛ حيث تُغلقُ الدّارة الكهربائية المغذية للرافعة ويتشكّل الحقل المغناطيس حول الوشيعة ويُمغنط النواة الحديدية (تقويّة القوة المغناطيسية) التي تجذب كل ما هو مصنوع من الحديد أو من خلائط الحديد. وبعد نقلها إلى المكان المقصود يتم فصلها عن الرافعة بقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة فيزول حقلها المغناطيسي وتفقد النواة الحديدية(حديد ليّن) مغنطتها فتسقط الأجسام الحديدية تحت تأثير ثقلها.

التمرين 13 الصفحة 121

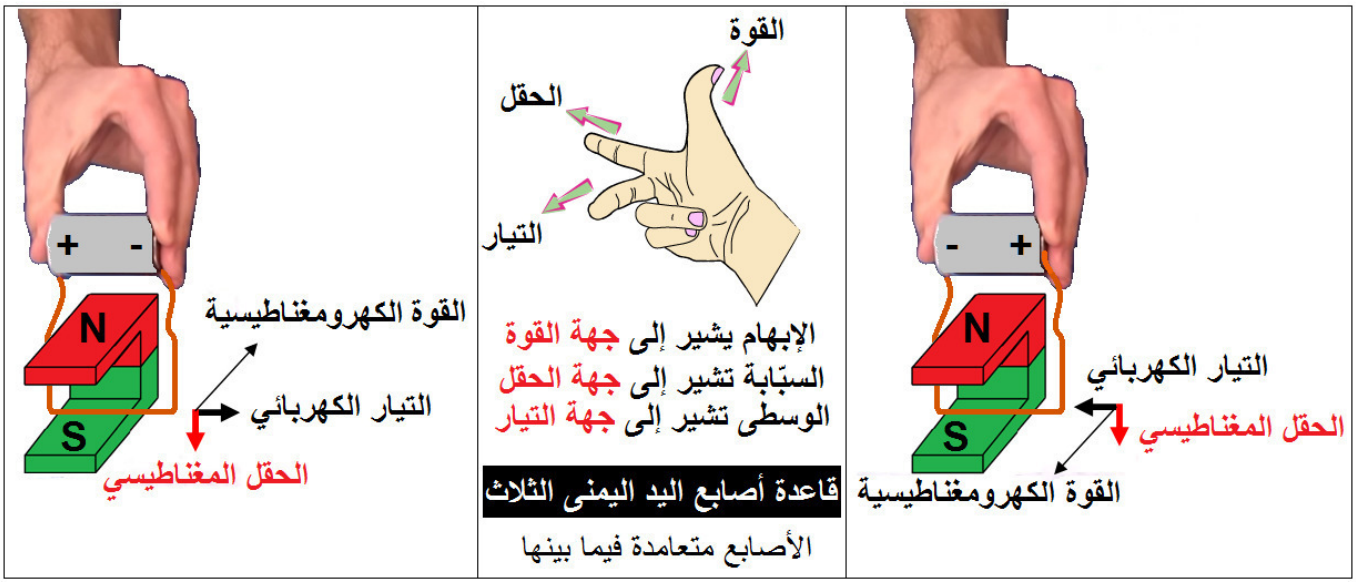
فعل حقل مغناطيسي في ناقل :



- **وصف ما يحدث :** يظهر في الصورة ناقل كهربائي يمر به تيار كهربائي مستمر(العمود الكهربائي) موضوع جزء منه داخل حقل مغناطيسي(المغناطيس النضويU) تتولّد عن هذين العاملين قوة كهرومغناطيسية تدفع الناقل إلى الحركة فيتحرك وفق جهة معيّنة(أولى).

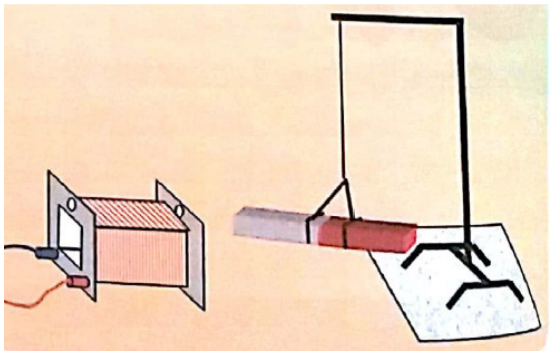
- **تفسير ما يحدث عند عكس قطبي العمود الكهربائي :** قلب قطبي العمود الكهربائي يعكس جهة التيار في الناقل فتتولد قوة كهرومغناطيسية معاكسة تدفع الناقل إلى الحركة عكس الجهة الأولى.

تعقيب غير مطلوب :



التمرين 14 الصفحة 121

حركة قضيب مغناطيسي أمام وشيعة :

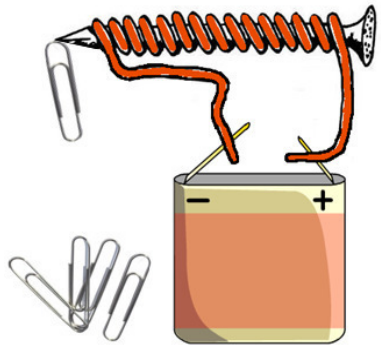


1 ـ تمرير التيار الكهربائي المستمر بالوشيعة يولّد **حقلا مغناطيسيًا** فيها، ويؤثر على القضيب المغناطيسي المعلق بخيط (قابل للدوران) ليتحرك منجذبًا بقطبه إلى وجه الوشيعة (**تجاذب**) إذا كان قطبه ووجه الوشيعة يحملان اسمين مختلفين، وإما مبتعدًا بقطبه عن وجه الوشيعة (**تنافر**) إذا كان قطبه ووجه الوشيعة يحملان نفس الاسم.

2 ـ عندما نعكس توصيل الوشيعة بالعمود الكهربائي تنعكس جهة مرور التيار الكهربائي (قلب قطبي العمود)، فيتغير وجه الوشيعة وينعكس التأثير بينها وبين قطب القضيب المغناطيسي القريب من وجهها.

التمرين 15 الصفحة 121

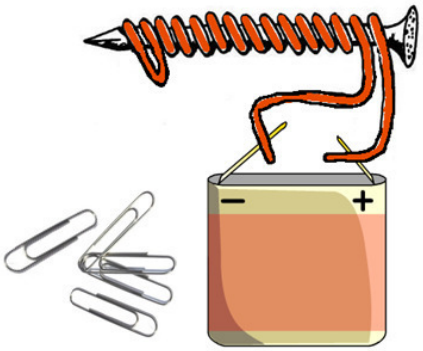
صنع مغناطيس كهربائي :



تفسير سبب بقاء مساسيك الورق عالقة بطرف المسمار الحديد :

لفّ السلك النحاسي المطلي بمادة الورنيش(البرنيق) حول المسمار الحديدي جعلنا نحصل على وشيعة، وتوصيل طرفيها بقطبي بطارية أعمدة مسطحة جعلنا نحصل على مغناطيس كهربائي، مرور التيار الكهربائي المستمر بالوشيعة شكّل حقلا مغناطيسيًا مغنط المسمار الحديدي (نواة الوشيعة) وهذا ما سبّب انجذاب المساسيك إلى طرف المسمار وبقائها عالقة به (التيار يمر بالسلك).

● **إعادة لفّ السلك النحاسي بطريقة مختلفة :**



أ) المسمار الحديدي لا يجذب مساسيك الورق رغم مرور التيار الكهربائي بالسلك الناقل.

ب) تفسير سلوك المسمار في هذه الحالة :

التركيبة المنجزة في هذه الحالة لا تُشكّل مغناطيسًا رغم توفّر جميع العناصر الضرورية لذلك (التجربة الأولى) وبالتالي سلوك المسمار الحديدي كان طبيعيًا فهو لم يجذب مساكات الورق رغم أنها من حديد لأنه لم يتمغنط. وعليه يُحدّد الخطأ في الكيفية التي لُفَّ بها السلك النحاسي.

تعقيب غير مطلوب :

أولاً :

الورنيش Varnish أو البرنيش أو البرنيق ، سائل عضوي لزج كالدهان، إلا أنه لا يحوي صبغاً أو مُلَوِّناً عندما يكون نقياً، وهو شفاف إلى حد ما، ويميل في لونه إلى الدكنة. يُستعمل لطلاء الخشب والحديد وأشياء أخرى لحمايتها من الهواء والرطوبة ولتحسين مظهرها. وعندما يجفُّ الورنيش يترك طبقة قوية لامعة.

والورنيش الشفاف يحمي سطح الخشب ويُظْهر الملمس الطبيعي له. ويحتوى طلاء الورنيش على أصباغ تغير اللون الطبيعي للخشب وفي نفس الوقت تظهر ملمسه. ويُطلق على الورنيش الذي يستعمل للفلزات اسم طلاء اللَّك ويُستعمل لمنع تآكل الحديد دون أن يُعَتِّم منظره. كذلك يُستعمل الورنيش لحماية الأسلاك العازلة والمباني والأوراق من الرطوبة.

يمكن تحميص الورنيش عن طريق تسخين الأشياء المطلية في أفران ذات درجة حرارة تتراوح بين 66 و200°م. وهذا التحميص يزيد من عمر الأجسام المطلية.

ثانيًا :

الوشيعة عبارة عن سلك كهربائي ملفوف يمكنك صنعها بنفسك بسهولة. نريد تزويدك ببعض المعلومات حول هذا المركّب الإلكتروني المستعمل بكثرة في الأجهزة الإلكترونية.

بنية الوشيعة :

تتركب الوشيعة من سلك معزول ملفوف على إطار من مادة عازلة ويمكن أن تكون على عدة أشكال منها :

1 ـ على شكل أسطوانة أو مكعب أو متوازي مستطيلات.

2 ـ على شكل قلب مجوف وفارغ، ويمكن أن يكون قلب الإطار مشغولاً بشرائح حديدية أو مسحوق حديد أو مادة الفيريت (ferrite) أو أن يكون الهواء.

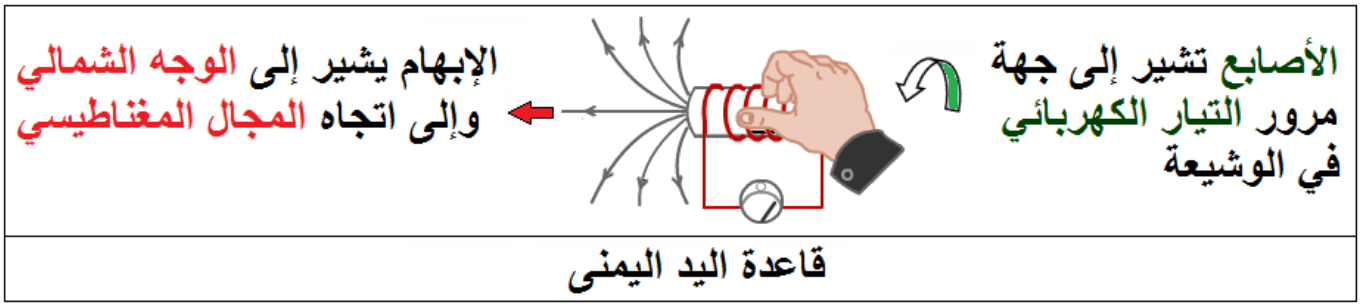
3 ـ يمكن أن تُغلّف الوشيعة بغلاف من الحديد وذلك عند الرغبة في ألا تتأثر الوشيعة بالمجالات المغناطيسية الخارجية وقد يُغلف بغلاف من البلاستيك لحمايتها، وقد تترك بدون تغليف.

مرور تيار في وشيعة :

يُلف السلك بطريقة معينة ليعطي مجالاً مغناطيسياً حول إطار الوشيعة في اتجاه معين ومحدّد مسبقا من قبل المصمم فقد يُلفّ بجهة توافق حركة عقارب الساعة أو بجهة تعاكسها. ولا يمكن بأيّ شكل من الأشكال أن يُلفّ السلك في اتجاهين متعاكسين. وتخضع اتجاهات التيار واللّف والمجال المغناطيسي لقاعدة اليد اليمنى.

قاعدة اليد اليمنى :

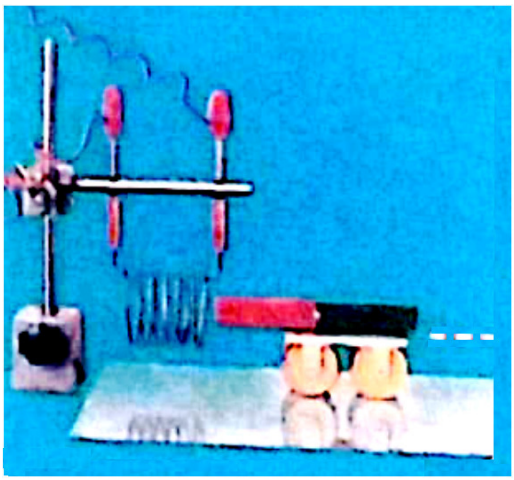
إذا وضع الوشيعة في يدك اليمنى بحيث تلتف أصابعك حول الوشيعة في نفس اتجاه مرور التيار فإنّ أصبع الإبهام يُشير إلى اتجاه المجال داخل الوشيعة وإلى القطب الشمالي للمغناطيس المؤقت الذي تصنعها هذه الوشيعة.



قاعدة اليد اليمنى

التمرين 16 الصفحة 121

حركة مغناطيس أمام وشيعة :



1 ـ بتمرير التيار الكهربائي في الوشيعة الثابتة تشكّل حقل مغناطيسي أثر على القضيب المغناطيسي فحركه متقدّمًا بقطبه الشمالي(N) منجذبًا نحو وجه الوشيعة الجنوبي(S) والصورة المرفقة تظهر ذلك.

2 ـ بتغيير وجه الوشيعة الجنوبي(S) ليصبح وجه شمالي(N) يقابل القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي وبتمرير التيار الكهربائي في الوشيعة الثابتة يتشكّل حقل مغناطيسي يؤثر على القضيب المغناطيسي فيُحركه مبتعدًا عن وجه الوشيعة الشمالي(N) بقطبه الشمالي(N)، أي يحدث بينهما تنافر.

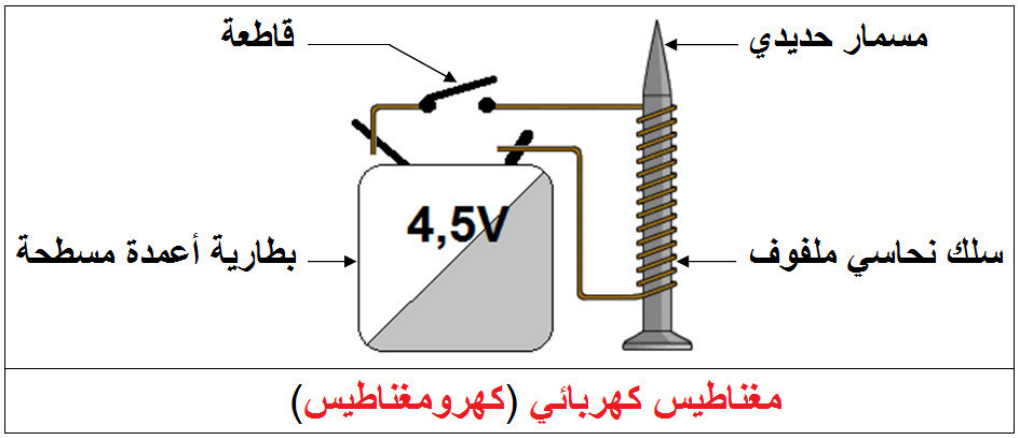
3 ـ بعكس توصيل الوشيعة وبإعادة التجربة الأولى فإنه يحدث بين القطب الشمالي(N) للقضيب المغناطيسي ووجه الوشيعة الشمالي(N) تنافر يؤدي إلى ابتعاد القضيب المغناطيسي عن الوشيعة.

التمرين 17 الصفحة 110

البحث عن إبرة :

1 ـ الطريقة التي تسمح لحمزة بالتقاط الإبرة : يُمكنه التقاط الإبرة(حديد) بواسطة مغناطيس دائم أو مؤقت، وبتوفّر الوسائل التي تُمكّنه من صناعة مغناطيس كهربائي في غياب قضيب مغناطيسي. حيث يلفّ سلك نحاسي ناقل حول مسمار من حديد مثلا ويصل طرفيه بقطبي بطارية الأعمدة المسطّحة (4,5V) بواسطة ثلاثة أسلاك توصيل وقاطعة ليحصل على دارة مغناطيس كهربائي.

2 ـ رسم الدّارة الموافقة للعملية :



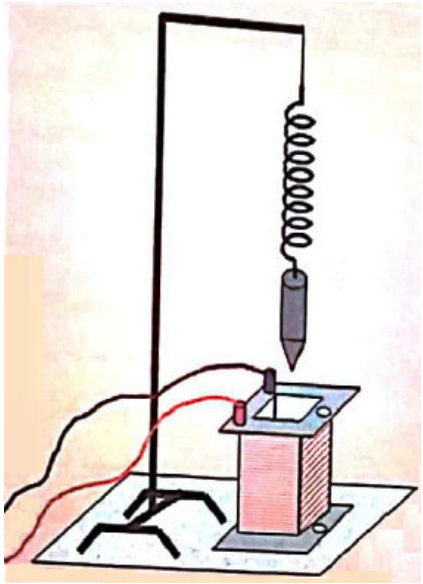
مغناطيس كهربائي (كهرومغناطيس)

الظاهرة المتوقعة : بغلق القاطعة يمر التيار الكهربائي المستمر في الوشيعة ويتشكّل حقل مغناطيسي (مجال) يُمغنط المسمار الحديدي ويُمكّنه من التقاط الإبرة بسهولة ويُسر. وبعد أن يتحقق ذلك يفتح القاطعة ليقطع التيار عن المغناطيس ويزول الحقل المتشكّل فيفقد مغنطته.

3 ـ يمكن للكهرومغناطيس (المغناطيس الكهربائي) أن يجذب الإبرة.
التعليل : يتحقق ذلك إذا كانت الإبرة من حديد، الحقل المغناطيسي المتشكّل كافٍ لالتقاطها.

التمرين 18 الصفحة 122

النابض المتهز :



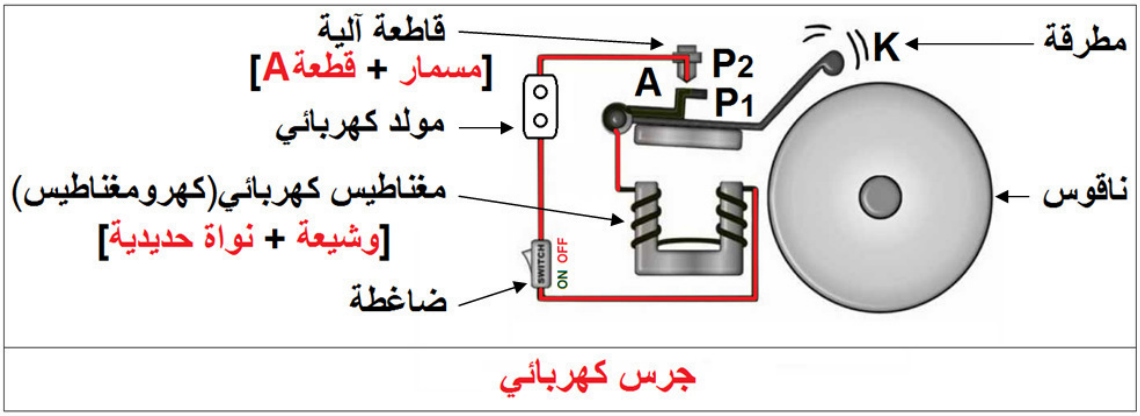
1 ـ توصيل الوشيعة بعمود كهربائي لتيار مستمر يُشكّل حولها حقل مغناطيسي يؤثر على المسمار الحديدي المتواجد داخل حيّزه فيجذبه إلى أسفل (نحو وجه الوشيعة) ويستطيل النابض (يزداد طوله).

2 ـ بعد فصل العمود الكهربائي عن الوشيعة يزول الحقل المغناطيسي(المؤقت) فيؤثر النابض على المسمار الحديدي ويرجعه إلى وضعه الأول(أعلى).

التمرين 19 الصفحة 122

الجرس الكهربائي :

1 ـ عناصر هذه الدارة هي : ● مولد كهربائي. ● ضاغطة. ● قاطعة آلية مؤلفة من(مسمار+قطعة من الحديد الليّنA). ● مغناطيس كهربائي(كهرومغناطيس) مؤلف من[وشيعة + نواة من الحديد الليّن]. ● مطرقة. ● ناقوس(من معدن البرونز: خليط من النحاس والقصدير).



جرس كهربائي

2 ـ العنصر الذي يتمغنط هو نواة المغناطيس الكهربائي.

3 ـ تفسير كيفية عمل الجرس الكهربائي : بعد غلق الدّارة الكهربائية بالضغط على الضاغطة يعمل الجرس الكهربائي وفق مرحلتين هما :

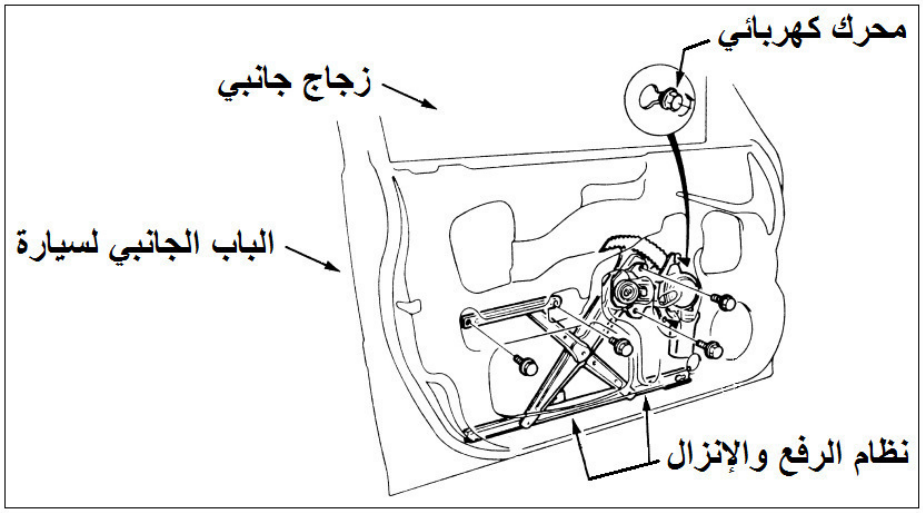
- **مرحلة مرور التيار الكهربائي وتشكّل الحقل المغناطيسي :** يمر التيار الكهربائي في وشيعة المغناطيس الكهربائي ويتولد حقل مغناطيسي يمغنط النواة الحديدية(حديد ليّن) فتجذب ذراع المطرقة(حديد ليّن). يسحب الذراع المطرقة فتصطدم بالناقوس ويحدث صوتًا(رنين).
- **مرحلة انقطاع التيار الكهربائي وزوال الحقل المغناطيسي :** تبتعد قطعة الحديد الليّنA عن ملامسة المسمار عند النقطتين P_1 و P_2 وينقطع التيار الكهربائي عن الوشيعة فيزول الحقل المغناطيسي وتفقد النواة مغنطتها المؤقتة وترجع قطعة الحديد الليّنA لتلامس المسمار من جديد وتبتعد المطرقة عن الناقوس. وتتكرر هاتين المرحلتين ليُسمع رنين متعاقب للجرس.

التمرين 20 الصفحة 122

المحرك الكهربائي :

شرح حركة زجاج نافذة السيارة الجانبي (مبدأ عمل المحرك الكهربائي) : تمر العملية بمرحلتين وهما:

1 ـ غلق النافذة برفع الزجاج : يتم الضغط على زر التشغيل وفق الوضعية المناسبة فتُغلق دارة المحرك الكهربائي ويتولد حقل مغناطيسي مؤقت (الوشيعة + نواة الحديد ليّن)، بوجود حقل مغناطيسي آخر (دائم) تنشأ قوة تنافر بين الحقلين تُدير محور المحرك وتتحول حركته الدورانية إلى حركة انسحابية مستقيمة وفق نظام خاص بتحويل الحركة، يدفع زجاج النافذة إلى أعلى فيغلق ويمكن تركه مفتوحًا قليلا. وعندها يتم إبعاد أصبع اليد عن زر التشغيل(التوقف عن ضغط الزر).



2 ـ فتح النافذة بإنزال الزجاج : الضغط على زر التشغيل الخاص بإنزال الزجاج وفق الوضعية المناسبة فتُغلق دارة المحرك الكهربائي ويدور وفق جهة معاكسة للأولى منزلا الزجاج الذي يتوقف بإبعاد أصبع اليد عن زر التشغيل(التوقف عن ضغط الزر).

التمرين 21 الصفحة 122

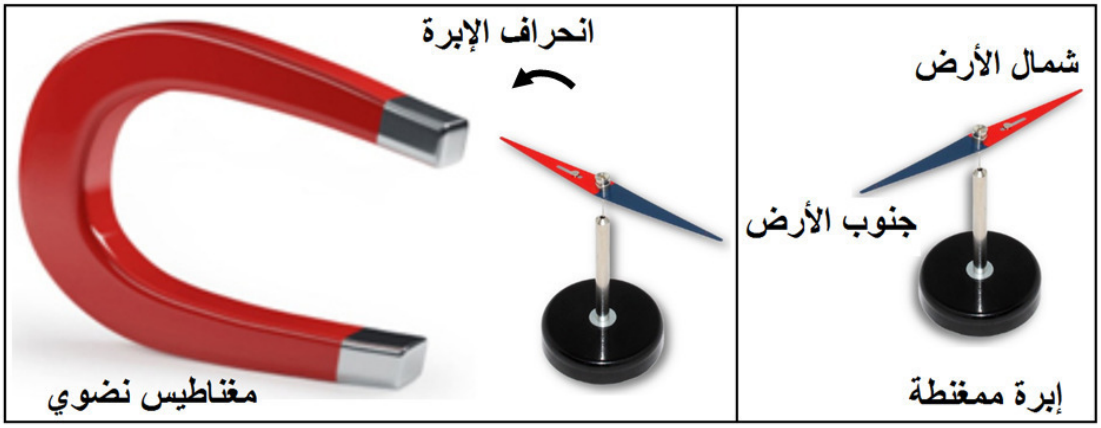
المغنطة :

1 ـ الإبرة الممغنطة أخذت الاتجاه شمال-جنوب الأرض بتركها حركة الحركة وبعيدة عن المغناطيس النضويU.

2 ـ نقرّب الورقة التي عليها الإبرة الممغنطة والمستقرّة(شمال-جنوب) شيئًا فشيئًا من المغناطيس النضوي.

الملاحظة : الإبرة عند حدود معيّنة انحرفت بأحد قطبيها متّجهة نحو قطب المغناطيس النضوي.

التعليل : الإبرة المغناطيسية بتقريبها انحرفت (انجذب أحد قطبيها) إلى قطب المغناطيسي النضوي عند دخولها الحقل المغناطيسي المتشكل حول المغناطيس النضوي والمؤثر فيها.

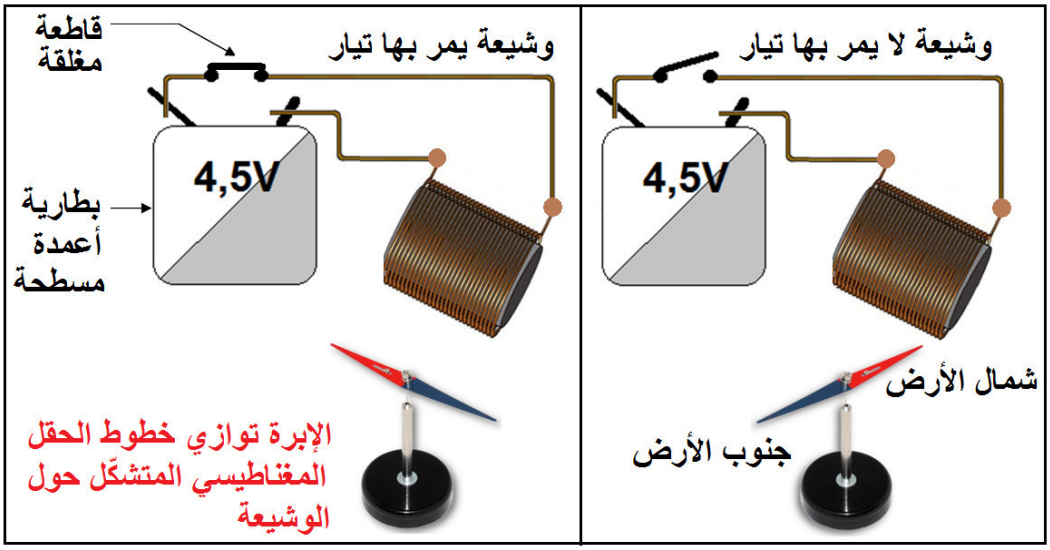


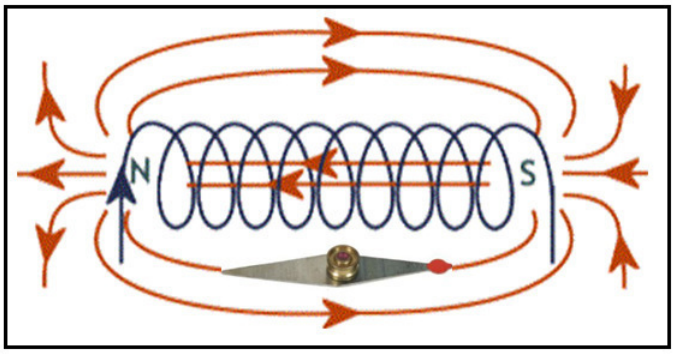
3 ـ نضع الإبرة الممغنطة بجوار وشيعة موصولة بقطبي بطارية أعمدة مسطحة(4,5V).

أ) قبل تمرير التيار الكهربائي بالوشيعة : الإبرة الممغنطة أخذت الاتجاه شمال-جنوب الأرض بتركها حركة الحركة قرب وشيعة لا يمر بها تيار كهربائي.

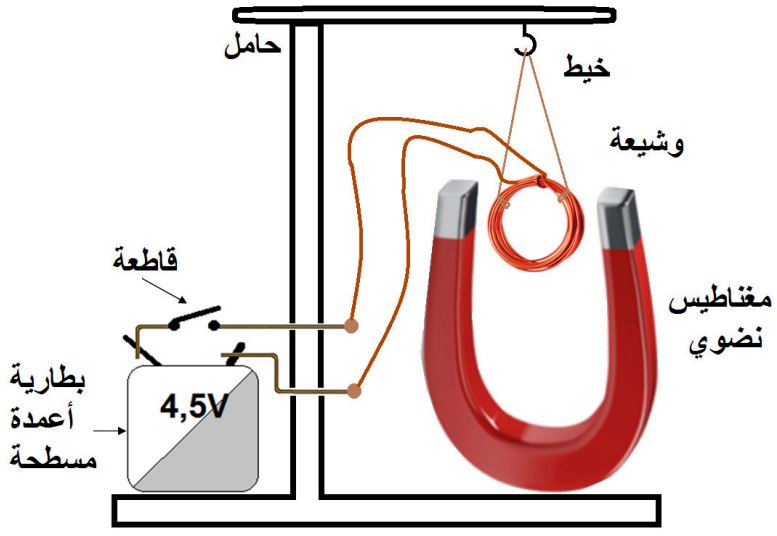
ب) بعد تمرير التيار الكهربائي بالوشيعة : الإبرة الممغنطة أخذت اتجاهًا موازيًا لمستوى الوشيعة التي يمر بها تيار كهربائي.

التعليل : في **الحالة (أ)** الإبرة خاضعة لتأثير الحقل المغناطيسي الأرضي.
في **الحالة (ب)** : الإبرة تحت تأثير الحقل المغناطيسي المتولد حول الوشيعة عن مرور التيار الكهربائي بها.





4 ـ نعلق الوشيعة بين فكي المغناطيس النضوي بخيط عازل بحيث يكون وجهاها موازيين للخط الرابط بين قطبي المغناطيس، ثم نصلها بعمود كهربائي.



أ) قبل تمرير التيار الكهربائي بالوشيعة : الوشيعة تأخذ حالة استقرار لأنها لا مغناطيسية.

ب) بعد تمرير التيار الكهربائي بالوشيعة : الوشيعة تمغنطت بالتيار الكهربائي وانحرفت بزاوية معيّنة.

ج) بعد عكس توصيل الوشيعة بقلب قطبي المولد(البطارية) : نغلق القاطعة فيتشكّل حقل مغناطيسي حول الوشيعة وتنحرف بزاوية عكس جهة الانحراف الأولى.

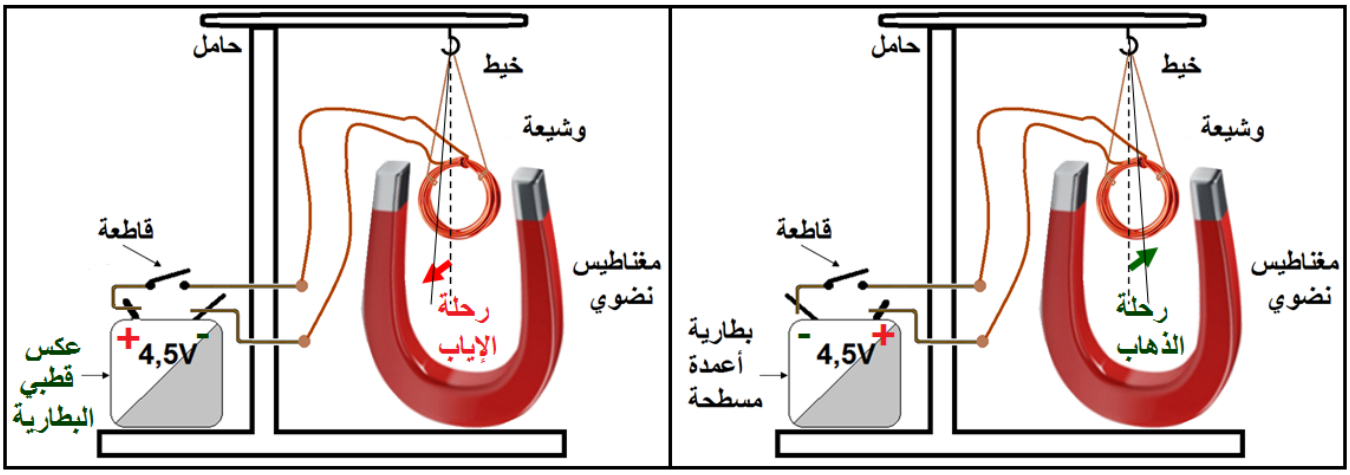
■ **العنوان :** ظاهرة كهرومغناطيسية (التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي والمغناطيس).

5 ـ تفسير عملية انطلاق القطار ورجوعه وتوقفه في محطة ما :

ينطلق القطار من محطة الذهاب في اتجاه معيّن بغلق قاطعة الدّارة الكهربائية المغذيّة للمحرك الكهربائي(الكهرومغناطيس)، ولتوقفه يتم قطع التيار عن الدّارة الكهربائية فيتوقف عن السير.
ولإرجاعه للمحطة السابقة دون دوران يتم عكس قطبي المولد الكهربائي المغذي للدّارة الكهربائية.

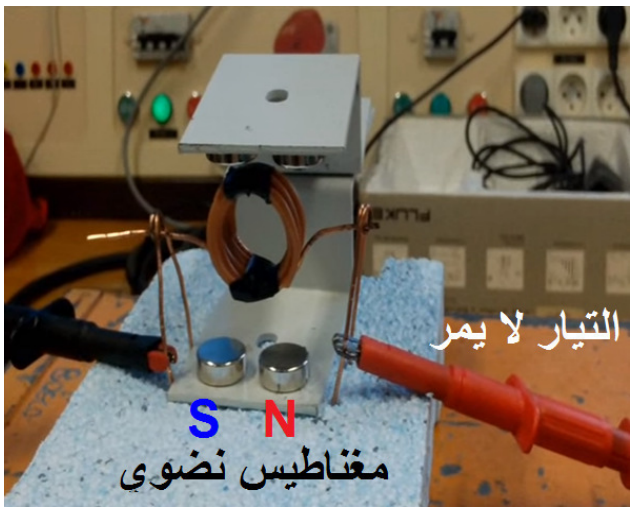
تعقيب غير مطلوب :

صورة مصغرة لرحلتي القطار الكهربائي ذهابً وإيابً :



تعقيب آخر غير مطلوب :

صورة مصغرة لرحلتي القطار الكهربائي ذهابً وإيابً :


التيار لا يمر
S N
مغناطيس نضوي

التيار يمر
انحراف الوشيعة باتجاه معاكس

التيار يمر
انحراف الوشيعة بزاوية