

متوسطة الشهيد خنوف لخضر  
حمام الضلعه  
الجزائر

---

الله

---

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعیجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

**الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها**  
**الوحدة التعليمية :**

**1 - التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1 و 2)**

**الأهداف التعليمية :**

1 - يتدرج على حل التمارين. 2 - يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 - يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجد. 4 - 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 التمارين :

تحولات كيميائية	تحولات فيزيائية
<ul style="list-style-type: none"><li>• صدأ مسمار حديدي.</li><li>• تعفن الزبدة.</li><li>• احتراق المغنيزيوم.</li><li>• احتراق الخشب.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• انحلال السكر في الماء.</li><li>• تبخر الماء.</li><li>• انصهار الجليد.</li><li>• انحلال الملح في الماء.</li></ul>

**التمرين 04 الصفحة 16**

التعرف 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 كلياً في وفرة من غاز ثاني الأكسجين.
- تتوقف عملية الاحتراق رغم وجود غاز الأكسجين بسبب نفاد الكربون(الفحم).
- تغير المواد الناتجة خلال هذا التحول هي:  
**غاز ثانوي أكسيد الكربون - بخار الماء.**  
المواد الأصلية في هذا التحول هي:  
**الكربون(الفحم) - 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) مشيراً إلى وجود غاز ثانوي أكسيد الكربون.



1 - احتراق الكربون(الفحم)



2 - سكب ماء الجير داخل القارورة



3 - ماء الجير غير معكر(لون شفاف)



4 - تعكر ماء الجير(تغير لونه)

الجليد ناتج عن تحول فيزيائي.



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

## التمرين 07 الصفحة 16

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

**2.** تحديد المتفاعلات والنواتج:

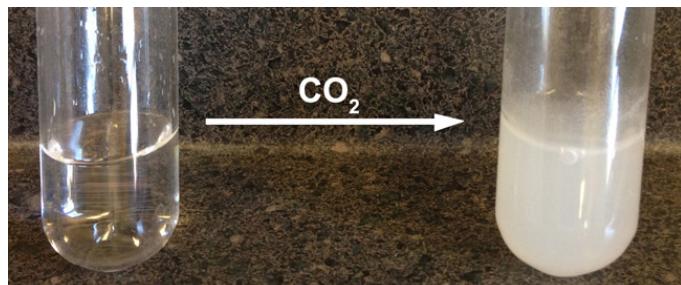
المتفاعلات	التحول الكيميائي	النواتج
ماء الجير + غاز ثانوي أكسيد الكربون	→	كربونات الكالسيوم + الماء

تعقيب غير مطلوب:

"ماء الجير"

ماء الجير : Lime water

محلول مائي من هيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$  ويستخدم في الكشف عن ثاني أكسيد الكربون حيث يعكر ماء الجير الرائق. **والتفسير :** إنه عند تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الكالسيوم ينتج راسب أبيض من كربونات الكالسيوم حسب المعادلة التالية:  $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$  ويتبين التغير في الصورة التالية:



ويمكن استخدام ثاني 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 - يجب تهوية منزل مزود بسخان يعمل بالغاز.
  - 2 - يجب ألا يتم تركيب الستائر على نافذة موجودة أعلى فرن يستعمل بالغاز.
  - 3 - يمنع التدخين عند ملء البنزين في خزان السيارة.
  - 4 - 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 (ثاني أكسيد الكربون - 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 - الموت).

## التمرين 09 الصفحة 17



**1 - التحول الحادث لمادة السكر تحول كيميائي.**

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

### 2 - الملاحظة :

عند درجة حرارة معينة، يتغير لون السكر من الأبيض إلى البني تدريجياً وينصهر ثم يتفكك منتجاً غازاً قابلاً للاشتعال وبخار الماء المتتصاعد وتبقى في الإناء قطعة سوداء صلبة هي فحم السكر.

## التمرين 10 الصفحة 17

تجربة للكشف عن الغاز المنطلق :

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

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

2 - نسكب كمية من رائق الكلس داخل أنبوب الاختبار.

3 - ثبتت أنبوبة المشروبات داخل السدادة.

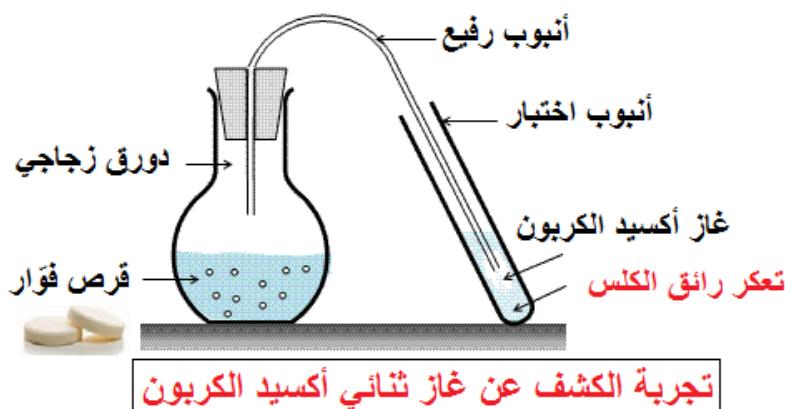
4 - نلقي بالقرص الفوار داخل ماء الدورق، ونسده بالسدادة، ونغمي طرف الأنبوبة داخل رائق الكلس.

**الملاحظة :** 1 - فور ان القرص.

2 - الغاز المنطلق عكر رائق الكلس.

**الاستنتاج :** الغاز هو غاز ثانوي أكسيد الكربون ( $CO_2$ ).

**المخطط التجريبي :**



## التمرين 11 الصفحة 17

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

المتفاعلات	التحول الكيميائي			النواتج
ثنائي الأوكسجين + الكبريت	$\longrightarrow$			ثنائي أكسيد الكبريت
 + 				
أصفر		عديم اللون		عديم اللون

**تعقيب غير مطلوب:**

### ثاني 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 إخلالاً بالتوازن البيئي. ويختلط بالضباب الدخاني فوق المدن محدثاً أضراراً بالغة كما أشرنا إلى ذلك.

### أضرار غاز ثنائي أكسيد الكبريت:

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

### إنتاج غاز ثنائي أكسيد الكبريت:

**تجربة:**

#### 1. الهدف من التجربة:

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

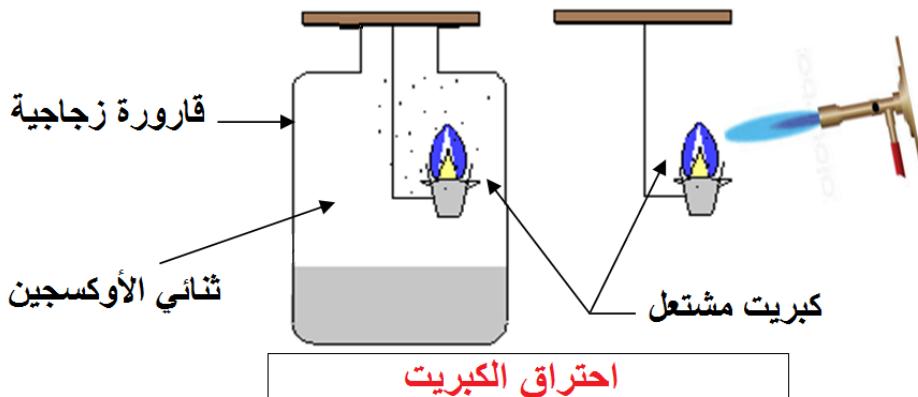
#### 2. عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تأكد من عدم تسرب شيء للغاز عدا فتحة الموقد.
- ملامسة غاز البوتان للجلد قد يؤدي إلى الإصابة بحرق 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 استعداداً للتعامل معه في بيئة جيدة للتهدئة.
- يجب الاحتياط لعدم اشتمام الغاز المنتج(ثنائي أكسيد الكبريت) أو لمسه للجسم.
- يجب التعامل مع هذه الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

### 3 - أدوات التجربة :

موقد حراري - دورق زجاجي يحوي كمية من غاز ثانوي الأوكسجين - كمية من الكبريت - مثقال.

### 4 - المخطط التجريبي :



### 5 - طريقة العمل :

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

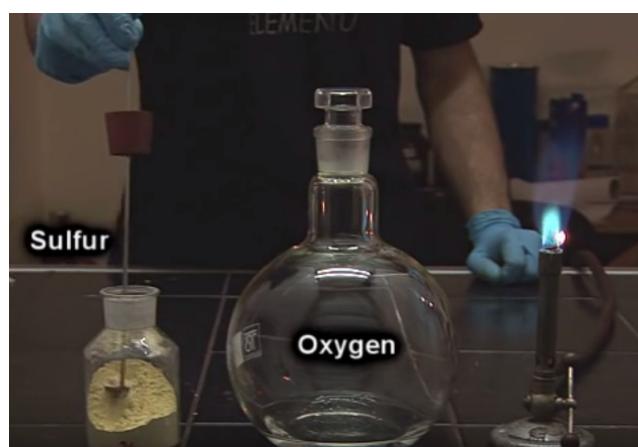
### 6 - الملاحظة :

- يزداد الكبريت اشتعالا.
- الغاز الناتج هو ثانوي أكسيد الكبريت عديم اللون.

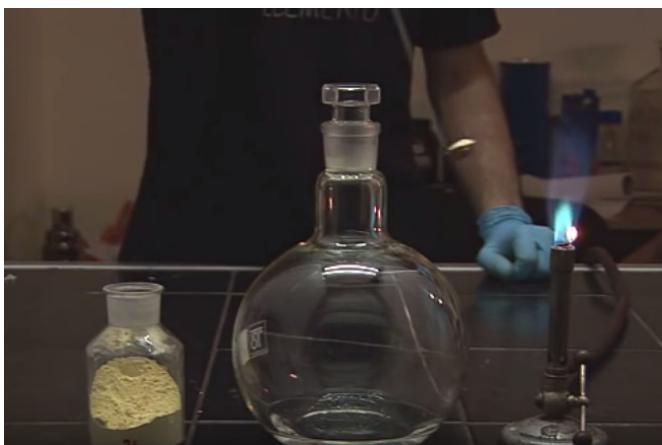
### 7 - الاستنتاج :

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

### 8 - صور مرفقة :



صورة 1



صورة 2



صورة 3



صورة 4



صورة 5

## التمرين 12 الصفحة 17

- 1 - تمثل الحبيبات الخضراء حبيبات السكر.
- 2 - السكر جسم نقى(من خلال الرسم التخطيطي لأسامة).  
**التبرير:** الحبيبات الملونة باللون الوردي كلها متشابهة في الصفة(اللون والشكل والحجم).
- 3 - الرسم التخطيطي يُظهر بأن جزء من السكر انحل(ذاب) في الماء من خلال الحبيبات التي تمثل السكر عالقة بالماء(تخلل حبيبات الماء).

## التمرين 13 الصفحة 17

### 1 - بروتوكول تجاري لتحضير غاز ثاني الأكسجين في المخبر:

#### 1 - الهدف من التجربة:

تحضير غاز ثاني الأكسجين في المخبر والاحتفاظ به في قارورة زجاجية.

#### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

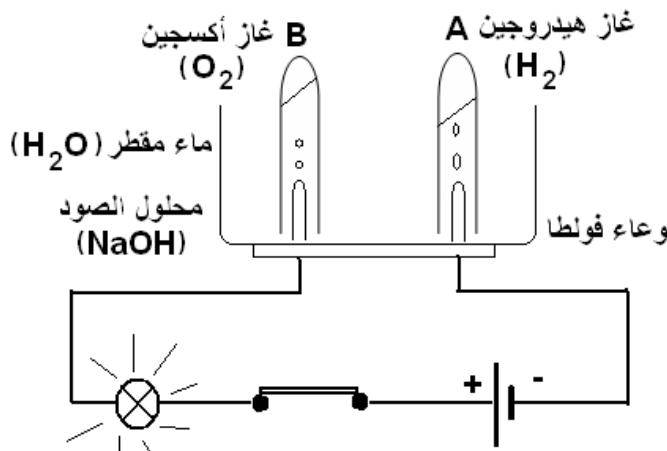
- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- تعامل بحذر مع التيار الكهربائي فهو العدو الذي لا يرحم أخطاءك وإهمالك.
- يُعتبر العمل التجاري مدعوة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة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

- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءً المستعملة أو المنتجة ولمس المسا Higgins للجسم.
- يجب التعامل مع مختلف الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

### 3 - أدوات التجربة :

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

### 4 - المخطط التجريبي :



### تحضير غاز ثاني الأكسجين في المختبر

### 5 - طريقة العمل :

- 1 - أنتجز التركيب الكهربائي كما في المخطط التجريبي أعلاه بحيث نضع كمية من الماء المقطر ( $H_2O$ ) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعيان المسرفين).
- 2 - نضيف للماء قطرات من محلول الصود (NaOH) ويعلم على جعل الماء النقي ناقل كهربائي ويسرع العملية.
- 3 - نملأ أنبوبتي الاختبار بالماء المقطر وننكسهما فوق المسرفين.
- 4 - نغلق القاطعة.

### 6 - الملاحظة :

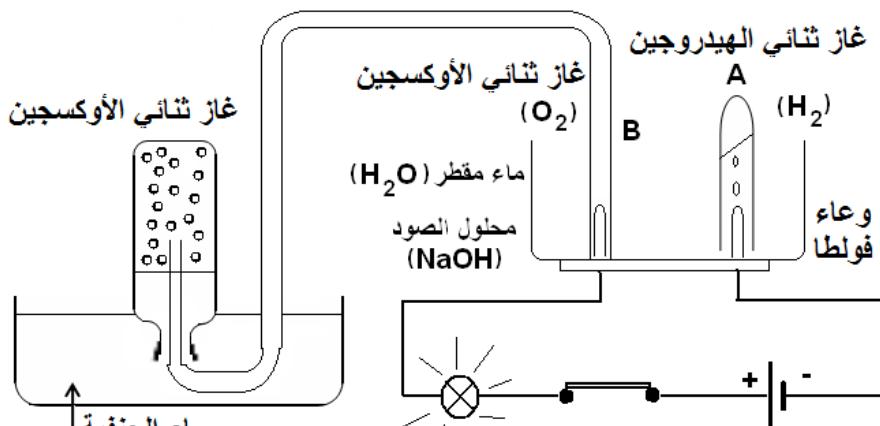
تصاعد فقاعات غازية في الأنبوتين.

- حجم الغاز في الأنبوبة A هو ضعف حجم الغاز في الأنبوبة B.
- يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، و يتوقف بفتح القاطعة .

### 7 - الاستنتاج :

- تم تحضير غاز ثاني الأكسجين بتقطك الماء (تحلل) بالتيار الكهربائي.
- الأنبوبة A تحتوي على غاز الهيدروجين ( $H_2$ ) يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) بوجود لهب عود الثقب.
  - الأنبوبة B تحتوي على غاز الأكسجين ( $O_2$ ) ينطفئ عود الثقب (طرفه محمر يتوجه بشدة).
  - 2 -** يمكن التقاط هذا الغاز (ثاني الأكسجين) وحفظه في قارورة زجاجية بإجراء نفس الخطوات السابقة فقط نضع مكان الأنبوبة B المنكسة فوق المسرى الموجب قارورة زجاجية وعندما يزبح غاز ثاني الأكسجين الماء من داخل القارورة (يعني أنها امتلأت بالغاز) نعللها ثم نسدّها بإحكام ونحتفظ بها في المكان المناسب.

3 - رسم التركيب التجريبي الذي يسمح بإنجاز هذه العملية:



تحضير غاز ثاني الأكسجين والاحتفاظ به في قارورة زجاجية

### التمرين 14 الصفحة 18

1 - كتلة الزبدة لا يمكن أن تتغير ما لم تنقص أو نضيف لها من كمية مادتها.  
2 - تجربة:

#### 1 - الهدف من التجربة:

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

#### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الميزان الإلكتروني بطف عنده وضعه على الطاولة ، تشغيله ، وضع أجسام مادية لتعيين كتلها ...).

- تعامل بحذر مع الأواني المحتوية للأجسام المادية(زجاجية كانت أم بلاستيكية...).

#### 3 - أدوات التجربة :

ميزان (إلكتروني مثلا) - طاولة - كيس الزبدة.

#### 4 - المخطط التجريبي :



#### 5 - طريقة العمل :

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

4 - أقرأ قيمة القياس(كتلة الزبدة والكيس).

**6 - الملاحظة :**

مقدار كتلة الزبدة والكيس لم يتغير.

**7 - الاستنتاج :**

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

**3 - كتلة التحول الحادث للزبدة تحول كيميائي.**

**التبير:** لأنه أدى إلى اختفاء مادة الزبدة نهائياً وظهرت أجسام جديدة ومختلفة الخصائص(بخار الماء -

وتغير لونها تدريجياً إلى البني 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 تحول  $(200L)$  من غاز الميثان خلال ساعة واحدة  $(1h)$ .

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

**1 - حساب حجم غاز الأوكسجين اللازم:**

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

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

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

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

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

**2 - حساب حجم الغرفة:**

• بوحدة المتر مكعب  $(m^3)$ :

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

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

حجم الغرفة:  $V = 40m^3$

• بوحدة المتر مكعب  $(L)$ :

لدينا:  $1m^3 = 1000L$

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

حجم الغرفة:  $V = 40000L$

**3 - حساب المدة الزمنية لنفاد غاز ثاني الأكسجين من الغرفة:**

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

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

يصبح غاز ثانوي الأوكسجين ناقصاً بعد مرور:  $(200h)$

## التمرين 16 الصفحة 18

- 1 . فرضيات أحمد وليلي بشأن التحول الذي طرأ على الخبز:  
ليلي: الخبز احترق.  
أحمد: الخبز تفكك حراريا.
- 2 . المادة السوداء الموجودة على الخبز هي **الفحم**(الكربون).
- 3 . العنصر الكيميائي اللازم لاحتراف أيّ مادة هو: **ثاني الأوكسجين**.
- 4 . لا يمكن للمادة أن تحرق إذا وضعناها داخل إناء مغلق.
- 5 . أثناء الاحتراق ينطلق غاز **ثاني أكسيد الكربون** ( $CO_2$ ) وغاز **أول أكسيد الكربون** ( $CO$ ). ويمكنني أن أكشف عن وجود غاز ثانوي 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 المتتصاعد منها كأساً زجاجياً.
- الملاحظة :** تشتعل قطعة الخبز بلهب فيتصاعد غاز يملأ الكأس، وتتشكل قطرات من الماء على جدران الكأس المنكس نتيجة تكافف بخار الماء الناتج، وفي نهاية العملية رماد. **وثيقة 1**
- الاستنتاج :** التحول الكيميائي الحادث للخبز هو احتراق تم بحضور غاز ثانوي الأوكسجين وأنتج بخار الماء وغازات ورماد(مادة غير قابلة للاحتراق).

### مخطط التجربة 1:



### وثيقة 1 - احتراق الخبز

#### الكشف عن طبيعة الغاز المنطلق:

- نعدل الكأس ونسكب فيه كمية من ماء الجير (رائق الكلس) ونرجه قليلاً، فيتعكر ماء الجير دلالة عن وجود غاز ثانوي أكسيد الكربون ( $CO_2$ ).

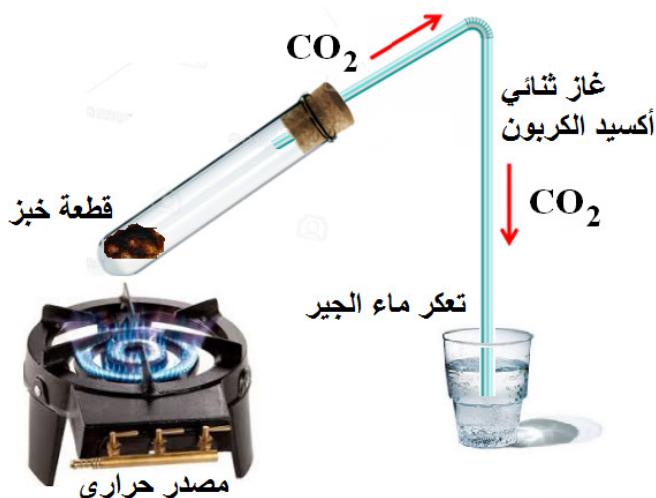
### الاقتراح الثاني : الخبز يتفكك حراريا

- نلقي بقطعة من الخبز داخل أنبوبة اختبار ونسد فوتها بسدادة يخترقها أنبوب رفيع ملتو، يُغمد طرفه الثاني داخل محلول ماء الجير(رائق الكلس) الذي يحيطه كأس زجاجي شفاف. نعرض الأنبوبة للهب موقد غازي(أزرق). **وثيقة 2**

**الملاحظة :** يتغير لون الخبز إلى البني تدريجيا ثم إلى الأسود وتبقى في الأنبوة قطعة سوداء صلبة هي الفحم(الكربون) وتشكل قطرات مائية نتيجة تكافف بخار الماء على جدران الأنبوة، وتصاعد غاز يمر عبر الأنابيب الملتوى 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 التجربة 2:



#### وثيقة 2 - التفكك الحراري للخبز

9 - نعن النتائج تؤك فرضية أحمد(التحول الحادث للخبز هو تفكك حراري).

### الخلاصة:

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

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

متوسطة الشهيد خنوف لخضر  
حمام الصلعة  
الجزائر



حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعیجع

السنة الدراسية: 2018 / 2017

**الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها**  
**الوحدة التعليمية:**

**1 - انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي (1 و 2)**

**الأهداف التعليمية :**

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

**التمرين 01 الصفحة 24**

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

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

**تعقيب غير مطلوب:**

تصحيح العبارات الخاطئة:

- في تحول كيميائي ، تختلف كتلة المواد الابتدائية عن كتلة المواد النهائية. **← التصحيح:**
- في تحول كيميائي ، كتلة المواد الابتدائية تساوي كتلة المواد النهائية.
- عند تغيير شكل جسم ، تتغير كتلته. **← التصحيح:**
- عند تغيير 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 التحولات **الفيزيائية** والتحولات **الكيميائية** تبقى كتلة المواد الابتدائية **تساوي** كتلة المواد النهائية أي الكتلة **محفوظة** دوما.

**التمرين 03 الصفحة 24**

اقتراح تجربتين توضحان مبدأ انحفاظ الكتلة خلال تحول فيزيائي وخلال تحول كيميائي.

**التجربة الأولى: احلال السكر في الماء**

**1 - الهدف من التجربة:**

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

**2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :**

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

- يُعتبر العمل التجاريبي مذكرة 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، والاحتفاظ لعدم اشتمام الغازات سواء المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- تعامل مع الميزان بلطف (وضع الأجسام فوقه - عدم استعماله لوزن الأشخاص...).

### 3 - أدوات التجربة:

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

### 4 - مخطط التجربة:



### وثيقة . 2 - انحصار الكتلة عند التحول الفيزيائي

### 5 - خطوات العمل :

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

### 6 - الملاحظات :

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

### 7 - الاستنتاج :

في التحول الفيزيائي الحادث بقيت الكتلة محفوظة.

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

### 1 - الهدف من التجربة:

دراسة تغيير أو انحصار (عدم تغيير) الكتلة عند التحول الكيميائي.

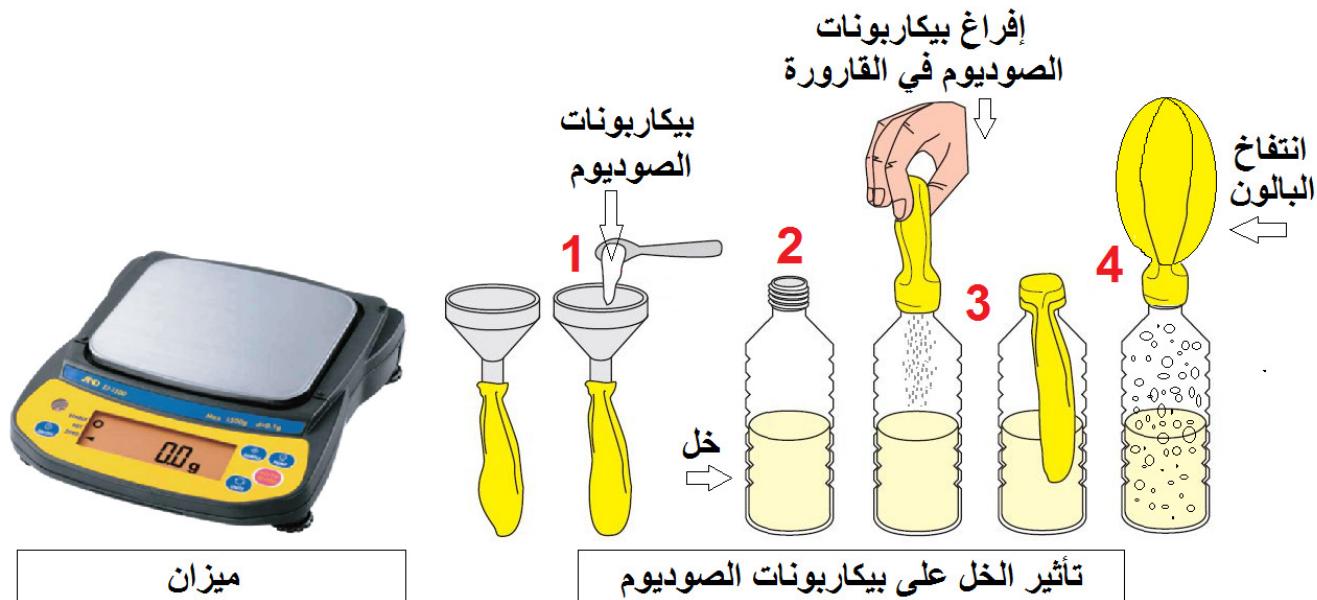
### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجاريبي مذكرة 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، والاحتفاظ لعدم اشتمام الغازات سواء المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- تعامل مع الميزان بلطف (وضع الأجسام فوقه - عدم استعماله لوزن الأشخاص...).

### 3 - أدوات التجربة:

- ميزان - قارورة - بالون مطاطي - خل - ملعقة - قمع - بيكاربونات الصوديوم.

### 4 - مخطط التجربة:



### 5 . خطوات العمل :

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

### 6 - الملاحظات :

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

### 7 - 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 انفراط 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 :

## التمرين 05 الصفحة 24

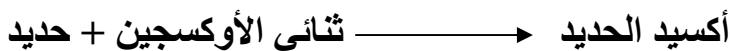
• عند وضع شمعة على احدى كفتي ميزان وفي الكفة الأخرى كمية من الرمل نضيف أو ننقص كمية الرمل حتى يتحقق توازن الميزان(قبل إشعال الشمعة) ، وبعد إشعال الشمعة تبدأ عملية التحول فتتناقص الكتلة التي تحويها كفة الشمعة بسبب النقص الذي حدث في المادة التي تحويها كفة الشمعة(بخار الماء ، ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد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

• تغيير الكتلة لا يعني أنها غير محفوظة خلال احتراق الشمعة.

**التعليق :** عندما يحدث تحول احتراق الشمعة في مكان مغلق ، فإن بعض نتائج التحول الكيميائي(بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون) تنتشر في الفضاء المسموح لها به فقط دون ضياع في كمية المادة(نقسان) للأجسام النهائية ، وبالتالي يكون هناك انفراط في الكتلة عند تحول كيميائي لاحتراق الشمعة.

## التمرين 06 الصفحة 24

تحول احتراق الحديد :



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 :

## التمرين 07 الصفحة 24

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

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

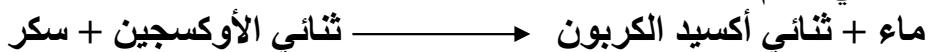
**التبير:** لأن الكتلة مقدار محفوظ في التحول الكيميائي[كتلة مواد الحالة الابتدائية(المختفية) تساوي كتلة مواد الحالة النهائية(الناتجة)] والتي تبقى داخل الدورق الزجاجي ولا تنتشر خارجه(ذات الحالة الغازية).

**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 :



لدينا : كتلة ثنائي الأوكسجين المنتص (المختلفة) هي :  $m_1 = 0,82\text{g}$

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

كتلة الماء الناتج هي :  $m_4 = 0,46\text{g}$

**1 .** نبحث عن كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق :

$$\text{كتلة المواد النهائية} (m) = \text{كتلة الماء} (m_4) + \text{كتلة الماء} (m_3)$$

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

إذا : كتلة المواد النهائية لهذا الاحتراق هي :  $m = 1,58\text{g}$

**2 .** استنتاج كتلة المواد الابتدائية لهذا الاحتراق :

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

$$\text{كتلة المواد الابتدائية لهذا الاحتراق} = m = 1,58\text{g}$$

**3 .** حساب كتلة السكر المستهلكة :

$$\text{كتلة المواد النهائية} (m) = \text{كتلة ثنائي الأوكسجين} (m_2) + \text{كتلة السكر} (m_1)$$

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

إذا كتلة السكر المستهلكة في هذا الاحتراق =  $m = 0,76\text{g}$

## التمرين 09 الصفحة 25

**1 .** القيمة المتوقعة أن تدون على شاشة الميزان بعد انصهار الجليد وتحوله إلى ماء سائل هي :

$$(320\text{g})$$

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

## التمرين 10 الصفحة 25

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

• غاز ثنائي أوكسيد الكربون. • غاز أول أوكسيد الكربون. • بخار الماء.

**2 .** 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 التام (محرك مضبوط بشكل جيد) ، هذا التحول تحول كيميائي تكون فيه الكتلة محفوظة.

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

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

من أجل الحد من وجود هذه الغازات الملوثة يمكن : - الاعتماد على وسائل المواصلات العامة، فهي تستهلك كمية أقل من النفط، وبالتالي تقل كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة. - زيادة اتساع الغطاء النباتي بكافة أشكاله، فالنباتات تأخذ ثاني أكسيد الكربون خلال عملية البناء الضوئي، وتحوله إلى كربون، من أجل صنع الغذاء، وبالتالي تخلص الهواء الجوي منه، كما أنها تطلق الأكسجين. - إعادة تدوير النفايات بدلاً من حرقها. - التقليل من استخدام المبيدات الحشرية. - تطوير استغلال مصادر الطاقة النظيفة، مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح وغيرها، فهي لا تنتج أي ملوثات للبيئة، وذلك باستغلال أشعة الشمس في تدفئة المباني طبيعياً بدلاً من استخدام الحطب، أو الغاز، أو الكهرباء، خلال النهار، ويمكن استغلال هذه الطاقة في توليد الكهرباء بدلاً من حرق الوقود. - الإقلاع عن التدخين. - تطوير تقنيات صناعية لحد من التلوث الناتج عن المصانع.

## التمرين 11 الصفحة 25

تحول احتراق صوف الحديد بالأوكسجين :



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

حجم الأوكسجين هو :  $V = 0,5L$

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

1 - نبحث عن كتلة الصوف المحترقة :

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

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

إذا : كتلة صوف الحديد المحترقة هي :  $m_1 = 1,7g$

2 - حساب كتلة غاز الأوكسجين المستعملة في هذا الاحتراق :

كتلة ( $1L$ ) هي :  $1,4g$

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

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المستعملة هي :  $m_2 = 0,7g$

3 - استنتاج كتلة أكسيد الحديد المتشكل :

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

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

إذا كتلة أكسيد الحديد المتشكل في هذا الاحتراق =  $m = 2,4g$

## التمرين 12 الصفحة 26

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

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

إذا : حجم كمية ماء البحر اللازمة هو :

## التمرين 13 الصفحة 26

- 1 - الميزان يختلّ توازنه(يصبح غير متوازن).  
2 - حل هذه المشكلة يجب أن تتم عملية احتراق الشمعة في مكان مغلق لكي لا تنفلت الغازات الناتجة.  
• بروتوكول تجاري للتحقق من الفرضية المقترنة بمشكلة عدم توازن الميزان:

### 1 - الهدف من التجربة:

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

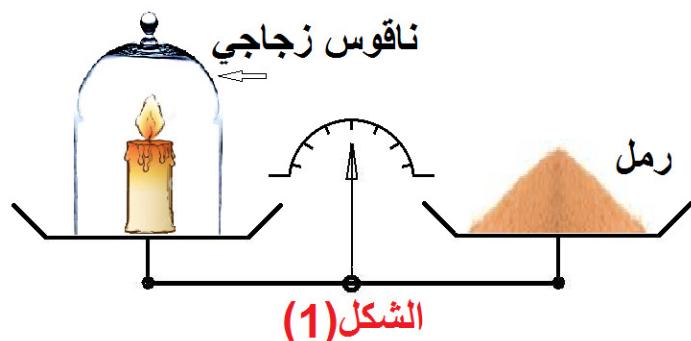
### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعوة 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 المنطقفة.
- استعمال الميزان بلطف.

### 3 - أدوات التجربة :

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

### 4 - المخطط التجاري :



### 5 - طريقة العمل :

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

## 6 - الملاحظة :

- احتراق الشمعة لمدة ثم توقفت العملية (نفاذ غاز ثاني الأوكسجين من داخل الناقوس الزجاجي).
- الميزان حافظ على توازنه.

## 7 - الاستنتاج :

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

## 8 - المصادقة :

الفرضية صحيحة(لتتأكد من انفاس الكتلة في تحول احتراق الشمعة يجب حدوثه في مكان معزول).

### التمرين 14 الصفحة 26

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

- استخدام ممّيز لبيكربونات الصوديوم في المنزل بمزج كمية قليلة منها مع الماء :
  - تنظيف الأسنان. - تقلل من تأثير الشمس على بشرة الجسم. - تزيل الروائح من الجسم(العرق ، الإبطين ، الفم ، الرجلين...). - تنظف شعر الرأس من بقايا الزيوت والأتربة(القشرة). - تنظيف السطوح والأطباق والأكواب والأحواض والسجاد والملابس وتزيل الروائح منها. - تنظف الفضة وتعيد اللمعان إليها. تزيل بقع الشاي والقهوة من الأكواب. - تنظف الخضروات والفواكه... .
  - استخدام ممّيز لبيكربونات الصوديوم في المنزل بمزج كمية قليلة منها مع عصير الليمون :
    - يساعد الجسم على التخلص من احتباس السوائل وطرح السموم والشحوم خارج الجسم. - منظف ومنقي للكلب. - يساعد الكلية في وظيفتها وعلاج التهاب البول المزمن وحرق الشحوم. - يساعد على الهضم ويخفض الكوليسترول بمساعدة الكبد والمرارة للتخلص من السموم والفضلات.

احذر :

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

افعل :

- تناول عصير الليمون مع الماء فقط.

احذر :

- تناول المشروب(ليمون + بيكربونات الصوديوم)، على معدة ممتلئة.

افعل :

- تناول المشروب(ليمون + بيكربونات الصوديوم)، فقط على الريق في الصباح أو على معدة خالية وقبل الوجبة.

## 2 - بروتوكول تجاري:

### 1 - الهدف من التجربة:

تجسيد تحول كيميائي بمزج بيكربونات الصوديوم والليمون بكيفية مغلقة.

### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

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

### 3 - أدوات التجربة :

بيكاربونات الصوديوم - ليمون - قارورة بسادة - ملعقة معيارية .

### 4 - المخطط التجريبي :



### تجربة تحول الليمون وبيكاربونات الصوديوم

### 5 - طريقة العمل :

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

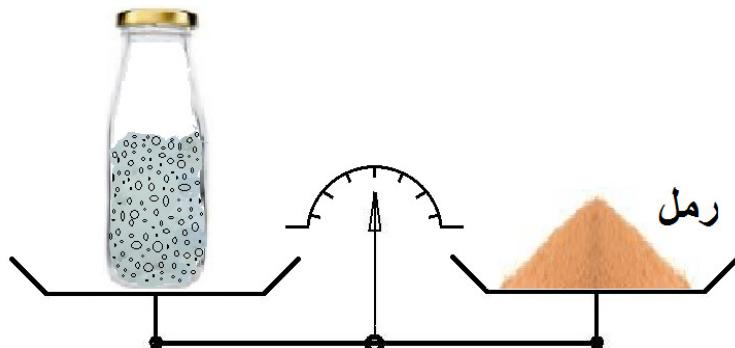
### 6 - الملاحظة :

فوران داخل القارورة.

### 7 - الاستنتاج :

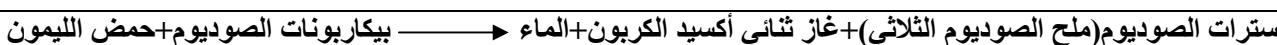
مزج حمض الليمون مع بيكاربونات الصوديوم تحول كيميائي تختفي فيه أجسام الحالة الابتدائية(حمض الليمون + بيكاربونات الصوديوم) وتظهر في الحالة النهائية أجسام مختلفة (الماء + ثاني أكسيد الكربون + ملح الصوديوم الثلاثي)(سترات الصوديوم).

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

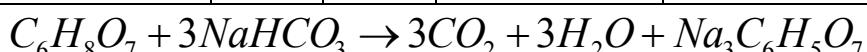


### تعقيب غير مطلوب:

مزج بيكربونات الصوديوم مع الليمون:



محلول	مسحوق	سائل	غاز	محلول
-------	-------	------	-----	-------



## التمرين 15 الصفحة 26

### 1 - الفرضيات التي قدمت :

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

### 2 - بروتوكول تجاري:

#### 1 - الهدف من التجربة:

التحقق من انفاذ الكتلة في تحول كيميائي.

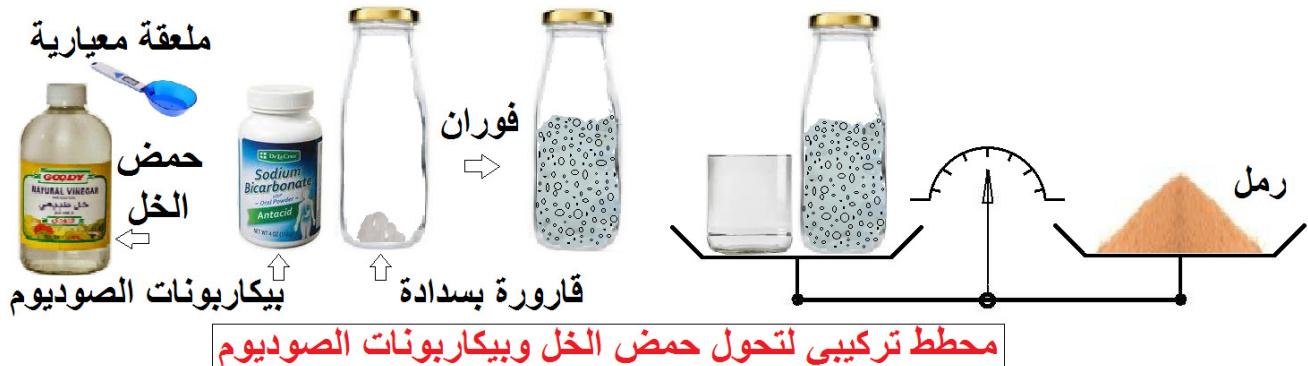
#### 2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

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

#### 3 - أدوات التجربة :

بيكاربونات الصوديوم - حمض الخل - قارورة بسادة - كأس - ملعقة معيارية - ميزان.

#### 4 - المخطط التجاري :



#### 5 - طريقة العمل :

- ضع ملعقة واحدة من مسحوق بيكاربونات الصوديوم داخل القارورة ، واسكب كمية قليلة من حمض الخل داخل الكأس.
- 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.
- أفرغ محتوى الكأس (حمض الخل) داخل القارورة ثمأغلق فوهة القارورة بسرعة.
- راقب التحول الحادث وحالة الميزان.

#### 6 - الملاحظة :

- فوران داخل القارورة.
- الميزان حافظ على توازنه رغم حدوث التحول الكيميائي بين حمض الخل وبيكاربونات الصوديوم.

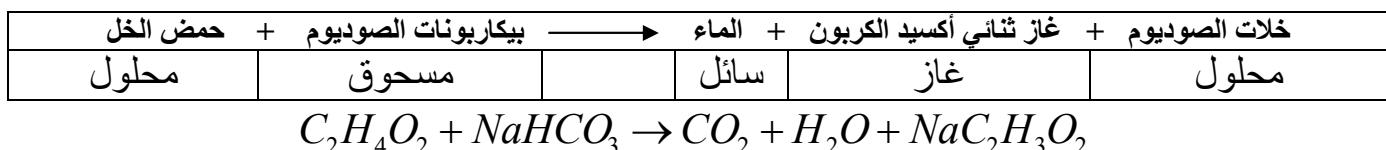
## 7 - الاستنتاج :

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

**ج - فرضية عائشة هي الصحيحة :** الكتلة محفوظة عند التحول الكيميائي (كتلة النواتج = 12g).

### تعقيب غير مطلوب:

مزج بيكربونات الصوديوم مع الخل:



متوسطة الشهيد خنوف لخضر  
حمام الصلعة  
الجزائر



حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعیجع

السنة الدراسية: 2018 / 2017

**الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها**  
**الوحدة التعليمية:**

**1 - تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهرى**

**الأهداف التعليمية :**

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

**التمرين 01 الصفحة 34**

نقل الفقرة و ملأ الفراغات :  
خلال تحول كيميائي **تفتك** جزيئات المواد **المختلفة** و تتشكل جزيئات **جديد** للمواد **الناتجة** يبقى نوع **الذرّات محفوظا** خلال تحول كيميائي بينما تكون الجزيئات **غير محفوظة**.

**التمرين 02 الصفحة 34**

قالت سعاد : إنّ الذرات تتكون من جزيئات أَمّا على فقال : إنّ الجزيئات تتكون من ذرّات.  
• علي هو الذي قال الحقيقة " إنّ الجزيئات تتكون من ذرّات".

**التمرين 03 الصفحة 34**

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

- الذرة مكونة من جزيئات. ← خطأ.
- يُمثل الجزيء بالنموذج المترافق للذرات. ← صحيح.
- النموذج الحبيبي مترافق للذرات. ← خطأ.
- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهرى. ← خطأ.
- تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي وغير محفوظة في التحول الفيزيائي. ← خطأ.

**تعقيب غير مطلوب :**

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

- الذرة مكونة من جزيئات. ← خطأ.

**التصحيح :** الجزيء مكون من ذرّات.

- يُمثل الجزيء بالنموذج المترافق للذرات. ← صحيح.
- النموذج الحبيبي مترافق للذرات. ← خطأ.

**التصحيح :** النموذج الحبيبي يتميز بوجود فراغات بين الحبيبات.

- النموذج الجزيئي نموذج غير مجهرى. ← خطأ.

**التصحيح :** النموذج الجزيئي نموذج مجهرى.

- تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي وغير محفوظة في التحول الفيزيائي. ← خطأ.
- التصحيح : تبقى الكتلة محفوظة في التحول الكيميائي ومحفوظة في التحول 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 مكون من عدد كبير جداً من جزيئات ثنائي الأوكسجين.

### التمرين 05 الصفحة 34

اختيار الإجابة الصحيحة :

- جزيء الأوكسجين مكون من ذرتين من الأوكسجين.

تعقيب غير مطلوب :

- تتكون جزيئات غاز الميثان من ذرة هيدروجين وأربع ذرات من الكربون. ← خطأ.

التصحيح : تتكون جزيئات غاز الميثان من أربع ذرات هيدروجين وذرة من الكربون.

- جزيء الأوكسجين مكون من ذرتين من الأوكسجين. ← صحيح.

جزيئات بخار الماء تختلف عن جزيئات الجليد. ← خطأ.

التصحيح : جزيئات بخار الماء تشبه تماماً 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 تغيير حالتها الفيزيائية من حالة إلى أخرى. مما يحدث لها أنها تبتعد عن بعضها البعض أو تقترب من بعضها البعض أكثر مما يؤدي إلى تغيير بعض خواص الجسم المتحول كالشكل، الحجم، المظهر، الحالة الفيزيائية، السرعة والمكان... ولا يؤدي إلى تغيير في طبيعته.

### التمرين 08 الصفحة 34

اختيار الإجابة الصحيحة :

- التحول الكيميائي هو الظاهرة التي يحدث فيها :
- اتحاد بين الذرات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي.

## تعقيب غير مطلوب :

- اتحاد بين الذرات بكيفية مختلفة عما كانت عليه قبل التحول الكيميائي. ← **صحيح**.  
**التعليق :** عند التحول الكيميائي تنكسر الحبيبات المكونة 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 التحول الكيميائي. ← **خطأ**.  
**التعليق :** الجزيئات تنكسر وتحطم عند التحول الكيميائي منتجة حبيبات أصغر (ذرّات).
- اتحاد بين الذرات والجزيئات. ← **خطأ**.  
**التعليق :** عند التحول الكيميائي كل الجزيئات المشاركة في التحول تنكسر وتحطم وتحتفي 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 الابتدائية	التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
كبريت + حديد		كبريت الحديد

### التمرين 11 الصفحة 34

احتراق الكربون بوجود وفرة من الأوكسجين :

- التمثيل الصحيح هو :



### التمرين 12 الصفحة 34

أكسيد الأزوت :

- التمثيل بالنموذج المجهرى :

3	2	1	أكسيد الأزوت
ذرتى آزوت وثلاث ذرات أوكسجين	ذرة آزوت وذرتى أوكسجين	ذرة آزوت وذرة أوكسجين	مكونات الجزء
			النموذج المجهرى

### التمرين 13 الصفحة 35

- من الذرات إلى الجزيئات :
- تمثيل مجسم الذرات التالية :

ذرة كربون	ذرة أوكسجين	ذرة هيدروجين	الذرة
			<b>جسم الذرة</b>

- تسمية الجزيئات الممثلة بالنموذج المجهري المعطى في التمرين :

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

### التمرين 14 الصفحة 35

احتراق غاز الميثان(المدينة) بأكسجين الهواء :

- 1 - التعبير عن احتراق غاز الميثان :

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

- 2 - تفسير هذا التحول بالنموذج الجزيئي :

	جزيئات الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
نوع الجزيئات		احتراق	
نوع الذرات			

- 3 - الاستنتاج :

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

- **الذرات** : محفوظة نوعاً و عدداً. وهذا ما يفسر انحفاظ الكتلة في هذا التحول الكيميائي.

### التمرين 15 الصفحة 35

نمذجة التحولات الكيميائية :

- تحديد أنواع ذرات الجزيئات في التحولات الكيميائية التالية :

- تسخين السكر و تحوله إلى كربون وبخار الماء :

الحالة الابتدائية		التحول الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	نوع الذرات		
أكسجين + السكر	كربون ، هيدروجين ، أوكسجين	تفكك بالحرارة	الماء + ثاني أكسيد الكربون هيدروجين ، أوكسجين

• تحليل الماء بالتيار الكهربائي :

الحالة الابتدائية		التحول الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	نوع الذرات		
الماء	هيدروجين ، أوكسجين	تفكك بالتيار الكهربائي	ثاني الهيدروجين + ثاني الأوكسجين هيدروجين

• احتراق الكبريت في غاز ثاني الأوكسجين :

الحالة الابتدائية		التحول الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	نوع الذرات		
الأوكسجين + الكبريت	أوكسجين ، كبريت	احتراق	ثاني أكسيد الكبريت كبريت

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

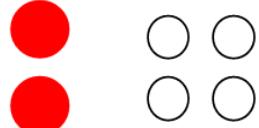
الحالة الابتدائية		التحول الكيميائي	الحالة النهائية
الجزيء	نوع الذرات		
الزنك + الكبريت	أوكسجين ، كبريت	احتراق	كبريتيد الزنك زنك

تعقيب غير مطلوب :

• تفسير تسخين السكر وتحوله إلى كربون وبخار الماء بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة الابتدائية		التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
الجزيء	نوع الذرات		
جزيئات سكر (جلوكوز)	ست جزيئات ثاني أكسيد الكربون	تفكك بالحرارة	ست جزيئات الماء
أوكسجين 6 ذرة هيدروجين 6 ذرة كربون 12 ذرة	أوكسجين 12 ذرة أوكسجين 12 ذرة		أوكسجين 12 ذرة هيدروجين 6 ذرة

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

جزيئات الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
 جزيئتان من الماء	تفكك بالتيار الكهربائي	 جزيئتان من ثاني الهيدروجين + جزيء ثاني الأوكسجين
 أربع ذرات هيدروجين		 أربع ذرات هيدروجين + ذرتان أوكسجين

● تفسير احتراق الكبريت في غاز ثاني الأوكسجين بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
 ذرة كبريت + جزيء ثاني الأوكسجين	احتراق	 جزيء ثاني أكسيد الكبريت
 ذرة كبريت		 ذرة كبريت + 2 ذرة أوكسجين

● تفسير احتراق مزيج من الكبريت والزنك بالنموذج الجزيئي :

جزيئات الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	جزيئات الحالة النهائية
 ذرة كبريت + ذرة زنك	احتراق	 جزيء كبريتيد الزنك
 ذرة كبريت		 ذرة كبريت + ذرة زنك

**التمرين 16 الصفحة 35**

**أكسيد النحاس والهيدروجين :**

■ تحول أكسيد النحاس  $CuO$  وغاز الهيدروجين ليعطي نحاس وماء.

**1** . هذا التحول تحول كيميائي.

**2** . تحديد المواد الابتدائية والمواد النهائية في هذا التحول :

**المواد الابتدائية :** غاز الهيدروجين - أكسيد النحاس.

**المواد النهائية :** النحاس - الماء.

**3** . تمثيل المواد الابتدائية والمواد النهائية بالنموذج الجزيئي :



## التمرين 17 الصفحة 35

اصطدام الأوكسجين :

1 - بروتوكول تجاري لتحضير غاز ثانوي الأوكسجين في المخبر:

1 - الهدف من التجربة:

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

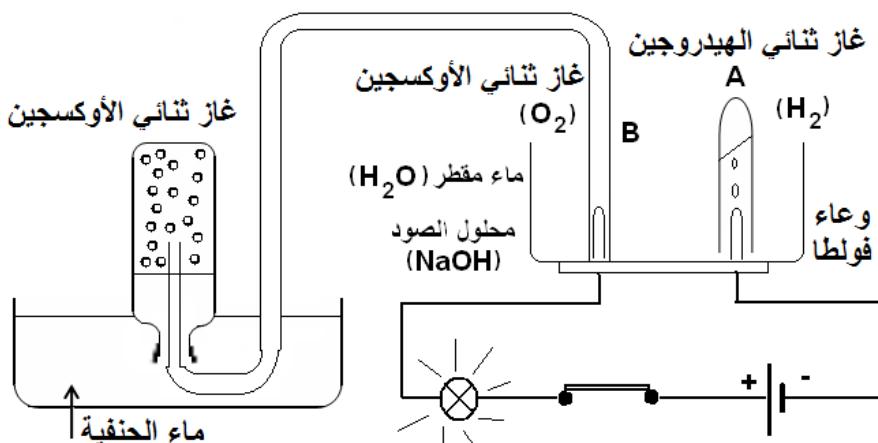
2 - عناصر الأمان والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- تعامل بحذر مع التيار الكهربائي فهو العدو الذي لا يرحم أخطاءك وإهمالك.
- يعتبر العمل التجاري مدعاه 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 سواء المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع مختلف الغازات على أنها قابلة للاشتعال وللانفجار.

3 - أدوات التجربة :

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

4 - المخطط التجاري :



تحضير غاز ثانوي الأوكسجين والاحتفاظ به في قارورة زجاجية

5 - طريقة العمل :

- 1 - أنسج الترکیب الكهربائی كما في المخطط التجاري أعلاه بحيث نضع كمية من الماء المقطر ( $H_2O$ ) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعیان المسربيين).
- 2 - نضيف للماء قطرات من محلول الصود ( $NaOH$ ) ويعلم على جعل الماء النقي ناقل كهربائي ويسرع العملية.
- 3 - نملأ أنبوب الاختبار بالماء المقطر وننكسه فوق المسرى الموصل بالقطب السالب (-) للمولد.
- 4 - نملأ القارورة بالماء وننكسها داخل ماء الحوض.

5 - نضع طرف أنبوب الانطلاق فوق المسرى الموصل بالقطب الموجب (+) للمولد، وندخل طرفة الثاني داخل القارورة وهي منكسة داخل ماء الحوض.

6 - نغلق القاطعة.

### 6 - الملاحظة :

تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبيتين.

- انطلاق غاز الأوكسجين عبر أنبوب الانطلاق مزيحا الماء من داخل القارورة ويحل مكانه.

- يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، ويتوقف بفتح القاطعة .

- يزيرغ غاز ثاني الأوكسجين الماء من داخل القارورة(يعني أنها امتلأت بالغاز) نعدلها ثم نسدّها بإحكام ونحتفظ بها في المكان المناسب.

### 7 - الاستنتاج :

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

**2 - التعبير عن التحول الكيميائي** (التحليل الكهربائي للماء) بتمثيل مجسمات الأجسام في الحالة الابتدائية والأجسام في الحالة النهائية:

الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	الحالة النهائية
	تفكك(تحلل) الماء بالتيار الكهربائي	
جزيتان من الماء  		جزيتان من ثاني الهيدروجين  

الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	الحالة النهائية
	تفكك(تحلل) الماء بالتيار الكهربائي	
2 ذرة أوكسجين  	4 ذرة هيدروجين	4 ذرة هيدروجين  

### التمرين 18 الصفحة 36

#### اصطناع الماء :

**1 -** أثبت الكيميائي الفرنسي "لافوازبيه (1743 - 1794)" أن الماء نتج عن التحول ولم يكن موجوداً في الهواء. بمحاجنته أن كتلة الماء المشكل تساوي إلى حد كبير كتلة المزيج المكون من الغازين (أوكسجين وهيدروجين)، وهذا ما يفسر انحفاظ الكتلة الإجمالية.

**2 -** تمثل التحول الكيميائي (التحليل الكهربائي للماء) الحادث بالنموذج المجهرى الجزيئي للمواد في الحالة الابتدائية وللمواد في الحالة النهائية:

الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	الحالة النهائية
	اصطناع الماء	

**3 -** نوع وعدد الذرات في الحالة الابتدائية والحالة النهائية:

	الحالة الابتدائية	التحول الكيميائي	الحالة النهائية
نوع الذرات	هيدروجين	أوكسجين	هيدروجين
عدد الذرات	4	2	4

**٤ - اعطاء تفسير لانفاذ الكتلة على المستوى المجهري لهذا التحول الكيميائي :**

عند التحول الكيميائي يبقى نوع وعدد الذرات محفوظا قبل وبعد التحول ، في حين لا تبقى الحبيبات المكونة للجسم (الجزيئات) محفوظة لأنها تنكسر وتختفي منتجة حبيبات أصغر (ذرات) وهي التي تجمع وتشكل في بناء جديد يختلف عن البناء الأصلي مما يؤدي إلى ظهور جسم أو أجسام جديدة.

### التمرين 19 الصفحة 36

**من عائلة الكحولات :**

**١ - أتعرف على جزيء كل من الكحولين :**

جزيء الميثanol : صيغته الجزيئية  $CH_4O$

جزيء الإيثanol : صيغته الجزيئية  $C_2H_6O$

**ب - نوع وعدد ذرات كاجزء :**

الجزيء	صيغته الجزيئية	نوع الذرات	عدد الذرات
الميثanol	$CH_4O$	كربون	1
		هيدروجين	4
		أوكسجين	1
الإيثanol	$C_2H_6O$	كربون	2
		هيدروجين	6
		أوكسجين	1

**ج - نوع الاختلاف ونوع التشابه بين الجزيئتين :**

**نوع الاختلاف :**

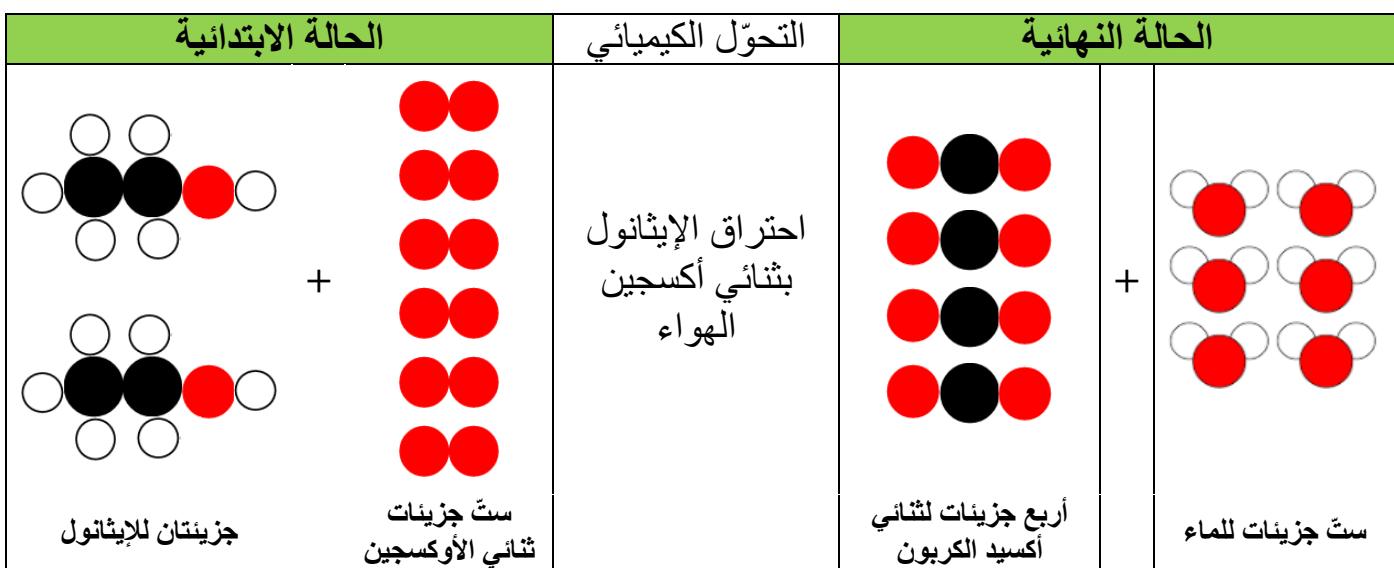
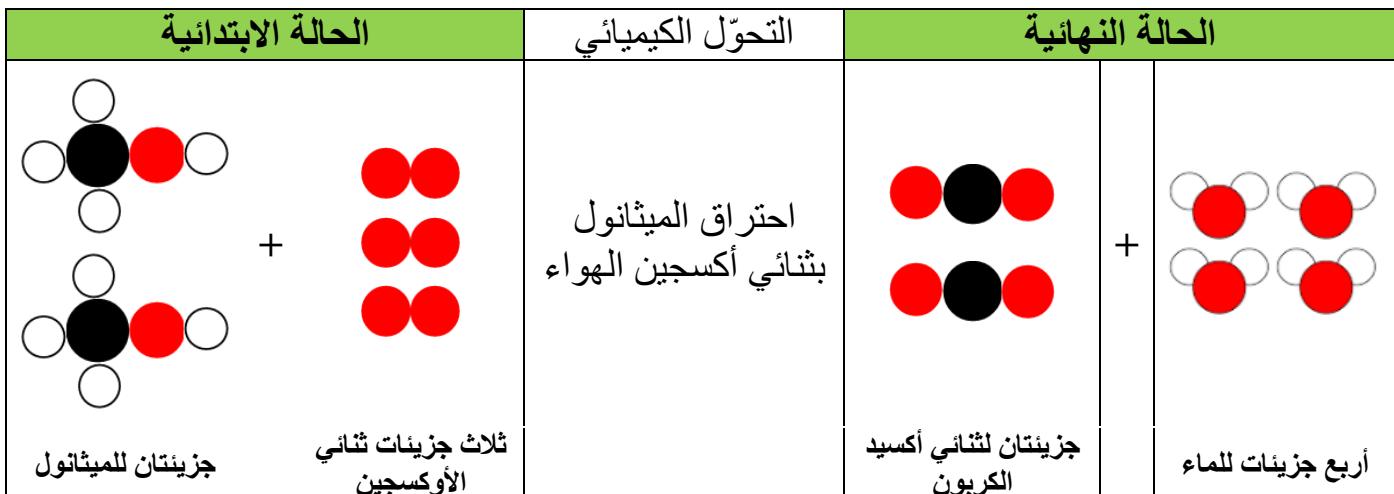
- جزيء الميثanol مكون من ذرة واحدة من الكربون ، أمّا جزيء الإيثanol مكون من ذرتين من الكربون.

- جزيء الميثanol مكون من أربع ذرات من الهيدروجين ، أمّا جزيء الإيثanol مكون من ست ذرات من الهيدروجين.

**نوع التشابه :**

- جزيء الميثanol مكون من ذرة واحدة من الأكسجين ، أمّا جزيء الإيثanol مكون من ذرة واحدة من الأكسجين.

**2 . أ .** تفسير احتراق كل من الكحولين في ثانوي أكسجين الهواء باستعمال النماذج الجزيئية :

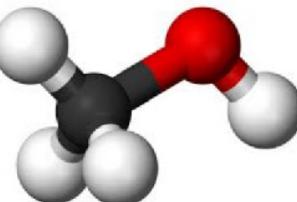
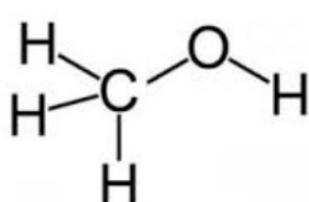
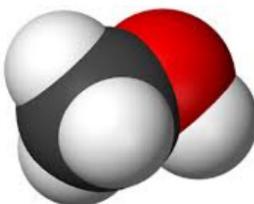
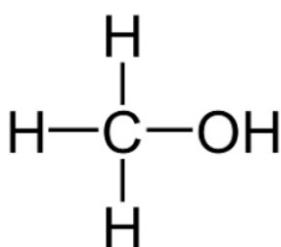


**ب .** هذان الكحولان لا ينتجان العدد نفسه لجزيئات الماء ولجزيئات ثاني أكسيد الكربون :

الكحول	عدد جزيئات الماء التي ينتجها	عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها
الميثanol	4	
الإيثانول	6	

**3 .** بطاقة تعريف عن كل كحول :

## بطاقة تعريف للكحول الميثيلي (الميثانول)



النموذج الجزيئي

ميثانول

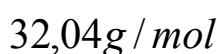
الاسم

- كحول ميثيلي
- روح الخشب

أسماء أخرى



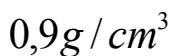
الصيغة الجزيئية



الكتلة المولية

سائل عديم اللون

المظهر



الكثافة



نقطة الانصهار



نقطة الغليان

يمتزج مع الماء

الذوبانية في الماء

يمتزج مع الإيثanol والإيثر الإيثيلي

الذوبانية

مركب كيميائي عضوي ينتمي إلى فصيلة الكحوليات

التركيب

يتتألف من الكربون والهيدروجين والأكسجين

التكوين

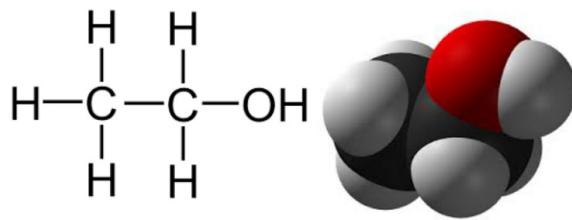
حرق الخشب وتقطيره بعزله عن الهواء

التحضير

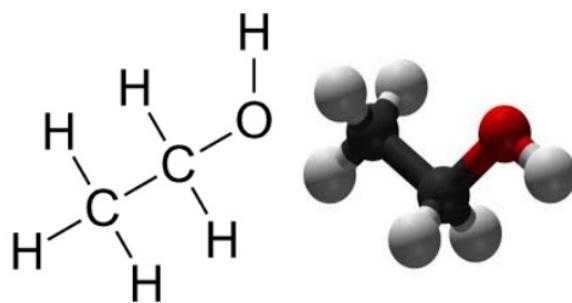
لأغراض كثيرة بما في ذلك الصناعة.

استعمالاته

## بطاقة تعريف للكحول الإيثيلي (إيثanol)



**النموذج الجزيئي**



**إيثانول**

**الاسم**

• **كحول إيثيلي**

**أسماء أخرى**

• **كحول**

$C_2H_6O$

**الصيغة الجزيئية**

$46,07g/mol$

**الكتلة المولية**

**مادة قابلة للاشتعال عديمة اللون**

**المظهر**

$0,789g/cm^3$

**الكثافة**

$-114,3^{\circ}C$

**نقطة الانصهار**

$78,4^{\circ}C$

**نقطة الغليان**

**كامل الامتزاج**

**الذوبانية في الماء**

**قابل للامتزاج مع المذيبات العضوية...**

**الذوبانية**

**مركب كيميائي عضوي ينتمي إلى فصيلة الكحوليات**

**التركيب**

**يتتألف من الكربون والهيدروجين والأكسجين**

**التكوين**

**من تخمر السكر**

**التحضير**

**يستعمل في المشروبات الكحولية وفي صناعة العطور ويستعمل كوقود في المحركات الميكانيكية المجهزة لإيثانول.**

**استعمالاته**

متوسطة الشهيد خنوف لخضر  
حمام الصلعة  
الجزائر



حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعیجع

السنة الدراسية: 2018 / 2017

## الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها الوحدة التعليمية :

### 1- الرموز الكيميائية

#### الأهداف التعليمية :

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

### التمرين 01 الصفحة 44

الربط بسهم بين الصيغة الكيميائية للجزيء والإجابة المناسبة لها :

القائمة (ب)	القائمة (أ)
ثنائي الأكسجين	CO
غاز النشادر	H <sub>2</sub> S
أحادي أكسيد الكربون	H <sub>2</sub>
ثنائي الهيدروجين	NH <sub>3</sub>
كبريتيد الهيدروجين	O <sub>2</sub>

#### تعقيب غير مطلوب :

- كبريتيد الهيدروجين :** مركب كيميائي يحمل الصيغة H<sub>2</sub>S 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 النشادر 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 الكيميائي له هو NH<sub>3</sub> ويحضر بتفطير الفحم أو بعض المواد النitrorginie...

### التمرين 02 الصفحة 44

التعرّف على الرموز الموافقة للذرات المعطاة في التمارين :

الذرّة	المنغنيز	الهيليوم	الكريبون	الفوسفور	الأزوت
Mn	C	He	P	N	

#### تعقيب غير مطلوب :

- 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 :** عنصر كيميائي له الرمز He في الظروف القياسية 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 :** عنصر كيميائي رمزه 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 صحية ضرورية لأداء الأنشطة الأساسية المختلفة للجسم مثل الدماغ والكلية...

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

### التمرين 03 الصفحة 44

اسماء الذرات الموافقة للرموز المعطاة في التمرين :

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

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 القياسية من الضغط ودرجة الحرارة، وهو غاز سام ذو تأثير سلبي على الكائنات الحية...

- الزنك :** الزنك أو الخارصين أو الثُوتِياء، 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 تتصرف 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 لين أبيض لامع ، تعود تسميته اللاتينية «الكالليوم» إلى أصلها العربي الأندلسي «القلية» وتعني رماد النباتات. هو معدن كغيره من المعادن التي يتم الحصول عليها من الطعام ، والذي يقوم بدور مهم في الجسم ، وذلك من خلال حماية الأوعية الدموية من التلف التأكس...

### التمرين 04 الصفحة 44

إكمال ملأ الجدول :

صيغته الكيميائية	اسم الجزيء
H <sub>2</sub> O	الماء
O <sub>3</sub>	الأوزون
CO <sub>2</sub>	غاز ثنائي أكسيد الكربون
CH <sub>4</sub>	غاز الميثان

تعقيب غير مطلوب :

- الأوزون :** الأوزون هو غاز ذو لون أزرق يتكون من ثلاثة ذرات من الأكسجين صيغته الكيميائية O<sub>3</sub> ، ونسبة في الغلاف الجوي ضئيلة قد لا تتجاوز في بعض المناطق واحد في المليون...
- غاز الميثان :** الميثان(غاز المدينة) وهو مركب كيميائي يعد أبسط الهيدروكربونات، وهو غاز له الصيغة الكيميائية CH<sub>4</sub> الميثان النقي ليس له رائحة، ومن بين استخداماته كوقود...

### التمرين 05 الصفحة 44

اختيار صيغة لتمثيل الأسماء الواردة في التمرين :

- جزيء غاز ثانوي الأوكسجين.  $\leftarrow O_2$ .
- ذرّي أكسجين منفصلتين.  $\leftarrow 2O$ .
- جزيئين من غاز ثانوي الأوكسجين.  $\leftarrow 2O_2$ .

### التمرين 06 الصفحة 44

أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية المعطاة في التمرين :

Pb	HCl	NO <sub>2</sub>	الصيغة
الرصاص	غاز كلورير الهيدروجين	غاز ثانوي أكسيد النتروجين(الأزوت)	اسم العنصر

تعقيب غير مطلوب :

- ثاني أكسيد النتروجين(الأزوت) :** ثانوي أكسيد النيتروجين أحد من أكاسيد النيتروجين العديدة، له الصيغة  $NO_2$  وهو غاز في الحالة الطبيعية ، لونهبني- 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 هيديريك هو مركب صيغته الكيميائية هي  $HCl$  وهو غاز أكال عديم اللون في درجة حرارة الغرفة ، يُشكّل 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. يعتبر الدماغ هو أكثر الأعضاء حساسية للرصاص...

### التمرين 07 الصفحة 44

نقل الجملة وتكميله الفراغات :

- نرمز للذرات **بالرموز** الكيميائية ، ونرمز **لالجزئيات** بالصيغ الكيميائية.

### التمرين 08 الصفحة 44

اختيار الإجابة الصحيحة :

- الرمز الكيميائي للحديد هو : (b) Fe

### التمرين 09 الصفحة 44

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

تعقيب غير مطلوب :



ثلاث ذرات للأوكسجين ذرة واحدة للأزوت ذرة واحدة للفضة

### التمرين 10 الصفحة 44

• كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل هي :  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

تعقيب غير مطلوب :

ذرّتي من الأوكسجين 4 ذرّات من الهيدروجين ذرّتي من الكربون



• **حمض الخل** : حمض الخليك يعتبر حمض الخليك، أو الخل الأبيض، أو حمض الإيثانوليك أحد المركبات الكيميائية العضوية، التي يرمز لها بالرمز  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ، وهو سائل يستخدم طبياً ك قطرة أذن لعلاج عدد من حالات التهاب الأذن الخارجية. وأيضاً يمكن استخدامه مع فتيلة الأذن...

### التمرين 11 الصفحة 44

التعرف على مجسمات الجزيئات الثلاث وكتابة الصيغ الكيميائية لكل منها :

مجسم الجزيء	اسم الجزيء	صيغته الكيميائية	ثاني الأوكسجين	أحادي أكسيد الكربون	الماء	مقدمة
			$\text{O}_2$	$\text{CO}$	$\text{H}_2\text{O}$	

### التمرين 12 الصفحة 44

جزيء حمض الفوليك ذو الصيغة الكيميائية  $\text{C}_{19}\text{H}_{19}\text{N}_7\text{O}_6$  يتكون من الذرّات التالية :

C : ذرّة كربون  $\leftarrow$  19 ذرّة .

H : ذرّة كربون  $\leftarrow$  19 ذرّة .

N : ذرّة كربون  $\leftarrow$  7 ذرّة .

O : ذرّة كربون  $\leftarrow$  6 ذرّة .

تعقيب غير مطلوب :

<b>جزيء حمض الفوليك</b>	$\text{C}_{19}$	$\text{H}_{19}$	$\text{N}_7$	$\text{O}_6$
أسماء الذرّات المكونة له	كربون	هيدروجين	نتروجين	أكسجين
عدها	19	19	7	6

### التمرين 13 الصفحة 44

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

• الصيغة الكيميائية للهواء هي :  $\text{NO}_3 \leftarrow$  خطأ .

• صيغة جزيء ثانوي أكسيد الكربون هي :  $\text{CO}_2 \leftarrow$  صحيح.

• الجزيئات مكونة من الذرّات فقط.  $\leftarrow$  صحيح.

- صيغة الماء النقي :  $H_2O \leftarrow$  صحيح.

### تعقيب غير مطلوب :

**مكونات الهواء :** الهواء هو مجموعة من الغازات وهذه الغازات :

- غاز النيتروجين : وهو يشكل من نسبة الهواء 78% .
- الأكسجين : 21% من الهواء .
- باقي النسب يتكون 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 الباذنة اليونانية (بريفاتيف) والاسقربوط ، وهذا يعني حرفيا "مكافحة الاسقربوط" وهو مرض بسبب نقص فيتامين C .

### تعقيب غير مطلوب :

6 ذرات من الأوكسجين 8 ذرات من الهيدروجين 6 ذرات من الكربون



- حمض الأسكوربيك (Ascorbic acid) : 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 يبرا 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 وتتنزف اللثة وقد تتخلل الأسنان ويفقد المريض شهيته للطعام ويصاب بالآلام في المفاصل ، كما يصيبه الأرق والملل وقد يتتطور الحال إلى الإصابة بالأنيميا. كما قد تحدث غرغرينا (تعفن وتقحّم) في اللثة 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 الذرات التي يحتوي عليها جزيء حمض الأوليك(الأوميغا9) هو : 54 ذرة .
- الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي :  $C_{18}H_{34}O_2$

### تعقيب غير مطلوب :



### التمرين 16 الصفحة 45

**1** - الفرق بين الرمز الكيميائي والصيغة الكيميائية هو أن :  
الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيميائية.  
الصيغة الكيميائية هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد الذرات ونوعها التي يتكون منها مركب كيميائي معين.

### تعقيب غير مطلوب :

الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيميائية. 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 الذرات ونوعها التي يتكون منها مركب كيميائي معين. وهي تعبر عن كل عنصر برمزه الكيميائي ، وتكتب بجواره مباشرة عدد الذرات في جزء هذا المركب. وفي حالة وجود أكثر من ذرة لنفس العنصر في الجزيء فإن عدد الذرات يُكتب أسفل يمين العنصر. مثل جزيء الميثان صيغته  $\text{CH}_4$  ، جزيء الأسبرين صيغته  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  ، جزيء الكلور  $\text{Cl}_2$  ...

### التمرين 17 الصفحة 45

#### احتراق الكبريت :

- 1** - تحول احتراق الكبريت بثنائي أوكسجين الهواء والحصول على غاز ثنائي أكسيد الكبريت تحول كيميائي.
- 2** - التعبير عن هذا التحول باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية :

مواد الحالة الابتدائية(المتفاعلات)	التحول الكيميائي	مواد الحالة النهائية(النواتج)
باستعمال أسماء المواد	ثنائي الأوكسجين + الكبريت $\xrightarrow{\text{احتراق}}$ ثانوي أكسيد الكبريت	
باستعمال الصيغ الكيميائية	$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\hspace{1cm}}$	$\text{SO}_2$

### التمرين 18 الصفحة 45

- 1** - الصيغة الكيميائية لسكر اللاكتوز هي :  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  .
- 2** - الصيغة الكيميائية لسكر الغلاكتوز هي :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  . وهي نفسها لسكر الغلوكوز :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  .
- عدد الذرات في كل جزيء هو : 24 ذرة .
  - الذرات المكونة لكل جزيء هي :
    - ذرات كربون  $\leftarrow$  6 ذرات.
    - ذرات هيدروجين  $\leftarrow$  12 ذرات.
    - ذرات هيدروجين  $\leftarrow$  6 ذرات.
- 3 - استنتاج الصيغة الكيميائية لسكر اللاكتيك : صيغته هي :  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$  .

## تعقيب غير مطلوب :



## التمرين 19 الصفحة 45

### تكوين جمل :

نقل الجمل وتكميلها حسب المنوال المعطى :

- $2CO_2$  يمثل جزيئين لثاني أكسيد الكربون.
- يمثل ثلات ذرات من الأوكسجين.
- يمثل ثلات جزيئات لثاني الأوكسجين.
- يمثل ذرتين من الهيدروجين.
- يمثل جزيئان لثاني الهيدروجين.

## التمرين 20 الصفحة 45

### احتراق الكربون مع ثاني أكسجين الهواء ليعطي ثاني أكسيد الكربون :

- تكملة التحول المعطى :

الكتورون	$+$	ثاني الأوكسجين	$\longrightarrow$	ثاني أكسيد الكربون
$C_{(s)}$	$+$	$O_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$CO_{2(g)}$

- التعبير عن التحول باستعمال الصيغ الكيميائية :

## التمرين 21 الصفحة 45

### احتراق الميثان :

- 1 - سميّ غاز الميثان بغاز المدينة لأنّه يستعمل كوقود داخل المدن.
- 2 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحول الكيميائي :
- الميثان : صيغته الكيميائية  $CH_4$  . ، ثاني الأوكسجين : صيغته الكيميائية  $O_2$  .
- 3 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحول الكيميائي :
- ثاني أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية  $CO_2$  . ، ثاني الأوكسجين : صيغته الكيميائية  $H_2O$  .
- 4 - التعبير عن تحول احتراق غاز الميثان بثاني الأوكسجين باستعمال النماذج الجزيئية :



- التعبير عن تحول احتراق غاز الميثان بثاني الأوكسجين باستعمال الصيغ الكيميائية :



## التمرين 22 الصفحة 46

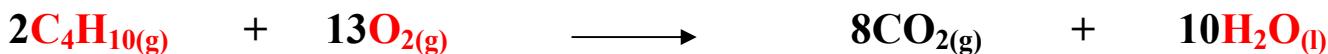
**احتراق البوتان :**

**1 . أ .** عدد كل نوع من الذرات المكونة لجزيء غاز البوتان :

نوع الذرات	عددتها	هيدروجين H	كرbon C
	10		4

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

**2 .** تكملة كتابة معادلة الاحتراق التام لغاز البوتان :



## التمرين 23 الصفحة 46

**التركيب الضوئي :**

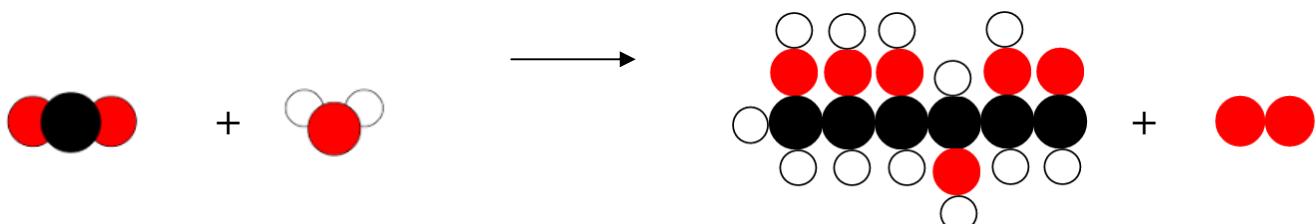
**1 .** إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحول الكيميائي :

• ثاني أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية  $CO_2$  . ، الماء : صيغته الكيميائية  $H_2O$  .

**3 .** إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحول الكيميائي :

• سكر الغلوكوز : صيغته الكيميائية  $C_6H_{12}O_6$  . ، ثاني الأكسجين : صيغته الكيميائية  $O_2$  .

**4 .** • التعبير عن تحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى ثاني الأكسجين وسكر الغلوكوز باستعمال النماذج الجزيئية :



• التعبير عن تحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى ثاني الأكسجين وسكر الغلوكوز باستعمال الصيغ الكيميائية :



**تعقيب غير مطلوب :**

**التركيب الضوئي :**

التركيب الضوئي أو البناء الضوئي هي عبارة عن عملية كيميائية معقدة يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية ومصدرها الشمس من طاقة كهرومغناطيسية إلى طاقة كيميائية ، وفق المعادلة الآتية :



يُنتج عن هذه المعادلة ما يلي :

- **الأوكسجين** ، حيث إن كل جزء من ثاني أكسيد الكربون يقابله جزء من الأوكسجين الناتج عن هذه العملية .

- **مركبات سكرية** تحتوي على طاقة عالية .

### مراحل عملية التركيب الضوئي :

تتم عملية التمثيل أو التركيب الضوئي في دورتين هما :

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

2 - **تفاعلات الظل** : أو دورة كالفن حيث تحدث هذه التفاعلات أثناء الليل ، وأطلق عليها كالفن نسبةً لمكتشفها "كالفن" ، وتحت هذه التفاعلات في النباتات ذات الفاقتين ، أو في المركبات ثلاثة الكربون ، ويطلق عليها دورة الكربون الثلاثي ، ويوجد أيضاً دورة "هاتس سلاك" ، وتحت في النباتات ذات الفلقة الواحدة .

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

تخزن الطاقة الكيميائية في المركبات العضوية الغنية بالطاقة ، حيث تنتقل بعضُ من هذه الطاقة الإلكترونية عبر جزيئات منخفضة الطاقة ، لترتفع طاقتها من ما ينتج عنه مركبان مرتفعان في الطاقة وهما ATP و NADPH ، وتستغل جزء من هذه الطاقة الضوئية التي تنتقل بين الإلكترونات في شطر جزيئات الماء إلى أيونات أوكسجين وأيونات هيدروجين ، حيث يدخل أيون الهيدروجين في العمليات الحيوية ، ومنها ينطلق الأوكسجين ، ومن هنا يتضح بأن الأوكسجين ينتج عن الماء المشطور في عملية التركيب الضوئي ، وذلك بعد نزع الهيدروجين منه .

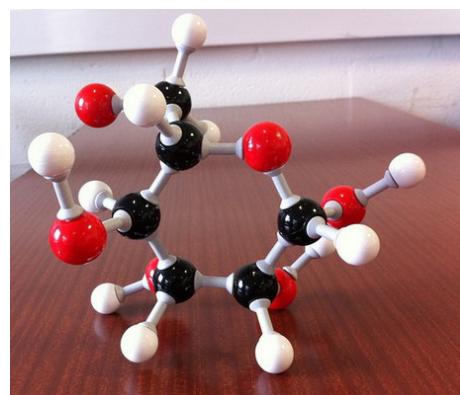
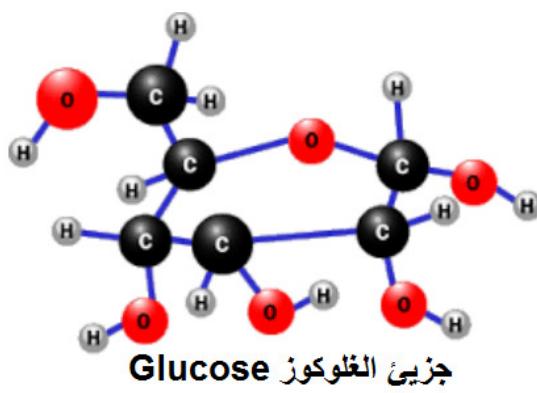
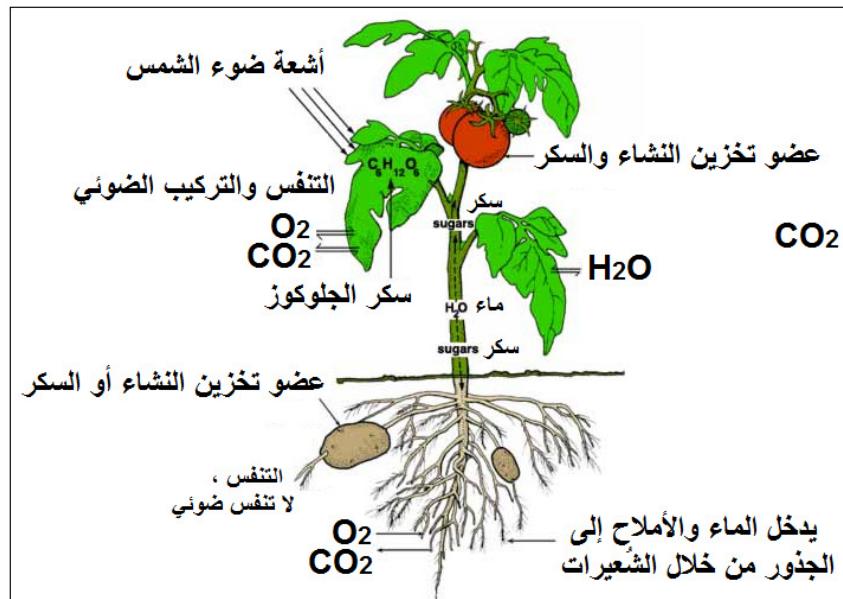
### عوامل مؤثرة في التركيب الضوئي :

تتأثر عملية التمثيل الضوئي بالعديد من العوامل ، وتقسم هذه العوامل إلى قسمين ، داخلية وخارجية :

1 - **العوامل الداخلية** : تركيب الورقة من حيث السمك وجود الأوبار على سطحها ، وحجم المسام وطرق توزيعها ، وتركيب النسيج المتوسط ، وأيضاً موضع الجسيمات في خلايا النبتة .

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

**2 - العوامل الخارجية :** وتشمل شدة الضوء والحرارة، وتركيز ثاني أوكسيد الكربون والماء والعناصر المعدنية .



## التمرين 24 الصفحة 46

**احتراق شمعة :**

- 1 - • **وقود** هذا التحول الكيميائي هو : **غاز ثاني الأكسجين**.
- **موقد** هذا التحول الكيميائي هو : **حمض الستياريك**.
- 2 - • المادة المتبعة 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 مثلاً شائعاً عن الحادثة الكيميائية وهو «احتراق شمعة»، علماً أن هذا المثل 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 تنشره 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 ، يجتازها فتيل مُضرف une mèche tressée من خيوط القطن منقوعة في حمض البوريك L'acide borique .

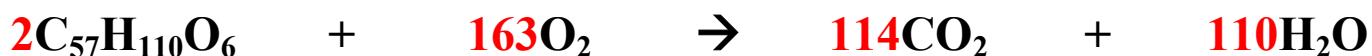
الستيارين :

**الستيارين** أو ثلاثي الستيارين هو من الدهون الثلاثية صيغته الكيميائية  $C_{57}H_{110}O_6$  ، ويمكن اعتباره استرا ثلاثياً.

الستيارين عديم اللون والرائحة والطعم موجود في كثير من الدهون النباتية والحيوانية، وهو المكون الرئيسي للدهون في لحوم البقر حيث يتلون باللون الأصفر بسبب الكاروتين الموجود في العشب، وهو موجود أيضاً في شحم سنايم الإبل وفي زبدة الكاكاو.

تحت تأثير الصودا الكاوية  $NaOH$  ، يتحول الستيارين إلى ثلاثي ستيرات الصوديوم الذي يستخدم في إنتاج الصابون والشمع و في الصناعات النسيجية.

معادلة احتراق الستيارين :



## 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 النحله وبعض الشحوم النباتية . ينصدر البارافين بين 40 و 71 درجة مئوية.



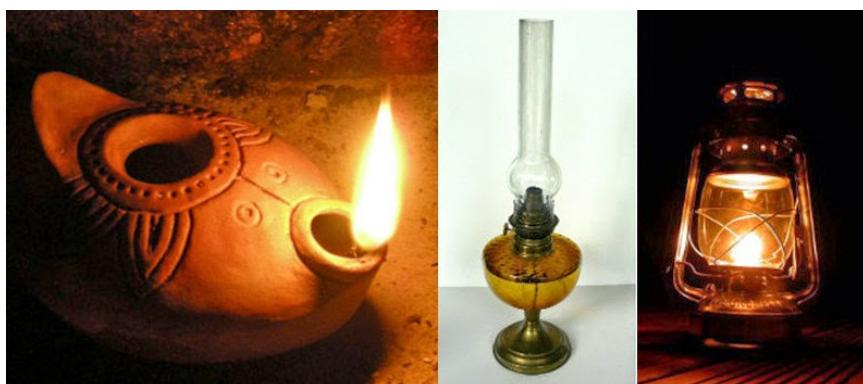
## ما هو مبدأ عمل الشمعة ؟

عندما نُشعِّل الشمعة ينصدر الشمع القريب من الفتيل، وهو الستيارين عند حوالي درجة الحرارة  $55^{\circ}C$ ، حيث يصعد الستيارين المنصرم بفعل الخاصية الشعرية مع خيوط الفتيل، ليتحول في أعلى الفتيل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ابتداءً من  $400^{\circ}C$  إلى درجة الحرارة  $900^{\circ}C$  ليكون مع أكسجين الهواء مزيجاً غازياً قابلاً للاشتعال.

درجة انصهار البارافين  $57^{\circ}C$  وهي أكبر بقليل من درجة انصهار الستيارين ، هذا الاختلاف في درجة الانصهار يجعل البارافين يشكل بوتقة يتجمع فيها الستيارين المنصرم الذي يغمر جزءاً معتبراً 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 المنصرم ...

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...

### شعلة الشمعة :



يمكن أن نميز في شعلة الشمعة ثلاثة مناطق متباعدة، حيث توجد فوق الفتيل مباشرة منطقة داكنة تتشكل فيها الغازات القابلة للاشتغال، وبجوارها شعلة زرقاء هي المنطقة التي تشتعل فيها هذه الغازات مع أكسجين الهواء، درجة حرارة هذه المنطقة حوالي  $1200^{\circ}\text{C}$ ، 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  $1500^{\circ}\text{C}$ .

كلما تصاعدت الغازات الناتجة عن الاحتراق وذرات الفحم إلى أعلى تراجعت درجة حرارتها ليتحوللونها إلى البرتقالي أو الأحمر، وبعد أن تبرد بشكل كاف يتشكل هباب الفحم الذي يميز شعلة الشمعة. تنطفئ الشعلة عند تعرضها لتيار هوائي، لأن ذلك يؤدي إلى انخفاض محسوس لدرجة حرارة الستيارين فيتجمد في خيوط الفتيل ويتوقف الاحتراق وتتبعد 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.
- تشكيل هباب الفحم.
- احتراق القطن (الفتيل).

## التمرين 25 الصفحة 46

1 . يوجد عنصر **أوميقا-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 . تشكل **الأوميقا-3** مجموعة من الجزيئات تدعى أحماض دسمة أساسية .

3 . الذرات المكونة لهذه الجزيئات هي :

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

4 . ذكر جزيئين يحملان نفس نفس نوع الذرات التي يحملها جزيء **أوميقا-3** هما :

• حمض **الأولييك** (الأوميغا9) الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي :  $C_{18}H_{34}O_2$  .

• حمض **الستياريك** (الستيارين) الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي :  $C_{57}H_{110}O_6$  .

5 . استنتاج المواد الناتجة عن احتراق **الأوميقا-3** :

- غاز ثانوي أكسيد الكربون  $CO_2$  .
- الماء  $H_2O$  .

6 . فاعالية **الأوميقا-3** :

1 - يعزز القدرات العقلية للرضع إذا تناولته الأم الحامل.

2 - يخفف آلام المفاصل، ويقويها.

3 - يطور القدرات السمعية والبصرية للرضيع إذا تناولته الحامل والمرضعة.

4 - يساعد في صحة الرئة.

5 - تکبح الزهایم وتصبغ الشبکیة.

6 - يحمي من الكآبة.

7 - يرفع مستوى التركيز والقدرات الذهنية للطفل.

8 - يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب.

9 - يقلل من عدم انتظام ضربات القلب، التي قد تؤدي إلى الوفاة وذلك لتوقف عضلة القلب المفاجئة.

10 - يقلل من عوامل تجلط الدم، التي تنتج عنها الأزمات القلبية والجلطات.

11 - يقلل من معدلات ثلاثي الجلسرين.

12 - يقلل من ترسب الكوليسترول والدهون على جدار الشرايين الذي يؤدي إلى تصلبها.

13 - يحسن حالة الشرايين.

14 - يخفض من ضغط الدم بنسبة ضئيلة.

15 - يساعد في خفض الوزن بنسبة جيدة.

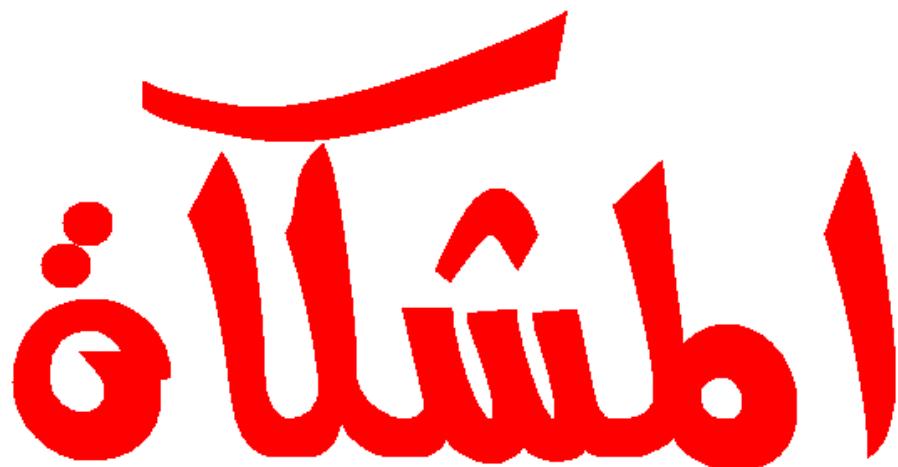
16 - مفيدة للمدخنين وذلك لأنها تقوى الرئة والقلب والشرايين.

17 - يساعد في الحماية من جفاف العيون أو تخفيف أعراضه.

18 - يقلل التهاب الجفون ويحسن إفراز الزيت وماء الغدد الدمعية.

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

متوسطة الشهيد خنوف لخضر  
حمام الصلعة  
الجزائر



حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعیجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

المقطع التعليمي الأول: المغناطيسية

الميدان التعليمي الثالث: الظواهر الكهربائية والمغناطيسية

الوحدة التعليمية:

1 - المغناطيس. 2 - طرق تمغنت الحديد. 3 - الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس

الأهداف التعليمية:

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

التمرين 01 الصفحة 110

الأجسام التي تتجذب إلى المغناطيس :  
صفحة حديدية - مسمار حديدي.

التمرين 02 الصفحة 110

- ملا الفراغ بما يناسب :
- أ - يتميز الفراغ المحيط **بالمغناطيس** بخاصية تسمى **الحقل المغناطيسي**.
- ب - مجموعة الخطوط التي تشكلها **برادة الحديد** حول **مغناطيس** تمثل **الطيف المغناطيسي**.
- ج - يتم الكشف عن **حقل** مغناطيسي بواسطة **إبرة مغناطيسية**.

التمرين 03 الصفحة 110

- بعض استخدامات المغناط في المنزل :
- أبواب الثلاجات والخزائن.
  - الساعات(سماعات الأذن - سماعات الملاعب والقاعات).
  - الألعاب والدمى[لوحة المغناطيسي الذي يستخدم عند الأطفال للكتابة عليه ، ألعاب البناء(لصق أجزاء لعبة بعضها ببعض) - القطار].
  - المحركات(آلة الخياطة - المكنسة - المروحة - الفرن - آلة الغسيل...).
  - بطاقات مغناطيسية[الائتمان(يستخدم المغناطيس في الجزء الخلفي من البطاقة لتخزين المعلومات بحيث يمكن لبعض الآلات قراءتها - تذكرة القطار].
  - الأجراس الكهربائية.
  - مغناط 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 شدة جذب قضيب مغناطيسي : **على الطرفين**.

التمرين 05 الصفحة 110

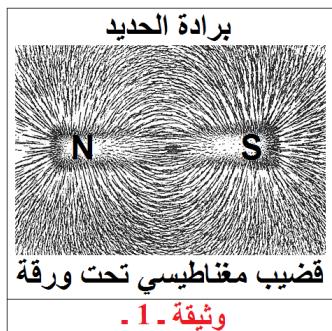
الإجابة بـ "صحيح" أو بـ "خطأ" :  
يسمى أحد طرفي القضيب المغناطيسي بالقطب الشمالي :

لأنه عند تدوير القضيب المغناطيسي بحرية يرجع دوماً 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 مغناطيساً تحت ورقة من المقوى وننشر فوقها في كل الجهات برادة الحديد وننقر بالأصبع على الورقة نقراً خفيفاً. **وثيقة 1**

**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.

### التمرين 07 الصفحة 110

تحديد نوع التأثير المتبادل بين الأقطاب المغناطيسية :

● **التجاذب** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين مختلفين لمغناطيسين اثنين [شمالي N - جنوبي S].

● **التناول** : قوة مغناطيسية تحدث بين قطبين متماثلين لمغناطيسين اثنين [شمالي N - شمالي N] أو [جنوبي S - جنوبي S].

### التمرين 08 الصفحة 110

اختيار الإجابة الصحيحة :

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

### التمرين 09 الصفحة 110

اختيار الجواب الصحيح :

**أ** - تحديد اتجاه الشمال الجغرافي نستعمل : **إبرة مغناطيسة**.

**ب** - تجمع برادة الحديد : **عند طرفي المغناطيس**.

**ج** - القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتوجه نحو : **القطب الشمالي الجغرافي**.

### التمرين 10 الصفحة 110

**الطيف المغناطيسي :**

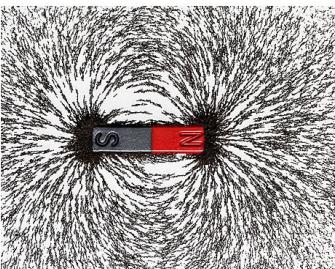
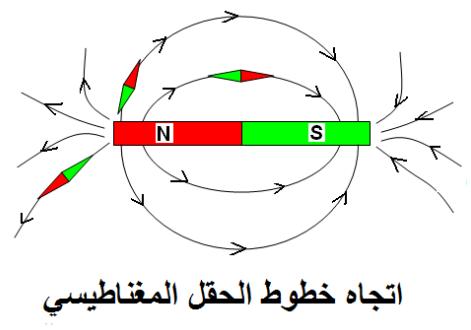
تحديد العبارات الصحيحة من الخاطئة :

**العبارة الصحيحة : 2** - خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتجه من قطبه الشمالي (N) إلى قطبه الجنوبي (S).

### العبارات الخاطئتان :

- 1 . الطيف المغناطيسي المتأول عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتأول عن مغناطيس على شكل حرف U.
- 3 . الطيف المغناطيسي يتولد عن قضيب حديدي وهو نفسه المتأول عن قضيب مغناطيسي.

### تعقيب غير مطلوب :

العبارة	حكمها	التبرير
1 . الطيف المغناطيسي المتأول عن قضيب مغناطيسي هو نفسه المتأول عن مغناطيس على شكل حرف U.	خاطئة	 
2 . خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس تتجه من قطب الشمالي (N) إلى قطب الجنوبي (S).	صحيحة	 اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي
3 . الطيف المغناطيسي يتولد عن قضيب حديدي وهو نفسه المتأول عن قضيب مغناطيسي.	خاطئة	يحافظ الفولاذ على مغناطسته فهو مغناطيس دائم ، أمّا الحديد لا يحافظ على مغناطسته فهو مغناطيس 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 والكوبالت).
- الفرق بين الحقل المغناطيسي وخطوط الحقل هو : خطوط الحقل تجسد الحقل المغناطيسي. أي أنّ : الحقل المغناطيسي حيز من الفضاء يتواجد حول مغناطيس مؤلف من خطوط تتجسد ببرادة الحديد أو بمجموعة إبر مغناطيسية صغيرة.

### التمرين 12 الصفحة 110

### إبرة مغناطيسة وقضيب حديدي :

- تقریب طرف القضيب الحديدي من القطب الشمالي لإبرة ممغنطة يؤدي إلى انجذاب القطب الشمالي (N) للإبرة الممغنطة إذا كان قطب القضيب جنوبياً (S) ، ويؤدي إلى ابعاد وتنافر قطب الإبرة الشمالي (N) إذا كان قطب القضيب شمالياً (N).

- **التعليل :** الإبرة المغнетة والقضيب الحديدي يسلكان سلوك مغناطيسان تتشاً بين أقطابهما قوة مغناطيسية (تجاذب أو تناول).

### التمرين 13 الصفحة 110

#### القطع الندية :

- القطع الندية التي تنجذب إلى المغناطيس هي : القطع المصنوعة من مواد مغناطيسية.
- تحتوي هذه القطع الندية على : مواد حديدية (الحديد ، النيكل والكوبالت).

#### إضافة غير مطلوبة :

**مواد مغناطيسية :** مواد في الغالب مصنوعة من الحديد ، والكوبالت ، والنيكل ، ويطلق عليها أحياناً اسم المواد الحديدية مغناطيسية أو الفiero مغناطيسية. وهي المواد التي تمتلك مغناطيسية دائمة والتي تتأثر بال المجال المغناطيسي الأرضي.

### التمرين 14 الصفحة 110

#### تجاذب أجسام إلى مغناطيس :

- أجسام تنجذب إلى المغناطيس : الحديد - النيكل - الكوبالت.
- أجسام لا تنجذب إلى المغناطيس : نحاس - ذهب - ألمنيوم - زجاج - خشب - ورق - بلاستيك ...

أوجه الشبه					تأثيرها المغناطيس	الأجسام
لا تسمح لقوى المغناطيسية بال النفاذ عبرها	تتمغnet	يجذبها المغناطيس	مواد حديدية	تجاذب	الحديد - النيكل - الكوبالت	
القوى المغناطيسية تؤثر عبرها	لا تتمغnet	لا يجذبها المغناطيس	مواد لا حديدية	لا تنجذب	نحاس - ذهب - ألمنيوم - زجاج - خشب - ورق - بلاستيك ...	

### التمرين 15 الصفحة 110

#### قطباً مغناطيس :

كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

**أ - دون مغناطيس ثان :**

نعلق مغناطيساً مستقيماً بخيط رفيع من منتصفه ، ونتركه حتى يستقر في وضعية أفقية موافقة لاتجاه معين (شمال - جنوب) ، نزيرجه قليلاً نحو اليمين أو اليسار ، ثم نتركه حتى يستقر مرة أخرى. ثم نسجل الاتجاه الموافق للوضعية التي استقر فيها. ويكون قطب الشمال (N) هو الذي يشير إلى الشمال الجغرافي للأرض وقطبه الآخر قطب جنوب (S).

**ب - مع مغناطيس ثان :**

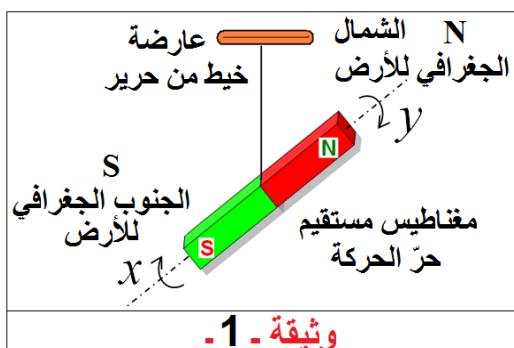
نقرّب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد طرفي المغناطيس مجهول القطبين ، وبحسب القوة التي تحدث بينهما يتم تحديد نوع قطب المغناطيس المجهول. فإذا حدث تجاذب بينهما فالقطب جنوبي (S) وإذا حدث تناور بينهما فالقطب شمالي (N).

### إجابة أخرى عن التمرين 15 الصفحة 110 :

#### قطباً مغناطيسياً :

كيفية تحديد قطبي مغناطيس :

#### أ . دون مغناطيس ثان :



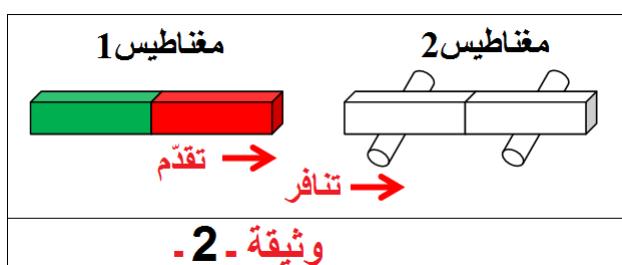
نعلق مغناطيساً مستقيماً بخيط من منتصفه ونتركه حتى يستقر تماماً ، ثم نعين الاتجاهين  $y$  و  $x$  ، نزيله قليلاً نحو اليمين أو اليسار ، ثم نتركه ليستقر ثانية. وثيقة 1

الملاحظة: المغناطيس حافظ على وضعه  $y$  و  $x$ .

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

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

#### ب - مع مغناطيس ثان :



نقرب القطب الشمالي لمغناطيس معلوم القطبين(مغناطيس 1) من أحد طرفي مغناطيس مجهول الطرفين(مغناطيس 2). وثيقة 2

الملاحظة: المغناطيس 2 يبتعد عن المغناطيس 1 ، حدث بينهما تناور.

الاستنتاج: قطب المغناطيس 2 هو قطب شمالي (N).

- ثم نقرب القطب الشمالي للمغناطيس 1 من الطرف الثاني للمغناطيس 2.

الملاحظة: المغناطيس 2 يقترب من المغناطيس 1 ، حدث بينهما تجاذب.

الاستنتاج: القطب الثاني للمغناطيس 2 هو قطب جنوبي (S).

### التمرين 16 الصفحة 110

#### استخراج بُرغي :

استخراج 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 للتوكيد القياسي معياراً للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمتها العديد من الدول.

### تعقيب(1) غير مطلوب :

ترجمة ومعنى anti magnetic في قاموس عربي انجليزي :

المعنى	النص الأصلي
anti - magnetic	مضاد للمغناطيسية [طبية]
Anti - magnetic	مقاومة للمغناطيسية [تقنية]

### 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 للتوكيد القياسي معياراً للساعات المقاومة للمغناطيسية ، والتي اعتمتها العديد من الدول .  
الساعات المقاومة المغناطيسية القياسية :

تحدد المواصفة الدولية - ISO 764 Horology الساعات المقاومة المغناطيسية مقاومة الساعات إلى المجالات المغناطيسية، وفقاً للمعيار ISO764 أو ما يعادله DIN8309 (المعهد الألماني للمعايير الألمانية) ، يجب أن تقاوم الساعة المعرضة إلى مجال مغناطيسي مباشر يبلغ (A/m800 4).

يجب أن تحافظ الساعة على دقتها  $\pm 30$  ثانية في اليوم كما تم قياسها قبل الاختبار حتى يتم التعرف عليها باعتبارها ساعة مقاومة مغناطيسية. يتراوح الملحق A من المواصفة القياسية ISO764 الساعات المعينة مقاومة مغناطيسية مع مؤشر إضافي لشدة المجال المغناطيسي الذي يزيد عن (A/m800 4).

#### هناك طريقتان لبناء ساعة مضادة للمغناطيسية:

• **الطريقة الأولى** : تتمثل في جعل الأجزاء المتحركة من السبائك المختارة غير حساسة للمجالات المغناطيسية. تشمل هذه السبائك على :

- سبيكة (حديد - نikel - كربون - كروم).
- سبيكة (البريليوم - البرونز).

- سبيكة (الحديد والنikel والكرום - التيتانيوم - البريليوم).

- سبيكة مشابهة لـ سبيكة (حديد - نikel - 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 [سبائك (البريليوم - البرونز) وسبائك (الحديد والنikel والكرום - التيتانيوم - البريليوم)] على نطاق واسع من قبل صناع الساعات. وفي السبعينيات ، كانت جميع الساعات السويسرية تقريباً تحتوي على توازن سبيكة (البريليوم - البرونز) وشعارات سبيكة (الحديد والنikel والكرום - التيتانيوم - البريليوم). كما تم صنع المراسي وعجلات الهروب وأليات 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 - نيكيل - كربون - كروم] ، وإن كانت أقل مقاومة للمغناطيسية وأكثر مقاومة للتأثير الحراري).

هذه السبائك ساعدت في تجميع الساعات المضادة للمغناطيسية. يستطيع كل من [حديد - نيكيل - كربون - كروم] والسبائك 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 فاشرون 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	خطوطة الحقل المغناطيسي المتتشكل	قطب مغناطيسي	مغناطيسي نضوي (حرف U)
رسم خطوط الحقل المغناطيسي	الشكل المغناطيسي المتتشكل	قطب مغناطيسي	مغناطيسي نضوي (حرف U)
اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي	خطوطة الحقل المغناطيسي لمغناطيس	خطوطة الحقل المغناطيسي	خطوطة الحقل المغناطيسي

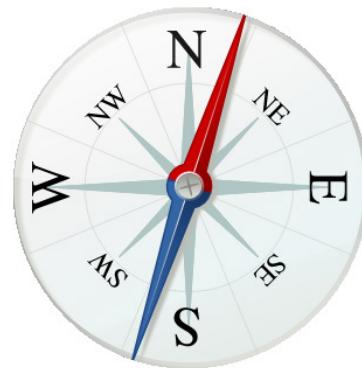
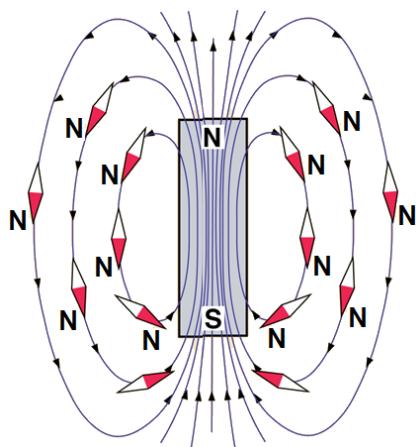
### التمرين 19 الصفحة 111

#### البوصلة المغناطيسية ورسم خطوط الحقل :

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

أ - مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبوب.

## 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 - جنوب) الأرض]، ونقرب من أحد قطبيه جسمًا حديديًا كمفأ البراغي ، مسamar ، ملعة أو مفتاح ، فإنه ينجذب نحو الجسم الحديدي ليلاصق به مغادرًا الوضعية التي أخذها عندما ترك لحاله [شمال - جنوب) الأرض].

### التمرين 21 الصفحة 111

#### المغفطة :

الطريقة التي تمكّني من معرفة ما إذا كان جسم ممغفط أم لا ؟ :

- نقرب منه أجساماً من الحديد (اللين) مثل المشابك الورقية (مسّاكات الورق) ، عندها يظهر تأثيره عليها إذا كان ممغفطاً.

#### 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 معينة) فإذا اتّخذ لنفسه الاتجاه [شمال - جنوب) الأرض] نزيحه قليلاً عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [شمال - جنوب) الأرض] فإنه ممغفط.

#### طريقة أخرى :

- نضع جسمًا حديديًا كمسamar فوق قطعة فلين أو بوليسترین 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 معينة) فإذا اتّخذ لنفسه الاتجاه [شمال - جنوب) الأرض] نزيحه قليلاً عن وضعه ، ثمّ ننتظر توازنه من جديد ، فإذا اتّخذ نفس الوضعية السابقة [شمال - جنوب) الأرض] فإنه ممغفط.

## طريقة أخرى :

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

### التمرين 22 الصفحة 111

#### قضيب مغناطيسي وإبرة ممغنطة :

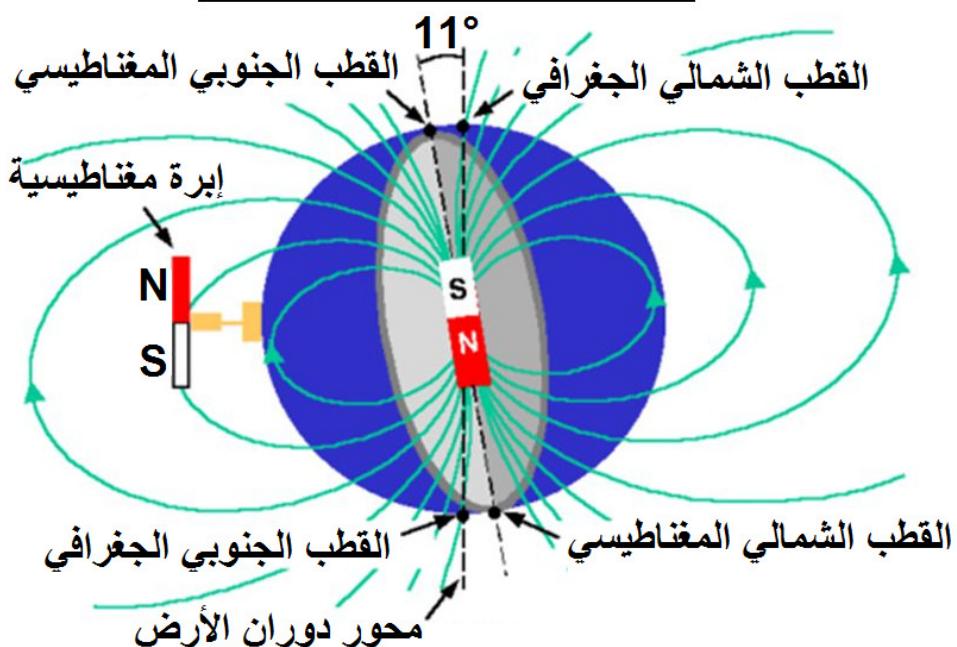
- نرسم الوضعية التي يتخذها المغناطيس المعلق والمتروك حر الحرارة على ورقة بيضاء موضوعة أسفله الاتجاه (شمال - جنوب) الذي يأخذه. حيث اتجه قطب الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطب الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.
- وبعد المغناطيس تماماً ونضع الإبرة فوق الورقة وفي مكان الرسم.

**الملاحظة :** الإبرة المتروكة حرارة حرقة اتخذت نفس السلوك الذي اتخذ المغناطيس المعلق وهو الاتجاه (شمال - جنوب) الأرض. حيث اتجه قطبها الشمالي (N) نحو الشمال الجغرافي للأرض تقريبًا وقطبها الجنوبي (S) نحو الجنوب الجغرافي للأرض تقريبًا.

**التفسير :** الكره الأرضية بكمالها تشكل مغناطيسياً كبيراً ، قطبها الشمالي يقع في الجنوب الجغرافي للكرة الأرضية أو قرباً منه ، ويقع القطب الجنوبي في الشمال الجغرافي للكرة الأرضية أو قرباً منه ، والكرة الأرضية بهذا الاعتبار تولد حقل مغناطيسيًّا مشكلاً من خطوط منحنية مغلقة كالذى يولده قضيب مغناطيسي خطوط حقله من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. والسلوك الذي سلكه كل من المغناطيس والإبرة الممغنطة عبارة عن تجاذب بين قطبي المغناطيس الافتراضي للأرض.

**توضيح بالرسم (غير مطلوب):**

## الحقل المغناطيسي الأرضي



## التمرين 23 الصفحة 111

### ربط قضيبين مغناطيسين :

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

- القطبان متماثلان (جنوبي S - جنوبي S) أو (شمالي N - شمالي N) :

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

- **التفسير :** التناقض 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 جنوبين) وكأنه يحدث تناقض بينهما مما يجعلها تغير الاتجاه نحو الأعلى ونحو الأسفل فلا تلتقي وتظهر منطقة صغيرة بين القطبين لا تمر بها خطوط الحقل.

- القطبان مختلفان (شمالي N - جنوبي S) أو (جنوبي S - شمالي N) :

- **الملاحظة :** عدد من المسامير انجذبت والتصقت بالقطبين الشمالي N للمغناطيس الأول والجنوبي S للمغناطيس الثاني المتواجهان.

- **التفسير :** التجاذب بين القطبين المختلفين جعل القوى المغناطيسية تسعى لتقرير المغناطيسين أحدهما من الآخر. وخطوط الحقل المغناطيسي تنطلق من أحد القطبين (الشمالي N) وتنتهي عند القطب الثاني (الجنوبي S) وهي مستقيمة في المنطقة بين القطبين ومنحنية في باقي المناطق.

## التمرين 24 الصفحة 111

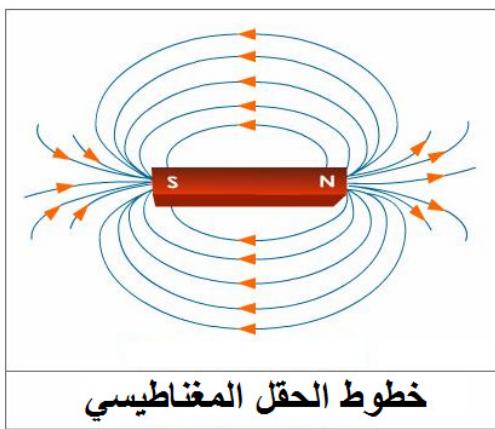
### الحقل المغناطيسي :

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

■ **الطيف المغناطيسي المتشكل** عن هذا القضيب هو : مجموعة الخطوط التي تشكلها برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي ، أو [هو مجموعة الخطوط التي تتموضع وفقها مجموعة الوصلات (الإبر المغناطيسية الصغيرة) حول القضيب المغناطيسي].

■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

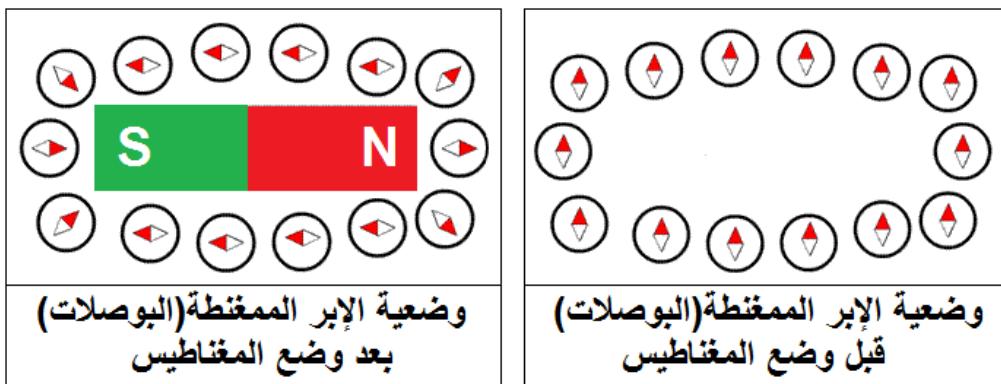
- تجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القضيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).
- نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس حقولاً مغناطيسياً.
- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكلة :



خطوط الحقل المغناطيسي

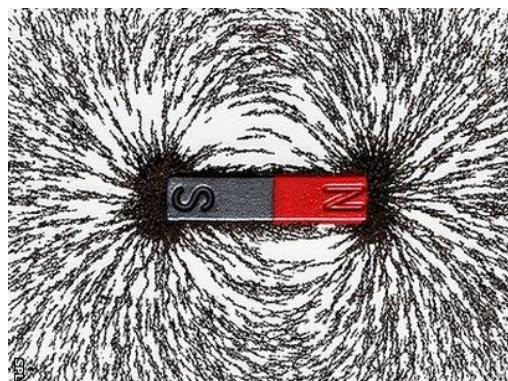
تعقيب غير مطلوب :

■ الطيف المغناطيسي المتشكل عن هذا القصيب :



وضعية الإبر الممagnetة(البوصلات)  
بعد وضع المغناطيس

وضعية الإبر الممagnetة(البوصلات)  
قبل وضع المغناطيس



■ الإجابة عن الأسئلة الواردة :

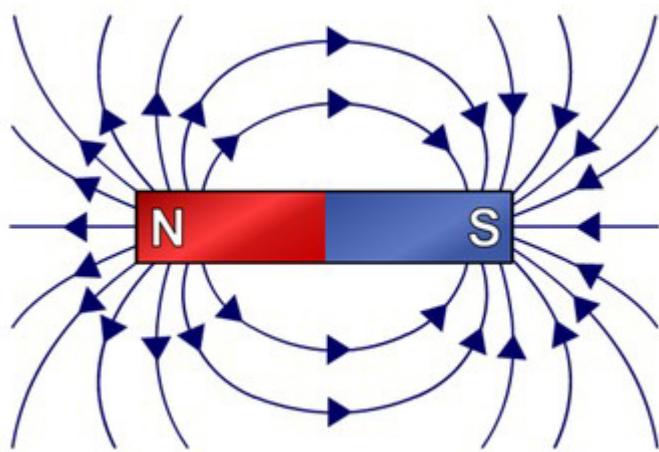
- تجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند قطبي القصيب المغناطيسي الشمالي (N) والجنوبي (S).



- نسمي المنطقة المحيطة بالмагناطيس حقلًا مغناطيسيًا.



- رسم خطوط الحقل المغناطيسي المتشكلة :



### التمرين 25 الصفحة 111

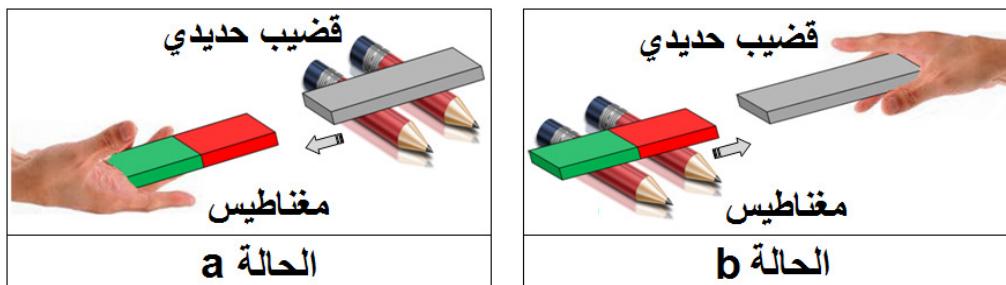
#### التجاذب والتنافر :

وضع مغناطيس فوق قلمين رصاصيين وتقرير من أحد قطبيه(الشمالي N أو الجنوبي S) طرف قضيب حديدي ممسوك باليد (الحالة b).

**الملاحظة : الحالة a :** القصيبي الحديدي حر الحركة يتقدم محركاً القلمين لينجذب إلى المغناطيس الممسوك باليد.

**الحالة b :** المغناطيس حر الحركة يتقدم محركاً القلمين لينجذب إلى القصيبي الحديدي الممسوك باليد.

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



## التمرين 26 الصفحة 111

**مغناطيس وسلسلة مسامير صغيرة :**

تعليق سلسلة مسامير حديدية بمغناطيس :

**أ .** بقيت هذه السلسلة عالية بالمغناطيس لأنها ممغنطة بالتأثير(التلامس).

**ب .** كتابة فقرة لتقسيم ما حدث :

المغناطيس أثر بقوة جذب مغناطيسية على المسامير الحديدية وجعلها تتشكل سلسلة متراابطة من المسامير ، قد تمت مغنتتها بالتأثير للامسة المغناطيس لها ، وهذا التأثير يدوم ببقاء المؤثر عليها ، ولأنها مصنوعة من الحديد (اللين) سيؤدي بإبعاد المغناطيس(المؤثر) عنها إلى سقوطها وفقدانها للمagnetization.

**ج -** فصل المغناطيس عن سلسلة المسامير :

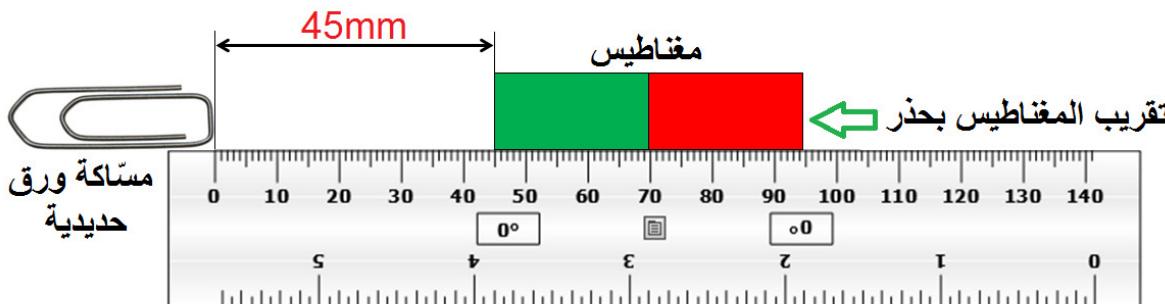
**الملاحظة :** تسقط المسامير بفصل المغناطيس عن السلسلة المتشكلة منها.

**التفسير :** فقدان مسامير السلسلة لمغنتتها بإبعاد المغناطيس عنها (زوال المؤثر) أدى إلى سقوطها لأنها مصنوعة من الحديد (اللين) أي شكلت السلسلة مغناطيساً مؤقتاً.

## التمرين 27 الصفحة 112

**انجداب ماسك الورق :**

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



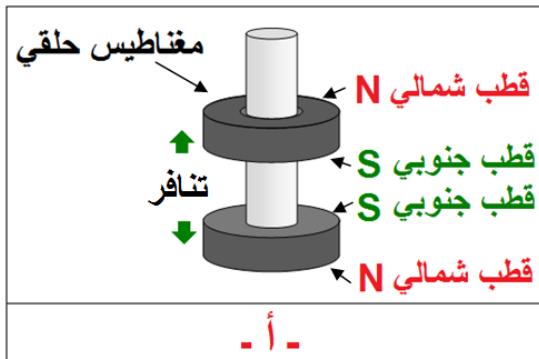
**الملاحظة :** عند وصول حافة المغناطيس إلى النقطة التي تبعد بـ(45mm) عن موضع مسّاكه الورق الحديدية ، تندفع المسّاكة منجذبة إلى طرف المغناطيس بتأثير قوة مغناطيسية مصدرها القضيب المغناطيسي.

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

## التمرين 28 الصفحة 112

**اسطوانة زجاجية ومغناطيسين حلقيين :**

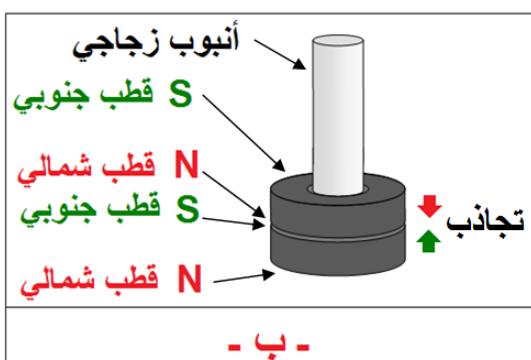
ندخل ساق زجاجية(مادة لا مغناطيسية) داخل مغناطيسين على شكل حلقي بحيث يمكنهما الانزلاق بسهولة.



### أ. التفسير :

يبقى المغناطيس العلوي أعلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التنازع المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المتماثلين (جنوبي S - جنوبي S) كما في الشكل التوضيحي - أ -

أو تحدث بين قطبيهما المتماثلين (شمالي N - شمالي N)



### الملاحظة :

ينزل المغناطيس العلوي منجذباً إلى المغناطيس السفلي بسبب قوة التجاذب المغناطيسية التي تحدث بين قطبيهما المختلفين (شمالي N - جنوبي S) كما في الشكل التوضيحي - ب -

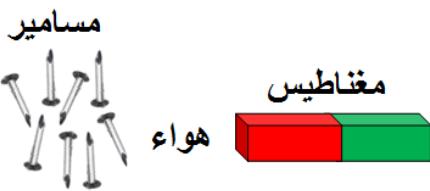
**ملاحظة :** الرسم غير مطلوب.

## التمرين 29 الصفحة 112

### الجذب المغناطيسي :

- المواد التي تنجذب إلى المغناطيس هي المواد الحديدية (الحديد اللين ، الفولاذ ، النيكل ، الكروم ... ) والسبائك (الخلائط) التي تحتوي على مواد حديدية .
- تأثير المغناطيس من خلال حاجز لا مغناطيسي (نفاذ القوة المغناطيسية) :

### تجربة 1 :

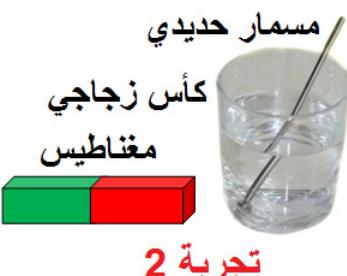


نقرب قضيب مغناطيسي من مسامير حديدية من خلال حاجز لا مغناطيسي (الهواء).

**الملاحظة :** المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

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

### تجربة 2 :



### تجربة 3 :

مسامير حديدي



مغناطيس

ماء

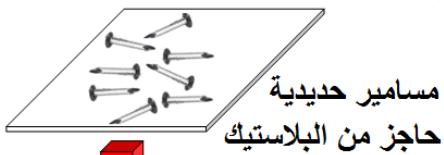
تجربة 3

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

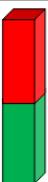
**الملحوظة :** المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

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

### تجربة 4 :



مغناطيس



تجربة 4

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

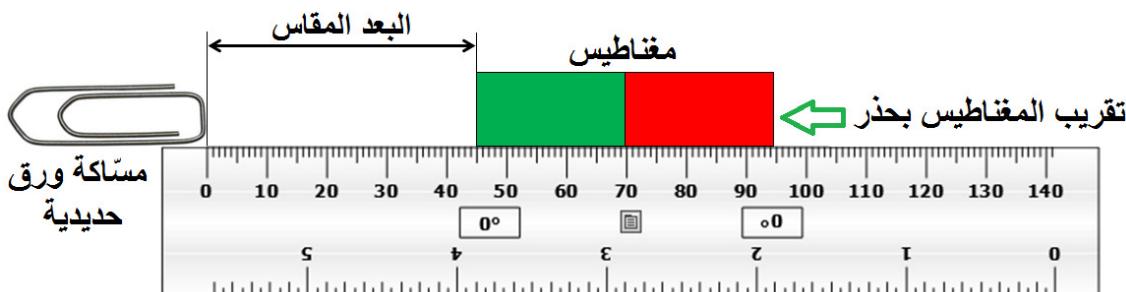
**الملحوظة :** المغناطيس يجذب المسامير الحديدية.

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

### ■ وصف مقارنة تأثير مغناطيسين :

وذلك بتقريب مغناطيس أول يسند على حافة مسطرة بحذر من مسافة ورق حديدية.

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



### ■ وصف بتجربة كيفية التحقق من تأثير أقطاب قضبان مغناطيسية :

وذلك بتقريب قطب المغناطيس الأول من كومة برادة الحديد (أو مجموعة مسامير حديدية صغيرة) من على بعد معين ، ثم نعيد نفس العملية بالنسبة لقطب المغناطيس الثاني ومن على نفس البعد ، ثم 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 - جنوب)].

- يمكن للبوصلة أن تعطي إشارات تدل على تواجد رواسب خام الحديد الكبيرة بتغيير وضعها الأصلي (شمال - جنوب) وأخذها وضعية باتجاه الرواسب المؤثرة عليها.
- الأقطاب التي تخضع لظاهرة التناحر بين قضيبين مغناطيسين هما القطبان المتماثلان (شمالي N ، شمالي N) أو القطبان (جنوبي S ، جنوبي S).

### تعقيب غير مطلوب :

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

## التمرين 31 الصفحة 112

### التمغط :

- وصف عملية التمغط وإزالتها :
  - تحدث مغناطة الحديد بالتأثير والدلك والتيار الكهربائي. وتزول مغناطة الحديد بزوال المؤثر.
  - يتمغط الفولاذ كالحديد اللين لكن مغناطته تبقى بعد زوال السبب الذي أحدث مغناطته. وتصنع المغناط الدائمة من الفولاذ.
- يمكن إزالة المغناطة الدائمة لمغناطيس بالتسخين الشديد، أو بالطرق، أو بحقل مغناطيسي يكون اتجاهه معاكس لاتجاه الحقل الذي أحدث المغناطة، أو عدم حفظها بعنابة وبطريقة مناسبة.
- يفقد مسامي مغناط مغناطته حسب الكيفية التي استعملت في عملية مغناطته :

### بالتأثير :

- أ - إذا استعمل مغناطيس في عملية التأثير (المغناطة) عن قرب لمغناطة المسamar ، ويتم إبعاد المغناطيس عن المسamar (حديد لين) لإزالة هذه المغناطة.
- ب - إذا استعمل القطب الشمالي للمغناطيس (حقل مغناطيسي) في عملية التأثير لمغناطة مسامار (حديد لين) ، فإنه يستعمل القطب الجنوبي للمغناطيس (حقل معاكس) لإزالة هذه المغناطة.

### بالدلك :

إذا استعمل مغناطيس في عملية الدلك لمغناطة مسامار مغناطة دائمة (فولاذ) ، فإنه يتم إزالة هذه المغناطة بالتسخين الشديد أو بالطرق.

### وصف بتجربة توضيحية :

- نملاً أنبوب زجاجي ببرادة الحديد جيدا ثم نقوم بمغناطته (برادة الحديد داخل الأنابيب الزجاجي) وذلك بدلله باستعمال القطب الشمالي N لمغناطيس بشكل دائري وفي نفس الاتجاه ولمدة زمنية كافية. ثم نقرب الأنابيب من مسامير حديدية صغيرة.

**الملاحظة :** الأنابيب (برادة الحديد) يجذب المسامير.

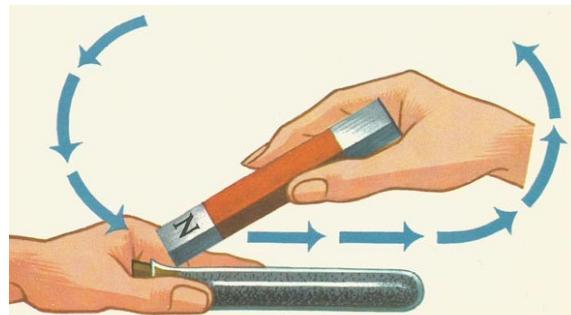
**الاستنتاج :** الأنابوب تمغناطيس نفذ من الأنابوب الزجاجي إلى برادة الحديد.

- نسخ الأنابوب المملوء ببرادة الحديد جيداً. ثمّ نقربه من مسامير حديدية صغيرة.

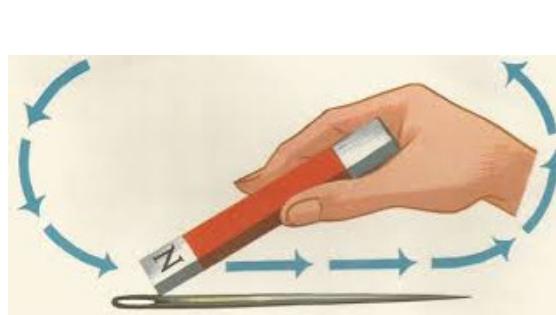
**الملاحظة :** الأنابوب(برادة الحديد) لا يجذب المسامير.

**الاستنتاج :** الأنابوب فقد تمغناطيسه بالتسخين الشديد.

صور توضيحية غير مطلوبة :

إزالة المغناطة بالتسخين الشديد	مغناطة أنابوب مملوء ببرادة الحديد
	

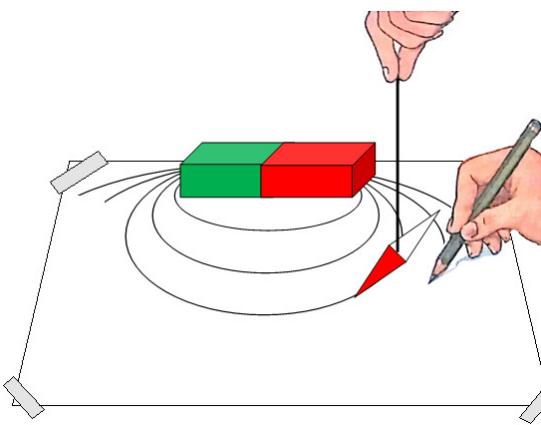
صور توضيحية غير مطلوبة :

إزالة المغناطة بالتسخين الشديد	مغناطة إبرة بالدلك باستعمال قضيب مغناطيسي
	

### التمرين 32 الصفحة 112

**المغناطيس والإبرة المغناطيسية :**

**1 - وصف هذا النشاط :**



نضع قضيباً مغناطيسياً على ورقة بيضاء موضوعة فوق طاولة ، ونعلق بواسطة خيط إبرة مغناطة صغيرة ونجعلها في مكان قريب من القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي ونغير موضعها حول المغناطيس ، نتركها حتى تستقر في وضعها ثم نرسم خطأ دائرياً يصل بين القطب الشمالي للمغناطيس وقطبه الجنوبي ونعلم بسهم اتجاه الخط اعتماداً على قطب الإبرة الشمالي ، وهكذا حتى نتحصل على مجموعة من الخطوط المنحنية.

**2 . تسمية قطبي المغناطيس اعتماداً على اللون :**

**- قطب شمالي N :** ملوّن باللون الأحمر (يمين الصورة).

**- قطب جنوبي S :** ملوّن باللون الأخضر (يسار الصورة).

**3 . مسار الإبرة المغناطيسية :** يوافق مسار خطوط الحقل المغناطيسي للقضيب المغناطيسي ، أن الإبرة المغناطيسية تتجه بقطبها الجنوبي S إلى القطب الشمالي N للمغناطيس وبقطبها الشمالي N باتجاه الخط إلى القطب الجنوبي S للمغناطيس (قطبها في حالة تجاذب مع قطبي المغناطيس).

**4 . تحديد اتجاه هذه المسارات :** اتجاه خطوط الحقل المغناطيسي لقضيب مغناطيسي تخرج من القطب الشمالي N وتدخل إلى القطب الجنوبي S لذات المغناطيس.

**5 . تسمية هذه الخطوط :** خطوط الطيف المغناطيسي.

**6 . إنجاز هذا النشاط :** لإنجاز هذا النشاط استعن بالوصف (السؤال 1) وبمكتسباتك القبلية.