الفصـــل
الأول

١

# شروط الاحتراق



## دروس الفصـــل

- **الـــدرس الأول:** الهواء واحتراق الأشياء.
- **الـدرس الثانـى:** دور الأكسجين.
- **الـدرس الثالث:** الهواء بعد الاحتراق.

## أهداف الفصل

**بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على:**

- تعريف معنى الاحتراق.
- تحديد شروط احتراق المواد.
- تفسير دور الأكسجين فى عملية الاحتراق.
- توضيح مكونات الهواء الجوى ونسبها التقريبية.
- التمييز بين تأثير الأكسجين والنيتروجين وثانى أكسيد الكربون على الاحتراق.
- استنتاج التغير الذى يحدث فى تركيب الهواء بعد الاحتراق.
- استخدام ماء الجير الرائق للكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون.
- استنتاج أن الأكسجين هو الغاز اللازم لاستمرار الاحتراق.
- تقدير أهمية الهواء والأكسجين فى استمرار الاحتراق وفى الحياة اليومية.

## عناصر الفصل

١ شروط احتراق المواد




٢ مكونات الهواء



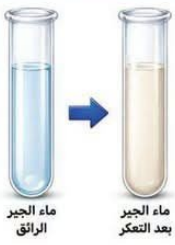

٣ تأثير الغازات على الاحتراق




٤ التغير فى تركيب الهواء بعد الاحتراق




٥ أدوات فحص الغازات




٦ الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون



# ذاكر

الدرس الأول ١

## الهواء واحتراق الأشياء



**فَكِّرْ:**

- عند وضع شمعة مشتعلة داخل وعاء زجاجى محكم الغلق هل تستمر الشمعة فى الاشتعال؟

☐ نعم ☐ لا

### الاحتراق والهواء

- عندما نضع عود بخور مشتعلًا فى الهواء نلاحظ أنه يظل مشتعلًا.
- لكن عندما نضعه فى وعاء مغلق نلاحظ أن عود البخور ينطفئ بعد فترة.
- نستنتج من ذلك أن **الاحتراق** يحدث عندما تتحد الأشياء القابلة للاحتراق مع الهواء.

**الاحتراق:** تفاعل يحدث عندما تتحد الأشياء القابلة للاحتراق مع الهواء.

- **للتعرف على أهمية دور الهواء لحدوث الاحتراق نقوم بإجراء النشاط التالى:**

### نشاط: لنجعل الأشياء تحترق بطريقة مختلفة

**الأدوات:**

لوح خشبى - صلصال - شمعة - حامل شمعة - وعاء زجاجى مفتوح الطرفين (بدون قاع) - غطاء معدنى - ولاعة - صينية للنفايات

| الخطوات | الرسم التوضيحى | الملاحظة |
|---|---|---|
| ١ افرد الصلصال بشكل مسطح فوق اللوح الخشبى ثم ثبت الشمعة على الصلصال ثم اطلب من المعلم إشعالها. |  | |
| ٢ غطِّ الشمعة بالوعاء الزجاجى، ثم ضع الغطاء المعدنى فوق الوعاء الزجاجى. **لاحظ ماذا يحدث للهب الشمعة؟** |  | • **ينطفئ لهب الشمعة** بعد فترة بمجرد استهلاك الهواء الموجود داخل المخبار المغلق. |
| ٣ اصنع فتحة فى الصلصال أسفل المخبار المغلق ليسمح بمرور الهواء من الأسفل فقط. **لاحظ ماذا يحدث للهب الشمعة؟** |  | • **ينطفئ لهب الشمعة** بعد فترة بالرغم من وجود فتحة فى الأسفل تسمح بدخول الهواء. |
| ٤ انزع الغطاء المعدنى من الأعلى لتكوين فتحات من الأعلى والأسفل معًا. **لاحظ ماذا يحدث للهب الشمعة؟** |  | • **يستمر لهب الشمعة فى الاشتعال** نتيجة استمرار دخول وخروج الهواء. |

## الاستنتاج

- لا يمكن **للأشياء الاستمرار فى الاحتراق** فى الأماكن التى لا يتجدد فيها الهواء.
- يعتمد استمرار **احتراق الأشياء** على **تدفق الهواء** المتجدد إلى الداخل والخارج باستمرار.

## شروط استمرار الأشياء فى الاحتراق

**لكى تستمر الأشياء فى الاحتراق يجب أن يتدفق الهواء المتجدد إلى الداخل والخارج باستمرار.**

**دخول هواء متجدد إلى الداخل.**



**خروج الهواء للخارج**

استمرار الأشياء فى الاحتراق

**علل**

١



**تنطفئ الشمعة الموجودة داخل وعاء مغطى بغطاء معدنى محكم الغلق.**

- لأن الهواء الموجود داخل الوعاء يُستهلك وبمجرد نفاده ينطفئ اللهب.

٢



**تنطفئ الشمعة الموجودة داخل وعاء مغطى بغطاء معدنى محكم الغلق رغم وجود فتحة تسمح بدخول الهواء من أسفل المخبار.**

- لأن إغلاق الغطاء من الأعلى يمنع استمرار تدفق الهواء للداخل والخارج.

٣



**يستمر لهب الشمعة فى الاحتراق عند ترك الوعاء مفتوحًا من الأعلى مع وجود فتحة من الأسفل تسمح بدخول الهواء.**

- لأن وجود فتحات فى الأعلى والأسفل يسمح بتدفق الهواء باستمرار من المحيط الخارجى.

**س سؤال**

ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

١ - يحتاج الاحتراق إلى وجود ثانى أكسيد الكربون ليستمر. ( )

٢ - يتوقف الاحتراق بعد فترة فى مكان لا يتجدد فيه الهواء. ( )

٣ - ينطفئ لهب الشمعة داخل المخبار المغلق بعد استهلاك الهواء الموجود بداخله. ( )



## الـــدرس الأول
# الهواء واحتراق الأشياء




### ١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

١ تعتمد عملية الاحتراق بشكل أساسى على استمرار تدفق ..... .

( أ ) الماء ( ب ) الهواء النقى ( جـ ) الزيت ( د ) الدخان

٢ تستمر الشمعة فى الاحتراق عندما يكون الهواء ..... .

( أ ) ساخنًا ( ب ) مبردًا ( جـ ) متجددًا ( د ) مضغوطًا

٣ ينطفئ لهب الشمعة فى المخبار المغلق تماما بمجرد ..... الهواء بداخله.

( أ ) تجدد ( ب ) زيادة ( جـ ) استهلاك ( د ) برودة

**(ب) علل لما يأتى:**

١ تتوقف عملية الاحتراق فى الأماكن التى لا يتجدد فيها الهواء ..... .

٢ تنطفئ الشمعة الموجودة داخل مخبار مغطًى بغطاء معدنى محكم الغلق ..... .

٣ ينطفئ لهب الشمعة بعد فترة بالرغم من وجود فتحة فى الأسفل تسمح بدخول الهواء ..... .

### ٢ (أ) أكمل العبارات الآتية:

١ الهواء الذى يدخل عملية الاحتراق يسمى هواء ..... .

٢ تسمح الفتحة التى تم صنعها فى قاعدة الصلصال بمرور الهواء من ..... .

٣ احتراق المواد يتطلب تدفق الهواء المتجدد إلى ..... و ..... باستمرار.

**(ب) ماذا يحدث عند...؟**

١ وضع شمعة مشتعلة داخل وعاء زجاجى محكم الغلق تمامًا ..... .

٢ منع تدفق الهواء المتجدد إلى داخل نظام الاحتراق ..... .

٣ وضع شمعة مشتعلة فى غرفة مفتوحة يتجدد فيها الهواء ..... .

### ٣ (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، أو علامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة:

١ احتراق الشمعة داخل إناء يصبح أقوى بعد استهلاك الهواء داخل الإناء. ( )

٢ يمكن إشعال عود الثقاب فى غرفة محكمة الغلق. ( )

٣ وجود فتحة أسفل إناء محكم الغلق يكفى لاستمرار احتراق الشمعة. ( )

**(ب) تأمل الحالات الثلاث التالية لشمعة مشتعلة داخل وعاء زجاجى، ثم أجب:**




١ فى أى حالة سيستمر اللهب فى الاحتراق بشكل منتظم وقوى؟

..... .

٢ لماذا ينطفئ اللهب بسرعة فى الحالة (أ)؟

..... .

٣ ما هو المسار الذى يسلكه الهواء فى الحالة (ج) لضمان استمرار الاحتراق؟

..... .

# تدرب



## الـــدرس الأول
## الهواء واحتراق الأشياء

**١ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يلى:**

١ عملية كيميائية تتطلب وجود الهواء وينتج عنها انبعاث حرارة وضوء. (.....)

٢ عنصر ضرورى يجب أن يتدفق إلى الداخل والخارج باستمرار لكى تستمر الأشياء فى الاحتراق. (.....)

٣ حركة مستمرة تضمن دخول الهواء البارد وخروج الهواء الساخن من حول اللهب. (.....)

**(ب) اذكر وظيفة أو أهمية كل من:**

١ تدفق الهواء المتجدد للداخل والخارج: .....

٢ الصلصال فى تجربة احتراق الشمعة : .....

٣ الفتحة العلوية فى المداخن أو الأوعية المفتوحة من الطرفين: .....

**٢ (أ) صوب ما تحته خط:**

١ يستمر احتراق الأشياء فى الأماكن التى لا يتجدد فيها الهواء. (.....).

٢ يخرج الهواء البارد من الفتحة العلوية للوعاء الزجاجى أثناء احتراق الشمعة. (.....)

٣ بمجرد نفاد الهواء الموجود داخل الوعاء الزجاجى المغطى يزداد اشتعال اللهب. (.....)

**(ب) أجب عما يأتى:**

١ ما المقصود بـ: «تدفق الهواء المتجدد» فى عملية الاحتراق؟ .....

٢ ماذا سيحدث إذا قمت بإشعال شمعة داخل صندوق زجاجى محكم الإغلاق تمامًا من جميع الجهات؟ ولماذا؟

.....

٣ لماذا يتم تصميم «مواقد الحطب» بحيث تحتوى على فتحات تهوية فى الأسفل و«مدخنة» فى الأعلى؟

.....

**٣ (أ) صل من العمود (أ) ما يناسبه من العمود (ب):**

| (أ) | (ب) |
|---|---|
| ١ إذا لم نقم بتغطية الوعاء الزجاجى | ( ) يستهلك الهواء الموجود وينطفئ اللهب |
| ٢ إذا قمنا بتغطية الوعاء بغطاء معدنى | ( ) يتدفق الهواء وتستمر الشمعة فى الاحتراق |
| ٣ لصنع فتحة فى أسفل الوعاء | ( ) نقوم بإزالة جزء من الصلصال |
| | ( ) نستخدم وعاء لتجميع الفضلات |

**(ب) أجب عما يأتى:**

١ اذكر أهمية تدفق الهواء باستمرار لوسط الاحتراق؟ .....

٢ كيف يمكن تحسين احتراق النار فى موقد الفحم ؟ .....

٣ **انظر إلى الصورة المقابلة، ثم أجب:**



ما التعديل الذى يجب إجراؤه على هذا الشكل (من الأعلى والأسفل) لكى يتدفق الهواء باستمرار ويستمر الاحتراق؟

.....

# ذاكر

الدرس الثانى ٢

# دور الأكسجين

## فكّـرْ:

- الغاز الموجود فى الهواء ويساعد على احتراق عود البخور هو ..... .

☐ الأكسجين ☐ النيتروجين



## مكونات الهواء الجوى

- يتكون الهواء الجوى من خليط من غازات متنوعة توجد بنسب مختلفة يوضحها الشكل التالى:




**الهواء الجوى:** خليط من الغازات بنسب مختلفة.

## تأثير غازات الهواء الجوى على الاحتراق

- ويختلف تأثير كل من غازات الهواء الجوى فى المساعدة على احتراق المواد كالتالى :



**غاز الأكسجين**

**يساعد على الاحتراق**

عند وجود الأكسجين يشتعل لهب الشمعة بقوة ويستمر الاشتعال





**غاز النيتروجين**

**لا يساعد على الاحتراق**

عند وجود النيتروجين ينطفئ لهب الشمعة بسرعة ولا يستمر الاحتراق.





**غاز ثانى أكسيد الكربون**

**لا يساعد على الاحتراق**

عند وجود ثانى أكسيد الكربون ينطفئ لهب الشمعة فورًا ولا يحدث احتراق.



الأكسجين يساعد على الاحتراق، بينما النيتروجين وثانى أكسيد الكربون لا يساعدان على الاحتراق.

## نشاط: يوضح تأثير غازات الهواء الجوى فى المساعدة على الاحتراق

**الأدوات:**

أسطوانة غازأكسجين – أسطوانة غازنيتروجين – أسطوانة غازثانى أكسيدالكربون – ٣ أوعية زجاجية – ٣ أغطية للأوعية الزجاجية – شمعة – ملعقة احتراق – ولاعة يستخدمها المعلم فقط

| الخطـــوات | الرسـم التوضيحى |
|---|---|
| ١ ضع غازات النيتروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الأوعية الزجاجية الثلاثة على الترتيب. |   |
| ٢ ثبِّت الشمعة على ملعقة الأحتراق، ثم اطلب من المعلم إشعالها. |  |
| ٣ ضع الشمعة المشتعلة بسرعة داخل الوعاء الأول، وأغلقه بالغطاء، ثم كرر نفس الخطوة مع باقى الأوعية. لاحظ كيف يحترق لهب الشمعة فى كل وعاء غاز. |   |
| ٤ لخص حالة الشمعة واللهب فى كل وعاء. | |

### الملاحظة

١- **تشتعل** الشمعة بقوة فى الوعاء الذى يحتوى على **غاز الأكسجين**.

٢- **ينطفئ** لهب الشمعة فى الوعاء الذى يحتوى على غاز **النيتروجين** أو الوعاء الذى يحتوى على غاز **ثانى أكسيد الكربون**.

### الاستنتاج

- يساعد غاز **الأكسجين** على **الاحتراق**، بينما غاز **النيتروجين** وغاز **ثانى أكسيد الكربون** لا يساعدان على **الاحتراق**.

## طريقة تجميع الغازات داخل كل وعاء فى النشاط السابق تتم كالتالى:

١ اقلب الوعاء المملوء بالماء رأسًا على عقب داخل حوض ماء.



٢ ثم املأ ٧٠٪ من حجمه بالغاز المستهدف، وضع الغطاء عليه مباشرة.



## ١ (أ) أكمل العبارات التالية:

١ يتكـون الهـواء الجوى من خليط من غازات متنوعة توجد بنسـب مختلفة مثل غـاز ..... وغـاز ..... وغاز ثانى أكسيد الكربون.

٢ يمثل غاز الأكسجين حوالى ..... ٪ من مكونات الهواء الجوى.

٣ الغـاز الذى يسـاعد على الاحتـراق هـو .....، بينما الغاز الذى يمثل ٧٨٪ ولا يسـاعد على الاحتراق هو .....

**(ب) ماذا يحدث فى الحالات التالية...؟**

١ إدخال شمعة مشتعلة بسرعة داخل وعاء زجاجى يحتوى على غاز الأكسجين النقى.

.....

٢ إشعال عود من البخور فى الهواء الجوى. .....

٣ نقل شمعة مشتعلة من مخبار به غاز نيتروجين إلى مخبار به غاز أكسجين بالنسبة لسطوع الشمعة.

.....

## ٢ (أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى:

١ تبلغ نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون وغازات أخرى فى الهواء الجوى حوالى .....

( أ ) ٠.٠٤٪ (ب) ٤٪ (جـ) ٢١٪ ( د ) ٧٨٪

٢ الأداة المستخدمة لتثبيت الشمعة وإدخالها داخل الوعاء الزجاجى تسمى .....

( أ ) ملعقة احتراق (ب) حوض زجاجى (جـ) أنبوب قابل للانحناء ( د ) الولاعة

٣ يتم ملء ..... من حجم الوعاء الزجاجى بالغاز المستهدف أثناء تجربة تجميع الغاز.

( أ ) ٣٠٪ (ب) ٥٠٪ (جـ) ٧٠٪ ( د ) ٩٠٪

**(ب) علل لما يأتى:**

١ غاز الأكسجين مهم لحدوث عملية الاحتراق. .....

٢ تنطفئ الشمعة عند وضعها فى مخبار به غاز النيتروجين. .....

٣ يجب وضع الغطاء مباشرة على الوعاء الزجاجى بعد ملء جزء منه بالغاز المستهدف. .....

## ٣ (أ) صوب ما تحته خط فى العبارات التالية:

١ غاز النيتروجين هو الغاز الذى يساعد على احتراق المواد. (.....)

٢ يمثل غاز الأكسجين حوالى ٧٨٪ من نسبة الهواء الجوى. (.....)

٣ ثانى أكسيد الكربون هو غاز يساعد على الاحتراق. (.....)

**(ب) تأمل الشكل المقابل، ثم أجب:**

.....

١ أى الأشكال يحتوى على غاز الأكسجين؟ ولماذا؟

٢ حدد سبب انطفاء الشمعة فى الشكل (١).

٣ ماذا يحدث للهب الشمعة عند نقلها من المخبار (٣) إلى المخبار (٢)؟



(٣) (٢) (١)

# تدرب

## الـــدرس الثانى
## دور الأكسجين

**١ (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، أو علامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة:**

١ غازا النيتروجين وثانى أكسيد الكربون من الغازات التى لا تساعد على الاحتراق. ( )

٢ الهواء الجوى يتكون من نوع واحد فقط من الغازات. ( )

٣ عندما يقل الأكسجين فى الهواء فإن شدة الاحتراق تزداد. ( )

**(ب) أولًا: اذكر وظيفة أو أهمية كل من:**

١ الأنبوب القابل للانحناء (الماصة المرنة) .....

٢ غاز الأكسجين بالنسبة لعملية الاحتراق. .....

**ثانيًا: قام (عمر) بوضع شمعة مشتعلة داخل مخبار يحتوى على غاز مجهول، فانطفأت الشمعة فورًا، ما الغاز المتوقع فى المخبار؟ ولماذا؟** .....

**٢ (أ) اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات التالية:**

١ خليط من غازات متنوعة توجد بنسب مختلفة مثل النيتروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكربون. (.....)

٢ غاز يمثل النسبة الأكبر فى الهواء ولا يساعد على الاحتراق. (.....)

٣ غاز متوفر فى الهواء الجوى بنسبة ضئيلة جدًّا ولا يساعد على الاحتراق. (.....)

**(ب) أجب عما يلى:**

١ وضح كيف يمكنك تجميع الغاز المستهدف داخل الوعاء الزجاجى. .....

٢ قارن بين تأثير كل من غاز الأكسجين وغاز النيتروجين على لهب الشمعة المشتعلة. .....

٣ ماذا يحدث عند رفع المخبار المملوء بالغاز من حوض الماء دون وضع الغطاء عليه؟ .....

**٣ (أ) صل من العمود (أ) ما يناسبه من العمود (ب):**

| (أ) | (ب) |
|---|---|
| ١ غاز الأكسجين | ( ) يشغل حوالى ٧٨٪ من الهواء ولا يساعد على الاحتراق |
| ٢ غاز النيتروجين | ( ) يجب إدخالها بسرعة داخل الوعاء ووضع الغطاء |
| ٣ الشمعة المشتعلة على الملعقة | ( ) يشغل حوالى ٢١٪ من الهواء ويساعد على الاحتراق |
| | ( ) وعاء زجاجى مملوء بالماء |

**(ب) أولًا: ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟**

١ إدخال شمعة مشتعلة فى وعاء زجاجى ملىء بغاز ثانى أكسيد الكربون؟ .....

٢ كان الهواء الجوى يتكون بنسبة ١٠٠٪ من النيتروجين وثانى أكسيد الكربون فقط (بالنسبة لاحتراق الأشياء)؟ .....

**ثانيًا: المخطط الذى أمامك يعبر عن نسب الغازات فى الغلاف الجوى، اكتب اسم الغازات التى تعبر عنها الرموز A,B,C**




.....

## الـدرس الأول

**1 فى تجربة احتراق شمعة داخل زجاجة، ماذا يحدث للهب عند إغلاق الزجاجة، ومنع تجدد الهواء داخلها؟**

.....

**2 اختر الإجابة الصحيحة:**

١ لماذا انطفأ اللهب داخل الزجاجة المغطاة؟

(ا) لأنه لم يكن هناك بخار ماء داخل الزجاجة.

(ب) لأنه أصبح مظلمًا داخل الزجاجة.

(جـ) لأن الهواء داخل الزجاجة لم يتجدد.

٢ فى تجربة احتراق شمعة داخل زجاجة، ماذا يحدث للهب إذا تركت فجوتين فى أعلى الزجاجة وأسفلها؟

(ا) يستمر فى الاحتراق. (ب) ينطفئ فى الحال.

٣ املأ الفراغات بالكلمات الصحيحة:

(ا) لكى تستمر عملية الاحتراق يجب أن يتدفق ( ..... ) المتجدد باستمرار.

(ب) فى مكان لا يتجدد فيه الهواء ( ..... ) الاحتراق بعد فترة من الوقت.

## الـدرس الثانى

**1 ما الغاز الموجود فى الهواء واللازم لحدوث الاحتراق؟**

.....

**2 اختر الإجابة الصحيحة:**

١ ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله فى زجاجة تحتوى على الأكسجين؟

(ا) أن يُصبح أضعف. (ب) يشتعل بقوة. (جـ) ينطفئ اللهب.

٢ ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله فى زجاجة تحتوى على ثانى أكسيد الكربون؟

(ا) يستمر فى الاحتراق كما هو. (ب) يشتعل بقوة.

(جـ) ينطفئ اللهب.

٣ ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله فى زجاجة تحتوى على نيتروجين؟

(ا) يستمر فى الاحتراق كما هو. (ب) يشتعل بقوة.

(جـ) ينطفئ اللهب.

٤ اختر الإجابة الصحيحة: أى العبارات التالية تصف الأكسجين وصفًا صحيحًا؟

(ا) أن يكون الأكسجين نحو ٧٨٪ من الهواء.

(ب) يساعد الأشياء على الاحتراق.

(جـ) عند وضع شمعة فى زجاجة بها أكسجين ينطفئ اللهب فى الحال.

## ٢ (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

١ عند وضع شمعة مشتعلة فى مخبار مغلق من الأعلى وبه فتحة من الأسفل فإن الشمعة ..... .

(أ) تستمر فى الاشتعال (ب) تنطفئ بعد فترة (جـ) تشتعل للأبد (د) يزداد حجمها

٢ يمثل الأكسجين حوالى ..... ٪ من الهواء الجوى.

(أ) ٧٨ (ب) ٢١ (جـ) ٠,٠٤ (د) ٥٠

**(ب) علل لما يأتى:**

١ ضرورة خروج الهواء المستهلك من وسط الاحتراق.

٢ تشتعل الشمعة بقوة أكبر فى وعاء مملوء بالأكسجين.

٣ ضرورة وضع الغطاء بإحكام على فوهة المخبار عند رفعه من حوض الماء.

## ٢ (أ) أكمل العبارات الآتية:

١ لكى يستمر لهب الشمعة فى الاشتعال بشكل مستمر لابد من وجود فجوات فى ..... و ..... نظام الاحتراق.

٢ ينطفئ لهب الشمعة عند وضعه فى مخبار يحتوى على غاز ..... أو ..... .

**(ب) ماذا يحدث عند...؟**

١ عمل فجوة أسفل مخبار به شمعة مشتعلة ومغلق من الأعلى.

٢ تقليل نسبة الأكسجين فى الهواء داخل وعاء به شمعة مشتعلة.

٣ وضع شمعة مشتعلة داخل وعاء يحتوى على غاز ثانى أكسيد الكربون.

## ٣ (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة:

١ تساعد الفتحات أعلى وأسفل الأناء فى تجربة الشمعة على حركة الهواء. ( )

٢ جميع الغازات الموجودة فى الهواء تساعد على الاحتراق بنفس الدرجة. ( )

**(ب) أجب عما يأتى:**

١ لماذا تنطفئ الشمعة فى غرفة مغلقة صغيرة بعد فترة من الزمن؟

٢ قارن بين تأثير الأكسجين وثانى أكسيد الكربون على الشمعة المشتعلة؟

٣ قامت ياسمين بوضع شمعة مشتعلة داخل مخبار يحتوى على غاز مملوء، فانطفأت الشمعة فورًا، ما الغاز المتوقع فى المخبار؟ ولماذا؟

## ٤ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة:

١ عملية اشتعال المواد التى تعتمد بشكل أساسى على تدفق الهواء المتجدد. (.....)

٢ خليط من الغازات المختلفة يحيط بالأرض. (.....)

**(ب) أولًا: اذكر أهمية أو وظيفة كل من:**

- الغطاء المعدنى فى تجربة احتراق الشمعة.

**ثانيًا: انظر إلى الشكل المقابل، ثم اجب:**



١ لماذا يعتبر وجود فتحتين (واحدة فى الأسفل وأخرى فى الأعلى) ضروريًا لاستمرار اشتعال الشمعة؟

٢ ماذا تتوقع أن يحدث للهب الشمعة إذا قمت بسد الفتحة العلوية بقطعة من الورق المقوى مع ترك الفتحة السفلية مفتوحة؟ ولماذا؟

# ذاكر

الدرس الثالث ٣

# الهواء بعد الاحتراق

**فكّـرْ:**

- ماذا يحدث لكمية من غاز الأكسجين داخل وعاء زجاجى بعد انطفاء شمعة مشتعلة بداخله؟

☐ تزداد ☐ تتناقص

## التغير فى تركيب الهواء بعد الاحتراق

- عند احتراق الأشياء يُستهلك جزء من أكسجين الهواء الجوى وينتج غاز ثانى أكسيد الكربون؛ لذلك يحدث تغير فى تركيب الهواء بعد حدوث الاحتراق.

- **لتوضيح هذا التغير فى كمية الغازات، نجرى النشاط التالى:**

### نشاط: التحقق من التغير الحادث فى الهواء باستخدام ماء الجير

**الأدوات:**

٢ وعاء زجاجى - أغطية - شمعة - حامل شمعة - ماء جير رائق - نظارات السلامة - ولاعة يستخدمها المعلم فقط

| الخطوات | الرسم التوضيحى |
|---|---|
| ١ صُب كمية متساوية من ماء الجير فى كل من الوعائين. |   |
| ٢ ضع شمعة مشتعلة فى إحدى الوعائين، وأغلقه بإحكام وانتظر حتى ينطفئ اللهب. | |
| ٣ أخرج الشمعة، ثم قم برج الوعائين جيدًا، **ماذا تلاحظ؟** | |

**الملاحظة**

- يتعكر ماء الجير الرائق ويتحول إلى اللون الأبيض فى الوعاء الذى احترقت فيه الشمعة.
- يظل ماء الجير الرائق فى الوعاء الآخر بدون تعكر أو تغير فى الألوان.

**الاستنتاج**

- ينتج عن احتراق الشمعة غاز ثانى أكسيد الكربون، الذى يُعكِّر ماء الجير الرائق ويحوِّله إلى اللون الأبيض.

عند احتراق الأشياء



**$O_2$ الأكسجين**

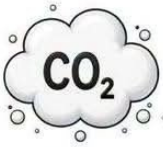
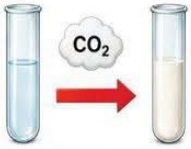
تقل كميته
فى الهواء المحيط؛
لأنه يُستهلك أثناء احتراق الأشياء.

**$CO_2$ ثانى أكسيد الكربون**

تزداد كميته
فى الهواء المحيط؛
لأنه ينتج عن احتراق الأشياء.

تتغير كمية كل من غاز الأكسجين
وغاز ثانى أكسيد الكربون كالتالى:

- دور ماء الجير الرائق فى الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون

| ماء الجير | التعريف | الاستخدام | عند تفاعله مع | التغير الذى يحدث |
|---|---|---|---|---|
|   | سائل شفاف عديم اللون.  | يستخدم للكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون.   | غاز ثانى أكسيد الكربون.   | يتعكر ماء الجير ويتحول إلى اللون الأبيض.   |

**تنبيـه**

- احرص على ارتداء نظارات السلامة لتجنب ملامسة ماء الجير أثناء رج المخبار.

**علل:**

**١ - تقل كمية غاز الأكسجين عند احتراق المواد.**

- لأنه يُستهلك أثناء احتراق المواد.

**٢ - تزداد كمية غاز ثانى أكسيد الكربون عند احتراق المواد .**

- لأنه ينتج عند احتراق المواد.

## أنواع أدوات فحص الغازات

- توجد أدوات علمية متطورة لفحص نسب الغازات فى الهواء، منها:

١ أنبوب كاشف الغاز

٢ جهاز مراقبة الغاز

## ما هى أنواع أدوات فحص الغازات؟

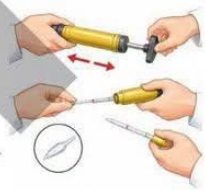
### ١ أنبوب كشف الغازات



- يوجد داخل الأنبوب الزجاجى مادة كيميائية يتغير لونها عندما تتفاعل مع غاز معين.
- من خلال قراءة التدرج عند الموضع الذى تغير فيه اللون، يمكنك تقدير كمية الغاز.
- يختلف نوع الأنبوب المستخدم لقياس الأكسجين عن النوع المستخدم لقياس ثانى أكسيد الكربون.

### ٢ كيفية الاستخدام

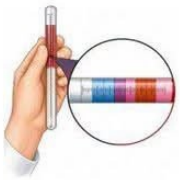
١- يتم كسر طرفى الأنبوب الزجاجى ثم إدخاله بإحكام فى مضخة أخذ عينات الغاز.



٢- يتم سحب مقبض المضخة بالكامل، والانتظار لمدة زمنية محددة حتى تتفاعل المادة الكيميائية الموجودة بالداخل ويتغير لونها.



٣- يتم قراءة الرقم عند الحد الفاصل الذى تغير عنده اللون، وتمثل هذه القيمة النسبة المئوية للغاز الموجود فى عينة الهواء.



### ٣ فكـرة العمـل

يتم سحب عينة من الهواء من خلال المضخة.



تمر العينة داخل الأنبوب الزجاجى المغطى بمادة كيميائية.



تتفاعل المادة الكيميائية مع الغاز الموجود فى العينة فيتغير لونها.



يقاس مقدار الغاز بناء على طول التغير فى اللون على التدريج.



### ٤ أنـواع الأنابيـب

#### أنبوب قياس الأكسجين



يستخدم لتقدير نسبة الأكسجين فى الهواء.

كل نوع من الأنابيب يستخدم لقياس غاز مختلف.

#### أنبوب قياس ثانى أكسيد الكربون



يستخدم لتقدير نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء.

**تنبيـه**

- الأنبوب الزجاجى مخصص للاستخدام مرة واحدة فقط.
- لذلك احرص على عدم التعرض للإصابة بسبب الأطراف المكسورة.

## جهـاز مراقبة الغـازات




جهاز يستخدم لقياس نسبة الغازات فى الهواء.

**يقيس الجهاز:** الأكسجين $O_2$ | ثانى أكسيد الكربون $CO_2$

## طريقـة العمـل




يستخدم مستشعرًا لقياس نسبة الغاز ويعرضها على الشاشة فى صورة أرقام.

## المميـزات

| | |
|---|---|
| % | يعرض النسبة المئوية (%) للغاز. |
| 12.3 | شاشة رقمية تظهر القراءات فى صورة أرقام. |
| | سهل وسريع الاستخدام. |
| $O_2$ $CO_2$ | توجد أنواع يمكنها قياس كل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الوقت نفسه، وهو ما يجعلها مفيدة جدا. |



## الـــدرس الثالث
# الهواء بعد الاحتراق




### ١ (أ) اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات التالية:

١ سائل شفاف عديم اللون يُستخدم للكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون. (.....)

٢ غاز تقل كميته فى الهواء المحيط لأنه يُستهلك أثناء احتراق الأشياء. (.....)

٣ أداة حديثة تستخدم مستشعرًا لعرض النسبة المئوية للغازات على الشاشة فى صورة أرقام. (.....)

**(ب) علل لما يأتى:**

١ تقل كمية غاز الأكسجين فى الهواء المحيط بعد عملية الاحتراق .....

٢ تزداد كمية غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء المحيط بعد الاحتراق .....

٣ يجب ارتداء نظارات السلامة أثناء رج مخبار يحتوى على ماء الجير .....

### ٢ (أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى:

١ عندما يتفاعل ماء الجير الرائق مع غاز ثانى أكسيد الكربون، فإنه يتعكر ويتحول إلى اللون .....

( أ ) الأزرق (ب) الأبيض (جـ) الأصفر ( د ) الأحمر.

٢ الأنبوب الزجاجى الخاص بكشف الغازات مخصص للاستخدام .....

( أ ) مرة واحدة فقط (ب) مرتين (جـ) ثلاث مرات ( د ) مرات عديدة.

٣ عند استخدام أنبوب كشف الغازات، يتم تقدير كمية الغاز من خلال قراءة الرقم عند الحد الفاصل الذى تغير عنده .....

( أ ) حجم الأنبوب (ب) لون المادة الكيميائية

(جـ) وزن المضخة ( د ) طول الأنبوب الزجاجى

**(ب) ماذا يحدث فى الحالات التالية...؟**

١ وضع ماء الجير فى زجاجة تحتوى على كمية كبيرة من ثانى أكسيد الكربون، ثم رجها جيدًا.

.....

٢ احتراق الأشياء بالنسبة لتركيب الهواء المحيط (من حيث الأكسجين وثانى أكسيد الكربون).

.....

٣ سحب مقبض مضخة أخذ عينات الغاز بالكامل (والأنبوب بداخلها) والانتظار لمدة زمنية محددة.

.....

### ٣ (أ) أكمل العبارات التالية بكلمات مناسبة:

١ يوجد داخل أنبوب كشف الغازات مادة ..... يتغير لونها عندما تتفاعل مع غاز معين.

٢ يختلف نوع الأنبوب المستخدم لقياس غاز الأكسجين عن النوع المستخدم لقياس غاز .....

٣ عند احتراق الأشياء يحدث تغير فى ..... الهواء.

**(ب) تأمل الرسم التخطيطى للتجربة، ثم أجب عن الأسئلة التالية:**




١ أى الوعاءين سيتعكر فيه ماء الجير ويتحول للون الأبيض؟ .....

٢ ما الغاز الذى تسبب فى تعكر ماء الجير فى هذا الوعاء؟ واذكر مصدره فى التجربة.

.....

٣ ما الأداة التى ارتداها التلميذ على عينيه لحمايتها أثناء خطوة الرج؟ .....



الـــدرس الثالث

# الهواء بعد الاحتراق

## ١ (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة:

١ تزداد كمية الأكسجين فى الهواء المحيط بعد احتراق الأشياء. ( )

٢ يكون ماء الجير الرائق فى الأصل سائلًا شفافًا وعديم اللون قبل تفاعله. ( )

٣ يجب كسر طرفى الأنبوب الزجاجى لكشف الغازات قبل إدخاله فى المضخة. ( )

**(ب) اذكر وظيفة أو أهمية كل مما يأتى:**

١ ماء الجير الرائق: .....

٢ أنبوب كشف الغازات: .....

٣ المستشعر الموجود فى جهاز مراقبة الغازات: .....

## ٢ (أ) صوب ما تحته خط فى العبارات التالية:

١ ينتج غاز الأكسجين عند احتراق الأشياء وتزداد كميته فى الهواء المحيط. (.....)

٢ يتم إدخال أنبوب كشف الغازات بإحكام فى حوض الماء لأخذ عينة الغاز. (.....)

٣ للتعرف على نتيجة أنبوب كشف الغازات، تمثل القراءة المأخوذة الوزن الإجمالى للغاز فى الهواء. (.....)

**(ب) أجب عما يلى:**

١ قارن بين كمية الأكسجين وكمية ثانى أكسيد الكربون قبل الإحتراق وبعده.

.....

٢ اذكر تحذيرين (تنبيهين) مهمين يجب الانتباه إليهما عند استخدام أنبوب كشف الغازات الزجاجى.

.....

٣ كيف تستدل من خلال التجربة على أن الغاز الناتج من احتراق الشمعة هو غاز ثانى أكسيد الكربون؟

.....

## ٣ (أ) صل العبارة من العمود (أ) بما يناسبها من العمود (ب):

| (أ) | (ب) |
|---|---|
| ١ غاز الأكسجين | ( ) يتعكر ويتحول إلى اللون الأبيض. |
| ٢ غاز ثانى أكسيد الكربون | ( ) تقل كميته لأنه يُستهلك أثناء الاحتراق. |
| ٣ عند تفاعل ماء الجير مع ثانى أكسيد الكربون | ( ) تزداد كميته لأنه ينتج عن الاحتراق. |
| | ( ) يظل شفافًا وعديم اللون. |

**(ب) تأمل الرسم التخطيطى لأداة القياس، ثم أجب عن الأسئلة:**




١ من خلال الرسم: ما اسم هذه الأداة المُستخدمة فى فحص الغازات؟

٢ لماذا تم كسر طرفى الأنبوب الزجاجى الموضح قبل وضعه فى المضخة؟

٣ هل يمكنك استخدام هذا الأنبوب الموضح بالرسم مرة أخرى غدًا لقياس غاز جديد؟ ولماذا؟

## الـدرس الثالث

**1 أجب عن الأسئلة التالية المتعلقة بالهواء بعد احتراق الأشياء:**

١ ما الغاز الذى زادت كميته فى الهواء المحيط؟

٢ ما الغاز الذى قلت كميته فى الهواء المحيط؟

**2 ما السائل عديم اللون والرائق المستخدم للكشف عن وجود ثانى أكسيد الكربون؟**

.....

**٣ اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى:**

– ماذا يحدث عندما تضع ماء الجير فى زجاجة تحتوى على كمية كبيرة من ثانى أكسيد الكربون، ثم ترجها؟

(ا) يتحول إلى اللون الأزرق.

(ب) يتحول إلى اللون الأصفر.

(جـ) يتعكر ويصبح أبيض مثل لون الحليب.

**٤ كيف تتغير كمية الأكسجين بعد الاحتراق؟**

.....

**٥ كيف تتغير كمية ثانى أكسيد الكربون بعد الاحتراق؟**

.....

# الاحتراق وطاقة المستقبل

## ١- اكتشاف النار والحضارة المصرية

### ١ دور الأكسجين فى الاحتراق

عندما يتوافر الكثير من الأكسجين.



تشتعل الأشياء بشدة.



استخدم الحرفيون منفاخا (أداة لنفخ الهواء) لضخ الهواء إلى النار.



زيادة كمية الأكسجين.



ارتفاع درجة الحرارة.

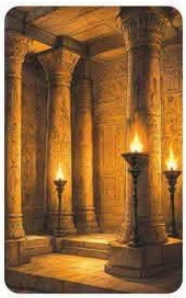


صهر الذهب وصناعة الخلى.



### ٢ الإضاءة فى العصور القديمة

استخدم المصريون القدماء الزيت النباتى المستخرج من نباتات ضفاف النيل وكذلك الدهون الحيوانية لإضاءة المنازل والمعابد والأهرامات.



استخدموا أفكارا ذكية لتقليل الدخان للحد من تلوث الهواء.



### ٣ تعلم استخدام النار

كان تعلم استخدام النار خطوة كبيرة فى تطور الحضارة الإنسانية.



كان تعلم استخدام النار خطوة كبيرة فى تطور الحضارة الإنسانية وساهم فى الإضاءة، وتقليل تلوث الهواء، وصهر الذهب وصناعة الحلى.

## ٢- الاحتراق وطاقة المستقبل

### المشكلة

ينتج عن احتراق الأشياء غاز ثانى أكسيد الكربون.

وجود كميات كبيرة من هذا الغاز أحد أسباب «الاحتباس الحرارى»




### طرق لتقليل انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون




### الطاقة المتجددة

بدلا من حرق النفط والفحم تتجه مصر إلى زيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح لتوليد الطاقة دون الحاجة إلى حرق الوقود.



### محطة بنبان للطاقة الشمسية

تعد محطة بنبان للطاقة الشمسية فى أسوان من أكبر مشروعات الطاقة الشمسية فى العالم؛ حيث تولد الكهرباء باستخدام ضوء الشمس دون حرق الوقود؛ مما يقلل من انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون.



من حكمة السيطرة على النار إلى حكمة توليد الطاقة بدونها ... إن التقدم العلمى سينقذ مستقبل كوكبنا الأرض.

# ملخص

# الفصل الأول ١

## الهواء واحتراق الأشياء

### الهواء والاحتراق

لكى يستمر الاحتراق يجب أن يتدفق الهواء المتجدد إلى الداخل والخارج باستمرار.

خروج الهواء من أعلى الوعاء



دخول الهواء من أسفل الوعاء

### تأثير الغازات على الاحتراق

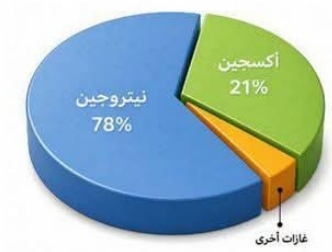
ليس كل غاز فى الهواء يساعد على الاحتراق.



| ثانى أكسيد الكربون ($CO_2$) | نيتروجين ($N_2$) | أكسجين ($O_2$) |
|---|---|---|
| لا يحدث احتراق | لا يحدث احتراق | اللهب يشتعل بقوة |

### مكونات الهواء

الهواء خليط من عدة غازات بنسب مختلفة.




ثانى أكسيد الكربون
٠,٠٤٪
وغازات أخرى

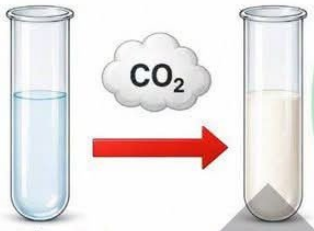
### التغير فى تركيب الهواء بعد الاحتراق

عند الاحتراق يحدث تغير فى كمية بعض الغازات فى الهواء.

| ثانى أكسيد الكربون ($CO_2$) | أكسجين ($O_2$) |
|---|---|
| تزداد كميته فى الهواء؛ لأنه ينتج عن الاحتراق. | تقل كميته فى الهواء؛ لأنه يُستهلك أثناء الاحتراق. |

### الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون

نستخدم ماء الجير الرائق للكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون.




ماء الجير قبل التعكر (شفاف) — ماء الجير بعد التعكر (يتعكر ويصبح أبيض)

**ملاحظة:** يتعكر ماء الجير ويتحول إلى اللون الأبيض عند تفاعله مع غاز ثانى أكسيد الكربون.

### أدوات فحص الغازات

**١ أنبوب كشف الغازات**



- أنبوب زجاجى يحتوى مادة كيميائية يتغير لونها عند تفاعله مع غاز معين.
- تقرأ النتيجة من التدريج لتحديد نسبة الغاز.

**٢ جهاز مراقبة الغازات**




- جهاز إلكترونى يقيس تركيز الغازات ويعرض النسبة المئوية على الشاشة.
- يمكنه قياس أكثر من غاز فى الوقت نفسه.

### أهم ما تعلمنا

- الأكسجين هو الغاز الذى يساعد على الاحتراق.
- النيتروجين وثانى أكسيد الكربون لا يساعدان على الاحتراق.
- بعد الاحتراق تقل كمية الأكسجين وتزداد كمية ثانى أكسيد الكربون.
- نستخدم ماء الجير للكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون.
- توجد أدوات لقياس ورصد نسب الغازات فى الهواء.

### السلامة أولًا

- تتبع تعليمات المعلم فى التجارب.
- نستخدم الأدوات بعناية.
- نرتدى نظارات السلامة.
- لا نقترب من اللهب أو نلمسه.

## ١ أختر الإجابة الصحيحة:

١ يمثل غاز النيتروجين حوالى ..... من مكونات الهواء الجوى.

( ا ) ٧٨٪ ( ب ) ٢١٪ ( جـ ) ٠,٠٤٪ ( د ) ٥٠٪

٢ الغاز الذى يساعد على الاشتعال هو .....

( ا ) النيتروجين ( ب ) الأكسجين ( جـ ) ثانى أكسيد الكربون ( د ) بخار الماء

٣ عند تغطية شمعة مشتعلة داخل برطمان محكم الغلق فإنها .....

( ا ) تشتعل بقوة أكبر ( ب ) تنطفئ بعد فترة ( جـ ) لا تتأثر ( د ) تظل مشتعلة دائمًا

٤ يتحول ماء الجير الشفاف إلى لون أبيض مثل لون الحليب نتيجة تفاعله مع غاز .....

( ا ) الأكسجين ( ب ) ثانى أكسيد الكربون ( جـ ) النيتروجين ( د ) الهيدروجين

٥ عند وضع شمعة داخل أكسجين فإنها .....

( ا ) تنطفئ ( ب ) تشتعل بقوة ( جـ ) تقل إضاءتها ( د ) تختفى

٦ يختلف نوع انبوب كاشف الغاز باختلاف .....

( ا ) طول الأنبوب ( ب ) نوع المضخة ( جـ ) نوع الغاز ( د ) درجة الحرارة

٧ عند إدخال شمعة مشتعلة فى مخبار به غاز النيتروجين فإنها .....

( ا ) تشتعل بقوة ( ب ) تنطفئ ( جـ ) لا تتأثر ( د ) تتوهج

٨ عند زيادة الهواء المتجدد فإن عملية الاحتراق .....

( ا ) تضعف ( ب ) تتوقف ( جـ ) تستمر ( د ) تبرد

٩ يُستدل على تناقص واستهلاك كمية غاز الأكسجين فى تجربة المخبار المغلق من خلال .....

( ا ) تعكر المحلول ( ب ) انطفاء الشمعة ( جـ ) تغير لون الزجاج ( د ) تصاعد بخار الماء

١٠ جهاز قياس الغازات يعرض النتائج على شكل .....

( ا ) ألوان فقط ( ب ) أرقام مئوية ( جـ ) دخان ( د ) حرارة

١١ تتميز بعض أنواع أجهزة مراقبة الغاز الرقمية المتطورة بقدرتها على قياس ..... فى نفس الوقت.

( ا ) النيتروجين والماء ( ب ) بخار الماء والزيت

(جـ) الأكسجين وثانى أكسيد الكربون ( د ) الحرارة والضوء

١٢ «الاحتراق ليس حالة ثابتة بل نظام يعتمد على تدفق الهواء»، هذه العبارة تشير إلى أهمية .....

( ا ) السكون ( ب ) الرطوبة ( جـ ) حركة الهواء ( د ) الضغط الجوى

## ٢ أكمل ما يأتى:

١ تستهلك عملية الاحتراق غاز ..... ، وتنتج ..... .

٢ يمثل غاز النيتروجين حوالى ..... من الهواء الجوى.

٣ يستخدم ..... للكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون.

٤ لقياس نسب الغازات فى الهواء نستخدم بعض الأدوات مثل ..... و ..... .

٥ تقل نسبة ..... بعد الاحتراق، وتزداد نسبة ..... بعد الاحتراق.

٦ الهواء الجوى عبارة عن ..... من الغازات بنسب مختلفة.

٧ الأكسجين يساعد على..... .

٨ عملية الاحتراق تحتاج إلى ..... متجدد.

٩ يزداد لهب الشمعة سطوعًا عند وضعها فى مخبار يحتوى على غاز..... .

١٠ ارتداء نظارات الأمان عند إجراء تجربة تغير الهواء بعد الاحتراق يساعد على حماية ..... .

١١ عند احتراق الأشياء يحدث تغير فى ..... الهواء.

١٢ ينطفئ لهب الشمعة عند وضعه فى مخبار يحتوى على غاز..... أو ..... .

١٣ عند ضخ الغاز فى مخبار موضوع فى الماء يظهر ..... داخل المخبار تعمل على دفع الماء لأسفل.

## ٣ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

١ غاز النيتروجين هو الغاز المسئول عن عملية الاحتراق. ( )

٢ أنبوب كاشف الغاز مدرج لقياس النسبة المئوية للغاز. ( )

٣ جميع الغازات الموجودة فى الهواء تساعد على الاحتراق بنفس الدرجة. ( )

٤ تظل نسبة الأكسجين ثابتة داخل حيز مغلق أثناء الاحتراق. ( )

٥ يساعد ثانى أكسيد الكربون على زيادة الاحتراق. ( )

٦ يتحول ماء الجير إلى اللون الأبيض اللبنى عند وجود ثانى أكسيد الكربون. ( )

٧ استمرار احتراق الشمعة يتطلب تدفق الهواء للداخل والخارج باستمرار. ( )

٨ لا يتغير تركيب الهواء داخل الوعاء المغلق أثناء الاحتراق. ( )

٩ وجود فتحة أسفل إناء محكم الغلق يكفى لاستمرار احتراق الشمعة. ( )

١٠ غاز ثانى أكسيد الكربون يمثل ٢١٪ من الهواء الجوى. ( )

## ٤ اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

١ غاز يساعد على استمرار عملية الاحتراق.

٢ غاز ينتج عن عملية الاحتراق.

٣ مادة كيميائية شفافة تستخدم للكشف عند وجود غاز ثانى أكسيد الكربون.

٤ خليط من الغازات يحيط بالأرض.

٥ غاز لا يساعد على الاحتراق لكنه يشكل جزءًا كبيرًا من الهواء.

٦ مسارات تسمح بدخول وخروج الغازات داخل وسط الاشتعال لضمان تجدد الهواء.

٧ عملية اشتعال المواد التى تعتمد بشكل أساسى على تدفق الهواء المتجدد.

٨ جهاز أو أداة تُستخدم لسحب عينة من الغاز وتحليلها.

٩ نوع من الهواء ينتج عن عملية الاشتعال ويخرج باستمرار من الجزء العلوى.

## ٥ علل لما يأتى:

١ تنطفئ الشمعة عند تغطيتها بمخبار زجاجى محكم الغلق.

.....

٢ تعكر ماء الجير عند رجه داخل مخبار احترقت فيه شمعة.

.....

٣ انطفاء الشمعة عند وضعها فى مخبار به غاز النيتروجين.

.....

٤ يجب الانتظار قليلًا عند سحب مقبض مضخة أنبوب كاشف الغاز.

.....

٥ ضرورة خروج الهواء المستهلك من وسط الاحتراق.

.....

٦ يستخدم ماء الجير فى الكشف عن غاز ثانى أكسيد الكربون.

.....

٧ يزداد تركيز ثانى أكسيد الكربون بعد الاحتراق.

.....

٨ استمرار اشتعال الشمعة فى مخبار مفتوح من الأعلى والأسفل.

.....

٩ زيادة سطوع لهب الشمعة فى مخبار الأكسجين.

.....

١٠ ضرورة ارتداء نظارة واقية أثناء تجربة ماء الجير.

.....

١١ تناقص حجم الأكسجين فى الهواء بعد عملية الاحتراق.

.....

## ٦ ماذا يحدث عند...؟

١ استمرار الاحتراق لفترة طويلة داخل مكان مغلق بالنسبة لكمية الأكسجين.

.....

٢ إدخال أنبوبة قياس الغاز فى الجهاز بشكل صحيح.

.....

٣ نقل شمعة مشتعلة من مخبار به غاز نيتروجين إلى مخبار به غاز أكسجين بالنسبة لسطوع لهب الشمعة.

.....

٤ عمل فجوة فى الصلصال أسفل مخبار به شمعة مشتعلة ومغلق من الأعلى.

.....

٥ وضع شمعة مشتعلة داخل مخبار به غاز النيتروجين.

.....

٦ رفع المخبار المملوء بالغاز من حوض الماء دون وضع الغطاء عليه.

.....

٧ إمرار غازثانى أكسيد الكربون على ماء الجير.

.....

٨ توفير هواء متجدد باستمرار للنار.

.....

٩ توقف الرياح عن الحركة فى منطقة بها حريق كبير.

.....

## ٧ اذكر مثالًا واحدًا لكل من:

١ غازالأكسجين فى عملية الاحتراق: .....

٢ ماء الجير: .....

٣ الهواء المتجدد أثناء الاحتراق: .....

٤ جهازقياس الغازات: .....

٥ نظارات الأمان أثناء تجربة تغيرالهواء بعد الاحتراق: .....

## ٨ أذكر أهمية أو وظيفة واحدة لكل من:

١ غازتزاد كميته بعد الاحتراق: .....

٢ مادة تستخدم للكشف عن غازثانى أكسيد الكربون: .....

٣ غازتقل كميته بعد الاحتراق: .....

## ٩ قارن بين كل من:

١ الأكسجين والنيتروجين من حيث تأثيرهما على الاحتراق.

.....

٢ الاحتراق فى الهواء المفتوح والاحتراق داخل وعاء مغلق.

.....

٣ تأثيرالأكسجين وتأثيرثانى أكسيد الكربون على لهب الشمعة.

.....

٤ ماء الجيرقبل وبعد إضافة غازثانى أكسيد الكربون.

.....

٥ كمية الأكسجين وكمية ثانى أكسيد الكربون قبل الاحتراق وبعده.

.....

## ١٠ أسئلة متنوعة:

١ إذا زادت كمية غازثانى أكسيد الكربون داخل وعاء مغلق، فكيف يمكن الكشف عن ذلك باستخدام ماء الجير؟

.....

٢ رتب الغازات الثلاثة المكونة للهواء تنازليًا حسب نسبة وجودها فى الهواء الجوى.

.....

٣ وضع طالبان شمعتين: الأولى فى وعاء مفتوح، والثانية فى وعاء مغلق. بعد فترة استمرت الأولى مشتعلة، بينما انطفأت الثانية. فسر ذلك علميًا.

.....

٤ فى تجربة احتراق، لاحظت أن لون ماء الجير لم يتغير.

اذكر سببين محتملين لذلك.

.....

٥ أجرى طالب تجربة ووضع شمعة داخل وعاء مغلق، ثم لاحظ تعكر ماء الجير.

ماذا يستنتج من هذه الملاحظة ؟

.....

## ١١ ادرس الأشكال الآتية:

١ انظر إلى الشكل المقابل، ثم أجب:




( ا ) ماذا يحدث عند وضع الشمعة داخل المخبار؟

(ب) ما أهمية ماء الجير؟

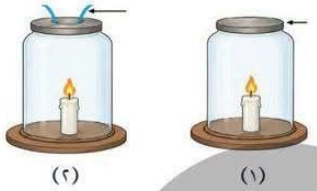
٢ انظر إلى الشكل المقابل، ثم أجب:




( ا ) ما السبب فى ظهور الفقاعات داخل المخبار؟

(ب) لماذا يتم غلق فوهة المخبار عند رفعه من حوض الماء؟

٣ يوضح الشكل المقابل احتراق شمعة فى إناءين مختلفين:




( ا ) حدد الإناء الذى تستمر فيه احتراق الشمعة.

(ب) حدد الإناء الذى تنطفئ فيه الشمعة، مع ذكر السبب.

٤ انظر إلى الشكل المقابل، ثم أجب:



( ا ) ما اسم هذا الجهاز؟

(ب) اذكر استخدامه.

## ١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلى:

- الغاز الذى تبلغ نسبته حوالى ٧٨٪ من الهواء الجوى ولا يساعد على الاحتراق هو .....

(أ) الأكسجين (ب) النيتروجين (جـ) ثانى أكسيد الكربون (د) الهيدروجين

**(ب) علل لما يأتى:**

١ تنطفئ الشمعة المشتعلة عند تغطيتها بوعاء زجاجى مغلق بالكامل.

.....

٢ يتعكر ماء الجير الرائق ويتحول للون الأبيض بعد رجِّه فى وعاء كانت تحترق به شمعة.

.....

٣ يجب كسر طرفى «الأنبوب الزجاجى لكشف الغازات» قبل استخدامه.

.....

٤ يقتصر استخدام الولاعة على المعلم فقط أثناء إجراء التجارب.

.....

## ٢ (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارة التالية:

- تزداد كمية غاز الأكسجين فى الهواء المحيط بعد عملية الاحتراق. ( )

**(ب) ماذا يحدث فى الحالات التالية...؟**

١ وضع شمعة مشتعلة فى وعاء زجاجى يحتوى على غاز الأكسجين النقى.

.....

٢ إغلاق الوعاء الزجاجى الذى يحتوى على شمعة مشتعلة من الأعلى بغطاء معدنى، ومن الأسفل بالصلصال.

.....

٣ سحب مقبض مضخة أخذ عينات الغاز بالكامل والانتظار لمدة زمنية (بالنسبة للمادة الكيميائية داخل الأنبوب).

.....

٤ احتراق الأشياء بالنسبة لنسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء المحيط.

.....

## ٣ (أ) اكتب المصطلح العلمى:

١ سائل شفاف عديم اللون يتحول إلى اللون الأبيض عند تفاعله مع غاز ثانى أكسيد الكربون. (.....)

٢ أداة تُستخدم لتثبيت الشمعة وإدخالها بسرعة داخل الوعاء الزجاجى الملىء بالغاز. (.....)

**(ب) اذكر وظيفة أو أهمية كل مما يأتى:**

١ نظارات السلامة فى تجربة ماء الجير .....

٢ الصلصال فى تجربة (الهواء واحتراق الأشياء) .....

٣ جهاز مراقبة الغازات: .....

**٤ (ا) أكمل العبارات التالية:**

١ الغاز الذى يساعد على الاحتراق هو ..... ، وتبلغ نسبته حوالى ٢١٪ .

٢ يتم قراءة النسبة المئوية للغاز فى أنبوب كشف الغازات عند الحد الفاصل الذى يتغير عنده ..... المادة الكيميائية .

**(ب) تأمل الشكل الذى أمامك، ثم أجب:**

١ هل سيستمر لهب الشمعة فى الاحتراق فى هذا الشكل الموضح أم سينطفئ؟

.....




٢ حدد اتجاه تدفق الهواء (من أين يدخل ومن أين يخرج؟).

.....

٣ ماذا يحدث إذا قمنا بسد الفتحة السفلية الموجودة فى الصلصال؟

.....

**١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلى:**

- الغاز الذى تقل كميته فى الهواء نتيجة استهلاكه أثناء عملية الاحتراق هو .....

(أ) النيتروجين (ب) الأكسجين (جـ) ثانى أكسيد الكربون (د) بخار الماء

**(ب) علل لما يأتى:**

١ تقل كمية غاز الأكسجين فى الهواء المحيط بعد احتراق الأشياء.

.....

٢ تعتبر أجهزة مراقبة الغازات (ذات الشاشة) مفيدة جدًا وعملية.

.....

٣ يجب الحذر وعدم التعرض للإصابة عند تحضير «أنبوب كشف الغازات» قبل وضعه فى المضخة.

.....

٤ الشمعة الموضوعة فى مكان مكشوف (يتدفق إليه الهواء باستمرار) لا تنطفئ بسهولة.

.....

**٢ (أ) صوب ما تحته خط فى العبارة التالية:**

- يتميز ماء الجير الرائق بأنه سائل شفاف يتحول إلى اللون الأصفر عند تعكره.

**(ب) ماذا يحدث فى الحالات التالية...؟**

١ إدخال شمعة مشتعلة بسرعة داخل وعاء زجاجى ملىء بغاز النيتروجين.

.....

٢ وضع شمعة مشتعلة داخل مخبار به ماء جير رائق، وغلقه حتى تنطفئ الشمعة، ثم إخراجها ورج المخبار جيدًا.

.....

٣ عدم ترك أى فتحات (لا من الأعلى ولا من الأسفل) لوعاء زجاجى داخله نار مشتعلة.

.....

٤ تفاعل المادة الكيميائية الموجودة داخل «أنبوب كشف الغازات» مع الغاز المستهدف.

.....

**٣ (أ) صل من العمود (أ) ما يناسبه من العمود (ب):**

| (أ) | (ب) |
|---|---|
| ١ غاز النيتروجين | ( ) غاز ينتج عن الاحتراق وتزداد نسبته فى الهواء. |
| ٢ غاز ثانى أكسيد الكربون | ( ) غاز يشغل ٧٨٪ من الهواء، ولا يساعد على الاحتراق. |
| | ( ) أداة تُستخدم لتجميع الغازات بنسبة ٧٠٪. |

**(ب) أجب عما يأتى:**

١ كيف يمكنك قراءة النسبة المئوية للغاز باستخدام (أنبوب كشف الغازات) بعد سحب مقبض المضخة؟

.....

٢ اذكر غازين من مكونات الهواء الجوى لا يساعدان على الاحتراق.

.....

٣ اذكر الشرط الأساسى الذى بدونِه لا يمكن للأشياء الاستمرار فى الاحتراق داخل الأماكن المغلقة.

.....

**٤ (ا) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات التالية:**

١ يختلف نوع الأنبوب المستخدم لقياس الأكسجين عن النوع المستخدم لقياس ثانى أكسيد الكربون. ( )

٢ الهواء الجوى يتكون من غاز الأكسجين فقط. ( )

**(ب) تأمل الشكل المقابل، ثم أجب:**

١ ما اسم هذه الأداة الزجاجية الموضحة بالشكل والتى تستخدم لفحص الغازات؟

.....

٢ لماذا تم كسر طرفى الأنبوب قبل إدخاله فى المضخة؟

.....

٣ هل يمكن للتلميذ أخذ هذا الأنبوب الزجاجى للبيت لاستخدامه مرة أخرى فى اليوم التالى؟ ولماذا؟

.....