

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



حل نموذج أسئلة امتحان وفق الهيكل الوزاري

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج الإماراتية](#) ⇨ [الصف التاسع العام](#) ⇨ [علوم](#) ⇨ [الفصل الأول](#) ⇨ [الملف](#)

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع العام



روابط مواد الصف التاسع العام على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

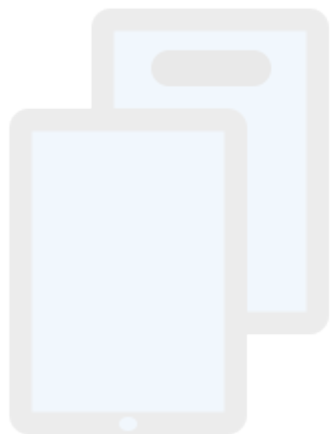
[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع العام والمادة علوم في الفصل الأول

حل أسئلة الامتحان النهائي	1
حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري	2
حل نموذج أسئلة امتحان وفق الهيكل الوزاري	3
مراجعة عامة وفق الهيكل الوزاري	4
نموذج الهيكل الوزاري الفصل الأول	5

هيكمل مادة العلوم التطبيقية للفصل الدراسي الأول للصف التاسع العام والتطبيقي



تم تحميل هذا الملف من

موقع المناهج الإماراتية

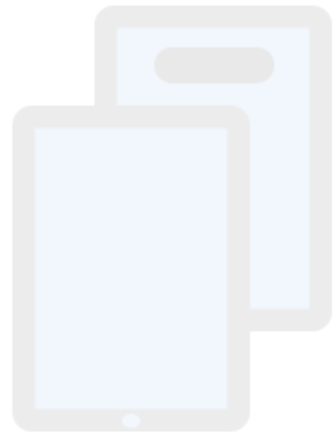
alManahj.com/ae

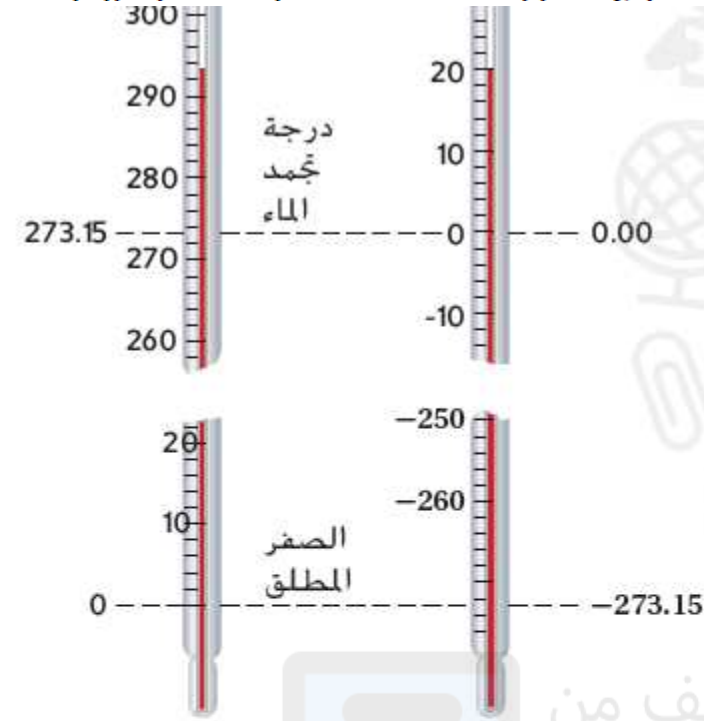
الوحدة الأساسية هي وحدة معرّفة في نظام القياس تعتمد على جسم أو حدث في العالم المادي، ولا تستند إلى الوحدات الأخرى.

الجدول 1 الوحدات الأساسية للنظام الدولي	
الوحدة الأساسية	الكمية
ثانية (s)	الزمن
متر (m)	الطول
كيلو جرام (kg)	الكتلة
كلفن (K)	درجة الحرارة
مول (mol)	كمية المادة
أمبير (A)	التيار الكهربائي
شمعة (cd)	شدة الإضاءة

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae





مقياس الدرجة السيليزية مقياس كلفن

معادلة التحويل بين كلفن والدرجة السيليزية

$K = ^\circ C + 273$ يمثل حرف K درجة الحرارة بالكلفن.
 تمثل $^\circ C$ درجة الحرارة بالدرجات السيليزية.

تعاود درجة الحرارة بالكلفن درجة الحرارة بالدرجات السيليزية مضافاً لها 273.

$$^\circ F = 1.8(^{\circ}C) + 32$$

تم تحميل هذا الملف من
 موقع المناهج الإماراتية

■ الشكل 3 يُعادل قياس التغيير الذي يبلغ

1 K على مقياس كلفن التغيير الذي يبلغ
 1°C على مقياس الدرجات السيليزية. لاحظ
 أيضًا أنّ علامة الدرجة (°) لا تُستخدم في
 مقياس كلفن.

مثال 1

معادلة الكثافة

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

تساوي كثافة جسم ما أو عينة من مادة كتلتها مقسومة على حجمها. 1 تحليل المسألة

حل معادلة الكثافة لتحصل على

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

$$\text{الكتلة} = \text{الحجم} \times \text{الكثافة}$$

$$\text{الكتلة} = 3.0 \text{ mL} \times 2.7 \text{ g/mL} = 8.1 \text{ g}$$

$$\text{عوض الحجم} = 3.0 \text{ mL} \text{ والكثافة} = 2.7 \text{ g/mL}$$

تتبع الخطوات

2 إيجاد القيمة المجهولة

$$\text{حجم العينة} = \text{الحجم النهائي} - \text{الحجم الأولي}$$

$$\text{حجم العينة} = 13.5 \text{ mL} - 10.5 \text{ mL}$$

$$\text{حجم العينة} = 3.0 \text{ mL}$$

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

المجهول

الكتلة = g ؟

$$2.7 \text{ g/mL} = \text{الكثافة}$$

$$10.5 \text{ mL} = \text{الحجم الأولي}$$

$$13.5 \text{ mL} = \text{الحجم النهائي}$$

اكتب معادلة تساعدك في

الحصول على حجم العينة.

$$13.5 \text{ mL} = \text{عوض الحجم النهائي}$$

$$10.5 \text{ mL} = \text{والحجم الأولي}$$

اذكر معادلة الكثافة.

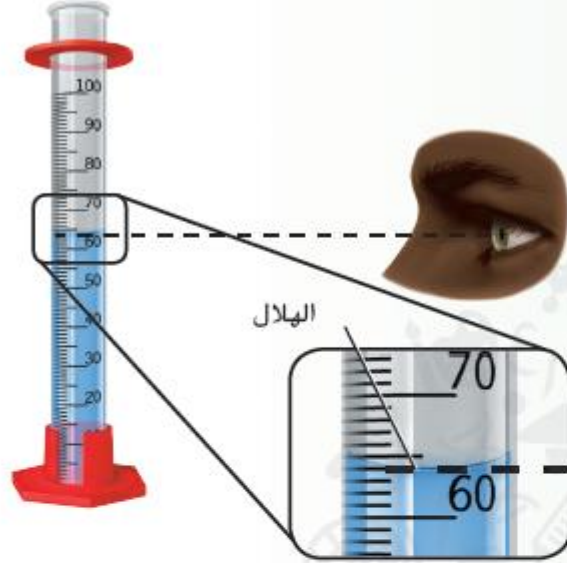
تجربة مصفرة

حدّد الكثافة

ما كثافة جسم صلب مجهول وغير منتظم؟ لحساب كثافة الجسم، ستحتاج إلى معرفة كتلته وحجمه. يمكن تحديد حجم جسم صلب غير منتظم بقياس كمية الماء التي يزيحها.

الإجراء

1. اقرأ ما عليك القيام به في هذه التجربة وحدد الإجراءات المتعلقة بالسلامة قبل البدء بتنفيذ التجربة.
2. احصل على العديد من الأجسام المجهولة من معلمك. ملحوظة: سيحدد معلمك كل جسم كالتالي A و B و C وما إلى ذلك.
3. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.
4. قس كتلة الجسم مستخدماً ميزاناً. سجّل الكتلة والحرف الخاص بالجسم في جدول بياناتك.
5. أضف نحو 15 mL من الماء إلى مخبر مدرج. قس الحجم الأولي وسجله في جدول بياناتك. نظراً إلى أنّ سطح الماء في المخبر منحني، اقرأ قياس الحجم عند مستوى نظرك لأدنى نقطة في المنحنى كما هو موضح في الشكل. يُطلق على السطح المنحني السطح الهلالي.
6. قم بإمالة المخبر واسحب الجسم إلى أسفل إلى داخل المخبر بعناية، واحرص على عدم تناثر الماء. قس الحجم النهائي وسجله في جدول بياناتك.



التحليل

1. احسب استخدم قراءات الحجم الأولي والنهائي لإيجاد حجم كل جسم غامض.
2. احسب استخدم الحجم الذي وجدته والكتلة التي قستها لاحتساب كثافة كل جسم مجهول.
3. اشرح لماذا لا يمكنك استخدام طريقة إزاحة الماء للحصول على حجم مكعب من السكر؟
4. صف طريقة تحديد حجم حلقة فلزية من دون استخدام طريقة إزاحة الماء. لاحظ أنّ الحلقة الفلزية مماثلة لأسطوانة قصيرة مثقوبة من الداخل.

لحساب كثافة جسم غير منتظم نغمه في سائل معروف الحجم ومن ثمن نقرأ التغير في الحجم للسائل ونحسب الفرق فيكون الفرق هو حجم الجسم الغير منتظم ومن ثم نجد وزنه عن طريق الميزان ونطبق قانون الكثافة لإيجاد كثافة الجسم الغير منتظم

التحليل البُعدي

عند التخطيط لإقامة حفلة بيتزا لمجموعة من الأشخاص، قد ترغب في استخدام التحليل البُعدي لحساب عدد علب البيتزا التي ستطلبها. يُعتبر **التحليل البُعدي** هو مقارنة نظامية لحل المسائل. يستخدم **التحليل البُعدي** معاملات التحويل للانتقال، أو التحويل، من وحدة إلى أخرى. إنّ **معامل التحويل** هو نسبة لقيم متكافئة ذات وحدات مختلفة.

للتحويل من متر الى كيلو متر $\Rightarrow \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}}$

للتحويل من كيلو متر الى متر $\leftarrow \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}$

للتحويل من مل الى غرام $\Rightarrow \frac{2.5 \text{ g}}{1 \text{ mL}}$ نضرب ب

للتحويل من غرام الى مل $\Rightarrow \frac{1 \text{ mL}}{2.5 \text{ g}}$

c. سرعة تبلغ 25 m/s

$$\frac{25m}{1s}$$

1. اكتب معاملي تحويل لكل مما يلي:
a. 16% (على حسب الكتلة) محلول ملح

b. كثافة تبلغ 1.25 g/mL

c. سرعة تبلغ 25 m/s

2. تحفيز جد معامل التحويل الذي تحتاج إليه لكي تحوّل:

a. النانومتر إلى متر؟

b. كثافة معطاة بوحدة g/cm^3 إلى قيمة بوحدة kg/m^3 ؟

a. النانومتر إلى متر؟

$$10^{-9} \quad 0.000000001 \quad n \quad \text{نانو}$$

$$10^{-9} m / 1nm$$

a. 16% (على حسب الكتلة) محلول ملح

$$16\% = \frac{16}{100} \text{ ملح محلول}$$

b. كثافة معطاة بوحدة g/cm^3 إلى قيمة بوحدة kg/m^3

نحول الكيلو غرام الى غرام

$$1kg \setminus 1000g$$

$$10^6 cm^3 \setminus 1m^3$$

b. كثافة تبلغ 1.25 g/mL

$$\frac{1.25 g}{1mL}$$

c. حوّل 5600 dm إلى m

$$5600 \text{ dm} \times \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} = 560 \text{ m}$$

d. حوّل 72 g إلى mg

$$72 \text{ g} \times 1000 = 72000 \text{ mg}$$

e. حوّل $2.45 \times 10^2 \text{ ms}$ إلى s

$$2.45 \times 10^2 \text{ ms} \times \frac{1 \text{ s}}{1000 \text{ ms}} = 0.245 \text{ s}$$

f. حوّل $5 \mu\text{m}$ إلى km

$$5 \mu\text{m} \times \frac{1 \text{ km}}{10^9 \mu\text{m}} = 5 \times 10^{-9} \text{ km}$$

g. حوّل $6.800 \times 10^3 \text{ cm}$ إلى km

$$6.800 \times 10^3 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ cm}} = 6.8 \text{ km}$$

h. حوّل $2.5 \times 10^1 \text{ kg}$ إلى Mg

$$2.5 \times 10^1 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ Mg}}{1000 \text{ kg}} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ Mg}$$

Learning Program

استخدم الجدول 2 لحل كل مما يلي:

1. a. حوّل 360 s إلى ms. e. حوّل $2.45 \times 10^2 \text{ ms}$ إلى s.

b. حوّل 4800 g إلى kg. f. حوّل $5 \mu\text{m}$ إلى km.

c. حوّل 5600 dm إلى m. g. حوّل $6.800 \times 10^3 \text{ cm}$ إلى km.

d. حوّل 72 g إلى mg. h. حوّل $2.5 \times 10^1 \text{ kg}$ إلى Mg.

2. تحفيز اكتب معاملات التحويل المطلوبة لتحديد عدد الثواني في العام الواحد.

a. حوّل 360 s إلى ms

$$360 \text{ s} \times 1000 = 360000 \text{ ms}$$

b. حوّل 4800 g إلى kg

$$4800 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 4.8 \text{ kg}$$

2. تحفيز اكتب معاملات التحويل المطلوبة لتحديد عدد الثواني في العام الواحد

$$1 \text{ y} \times 365 \text{ day} \times 24 \text{ h} \times 60 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 31536000 \text{ s}$$

الدقة والضبط

مثلما تحتوي كل ملعقة شاي تستخدمها كمقياس في المطبخ، على قدر ما من الخطأ، كذلك الأمر مع كل قياس علمي يجري تنفيذه في المختبر. عندما يجري العلماء قياسات، فإنهم يقومون بدقة القياسات وانضباطها معًا. على الرغم من أنك قد تعتقد أنّ المصطلحين الدقة والضبط يعنيان الشيء نفسه في الأساس، إلا أنّهما يحملان معاني مختلفة جدًا بالنسبة إلى العالم.

تشير **الدقة** إلى مدى قرب قيمة تم قياسها من قيمة مقبولة. ويشير **الضبط** إلى مدى قرب مجموعة من القياسات المتتالية بعضها من بعض. يوضّح هدف الرماية في الشكل 10 الفرق بين الدقة والضبط. على سبيل المثال، تمثّل الأسهم كل قياس ومركز الهدف هو القيمة المقبولة.

الجدول 3

الكثافات التي حصل عليها الطلاب وبيانات الخطأ
(كان المجهول هو السكروز؛ الكثافة = 1.59 g/cm^3)

الطالب C		الطالب B		الطالب A		
الخطأ (g/cm^3)	الكثافة	الخطأ (g/cm^3)	الكثافة	الخطأ (g/cm^3)	الكثافة	
+0.11	1.70 g/cm^3 ^a	-0.19	1.40 g/cm^3	-0.05	1.54 g/cm^3	التجربة 1
+0.10	1.69 g/cm^3	+0.09	1.68 g/cm^3	+0.01	1.60 g/cm^3	التجربة 2
+ 0.12	1.71 g/cm^3	-0.14	1.45 g/cm^3	-0.02	1.57 g/cm^3	التجربة 3
	1.70 g/cm^3		1.51 g/cm^3		1.57 g/cm^3 ^b	المتوسط

مثال 5

حساب النسبة المئوية للخطأ استخدم بيانات التي توصل إليها الطالب A والواردة في الجدول 3 لحساب النسبة المئوية للخطأ في كل محاولة. اكتب إجابتك مقربة إلى منزلتين عشريتين بعد النقطة العشرية.

1 تحليل المسألة

لديك قائمة بقيم الأخطاء في قياس الكثافات. لحساب النسبة المئوية للخطأ، أنت بحاجة إلى معرفة القيمة المقبولة للكثافة والأخطاء ومعادلة النسبة المئوية للخطأ.

المعلوم

المجهول

القيمة المقبولة للكثافة = 1.59 g/cm^3
 الأخطاء، -0.05 g/cm^3 ; 0.01 g/cm^3 ; -0.02 g/cm^3
 النسبة المئوية للأخطاء = ?

2 إيجاد القيمة المجهولة

النسبة المئوية للخطأ = $\frac{\text{الخطأ}}{\text{القيمة المقبولة}} \times 100$
 اكتب معادلة النسبة المئوية للخطأ.

النسبة المئوية للخطأ = $100 \times \frac{|-0.05 \text{ g/cm}^3|}{1.59 \text{ g/cm}^3} = 3.14\%$
 عوض عن الخطأ = -0.05 g/cm^3 وحلّ المسألة.

النسبة المئوية للخطأ = $100 \times \frac{|0.01 \text{ g/cm}^3|}{1.59 \text{ g/cm}^3} = 0.63\%$

النسبة المئوية للخطأ = $100 \times \frac{|-0.02 \text{ g/cm}^3|}{1.59 \text{ g/cm}^3} = 1.26\%$

عوض عن الخطأ = -0.02 g/cm^3 وحلّ المسألة.

3 تقسيم الاحادة

الخطأ والنسبة المئوية للخطأ إنّ قيم الكثافة الواردة في الجدول 3 هي قيم تجريبية، ما يعني أنها قيم تم قياسها أثناء تجربة. إنّ الكثافة المعلومة للسكرور هي قيمة مقبولة، وهي قيمة تعدّ صحيحة. لتقويم دقة البيانات التجريبية، يمكنك مقارنة مدى قرب القيمة التجريبية من القيمة المقبولة. يُعرّف **الخطأ** بأنه الفرق بين قيمة تجريبية وقيمة مقبولة. إنّ أخطاء قيم الكثافة التجريبية واردة أيضاً في الجدول 3.

معادلة الخطأ

خطأ = القيمة التجريبية - القيمة المقبولة

إنّ الخطأ المرتبط بقيمة تجريبية هو الفرق بين القيمة التجريبية والقيمة المقبولة.

غالبًا ما يريد العلماء معرفة النسبة المئوية للخطأ التي تتضمنها القيمة المقبولة. تُعبّر **النسبة المئوية للخطأ** عن الخطأ كنسبة مئوية من القيمة المقبولة.

معادلة النسبة المئوية للخطأ

النسبة المئوية للخطأ = $100 \times \frac{|\text{الخطأ}|}{\text{القيمة المقبولة}}$



الشكل 11 تستخدم الورنية الرقمية للتحقق من قطر صامولة حتى جزء من المئة من المليمتر (0.01 mm). إنّ الة مطلوبة لتحديد وضع الجزء في الورنية بصورة صحيحة. سيحصل الميكانيكيون أصحاب الخبرة على قراءات أكثر ضبط ودقة من الميكانيكيين غير الخبراء.

معادلة الميل

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{الميل}$$

إن y_1 و y_2 و x_1 و x_2 هي قيم من نقاط البيانات (y_1 و x_1) و (y_2 و x_2).

ميل المستقيم يساوي، التغير في y مقسومًا على التغير في x .

7. طبق ارسم تمثيلًا بيانيًا للكتلة مقابل الحجم للبيانات الواردة في الجدول. ما ميل الخط؟

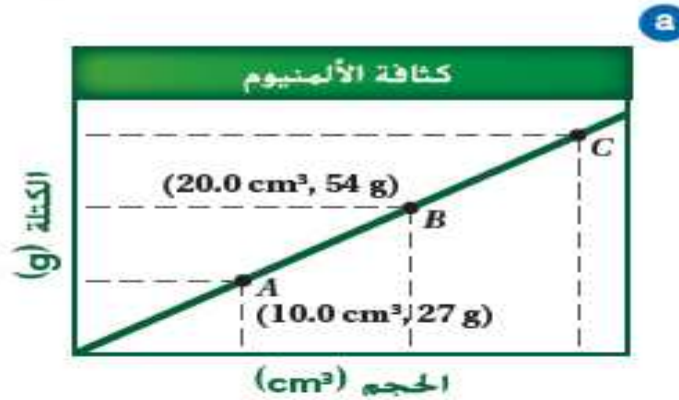
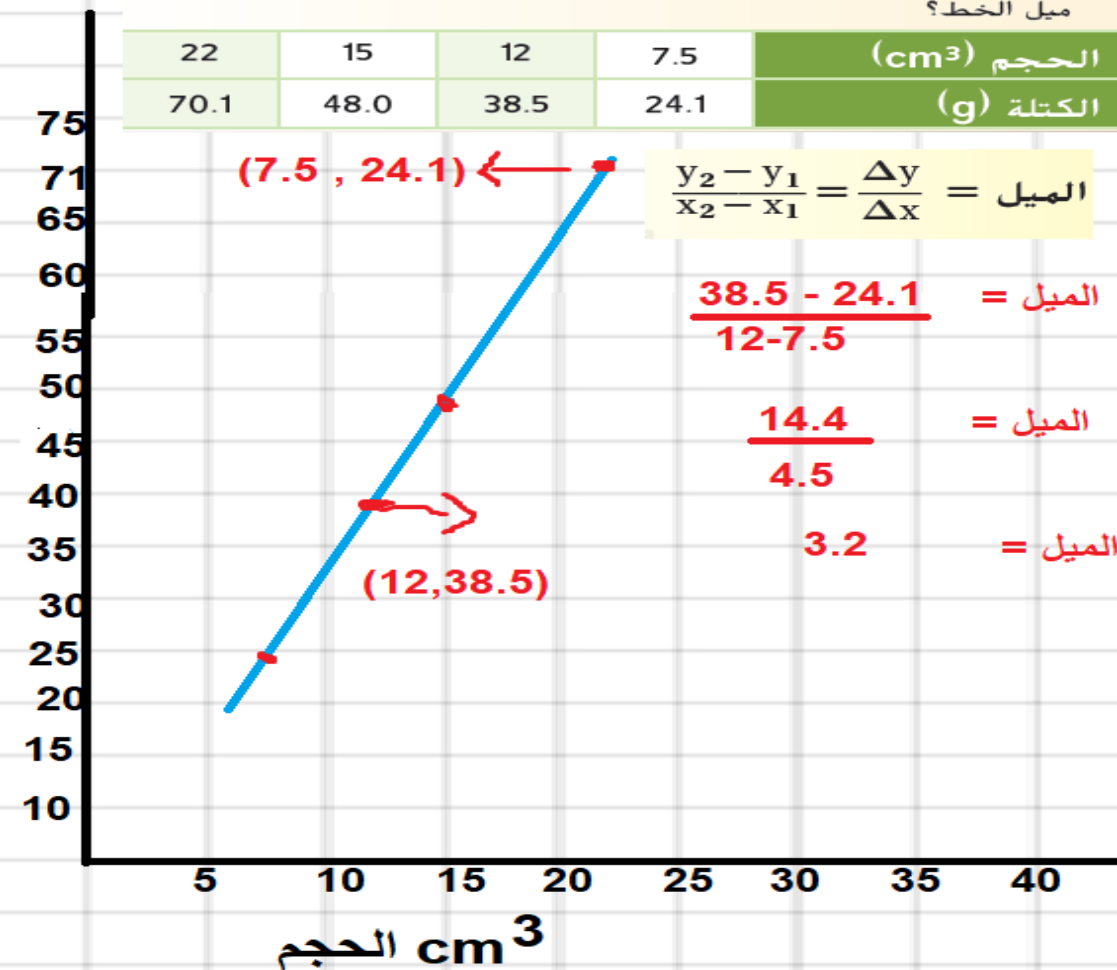
الحجم (cm^3)	22	15	12	7.5
الكتلة (g)	70.1	48.0	38.5	24.1

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{الميل}$$

$$\frac{38.5 - 24.1}{12 - 7.5} = \text{الميل}$$

$$\frac{14.4}{4.5} = \text{الميل}$$

$$3.2 = \text{الميل}$$

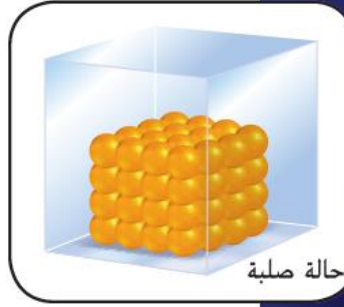


الشكل 16 يوضح كلا التمثيلين البيانيين هذين علاقات خطية. يتم تعريف ميل كل مستقيم على أنه نسبة الارتفاع إلى المسافة.

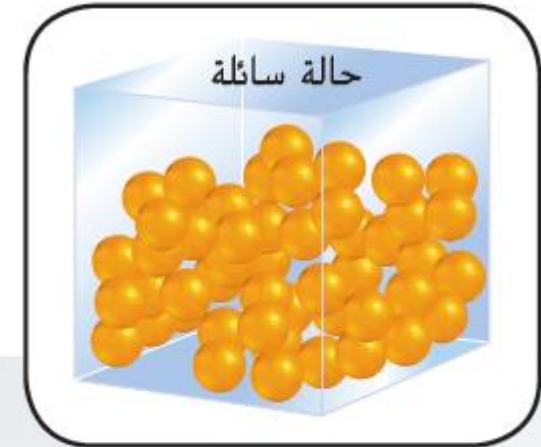
التأكد من فهم التمثيل البياني
حدّد التمثيل البياني الذي يظهر علاقة طردية.

يقارن ويقابل، بالإعتماد على مخطط الجسيمات، حالات المادة الأربع (الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما) بالإستناد الى الخصائص الأساسية لكل من الحالات المذكورة
والحجم، والكثافة، والقابلية للضغط، وحركة الجزيئات)

■ الشكل 2 للمادة الصلبة شكل محدد، ولا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه؛ إذ إن جسيمات المادة الصلبة مرسومة بإحكام.



■ الشكل 3 يأخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه، ولا تثبت جسيماته في مكانها.



المواد الصلبة المادة الصلبة حالة من حالات المادة، لها شكل وحجم محددان. الخشب والحديد والورق والسكر جميعها أمثلة على المواد الصلبة. وجسيمات المادة الصلبة متراسة بإحكام، وعند تسخينها تتمدد لكن قليلاً. ولأن شكلها ثابت فإن المادة الصلبة لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه؛ فإذا وضعت حجراً في وعاء، فلن يأخذ شكل الوعاء، كما هو مبين في الشكل 2. إن التراص المحكم لجسيمات المواد الصلبة يجعلها غير قابلة للانضغاط؛ أي لا يمكن ضغطها إلى حجم أصغر. ومن الأهمية بمكان أن نعي أن المادة الصلبة لا تحدّد بمدى تماسكها أو قساوتها؛ فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن الخرسانة قاسية والشمع لين، كلاهما مادة صلبة.

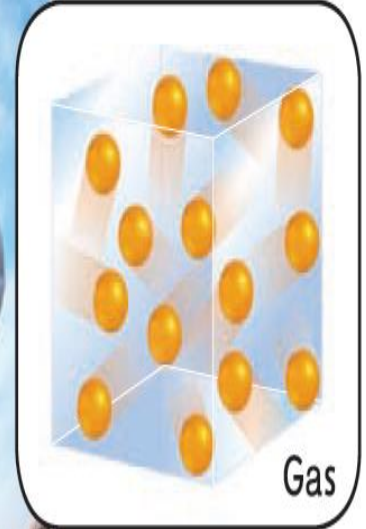
السوائل المادة السائلة حالة من حالات المادة، يتسم بالانسياب والحجم الثابت، ويأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. ومن أمثلة السوائل الشائعة: الماء والدم والزئبق. الجسيمات في السائل ليست ثابتة في مكانها، وهي أقل تراصاً من جسيمات المادة الصلبة، وهذا يجعلها قادرة على الحركة وتجاوز بعضها بعضاً. هذه الخاصية تتيح للسائل بالانسياب ليأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه، كما هو مبين في الشكل 3 ، رغم أنه قد لا يملأ الوعاء تماماً.

حجم السائل ثابت؛ بغض النظر عن حجم وشكل الوعاء الذي يحتويه، يظل حجم السائل دون تغير. نظراً للطريقة التي ترتبط بها جسيمات السائل فإنه غير قابل للانضغاط، لكنه كالمواد الصلبة قابل للتمدد عند تسخينه.

الغازات **الغاز** حالة من حالات المادة، لا ينساب فحسب ليأخذ شكل الوعاء الذي يملؤه، بل يشغل حجم الوعاء بالكامل، كما هو مبين في الشكل 4. إذا سمحت بانسياب الغاز في وعاء ما وأغلقت الوعاء، سيتمدد الغاز ليملأ الوعاء كاملاً. بالمقارنة بجسيمات المواد الصلبة والسائلة، فإن جسيمات الغازات متباعدة للغاية بعضها عن بعض. للفراغات الكبيرة بين الجسيمات، فإن الغازات تنضغط بسهولة.

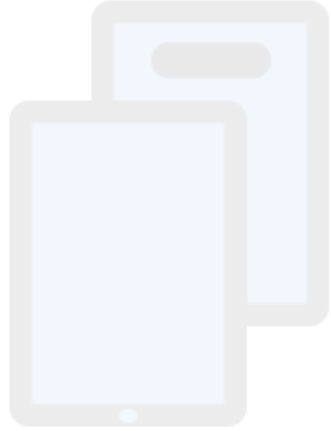
ربما تكون كلمة بخار مألوفة لديك، نظرًا لصلتها بكلمة غاز، لكن الغاز والبخار — رغم التشابه بينهما — لا يعنيان الشيء نفسه، ولا يمكن استخدامهما بالتبادل. تشير كلمة غاز إلى مادة توجد طبيعيًا في الحالة الغازية في ظل درجة حرارة الغرفة، أما كلمة **بخار** فتشير إلى الحالة الغازية لمادة توجد بصورة صلبة أو سائلة في ظل درجة حرارة الغرفة. فبخار الماء، على سبيل المثال، يسمى بخارًا لوجود الماء في صورة سائلة في ظل درجة حرارة الغرفة.

■ الشكل 4 تأخذ الغازات شكل وحجم الأوعية التي توجد فيها، وجسيمات الغاز بعيدة للغاية بعضها البعض.



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae



التغيرات الكيميائية

عملية تتضمن تغيرات تطرأ على مادة واحدة أو أكثر بحيث تتحول إلى مواد جديدة وتسمى **التغير الكيميائي** والذي يشار إليه غالبًا باسم التفاعل الكيميائي. تتألف المواد الجديدة التي تتشكل في التفاعل من تراكيب وخصائص مختلفة عن المواد الموجودة قبل حدوث التفاعل. على سبيل المثال، يعتبر تكون الصدأ عند تفاعل الحديد مع الأكسجين في الجو الرطب من التغيرات الكيميائية. الصدأ، المبين في **الشكل 9** عبارة عن تركيبة كيميائية من الحديد والأكسجين. في التفاعلات الكيميائية، تسمى المواد البادئة للتفاعل بالمواد المتفاعلة، والمواد الجديدة التي تشكلت من التفاعل تسمى بنواتج التفاعل. عمومًا، تشير مصطلحات مثل يتحلل، ينفجر، يصدأ، يتأكسد، يتآكل، يبهت، يتخمّر، يحترق، أو يتعفن إلى التفاعلات الكيميائية.

التأكد من فهم النص عرّف التغير الكيميائي.

الدليل على حدوث تفاعل كيميائي كما يوضح **الشكل 9** فإن الصدأ عبارة عن مادة تكون في صورة مسحوق ولونها ما بين البني والبرتقالي، والتي تبدو مختلفة جداً عن الحديد والأكسجين. لا يجذب الصدأ إلى المغناطيس، على العكس من الحديد. تعتبر ملاحظة أن ناتج التفاعل (الصدأ) لديه خصائص مختلفة عن المواد المتفاعلة (الحديد والأكسجين) دليلاً على حدوث التفاعل الكيميائي. ينتج عن التفاعل الكيميائي دائماً تغيراً في الخصائص. الغذاء الفاسد، مثل الفاكهة والخبز المتعفن، مثال آخر على التفاعلات الكيميائية. تختلف خصائص الغذاء الفاسد، مثل مذاقه وقابليته للهضم، عن الغذاء الطازج. أمثلة على الغذاء الذي مر بتفاعلات كيميائية موضحة في **الشكل 9**.

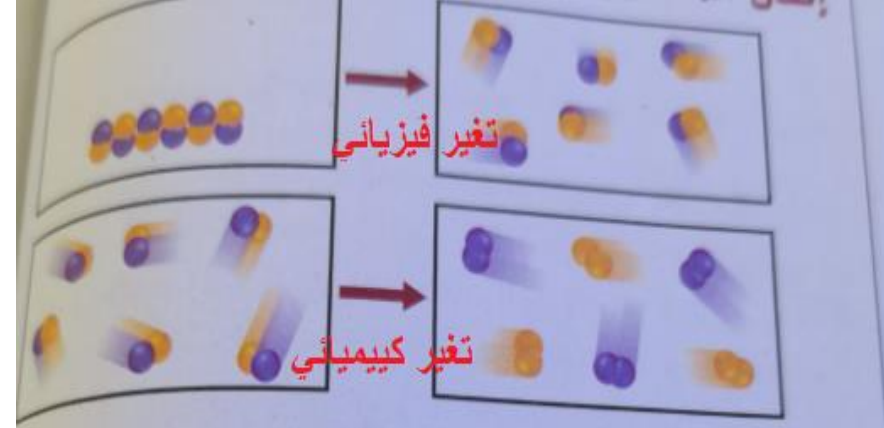
■ الشكل 9 عندما يصدأ الحديد ويتعفن الغذاء، تتشكل مواد جديدة بسبب التغير الكيميائي.
حدد المواد المتفاعلة ونواتج التفاعل في تشكيل الصدأ.



في قانون علمي. **قانون حفظ الكتلة** ينص على أن الكتلة لا تستحدث أثناء تفاعل كيميائي ولا تفنى بسببه-إنما يتم الحفاظ عليها. بمعنى آخر، كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة النواتج من التفاعل. وتكون معادلة قانون حفظ الكتلة كالتالي:

قانون حفظ الكتلة

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة المواد الناتجة



■ الشكل 22

42. أي الرسوم في **الشكل 22** تغير فيزيائي وأيها تغير كيميائي؟

43. صنف كل تغير من التالية إلى تغير فيزيائي أو تغير كيميائي

a. كسر القلم إلى نصفين **فيزيائي**

b. تجمد الماء وتشكل الثلج **فيزيائي**

c. فلي البيض **كيميائي**

d. حرق الخشب **كيميائي**

e. تغير ألوان أوراق الشجر في الخريف. **كيميائي**

تم تحميل هذا الملف من

التغيرات الفيزيائية موقع المناهج الإماراتية

غالبًا ما تمر المادة بالتغيرات التي ينتج عنها مظهرًا مختلفًا بشكل ملحوظ، إلا أن تركيب المادة لا يتغير. مثال على ذلك هو تجعد ورق الألمنيوم. حيث يتحول ورق الألمنيوم من الشكل المصقول، المسطح، الشفاف مثل المرآة إلى شكل الكرة المضغوطة، وذلك دون أن يتغير التركيب الفعلي-حيث يظل ورق الألمنيوم. مثل ذلك التغير، والذي يطرأ على المادة دون أن يغير من تركيبها، يسمى **التغير الفيزيائي**. ويعتبر قطع ورقة وكسر بلورة أمثلة أخرى على تعرض المادة لتغيرات فيزيائية.

تغير الحالة كما هو الحال مع خصائص فيزيائية أخرى، فإن حالة المادة تعتمد على درجة الحرارة والضغط في الأجواء المحيطة. وحيث أن درجة الحرارة والضغط يتغيران، فإن معظم المواد تمر بتغير من حالة واحدة (أو طور) إلى حالة أخرى. **تغير الحالة** هو انتقال المادة من حالة إلى حالة أخرى.

الخواص الفيزيائية للمادة

ربما تكون معتاداً على التعرف على المواد من خلال خصائصها—سماتها وسلوكها؛ فيمكنك مثلاً أن تتعرف على القلم الرصاص في حقيبة ظهرك من شكله ولونه ووزنه أو إحدى الخواص الأخرى. وهذه السمات جميعها خصائص فيزيائية للقلم الرصاص. **الخاصية الفيزيائية** إحدى خصائص المادة التي يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير تركيب العينة. كما تصف الخصائص الفيزيائية المواد النقية؛ لأن المواد ذات تركيب منتظم وثابت، وخصائصها الفيزيائية ثابتة. تعد الكثافة واللون والرائحة والقساوة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان من الخصائص الفيزيائية المألوفة التي يعدها العلماء سمات تمكنهم من التعرف على المادة. يتضمن **الجدول 1** قائمة ببعض المواد المألوفة وخصائصها الفيزيائية.

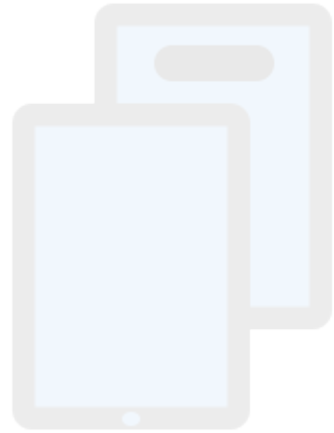
✓ **التأكد من فهم النص** عرّف الخاصية الفيزيائية وأعط أمثلة عليها.

تم تحميل هذا الملف من

الخصائص التوسعية والمكثفة يمكن تصنيف الخواص الفيزيائية إلى نوعين: **الخواص التوسعية** وهي

التي تعتمد على كمية المادة الموجودة، ومنها الكتلة والطول والحجم، على سبيل المثال. أما الكثافة فهي مثالٌ على الخاصية المكثفة للمادة. **الخواص المكثفة** وهي التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة، ومنها الكثافة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان. فكثافة مادة ما عند درجة حرارة وضغط ثابتين هي نفسها مهما كانت كمية المادة الموجودة.

غالباً ما يمكن التعرف على المادة بالاعتماد على خصائصها المكثفة. وفي بعض الحالات قد تكفي خاصية مكثفة واحدة لتحديد المادة. فعلى سبيل المثال، معظم التوابل المبينة في **الشكل 5** يمكن التعرف عليها من خلال رائحتها.



alManahj.com/ae

الخواص الكيميائية للمادة

لا تظهر الخواص الكيميائية لمادة ما إلا بتغير تركيب هذه المادة، نتيجة اتحادها مع مواد أخرى أو تعرضها لمؤثر ما، كالطاقة الحرارية أو الكهربائية. وتسمى قدرة مادة ما أو عدم قدرتها على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى أو أكثر **الخاصية الكيميائية**.

تكوّن الصدأ نتيجة اتحاد الحديد مع الأكسجين في الهواء مثالاً على الخاصية الكيميائية للحديد. وبالمثل فإن عدم قدرة مادة ما على التحول إلى مادة أخرى مثالاً آخر على الخاصية الكيميائية. على سبيل المثال، حينما يوضع الحديد في غاز النيتروجين عند درجة حرارة الغرفة، لا يحدث تغير كيميائي.

ملاحظة خواص المادة

لكل مادة خواصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة. ويبين **الشكل 6** بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلز النحاس. فبإمكان النحاس أن يتشكل في عدة صور، وهذه خاصية فيزيائية. وعندما يتعرض النحاس للهواء مدة طويلة، فإنه يتفاعل مع المواد الموجودة في الهواء ويصير لونه أخضر، وهذه خاصية كيميائية. ويبين **الجدول 2** الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلز النحاس.

الجدول 2 خواص النحاس

الخواص الكيميائية	الخواص الفيزيائية
<ul style="list-style-type: none">• يكوّن مركب كربونات النحاس الأخضر حينما يتعرض للهواء الرطب.• يكوّن مواد جديدة حينما يتحد مع حمض النيتريك وحمض الكبريتيك.• يكوّن محلولاً شديد الزرقة حينما يتفاعل مع الأمونيا.	<ul style="list-style-type: none">• بني محمر، لامع• سهل تشكيكه في صورة صفائح (قابل للطرق) ويسحب أسلاكاً (قابل للسحب)• موصل جيد للحرارة والكهرباء• الكثافة = 8.96 g/cm^3• درجة الانصهار = 1085°C• درجة الغليان = 2562°C

مثال 1

حفظ الكتلة في إحدى التجارب، تم وضع 10.00 g من مسحوق أكسيد الزئبق (II) الأحمر في دورق مفتوح وتم تسخينه حتى تحول إلى زئبق سائل وغاز الأكسجين. كتلة الزئبق السائل 9.26 g فما هي كتلة الأكسجين الناتج من التفاعل؟

1 حل المسألة

معروف لديك كتلة المادة المتفاعلة وكتلة أحد النواتج من تفاعل كيميائي. وبحسب قانون حفظ الكتلة، فإن الكتلة الكلية لنواتج التفاعل يجب أن تساوي الكتلة الكلية للمواد المتفاعلة.

مجهول

معلوم

$$m \text{ أكسيد الزئبق (II)} = 10.00 \text{ g} \quad m \text{ الأكسجين} = ? \text{ g}$$

$$m \text{ الزئبق} = 9.26 \text{ g}$$

2 حساب المجهول

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة نواتج التفاعل

$$m \text{ أكسيد الزئبق (II)} = m \text{ الزئبق} + m \text{ الأكسجين}$$

$$m \text{ الأكسجين} = m \text{ أكسيد الزئبق (II)} - m \text{ الزئبق}$$

$$m \text{ الأكسجين} = 10.00 \text{ g} - 9.26 \text{ g}$$

$$m \text{ الأكسجين} = 0.74 \text{ g}$$

اكتب قانون حفظ الكتلة.

عدل في المعادلة لإيجاد m الأكسجين.

$$m \text{ أكسيد (II) الزئبق} = 10.00 \text{ g} \text{ و } m \text{ الزئبق} = 9.26 \text{ g}$$

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae

$$\text{كتلة المركب} = 10.3 + 100 = 110.3\text{g}$$

$$\text{كتلة البروم المتفاعلة} = 100 - 8.2 = 91.8$$

7. استُخدم 24.1 g من غاز الكلور في التفاعل. ولأن الصوديوم يتفاعل مع الكلور الزائد، تُستخدم كمية الصوديوم بالكامل (15.6 g) في التفاعل.

5. استخدم بيانات الجدول للإجابة عن الأسئلة التي تليه..

تفاعل الألمنيوم و البروم السائل		
المادة	قبل التفاعل	بعد التفاعل
الألمنيوم	10.3 g	0.0 g
البروم السائل	100.0 g	8.2 g
المركب	0.0 g	

كم كتلة البروم المتفاعلة؟ كم كتلة المركب الناتج؟

6. من خلال تجربة مختبرية صممت لفصل الماء إلى هيدروجين وأكسجين، قام أحد الطلاب بجمع 10.0g من الهيدروجين و79.4g

من الأكسجين. ما مقدار الماء بالضبط الذي تم استخدامه في هذه التجربة؟ **89.4 g**

7. وضع أحد الطلاب وبحرص 15.6g من الصوديوم في وعاء به كمية زائدة من غاز الكلور. عندما تم التفاعل، حصل الطالب

على 39.7 g غم من كلوريد الصوديوم. احسب عدد الجرامات التي تفاعلت من غاز الكلور. كم عدد الجرامات المتفاعلة في الصوديوم

8. عينة كتلتها 10.0 g من المغنسيوم تتفاعل مع الأكسجين لتشكل 16.6 g من أكسيد المغنسيوم. كم عدد الجرامات المتفاعلة في

الأكسجين؟ **6.6g**

9. تحدي 106.5g من HCl تتفاعل مع مقدار غير معلوم من NH_3 لينتج عنه

156.3g من $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$. كم عدد جرامات NH_3 المتفاعلة؟ هل يمكن ملاحظة قانون حفظ الكتلة في هذا التفاعل؟

9. **49.8 g = 106.5 g - 156.3 g** علل إجابتك.

نعم. كتلة المواد المتفاعلة تساوي

كتلة المواد الناتجة

المخاليط

قد قرأنا بالفعل أن للمادة النقية تركيب منتظم وثابت. ماذا يحدث عندما تمتزج مادتين أو أكثر؟ الخليط مركب من مادتين نقيتين أو أكثر تحتفظ كل واحدة منها بخصائصها الكيميائية المنفردة. تركيب المخاليط متغير، وعدد المخاليط التي يمكن تكوينها من المواد غير محدود. ومع أن أغلب التركيز في الكيمياء يكون على سلوك المواد، إلا أنه من المهم تذكر أن أغلب المواد التي تتعامل معها يوميًا هي عبارة عن مخاليط. فالمواد تميل للامتزاج طبيعيًا؛ إذ من الصعب إبقاء أي مادة في حالتها النقية.

أنواع المخاليط كل من مزيجًا المواد النقية في الشكل 11 مخاليط، بغض النظر عن الفروقات البصرية

الواضحة. يمكن تحديد المخاليط بعدة طرق كما أنها تصنف كونها إما متجانسة أو غير متجانسة.

المخاليط غير المتجانسة مزيج لا تختلط مكوناته تمامًا بحيث يمكن تمييزها بشكل واضح. وستجد أن

خليط تتبيلة السلطة مثال جيد على المخاليط غير المتجانسة. فتركيبته غير موحدة — إذ إن مكوناته لم تمتزج مع بعضها بشكل منتظم وبقية متميزة. في مثال آخر، عصير البرتقال الطازج خليط غير متجانس من العصير ولب الثمرة. فمكون اللب يطفوا فوق سطح مكون العصير. لذلك، يمكننا قول أن وجود مكونين متميزين أو أكثر يحدد الخليط غير المتجانس.

المخاليط المتجانسة مزيج ذو تركيب ثابت ومتماثل في جميع أجزائه. إذا قطعت مملغم الزئبق

والفضة إلى قطعتين. فستجد أنهما يتألفان من نفس الكميات النسبية من الفضة والزئبق، بصرف النظر عن حجم كل قطعة.

الترشيح تتكون المخاليط غير المتجانسة من مواد صلبة وسائلة يسهل فصلها بالترشيح. الترشيح تقنية تستخدم حاجر مسامي لفصل المادة الصلبة عن السائلة. يبين الشكل 13 خليط يُسكب عبر ورقة ترشيح على شكل مخروط. يمر السائل، مخلفًا المادة الصلبة محاصرة في ورقة الترشيح.

التقطير يمكن فصل معظم المخاليط المتجانسة بالتقطير. التقطير هو تقنية فصل فيزيائية تعتمد على الاختلافات في درجة غليان المواد التي يراد فصلها. في التقطير، يسخن الخليط حتى تتبخر المادة ذات درجة الغليان الأدنى، مما يتيح حينها إمكانية تكثيفها إلى سائل وجمعها. عند التحكم الدقيق، يمكن للتقطير فصل مواد ذات درجات غليان متباعدة فقط بوضع درجات.

التبلور تعد صناعة حلوى السكر من محلول السكر مثال على الفصل

بالتبلور. **التبلور** تقنية فصل تقوم بتشكيل جسيمات صلبة نقية من المادة المذابة في محلول. عندما يصل محتوى المحلول لأقصى قدر يمكن استيعابه من المادة المذابة، فقد يترتب على إضافة ولو كمية ضئيلة خروج المادة المذابة وتجمعها على هيئة بلورات على أي سطح متوفر. ففي مثال حلوى السكر، يتبخر الماء من محلول السكر والماء، ويصبح المحلول أكثر تركيزًا. وهذا ما يعادل إضافة الكثير من المادة المذابة للمحلول. وفي حين يتبخر الكثير من الماء، فإن السكر يشكل بلورات صلبة على شكل سلسلة، كما هو موضح في الشكل 14. ينتج التبلور مواد صلبة عالية النقاء.

التسامي يمكن فصل المخاليط أيضًا **بالتسامي**، وهي العملية التي تحدث عندما تتغير المادة الصلبة للحالة الغازية دون المرور في الحالة السائلة. يمكن استخدام التسامي لفصل مادتين صليبتين في خليط، بشرط أن تكون إحدى المادتين تتسامي والأخرى لا تتسامي.

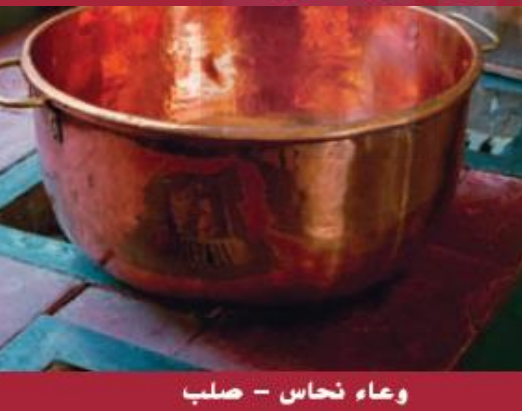
الاستشراب **الاستشراب** تقنية تفصل مكونات خليط سواء غاز أو سائل (يطلق عليها الطور المتحرك) معتمد على قدرة كل مكون على الانتقال أو الانجذاب لسطح مادة أخرى (والتي يطلق عليها الطور الثابت). على سبيل المثال، في الاستشراب الورقي الطور الثابت مادة صلبة. خلال الاستشراب الورقي، يحدث الفصل بسبب انتشار المكونات المتنوعة للخليط في الطور المتحرك السائل عبر الورقة بمعدلات مختلفة. المكونات ذات قوى الجذب الأقوى تجاه الورقة تنتقل بنحو أبطأ.



بالون هيليوم - غاز



مفتاح الزيتق - سائل



وعاء نحاس - صلب

الأساسية المكونة لها، والتي يُطلق عليها عناصر. **العنصر** مادة نقية لا يمكن فصلها إلى مواد أبسط بطرق فيزيائية أو كيميائية. على سطح الأرض، يوجد أكثر من 90 عنصراً في الطبيعة. النحاس

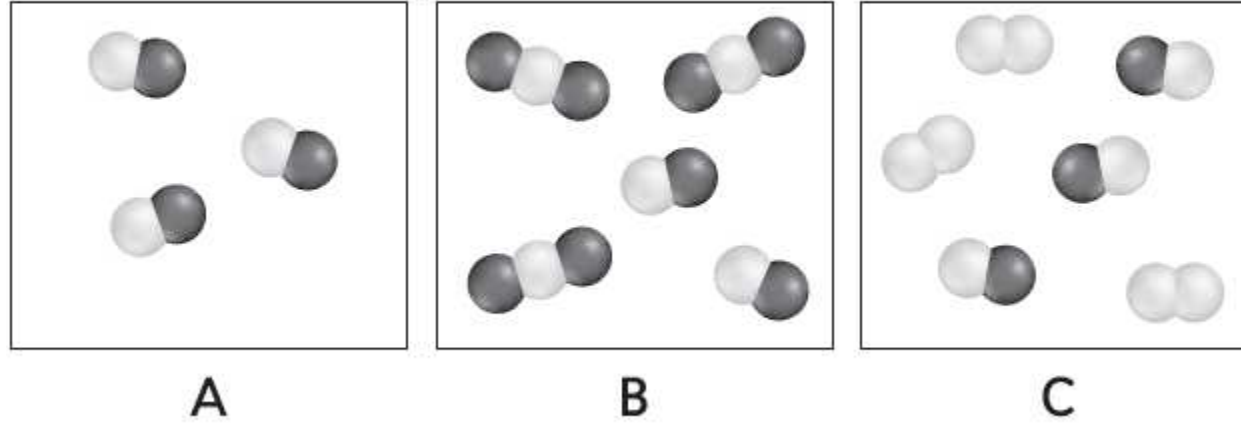
الجدول الدوري للعناصر. ينظم **الجدول الدوري للعناصر** في شبكة من الصفوف الأفقية التي تدعى "دورات" والأعمدة الرأسية التي تسمى "مجموعات" أو "عائلات". حيث تضم المجموعة الواحدة العناصر التي تتشابه في خواصها الكيميائية. وقد سُمي الجدول بالدوري نظراً لتكرار نمط الخواص المتشابهة من دورة لأخرى. ويمكنك إيجاد الجدول الدوري في نهاية هذا الكتاب والذي سوف تدرسه بتفصيل أكبر خلال العام الدراسي.

المركبات

يمكن تصنيف العديد من المواد النقية كمركبات. **المركب** يتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدين كيميائياً. وتوجد معظم المواد في الكون في شكل مركبات.

يتكون ملح الطعام، والذي يُطلق عليه كلوريد الصوديوم، من ذرة واحدة من الصوديوم (Na) وذرة واحدة من الكلور (Cl)، وصيغته الكيميائية NaCl. ويتكون الماء من ذرة واحدة هيدروجين (H) وذرة أكسجين (O)، وصيغته الكيميائية H₂O ويُشير الرمز السفلي 2 إلى ذرتي الهيدروجين المتحدة مع ذرة أكسجين لتشكيل الماء.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 6 و7.



6. أي مما يلي يصف الشكل A؟

A. عنصر

B. خليط

C. محلول

D. مركب

7. أي من العبارات التالية غير صحيحة؟

A. يتألف الشكل B من مركبين مختلفين.

B. يتألف الشكل C من جزيئين مختلفين.

C. يوجد في الشكل B 13 ذرة.

D. توجد ثلاث أنواع مختلفة من العناصر ممثلة في الشكل C.

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae

قانون النسب الثابتة

من أحد السمات المهمة للمركبات هي أن العناصر التي توضعها دوماً ما تكون متحدة في نسب مئوية كتلية ثابتة. هذه الملاحظة جوهريّة للغاية ومهمة، حيث أنها لخصت في قانون النسب الثابتة. وينص **قانون النسب الثابتة** على أن المركب يتكون دوماً من نفس العناصر بنفس النسبة الكتلية، بغض النظر عن مدى كبر العينة أو صغرها. فكتلة المركب تساوي مجموع كتل العناصر المكونة للمركب. ويمكن التعبير عن الكميات النسبية للعناصر في المركب **بالنسبة المئوية الكتلية**. والتي تعرف على أنها نسبة كتلة كل عنصر في المركب إلى كتلة المركب معبر عنها بالنسبة المئوية.

النسبة المئوية الكتلية

$$\text{النسبة المئوية الكتلية (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

جدول 4 تحليل السكروز

500.0 g من قصب السكر		20.00 g سكر مائدة		
نسبة مئوية كتلية %	تحليل كتلي (g)	نسبة مئوية كتلية %	تحليل كتلي (g)	العنصر
$\frac{211.0 \text{ g C}}{500.0 \text{ g sucrose}} \times 100 = 42.20\%$	211.0	$\frac{8.44 \text{ g C}}{20.00 \text{ g sucrose}} \times 100 = 42.20\%$	8.44	كربون
$\frac{32.50 \text{ g H}}{500.0 \text{ g sucrose}} \times 100 = 6.500\%$	32.5	$\frac{1.30 \text{ g H}}{20.00 \text{ g sucrose}} \times 100 = 6.50\%$	1.30	هيدروجين
$\frac{256.5 \text{ g O}}{500.0 \text{ g sucrose}} \times 100 = 51.30\%$	256.5	$\frac{10.26 \text{ g O}}{20.00 \text{ g sucrose}} \times 100 = 51.30\%$	10.26	أكسجين
100%	500.0	100%	20.00	المجموع

لا، لا يمكنك التأكد من ذلك. كون أن
لهما نفس النسبة المئوية لكتلة عنصر
واحد، فإن ذلك لا يضمن أن تركيبة كل
من المركبين هي نفسها.

23. تحدي مركبان غير معروفان لا تعلم عنهما إلا أن لديهما نفس النسبة المئوية الكتلية للكربون. هل يمكنك التأكد من تشابه المركبين فقط من خلال هذه المعلومة؟ فسر إجابتك.

19. 78.0 g من مركب غير معروف يحتوي على 12.4 g من الهيدروجين. ما النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في المركب؟

المعطيات :

78.0g : كتلة المركب المجهول

كتلة الهيدروجين = 12.4g

النسبة المئوية الكتلية

$$\text{النسبة المئوية الكتلية (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{12.4}{78.0} \times 100 = 15.9\%$$

22. خضع مركبان غير معروفان للاختبار. مركب 1 يحتوي على 15.0 g من الهيدروجين و 120 g من الأكسجين. والمركب 2 يحتوي على 2.0 g من الهيدروجين و 32.0 g من الأكسجين. فهل المركبان متشابهان؟ فسر إجابتك.

مركب 1: النسبة المئوية لكتلة

الهيدروجين = 11.1%

مركب 2: النسبة المئوية لكتلة

الهيدروجين = 5.9%. يجب أن تكون

المركبات مختلفة لأن تركيبات الكتل

للمركبات مختلفة.

20. 1.0 g من الهيدروجين يتفاعل تمامًا مع 19.0 g من الفلور. ما النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في المركب المشكل؟

المعطيات

كتلة الهيدروجين = 1.0g

كتلة الفلور = 19.0

كتلة الهيدروجين + كتلة الفلور = كتلة المركب = 19.0 + 1.0 = 20.0g

النسبة المئوية الكتلية

$$\text{النسبة المئوية الكتلية (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{1.0}{20} \times 100\% = 5\%$$

21. إذا كان 3.5 g من عنصر X يتفاعل مع 10.5 g من عنصر Y لتكوين المركب XY، فما النسبة المئوية الكتلية للعنصر X في المركب؟ والنسبة المئوية الكتلية للعنصر Y؟

x = 3.5g كتلة العنصر

Y = 10.5g كتلة العنصر

XY = 3.5 + 10.5 = 14g كتلة المركب

النسبة المئوية الكتلية

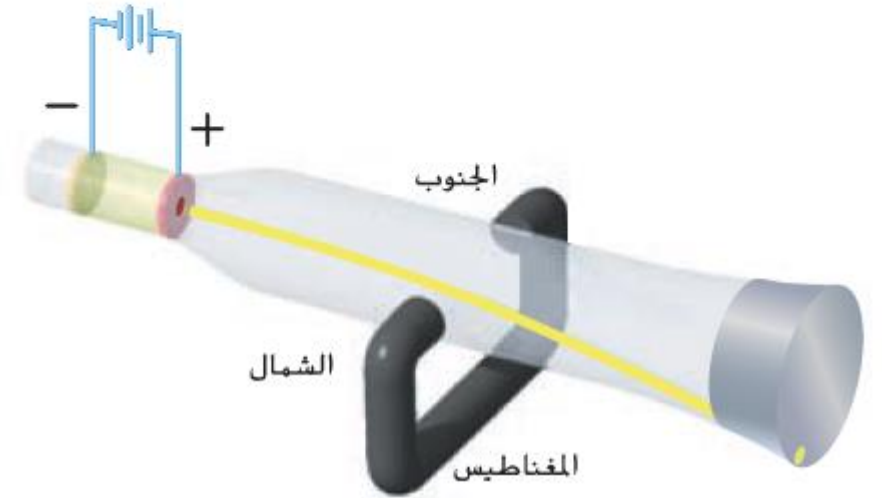
$$\text{النسبة المئوية الكتلية (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

$$x = \frac{3.5}{14} \times 100\% = 25\%$$

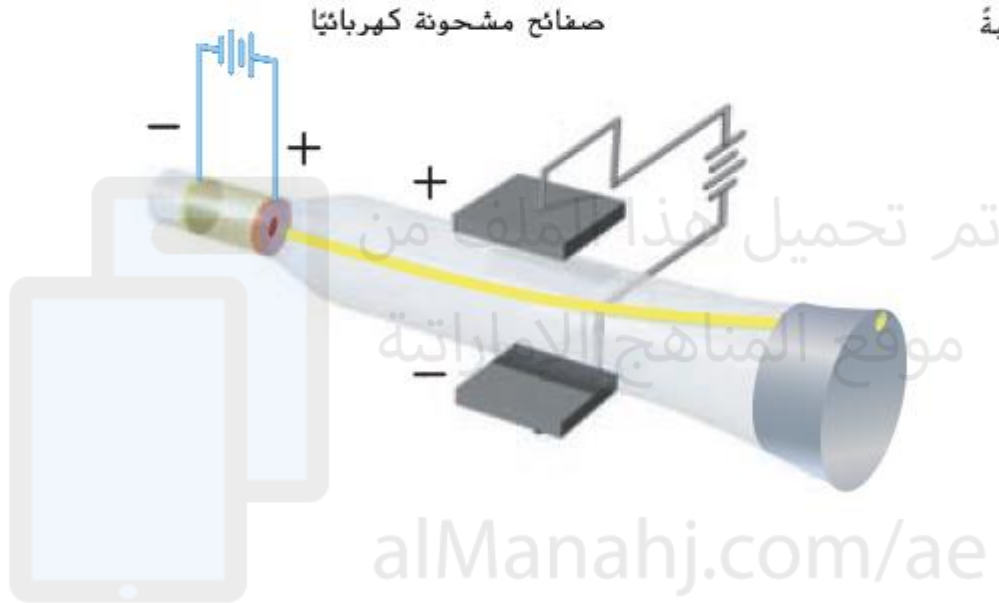
$$Y = \frac{10.5}{14} \times 100\% = 75\%$$

■ الشكل 7 عند عمل فتحة صغيرة في مركز الأنبود ينتج شعاعًا رقيقًا من الإلكترونات. يتيح الطلاء الفوسفوري إمكانية تحديد موقع الشعاع عندما يصطدم بنهاية الأنبوب.

أ نظرًا إلى أن أشعة الكاثود تنحرف ضمن مجال حقل مغناطيسي. فلا بد أن تكون الجسيمات في الأشعة مشحونة



ب نظرًا إلى أن أشعة الكاثود تنحرف باتجاه الصفيحة المشحونة بشحنة موجبة في المجال كهربائي. فلا بد أن تملك الجسيمات في الأشعة شحنة سالبة



السير ويليام كروكس أثناء عمل الفيزيائي الإنجليزي السير ويليام كروكس في معمل مظلم، لاحظ وميضًا من الضوء داخل أحد أنابيب أشعة الكاثود. كان هناك وميض أخضر ناتج عن نوع ما من الإشعاع الذي يصطدم بطلاء من كبريتيد الخارصين تم وضعه على طرف الأنبوب. أوضح المزيد من التحري أنه كان هناك شعاع (إشعاع) يمر عبر الأنبوب. هذا الإشعاع الصادر من الكاثود والواصل إلى الأنود يُسمى **أشعة الكاثود**. أدى الاكتشاف العارض لأشعة الكاثود إلى اختراع التلفاز، التلفاز التقليدي ليس شيئًا سوى أنبوب أشعة كاثود.

واصل العلماء أبحاثهم باستخدام أنابيب أشعة الكاثود واقتنعوا تمامًا في نهاية القرن التاسع عشر بما يلي:

- أشعة الكاثود كانت سيل من الجسيمات المشحونة.

- حملت الجسيمات شحنة سالبة. (لم تكن القيمة الدقيقة للشحنة السالبة معروفة).

بما أن تغيير الفلز الذي يشكّل الأقطاب أو تغيير الغاز (عند ضغط منخفض جدًا) في أنبوب أشعة الكاثود لا يؤثر على أشعة الكاثود الناتجة، استنتج الباحثون أن جسيمات الأشعة السالبة كانت موجودة في كل أشكال المادة. هذه الجسيمات المشحونة بشحنة سالبة والتي تمثل جزءًا من كل أشكال المادة معروفة الآن باسم **الإلكترونات**. تظهر بعض التجارب التي تم استخدامها لتحديد خواص أشعة الكاثود في الشكل 7.

كتلة الإلكترون وشحنته على الرغم من التقدم الذي تحقق في كل التجارب على أنبوب أشعة

الكاثود، لم ينجح أحد في تحديد كتلة الجسيم. بسبب عدم قدرة الفيزيائي الإنجليزي تومسون

(1856-1940) على قياس كتلة الجسيم مباشرة، بدأ في سلسلة من تجارب على أشعة الكاثود في جامعة كامبريدج في أواخر تسعينات القرن التاسع عشر لتحديد نسبة شحنته إلى كتلته.

نسبة الشحنة إلى الكتلة عن طريق القياس الدقيق لآثار كل من المجالين المغناطيسي والكهربائي

في أشعة، تمكن تومسون من تحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة للجسيم المشحون. ثم قارن النسبة بالنسب المعروفة الأخرى.

استنتج تومسون أن كتلة الجسيم المشحون أقل بكثير من كتلة ذرة هيدروجين، وهي أخف ذرة معروفة. كان الاستنتاج صادمًا لأنه يعني أن هناك جسيمات أصغر من الذرة، بعبارة أخرى، كان دالتون مخطئًا - فالذرات قابلة للتقسيم إلى جسيمات دون ذرية أصغر وبها أن نظرية دالتون كانت قد أصبحت مقبولة على نطاق واسع وكان استنتاج تومسون ثوريًا جدًا. وجد الكثير من العلماء الآخرين أنه من الصعب قبول هذا الاكتشاف الجديد، لكن تومسون كان محقًا. لقد حدد أول جسيم دون ذري - الإلكترون. وحصل على جائزة نوبل عام 1906 على هذا الاكتشاف.

العدد الذري

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

يتساوى العدد الذري لذرة مع عدد البروتونات وعدد الإلكترونات فيها.

العدد الكتلي

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيوترونات

العدد الكتلي لذرة هو مجموع عددها الذري وعدد نيوترونها.

■ الشكل 15 في الجدول الدوري.

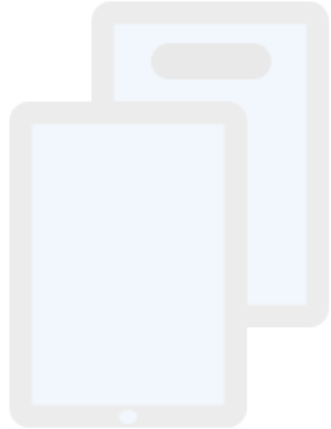
يتم تمثيل كل عنصر باسمه الكيميائي وعدده الذري ورمزه الكيميائي ومتوسط كتلته الذرية.

حدّد عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في ذرة الذهب.

هيدروجين	التسمية الكيميائية
1	العدد الذري
H	الرمز الكيميائي
1.008	متوسط الكتلة الذرية

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae



تركيب بعض العناصر

العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات
a	Pb	82	
b		8	
c			30

1 حل المسألة

طبّق العلاقة بين العدد الذري وعدد البروتونات وعدد الإلكترونات لتستكمل معظم الجدول. ثم استخدم الجدول الدوري لتحديد العنصر.

المعلوم

المجهول

a. العنصر = Pb. العدد الذري = 82

b. عدد البروتونات = 8

c. عدد الإلكترونات = 30

a. عدد البروتونات (N_p). عدد الإلكترونات (N_e) = ؟

b. العنصر. العدد الذري (Z). N_e = ؟

c. العنصر. Z . N_p = ؟

العدد الذري وعدد الإلكترونات هو 8.

العنصر هو الأكسجين (O).

c. عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

$$N_p = 30$$

العدد الذري = عدد البروتونات

$$Z = 30$$

العدد الذري وعدد البروتونات هو 30.

العنصر هو الزنك (Zn).

3 قيم الإجابة

تتفق الإجابات مع الأعداد الذرية ورموز العناصر المذكورة في الجدول الدوري.

راجع الجدول الدوري لتحديد العنصر.

طبّق علاقة العدد الذري.

استبدل عدد الإلكترونات - 30.

راجع الجدول الدوري لتحديد العنصر.

تم تحميل هذا الملف من

موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/aj

طبّق علاقة العدد

عوّض العدد الذري

طبّق علاقة العدد

استبدل عدد البروت

النظائر والعدد الكتلي

لم يكن دالتون على صواب بشأن عدم قابلية الذرات للتقسيم وعندما ذكر أن كل ذرات العنصر متطابقة. كل ذرات العنصر لها نفس عدد البروتونات والإلكترونات، لكن عدد النيوترونات قد يختلف. هناك مثلاً ثلاثة أنواع من ذرات البوتاسيوم توجد في الطبيعة. تحتوي كل الأنواع الثلاثة على 19 بروتوناً و19 إلكترونًا، إلا أن نوعًا واحدًا من ذرات البوتاسيوم يحتوي على 20 نيوترونًا ويحتوي نوع آخر على 21 نيوترونًا بينما يحتوي نوع ثالث على 22 نيوترونًا. الذرات التي تحتوي على العدد نفسه من البروتونات لكنها تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات تُسمى **النظائر**.

كتلة النظائر المحتوية على نيوترونات أكثر كتلتها أكبر. على الرغم من هذه الاختلافات، تمتلك نظائر الذرة نفس السلوك الكيميائي. كما ستقرأ لاحقًا في هذا الكتاب، لا يتحدد السلوك الكيميائي إلا على أساس عدد الإلكترونات في الذرة.

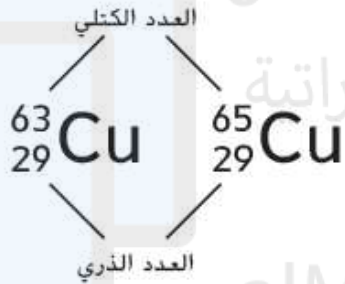
ترميز النظير يتم تحديد كل نظير لعنصر بعدد يُسمى **العدد الكتلي**. العدد الكتلي هو مجموع العدد الذري (أو عدد البروتونات) والنيوترونات في النواة.

العدد الكتلي

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيوترونات

العدد الكتلي لذرة هو مجموع عددها الذري وعدد نيوترونها.

النحاس مثلاً له نظيران. النظير الذي يحتوي على 29 بروتوناً و34 نيوترونًا له عدد كتلي يبلغ 63 ($29 + 34 = 63$). ويُسمى النحاس-63 (وكتُكتب أيضًا ^{63}Cu). النظير الذي يحتوي على 29 بروتوناً و36 نيوترونًا يُسمى النحاس-65. غالبًا ما يكتب الكيميائيون النظائر باستخدام ترميز يتضمن الرمز الكيميائي والعدد الذري والعدد الكتلي كما يظهر في الشكل 16.

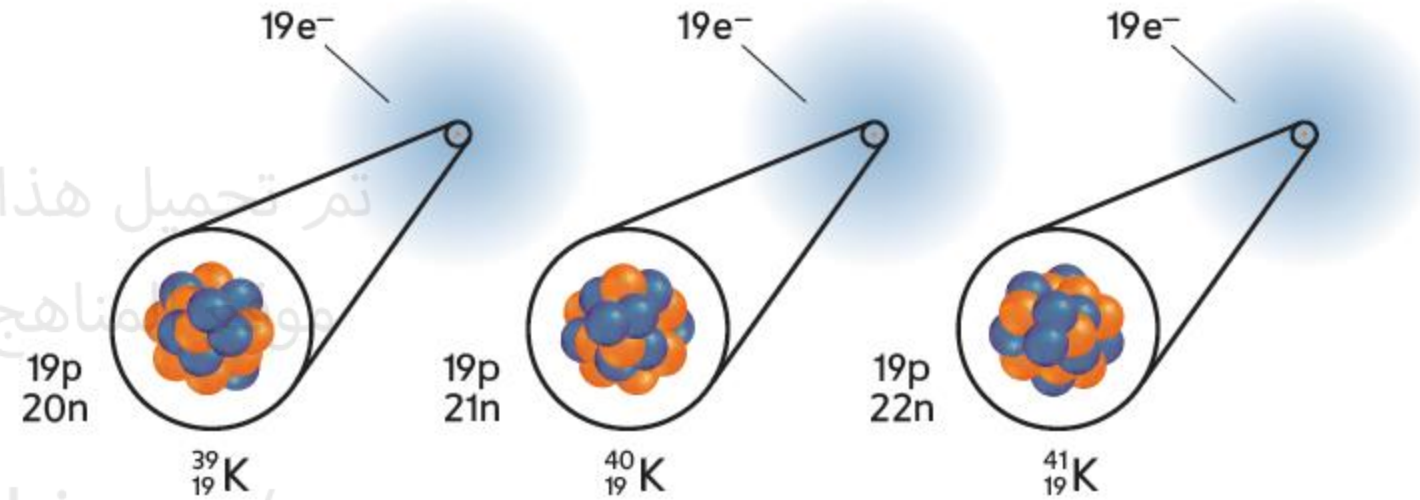


■ الشكل 16 Cu هو الرمز الكيميائي للنحاس. يتألف

النحاس المستخدم لعمل هذا الجرس الصيني من 69.2% من النحاس-63 و30.8% من النحاس-65.

■ الشكل 17 البوتاسيوم له ثلاثة نظائر
في الطبيعة، بوتاسيوم-39 وبوتاسيوم-40
وبوتاسيوم-41.
اذكر عدد البروتونات والنيوترونات
والإلكترونات في كل نظير بوتاسيوم.

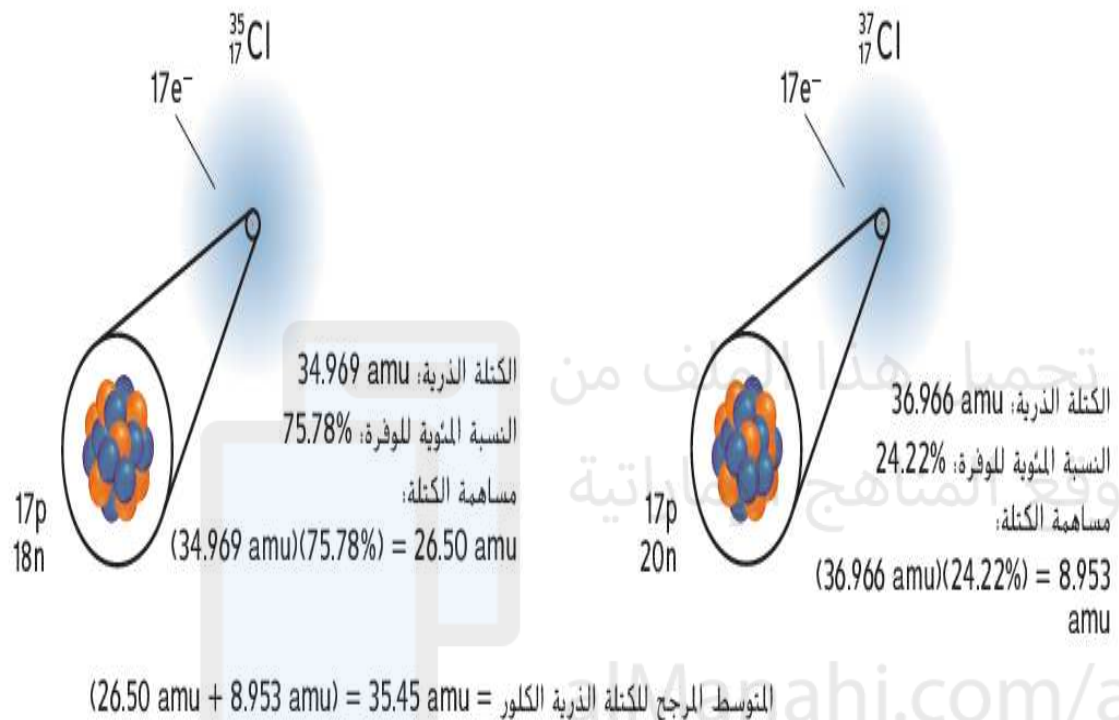
	بوتاسيوم-41	بوتاسيوم-40	بوتاسيوم-39
البروتونات	19	19	19
النيوترونات	22	21	20
الإلكترونات	19	19	19



تم تحميل هذا الملف من
www.alManahj.com/ae

الشكل 18 لحساب متوسط الكتلة الذرية للكلور. نحتاج أولاً إلى حساب المساهمة من كتلة كل نظير.

احسب المتوسط المرجح للكتلة الذرية للكلور



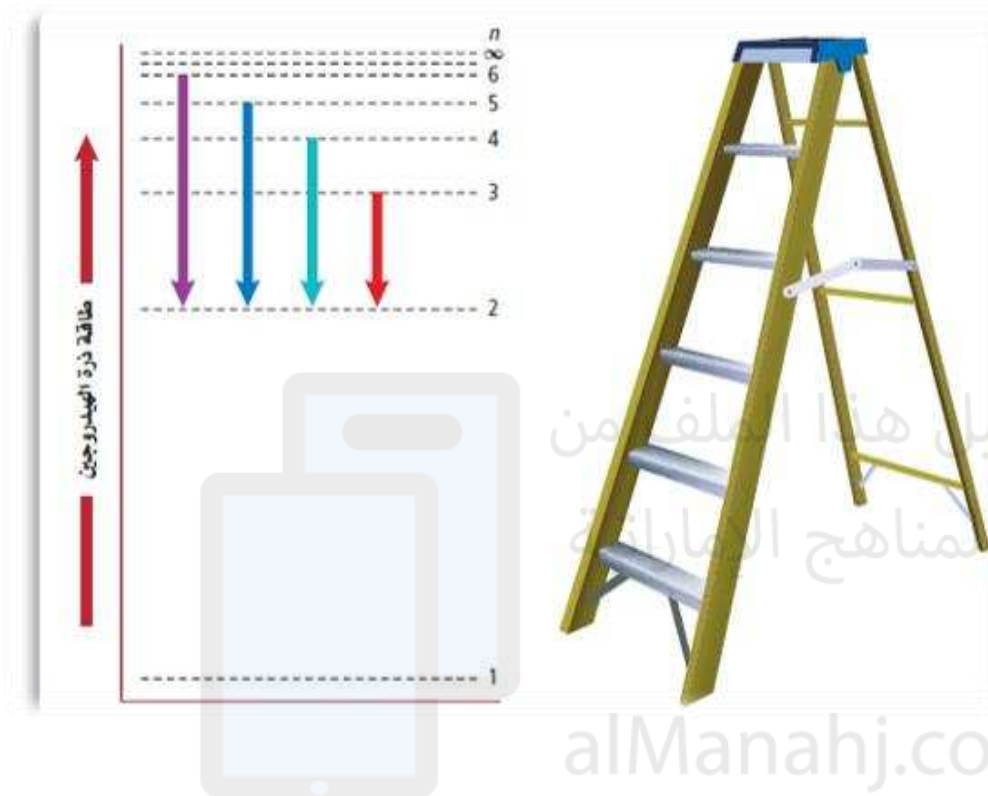
الجدول 4 كتل الجسيمات دون الذرية

الجسيم	الكتلة (بوحدة الكتلة الذرية)
الإلكترون	0.000549
البروتون	1.007276
النيوترون	1.008665

تُعرف وحدة الكتلة الذرية (amu) بأنها واحد على اثني عشر من كتلة ذرة الكربون-12. على

عدد صحيح. مع ذلك، ليست هذه هي الحالة غالبًا. الكتلة الذرية لعنصر هي متوسط الكتل الذرية لنظائر ذلك العنصر. بما أن النظائر لها كتل مختلفة، فالمتوسط ليس عددًا صحيحًا. يظهر حساب كتلة الكلور الذرية في الشكل 18.

ماذا تمثل n في الجدول:



الجدول 1 وصف بور لذرة الهيدروجين				
المدار الذري لبور	رقم الكم	نصف قطر المدار (nm)	مستوى الطاقة الذري المقابل	الطاقة النسبية
الأول	$n = 1$	0.0529	1	E_1
الثاني	$n = 2$	0.212	2	$E_2 = 4E_1$
الثالث	$n = 3$	0.476	3	$E_3 = 9E_1$
الرابع	$n = 4$	0.846	4	$E_4 = 16E_1$
الخامس	$n = 5$	1.32	5	$E_5 = 25E_1$
السادس	$n = 6$	1.90	6	$E_6 = 36E_1$
السابع	$n = 7$	2.59	7	$E_7 = 49E_1$

في الحالة المثارة: يكون الإلكترون في مستوى طاقة.... **أعلى** . منه
في الحالة الدنيا

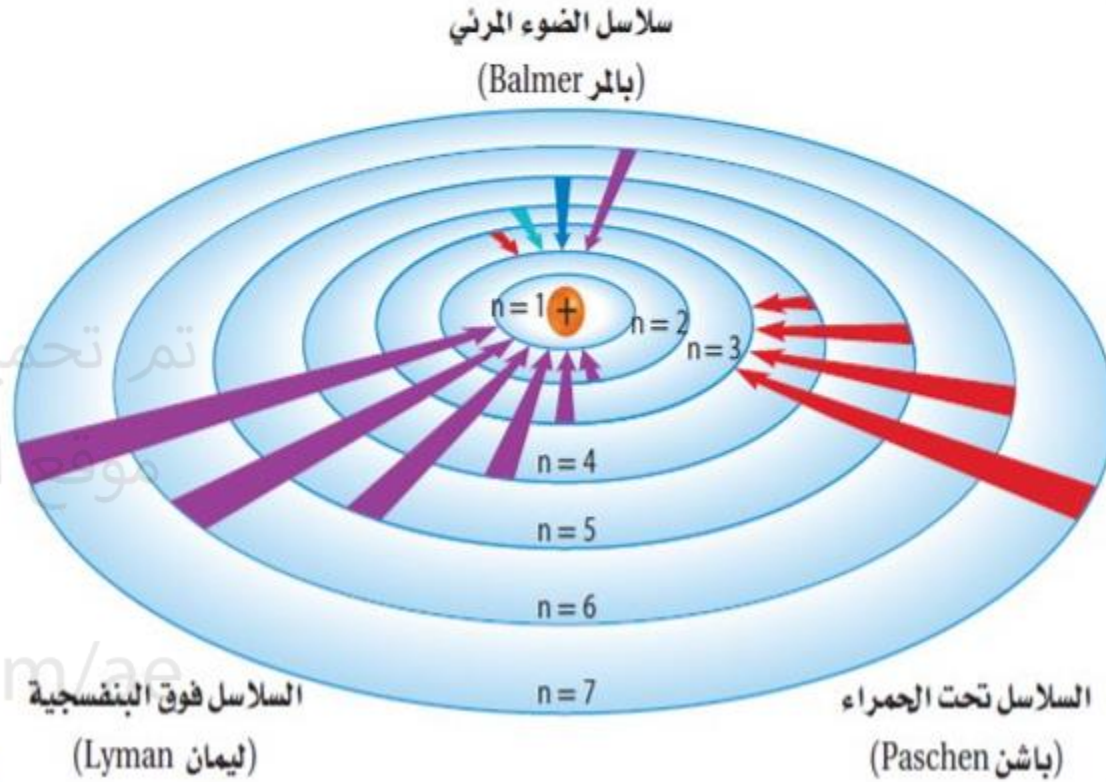
وعندما تفقد الطاقة المكتسبة يعود الإلكترون إلى مستوى **أقل** .. طاقة
أثناء هذه العودة ينبعث فوتون له طاقة مساوية . **الفرق** بين
طاقة المستويين

$$\Delta E = E_{\text{أقل}} - E_{\text{أعلى}} = E_{\text{فوتون}} = h\nu$$

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/ae

طيف الانبعاث الخطي لذرة الهيدروجين:

الشكل 1-11 عندما ينتقل الإلكترون من مستوى الطاقة الأعلى إلى مستوى الطاقة الأقل ينطلق فوتون. وتنتج السلاسل فوق البنفسجية (ليمان)، والمرئية (بالمر)، وتحت الحمراء (باشن) عند انتقال الإلكترونات إلى مستويات $n = 1$ و $n = 2$ و $n = 3$ على الترتيب.

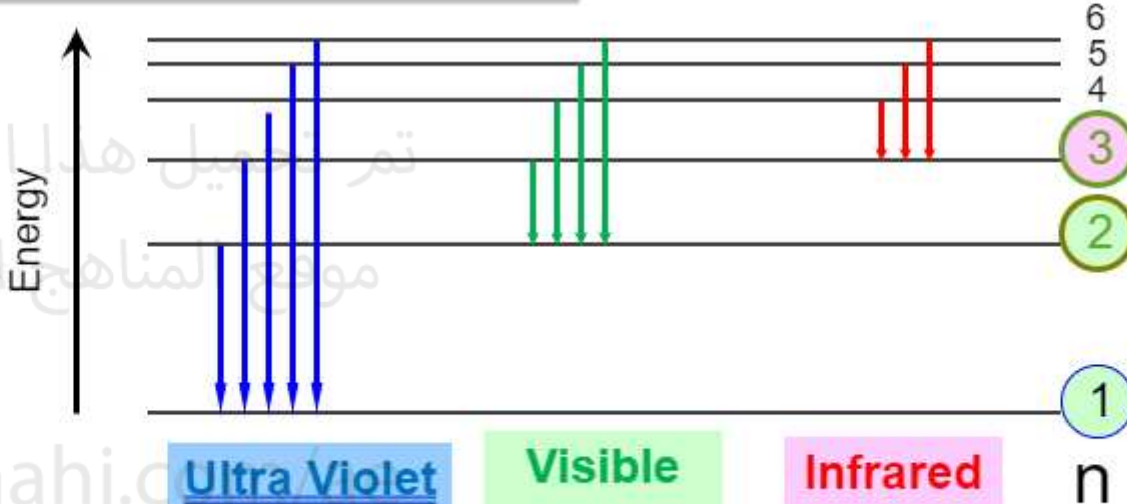


طيف ذرة هيدروجين Atomic Line Spectrum of Excited H Atoms

High E
Short λ
High ν

Low E
Long λ
Low ν

سلاسل الطيف المرئي
تدعي بالمر



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com

نموذج بور لذرة الهيدروجين

يدور الإلكترون حول النواة في مستويات طاقة دائرية محددة فقط -1

. المستوى الأقل طاقة هو الأقرب إلى نواة الذرة -2

لا توجد إلكترونات في المنطقة الفاصلة بين النواة والمستوى الأول -3
. أو بين المستويات

. تزداد طاقة الإلكترون كلما ابتعد مستواه عن النواة -4

ما قصور نظرية بور ؟

فشل في شرح طيف اي عنصر اخر غير الهيدروجين-

.لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات -2

تم تحميل هذا الملف من

موقع المناهج الإماراتية

alManahj.com/ae

