



جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للمناهج

العلوم الجزء الأول

كتاب الطالب الصف الأول المتوسط

المؤلفون

أ. د. عمار هاني سهيل	أ. د. قاسم عزيز محمد
د. حنين اكرم حبيب	أ. م. د. مهدي خطاب صخي
محمد عبد الخالق حسين	خالدة كاطع حسن
اعتماد شهاب احمد	سوزان ياسين صالح
ماجد حسين خلف	

المشرف العلمي على الطبع

سوزان ياسين صالح

المشرف الفني على الطبع

م.م. نور فخري خلف

رسم وتصميم



أمل ابراهيم محسن

منهاجي

متعة التعليم الهادف



الموقع والصفحة الرسمية للمديرية العامة للمناهج

www.manahj.edu.iq

manahjb@yahoo.com

Info@manahj.edu.iq



manahjb

manahj



إستناداً الى القانون يوزع مجاناً ويمنع بيعه وتداوله في الأسواق



مقدمة

انطلاقاً من الاهتمام بمناهج التعليم وتحديثها على وفق التطورات العلمية والتربوية، وبعد انجاز الاطار العام للمناهج، وتأليف كتب العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء هذا الاطار، يأتي هذا الكتاب المعد للصف الأول المتوسط امتداداً لكتب المرحلة الابتدائية من حيث تركيزه على محورية الطالب في عمليتي التعليم والتعلم ودوره النشط ذهنياً وعملياً.

اعتمد محتوى الكتاب على الاستقصاء العلمي لمساعدة الطلبة على تمثيل اسلوب العلماء في العمل وممارسته بانفسهم ويشكل الاستقصاء العلمي بمهاراته المختلفة والمتنوعة المحور الرئيس في أنشطة الكتاب جميعها.

ولما كانت مهارات عمليات العلم هي ادوات الاستقصاء الرئيسة، فان هذا الكتاب ركز على اهمية اكتساب هذه المهارات وتنميتها، ومما يميز هذا الكتاب ايضاً، الحرص على ربط العلم بالتقنية والممارسة اليومية للمتعلم بما يعكس وظيفة العلم ويضيف المتعة على عملية التعلم.

استند الكتاب في بنائه إلى النظرية البنائية التي ظهرت بشكل واضح في تنظيم الدروس بتمثيل دورة التعلم الخماسية بمراحلها (التهيئة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتوسع والاثراء)، كما تضمن الكتاب نظام تقويم متكامل من أنشطة ومحتوى، ليكون التدريس موجهاً ومبيناً على بيانات ومؤشرات تعكس واقع وحقيقة تعلم الطلبة.

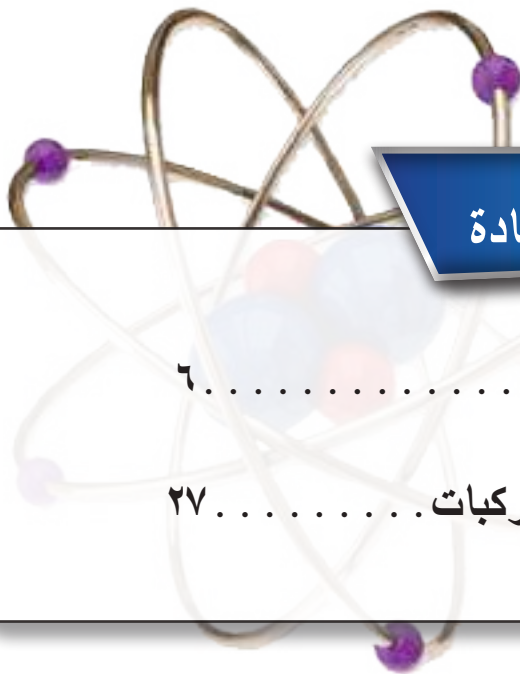
يأتي هذا الكتاب على شكل جزئين، الأول يتضمن وحدات وفصول ودروس محتواها حقائق ومفاهيم كيميائية وفيزيائية، اما الجزء الثاني فيتضمن وحدات وفصول ودروس محتواها مفاهيم وحقائق أحيائية. نأمل ان يسهم تنفيذها في تعميق المعرفة العلمية لدى الطلبة ويكسبهم المهارات العلمية والعملية وتنمية ميولهم واتجاهاتهم نحو العلم والعلماء.

والله نسأل ان يحقق هذا الكتاب الاهداف المرجوة منه ويوفق طلبتنا ومدرسينا لما فيه خير الوطن وتقدمه.

المؤلفون

منهاجي
متعة التعليم الهادف





المادة

١

الوحدة الأولى

الفصل الأول : خواص المادة ٦

الفصل الثاني: الذرات والعناصر والمركبات..... ٢٧



الجدول الدوري

٢

الوحدة الثانية

الفصل الثالث : ترتيب العناصر واصنافها..... ٥٢

الفصل الرابع: التفاعلات الكيميائية والتعبير عنها..... ٧٣



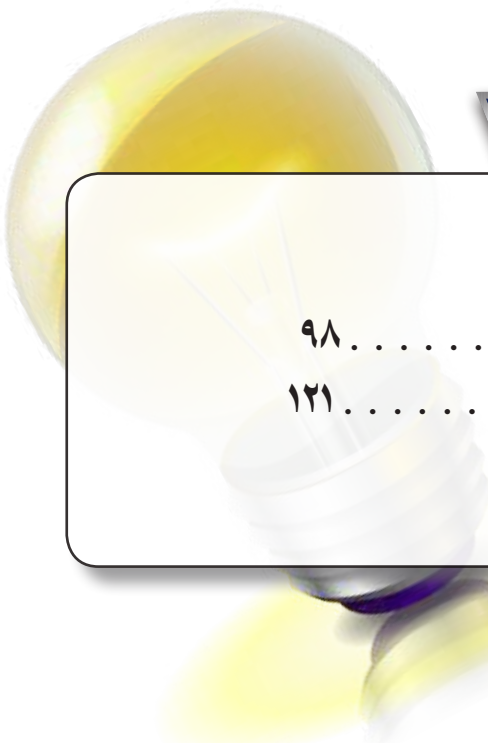
القوة والطاقة

٣

الوحدة الثالثة

الفصل الخامس : القوة والضغط..... ٩٨

الفصل السادس : الحرارة وتمدد الاجسام..... ١٢١



الوحدة الأولى

المادة

- الفصل الأول : خواص المادة
- الدرس الأول: حالات المادة وخواصها الجزيئية
- الدرس الثاني: قياس حجم المادة
- الدرس الثالث: كتلة المادة وكثافتها
- الفصل الثاني: الذرات والعناصر والمركبات
- الدرس الأول: مكونات الذرة
- الدرس الثاني: الأيون و الجزيء
- الدرس الثالث: المركبات الكيميائية

للمادة صفات يمكن تحديدها أو قياسها

١ صندوق خشبي



٢ كرات زجاجية متشابهة الحجم



نشاط استهلالي:

حركة الجزيئات وعلاقتها بحالة المادة خطوات العمل:

- ١ املأ الصندوق الخشبي بالكرات الزجاجية الصغيرة دون ترك أي فراغ بينها.
- ٢ أحرك الصندوق الخشبي مع وجود الكرات حركة افقية، ماذا لاحظ؟
- ٣ أفرغ الصندوق من بعض الكرات الزجاجية ثم أحرکه افقياً، ماذا لاحظ؟
- ٤ أحاول تفريغ عدد اكبر من الكرات الزجاجية من الصندوق الخشبي، ثم أحرکه بنفس الطريقة، ماذا لاحظ؟
- ٥ ماعلاقة وجود الفراغات بين الكرات على حركة الكرات الزجاجية داخل الصندوق؟



ما المادة ؟ وما حالات المادة ؟

هل تعرف ما المادة؟ **المادة** هي كل شيء له كتلة وله حجم ، فلو نظرنا حولنا ، فاننا سنجد اشياء كثيرة مألوفة لدينا ، فالماء والنفط والهواء والجليد والسيارات والاشجار ، كل هذه الاشياء وغيرها تسمى مادة . ان أي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون تغيير في هوية المادة الاصلية تسمى **الخاصية الفيزيائية** .

كما يمكنني ان احدد بعض الخواص الفيزيائية للمادة باستخدام حواسي كاللمس والشم والنظر أو عن طريق القياس كالطول واللون والشكل والكتلة والحجم والكثافة .

توجد المواد في الطبيعة بحالات ثلاث هي: الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية ، وتتغير حالة المادة بتغير درجة حرارة تلك المادة ومقدار الضغط الواقع عليها ، وتوجد حالة رابعة للمادة تسمى البلازما ، إذ تحدث عند درجات الحرارة العالية جداً ، كما في انابيب الفلورسنت الضوئية (النيون) وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق .

سؤال: ما الخاصية الفيزيائية للمادة؟



سائل



صلب



بلازما



غاز

الفكرة الرئيسية:

كل ما يحيط بنا يسمى مادة ، وتطراً عليها تغيرات ، وتكون في الطبيعة بثلاث حالات على وفق خواصها .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أقارن بين حالات المادة .

٢ أُميز بين المواد من خلال خواصها الفيزيائية .

٣ أفسر التغيرات التي تطراً على المادة .

٤ أُميز بين الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة .

المفردات:

Matter	المادة
Physical Property	الخاصية الفيزيائية
Physical change	التغير الفيزيائي
Chemical change	التغير الكيميائي
Surface tension	الشدة السطحي
Viscosity	اللزوجة

سؤال: ما حالات المادة؟ وكيف تتغير حالة المادة؟

ما التغيرات التي تطرأ على المادة؟

نشاط:



كيف أميّز بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي؟

١. أحضر شمعة معلومة الطول.
٢. اعمل جدولاً أسجل فيه طول الشمعة ولونها وحالتها.
٣. أشعل الشمعة وأنتظر مدة خمس دقائق، ماذا ألاحظ؟
٤. ما نوع التغير الذي طرأ على الشمعة؟
٥. أسجل طول الشمعة وحالتها بعد خمس دقائق، وأي ملاحظات أخرى لاحظتها.
٦. ماذا يمثل احتراق خيط الشمعة وانصهارها؟

كيف يمكننا ان نعرف أن تغيراً قد طرأ على مادة ما؟ هل فقط لان هذه المادة تبدو مختلفة بعد التغير، ام ان هنالك طرائق اخرى يمكننا عن طريقها تحديد نوع هذا التغير، وهل بإمكاننا ارجاع تلك المادة إلى حالتها الاصلية بعد حدوث هذا التغير؟ ولمعرفة ذلك سنتطرق إلى نوعان من التغيرات التي تطرأ على المادة وهما:

التغيرات الفيزيائية:

هي التغيرات التي تطرأ على بعض الخواص الفيزيائية للمادة، دون ان تُغير من تركيب المادة الأصلية، ولا تصبح مادة مختلفة عنها، كانصهار الشمع والتنج، وذوبان السكر أو الملح في الماء، وطرق المواد وسحبها أو ثنيها، وقص وتشكيل بعض المعادن.

التغيرات الكيميائية:

هي التغيرات التي تطرأ على تركيب المواد، أي حدوث تغيراً في تركيب تلك المادة، وينتج عن هذا التغير مادة جديدة تختلف في صفاتها وخواصها عن المادة الأصلية، وبالتالي لا يمكن إرجاعها إلى حالتها الأصلية، كحرق الخشب أو حرق السكر وسلق البيض وتسوس الأسنان وتغير لون قطع الفاكهة. ان اغلب التغيرات الكيميائية تكون مصحوبة بحرارة أو ضوء أو كليهما، كما يمكن ان ينتج عنها ايضاً مادة أو مواد جديدة.



يعد ذوبان الزبدة من التغيرات الفيزيائية.



يعد تسوس الاسنان من التغيرات الكيميائية.

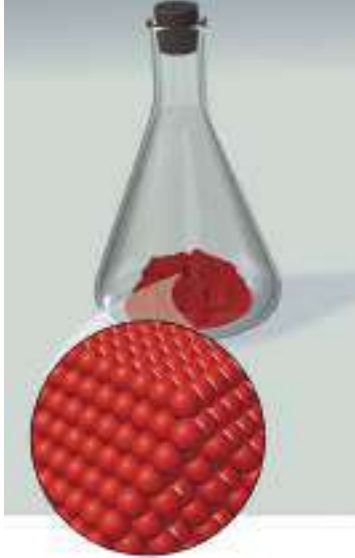
ماذا نسمي التغير الذي يحدث عند تعفن الفاكهة؟

سؤال:



ما خواص المادة؟

ما سبب اختلاف خواص كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية عن بعضها ؟
جميع هذه المواد تتكون من جسيمات صغيرة تسمى الذرات أو الجزيئات ، يرجع السبب إلى اختلاف نوع جزيئاتها وتباعدها وطبيعة القوى بين جزيئاتها .



المواد الصلبة:

تتميز المادة الصلبة بان لها حجماً وشكلاً محدداً ، وتكون المسافات البينية بين جزيئاتها صغيرة جداً ، كما تكون قوى التجاذب بينها كبيرة جداً ، لذلك لا تتحرك جزيئات المادة في الحالة الصلبة بل تهتز حول مواضع استقرارها ، كما موضح في الشكل .

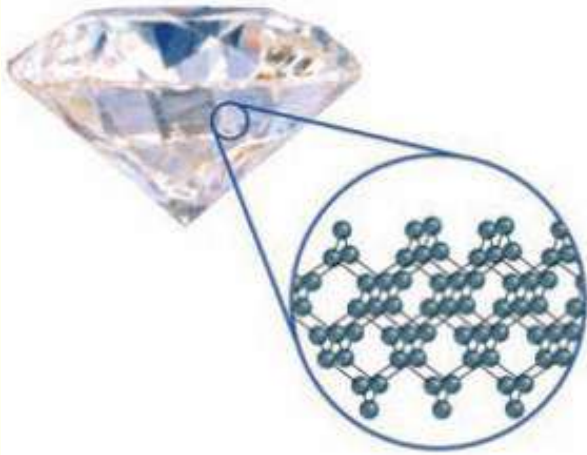
سؤال: لماذا تتميز المادة الصلبة ؟

تتميز الحالة الصلبة بان لها حجم وشكل محدد .

أنواع المواد الصلبة:

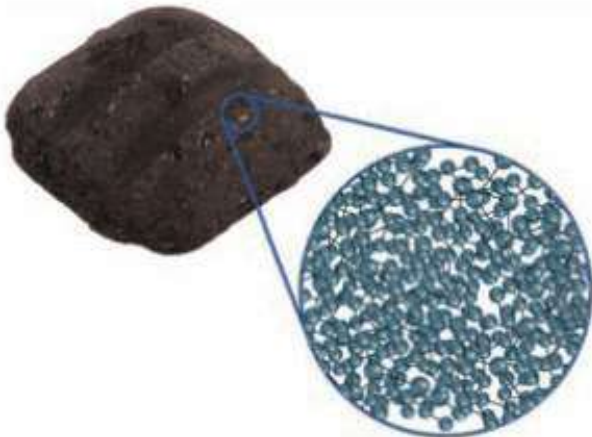
تقسم المواد الصلبة عادة إلى نوعين هما:

▶ **المواد الصلبة البلورية:** هي مواد تكون جزيئاتها مرتبة وفق نمط محدد ومنتظم ، ومن الامثلة عليها (الماس والجليد) ، كما موضح في الشكل .



تكون جزيئات الماس مرتبة وفق نمط متكرر ومنتظم .

▶ **المواد الصلبة غير البلورية:** وهي مواد تكون جزيئاتها غير مرتبة وفق نمط محدد اي بشكل عشوائي ، ومن الامثلة عليها (الشمع والمطاط والزجاج) ، كما موضح في الشكل .



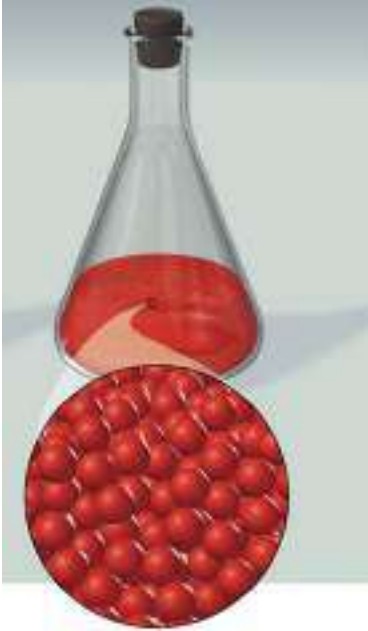
سؤال: لماذا تختلف المواد الصلبة البلورية

عن المواد الصلبة غير البلورية؟

تكون جزيئات المطاط مرتبة بشكل عشوائي .



المواد السائلة:



تتميز الحالة السائلة بان لها حجماً محدداً
وشكلاً متغيراً

تتميز المادة في الحالة السائلة بان لها حجماً محدداً وشكلاً متغيراً وتأخذ شكل الوعاء الحاوي لها، وتكون المسافات البينية بين جزيئات المادة في الحالة السائلة اكبر مما هي في الحالة الصلبة، كما موضح في الشكل، لذا تتحرك جزيئات المادة السائلة حركة انتقالية بحرية كافية لكي تتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات، ونتيجةً لذلك تنزلق الجزيئات الواحدة بجانب الاخرى مما يؤدي إلى جريان السائل حتى ياخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه.

بماذا تتميز المادة في الحالة السائلة؟

سؤال:



بعض خصائص السائل:



يسمح الشد السطحي لهذه الحشرة ان تستقر على سطح
الماء وكان الماء غشاء رقيق .

السوائل بطبيعتها يميل سطحها للانكماش بسبب تعرض جزيئاتها الموجودة على السطح إلى قوى تجذبها نحو الاسفل، مما يجعل سطح السائل يتصرف وكأنه غشاء رقيق ومرن يعمل على تقليص مساحة سطحه إلى اقل مساحة ممكنة، تسمى هذه الظاهرة **الشد السطحي** للسائل وهو قوة تؤثر على جزيئات السائل الموجودة على سطح السائل.



لزوجة العسل اكبر من لزوجة الماء.

كما ان للسوائل خاصية مميزة اخرى هي **اللزوجة** وهي خاصية السائل التي تجعل السائل يقاوم الانسياب، وكلما ازدادت قوة التجاذب بين جزيئات السائل تزداد لزوجته، فالمواد التي تنساب بسهولة كالماء مثلاً تكون لها لزوجة صغيرة، بينما المواد التي لاتنساب بسهولة (كالعسل والدبس والعصير المركز) لها لزوجة كبيرة.

لماذا لاتنساب بعض السوائل بسهولة؟

سؤال:





المواد الغازية:

تتميز المادة في الحالة الغازية بان لها حجماً متغيراً وشكلاً متغيراً، وتكون المسافات البينية بين جزيئاتها كبيرة جداً، وتكون قوى التجاذب بين جزيئات الغاز أضعف من قوى التجاذب بين جزيئات المادة في الحالتين الصلبة والسائلة، لذا تتحرك جزيئات الغاز بسرعة كافية لكي تتباعد عن بعضها وفي الاتجاهات جميعها، كما موضح في الشكل.

تتميز الحالة الغازية بان لها حجماً متغيراً وشكلاً متغيراً

لماذا يملأ الغاز تماماً الوعاء الذي يحفظ فيه؟



مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

الدرس

الفكرة الرئيسة:

١ صنف المواد الصلبة والسائلة والغازية نسبةً إلى الشكل والحجم.

٢ ماذا نعني بالمادة؟

المفردات:

٣ اذكر مثلاً لمادة يصعب ضغطها ولا تنساب ويكون شكلها ثابت.

٤ قارن بين حركة الجزيئات في حالات المادة الثلاث.

٥ حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

٦ بماذا تتميز التغيرات الكيميائية عن التغيرات الفيزيائية؟

تفكير ناقد:

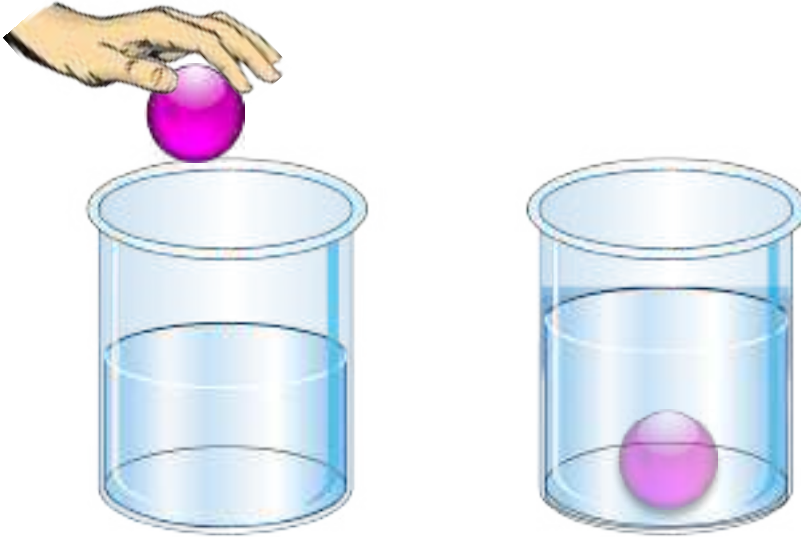
١ ماذا يحدث للمسافات البينية بين جزيئات الماء عند تحولها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ثم إلى الحالة الغازية؟

٢ ما سبب تغير حجم الغاز بينما يبقى حجم الجسم الصلب دون تغير؟

٣ لديك كرتان من المطاط مصنوعة من المادة نفسها ولهما الحجم واللون نفسه، أحدهما صلبة والآخرى فارغة، اعط خاصيتين من الخواص الفيزيائية التي يمكن استعمالها لتحديد أيهما هي الكرة الصلبة؟

ما الحجم؟

ما سبب ارتفاع مستوى الماء في كأس عند وضع كرة زجاجية فيه؟ وعلى ماذا يدل ذلك؟ يدل أن الكرة الزجاجية احتلت حيزاً داخل الكأس مما سبب ارتفاع الماء في الكأس وهذا يدل أن للكرة حجماً، بذلك يُعرف **الحجم** بأنه مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون، ولا يمكن لمادتين أن تشغل الحيز نفسه وفي الوقت نفسه.



الفكرة الرئيسية:

الحجم صفة من صفات المادة، ويمكن قياسه بطرائق مختلفة.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس سيكون قادراً على أن:

- ١) أعرف معنى الحجم ووحدات قياسه.
- ٢) أُميز بين الجسم المنتظم والجسم غير المنتظم.
- ٣) أقيس حجم الأجسام المنتظمة والأجسام غير المنتظمة.

المفردات:

Volume
Boyle's law

الحجم
قانون بويل

تقاس حجوم المواد المختلفة بوحدات معينة و حسب حالة تلك المادة، فحجوم المواد الصلبة تقاس بوحدات: المتر المكعب (m^3) أو السنتيمتر المكعب (cm^3)، ويمكن قياس حجوم المواد السائلة والغازية بوحدات: اللتر (L) أو المليلتر (mL).

لماذا لا يمكن لمادتين أن تشغلا الحيز نفسه ، وفي الوقت نفسه؟

سؤال:



كيف اقيس حجوم الأجسام الصلبة ذات الأشكال المنتظمة؟

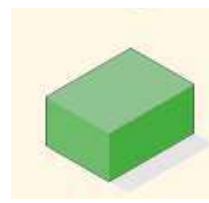
يمكنني قياس حجوم الاجسام الصلبة المنتظمة الشكل مثل: المكعب ومتوازي المستطيلات والكرة والاسطوانة، ويعبر عن وحدة قياس حجم أي جسم صلب بالوحدات المكعبة، ونلاحظ في الشكل ادناه اجسام صلبة ذات اشكال منتظمة.



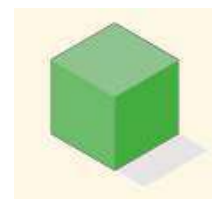
اسطوانة



كرة



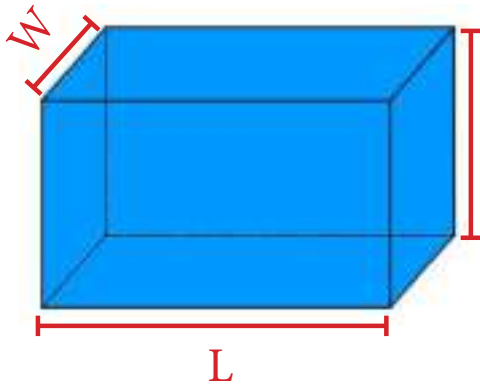
متوازي مستطيلات



مكعب

ولايجاد حجم متوازي المستطيلات مثلاً نقيس كل من الطول والعرض والارتفاع أولاً ثم يتم حساب حجمه وفق العلاقة الآتية:

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول (L) × العرض (W) × الارتفاع (h)



$$V(m^3) = L(m) \times W(m) \times h(m)$$

ولايجاد حجم جسم صلب مكعب طول ضلعه (a) فان حجمه يحسب وفق العلاقة الآتية:

$$V(m^3) = a^3$$

ما حجم صندوق طوله 5cm ، وعرضه 3cm ، وأرتفاعه 4cm ؟

الحل:



حجم الصندوق: (V) = الطول (L) × العرض (W) × الارتفاع (h)

$$V(m^3) = L(m) \times W(m) \times h(m)$$

$$V(cm^3) = L(cm) \times W(cm) \times h(cm)$$

$$V = 5cm \times 3cm \times 4cm$$

$$V = 60 cm^3 \text{ حجم الصندوق}$$



كيف تقيس حجم جسم صلب ليس له شكل منتظم؟

يتم قياس حجوم الأجسام الصلبة غير منتظمة الشكل كقطعة حجارة أو مسمار، بطريقة إزاحة السائل، ويتم ذلك باستخدام الأواني المدرجة كالاسطوانة المدرجة، إذ نقوم بوضع كمية من السائل في الاسطوانة، وننتظر حتى يستقر سطح السائل، ثم نرى مستوى سطح السائل بصورة افقية، ثم نقرأ الرقم الذي يشير إليه ارتفاع السائل وليكن (V_1) في الاسطوانة. ثم نغمر الجسم المراد قياس حجمه في الاسطوانة المدرجة فنلاحظ ارتفاع مستوى سطح السائل في الاسطوانة المدرجة،

نشاط:

قياس الحجم

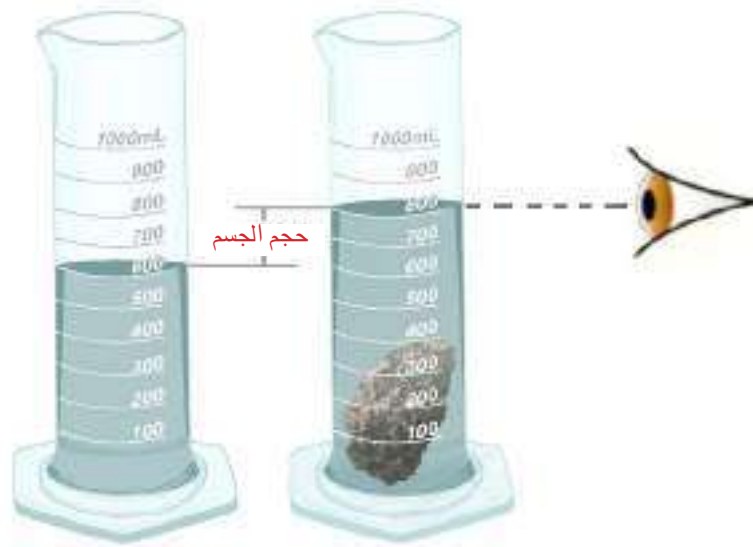
1. اختار ثلاث أجسام مختلفة في الحجم ونوع المادة، مثلاً: مسمار، وكرة زجاجية، وحجر.
2. اختار مخبر زجاجي سعة 500cm^3 وضع فيه كمية من الماء، وليكن 100cm^3 .
3. اغمر احدي هذه الاجسام في المخبر، وسجل قراءة مستوى الماء الجديد.
4. أكرر الخطوة 3 بغمر الجسمين الآخرين وكلاً على حدى.
5. أي من الاجسام قد ازاحت كمية اكبر من الماء؟ وأيها ازاح كمية اقل؟
6. لماذا اختلفت كمية الماء المزاح في كل حالة؟

ونسجل قراءة مستوى سطح السائل في الاسطوانة وليكن (V_2)، والفرق بين القراءتين (V_1)، (V_2) يمثل مقدار حجم الجسم الصلب غير المنتظم.
حجم الجسم (V) =

قراءة سطح السائل بعد — مستوى سطح السائل قبل
وضع الجسم داخل السائل وضع الجسم داخل السائل
(V_2) (V_1)

$$V = V_2 - V_1$$

يجب ان نتأكد دائماً عندما نستعمل هذه الطريقة في قياس حجوم الاجسام الصلبة، ان استعمل سائل لا يتفاعل مع الجسم الصلب ولا يذوب فيه.

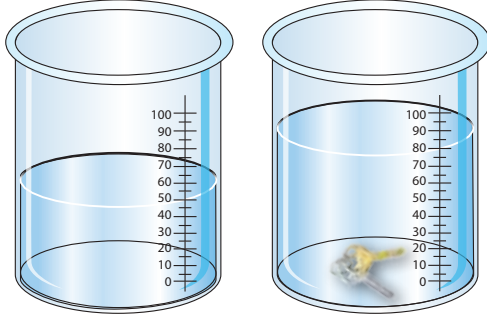


يرتفع مستوى الماء في الاسطوانة بما يعادل حجم الجسم.

وضع مفتاح في اسطوانة مدرجة تحتوي على 50cm^3 من الماء، فأرتفع مستوى سطح الماء إلى 80cm^3 ، ما حجم المفتاح؟
الحل:



حجم المفتاح (V) = مستوى سطح السائل بعد وضع المفتاح (V_2) - مستوى سطح السائل قبل وضع المفتاح (V_1).



$$V = V_2 - V_1$$

$$V = 80\text{cm}^3 - 50\text{cm}^3$$

$$V = 30\text{cm}^3 \text{ حجم المفتاح}$$



يأخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه

كيف يقاس حجم السائل؟

ما التغير الذي يطرأ على سائل الحليب الموجود في قنينة زجاجية اذا سكب في كأس زجاجي؟ هل يتغير حجم الحليب؟ هل يتغير لونه؟ ان الشيء الوحيد الذي يتغير حين يسكب الحليب في الكأس الزجاجي هو شكل الحليب، لان الحليب سائل يتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه.

نستخدم أواني مدرجة متنوعة (الأسطوانة المدرجة، الكأس المدرجة، الدورق الزجاجي المدرج، القنينة المدرجة، المحقنة المدرجة) لقياس أحجام المواد السائلة، والشكل أدناه يوضح أنواع مختلفة من الأواني المدرجة.



أواني مدرجة متنوعة

بين كيف تختلف عملية قياس حجم السائل عن عملية قياس حجم الجسم الصلب المنتظم؟



كيف يقاس حجم الغاز؟

تتصف الغازات بانها لا تمتلك شكلاً ثابتاً ولا حجماً ثابتاً، لان الغاز ينتشر ليملاً المكان الذي يوجد فيه، ويتغير حجم الغاز بتغير درجة الحرارة والضغط الواقعين على جزيئات ذلك الغاز. ولقياس حجم الغاز يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار العلاقة بين درجة حرارة ذلك الغاز وحجمه وضغطه. لو تصورت وجود غواص على عمق 10m تحت سطح الماء مثلاً، وتصدر عنه فقاعات من الهواء، وان حجم هذه الفقاعات يزداد وهي تصعد إلى الأعلى، وعندما تبلغ سطح الماء يكون حجمها قد تضاعف، سبب ذلك هو الفرق بين الضغط عند سطح الماء والضغط عند عمق 10m بثبوت درجة الحرارة.



وكان العالم بويل أول من وصف العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة، تعرف هذه العلاقة **بقانون بويل** وتنص: ان حجم كمية من الغاز تزداد عندما ينخفض الضغط المسلط عليه عند ثبوت درجة الحرارة، كما موضح في الشكل، الذي يبين كمية الغاز نفسها عند درجة الحرارة نفسها.

ضغط
واطيء

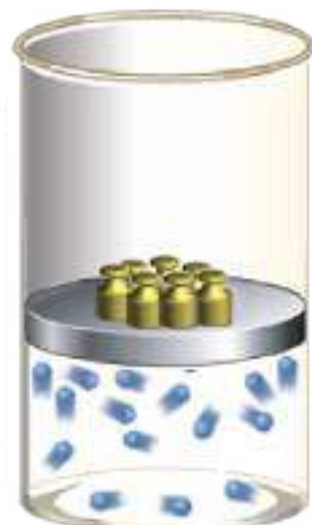


درجة الحرارة
تبقى ثابتة



رفع المكبس للأعلى يؤدي إلى انخفاض الضغط
المسلط فيزداد حجم الغاز نتيجة تباعد جزيئات الغاز.

ضغط عالٍ



دفع المكبس للأسفل يؤدي إلى زيادة الضغط المسلط
فيقل حجم الغاز نتيجة تقارب جزيئات الغاز.

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا نعني بحجم المادة؟

٢ كيف يمكن قياس حجم جسم صلب منتظم؟

المفردات:

٣ ما حجم كتاب طوله 25cm وعرضه 18cm وارتفاعه 3cm؟

٤ مكعب من الحديد طول ضلعه 20cm احسب حجمه؟

٥ قطعة من الصخر وضعت في اسطوانة مدرجة تحتوي على 80cm^3 من الماء. ما حجم الصخرة اذا ارتفع الماء ليسجل 120cm^3 .

٦ ماذا يحصل لجسيمات الغاز الموضح في

الشكل عندما تضاف ائقال اكثر بثبوت درجة الحرارة؟



تفكير ناقده:

١ لماذا يتم شراء السوائل والغازات وفقا لحجمها؟

٢ لماذا لا يمكن قياس حجم قطعة صغيرة من البلاستيك باستعمال طريقة إزاحة السائل؟

٣ ماذا يحصل لضغط الغاز اذا تم مضاعفة حجمه بثبوت درجة الحرارة؟

كتلة المادة وكثافتها

ما الكتلة؟

تتشترك المواد جميعها في خاصية تسمى **الكتلة** وهي كمية المادة الموجودة في الجسم.

فلو أخذت جسمين مختلفين كالكتاب والقلم، تكون كمية المادة الموجودة في الكتاب اكبر مما هو موجود في القلم، فكتلة الكتاب هي اكبر من كتلة القلم.

تبقى كتلة الجسم ثابتة مهما يكن موقع الجسم في الكون، والطريقة الوحيدة لتغيير كتلة الجسم هو تغيير كمية المادة التي يحتويها ذلك الجسم.

تقاس كتلة الجسم بوحدات الكيلوغرام (kg) والغرام (g) وللكتل الصغيرة تستعمل وحدات المليغرام لقياسها (mg)، وتستخدم أجهزة كثيرة لقياس الكتل منها: الميزان الرقمي، الميزان الحساس، والميزان ذو الكفتين.

كما تقاس كتل المواد السائلة ايضاً باستعمال الميزان مع مراعاة كتلة الإناء الذي يحويه.

الفكرة الرئيسية:

الكتلة والكثافة من خواص المادة، يمكن قياسهما.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ اقيس كتل مواد مختلفة.

٢ أقارن بين كثافات مواد مختلفة.

٣ أقيس كثافة مواد مختلفة.

المفردات:

Mass

الكتلة

Density

الكثافة



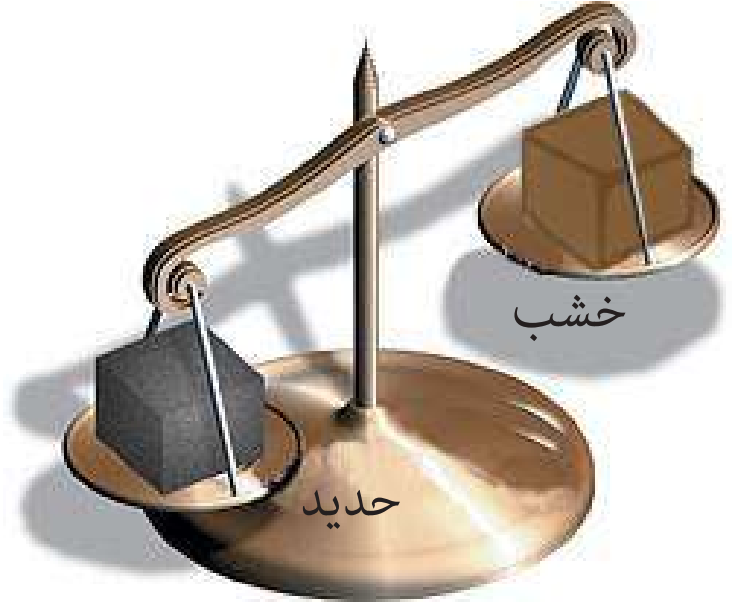
سؤال: جسمان متجانسان لهما الحجم نفسه، هل من الضروري أن يكون لهما الكتلة نفسها؟ لماذا؟



قياس كثافة الأجسام

- أختار ثلاث مكعبات من مواد مختلفة، متساوية في الحجم، وليكن طول ضلع كل واحد يساوي 5cm.
- أعمل جدول يتضمن: اسم المادة وحجمها وكتلتها ونسبة الكتلة إلى الحجم.
- أقيس كتلة كل مكعب، وأسجلها في الجدول.
- أجد حجم كل مكعب، وأسجله في الجدول.
- أحسب النسبة بين كتلة كل مكعب إلى حجمه، وأسجله في الجدول.
- أي المكعبات تكون كثافته أكثر وأيهما تكون كثافته أقل؟ فسر اجابتك.

إذا حملنا في يدينا اليمنى مكعباً من الحديد، وفي يدينا اليسرى مكعباً من الخشب لهما الحجم نفسه، سنشعر أن مكعب الحديد أثقل من مكعب الخشب، أي أن كتلة الحديد أكبر من كتلة الخشب، وبذلك يمكن أن نقول أن كثافة الحديد أكثر من كثافة الخشب.



(كمية المادة الموجودة في مكعب الحديد أكثر من كمية المادة الموجودة في مكعب الخشب)

الكثافة تعني كمية المادة الموجودة في حجم معين، والكثافة خاصية فيزيائية من خواص المادة تصف العلاقة بين كتلة الجسم وحجمه.

يعتمد مقدار كثافة أية مادة على كتلتها وعلى المسافات البينية بين جزيئاتها، فكلما كانت الجزيئات المكونة للمادة متراسة ومتماسكة أكثر في حيز معين تكون كثافتها أكبر، فجزيئات النحاس مثلاً تكون أكثر تراساً من جزيئات الألمنيوم والخشب، لذا تكون كثافة النحاس أكبر من كثافة الألمنيوم والخشب. وعند معرفتك كثافة المادة يمكنك التوقع فيما إذا كانت المادة ستطفو على سطح الماء أو تغرس فيه، فإذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة الماء يطفو الجسم وإذا كانت أكبر يغرس.



كيف أقيس كثافة المادة؟

لايجاد كثافة جسم ρ (ويقرأ رو) أقيس أولاً كتلة الجسم (m) ثم أقيس حجمه (V) ، ثم أستخدم العلاقة الآتية:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \leftarrow \quad \frac{\text{الكتلة (m)}}{\text{الحجم (V)}} = (\rho) \text{ الكثافة}$$

وحدات الكثافة

- إذا قست كتلة الجسم بوحدة (kg) وقست الحجم بوحدات (m^3) فإن كثافة الجسم تقاس بوحدة ($\frac{kg}{m^3}$).
- وإذا قست كتلة الجسم بوحدة (g) وقست الحجم بوحدات (cm^3) فإن كثافة الجسم تقاس بوحدة ($\frac{g}{cm^3}$).
- فلو كانت كتلة جسم صلب مثلاً (12g) وحجمه ($3cm^3$) تكون كثافة مادته ($4 \frac{g}{cm^3}$).

سؤال: كرتان لهما الكتلة نفسها ، وحجم احدهما اكبر من حجم الاخرى . أيّ الكرتين لها

كثافة اكبر؟

جسم صلب على شكل متوازي مستطيلات ابعاده cm (4 ، 3 ، 2) وكتلته (120g) ، ما حجم الجسم؟ وما كثافة مادته؟

الحل:

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول (L) × العرض (W) × الارتفاع (h)

$$V = L \times W \times h$$

$$V = 4 \times 3 \times 2 = 24cm^3$$

$$(\rho) = \frac{\text{الكتلة (m)}}{\text{الحجم (V)}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{120g}{24cm^3} = 5 \frac{g}{cm^3}$$

كثافة مادة متوازي المستطيلات



نشاط:



قياس كثافة السائل

١. اقيس كتلة اسطوانة زجاجية مدرجة وهي فارغة بواسطة الميزان الرقمي.
٢. اضع كمية من السائل في اسطوانة زجاجية مدرجة.
٣. اقيس حجم السائل بواسطة الاسطوانة المدرجة.
٤. اقيس كتلة السائل والاسطوانة المدرجة معاً باستعمال الميزان الرقمي.
٥. احسب كتلة السائل بطرح القراءتين.
٦. احسب النسبة بين كتلة السائل وحجمه.
٧. ماذا تمثل النتيجة التي حصلت عليها؟

قياس كثافة السوائل .

تكون كثافة المواد السائلة اقل من كثافة المواد الصلبة ، لان جزيئات المادة السائلة متباعدة عن بعضها اكثر من تباعد جزيئات المادة الصلبة ، ولايجاد كثافة المادة السائلة نحتاج إلى ايجاد كتلة السائل وحجمه . وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة . فكثافة الماء مثلاً عند درجة حرارة الغرفة تساوي $(1 \frac{g}{cm^3})$. وعند تغير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته ، فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة $0^{\circ}C$ تصبح كثافته $(0.9168 \frac{g}{cm^3})$ بسبب زيادة حجم الماء عند الانجماد .

اختلاف كثافة السوائل

عند وضع سوائل مختلفة في وعاء واحد بحيث لا تختلط ولا تذوب في بعضها ، ستجد أن السوائل ذات الكثافة القليلة ستكون في الأعلى والسوائل ذات الكثافة الأكبر تكون في الأسفل كما موضح في الشكل .

سائل ذو كثافة اقل



سائل ذو كثافة اكبر

سؤال

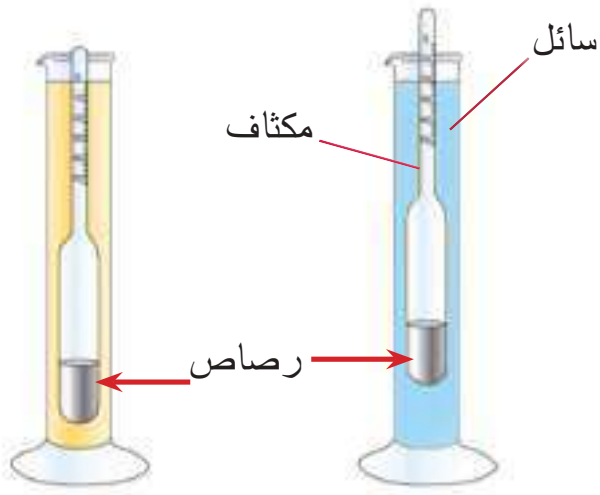


كيف أقيس كثافة حليب موجود في قنينة زجاجية باستعمال أسطوانة مدرجة وميزان رقمي ؟

كثافة بعض المواد الشائعة (للاطلاع)

المادة	الكثافة $\frac{g}{cm^3}$
الأوكسجين	0.000166
الماء	1
الالمنيوم	2.7
الحديد	9.7
الزئبق	13.6
الفضة	10.5
الذهب	19.3
النفط	0.8

تعد الكثافة خاصية فيزيائية تساعد على تحديد هوية المواد ، ولكل مادة كثافة ثابتة ، إذ أن مقدار كثافة المادة تبقى ثابتة عند ثبوت كل من درجة الحرارة والضغط ويتغير مقدارها بتغير درجة الحرارة والضغط ، وتختلف كثافة المواد الواحدة عن الاخرى ، فعند تفحص الجدول المرفق سوف تتعرف على كثافة مواد عدة شائعة الاستعمال عند درجة حرارة $20^{\circ}C$ وضغط جوي واحد (1atm) .



يمكن قياس كثافة السوائل بصورة مباشرة باستعمال جهاز المكثاف، وهو جهاز يستخدم لقياس كثافة السوائل، ويتكون المكثاف من زجاج إسطواني ينتهي ببصلة (انتفاخ بصلي) ملئ بالرصاص. كما موضح في الشكل.

سؤال: سائلان مختلفان (ماء، نפט) تم وضعهما في وعاء واحد، فإذا كان هذان السائلان لا يختلطان ولا يذوبان في بعضها، أيّ منهما يكون في الطبقة العليا، و أيّ منهما يكون في الطبقة السفلى، ولماذا؟

قطعة ذهبية صلبة غير معروف نقاوتها حجمها 110cm^3 وكتلتها 1800g ، علما ان كثافة الذهب النقي $(19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ ، هل هذه القطعة من الذهب الخالص؟



الحل:

$$\frac{\text{الكتلة (m)}}{\text{الحجم (V)}} = \text{الكثافة } (\rho)$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$\rho = \frac{1800\text{g}}{110\text{cm}^3}$$

$$\rho = 16.36 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

من الناتج نجد ان القطعة ليست من الذهب الخالص، لان كثافتها اقل من كثافة الذهب الخالص التي تساوي $(19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$.

سؤال: رتب المواد الآتية من المواد الاقل كثافة إلى الأعلى كثافة: النفط، الحديد، الماء.



الفكرة الرئيسة:

١ ما الكثافة؟

٢ ما الذي تقيسه كتلة الجسم؟

المفردات:

٣ مكعب من الحديد كتلته 87.3g وحجمه 9cm^3 ، احسب كثافته؟

٤ لديك قطعة معدنية، كيف تحدد انها من الفضة النقية، اذا عرفت كتلة القطعة وحجمها؟

٥ تحت أي شروط تكون كثافة المادة عند قياسها ثابتة؟

٦ كيف يمكن للمسافات البينية بين جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية ان تساعد في تحديد كثافة كل منهما؟

تفكير ناقد:

١ لماذا تكون كرة السلة اقوى من كرة الطائرة؟

٢ إذا كان لديك سائلين غير معروفين الكثافة أقترح طريقة لتعيين أيهما أكثر كثافة؟

٣ عند ضغط قطعة من الأسفنج بيدك هل تتغير الكثافة أم الكتلة؟ ولماذا؟



تطبيقات الفيزياء في الحياة

الفيزياء و المجتمع



بطاقة القياس الموضوعة على ملابسنا تمثل حجم الجسم المناسب لهذا القياس، إذ تؤخذ أبعاد الجسم كافة لتناسب رقم محدد، أو يعطى لها مقدار، وعند اختيارنا لملابسنا نأخذ الرقم المناسب لحجم جسمنا. ابحث عن المقاييس العالمية والارقام أو المقادير التي تعطى لكل حجم، واكتبها في دفتر العلوم.

الفيزياء و الصناعة



تستثمر خاصية الانضغاط في الغازات، في نقل وتخزين الغاز المستخدم في المطابخ، اذ يتم ضغط الغاز داخل القناني، لزيادة الكمية المراد تخزينها، ويكون الخليط عبارة عن غاز وسائل معا، وعند سحب الغاز من القنينة تقل كمية السائل لتعوض الغاز المسحوب، وكلما زاد السحب قل الضغط داخل القنينة إلى ان يتساوى الضغط داخل القنينة مع الضغط الجوي، وبالتالي لا يخرج غاز. ابحث عن هذا الموضوع. واكتب تقرير مبسط عنه.



١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

☐ كل شيء له كتلة وله حجم .

☐ التغير الذي ينتج عنه تغير في تركيب المادة .

☐ مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون .

☐ غشاء رقيق يعمل على تقليص مساحة سطح السائل إلى

اقل مساحة ممكنة .

☐ التغير الذي قد تتغير فيه بعض صفات المادة الفيزيائية

دون تغير المادة الاصلية .

☐ خاصية السائل التي بدورها يقاوم السائل الانسياب .

☐ كمية المادة الموجودة في حجم معين .

b

١ . الكتلة

٢ . الحجم

٣ . المادة

٤ . الكثافة

٥ . اللزوجة

٦ . التغير الفيزيائي

٧ . الشد السطحي

٨ . التغير الكيميائي

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ اسطوانة مدرجة تحوي ماء حجمه معلوم ، أدخل فيه حجراً صغيراً فارتفع سطح الماء

في الاسطوانة المدرجة . في هذه التجربة تم قياس :

أ- حجم الحجر . ب- وزن الماء . ج- وزن الحجر . د- حجم الماء .

٢ وحدة قياس الكثافة هي :

أ- $\frac{g}{cm}$. ب- $\frac{g}{cm^3}$. ج- $\frac{g}{cm^2}$. د- $g \cdot cm$.

٣ أي من مجموعات الوحدات التالية تعبر عن وحدات الحجم؟

أ- $L - cm^2 - g$. ب- $mL - kg - g$. ج- $mL - L - cm^3$. د- $mL - g - cm^2$.

٤ الكثافة تعبر عن العلاقة بين:

أ- الحجم والوزن . ب- الكتلة والوزن . ج- الكتلة والحجم . د- الحجم والمساحة .

٥ أي مما يلي مادة صلبة متبلورة:

أ- زجاج . ب- مطاط . ج - جليد . د- بلاستيك .

٦ كثافة المادة تمثل:

أ- ثقل المادة . ب - حاصل قسمة كتلة المادة على حجمها

ج - حجم المادة . د- حاصل ضرب كتلة المادة في حجمها .

٧ عندما يتحول الجليد إلى ماء يبقى الجليد محتفظاً بـ:

أ- كتلته . ب - حجمه . ج - شكله . د- حالته .

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما المعادلة المستعملة لحساب الكثافة؟

٢ عدد ثلاث خواص للمادة .

٣ حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي للمادة؟

تفكير ناقد:

١ لماذا لا يمكن قياس الكثافة بصورة مباشرة؟

٢ كيف يمكن أن يكون حجم كميتين من الغاز مختلفين في حين ان كتلتيهما متساويتان؟

٣ ما الخاصية المشتركة بين الحالة الصلبة والحالة السائلة؟ وما الخاصية المشتركة بين الحالة السائلة والحالة الغازية؟



١ ورقة كارتون



٢ مجموعة دبابيس ذات لونين



نشاط استهلالي:

ما مدارات الذرة؟

خطوات العمل:

١ أرسم اربع دوائر في الورقة، واكتب حول الدائرة المركزية (النواة)، واكتب حول الدائرة الاولى القريبة من النواة 1، والثانية 2، والثالثة البعيدة عن النواة 3.

٢ أستخدم الدبابيس الملونة (الخضراء)، اثبت احدى عشر دبوساً في النواة والتي تمثل هنا البروتونات (الشحنة الموجبة).

٣ أوزع الدبابيس (الحمراء) والتي تمثل الالكترونات (الشحنة السالبة) كالآتي :

أوزع دبوسين على دائرة 1، وثمان دبابيس على دائرة 2، ودبوس واحد على دائرة 3.

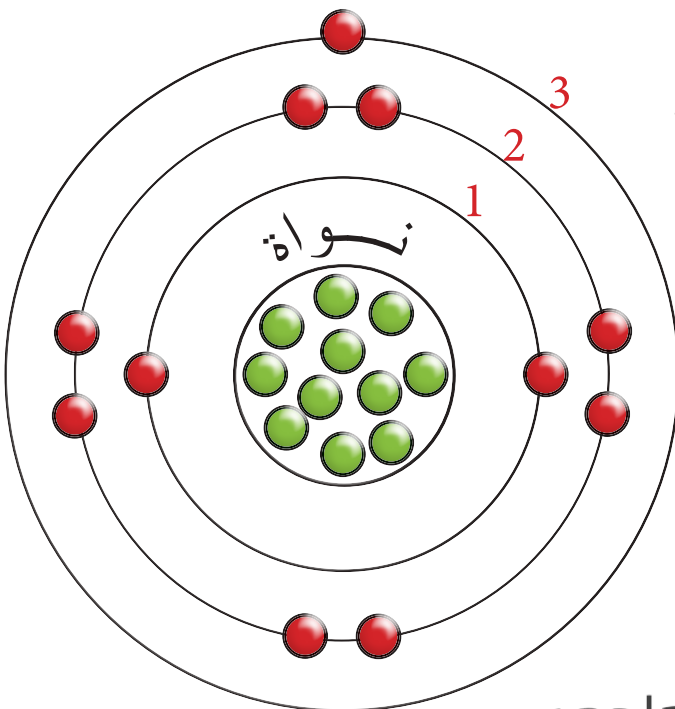
٤ ما شحنة الذرة؟

٥ أقوم بأزالة الالكترون الاخير من دائرة 3.

٦ ما شحنة الذرة؟

٧ ماذا أُسمي الذرة عند فقدانها الالكترونات؟

٨ ماذا أُسمي الدوائر الثلاث حول النواة؟



ماذا يوجد داخل الذرة ؟

الذرة هي اصغر جزء من المادة في هذا الكون ، وهي لا ترى بالعين المجردة ، فكل العناصر الموجودة تتكون من ذرات ، وعلى الرغم من صغر الذرة ، الا انها تتكون من جسيمات اصغر وهي النواة والالكترونات .

البروتون (p^+): جسيم

يحمل شحنة موجبة وهو المسؤول عن تحديد نوع العنصر الذي تنتمي إليه الذرة .

النواة: تشغل النواة الجزء المركزي

من الذرة وتتركز بها معظم كتلتها، وشحنتها موجبة حيث تحتوي نوعين من الجسيمات هي البروتونات والنيوترونات .

النيوترون (n^0):

جسيم متعادل الشحنة وله تقريبا نفس كتلة البروتون .

الإلكترون (e^-): جسيم سالب

الشحنة كتلته ضئيلة جداً ، اصغر من كتلة البروتون أو النيوترون بحوالي 1840 مرة تقريبا يدور حول النواة في مدارات مختلفة .

المدار الالكتروني: المنطقة

التي يدور فيه الالكترون .

الفكرة الرئيسية:

تتكون الذرة من النواة والالكترونات ، تتمركز النواة في وسط الذرة ، وتحتوي البروتونات والنيوترونات ، اما الالكترونات فتدور حولها بمدارات مختلفة . وهناك تفاوت بين حجم الذرة وحجم النواة . يعبر عن العناصر الكيميائية عن طريق الرموز .

نتائج التعلم:

- 1 في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
أقارن بين حجم الذرة وحجم النواة .
- 2 أحدد العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر .
- 3 أفهم عملية توزيع الالكترونات حول النواة .
- 4 أتعرف إلى رموز بعض العناصر .

المفردات:

Atomic Number(Z)	العدد الذري
Mass Number(A)	العدد الكتلي
Element symbol	رمز العنصر
Orbital	المدار الالكتروني
Atomic Volume	الحجم الذري

مركز الذرة التي تمثلها النواة صغير جداً ، اذ حجم النواة اصغر من 100000 مرة من حجم الذرة ، وبذلك نستطيع أن نقدر الحجم النسبي للذرة ونواتها وكما لو أن الذرة بحجم ملعب الشعب الدولي ، فان النواة ستمثل حجم كرة قدم في مركزها .

سؤال: ما اسم الجسيمات الموجودة داخل النواة؟

ما الصفة المميزة للعنصر؟

يسمى عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر **بالعدد الذري** والذي يرمز له (Z) ، وبما أن عدد البروتونات داخل النواة يساوي عدد الإلكترونات خارج النواة في الذرة المتعادلة الشحنة لذلك يمكن التعبير عنه:

$$\text{العدد الذري } (Z) = \text{عدد البروتونات في النواة} = \text{عدد الإلكترونات حول النواة}.$$

فالعدد الذري هو ذلك العدد الذي يميّز ذرة عنصر عن ذرة عنصر آخر ، إذ لا يوجد عنصران متشابهان في العدد الذري مطلقاً ، فالعدد الذري هو هوية العنصر التي تميّزه عن باقي العناصر .
فالعناصر في الطبيعة لها أعداد ذرية مختلفة تبدأ من العدد 1 وهو العدد الذري لذرة الهيدروجين ، أمّا أعلى عدد ذري يخص عنصراً طبيعياً فهو 92 وهو العدد الذري الخاص بذرة اليورانيوم .

ما العدد الكتلي للعنصر (A):

لكون كتلة الذرة تتمركز في نواتها فان **العدد الكتلي** هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة ، أي أن:

$$\text{العدد الكتلي } (A) = \text{عدد البروتونات } (Z) + \text{عدد النيوترونات } (N)$$

ذرة العدد الكتلي لها يساوي 27 وعددها الذري يساوي 13 ، ما عدد الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات فيها؟



الحل :

العدد الذري هو عدد البروتونات في النواة ، أي أن :

$$\text{العدد الذري } (Z) = \text{عدد البروتونات في النواة}$$

$$\text{وبما أن عدد البروتونات} = \text{عدد الإلكترونات} = 13$$

$$\therefore \text{عدد الإلكترونات} = 13$$

$$\text{عدد البروتونات } (Z) + \text{عدد النيوترونات } (N) = \text{العدد الكتلي } (A)$$

$$\text{عدد البروتونات } (Z) - \text{العدد الكتلي } (A) = \text{عدد النيوترونات } (N)$$

$$= 27 - 13 = 14$$

سؤال: ذرة عنصر الأوكسجين O يحتوي 8 بروتونات و 8 نيوترونات اكتب العدد الذري



والعدد الكتلي للذرة؟



كيف نكتب رمز العنصر؟

العناصر في الطبيعة عددها كثير، ولتسهيل التعامل مع هذه العناصر، وضع علماء الكيمياء **رمز العنصر** وهي طريقة تستعمل لتمثيل العناصر في الطبيعة. فإذا كان رمز العنصر مثلاً يتألف من حرف واحد فيكتب على شكل (حرف كبير)، أما إذا كان رمز العنصر متكوناً من حرفين فالأول يكتب على شكل (حرف كبير)، والثاني يكتب على شكل (حرف صغير)، ولا يوجد عنصران لهما نفس الرمز الكيميائي.

والجدول التالي يمثل رموز بعض العناصر:

العنصر	رمزه	العنصر	رمزه	العنصر	رمزه
هيدروجين	H	أوكسجين	O	نتروجين	N
كربون	C	كلور	Cl	فلور	F
هيليوم	He	صوديوم	Na	فسفور	P
مغنيسيوم	Mg	كالسيوم	Ca	بوتاسيوم	K
الألمنيوم	Al	سيلكون	Si	نيون	Ne
كبريت	S	فضة	Ag	حديد	Fe
نحاس	Cu	بروم	Br	ذهب	Au
رصاص	Pb	زئبق	Hg	يود	I
بريليوم	Be	ليثيوم	Li	بورون	B

وتمثل هذه الرموز ذرة واحدة من العنصر، فمثلاً رمز الكربون C يمثل ذرة كربون واحدة، أما إذا عبر عنه بشكل 4C فهذا يعني أربع ذرات من الكربون، بالنسبة للعناصر الأخرى، مثل Ca فهو رمز عنصر الكالسيوم، وهو أيضاً يمثل ذرة واحدة من الكالسيوم، أما إذا كتب 10Ca فإنه يمثل عشر ذرات من الكالسيوم.

سؤال: ماهو رمز العنصر؟ وما أهميته؟



كيف أُعبر عن العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر ؟

ان الطريقة المتفق عليها في التعبير عن ذلك هو كتابة العدد الذري أسفل رمز العنصر من ناحية اليسار ، ويكتب العدد الكتلي أعلى رمز العنصر من ناحية اليسار للعنصر ، فمثلاً للعنصر (X) يكتب كالاتي :



ويمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر الكربون (C) الذي يمتلك ستة بروتونات ($Z=6$) وستة نيوترونات ($N=6$) فيكتب العدد الذري والعدد الكتلي له كما يأتي :



كما يمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر البورون (B) الذي يمتلك خمسة بروتونات ($Z=5$) وستة نيوترونات ($N=6$) كما يأتي :



وفيما يأتي العدد الذري والعدد الكتلي لبعض العناصر :



كيف يمكننا تمثيل العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الصوديوم الذي عدده الذري 11

سؤال:



و عدد كتلته 23؟



أين توجد الكترونات الذرة؟

نشاط:



دوران الإلكترون حول النواة

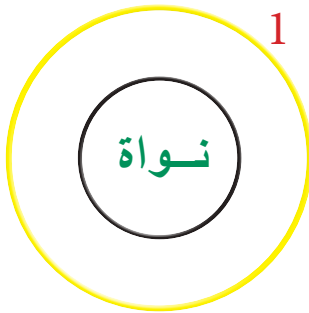
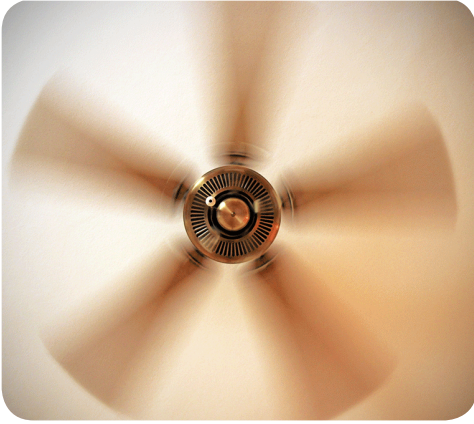
١- انظر إلى مروحة كهربائية وهي ساكنة.

٢- هل يمكنك تمييز عدد الأذرع المتصلة بها؟

٣- اشغل المروحة على أقصى درجة لها.

٤- هل يمكنك تمييز احد الأذرع للمروحة؟

٥- ما العلاقة بين سرعة دوران اذرع المروحة ودوران الإلكترونات حول النواة؟



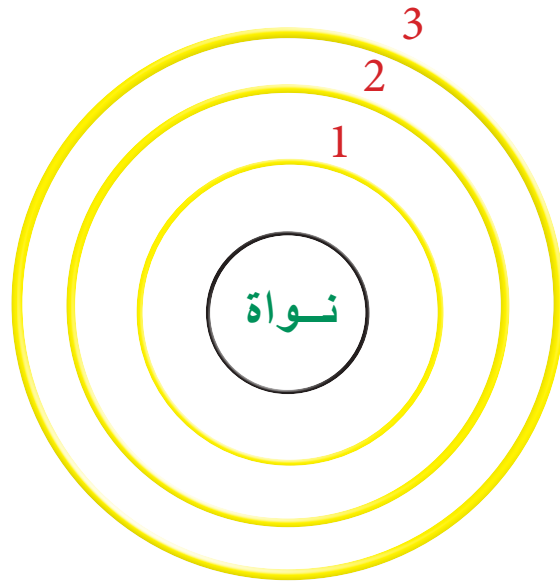
كلما قلَّ عدد المدارات حول النواة قلَّ حجم الذرة.

أن أبسط ذرة في الكون هي ذرة الهيدروجين لأنها تحتوي على بروتون واحد في نواتها، كما يوجد الكترون واحد في مدارها الخارجي يدور حول النواة، ولكون حجم النواة صغير جدا مقارنة بحجم الذرة، لذا يكون اغلب المحيط الخارجي عبارة عن فراغ يدور فيه هذا الإلكترون في مدارات محددة.

تبعد هذه المدارات عن النواة بأبعاد مختلفة وحجم هذه المدارات يحدد حجم الذرة.

يوجد عدد محدد من المدارات مقدارها سبعة. ترسم المدارات على شكل دوائر حول النواة، ولكل واحد منها رقم محدد، فيعطى للمدار الأول وهو الأقرب إلى النواة الرقم 1، والثاني رقم 2، والثالث رقم 3.... وهكذا.

ان المنطقة التي يدور فيها الإلكترون حول النواة يسمى **المدار الإلكتروني**، ويكون لكل مدار عدد محدد من الإلكترونات التي يمكنها الدوران فيه حول النواة.



كلما زاد عدد المدارات حول النواة زاد حجم الذرة.

سؤال: ما المدار الإلكتروني؟

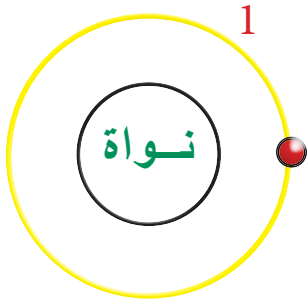


كيف يتم التوزيع الإلكتروني للذرة؟

هل سألنا أنفسنا عن كيفية توزيع الإلكترونات في مدارات الذرة ؟ ان ذلك يتم وفق قواعد معينة ومحددة، إذ يتم ملئ هذه المدارات ابتداءً من المدار الأقرب للنواة، ثم الذي يليه وهكذا، بحيث تكون السعة القصوى لعدد الإلكترونات في المدار الأول إلكترونين، والسعة القصوى لعدد الإلكترونات للمدار الثاني ثمان إلكترونات، والسعة القصوى لعدد الإلكترونات للمدار الثالث ثمان إلكترونات، بحيث ان عدد الإلكترونات على المدارات تكون مساوية للعدد الذري لتلك الذرة.

فمثلاً عنصر الهيدروجين H الذي عدده الذري (Z=1)

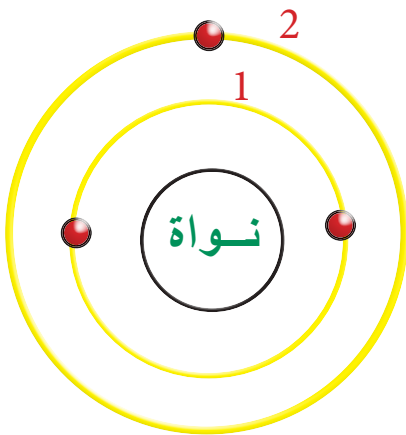
وعدد الإلكترونات = 1



عندها يمكن رسم نواة عنصر الهيدروجين يحيط بها مدار واحد كدائرة، ثم نرسم الإلكترون وكما موضح الشكل.

أما في حالة عنصر الليثيوم Li الذي عدده الذري (Z=3)

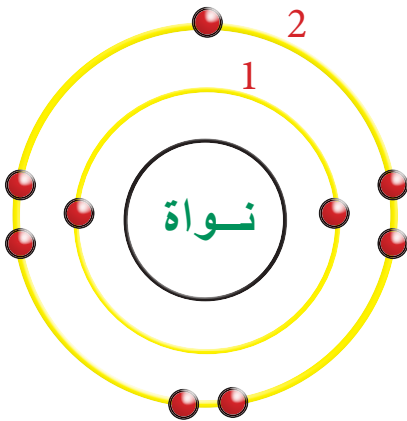
وعدد الإلكترونات فيه = 3



يمكنك ان تلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة بالإلكترونين، عندها يبدأ التوزيع الإلكتروني على المدار الثاني (2) الأبعد عن النواة وعدد الإلكترونات فيه يساوي واحد والذي سعته القصوى (8) الإلكترونات.

أما بالنسبة لعنصر الفلور F الذي عدده الذري (Z=9)

وعدد الإلكترونات = 9



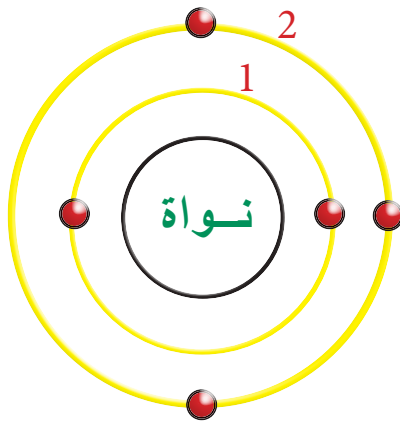
تلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة يبدأ التوزيع الإلكتروني على المدار الثاني الأبعد عن النواة الذي عدد الإلكترونات فيه يساوي سبعة ورقم المدار هو 2 وسعته القصوى (8) الإلكترونات.

ارسم التوزيع الإلكتروني لعنصر الهيليوم He الذي عدده الذري يساوي 2.



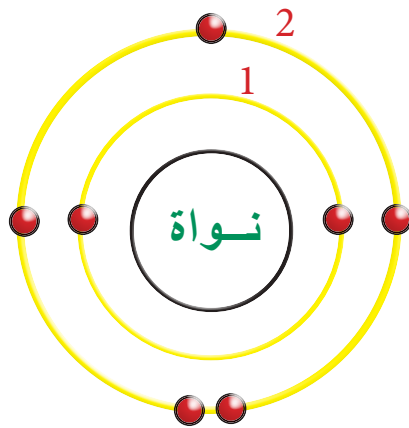
أمثلة:

عنصر البورون B : العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = 5



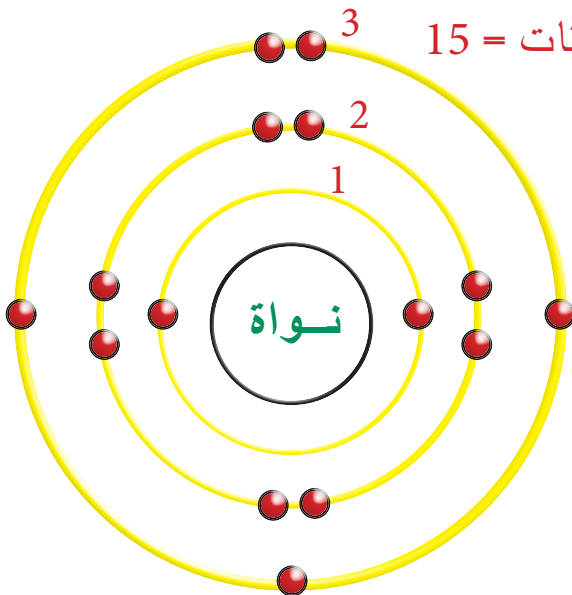
2	المدار الأول
3	المدار الثاني

عنصر النيتروجين N : العدد الذري = عدد الإلكترونات = 7



2	المدار الأول
5	المدار الثاني

عنصر الفسفور P : العدد الذري = عدد الإلكترونات = 15



2	المدار الأول
8	المدار الثاني
5	المدار الثالث

رتب المدارات الثلاثة الأولى للذرة في جدول واذكر عدد الإلكترونات في كل مدار؟



الفكرة الرئيسة:

١ ما مكونات الذرة؟

٢ ماذا تحوي نواة الذرة؟

المفردات:

٣ ماذا يعني لك مفهوم العدد الكتلي؟

٤ قارن بين العدد الذري والعدد الكتلي .

٥ وضح ما المقصود بالمدار الالكتروني والتوزيع الالكتروني؟

٦ قارن بين النواة والذرة من حيث الحجم .

٧ قارن بين النواة والالكترونات من حيث الكتلة .

تفكير ناقده:

١ ما العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الالمنيوم؟



٢ ارسم ذرة عنصر الفلور التي تحوي تسع الالكترونات موضحا فيها التوزيع الالكتروني على المدارات ، ثم أكمل الجدول الآتي:

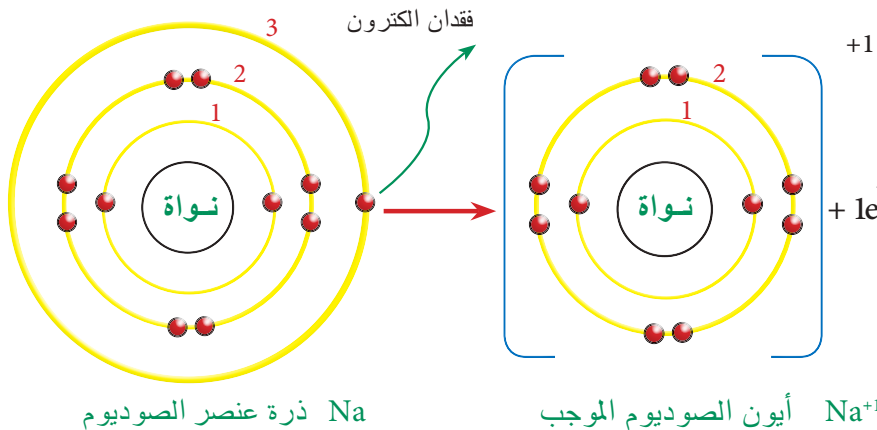
رقم المدار	عدد الالكترونات

٣ لديك ذرة عنصر تحوي على ثلاث مدارات ممتلئة بالالكترونات ، ارسم مدارات هذه الذرة وتوزيعها الالكتروني ، ثم احسب العدد الذري .

كيف نصف الأيون ؟

في التفاعلات الكيميائية قد تفقد أو تكتسب الذرة المتعادلة كهربائياً إلكترونات أو أكثر وتتحول إلى **أيون** فالأيون ذرة (أو مجموعة ذرات) فقدت أو اكتسبت إلكترونات واحداً أو أكثر، وبالتالي تحمل شحنة موجبة أو سالبة. وبما ان المدار الخارجي الثاني للذرة يستوعب ثمانية إلكترونات، لذلك فان أي ذرة لها اقل من نصف عدد الإلكترونات التي تستوعبها، يكون من السهل عليها فقدانها والتحول إلى **أيون موجب**: وهو ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدانها إلكترونات واحداً أو أكثر .

فذرة عنصر الصوديوم $_{11}\text{Na}$ مثلاً تتحول إلى أيون الصوديوم الموجب، اذا يفقد عنصر الصوديوم المتعادل الشحنة إلكترونات واحداً من مداره الخارجي، وسبب ذلك يعود انه كلما كانت الإلكترونات بعيدة عن النواة تكون قوة جذب النواة لها ضعيفة، وبالتالي يصبح من السهل تحريرها من قوة جذب النواة ليتحول الصوديوم إلى أيون موجب الشحنة، ويصبح مداره الثاني (الخارجي) مشبع بالإلكترونات وبالتالي يكون أكثر استقراراً، لاحظ الشكل.



الفكرة الرئيسية:

العناصر تتحول إلى أيونات لغرض تكوين الجزيئات. هناك فرق بين جزيء العنصر وجزيء المركب. لبعض العناصر نظائر في الطبيعة.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- 1 أستنتج كيف تتكون الأيونات.
- 2 أعرف على بعض انواع الجزيئات.
- 3 أعرف عدد التاكسد لبعض الأيونات.
- 4 أعرف الكتلة الذرية للعنصر.
- 5 أقارن بين العنصر ونظيره

المفردات:

Ion	الأيون
Cation	الأيون الموجب
Anion	الأيون السالب
Molecule	الجزيء
Isotopes	النظائر
Atomic Mass	الكتلة الذرية

ان ذرة عنصر الصوديوم لا زالت محتفظة بنفس عدد بروتوناتها، أي ان التغير لم يمس محتوى النواة، والذي حصل هو تغيير في عدد الإلكترونات المحيطة بنواة ذرة عنصر الصوديوم، وبالتالي

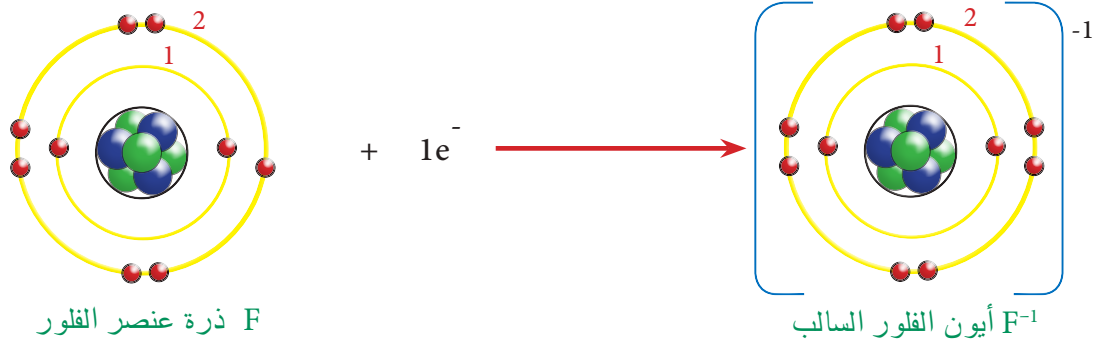
فان محصلة شحنة الأيون سوف تكون مساوية إلى (+1).

مما تقدم نجد ان الذرة التي تفقد الكتروناً تكون أيوناً موجب الشحنة (+1)، وكذلك المجاميع الذرية مثل الامونيوم $(\text{NH}_4)^{1+}$ تكون شحنته (+1). والذرة التي تفقد الكترونين تصبح أيوناً ثنائي الشحنة (+2)، ومثال على ذلك ذرة عنصر البريليوم.

قارن بين عنصر الصوديوم وأيون الصوديوم الموجب الشحنة من حيث عدد البروتونات وعدد الالكترونات؟



اما الذرات التي يستوعب مدارها الخارجي اكثر من نصف عدد الالكترونات، يكون من السهل ان تكتسب الالكترونات إلى مدارها الخارجي وتصبح **أيون سالب** : وهي ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة، غير متعادلة كهربائياً ذات شحنة سالبة، تتكون نتيجة اكتساب الذرة الكتروناً أو أكثر. مثال على ذلك ذرة عنصر الفلور F والتي تمتلك (سبعة الالكترونات) في مدارها الخارجي، تكتسب ذرة الفلور الكتروناً واحداً لتصبح أيوناً سالباً.



ان ذرة عنصر الفلور لا زالت محتفظة بنفس عدد بروتوناتها، وبالتالي فان محصلة شحنة الذرة سوف تكون مساوية إلى (F^{-1}) . ومن هذا نستنتج ان الذرة عندما تكتسب الكتروناً فانها تكون أيون سالب الشحنة بمقدار عدد الالكترونات التي تكتسبها. ونلاحظ ايضاً ان مدارها الاخير اصبح مشبعاً بالالكترونات أي انه اكثر استقراراً. ومن امثلة المجاميع الذرية التي تحمل شحنة سالبة هي أيون الهيدروكسيد $(\text{OH})^{-1}$ وأيون الكبريتات $(\text{SO}_4)^{-2}$. يسمى عدد ونوع الشحنات الكهربائية التي تحملها الذرة بـ **عدد التاكسد** وهو عدد موجب أو سالب يشير إلى عدد ونوع الشحنات التي تحملها الذرة.

العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده
هيدروجين H	+1	زئبق Hg	+2	بروم Br	-1
بوتاسيوم K	+1	كالسيوم Ca	+2	يود I	-1
صوديوم Na	+1	خارصين Zn	+2	كبريت S	-2
مغنيسيوم Mg	+2	ألنيوم Al	+3	أكسجين O	-2
نحاس Cu	+2	كلور Cl	-1	نتروجين N	-3
حديد Fe	+2	فلور F	-1		

قارن بين ذرة عنصر الفلور وأيون الفلور السالب الشحنة من حيث عدد البروتونات

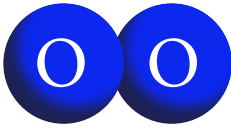


وعدد الالكترونات؟

مم تتكون الجزيئات؟

الجزيء هو اصغر وحدة في المادة توجد بحالة منفردة و تحتفظ بخواصها الكيميائية، ويتكون الجزيء من ارتباط ذرة أو أكثر برابطة كيميائية وبنسب معينة، وقد يتكون الجزيء من ارتباط نوع واحد من ذرات العنصر مكونة جزيء العنصر، أو من ارتباط ذرات عناصر مختلفة مكونة جزيء مركب. العناصر في الطبيعة قد تتواجد بصورة ذرات منفردة، وقد تتواجد بشكل جزيئات مكونة من ذرتين مرتبطتين أي ثنائية الذرة، أو قد تكون متعددة الذرات، كما في الامثلة التالية:

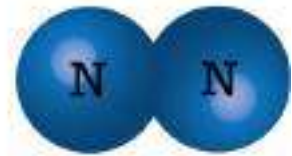
١ جزيء عنصر يتكون من ذرتين متشابهتين مثل غاز (الهيدروجين والأكسجين و النيتروجين).



جزيء واحد من الأكسجين

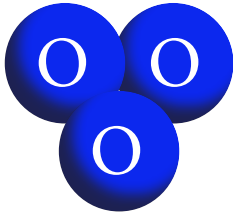


جزيء واحد من الهيدروجين

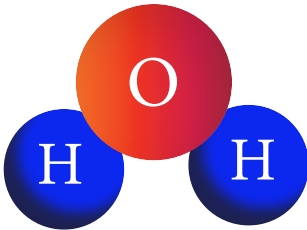


جزيء واحد من النيتروجين

٢ جزيء عنصر يتكون من ثلاث ذرات أكسجين مثل غاز الأوزون.



جزيء واحد من الأوزون



جزيء واحد من الماء

٣ جزيء مركب: ويتكون من ارتباط ذرتين أو أكثر وتكون ذرات العناصر فيها مختلفة مثل جزيء الماء. أذ تتكون من ارتباط ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين واحدة.

جدول يمثل جزيئات العناصر الثنائية الذرة:

العنصر	صيغته	العنصر	صيغته
هيدروجين	H ₂	فلور	F ₂
أكسجين	O ₂	بروم	Br ₂
نيتروجين	N ₂	يود	I ₂
كلور	Cl ₂		

اذكر اربع عناصر جزيئاتها ثنائية الذرة؟

سؤال:



ما نظير العنصر؟

الاختلاف الرئيسي بين العناصر يعود إلى اختلافها في عدد البروتونات.

إلا أن هنالك عناصر لها ميزة أخرى وهي أن لها **نظائر** وهو مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائية التي تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تمتلكها).

من أهم النظائر وأبسطها هو نظائر عنصر الهيدروجين، و (^1_1H) النظير الشائع لعنصر الهيدروجين ونسبته 99.98 والذي لا يحتوي نيوترون إضافة إلى وجود نظيرين هما ^2_1H و ^3_1H .

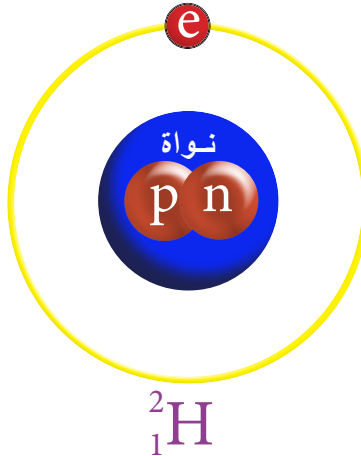
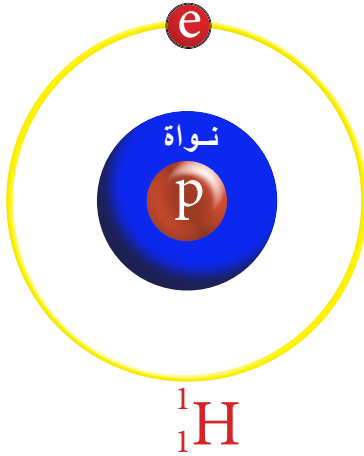
رسم نظائر الكربون

نشاط:

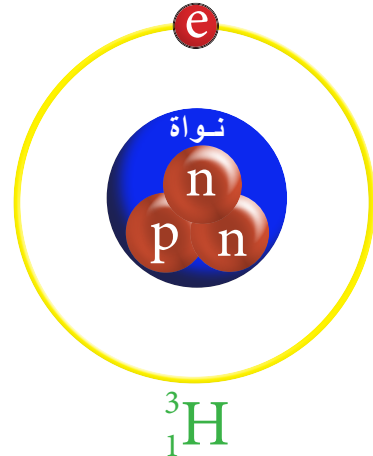


١. ارسم نواة نظير كربون 12 (^{12}C)، والتي تمتلك ستة بروتونات وستة نيوترونات.
٢. ارسم نواة نظير كربون 13 (^{13}C)، والتي تمتلك ستة بروتونات وسبعة نيوترونات.
٣. ارسم نواة نظير كربون 14 (^{14}C)، والتي تمتلك ستة بروتونات وثمانية نيوترونات.
٤. اقارن بين النظائر الثلاثة في جدول يحتوي على رمز النظير وعدد البروتونات وعدد النيوترونات.

رمز النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات



نظائر عنصر الهيدروجين



ما الكتلة الذرية للعنصر؟

لكل عنصر في الطبيعة **كتلة ذرية** وهو معدل مجموع الكتل الذرية للنظائر. وبسبب وجود نظير لبعض العناصر ناتج عن اختلاف عدد النيوترونات، ينتج عن ذلك اختلاف في الكتل الذرية لنظائر هذا العنصر، فعلى سبيل المثال، لعنصر الكلور نظيران هما ^{35}Cl و ^{37}Cl .

ما نظير العنصر؟

سؤال:



الفكرة الرئيسة:

١ ما الأيون ، وما انواعه؟ ثم اذكر بعض الامثلة على انواعه.

٢ ما الجزيء؟ اذكر بعض الامثلة على انواعه.

المفردات:

٣ ما المقصود بنظير العنصر؟ واذكر نظائر عنصر الهيدروجين.

٤ اذكر مثالا لجزيء مركب ، وعدد العناصر الداخلة فيه.

٥ ماهو المشترك بين رموز العناصر التالية: (نتروجين ، نيون ، صوديوم)؟ ثم اذكر عدد التاكسد لكل عنصر.

٦ لماذا تظهر شحنة موجبة على ذرة عنصر الصوديوم بعد فقدانها الكتروناً واحداً؟ وضح ذلك بالرسم.

٧ ما المقصود بالكتلة الذرية للعنصر؟

تفكير ناقده:

١ الجزيئات H_2 و O_2 ، ماذا يمثل الرقم 2 هنا ؟ وضح ذلك بالرسم.

٢ هل تختلف النظائر في صفاتها الكيميائية؟

٣ ارسم ذرة وأيون عنصر النتروجين ، ماذا تتوقع؟ هل سيكون أيوناً موجباً ام سالباً؟ علماً

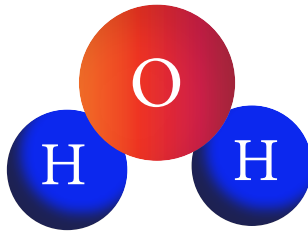
ان عدده الذري = 7 وعدده الكتلي = 14.



المركبات الكيميائية

كيف تتكون المركبات الكيميائية ؟

درسنا ان المادة تتألف من ذرات ، وهذه الذرات قد ترتبط بشكل جزيئات ، وهذه الجزيئات إذا تكونت من ارتباط ذرات متشابهة تطلق عليها اسم جزيء عنصر ، أما إذا تكونت من ارتباط ذرات عناصر مختلفة نطلق عليها جزيء مركب . والمركب مادة ناتجة عن اتحاد عنصرين أو أكثر بنسب وزنية ثابتة بحيث يفقد كل عنصر خواصه الأصلية . فعلى سبيل المثال ، لا يعد جزيء عنصر الأوكسجين مركباً . أما جزيء الماء فيعد مركباً وذلك لأنه يحتوي على عنصرين مختلفين هما الهيدروجين والأوكسجين .



جزيئة ماء

كما ان المركب الناتج له خواص تختلف عن خواص العناصر المكونة له . فعنصر الحديد مثلاً الذي يتألف من ذرات عنصر الحديد (Fe) يتفاعل مع عنصر الأوكسجين (O) الموجود بالهواء الجوي (بوجود الرطوبة) فيتكون صدأ الحديد ، وهو مركب ذو لون احمر مائل إلى البني يتكون على سطح الحديد كنتيجة لتفاعله مع أوكسجين الهواء ، ويؤدي إلى هشاشة الحديد وتلفه .



اللون الاحمر المائل
الى البني يمثل طبقة
صدأ الحديد

الفكرة الرئيسية:

المركبات تتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر بنسب وزنية ثابتة ، وترتبط ذرات المركبات بوساطة روابط كيميائية ، وللمركبات صيغ كيميائية .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ اعرف ان جزي المركب يتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر .

٢ أميز ان خصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكونة له .

٣ اتعرف على بعض الصيغ الكيميائية للمركبات .

٤ اتعرف على بعض انواع الروابط الكيميائية .

٥ اصنف بعض انواع المركبات حسب خواصها .

المفردات:

Ionic bond	الرابطة الأيونية
covalent bond	الرابطة التساهمية
ionic compound	المركبات الأيونية
covalent compound	المركبات التساهمية
chemical formula	الصيغة الكيميائية

ما جزيء المركب؟

سؤال:



كيف تصنف المركبات الكيميائية ؟

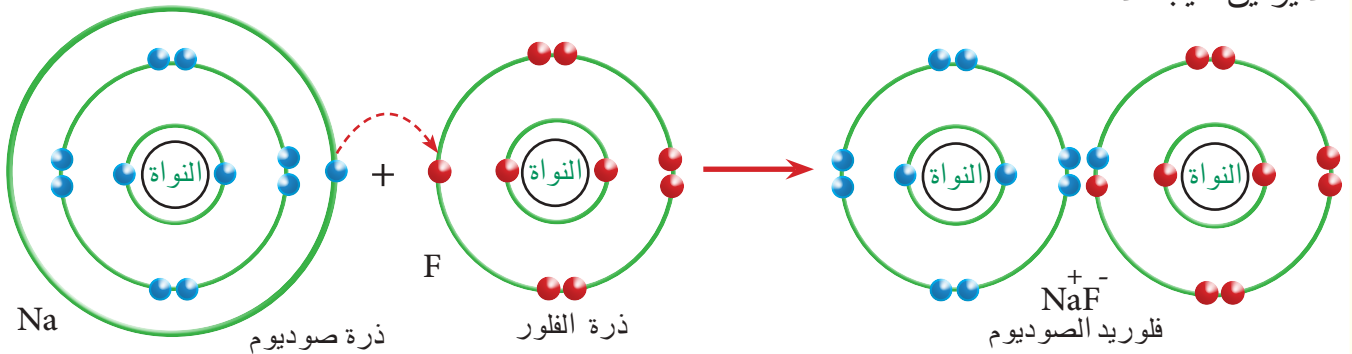
العالم من حولنا يتألف من مركبات كيميائية، وهذه المركبات تتكون من ارتباط ذرات العناصر المختلفة التي ترتبط فيما بينها لتكون جزيء المركب، فاعلم المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية تتألف من هذه المركبات، فمثلاً الملابس التي نلبسها، والطعام الذي نتناوله، والأصباغ التي نستخدمها، والأدوية التي نتناولها، وهذه المركبات تتألف أصلاً من ارتباط العناصر التي يكون عددها محدود في الطبيعة.



نظراً لوجود الملايين من المركبات المختلفة، ولصعوبة تصنيفها، اعتمد علماء الكيمياء على استخدام الرابطة الكيميائية في تصنيفها، فالرابطة الكيميائية هي قوة تجعل الذرات ترتبط معاً، وتقسم هذه الرابطة على نوعين :

١ **الرابطة الأيونية** : وهي الرابطة التي تنشأ بين أيوني ذرتين يختلفان في الشحنة، أي يكون أحدهما موجب الشحنة والثاني سالب الشحنة.

مثال : الرابطة التي تنشأ بين أيون الصوديوم الموجب الشحنة (نتيجة لفقدانه إلكترونًا واحداً من مداره الأخير)، وأيون الفلور السالب الشحنة الذي سوف يكتسب هذا الإلكترون ، حيث تنشأ قوة جذب بين الأيونين نتيجة لاختلاف الشحنات.



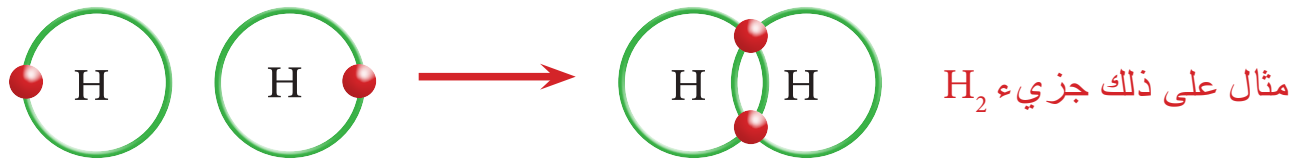
والمركب الناتج (فلوريد الصوديوم) له خصائص تختلف عن خصائص العناصر المكونة له. إضافة إلى ذلك لا يمكن فصل المركب إلى عناصره الأصلية بطرائق الفصل الفيزيائية، وإنما يمكن فصلها إلى عناصره الأصلية بطرائق كيميائية.

ما الرابطة الأيونية، وكيف تنشأ ؟

سؤال:



٢ **الرابطة التساهمية** : وهي الرابطة التي تنشأ بين ذرتين لا تميلان إلى فقدان أو اكتساب الإلكترونات ، إذ تسهم الذرتان بالإلكترونات مداراهما الخارجيين .



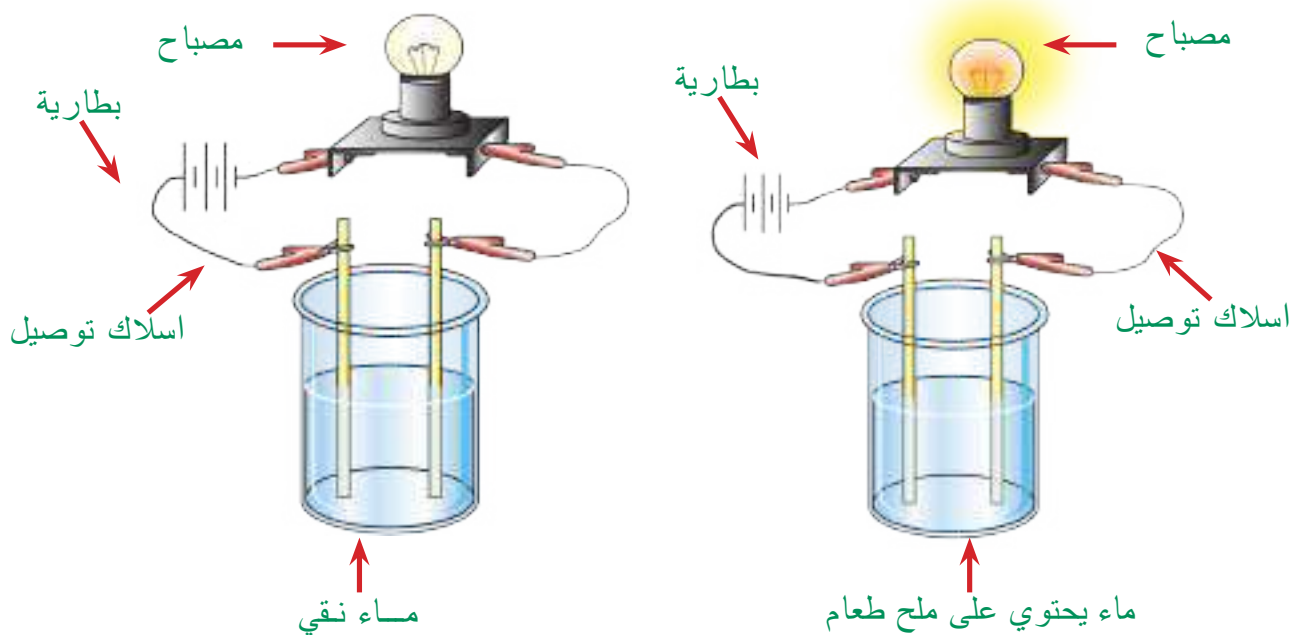
أنواع المركبات الكيميائية

تصنف المركبات الكيميائية اعتماداً على نوع الرابطة بين عناصرها إلى:

١ **المركبات الأيونية** : المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة أيونية. ولهذه المركبات خواص متعددة، حيث تكون أغلبها صلبة في درجة حرارة الغرفة، ولها درجات انصهار عالية. ومن الأمثلة عليها:



العديد من هذه المركبات تذوب في الماء لتكون محلولاً موصلًا للكهربائية، وذلك بسبب كون جزيئاتها أيونية.



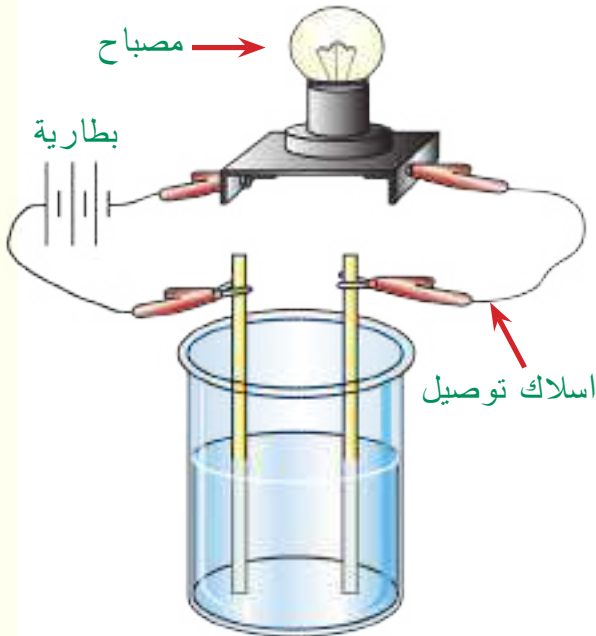
سؤال: ما هي خواص المركبات الأيونية؟

نشاط:



تحرير غاز ثنائي أوكسيد الكربون

١. أنفخ البالون ثم دع الهواء يخرج منه، هكذا يصبح البالون أكثر مرونة.
٢. أضع ملعقة من الخميرة الجافة في القنينة.
٣. أضيف ملعقة من السكر ونصف كأس من الماء الفاتر.
٤. أشد فتحة البالون وأضعها حول فوهة القنينة، بحيث تطوقها.
٥. أراقب التغيرات التي تحصل في مواد القنينة خلال ساعة.
٦. ألاحظ ان الغاز المنبعث عن عملية الاختمار هو ثنائي أوكسيد الكربون الذي يملأ القنينة وينفخ البالون



محلول السكر بالماء غير موصل للكهرباء

٢ المركبات التساهمية: هي المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية. ولهذه المركبات خصائص، تكون مواد صلبة أو سائلة أو غازية، ولها درجات انصهار واطئة.

من الامثلة على المركبات التساهمية غاز ثنائي أوكسيد الكربون والذي يتكون من عنصري الأوكسجين والكربون، ومركب سكر الطعام (الذي نستخدمه في الطعام كتحلية يتكون من عناصر الكربون والأوكسجين والهيدروجين).



عبوات غاز ثنائي أوكسيد الكربون



مركب سكر الطعام $C_6H_{12}O_6$

وهذه المركبات التساهمية ليس لها خاصية التوصيل الكهربائي عند ذوبانها بالماء، فمحلول السكر بالماء غير موصل للكهربائية.

سؤال: ما المركبات التساهمية؟



كيف نعبر عن الصيغ الكيميائية

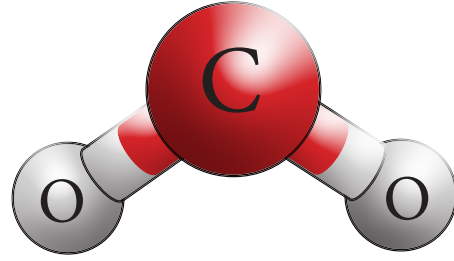
تمثل العناصر بالرموز الكيميائية، لكن المركبات تمثل بصيغة كيميائية وهي صيغة رمزية بسيطة توضح نوع و عدد الذرات التي يتركب منها جزيء واحد من المركب، إذ ان المركبات تتكون من اتحاد العناصر بنسب وزنية ثابتة، وعندما نريد ان نعبر عنها يجب ان نوضح نوع العنصر وعدد ذراته في ذلك المركب.

فالماء يتكون من اتحاد عنصري الهيدروجين والأكسجين، ونعبر عن صيغته (H_2O)، أي ان هذه الصيغة تمثل جزيء واحد من الماء، متكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة، صيغة مركب الماء ثابتة، وللتعبير عن اكثر من جزيئة نستخدم الارقام قبل صيغة المركب. مثال على ذلك ($5H_2O$) يمثل خمس جزيئات من الماء.

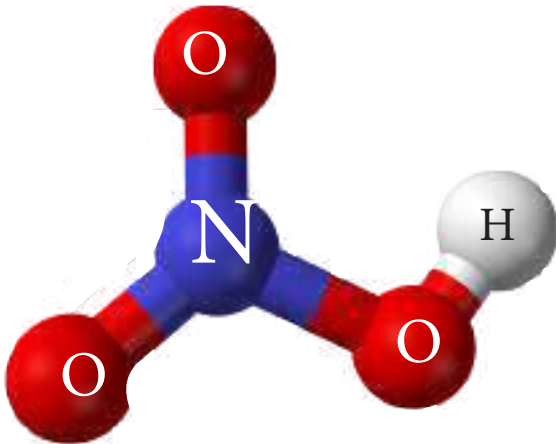
مثال : اذكر نوع وعدد الذرات التي يتالف منها كل من المركبات التالية اذا علمت ان صيغتها الكيميائية (ثنائي أكسيد الكربون CO_2 - الامونيا NH_3 - حامض النتريك HNO_3)
 CO_2 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة كربون واحدة وذرتي أكسجين.



الاشكال للأطلاع



NH_3 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة نتروجين واحدة مع ثلاث ذرات هيدروجين.



HNO_3 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة هيدروجين واحدة وذرة نتروجين واحدة وثلاث ذرات أكسجين.

اذكر نوع وعدد الذرات التي يتالف منها كل من المركبات الآتية :
 CH_4 الميثان ، H_2SO_4 حامض الكبريتيك



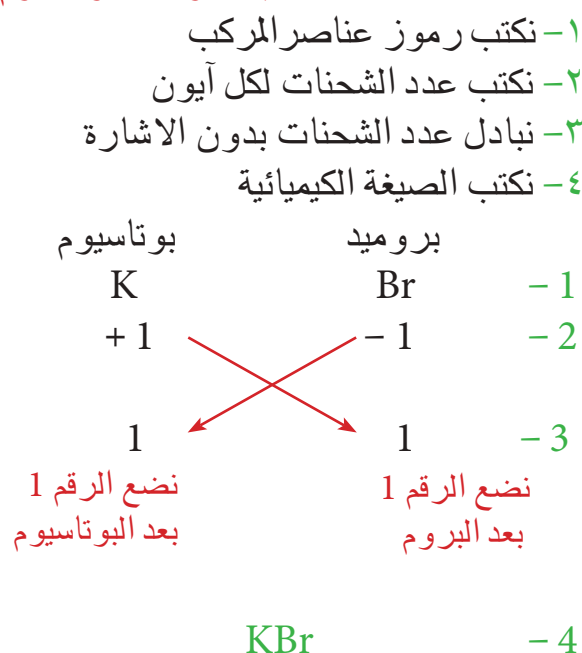
كيف اكتب الصيغة الكيميائية ؟

لكتابة الصيغة الكيميائية لمركب ما يجب معرفة العناصر أو المجاميع الذرية الداخلة في تركيبه من اسم المركب أولاً، ومن ثم اقوم بالتعويض عن رموز العناصر أو المجاميع الذرية ان وجدت .
اما عدد ذرات العنصر أو المجاميع الذرية في المركب فنعتمد على عدد تأكسد العنصر أو شحنة المجموعة الذرية، حيث ان المجموع الجبري لإعداد التأكسد الموجبة والسالبة في الصيغة الكيميائية لجزي المركب يساوي صفراً، فكتابة الصيغة الكيميائية تتبع الخطوات التالية :

طريقة كتابة صيغة مركب فلوريد الألمنيوم



طريقة كتابة صيغة مركب بروميد البوتاسيوم



طريقة كتابة صيغة مركب هيدروكسيد المغنسيوم



طريقة كتابة صيغة مركب كبريتات الأمونيوم



أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الآتية : هيدروكسيد الكالسيوم ، كلوريد المغنسيوم .

سؤال:



الفكرة الرئيسة:

١ ما المركب؟

٢ ما انواع الروابط الكيميائية؟

المفردات:

٣ ما الرابطة التساهمية ، اعط مثلاً عليها مع الرسم؟

٤ ما المركبات الأيونية؟

٥ ما المركبات التساهمية؟

٦ عرف الصيغة الكيميائية ، مع ذكر مثال عليها.

٧ ما القوة التي تربط الذرات معاً؟

تفكير ناقد:

١ لماذا تكون للمركبات الأيونية درجات انصهار عالية؟

٢ ما سبب تكون الروابط الأيونية؟

٣ لا يمكن فصل المركب الا بالطرائق الكيميائية ، فسر ذلك؟



تطبيقات الكيمياء في الحياة

الكيمياء والصناعة



الصناعات الكيميائية وهي التي تهتم بصورة رئيسية في إنتاج انواع مختلفة من المواد الكيميائية، مثل عمليات إنتاج المواد البتروكيميائية، الدواء، البوليمرات، الطلاء، الزيوت. ويتم استعمال علوم الكيمياء والتفاعلات الكيميائية لإنتاج مواد كيميائية جديدة.

وهي تتضمن تغيير المواد الأولية التي يتم الحصول عليها من المناجم والزراعة إلى مواد أخرى مفيدة قابلة للاستعمال في حياتنا اليومية أو كمادة خام لصناعات أخرى.

الكيمياء والطب



تستخدم النظائر المشعة في المجالات الطبية، حيث تستخدم في:

1. تشخيص مكان الانسداد أو الضيق في الأوعية الدموية، حيث يحقن المريض بنظير مشع، ثم تقاس كمية الإشعاع من أماكن مختلفة للوعاء الدموي.
2. علاج الأورام السرطانية بوساطة عنصر الكوبلت المشع، وعلاج النشاط الزائد للغدة الدرقية بعنصر اليود المشع.
3. تعقيم بعض الأدوية والأغذية والحبوب بجرعات محددة من الإشعاعات.



١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

جسيمات تكون ذات احجام اصغر من الذرة .

عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر .

ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة، غير متعادلة كهربائياً ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدان الذرة الكترونا واحداً أو أكثر .

مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائية التي تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تحويها).

المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية.

رابطة تنشأ بين أيوني ذرتين تختلفان في الشحنة، أي تكون احدهما موجبة الشحنة والثانية سالبة الشحنة.

b

١. التوزيع الالكتروني

٢. أيون موجب

٣. النظير

٤. العدد الذري

٥. رابطة أيونية

٦. البروتونات

والنيوترونات

والالكترونات

٧. المركبات التساهمية

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ الجسيمات التي توجد داخل النواة هي:

أ- البروتونات والنيوترونات

ج - الالكترونات والبروتونات

٢ كتلة الذرة تتمركز في :

أ- نواتها

ب- مداراتها الخارجية

ج- الكتروناتها

د- أيونها



٣ العدد الذري يساوي :

أ- عدد البروتونات

ب- عدد النيوترونات

ج- عدد المدارات الخارجية

٤ العدد الكتلي هو :

أ- مجموع عدد البروتونات والنيوترونات

ب- مجموع عدد الإلكترونات

ج- مجموع عدد البروتونات

٥ عنصر أيونه موجب ثنائي الشحنة ، يعني انه :

أ- اكتسب الكترونين ب- فقد الكترونين ج- اكتسب الكترون واحد د- فقد الكترون واحد

٦ نظير العنصر ، نوع من العناصر الكيميائية التي :

أ- تتشابه في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي

ب- تتشابه في صفاتها

ج- تتشابه في خواصها

د - تختلف في عدد المدارات

٧ الصيغة الكيميائية لغاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 :

أ- ذرتين من الاوكسجين وذرة كربون واحدة ب- ذرة كربون واحدة وذرتين هيدروجين

ج- ذرتين كربون وذرة أوكسجين

د- ذرة كربون وذرة أوكسجين

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما سبب اهمال كتلة الإلكترون في حساب كتلة الذرة؟

٢ ما الفرق بين الأيون الموجب والأيون السالب؟

٣ قارن بين خصائص المركبات الأيونية والمركبات التساهمية؟

تفكير ناقد:

١ ما سبب تمركز كتلة الذرة في نواتها؟

٢ ما سبب تكون الرابطة التساهمية بين الذرات؟

٣ النظائر لها صفات وخواص مشتركة على الرغم من اختلافها في عدد النيوترونات

داخل الذرة ، وضح ذلك .

الفصل الثالث: ترتيب العناصر واصنافها

الدرس الأول: الجدول الدوري

الدرس الثاني: الفلزات

الدرس الثالث: اللافلزات واشباه الفلزات

الفصل الرابع: التفاعلات الكيميائية والتعبير عنها

الدرس الأول: التفاعلات الكيميائية

الدرس الثاني: التعبير عن التفاعل الكيميائي

الدرس الثالث: موازنة المعادلات الكيميائية

الدرس الرابع: الكيمياء في حياتنا

تحدث التفاعلات الكيميائية بشكل مستمر في باطن الأرض

المواد والادوات

الاشياء التي تحتاج اليها:

١ ورق مقوى



٢ مقص



٣ قلم



ترتيب العناصر واصنافها

٣
الفصل

نشاط استهلاكي:

ما اهمية الترتيب في التعرف على خواص المواد؟

خطوات العمل:

١ أقطع ورق مقوى على اشكال هندسية وبواقع (٧) لكل شكل هندسي: مربع، مستطيل، مثلث، دائرة وأرقام كل مجموعة بالارقام من (١-٧).

٢ أضع جميع الاشكال دون ترتيب على المنضدة بحيث يكون الوجه المرقم إلى اعلى.

٣ أطلب من احد زملائي ان يبحث عن مربع برقم معين، ثم أسجل الزمن الذي يستغرقه زميلي لايجاد هذا المربع.

٤ أكرر الخطوة (٣) مع زميلين آخرين لايجاد شكل هندسي اخر برقم مختلف مع تسجيل الزمن المستغرق لذلك.

٥ أرتب الاشكال الهندسية في اربعة صفوف افقية مع تسلسل ارقامها من (١-٧).

٦ أكرر الخطوة رقم (٣) مع ثلاث زملاء واسجل الزمن الذي يستغرقه كل زميل لايجاد شكل معين برقم معين.

٧ أعمل جدولاً كما في الشكل التالي لايجاد الوسط الحسابي للأوقات المذكورة في الجدول. ماسبب اختلاف الوسط الحسابي لتلك الأوقات قبل وبعد الترتيب؟ فسر ذلك.



قبل الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي =	

بعد الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي =	

الجدول الدوري

الدرس

جدول مندليف

اعتمد العالم ديمتري مندليف عام 1869 على ترتيب العناصر في دورات افقية ومجموعات عمودية حسب ازدياد كتلتها الذرية، وفي الوقت نفسه تشابهها في الخواص الكيميائية.

H=1	Mg=24	Ni=Co=59
Be=9.4	Al=27.4	Cu=63.4
B=11	Si=28	Zn=65.2
C=12	P=31	?=68
N=14	S=32	?=70
O=16	Cl=35.5	As=75
F=19		Se=79.4
Li=7 Na=23		Br=80
		Rb=85.4
		Sr=87.6

جدول مندليف

لم يقتصر عمل مندليف على ترتيب العناصر بالطريقة الصحيحة فحسب، بل انه نقل العنصر الذي يظهر في المكان الخاطئ إلى مكانه الصحيح في الجدول اعتماداً على كتلته الذرية. اما عبقرية مندليف الحقيقية فقد ظهرت في تركه شواغر للعناصر غير المكتشفة في حينها، حتى انه توقع



خواص خمسة من تلك العناصر وعلى مدى الاعوام الخمسة عشر اللاحقة اكتشفت ثلاثة من هذه العناصر.

الفكرة الرئيسية:

الجدول الدوري مخطط لتنظيم وعرض العناصر ووضعها فيه حسب تشابه وتسلسل خواصها.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أتعرف الى ترتيب مندليف للعناصر.

٢ أصف كيفية ترتيب العناصر في الجدول الدوري.

٣ أحدد الزمر والدورات للعناصر من خلال معرفة العدد الذري للعنصر.

٤ أفهم المعلومات التي يحتويها الجدول الدوري.

المفردات:

Periodical Table	الجدول الدوري
Period	الدورة
Group	الزمرة

سؤال: على ماذا اعتمد مندليف في ترتيبه للعناصر في جدول مندليف؟

الجدول الدوري الحديث

رتب العالم موزلي عام 1913 العناصر في جدول، واعتمد في ترتيبه على قيم الاعداد الذرية لكل عنصر منها، وهكذا اضاف تحديثاً على طريقة مندليف في ترتيب العناصر، ولكنه حافظ على فكرة تحديد موقع كل عنصر في الجدول. لاحظ العالم موزلي تكرار الخواص المتشابهة للعناصر بانتظام وكان هذا الترتيب في الحقيقة اساس الجدول الدوري الحديث.

كيف رتب العناصر في الجدول الدوري الحديث؟

تم الاعتماد في ترتيب العناصر في **الجدول الدوري** وهو جدول يضم العناصر الكيميائية المعروفة مرتبة حسب السلوك والخصائص الكيميائية للعناصر من قبل العلماء على الاسس الآتية:
أولاً: رتب العناصر حسب ازدياد العدد الذري. ووجد ان خواص العناصر تتسلسل بنمط معين تسمى بالدورية، لذا سمي بالجدول الدوري.

ثانياً: تترتب العناصر في صفوف سميت **(الدورة)** تبعاً لزيادة المدارات الالكترونية، حيث يحتوي الجدول الدوري على سبع دورات. فمثلاً عناصر الدورة الأولى تمتلك مداراً إلكترونياً واحداً، وعناصر الدورة الثانية تمتلك مدارين ... وهكذا.

الدورة الثانية

3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

الزمرة الرابعة

6 C Carbon 12.011	14 Si Silicon 28.086	32 Ge Germanium 72.61	50 Sn Tin 118.71	82 Pb Lead 207.2	114 Fl Flerovium [289]
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

ثالثاً: رتب العناصر في اعمدة سميت **(زمرة)** تبعاً لعدد الالكترونات الموجودة في المدار الخارجي لذرات العناصر، حيث يحتوي الجدول الدوري على ثمانية زمر رئيسية، فعناصر الزمرة الأولى تمتلك الكترون واحد في مدارها الخارجي، وعناصر الزمرة الثانية تمتلك الكترونين في هذا المدار ... وهكذا.

تتشترك عناصر الزمرة الواحدة على الاغلب بخواص كيميائية متشابهة، لذا تسمى بعض الاحيان بالعائلة.

والاسم العائلي لكل زمرة مبني على اسم العنصر الأول في عمود هذه الزمرة.
فعلى سبيل المثال، الزمرة الرابعة الاسم العائلي لها هو الكاربون، والزمرة الخامسة الاسم العائلي لها هو النتروجين.

ذرات العناصر في الزمرة الرابعة لها نفس
عدد الالكترونات في المدار الخارجي

سؤال: ما الخاصية التي اعتمد عليها موزلي في ترتيب الجدول الدوري؟



يُتألف الجدول الدوري بشكل عام من سبع دورات، وتُحان زمر رئيسية يرمز لها بالحرف (A)، وعشر زممر فرعية يرمز لها بالحرف (B).

رابعة

الزمرة
الأولى

الزمرة
الثانية

الجدول الدوري للعناصر

عشر زممر عناصر المجموعة B

الزمرة
الثالثة

الزمرة الزمرة الزمرة
السادسة الخامسة الرابعة الثالثة

1 IA 11A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 9	10 VIII 10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IIIA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A																																																																						
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.003	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.060	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948	19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.8	37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.758	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29	55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71 La-Lu Lanthanum-Lutetium 138.905	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.384	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 209	86 Rn Radon 222	87-103 Fr-Og Francium-Oganesson 223-294	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [277]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [271]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [284]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium [288]	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium [294]	118 Uuo Ununoctium [294]

الزمرة
الثانية

الزمرة
الثالثة

الزمرة
الرابعة

الزمرة
الخامسة

الزمرة
السادسة

الزمرة
السابعة

الزمرة
الثامنة

الزمرة
التاسعة

الزمرة
العاشر

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة
العاشرة

الزمرة
الحادية عشر

الزمرة
الثانية عشر

الزمرة
الثالثة عشر

الزمرة
الرابعة عشر

الزمرة
الخامسة عشر

الزمرة
السادسة عشر

الزمرة
السابعة عشر

الزمرة
الثامنة عشر

الزمرة
التاسعة عشر

الزمرة

الفكرة الرئيسة:

- ١ ماذا يسمى الجدول الذي يحتوي على العناصر الكيميائية؟
- ٢ ماذا نسمي كل من الاعمدة الافقية والاعمدة الرأسية في الجدول الدوري؟

المفردات:

- ٣ ما التحديث الذي اعتمده موزلي في ترتيبه للعناصر في الجدول الدوري؟
- ٤ ماذا نسمي النمط الذي يعاد بفترات منتظمة؟
- ٥ أين تكمن اهمية جدول مندليف الدوري؟
- ٦ ما المعلومات المدونة في كل مربع في الجدول الدوري؟
- ٧ اكتب مربع عنصر الفلور Fluorine والذي رمزه الكيميائي F وعدده الذري 9، ومتوسط كتلته الذرية 18.993 .

تفكير ناقد:

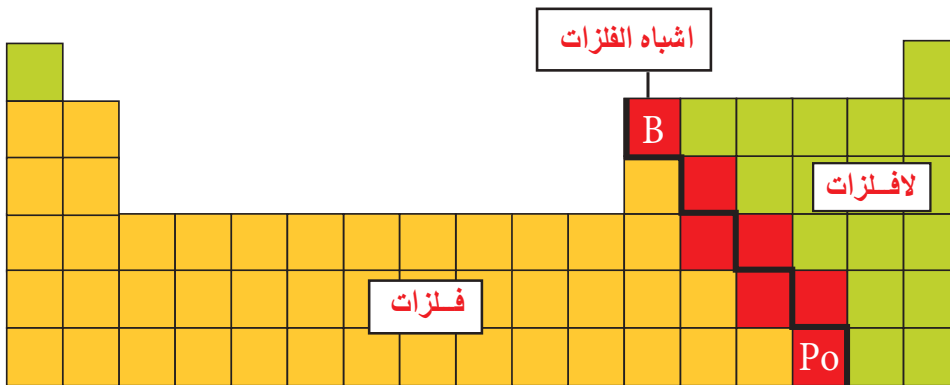
- ١ اذا علمت ان العنصر A يقع في نفس زمرة العنصر B و الذي بدوره يقع في نفس دورة العنصر C. أي عنصرين من العناصر الثلاث تتشابه بخواصها الكيميائية، فسر اجابتك؟
- ٢ إذا كانت لديك ثلاث عناصر هي ${}^5\text{B}$ ، ${}^6\text{C}$ ، ${}^7\text{N}$ اين يكون موقعها في الجدول الدوري، هل تكون في زمرة واحدة أو في دورة واحدة؟ ولماذا؟
- ٣ هل توجد علاقة بين الزمرة والدورة؟

تصنيف العناصر في الجدول الدوري

يقسم الجدول الدوري إلى ثلاث مواقع، فعند رسم خط متعرج في الجدول من عنصر البورون (B) إلى البولونيوم (P_o) فإن هذا الخط يفصل **الفلزات**، وهي العناصر التي تقع إلى يسار الخط المتعرج في الجدول الدوري عن القسمين الآخرين من الجدول الدوري وهي اللافلزات واشباه الفلزات.

وتكون العناصر الواقعة على الخط هي اشباه الفلزات، والتي تقع يمين الخط هي اللافلزات.

يمكن تخيل اشباه الفلزات في الجدول الدوري كدولة صغيرة تفصل بين دولتين، أولها صغيرة هي دولة اللافلزات والآخرى عظمى هي دولة الفلزات.



الفلزات
اللافلزات
اشباه الفلزات

Metals

Alkali Metals

Alkali earth

metals

الفلزات

الفلزات القلوية

الفلزات القلوية

الترابية

المفردات:

الفلزات
الفلزات القلوية
الفلزات القلوية
الترابية

سؤال:

ماذا يمثل الخط المتعرج المرسوم من عنصر البورون (B) إلى عنصر البولونيوم (P_o)؟

الفلزات

نشاط:

التوصيل الحراري للفلزات

١. أملأ كأساً بلاستيكيّاً بالماء الحار .
٢. أضع سلكاً من النحاس في الماء الحار .
٣. بعد دقيقة واحدة، ألمس نهاية سلك النحاس ، أسجل ملاحظاتي والوقت .
٤. أكرر الخطوات السابقة باستخدام سلكاً من الألمنيوم .
٥. أيّ العنصرين يكون أكثر توصيلاً للحرارة ؟



جميع الفلزات مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة ، ماعدا الزئبق يكون في حالته السائلة في هذه الدرجة .
ومن الامثلة على الفلزات هي الرصاص والحديد والنحاس والخرصين .
ومن اهم خواص الفلزات :

- ١ لها بريق معدني ، إذ تعكس الضوء الساقط عليها .
- ٢ تكون جيدة التوصيل للحرارة ، واكثر الفلزات توصيلاً للحرارة النحاس والفضة والألمنيوم .
- ٣ تكون جيدة التوصيل للكهرباء ، إذ يصنعون منها اسلاك التوصيل للتيار الكهربائي مثل النحاس والألمنيوم .
- ٤ تكون قابلة للطرق والسحب ، لذلك تصنع منها صفائح والتي لها استخدامات مختلفة .



معظم الفلزات لها القابلية على التوصيل الكهربائي .
اغلب الاسلاك الكهربائية تصنع من النحاس .



للفلزات بريق معدني يعكس الضوء الساقط عليها
كما هو في هذا الصهريج النفطي .



معظم الفلزات لها القابلية على الطرق والسحب .
تصنع من الألمنيوم صفائح ورقائق لحفظ الاطعمة .



معظم الفلزات جيدة التوصيل للحرارة . لذا تصنع
منها ادوات طبخ الطعام .

سؤال: اذكر خاصيتين للفلزات؟



لماذا تشترك الفلزات في نفس الخواص؟

سبق ان ذكرنا ان الذرات لها الكترونات مرتبة في مدارات حول النواة. والالكترونات التي توجد في مداراتها الخارجية هي التي تحدد خواص العناصر.

الزمر الثلاث الاولى للمجموعة (A) في الجدول الدوري تمتاز بان لها الكترون إلى ثلاث الكترونات في مدارها الخارجي، وهذا العدد القليل من الالكترونات الخارجية هو الذي يعطي لهذه المجموعة الفلزية خواصها، ولكون هذه الالكترونات السالبة بعيدة عن النواة الموجبة لذلك يقل تأثير جذب النواة لها، وتكون قوة الربط بينها ضعيفة، ونتيجةً لذلك نستطيع تغيير شكل الفلز بالطرق دون ان ينكسر، إذ ان ذرات الفلز تنزلق بعضها وراء بعض، وصحيح ان هذه الذرات مرتبطة مع بعضها لكنها لا تشكل تركيب معين أو محدد، وهذا السلوك يجعل الفلزات قابلة للطرق والسحب وقادرة على توصيل الحرارة والكهرباء.

ما أهمية وجود الفلزات ؟

توجد بعض الفلزات كعناصر حرة في الصخور، وتدخل في تركيب القشرة الارضية. حيث يتم استخراج الفلزات من املاحها وخاماتها، ومن ثم تحوّل إلى عناصر نقية. ولكل فلز صفات فيزيائية تميزه عن غيره مثل اللون وشدة اللمعان والصلادة (القساوة).

للفلزات أهمية بالغة في حياتنا، كل منها حسب صفاته الخاصة، فالألومنيوم مثلاً يستخدم في صناعة هياكل الطائرات والابواب والنوافذ. أما النحاس، فيستخدم لصناعة بعض الأواني المنزلية والسبائك والعملات النقدية وأسلاك الكهرباء كما يستخدم الحديد في صناعة المغناط وهياكل السيارات، ويدخل في عملية البناء بينما يستفاد من الذهب في صناعة الحليّ وتعد السبائك من أهم استخدامات الفلزات.



بعض استخدامات الفلزات

اذكر نوعين من الاستخدامات لفلزي النحاس والالمنيوم؟



الفلزات في الجدول الدوري

تتشابه خواص الفلزات في الزمرة (العائلة) الواحدة، وتندرج هذه الخواص في الدورات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين. فعلى سبيل المثال، تقل الفعالية الكيميائية للفلزات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة. وسنتعرف على خواص الفلزات في بعض الزمر التي تحتويها.

الزمرة الأولى (IA)

تسمى فلزات هذه الزمرة **بالفلزات القلوية**، وتبدأ بعنصر الليثيوم (Li) وتنتهي بالفرانسيوم (Fr)، تعد هذه الفلزات الأكثر نشاطاً، وذلك لان ذراتها تمتلك الكترون واحد في مدارها



مركب كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الخارجي، لذا فهي تتفاعل مع الماء والأوكسجين بشدة عالية. ولكونها فعالة جداً، فهي لا توجد بشكل حر وانما في مركبات مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) واغلب مركبات هذه الزمرة فعالة، لذا غالباً ما تخزن الفلزات القلوية في الزيوت لكي لا تتفاعل مع الماء أو الهواء.

3	Li	Lithium	6.941
11	Na	Sodium	22.990
19	K	Potassium	39.098
37	Rb	Rubidium	85.468
55	Cs	Cesium	132.905
87	Fr	Francium	223.020

الزمرة الثانية (IIA)

تسمى **الفلزات القلوية الترابية** وهي أقل فعالية من الزمرة الأولى وتمتلك الكترونين في مدارها الخارجي وتبدأ بالبريليوم (Be) وتنتهي بالراديوم (Ra). وتشترك عناصر هذه الزمرة بتكوين مركبات ذات اهمية، مثل الكالسيوم الذي يدخل في تركيب الإسمنت والطباشير وعظام الانسان.

4	Be	Beryllium	9.012
12	Mg	Magnesium	24.305
20	Ca	Calcium	40.078
38	Sr	Strontium	87.62
56	Ba	Barium	137.327
88	Ra	Radium	226.025



عنصر الكالسيوم الموجود في الحليب هو المكون الاساس لعظامك وأسنانك

لماذا تعتبر الفلزات القلوية أكثر فعالية من الفلزات القلوية الترابية؟



الفكرة الرئيسة:

١ اذكر تصنيف العناصر في الجدول الدوري؟

٢ ما اهم خواص الفلزات؟

المفردات:

٣ ماذا نسمي الخاصية التي تجعل الالمنيوم يستخدم في صناعة ادوات الطهو؟

٤ ما الذي يسبب تشابه خواص الفلزات الموجودة في الزمرة الواحدة؟

٥ لماذا لا توجد الفلزات القلوية والفلزات الترابية بشكل حر في الطبيعة؟

٦ قارن بين الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية من حيث عدد الالكترونات في مدارها

الخارجي؟

٧ ما اهمية عنصر الكالسيوم؟

تفكير ناقد:

١ بأي طريقة تكون الفلزات متشابهة؟ وبأي طريقة تكون مختلفة؟

٢ طلب منك عمل مرآة ليست من الزجاج لوضعها في مكان يتعرض للحصى، اقترح

مادة تصنع منها هذه المرآة، فسر اجابتك؟



الافلزات واشباه الفلزات

الفكرة الرئيسية:

الافلزات عناصر ليس لها لمعان وغير قابلة للطرق والسحب، وريئة التوصيل للكهرباء والحرارة، اما اشباه الفلزات فلها خواص كل من الفلزات والالفلزات.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- 1 أشرح سبب اختلاف خواص الالفلزات عن الفلزات.
- 2 أحدد مواقع الالفلزات واشباه الفلزات في الجدول الدوري.
- 3 أعدد الخواص المهمة للالفلزات واشباه الفلزات.
- 4 أسجل اهمية الالفلزات واشباه الفلزات في حياتنا اليومية.

المفردات:

Nonmetals	ألفلزات
Metalloides	أشباه الفلزات
Semiconductors	أشباه الموصلات

الالفلزات: هي العناصر التي تقع على يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري، فيما عدا الهيدروجين لأنه عنصر منفصل عن باقي عناصر الجدول الدوري لأن خواصه لا تتلائم مع أي مجموعة بسبب سلوكه، لانه يسلك في بعض التفاعلات مسلك فلز وفي بعضها الآخر يسلك سلوك الالفلز. من أهم خواص الالفلزات:

- 1 ليس لها لمعان (بريق معدني) .
- 2 غير قابلة للطرق والسحب، والالفلزات الصلبة دائماً ما تكون هشة وسريعة الكسر، وهي ليست لينة. وكثيراً ما تكون الالفلزات غازات في درجة حرارة الغرفة، والبروم يكون سائلاً في هذه الدرجة.
- 3 رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، كما تمتلك معظم الالفلزات العديد من الالكترونات في الأغلفة الخارجية لذراتها على عكس الفلزات.

لماذا تختلف الالفلزات في خواصها عن الفلزات؟

معظم الالفلزات تحتوي على العديد من الالكترونات في مدارها الخارجي، وهذه الالكترونات ترتبط باحكام مع النواة نتيجة قوى جذب النواة لها، ولهذا السبب فان الالكترونات ليست حرة الحركة، وتميل اغلب ذرات الالفلزات لاستقبال الالكترونات من ذرات العناصر الاخرى لتكوين أيونات سالبة.



البروم لافلز سائل في درجة حرارة الغرفة



الكبريت لافلز ليس له بريق أو لمعان

سؤال: اذكر ثلاث خواص للالفلزات؟

ما أهمية اللافلزات في حياتنا؟

6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999
15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.065	

أنظر إلى يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري في الدورتين الثانية والثالثة واحدد موقع كل من الكربون (C) والنيتروجين (N) والأكسجين (O) والكبريت (S) والفسفور (P).



هذه العناصر الخمسة من اللافلزات لها أهمية كبيرة في حياتنا لأنها تكون الجزء الأكبر من البنية الجسدية لجسم الإنسان، إذ تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.

اللافلزات تكون أكبر جزء من البنية الجسدية للإنسان

اللافلزات تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.

ما العناصر الأساسية من اللافلزات التي لها أهمية في حياتنا؟



أشباه الفلزات

هي العناصر التي تكون الخط المتعرج الفاصل بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري ومنها البورون (B) والسليكون (Si). وتشترك أشباه الفلزات في بعض خواص كل من الفلزات واللافلزات. فكل أشباه الفلزات الصلبة لها بريق لكن ليس كبريق الفلزات نفسها.



السليكون يدخل في صناعة الحاسوب الآلي

ومعظم أشباه الفلزات موصلة للحرارة والكهرباء، ولكنها ليست بدرجة توصيل الفلزات نفسها لذا تسمى في بعض الأحيان بأشباه الموصلات.

وتوصل أشباه الموصلات الكهرباء إذا أضيفت إليها كمية محددة من مواد معينة، فرقائق السليكون مثلاً يدخل في صناعة الخلايا الشمسية وبعض مكونات الحاسوب الإلكتروني.

لماذا تعد أشباه الفلزات مواد شبه موصلة للكهرباء؟



مواقع العناصر في الجدول الدوري وخواصها

نشاط:

ما خواص الفحم؟

١- أكسر قطعة من الفحم وحركها بين أصابعك، وسجل ملاحظاتك.

٢- امسح قطعة الفحم على ورقة، وصف ما يحدث.

٣- أقطع قطعة الفحم بسكين معدنية أو شوكة، وصف ما يحدث.

٤- هل تصف (الكربون) على أساس أنه فلز أو لافلز؟ استخدم ملاحظاتك من هذا النشاط لتفسر أجاباتك.

يمكن التنبؤ بخواص العناصر من موقعها في الجدول الدوري. فعند النظر للعناصر عبر الصف (الدورة) أفقياً أو إلى الأسفل عبر العمود رأسياً (الزمرة)، حيث نجد أن خواص العناصر في الزمر متماثلة فعناصر الزمرة الأولى (IA) كلها فلزات، بينما عناصر الزمرة السابعة (7A) كلها لافلزات، أما عناصر الزمرة الثامنة (8A) عناصر نبيلة.

لا تتشابه عناصر الدورة في خواصها، حيث تتغير خواص العناصر في أثناء الانتقال عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.

تتغير عناصر الدورة الرابعة على سبيل المثال من فلزات نشطة جداً مثل البوتاسيوم (K) والكالسيوم (Ca) إلى فلزات غير نشطة مثل النيكل (Ni) والنحاس (Cu) وإلى أشباه فلزات ولافلزات مثل الزرنيخ (As) والبروم (Br) على التوالي، ويمثل العنصر الأخير في كل دورة بغاز خامل (نبيل) وغاز الكربتون (Kr) هو الغاز الخامل في هذه الدورة.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr



22
Ti
Titanium
47.9



32
Ge
Germanium
72.6



35
Br
Bromine
79.9

العناصر الموجودة في بداية كل دورة. مثل التيتانيوم، تملك خواص فلزية نشطة جداً.

العناصر الموجودة في أول الطرف الايمن، مثل الجيرمانيوم، تملك خواص فلزية غير نشطة نسبياً.

العناصر الموجودة قرب نهاية الطرف الايمن للدورة: مثل البروم يملك خواص اللافلزات.

عند استخدامك الجدول الدوري، اين تتوقع وجود العناصر المتماثلة في خواصها؟

سؤال:



بعض خواص الزمر (العائلة):

الزمرة الثالثة (عائلة البورون)

عنصر البورون (B) هو العنصر الوحيد في الزمرة الثالثة (3A) شبه فلز سريع الكسر ويستخدم في صناعة حامض البوريك الذي يستخدم كمادة مطهرة. الألمنيوم فلز يوجد بوفرة في القشرة الأرضية، والعناصر الأخرى مثل الجاليوم والاندنيوم والثاليوم وهي فلزات أيضاً.



عنصر الألمنيوم



عنصر البورون

5	B	Boron	10.811
13	Al	Aluminum	26.982
31	Ga	Gallium	69.732
49	In	Indium	114.818
81	Tl	Thallium	204.383

الزمرة الرابعة (عائلة الكربون)

الكربون هو العنصر الوحيد اللافلزي في الزمرة الرابعة (4A) وله صور عدة (الفحم، الكرافيت، الماس). ويدخل الكرافيت في صناعة الجزء الأكبر من أقلام الرصاص. والكربون عنصر فريد ومتميز حيث يدخل في تركيب عدد غير محدود من المركبات المختلفة، وتحتوي معظم المركبات الموجودة في الكائنات الحية على الكربون. السيليكون والجرمانيوم من أشباه الفلزات، ومركبات السيليكون توجد بنسبة 60% من القشرة الأرضية. والرصاص والقصدير تعد فلزات أيضاً.



عنصر الجرمانيوم



عنصر السيليكون

6	C	Carbon	12.011
14	Si	Silicon	28.086
32	Ge	Germanium	72.61
50	Sn	Tin	118.71
82	Pb	Lead	207.2

سؤال: ما صور عنصر الكربون؟



الزمرة الخامسة (عائلة النتروجين)

النتروجين عنصر لا فلزي يقع في الزمرة الخامسة (5A) يشكل 78% من مكونات الهواء الجوي، وتحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين لتكوين البروتينات. الفسفور عنصر لا فلزي صلب يدخل في تركيب العظام والاسنان والحامض النووي DNA. وتستخدم مركبات الزرنيخ كمبيد حشري. ويعد الانتيومون شبه فلز اما البزموت فهو فلز.

7	N	Nitrogen 14.007
15	P	Phosphorus 30.974
33	As	Arsenic 74.922
51	Sb	Antimony 121.760
83	Bi	Bismuth 208.980



عنصر الانتيومون



عنصر الزرنيخ



عنصر الفسفور

الزمرة السادسة (عائلة الأوكسجين)

الأوكسجين عنصر لا فلزي يقع في الزمرة السادسة (6A)، ويشكل 21% تقريباً من الهواء، و 60% تقريباً من كتلة جسم الانسان و 50% تقريباً من كتلة القشرة الارضية.

الكبريت عنصر لا فلزي يوجد بكثرة في العراق ويستخدم في صناعة المطاط وحامض الكبريتيك. السيلينيوم عنصر لا فلزي موصل الكهرباء بوجود ضوء الشمس، لذا يستخدم في صناعة اجهزة قياس شدة الاستضاءة.

8	O	Oxygen 15.999
16	S	Sulfur 32.066
34	Se	Selenium 78.09
52	Te	Tellurium 127.6
84	Po	Polonium [208.982]



عنصر السيلينيوم



عنصر الكبريت

لماذا تحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين؟



9	F	Fluorine	18.998
17	Cl	Chlorine	35.453
35	Br	Bromine	79.904
53	I	Iodine	126.904
85	At	Astatine	

الزمرة السابعة (عائلة الفلور)

تسمى الهالوجينات، وهي العناصر الخمسة التي تقع في الزمرة السابعة (7A) في الجدول الدوري وجميعها عناصر لافلزية، والهلوجين، يعني مكون الاملاح، لان الهالوجينات تتحد مع الفلزات لتكوين الاملاح مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).



صوديوم

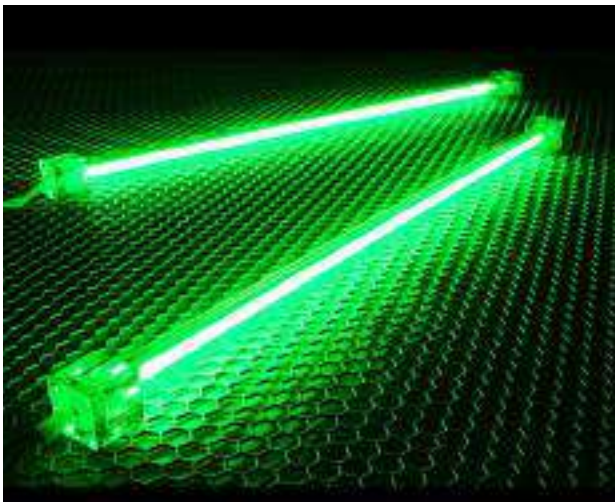
كلور

كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الزمرة الثامنة (عائلة الهيليوم)

وهي عناصر الزمرة الثامنة (8A)، وسميت بالغازات الخاملة النبيلة لأنها لا تتحد مع العناصر الاخرى بسبب كون مداراتها الخارجية ممتلئة. يعتبر الهيليوم ثاني اخف غاز بعد الهيدروجين وتملاً به المناطيد. ويستخدم النيون في صنع مصابيح النيون.

2	He	Helium	4.003
10	Ne	Neon	20.180
18	Ar	Argon	39.948
36	Kr	Krypton	84.80
54	Xe	Xenon	131.29
86	Rn	Radon	222.018



يستخدم النيون في صناعة مصابيح النيون



تملاً المناطيد بغاز الهيليوم بدلاً عن غاز الهيدروجين

ماذا تعني كلمة هالوجين؟

سؤال:



الفكرة الرئيسة:

١ ما خواص اللافلزات؟

٢ اذكر اهم خواص اشباه الفلزات .

المفردات:

٣ ما الزمرة التي تحتوي على العناصر النبيلة؟ ولماذا سميت بالعناصر الخاملة؟

٤ ما الخاصية التي تجعل السيليكون يستخدم في صناعة رقائق الحاسبات الالكترونية؟

٥ قارن بين اللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٦ سم شبه فلز واحد . واذكر الخواص التي يتميز بها ؟

٧ لماذا يستخدم غاز الهيليوم في ملء المناطيد؟

تفكير ناقده:

١ كيف يمكنك توضيح بان اشباه الفلزات ليست فلزات ولا لافلزات؟

٢ ما الذي يجعل خواص اللافلزات في الزمرة الواحدة تتشابه؟

٣ ماذا تتنبأ لتغير الخواص الكيميائية والفيزيائية لعناصر الدورة الواحدة من اليسار إلى

اليمين؟



تطبيقات الكيمياء في الحياة

الكيمياء والبيئة

يعد تدوير فلز الألمنيوم المجمع من النفايات واستخراج الألمنيوم النقي منه أرخص بكثير من استخلاص الألمنيوم من خاماته الطبيعية والمعروفة بالبوكسايت.



يحتاج فصل الألمنيوم من خام البوكسايت إلى طاقة كهربائية أكثر بعشرين مرة من الطاقة الكهربائية اللازمة لتدويره من النفايات الصلبة. لذا عند الحصول على الألمنيوم من تدوير النفايات الصلبة يكون قد حققنا هدفين: الأول، تخليص البيئة من النفايات الصلبة، والثاني، الاقتصاد في استهلاك الطاقة الكهربائية.

الكيمياء والرياضيات

لقد تم اكتشاف جميع العناصر عام 2016 والبالغ عددها 118 عنصراً. منها 93 فلز و 17 لافلز و 8 أشباه فلزات. فلو تم حساب النسب المئوية للأصناف الثلاثة:

$$\text{النسبة المئوية للفلزات} = \frac{93}{118} \times 100 = 78.8\%$$

$$\text{النسبة المئوية لللافلزات} = \frac{17}{118} \times 100 = 14.4\%$$

$$\text{النسبة المئوية لأشباه الفلزات} = \frac{8}{118} \times 100 = 6.8\%$$

وهكذا نجد أن أغلب العناصر الكيميائية هي من صنف الفلزات.

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

- ☐ عناصر يمكن طرقها وسحبها دون ان تنكسر.
- ☐ العناصر الموضوعة في الصفوف الافقية في الجدول الدوري.
- ☐ توضع فيها العناصر التي تمتلك خواصاً كيميائية متشابهة في الجدول الدوري.
- ☐ عناصر لها خواص تشابه خواص الفلزات واللافلزات.
- ☐ العناصر الموجودة على يمين اشباه الفلزات في الجدول الدوري.
- ☐ جدول يحتوي على العناصر الكيميائية ويرتبها حسب تشابه وتسلسل خواصها الفيزيائية والكيميائية.
- ☐ على اساسها سمي الجدول الذي يحتوي العناصر الكيميائية بالجدول الدوري.

b

- ١. الدورية
- ٢. الدورة
- ٣. الجدول الدوري
- ٤. الفلزات
- ٥. الزمر
- ٦. اشباه الفلزات
- ٧. اللافلزات
- ٨. الهالوجينات

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ اغلب العناصر الموجودة على يسار الجدول الدوري هي:

- أ- فلزات ب- غازات ج- لافلزات د- اشباه فلزات

٢ ترتيب العناصر في الجدول الدوري بشكل عمودي يسمى:

- أ- الدورة ب- الزمرة ج- السلم د- العمود

٣ عنصر من العناصر الآتية لا يعد من اللافلزات؟

- أ- حديد ب- كبريت ج- نتروجين د- أوكسجين

٤ أي من الخواص التالية لاتعد خاصية فلزية؟

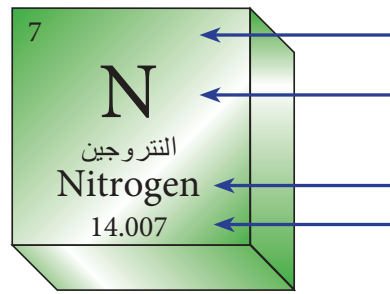
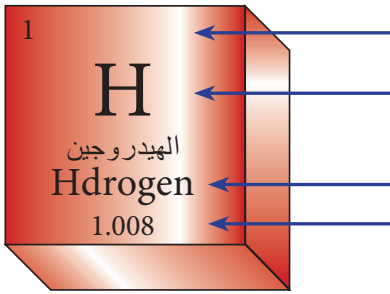
أ-قابلية الطرق ب-عدم التوصيل للحرارة ج-البريق د-التوصيل للكهرباء

٥ زمرة من الزمر الآتية تكون جميع عناصرها غازات:

أ-الفلزات القلوية الترابية ب-الهالوجينات ج-العناصر النبيلة د-الفلزات القلوية

٣- أسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ أكتب المعلومات المؤشر عليها في مربع العناصر الآتية:



٢ اذكر اسماء العوائل الخاصة بالزمر الآتية: الثالثة، الرابعة، الخامسة، السادسة، السابعة، الثامنة.

٣ قارن بين الفلزات واللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٤ لخص مساهمة كل من العالمين التاليين في تطوير الجدول الدوري؟

أ-مندليف ب-موزلي

٥ لماذا تسمى الزمرة الثامنة بالغازات الخاملة؟

تفكير ناقده:

١ بم يتشابه عنصر الهيدروجين مع عناصر الزمرة الأولى (A)؟

٢ كم زمرة يتالف منها الجدول الدوري؟

٣ هل تتشابه خواص الصوديوم اكثر مع خواص الليثيوم ام المغنيسيوم؟ فسر اجابتك .

الاشياء التي تحتاج اليها:

١ قطعة فحم



٢ قدح يحتوي ماء



٣ ملح



٤ بودقة احتراق



تحذير:

احذر عند حرق قطعة من الفحم

نشاط استهلالي:

كيف تستدل على حدوث التفاعل الكيميائي؟

خطوات العمل:

١ أحضر قطعة من الفحم ثم اكسرها، هل تغيرت خواصها.

٢ أضع قطعة صغيرة من الفحم في قدح فيه ماء واطرها لفترة، ثم اخرجها، ماذا حدث لها؟

٣ أضع قليلاً من الملح في الماء وامزجه جيداً، ثم أضع قطعة صغيرة من الفحم في المحلول الملحي واطرها لفترة صغيرة، ثم اخرجها واطرها حتى تنشف، ماذا ألاحظ؟ هل تغير شكلها، لونها، ماذا أسمى التغير الذي وقع عليها؟



٤ أضع قطعة الفحم الصغيرة في بودقة احتراق واحرقها، ماذا ألاحظ؟ وماذا أسمى التغير الذي وقع عليها؟

٥ ماذا يحصل بعد احتراق الفحم، وهل أستطيع إعادة المادة الناتجة إلى ما كانت عليه قبل الاحتراق؟

٦ ماذا أسمى المواد قبل الاحتراق؟ وماذا أسمى المواد بعد الاحتراق؟



ما التفاعل الكيميائي؟

عند حرق ورقة نلاحظ انها تصبح سوداء اللون بعد حرقها ، فماذا حدث لها؟ ولماذا لا يمكن اعادتها إلى صورتها الأولى؟



عندما تعاني المواد من تغيرات بحيث تتكون مواد جديدة تختلف بخواصها عما كانت عليه، يسمى هذا التغير **التفاعل الكيميائي** وهو تغير يحدث على مادة أو مجموعة من المواد مكونةً مادة أو مواد من نوع جديد، حيث تمتلك **المواد الناتجة** خواصاً فيزيائية وكيميائية تختلف عن خواص **المواد المتفاعلة** الأصلية، وذلك بسبب تكسر روابط ذرات جزيئات المواد الأصلية وتكوين مواد ناتجة بروابط جديدة. لذا لا يمكن إعادة اغلب المواد الناتجة إلى ماكانت عليه الا بسلسلة من التفاعلات الكيميائية المعقدة. للتفاعلات الكيميائية اهمية كبيرة في حياتنا، فاحتراق البنزين يولد طاقة تستخدم لتحريك السيارة، وكذلك غذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل غاز ثنائي أوكسيد الكربون مع الماء بوجود ضوء الشمس. والانواع المختلفة من الادوية والمواد الصناعية والاسمدة ماهي الا بعض الامثلة لتحويل مواد أولية قليلة الاستعمال إلى مواد اكثر فائدة، حيث انها تمثل بعض نواتج التفاعلات الكيميائية. كما تؤدي التفاعلات الكيميائية إلى بعض الاضرار كصدأ الحديد وتعفن الخبز أو الفاكهة، واحتراق الغابات.

الفكرة الرئيسية:

التفاعل الكيميائي تغير يحدث على مادة أو مجموعة مواد يؤدي إلى تكوين مادة أو مواد جديدة تختلف بخواصها الفيزيائية والكيميائية عن خواص المواد التي كونتها.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- ١ أفهم كيفية حدوث التفاعل الكيميائي.
- ٢ أحدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل.
- ٣ أستدل على حدوث التفاعل الكيميائي من ظواهر معينة.
- ٤ أعدد اصناف التفاعلات الكيميائية.
- ٥ أذكر امثلة حول أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.

المفردات:

Chemical reaction	تفاعل كيميائي
Reactant materials	المواد المتفاعلة
Product materials	المواد الناتجة

لماذا لا يمكن إعادة المواد الناتجة بعد التفاعل إلى ما كانت عليه قبل التفاعل؟

سؤال

كيف نستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

نستطيع تمييز المواد عن بعضها، ونستدل عليها من خلال اشكالها، لونها، ملمسها، فكيف نستدل على حدوث التفاعل بينها؟

توجد طرائق عدة لمعرفة حدوث التفاعلات أو استمرارها، منها:

١ **الحرارة:** بعض التفاعلات تبعث حرارة عند حدوثها، مثل احتراق الفحم والبنزين وجميع انواع الوقود.



٢ **اللون:** تتغير ألوان بعض المواد أو تختفي أثناء التفاعل الكيميائي، مثل تغير لون الفاكهة أو الخبز عند تعفنها، أو اختفاء لون البروم الأحمر عند تفاعله مع غاز الاستيلين.

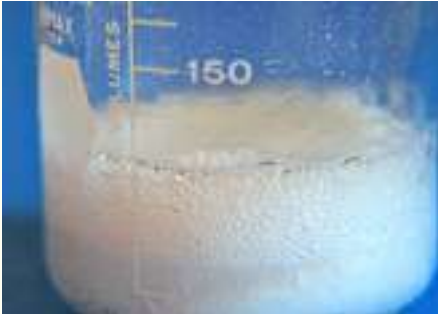


٣ **تحرر غاز:** عند اضافة كمية من الخل إلى خميرة الخبز نلاحظ حدوث ازيز وفوران نتيجة تحرر غاز ثنائي أوكسيد الكربون.

٤ **ذوبان الفلزات (التآكل):** تذوب أو تتآكل بعض الفلزات عند تفاعلها، فعند حفظ الخل في اناء من الالمنيوم نلاحظ تآكل أو ذوبان فلز الالمنيوم تدريجياً.



٥ **الترسيب:** الراسب مادة صلبة وهو عبارة عن مخلوط غير متجانس مع السائل، عند اضافة قطرات من نترات الفضة إلى محلول من ملح الطعام نلاحظ تكون راسب ابيض، مما يدل على حدوث التفاعل.



٦ **الفرقة:** سماع صوت يدل على حدوث التفاعل مثل التفاعلات الكيميائية للالعاب النارية.



٧ **انتاج الطاقة الكهربائية:** بعض

التفاعلات كيميائية تنتج طاقة كهربائية مثل بطارية السيارة والبطاريات الجافة.



سؤال: ما الطرائق التي تثبت لك حدوث تفاعل كيميائي؟



ما انواع التفاعلات الكيميائية ؟

نظرا لوجود عدد هائل من التفاعلات الكيميائية التي تجري طبيعيا أو في المختبرات الكيميائية أو صناعياً، لذا اصبح من الضروري ان تُصنف هذه التفاعلات حسب حدوثها لتسهيل دراستنا اليها وسندرس اربعة انواع منها:



أولاً: تفاعل الاتحاد (التكوين)

عملية اتحاد كيميائي بين مادتين أو أكثر لتكوين مادة واحدة جديدة ومن أمثلتها:
تفاعل غاز الأمونيا وكلوريد الهيدروجين لتكوين مركب كلوريد الامونيوم ، كما موضح في الشكل .



ثانياً: تفاعل التحلل (التفكك)

عملية تحلل مادة واحدة إلى مادتين أو أكثر، مثل تفكك أوكسيد الزئبق الاحمر إلى فلز الزئبق الفضي وغاز الأوكسجين ، لاحظ الشكل .



ثالثاً : تفاعل الاحتراق

تفاعل مادة مع الأوكسجين مكوناً اكاسيد العناصر المؤلفة لجزيئة المادة المشتركة في التفاعل ومحرراً كمية من الطاقة على شكل ضوء أو حرارة ومن أمثلتها.
تفاعل الكالسيوم مع الأوكسجين لتكوين أوكسيد الكالسيوم ، لاحظ الشكل .

سؤال: يتفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين ويتكون ماء. ماذا تقترح ان يدرج هذا التفاعل ضمن انواع التفاعلات اعلاه؟



رابعاً: تفاعل الاستبدال

ويكون على نوعين:

١ استبدال احادي

عملية تفاعل يتم فيها استبدال عنصر في مركب مع عنصر آخر، مثل تفاعل الخارصين مع محلول كبريتات النحاس الازرق، إذ نلاحظ اختفاء لون المحلول الازرق تدريجياً وتاكل لوح الخارصين مما يدل على حدوث تفاعل استبدال، إذ استبدل الخارصين محل النحاس في كبريتات النحاس وتكون كبريتات الخارصين وترسب فلز النحاس، كما موضح في الشكل.



٢ استبدال ثنائي

عملية تفاعل يتم فيها استبدال عنصر في مركب مع عنصر في مركب آخر، مثل تفاعل نترات الفضة مع حامض الهيدروكلوريك حيث نلاحظ تكون راسب ابيض. إذ تم في هذا التفاعل استبدال الفضة في نترات الفضة بالهيدروجين وتكون حامض النتريك، واستبدال الهيدروجين في حامض الهيدروكلوريك بالفضة وتكون الراسب الابيض من كلوريد الفضة، لاحظ الشكل.

نشاط:

اثر المشروبات الغازية في العظام

١. أخذ قدحاً وضع فيه بيضة واحدة.
٢. أسكب مشروباً غازياً في القدح بحيث يغطي البيضة؟
٣. أضع غطاءً على القدح.
٤. أترك القدح لمدة يومين.
٥. أخرج البيضة من القدح وافركها بيدك. ماذا تلاحظ؟
٦. ماذا تستدل من ذلك لأثر المشروبات الغازية في عظام جسم الانسان؟



سؤال: أذكر مثال على تفاعل استبدال احادي ومثال على تفاعل استبدال ثنائي؟

الفكرة الرئيسة:

١ كيف يحدث التفاعل الكيميائي؟ اذكر مثلاً لتفاعل كيميائي مبيناً فيه المواد المتفاعلة والنواتج؟

٢ ما أهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية؟

المفردات:

٣ بين بتجربة تستدل بها على حدوث تفاعل كيميائي بتكون راسب؟

٤ صنف التفاعلات الكيميائية على اساس تفاعل الاستبدال.

٥ ما الفرق بين تفاعلي الاتحاد والتحلل؟ واذكر مثلاً لكل تفاعل.

٦ لماذا يعد البناء الضوئي في النباتات تفاعلاً كيميائياً؟

٧ اذكر الاضرار التي تسببها بعض التفاعلات الكيميائية.

تفكير ناقد:

١ لماذا لانستطيع حفظ الخل في وعاء مصنوع من الالمنيوم؟ ونستطيع حفظه في وعاء زجاجي؟

٢ ما سبب حدوث الفوران عند اضافة الخل إلى خميرة الخبز؟



التعبير عن التفاعل الكيميائي

كيف يعبر عن التفاعلات الكيميائية؟

عندما يريد المهندسون بناء عمارة أو بيت أو مصنع أو جسر فانهم يقومون بالتعبير عن ذلك برسم خرائط توضح ذلك. فكيف يقوم الكيميائيون بالتعبير عن التفاعلات الكيميائية؟ يقسم التفاعل الكيميائي إلى مواد متفاعلة ومواد ناتجة يفصل بينهما سهم يتجه من المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة، ونستطيع التعبير عنه بشكل عام بالطريقة الآتية:



ان هذا التعبير المختصر يبين لنا انواع المواد الكيميائية التي اشتركت في التفاعل والمواد التي نتجت عنه. فكيف نوضح اكثر عن التفاعل الكيميائي؟

يتفاعل الهيدروجين والأكسجين بوجود طاقة لتكوين الماء. ويمكن التعبير عن التفاعل والعوامل التي يحتاجها كالاتي:



ان جميع المواد سواء كانت متفاعلة أو ناتجة قد بينها التعبير اعلاه. ولكن مامقدار ما تفاعل من الهيدروجين مع الأكسجين، ومامقدار مانتج من الماء لا يستطيع التعبير السابق ان يصفه، فاذا استعضنا بالرموز والصيغ الكيميائية عن اسماء انواع المواد فاننا نحصل على:



كما يمكن ان نعبر عن التفاعل السابق عن طريق رسم النماذج الجزيئية يصبح التعبير اعلاه كالآتي:



سؤال: عبر باستخدام الرموز والصيغ الكيميائية عن تفاعل الكربون والأكسجين لتكوين غاز ثنائي أكسيد الكربون ؟

الفكرة الرئيسية:

يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بمعادلة كيميائية بطريقة مختصرة تبين التفاعل الكيميائي بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١) أعرف إلى طرائق التعبير عن التفاعل الكيميائي.

٢) أبين المعادلة الكيميائية الرمزية.

٣) أصمم نموذج لتفاعل كيميائي للتعبير عنه.

٤) أكتب معادلات كيميائية رمزية لتفاعل بعض المركبات.

المفردات:

Chemical equation

المعادلة الكيميائية

عند التعبير عن التفاعل السابق فأنتك تستطيع ان نستنتج ان جزيء هيدروجين اشترك في التفاعل مع جزيء أوكسجين فنتج عن تفاعلها جزيء ماء .

يوضح التفاعل ان الذرات التي اشتركت في التفاعل هي ذرات الهيدروجين والأوكسجين ونتج عن هذا التفاعل جزيء الماء المكون من ذرات الهيدروجين والأوكسجين .

الذرات التي اشتركت في التفاعل	الذرات التي نتجت من التفاعل
H و O	H و O

الذي حدث في المواد المتفاعلة ان الروابط التي تربط ذرات الهيدروجين في جزيء الهيدروجين ، وذرات الأوكسجين في جزيء الأوكسجين قد تكسرت وتم ارتباطها من جديد لتكوين جزيء من الماء . ان هذا التكسر والارتباط لا يمس عدد الذرات الذي بقي ثابتاً في طرفي المعادلة لكل من ذرات الأوكسجين والهيدروجين .

مما سبق يتضح انه يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بـ **المعادلة الكيميائية** كطريقة مختصرة بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والنواتجة ، وكمثال اخر على التفاعل الكيميائي ، ما يحصل لتفاعل الفلور مع الهيدروجين لتكوين فلوريد الهيدروجين كما موضح في الجدول ادناه:

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع الفلور لتكوين فلوريد الهيدروجين
فلوريد الهيدروجين	فلور + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
HF	$H_2 + F_2$	الصيغ الكيميائية
		النماذج الجزيئية
H ، F	H ، F	الذرات

سؤال: باستخدامك الجدول اعلاه وضح تفاعل غاز الأوكسجين مع النيتروجين لتكوين

ثنائي أوكسيد النيتروجين NO_2 ؟

نشاط:



احتراق المغنيسيوم:

- ١- أخذ شريطاً من المغنيسيوم وامسكه بوساطة ماسك حديدي .
- ٢- أقرب شريط المغنيسيوم من لهب مصباح بنزن تلاحظ اشتعاله.
- ٣- أسمى المادة المتكونة من احتراق شريط المغنيسيوم؟
- ٤- اكتب معادلة كيميائية رمزية تعبر عن التفاعل.

ما المعادلة الكيميائية الرمزية؟

يعبر عن العناصر وكذلك عن المركبات بصيغ تركيبية. وعند كتابة رموز هذه العناصر أو صيغ المركبات في المعادلات اعتبرت تمثيلاً لجزيء واحد من هذه العناصر أو المركبات. فمثلاً رمز الحديد هو Fe وهذا الرمز يمثل ذرة واحدة من عنصر الحديد و عند التعبير عنه في المعادلة يمثل جزيء من عنصر الحديد وكذلك باقي العناصر الأخرى، أما عناصر اللافلزات السبعة فيعبر عنها بجزيئي ثنائي الذرة وهي الهيدروجين H_2 والأكسجين O_2 والنتروجين N_2 والكلور Cl_2 والبروم Br_2 والفلور F_2 واليود I_2 حيث يعبر عنها بجزيء ثنائي الذرة، والفسفور يعبر عنه بجزيء رباعي الذرة P_4 ، كذلك اعطيت رموز خاصة للتعبير عن العوامل المساعدة للتفاعل.

فعلى سبيل المثال، عند تفاعل الأكسجين مع الصوديوم لتكوين أكسيد الصوديوم تكون المعادلة الرمزية الكيميائية للتفاعل كالآتي:



كما نستطيع التعبير عن التفاعلات الأخرى بنفس الطريقة فمثلاً:
١ تفاعل الكبريت مع الحديد لتكوين كبريتيد الحديد:



٢ يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع الخارصين لتكوين كلوريد الخارصين وتحرر غاز الهيدروجين ويعبر عن التفاعل كالآتي:



سؤال: عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن تفاعل الهيدروجين مع اليود لتكوين يوديد

الهيدروجين؟



الفكرة الرئيسة:

- ١ ماذا تمثل المعادلة الكيميائية الرمزية ؟
- ٢ ما أهمية التعبير عن التفاعلات الكيميائية بالمعادلات الكيميائية الرمزية؟

المفردات:

- ٣ عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن المعادلات اللفظية الآتية:
 (أ) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{KCl} + \text{O}_2$
 (ب) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 ٤ صنف المعادلات الرمزية الآتية حسب نوع التفاعل:
 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_2$
 $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$
 ٥ عبر بمعادلة كيميائية رمزية تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم .

تفكير ناقده:

- ١ اذا كان لديك المعادلة الكيميائية الرمزية الآتية:
 $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{ZnCl}_2$
 كيف يمكنك من خلالها تفسير حالة التفاعل الكيميائي؟
- ٢ بين من خلال معادلة كيميائية رمزية، ان العناصر التي تشترك في المواد المتفاعلة هي نفسها التي تكون المواد الناتجة.



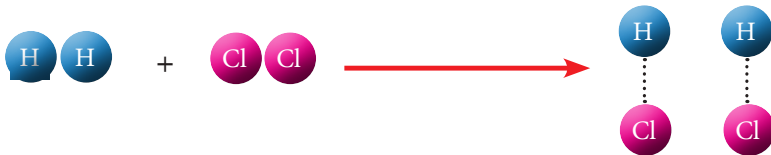
موازنة المعادلات الكيميائية

٣
الدرس

لماذا نحتاج إلى موازنة المعادلات الكيميائية؟

ان **المعادلة الكيميائية** تشبه الميزان ذو الكفتين ، اذ ما يُوضع في كفته اليسرى يجب ان يعادل ما يُوضع في كفته اليمنى ليكون الميزان متوازناً.

فمثلاً تفاعل الكلور مع غاز الهيدروجين ينتج عنه غاز كلوريد الهيدروجين ، وعند تمثيل هذا التفاعل بمعادلة كيميائية رمزية



تلاحظ ان جزيء غاز الهيدروجين متكون من ذرتين وكذلك جزيء غاز الكلور متكون من ذرتين . أما ناتج التفاعل جزيء كلوريد الهيدروجين فيتكون من ذرة كلور وذرة هيدروجين اي ان هنالك ذرة هيدروجين وذرة كلور لم نعبر عنها في ناتج التفاعل ، وعلى اساس قاعدة الميزان يمكن تمثيل التفاعل الكيميائي كالآتي :



أو نستخدم الاختصار كالآتي :



من هذه المعادلة نجد اننا لنزن المعادلة السابقة يجب ان نضرب الناتج $2 \times$ وللتأكد من صحة موازنة المعادلة نتأكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

الذرات	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
هيدروجين	2 ذرة	2 ذرة
كلور	2 ذرة	2 ذرة



اكمل النقص في المعادلة الآتية:

سؤال:



الفكرة الرئيسية:

موازنة المعادلة الكيميائية طريقة حسابية يتم من خلالها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- أوضح كيفية موازنة ذرات كل عنصر في المعادلة الكيميائية.
- أستنتج ان مجموع ذرات العناصر المتفاعلة مساوياً لمجموعها في المواد الناتجة
- أزن بعض المعادلات الكيميائية.

المفردات:

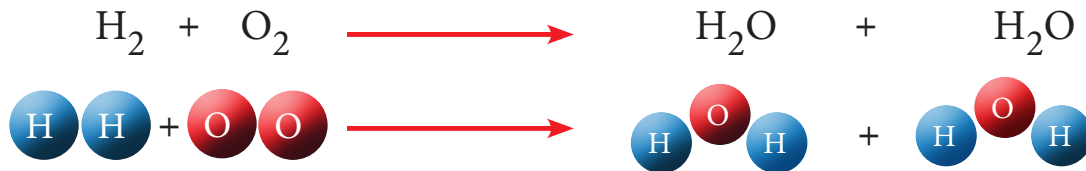
Chemical equation
Balance of chemical
equation

المعادلة الكيميائية
موازنة المعادلة
الكيميائية

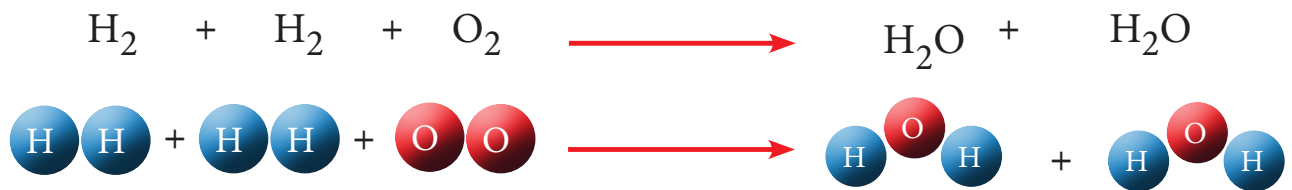
والان لنزن التفاعل الآتي:



نلاحظ ان جزيء هيدروجين مكون من ذرتي هيدروجين تفاعلت مع جزيء أوكسجين مكون من ذرتي أوكسجين فكان الناتج جزيء ماء مكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين أي ان هناك ذرة أوكسجين لم تمثل في الناتج أو بعبارة ادق ان المعادلة غير موزونة، هنا نضاعف أولاً جزيء الناتج لتصبح المعادلة كالآتي:



ومن حساب عدد ذرات العناصر في جزيء الماء بعد الضرب نجد ان عدد ذرات الأوكسجين اصبحت اثنتين اما ذرات الهيدروجين اصبحت اربعاً، ولتصبح المعادلة موزونة يجب ان نضاعف عدد جزيئات الهيدروجين الداخلة في التفاعل لتتضاعف عدد ذراتها بالتالي:



ولهذا تكتب معادلة تفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين لتكوين الماء بشكل موزون كالآتي:



من هذا نجد ان **موازنة المعادلة الكيميائية** طريقة حسابية يتم من خلالها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

وللتأكد من صحة موازنة المعادلة نتأكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

الذرات	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
هيدروجين	4 ذرة	4 ذرة
أوكسجين	2 ذرة	2 ذرة



زن المعادلة الكيميائية الآتية:

سؤال:



طريقة موازنة المعادلة

أولاً: نحسب عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة وعدده في المواد الناتجة مثلاً:



جزيء النتروجين اشتركت منه ذرتان وجزيء الهيدروجين اشتركت منه ذرتان اما جزيء الامونيا تكون من ذرة نتروجين وثلاث ذرات من الهيدروجين .

ثانياً: عند وجود عنصر عدد ذراته مختلف في طرفي المعادلة نوازنه أولاً بمضاعفة العدد الاقل كما في النتروجين نضاعفه أولاً وذلك بضرب جزيء الامونيا بالعدد 2 فتصبح المعادلة:



ثالثاً: نلاحظ بعد الخطوة الثانية العناصر الاخرى في الجزيء التي ضاعفتها هل تغير مجموع ذراتها عن الطرف الاخر من المعادلة . هنا نجد ان الهيدروجين اصبح مجموع ذراته 6 في النواتج ولكن كمادة متفاعلة بقي 2 لذلك يجب ان نضرب جزيئته برقم ليصبح متساوياً من الطرف الاخر وهنا يكون الجواب الصحيح 3 تصبح المعادلة:



وعند حساب عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة نجد: ست ذرات من الهيدروجين وذرتين من النتروجين اشتركت في التفاعل ونتج من التفاعل ايضاً ست ذرات من الهيدروجين و ذرتين من النتروجين من هذا نجد انه لا يحدث خسران في كميات المواد التي تشترك في التفاعل حيث ينتج عنها ما يساويها في النواتج .

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع النتروجين لتكوين الامونيا
امونيا	نتروجين + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
NH_3	$\text{H}_2 + \text{N}_2$	الصيغ الكيميائية
2NH_3	$3\text{H}_2 + \text{N}_2$	الموازنة
جزيئتا امونيا	جزيء نتروجين + ثلاث جزيئات هيدروجين	الجزيئات
ذرتا نتروجين و ست ذرات هيدروجين	ذرتا نتروجين + ست ذرات هيدروجين	الذرات

سؤال: عند احتراق الصوديوم يتكون أكسيد الصوديوم ، عبر عن ذلك بمعادلة كيميائية رمزية



موزونة ، ونظمها كما في الجدول اعلاه .

وعند اخذ مثال اخر كتفاعل يوديد البوتاسيوم والبروم لتكوين بروميد البوتاسيوم واليود تكتب المعادلة



نلاحظ من المعادلة الرمزية انه توجد ذرة بوتاسيوم وذرة يود وذرتا بروم في الطرف الأيسر من المعادلة. اما في الطرف الأيمن هناك ذرة بروم وذرة بوتاسيوم وذرتا يود. ان ذرات العناصر المتغيرة هي اليود والبروم اعدادها غير متساوية في طرفي المعادلة لذا نضاعف عدد ذرات اليود في



ونضرب KBr في الطرف الأيمن بالعدد 2 فتصبح المعادلة موزونة كالآتي:



أما عند احتراق الكربون يتكون غاز ثنائي أكسيد الكربون ، ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الكيميائية الآتية:



نلاحظ ان عدد ذرات العناصر المشتركة في المعادلة هي ثلاث ، ذرة كربون وذرتا أكسجين ، اما في نواتج المعادلة توجد ذرة كربون وذرتا أكسجين ، أي ان المعادلة موزونة ولذا لا تحتاج إلى موازنة.

الرموز الكيميائية المستخدمة في التفاعلات الكيميائية	
الرمز	الاستخدام
+	يستخدم لفصل متفاعلين أو ناتجين.
→	يستخدم لفصل المتفاعلات عن النواتج
⇌	يستخدم بديلا عن السهم السابق → .
⇌	يستخدم بديلا من السهم السابق → في التفاعلات العكسية .
(s)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الصلبة ويوضع بعد الصيغة.
(l)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة السائلة ويوضع بعد الصيغة.
(g)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الغازية ويوضع بعد الصيغة.
(aq)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة مذابة في الماء (محلول مائي) ويوضع بعد الصيغة.
← Δ →	يستخدم لتوضيح احتياج التفاعل للتسخين.
Pt	يستخدم في حالة استخدام عامل حفاز (عامل مساعد) ويكتب فوق أو أسفل السهم (في هذه الحالة البلاتين).

بين عدد الذرات والجزيئات للمواد المتفاعلة والناتجة للتفاعل المعبر عنه بالمعادلة



الكيميائية الموزونة الآتية:

الفكرة الرئيسة:

- ١ بين أهمية موازنة المعادلات الكيميائية؟
- ٢ ما العلاقة بين موازنة المعادلة والميزان ذي الكفتين؟

المفردات:

- ٣ اكتب النواتج للتفاعلات الآتية ثم زن المعادلة الناتجة:



- ٤ يحترق الكالسيوم مكوناً أوكسيد الكالسيوم ، اكتب معادلة التفاعل الموزونة.
- ٥ قارن بين معادلة موزونة وأخرى غير موزونة؟
- ٦ وضح عدد ذرات كل عنصر اشترك ونتج في التفاعل من خلال المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:



تفكير ناقده:

- ١ في المعادلة الآتية هناك نقص في المواد المتفاعلة ، بين ماهي ثم وازن المعادلة:



- ٢ المعادلة الآتية كتبت بشكل خاطئ وضح اين الخطا ثم صححها:



- ٣ بين لماذا لا تحتاج المعادلة الكيميائية الآتية موازنة:



ما أهمية المواد الكيميائية؟

يعد **الماء** من أهم المركبات وأكثرها استخداماً في حياتنا اليومية فهو يشكل من 50-90 % من وزن الكائن الحي كما يشكل 90% من تركيب الدم كما يستخدم المعقم منه للشرب و نستخدمه في غسل أجسامنا وملابسنا والخضروات التي ناكلها ويستخدم في الصناعة بكثرة .

هناك مواد أخرى طبيعية كالحليب وملح الطعام والخضروات والفواكه وبعض العطور كالمسك المستخرج من الغزلان والعنبر المستخرج من حوت العنبر .

وتوجد مواد أخرى مشتقة من المواد الطبيعية كمشتقات الحليب وعصائر الفواكه . كذلك توجد مواد مصنعة كالمطهرات والمعقمات والمنظفات والعطور والحبر .

لذلك نشأت صناعات كثيرة نتيجة لذلك كصناعة الاسمنت والسيارات والطائرات والسكر والزجاج وعمليات تكرير البترول لاستخلاص مكوناته وغيرها من الصناعات .

لذا يمكن تصنيف المواد على أساس وجودها على أنها:

- ١ مواد طبيعية (كالماء ، والحليب) .
- ٢ مواد مشتقة (كالاجبان والعصائر) .
- ٣ مواد مصنعة (كالاسمنت والسكر) .



الفكرة الرئيسية:

للمواد أهمية كبيرة جداً في حياتنا اليومية ويمكن تصنيفها على أساس وجودها على أنها مواد طبيعية أو مصنعة أو مشتقة من مواد طبيعية .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- ١) أناقش أهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا .
- ٢) أصنف المواد على أساس وجودها حولنا .
- ٣) أفهم الخواص الفيزيائية للماء وكيفية تنقيته .
- ٤) أعرف على تركيب الحليب الكيميائي وأهم مشتقاته .
- ٥) أوضح كيفية صناعة الخل .
- ٦) أبين كيفية نشوء النفط العراقي واستخراجه .
- ٧) أعدد بعض المنتجات النفطية وبعض المواد المصنعة من النفط .

المفردات:

Water	الماء
Milk	الحليب
Vinegar	الخل
Crude Oil	النفط الخام

هل يعد الجبن من المواد المشتقة؟

سؤال:



الماء

الصيغة الكيميائية للماء هي H_2O اي انه يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين ترتبط مع بعضها بوساطة روابط كيميائية. عند تحليل الماء كهربائيا يعطي حجمين من هيدروجين وحجماً واحداً من الأوكسجين مما يتفق مع صيغته الكيميائية. الماء المركب الوحيد الذي يتواجد بحالاته الثلاث عند الظروف الاعتيادية كسائل وبخار الماء (غاز) وثلج (صلب)، ويمكن ان يتحول من حالة إلى أخرى اعتماداً على تغير درجة الحرارة، يكون الماء سائلاً بدرجة الحرارة الاعتيادية وعند درجة $0^{\circ}C$ يبدأ بالتحول إلى جليد اما عند درجة $100^{\circ}C$ فيبدأ بالغليان ويتحول إلى بخار.

الماء النقي لالون له وشفاف وسبب تلونه وجود مواد أخرى فيه قد تكون على شكل خليط متجانس أو غير متجانس. وهو عديم الطعم والرائحة وعند ذوبان مواد معدنية فيه تسبب طعماً دون رائحة كما ان الماء يكتسب الحرارة ببطء ويفقدها ببطء مقارنة مع المواد الأخرى.



تعد تنقية المياه سواء لأغراض الشرب أو الاستحمام أو الغسل أو للأغراض الصناعية ضرورة لاحتلال وجود مواد كيميائية أو بكتيريا تسبب الأمراض كالقوليرا. يعالج الماء بوساطة مواد كيميائية كالكلور لقتل البكتيريا وفي بعض البلدان يستخدم الأوزون لغرض التعقيم كما قد تستخدم الأشعة فوق البنفسجية التي لها تأثير في قتل البكتيريا والفيروسات حيث لا تستطيع الأحياء الدقيقة مقاومة التأثير القاتل لهذه الأشعة. تتم تنقية المياه في أغلب المنازل باستخدام المرشحات. ويمكن التخلص من البكتيريا الضارة بغلي الماء لفترة قصيرة قبل استعماله.

سؤال: ما أهم خواص الماء النقي؟



الحليب

الحليب مخلوط متجانس يحتوي مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية منها الماء الذي تتراوح نسبته 87% والدهن وسكر الحليب (اللاكتوز) والفيتامينات والاملاح المعدنية والبروتينات والانزيمات ومواد اخرى . الحليب سائل ابيض مشوب باصفرار خفيف في حالة حليب البقر وبزرقه خفيفة في حالة حليب الجاموس . طعمه قليل الحلاوة كلما كان طازجاً ، لوجود نسبة عالية من سكر الحليب وعند تركه بضع ساعات يتحول سكر الحليب إلى حامض بتاثير البكتيريا فيصبح طعمه حامضياً وتعزى النكهة الغنيه في الحليب للدهن الموجود فيه ، حيث يحتوي الحليب البقري على 3 - 3.5 % دهن بينما حليب الجاموس على 5.5 - 9 % ، ودرجة غليان الحليب البقري اعلى بقليل من درجة غليان الماء . ولان الحليب سائل سريع التلف ، تستخدم الطرائق الآتية لحفظه:

١ **التبريد** : الغرض من ذلك منع تكاثر البكتيريا لكن لا يقضى عليها .

٢ **البسترة** : تسخين الحليب إلى 90°C ثم تبريده مباشرة إلى درجة 10°C لقتل جميع المكروبات ولا تؤثر هذه العملية على قيمته الغذائية .

٣ **الغلي** : للقضاء على جميع المكروبات ، وهذه الطريقة تؤثر على قيمته الغذائية ، وتتلص فيتاميناته .

٤ **التكثيف** : يسخن الحليب إلى 62°C تحت ضغط أو طأمن الضغط الجوي ويتم التخلص من ثلثي ماء الحليب ويحفظ في قناني مغلقة .

٥ **التجفيف** : تسخين الحليب تحت ضغط واطئ جداً إلى ان يتحول إلى مسحوق وتضاف اليه بعض الفيتامينات ويبيع بشكل مسحوق في علب أو اكياس مغلقة .

يمكن تحويل الحليب إلى مواد اخرى اي تشتق منه ، ومن مشتقاته:

١ **اللبن (الروبة)** : يمكن تحضيرها بتسخين الحليب إلى 71°C في فصل الشتاء و 24°C في فصل الصيف ثم تبريدها إلى 21°C وتضاف اليها كمية من لبن قديم بمعدل 2 - 1 % ثم تترك عند نفس الدرجة لمدة 4 - 6 ساعات .

٢ **القشدة (القير)** : يسخن الحليب ثم يترك دون تحريك فتبدأ حبيبات الدهن بالتحرك إلى السطح مكونه طبقة سطحية من الحليب تحتوي على نسبة عالية من الدهن تدعى هذه الطبقة بالقشدة .



٣ **الجبن** : عملية كيميائية حيث يضاف للحليب الساخن خميرة الجبن أو الخل فنلاحظ ظهور قطع متكتلة تفصل بوساطة قماش وتعصر ثم توضع تحت ثقل فتكون قطع الجبن .

٤ **الزبدة** : عملية آلية تستخدم فيها الحركة المستمرة التي تساعد على تجمع والتصاق حبيبات الدهن بحيث تنفصل عن باقي المركبات الاخرى .

سؤال: لماذا يتغير طعم الحليب بعد تركه لفترة من الزمن معرضاً للهواء الجوي؟

الخل

الخل مادة غذائية سائلة ناتجة من تحول المواد السكرية والنشوية من التفاح أو الفواكه عن طريق التخمير إلى حامض الخليك الذي تكون نسبته في الخل من 4-5 % . ويعتمد لون الخل على المصدر الذي يستخلص منه فخل التفاح يكون لونه حسب لون التفاح المستعمل واما الخل المستخلص من الشعير لونه ابيض والمواد الاساسية في صناعة الخل هي التمور أو الفواكه والماء . وتتخلص طريقة صناعة الخل بالاتي:

- ١ يوضع التمر أو الفاكهة مع الماء في أواني خزفية أو فخارية.
- ٢ تغطى الأواني بقماش شاش ويترك لفترة من الزمن لا تقل عن 40 يوما إلى 60 يوما .
- ٣ ما يحدث خلال هذه الفترة ان انواع البكتيريا الموجودة في الهواء الجوي ومنها بكتريا ام الخل تبدأ بالنمو داخل الخليط .
- ٤ يتحول السكر أولاً إلى كحول وعند تكون الكحول يوقف عمل كل انواع البكتيريا عدا بكتريا ام الخل .

٥ تقوم البكتيريا ام الخل بتحويل الكحول إلى حامض الخليك ، الخل الناتج يحتوي على 4-5 % من حامض الخليك .
تكون هذه الطريقة بطيئة لأنها تقتصر فقط على تحويل المساحة المعرضة للهواء من الخليط اما باقي الخليط فلا يتحول الا بعد ان يأخذ دوره في الصعود إلى سطح المخلوط ولذا تحتاج إلى مدة طويلة لتكوين الخل .
الخل بالإضافة إلى انه مادة غذائية الا ان له استخدامات اخرى منها

- ١ . تناول الخل يوميا يقلل من مستوى السكر في الدم .
- ٢ . يستخدم كمطهر للفواكه والخضر قبل استعمالها .
- ٣ . مطهر لسطح الجلد من الراس إلى القدم .
- ٤ . مادة فعالة في تقوية جهاز المناعة .
- ٥ . يساعد في امتصاص الكالسيوم وتقوية صحة العظام .
- ٦ . تناوله يوميا يساعد في التخلص من الوزن الزائد .



سؤال: ما سبب

وجود ألوان عدة للخل ؟

النفط الخام

يمثل النفط اكبر ثروات العراق الطبيعية. وتفترض نظرية نشوئه انه تكون من بقايا نباتات وحيوانات مجهرية بحرية عاشت وماتت ثم ترسبت في قاع البحر منذ ملايين السنين وبتأثير الحرارة الباطنية للارض وضغط طبقاتها تحولت إلى قطرات نفطية تخللت الصخور المسامية وتجمعت في جيوب الصخور غير المسامية فتراكمت وبقيت عائمة فوقها وتعلو هذه الطبقة طبقة غازية.

النفط الخام سائل كثيف زيتي اسود مخضر أو بني داكن ذو رائحة كريهة لايمتزج مع الماء بل يطفو عليه وتركيبه الكيميائي مزيج معقد من مركبات تحتوي على الكربون والهيدروجين (تدعى بالهيدروكربونات) وكذلك عناصر اخرى مثل الكبريت والأوكسجين والنيتروجين تدخل في تركيبه وتختلف نسبها باختلاف مناطق وجوده.

استخراج النفط الخام

بعد معرفة مكان تواجد النفط الذي يتم بواسطة الآلات واجهزة حديثة تثبت له الحفر المعلقة بواسطة برج الحفر للوصول إلى موقع النفط الخام. والحصول على بئر نفطي ثم باستخدام انبوب معدني ينقل النفط إلى الأعلى ويكون مخلوطاً بالشوائب فيتم التخلص من الشوائب أولاً وينقل إلى المصفى (مصفى النفط). يتم فصل المنتجات الرئيسية للنفط الخام بعضها عن بعض على اساس الاختلاف بدرجات الغليان، باستخدام عملية التقطير التجزيئي وتسمى هذه العملية بتكرير النفط. وتنقى هذه المنتجات بمراحل تصنيعية وكيميائية لاحقة لفصل المركبات الكبريتية والنيتروجينية عن بعضها. ومن اهم المنتجات

النفطية التي يتم الحصول عليها من ابراج التكرير:

١. الكازولين المستخدم كوقود للطائرات.
٢. البانزين المستخدم كوقود للسيارات.
٣. الكيروسين (النفط الابيض).
٤. زيت الغاز (المستخدم للديزل).
٥. الغاز المسال.
٦. الاسفلت (القيز).

برج الحفر



كما يستخدم النفط في صناعة بعض الصناعات الكيميائية، منها:

العقاقير الطبية، الدهانات، المبيدات الزراعية، البلاستيكات المنظفات، مستحضرات التجميل، المطاط الصناعي.

سؤال: ما المقصود بعملية تكرير النفط ؟



الفكرة الرئيسة:

- ١ ما أهمية الماء في حياتنا اليومية؟
- ٢ صنف المواد الكيميائية المستعملة في حياتنا من ناحية وجودها؟

المفردات:

- ٣ تحدث بشكل مختصر عن كل من:
 - أ- النفط الخام؟
 - ب- بكتريا ام الخل؟
- ٤ ماذا تسمى عملية تسخين الحليب إلى 90°C ثم تبريده مباشرة إلى 10°C ؟
- ٥ ما درجة غليان الماء النقي؟ وما درجة إنجماده؟
- ٦ عدد بعض المنتجات الرئيسة للنفط في برج التكرير.
- ٧ بين مكونات تركيب الحليب.
- ٨ وضح كيف يمكن الحصول على النفط الخام من البئر النفطي.

تفكير ناقذ:

- ١ فسر لماذا تعد عملية غلي الحليب لحفظه طريقة غير جيدة؟
- ٢ لا يمكن استخدام النفط الخام الا بعد تكريره؟ وضح ذلك.
- ٣ يعد النفط ثروة وطنية مهمة جداً، وضح ذلك.

تطبيقات الكيمياء في الحياة

الكيمياء والصحة

الاملاح المعدنية واهميتها لجسم الانسان

تسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا بالاملاح المعدنية. ويحتاج الجسم إلى 14 نوعاً من الاملاح المعدنية. فالكالسيوم والفسفور يستعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسم وبعض الاملاح يحتاج اليها الجسم بكميات قليلة كالححاس واليود.

الملاح	تأثيره الصحي
الكالسيوم	اسنان وعظام قوية، تجلط الدم
الفسفور	اسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات
الصوديوم	اتزان السوائل في الانسجة، نقل المنبه العصبي
الحديد	نقل الأوكسجين عبر الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء
اليود	نشاط الغدة الدرقية، تحفيز عمليات الايض

الكيمياء والبيئة

- ١ خذ مشروباً غازياً عديم اللون.
- ٢ اسقط في المشروب مسماراً، ماذا يحدث؟
- ٣ اترك المسمار ليوم كامل، ماذا تلاحظ؟
- ٤ فسر تفاعل المسمار مع المشروب الغازي.
- ٥ ما اثر الامطار الحامضية في المواد والجسور والبنائيات؟

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

- ☐ تفاعل كيميائي احد نواتجه دائماً أكسيد العنصر .
- ☐ مركب كيميائي طبيعي لا غنى عنه أو عن منتجاته في وجبات الانسان الغذائية
- ☐ عندما تكون عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة مساوياً لعددها في المواد الناتجة تكون المعادلة الكيميائية.
- ☐ تعبر عن التفاعلات الكيميائية رمزياً.
- ☐ مركب صيغته الكيميائية تتألف من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين .
- ☐ في صناعته يمكن استعمال الفواكه بدلاً من التمر .
- ☐ مركب كيميائي يمثل اكبر ثروات العراق الطبيعية .
- ☐ ازاحة عنصر في تفاعل كيميائي بعنصر في مركب يمثل تفاعل .

b

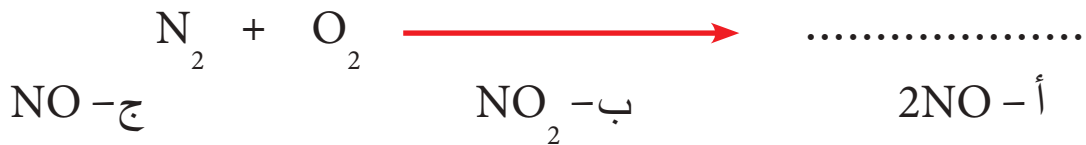
- ١ . متوازنة
- ٢ . الخل
- ٣ . الحليب
- ٤ . الاستبدال
- ٥ . الماء
- ٦ . النفط الخام
- ٧ . الاحتراق
- ٨ . المعادلة الكيميائية

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ تدعى عملية فصل مكونات الرئيسة للنفط الخام عن بعضها البعض

أ - العزل ب - التكرير ج - التنقية

٢ ما المركب الناتج من المعادلة الآتية:



٣ المعادلة الموزونة الآتية تمثل:



٤ الجبن مادة:

أ- طبيعية ب- مشتقة من طبيعية ج- مصنعة

٥ مادة عطرية طبيعية ناتجة من الافرازات الحيوانية هي:

أ- المسك ب- الهيل ج- النفط الخام

٦ العدد الذي يجعل المعادلة الآتية موزونة هو:



أ- 3 ب- 6 ج- 9

٣- اسئلة ذات اجابات سريعة

١ وضح كيفية تكوين الزبدة من الحليب؟

٢ بين بالخطوات كيفية التعبير عن التفاعل الاتي بمعادلات كيميائية رمزية موزونة

(تحلل الماء كهربائياً إلى هيدروجين وأوكسجين)؟

٣ لماذا يعد الخل علاجاً طبياً؟

٤ أذكر انواع التفاعلات الكيميائية مع بيان مثال لكل تفاعل.

تفكير ناقد:

١ ينصح بعدم ترك الحليب معرضاً للهواء الجوي لفترة طويلة دون حفظه ، ما سبب ذلك؟

٢ يصنف تفاعل الكربون مع الأوكسجين لتكوين ثنائي أوكسيد الكربون ضمن صنفين من التفاعلات فما هما؟ ولماذا؟

٣ تعتبر صناعة الجبن عملية كيميائية بينما انتاج الزبدة عملية فيزيائية؟

٤ بين لماذا تستغرق فترة تحضير الخل مدة من 40 - 60 يوم؟

٥ عند تسخين ماء في وعاء معدني أيهما يكتسب الحرارة أولاً الماء ام الوعاء ، ولماذا؟

الفصل الخامس : القوة والضغط

الدرس الأول: القوة

الدرس الثاني: الضغط

الدرس الثالث: ضغط السائل والغاز

الدرس الرابع: مبدأ أرخميدس

الفصل السادس: الحرارة وتمدد الاجسام

الدرس الأول: مفهوم الحرارة

الدرس الثاني: طرائق انتقال الحرارة

الدرس الثالث: اثر الحرارة في المواد

الدرس الرابع: تحولات حالات المادة



يبقى الزورق طافياً على سطح الماء لتعادل القوى المؤثرة فيه . ماالذي يجعله يندفع إلى الأمام أو يتحرك للخلف ؟

١ مغناطيس



٢ حوض مملوء بالماء



٣ مشابك ورق من الحديد



٤ ورقة



نشاط استهلالي:

القوة تؤثر في حركة الاجسام

خطوات العمل:

١ اعمل قارباً صغيراً من الورق واجعله يطفو على سطح الماء، كما موضح في الشكل.

٢ اؤثر في القارب بقوة خفيفة عن طريق دفعه بيدي برفق، وفي اثناء حركته انفخ عليه نفخاً خفيفاً باتجاه حركته، ماذا يحدث لسرعته؟

٣ هل تستطيع تحريك القارب بعيداً عني دون دفعه بيدي أو النفخ عليه؟ لماذا؟

٤ أضع المشابك الحديدية على طرف القارب الورقي الطافي على سطح الماء.

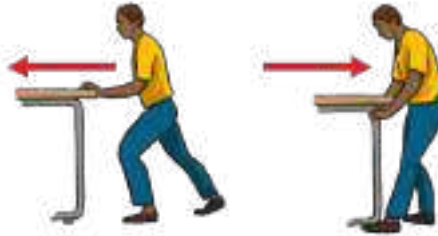
٥ أقرب مغناطيس بالقرب من القارب ثم أحرك المغناطيس باتجاهات مختلفة وألاحظ حركة القارب الورقي.

٦ ما الذي اثر على القارب وجعله يتحرك؟

٧ ما الذي يجعل القارب يبقى طافياً على سطح الماء دون ان يغطس داخل الماء؟

٨ ماذا أحتاج لتحريك جسم ساكن أو لاييقاف جسم متحرك؟

عندما نريد الجلوس على كرسي مائدة الطعام فاننا نسحب الكرسي بعيدا عن مائدة الطعام قبل ان نجلس ، ثم نقوم بدفعه تحت المائدة عند الانتهاء ، اننا تؤثر بقوة في الكرسي لنحركه ، والامر نفسه ينطبق على سائق السيارة عندما يريد تغيير اتجاه سير السيارة التي يقودها فانه يؤثر بقوة على مقود السيارة التي يقودها ، واذا اردنا رفع حقيبتنا المدرسية عن سطح الارض فيجب ان نؤثر عليها بقوة إلى الأعلى . كما ان بعض القوى تسبب تغيير طول الجسم المرن أو شكله ، فعند ضغطنا بقوة على كرة مطاطية سنلاحظ تغير شكلها .



فالقوة (F) هي كل مؤثر يغير أو يحاول ان يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله . تقاس القوة بوحدة تسمى النيوتن (N) . ويعرف **النيوتن (N)** بأنه: قوة جذب الارض لجسم كتلته $(\frac{1}{9.8} \text{ kg})$.

سؤال: ما الذي يلزم لايقاف جسم متحرك؟

اما **الوزن (W)** فهو قوة الجاذبية الارضية التي تؤثر بها الارض في الجسم ، ويساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في تعجيل الجاذبية الارضية .

$$w = m \times g$$

تعجيل الجاذبية كتلة الجسم وزن الجسم

ان مقدار تعجيل الجاذبية الارضية يساوي $9.8 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$

احسب قوة الجاذبية الارضية على حقيبتك المدرسية ذات الكتلة 6kg؟

الحل: هذه القوة تساوي وزن الحقيبة (w)

$$w = m \times g$$

$$w = 6 \times 9.8 = 58.8 \text{ N}$$



الفكرة الرئيسية:

للقوى ميزات عدة ولها تأثيرات مختلفة على الاجسام .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

- ١ أصف انواع القوى .
- ٢ أوضح كيف تؤثر القوى في الاجسام .
- ٣ أحدد محصلة القوى عندما يخضع الجسم لأكثر من قوة واحدة .
- ٤ أقارن بين القوى المتزنة والقوى غير المتزنة .
- ٥ أحدد انواع القوى .

المفردات:

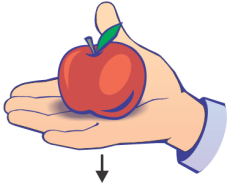
Force	القوة
Newton	النيوتن
Weight	الوزن
contact force	قوى التماس
field force	قوى المجال
Resultant force	محصلة القوى
balanced force	القوى المتزنة
unbalanced force	القوى غير المتزنة



يمكنك قياس مقدار القوة باستخدام الميزان النابضي، إذ يزداد طول نابض الميزان النابضي بزيادة القوة المؤثرة، وعند تعليق جسم كتلته 1kg مثلاً، فإن مقدار القوة التي يقيسها الميزان النابضي تساوي 9.8N كما يظهر في الشكل.

سؤال: ماذا تقيس استطالة الميزان النابضي؟

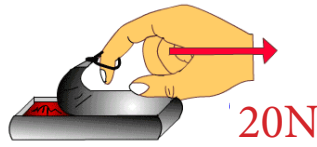
كم نحتاج من القوة؟



إذا رفعت تفاحة كتلتها 100g من الأرض إلى سطح طاولة فإن القوة اللازمة لرفعها تعادل 1N تقريباً (لاحظ الشكل)، أما إذا رفعت كيس يحتوي على 10 تفاحات فإن القوة اللازمة لرفعها تعادل 10N تقريباً. ويختلف مقدار قوة الدفع أو السحب باختلاف استخداماتها كما في الأمثلة الآتية:



القوة المؤثرة على كرة التنس.



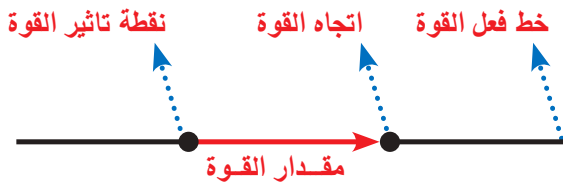
القوة اللازمة لفتح علبة أغذية محفوظة.



القوة اللازمة لاضاءة مصباح كهربائي.

كيف تمثل القوة بالرسم؟

تُعد القوة من الكميات الاتجاهية التي يحتاج عند تعيينها ذكر مقدارها واتجاهها، ولغرض تمثيل القوة (F) يرسم سهم يمثل عناصرها الأربعة الآتية:



- ١ نقطة تأثير القوة: يمثلها بداية السهم.
- ٢ خط فعل القوة: يمثلها الخط الذي ينطبق عليه السهم.
- ٣ مقدار القوة: يمثلها طول السهم.
- ٤ اتجاه القوة: يمثلها رأس السهم.

إذا أردنا تمثيل قوة خط فعلها أفقي مقدارها 20N تؤثر في جسم باتجاه الشرق، نتبع الخطوات الآتية:

ارسم المستقيم OX باتجاه الشرق، كما موضح في الشكل.
اختر مقياس رسم مناسب وليكن 5N/cm ، أي أن كل 5N تمثل به 1cm على الرسم.
حدد طول متجه القوة بالاعتماد على مقياس الرسم 5N/cm .



$F=20\text{N}$ شرقاً، تمثل به 4cm شرقاً على الرسم.



سؤال: إذا قمت بسحب جسماً معيناً بحبل، فاين هو موقع نقطة تأثير القوة؟

نشاط:



تحديد قوى التماس وقوى المجال.

١. أدع كرة تنس تفلت من يدي لتسقط إلى الارض .
٢. ألاحظ ارتدادها وصعودها نحو الأعلى بعد ارتطامها بالارض .
٣. أكرر العملية من على ارتفاعات مختلفة .
٤. ما الذي يجعل الكرة تغير اتجاهها وكذلك سرعتها بعد ارتدادها وتعود لترتفع إلى الأعلى؟
٥. في أي حالة تكون القوة المؤثرة في الكرة من نوع قوى التماس وفي أي حالة تكون القوة من نوع قوى مجال؟



تصنيف القوى:

تصنف القوى بحسب تأثيرها على الاجسام فتكون اما بشكل مباشر وتسمى قوى التماس او بشكل غير مباشر وتسمى قوى المجال .

قوى التماس هي قوى تأثير بين الاجسام ناتجة عن تماس مباشر بينهما ، مثل شد نابض حلزوني بقوة اليد أو قوة دفع اليدين لعربة محملة بالاثقال أو قوة كبس اليد لكرة مطاطية .

قوى التماس



قوى المجال (قوى تأثير عن بعد):

هي قوى تؤثر عن بعد دون تماس فعلي بين الاجسام كالقوة المغناطيسية الناتجة من تنافر أو تجاذب الاقطاب المغناطيسية أو جذب المغناطيس للمسامير والقوى الكهربائية الناتجة من تجاذب أو تنافر الشحنات الكهربائية أو قوى الجاذبية بين الكتل ، كما موضح في الاشكال .



قوة الجاذبية



القوة المغناطيسية



القوة الكهربائية

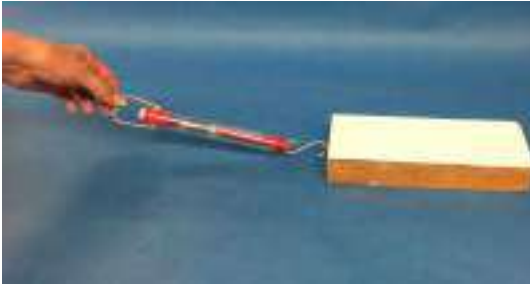
ما تأثير القوى في حركة الاجسام؟

نشاط:



ما الذي يجعل الاجسام تتحرك؟

١. أضع كتاب موضوع في كيس من النايلون على طاولة ملساء.
٢. أحرك الكتاب بعيدا عني، ثم احركه باتجاهي.
٣. هل استطيت تحريك الكتاب دون لمسه بيدي أو بأية اداة؟
٤. ما الذي اثر في الكتاب فجعله يتحرك؟
٥. اذا كان ما تبذله يسمى قوة، ما نوع القوة في الحالتين؟
٦. استعمل الميزان النابضي لقياس مقدار القوة اللازمة لتحريك الكتاب بسرعة ثابتة.
٧. ماذا نحتاج لتحريك أو ايقاف جسم ما؟



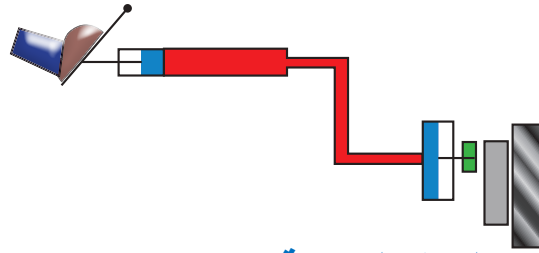
ترتبط الحركة بالقوة، فالجسم المتحرك بسرعة ثابتة يجب ان تؤثر فيه قوة لكي توقفه، فاذا لم تؤثر عليه قوة استمر في حركته بسرعة ثابتة في الاتجاه نفسه، لذلك يمكن القول ان:

١ القوة تنشئ حركة:

فعند ركل كرة القدم بقوة، تجعل الكرة الساكنة تكتسب سرعة معينة فتتحرك.



٢ القوة توقف الحركة: عند ايقاف السيارة المتحركة باستعمال الفرامل، يحصل تباطؤ بالحركة ثم ما تلبث ان تقف السيارة.



٣ القوة تغير اتجاه الحركة: عند رمي كرة المنضدة بالمضرب فان الحركة يتغير اتجاهها بتأثير القوة فيها.



سؤال:



كيف يمكنك زيادة سرعة ارجوحة يجلس فيها شخص؟ وكيف يمكنك انقاص سرعتها؟

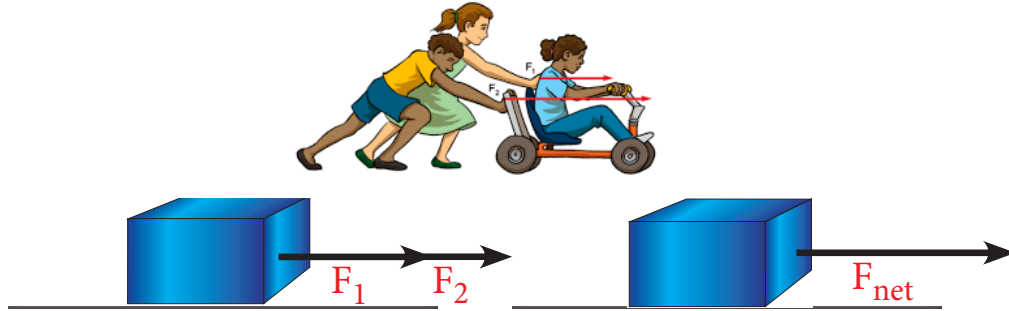


ماذا يحصل عندما تؤثر قوى عدة في جسم؟

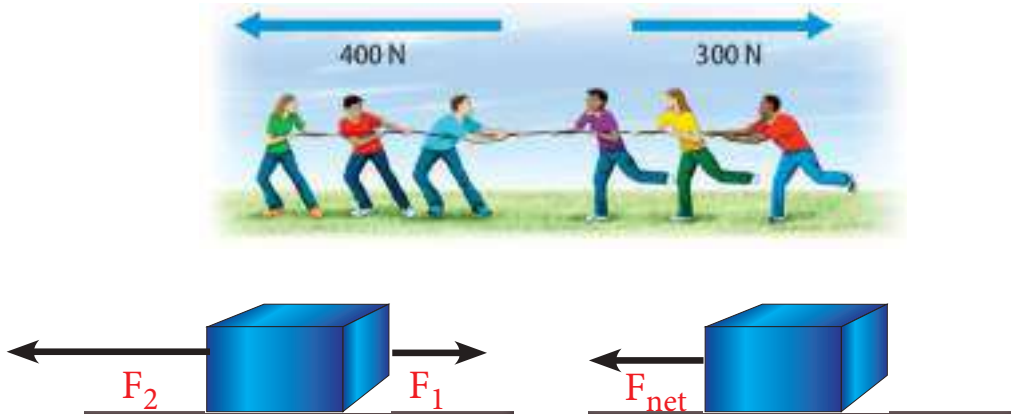
عادة ما يحصل ان اكثر من قوة واحدة تؤثر في جسم ما ، والجسم الذي تؤثر فيه عدة قوى في ان واحد وفي نقطة واحدة فان تاثير هذه القوى مجتمعة يسمى **محصلة القوى** (F_{net}) .

كيف يمكنك ايجاد محصلة القوى؟ الجواب يعتمد على اتجاه القوى المؤثرة في الجسم .

◀ **عندما تكون القوى لها الاتجاه نفسه:** اذا دفعت انا وزميلي دراجة في آن واحد وباتجاه واحد وكما موضح في الشكل فاتجاه قوة دفع كل منهما للدراجة هو نفسه ، ولحساب محصلة القوى (F_{net}) تجمع القوتان F_1 ، F_2 ويكون اتجاه القوة المحصلة باتجاه القوتين F_1 ، F_2 .



◀ **قوى باتجاهين متعاكسين:** لاحظ الأولاد يشدون الحبل بقوة كما في الشكل ، وللقوتين اتجاهين متعاكسين ، ولايجاد محصلة القوى (F_{net}) ، نطرح القوة الصغرى (F_1) من القوة الكبرى (F_2) ويكون اتجاه محصلة القوى (F_{net}) باتجاه القوة الاكبر .



أما إذا اثرت قوتان متساويتان في الحبل وباتجاهين متعاكسين ، فان القوة المحصلة تساوي صفراً ، ففي الشكل تلاحظ ان القوتان لهما المقدار نفسه 300N باتجاهين متعاكسين .



سؤال: لماذا يجب معرفة مقدار واتجاه جميع القوى المؤثرة في الجسم عند ايجاد محصلة القوى؟



ما القوى المتزنة ؟ وما القوى غير المتزنة؟

عند معرفتك محصلة القوى المؤثرة في جسم ما ، بإمكانك تحديد تأثير محصلة القوى في حركة الجسم ، قد تكون القوة المؤثرة في جسم ما متزنة او غير متزنة ويمكن تحديد ذلك من معرفة مقدار محصلة القوى المؤثرة عليه.

القوى المتزنة:

عندما تدفع انت وزميلك جسما معيناً بالقوة نفسها وباتجاهين متعاكسين تكون محصلة القوى المؤثرة في الجسم تساوي صفراً ($F_{net}=0$) ، فالقوى تكون متزنة ، لاحظ الشكل ادناه .
والقوى المتزنة لا تسبب تغيراً في حركة الجسم المتحرك فالجسم الساكن يبقى ساكناً ، والمتحرك بسرعة ثابتة يستمر على حركته ، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية .



القوى غير المتزنة:

عندما تكون محصلة القوى المؤثرة في جسم ما لا تساوي صفراً ($F_{net} \neq 0$) تكون هذه القوى غير متزنة وينتج عنها تغير في حركة الجسم ومن الممكن ان يتغير مقدار السرعة أو اتجاهها ، ومثال على ذلك حركة كرة القدم ، اذ يطبق عليها قوى غير متزنة عندما يركلها اللاعبون .



ما الفرق بين القوى المتزنة والقوى غير المتزنة؟



الفكرة الرئيسة:

١ ما القوة؟ وما عناصرها عند تمثيلها بالرسم؟

٢ ما تأثير القوى في حركة الاجسام؟

المفردات:

٣ لرفع جسم موضوع على سطح الارض يجب ان تؤثر فيه بقوة اكبر من وزنه ، لماذا؟

٤ اعطِ مثالاً على قوة غير متزنة تسبب تغيير الحركة ومثالاً على جسم يخضع لقوى متزنة؟

٥ وضح الفرق بين قوى التماس وقوى المجال؟

٦ يدفع صبي عربة بقوة 8N شرقاً ، وفي الوقت نفسه يدفع صبي آخر العربة نفسها بقوة

7N غرباً ، ما محصلة القوتين؟

٧ متى تكون محصلة قوتين:

أ- اكبر ما يمكن؟ ب- اصغر ما يمكن؟

٨ ما الذي تستطيع القوى ان تغيره عندما تؤثر في جسم ما؟

تفكير ناقد:

١ عند ايجاد محصلة القوى يجب ان تعرف اتجاه كل القوى المؤثرة في جسم ما ، لماذا؟

٢ عند رمي حجر إلى الأعلى يتوقف لحظة ثم يسقط ، ما اسم القوة المؤثرة فيه عند تلك

اللحظة؟

٣ اذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ثابتة المقدار فهل يلزم ان تكون واقعة تحت تاثير قوة متزنة؟

ما الضغط؟ للضغط تطبيقات عدة ألاحظها في حياتي اليومية، فالنجار يستطيع ان يدخل الطرف الحاد للمسمار بسهولة في الخشب بدلا من الطرف العريض، وعملية قطع اللحم والخضروات تصبح اكثر سهولة عند شحذ السكين، الامر نفسه يحصل عندما تغوص حوافر الحصان في الرمل، بينما لا يغوص خف الجمل في الرمل نفسه، مع العلم ان وزن الجمل اكبر من وزن الحصان.



يلاحظ ان الضغط ينقص بزيادة مساحة السطح الذي تتوزع عليه القوة، ويزداد بنقصان السطح الذي تتوزع عليه القوة.

العوامل المؤثرة في الضغط:

- ١ القوة العمودية المؤثرة في السطح.
 - ٢ مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة.
- وعليه يعرف **الضغط**: القوة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة.

الضغط (P) = القوة المؤثرة عموديا في السطح (F) / المساحة التي تؤثر فيها القوة (A).

$$P = \frac{F}{A}$$

F تمثل مقدار القوة المؤثرة، وتقاس بالنيوتن (N). A مساحة السطح و تقاس بالمتر المربع m^2 . ويقاس الضغط (P) بوحدات **الباسكال (Pa)** وهي تساوي $\frac{N}{m^2}$.

سؤال: لماذا تكون اطارات سيارات النقل الثقيلة عريضة وعددها كبير؟

جسم وزنه 200N يستند إلى سطح افقي مساحته $0.01m^2$ ، احسب الضغط؟

الحل: $P = \frac{F}{A} \longrightarrow P = \frac{200}{0.01 m^2} = 20000 \frac{N}{m^2} = 20000 Pa$



الفكرة الرئيسية:
يرتبط الضغط بالقوى المؤثرة ومساحة سطوح الاجسام.

نتائج التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

- ١ أتعرف على مفهوم الضغط.
- ٢ أوضح العلاقة بين الضغط والمساحة السطحية.
- ٣ أحدد العوامل التي يعتمد عليها الضغط.

المفردات:

Pressure
Pascal

الضغط
باسكال

نشاط:



ما العلاقة بين الضغط والمساحة السطحية؟

ادوات النشاط:

كتل متساوية بشكل اقراص معدنية ومساحة الاقراص (4-8-12-16cm²)، طين اصطناعي، ميزان رقمي، مسطرة.

خطوات العمل:

١. اضع القرص ذو المساحة الصغيرة والمصق بقطعة الطين الاصطناعي فوق الميزان الرقمي.

٢. اقوم بالضغط بيدي على القرص الملتصق بالطين الاصطناعي، إلى ان يسجل الميزان 30kg واستمر بالضغط للحظات عدة بعدها ارفع القرص والاحظ مقدار العمق واقوم بقياس العمق الناتج بالمسطرة؟

٣. اكرر الخطوة (2) باستعمل قرص اخر ذو مساحة اكبر واضغط إلى ان يسجل الميزان قراءة 30kg، واحسب العمق بوساطة المسطرة، ماذا الاحظ؟

٤. استعمل قرص اخر اكبر مساحة من السابق إلى ان يسجل الميزان قراءة 30kg جديدة ايضاً، واقيس العمق الجديد بوساطة المسطرة.

٥. وبعدها اكرر واقيس العمق لبقية الاقراص.

٦. هل اختلف وزن الجسم الضاغط على سطح الطين الاصطناعي في الحالات جميعها؟

٧. ما العلاقة بين وزن الجسم (قوة ضغط اليد) على سطح الطين الاصطناعي في الحالات جميعها؟



تلاحظ من معادلة الضغط السابقة ان الضغط يعتمد على مقدار القوة، والمساحة التي تؤثر فيها القوة.

لنأخذ حالة الشاب الذي يبلغ وزنه 585N :

عندما يكون واقفاً على

كلتا قدميه، وتكون مساحة

التماس مع الارضية

450cm²، يكون الضغط

مساوياً إلى:



$$P = 585 / 450 = 1.3 \text{ N/cm}^2$$

بينما عندما يقف

الشاب على اطراف

اصابع كلتا قدميه، تكون

مساحة التماس مع

الارضية 20cm²:



$$P = 585 / 20 = 29.25 \text{ N/cm}^2$$

وعندما يقف الشاب

على طرف اصابع

احدى قدميه، تكون

مساحة التماس مع

الارضية 10cm²،

يكون الضغط مساوياً إلى:



$$P = 585 / 10 = 58.5 \text{ N/cm}^2$$

سؤال:



لا تنفجر البالونة المملوءة بالهواء عند

وضعها على مجموعة كبيرة من المسامير، عند التأثير

فيها بقوة اليد، فسر ذلك؟



الفكرة الرئيسة:

- ١ ما الضغط ، وما هي وحدة قياسه؟
- ٢ ما العوامل المؤثرة في الضغط؟

المفردات:

- ٣ ما سبب ربط الجروح بربطة عريضة؟
- ٤ لماذا تجد صعوبة في حمل حقيبتك المدرسية التي لها حزام مصنوع من سلك رفيع وقوي؟
- ٥ وضح سبب تصميم اعمدة البنايات لتكون عريضة من الاسفل ويقل سمكها كلما ارتفعنا إلى الأعلى .
- ٦ قوة مقدارها 50N أثرت في مساحة مقدارها $2m^2$ ، ما مقدار الضغط المسلط على هذه المساحة؟

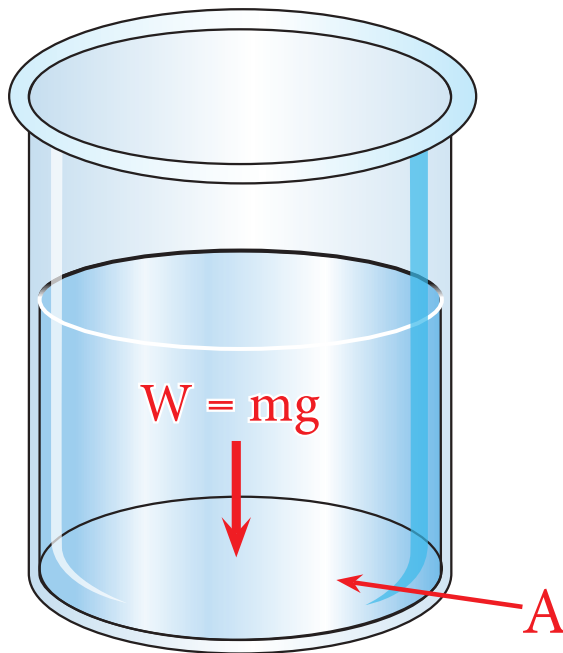
تفكير ناقد:

- ١ لماذا تكون أبرة المحقنة الطبية وأبرة الخياطة لها نهايات حادة؟
- ٢ ما الفائدة المتوخاة من وضع سرفة حول عجلات الدبابات وبعض المكائن الزراعية؟
- ٣ ما سبب وضع الواح عريضة تحت عجلة السيارة لخراجها عند غوصها في الارض الرخوة أو الطينية؟



ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط السائل؟

يختلف الضغط الذي تسطه الاجسام الصلبة عن ضغط السوائل ، اذ ان ضغط الاجسام الصلبة يكون دائماً متجهاً إلى الاسفل ، في حين ان السوائل لها ضغطاً على قاعدة الاناء الذي يحتويها ، أي ان **ضغط السائل** الساكن هو وزن عمود السائل على مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي للسائل ، كما يسلط السائل ضغطاً على جدران الوعاء الذي يحتوي السائل يسمى **الضغط الجانبي** ، ويكون ضغط السائل الساكن متساوٍ في جميع النقاط التي تقع في مستواقي واحد ، ويزداد ضغط السائل الساكن في نقطة معينة منه بازدياد عمق النقطة داخل السائل بالنسبة لسطح السائل ، كما يزداد ضغط السائل الساكن ايضاً بزيادة كثافته .



الفكرة الرئيسية:

ترتبط القوى في الموائع (سائل، غاز) بالضغط والكثافة ويمكنها ان تؤثر في الاجسام .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان

١ أصف كيف تسلط الموائع (سائل، غاز) ضغطاً .

٢ أشرح كيف يؤثر كل من العمق والكثافة في الضغط .

٣ أعطي امثلة على تطبيقات ضغط السوائل .

المفردات:

Liquid Pressure	ضغط السائل
Lateral Pressure	الضغط الجانبي
Gas Pressure	ضغط الغاز
Atmospheric Pressure	الضغط الجوي

يمكن حساب مقدار الضغط في اية نقطة داخل السائل من العلاقة الآتية:

$$\text{ضغط السائل} = \frac{\text{وزن عمود السائل}}{\text{مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي}}$$

علام يعتمد ضغط السائل؟

سؤال:

تطبيقات ضغط السائل:

أولاً: السدود:

السد جدار عال يسد مجرى النهر ، ويخزن خلفه كمية كبيرة من المياه بحيث يرتفع مستواها خلف السد إلى أعلى مستوى لمجرى النهر ، وعلى هذا الأساس يصمم السد بحيث تكون قاعدته أكثر عرضاً وسمكاً من الأسفل من قمة السد لتتحمل ضغط المياه الكبير عند قعره والقل عند اعلاه .



ثانياً : الأواني المستطرقة:

مجموعة أواني مختلفة الاشكال مفتوحة من الأعلى وتتصل مع بعضها من الأسفل ، وعند ملئها بالماء يرتفع فيها سطح الماء إلى المستوى الأفقي نفسه في كل الأوعية ، ان ضغط الماء على قواعد الأوعية المختلفة متساو بالرغم من انها تملك اشكالاً مختلفة لان ضغط السائل لا يعتمد على شكل وحجم الاناء الذي يحتويه .



ما المكان الافضل لوضع خزان مياه البلدة؟ ولماذا؟

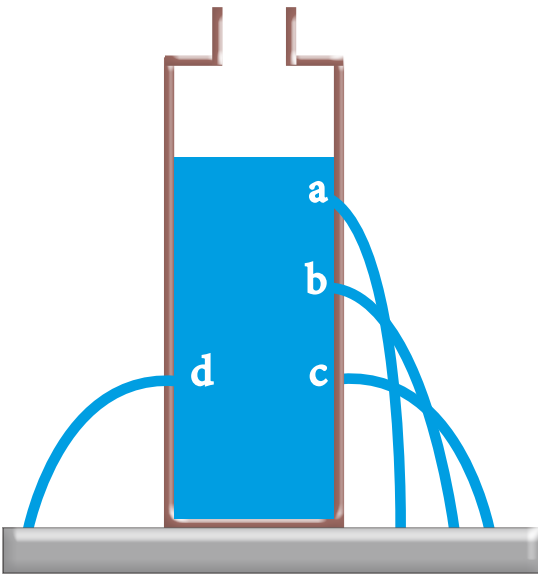


نشاط:



وزن عمود السائل يولد ضغطاً:

١. أعمل ثقباً بوساطة مسمار ساخن في جوانب علبة من البلاستيك في ثلاث ارتفاعات مختلفة وثقباً رابعاً في الجانب الآخر كما في الشكل ادناه.
٢. اسد باحكام الثقوب الثلاثة بوساطة الشريط اللاصق من الطرف الأعلى واترك طرفه السفلي حراً لنزعه لاحقاً بسهولة.
٣. أملأ العلبة بالماء ثم ضعها داخل حوض بلاستيك.
٤. أنزع بسرعة الشريط اللاصق عن العلبة لكي تفتح الثقوب.
٥. يندفع الماء من الثقوب الثلاثة بشكل مختلف ويكون اندفاعه اكبر كلما كان الثقب اقرب إلى قاعدة العلبة.
٦. لماذا يكون اندفاع الماء من الثقب الرابع (d) مساوياً لاندفاعه من الثقب (c)؟



ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط الغاز:

إذا شعرت بانخفاض كمية الهواء المحصور داخل اطار دراجتي فأنني استعمل مضخة هوائية (منفاخ) لكي أدفع هواء داخل اطارها، وكحال كل المواد فان الهواء يتكون من جزيئات تكون في حالة حركة مستمرة بجميع الاتجاهات، ف **ضغط الغاز** هو الضغط الذي تسلمه جزيئات الغاز نتيجةاً لأصطدام الجزيئات فيما بينها، لذلك فان اصطدام الجزيئات يولد قوة على الاطار، وعند اضافة كمية اخرى من الهواء تزداد عدد جزيئات الهواء داخل الاطار بذلك يزداد ضغطه.

كما ان نفخي للهواء داخل بالون يولد ضغطاً على البالون وكلما ازدادت كمية الهواء التي ادخلها للبالون يزداد الضغط المسلط لذا يزداد حجم البالون، كما هو موضح في الشكل.



سؤال: كيف تسلم جزيئات الغاز داخل البالون

ضغطاً على جدران البالون؟

وعند ثبوت كمية الغاز يزداد ضغط الغاز بزيادة درجة حرارته، لان تسخين الغاز يؤدي إلى زيادة سرعة حركة جزيئات ذلك الغاز وازدياد التصادمات بين جزيئاته، وهذا ما نلاحظه جميعاً عند انفجار بعض اطارات العجلات صيفاً.

سؤال: لماذا تنكمش كرة القدم المملوءة بالهواء شتاءً؟

ما الضغط الجوي؟

الغلاف الجوي هو طبقة من الأوكسجين والنيتروجين وغازات أخرى تحيط بالارض ، وتعمل الجاذبية الارضية على جذب هذه الغازات بقوة باتجاه الارض ، مما يؤدي إلى جعل الغلاف الجوي يمتلك وزناً والضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي على الارض يسمى **الضغط الجوي** ، والضغط الجوي يسلط ضغطاً على أي شيء موجود على سطح الارض .

لا يشعر الانسان على سطح الارض (بمستوى سطح البحر) بتأثير الضغط الجوي على اجسامنا بسبب وجود ضغط داخلي يكافئه في اجسامنا ، ولكن نشعر بنقصانه اذا ما ارتفعنا إلى علو شاهق ، كقمم الجبال ، إذ قد يؤدي إلى نزف دموي ، أو شعورنا بازدياد الضغط اذا نزلنا إلى اعماق المناجم العميقة ، إذ نشعر بضيق في التنفس .

عند مستوى سطح البحر يكون مقدار الضغط الجوي (1atm) ويعادل:

$$1\text{atm} = 101325\text{Pa} = 101325 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 760\text{mmHg}$$

لماذا أجد صعوبة كبيرة عند التنفس على قمة جبل شاهق ولا أجدها عندما اسير على الشاطئ؟



تطبيقات على حركة الموائع (الغاز، السائل، الغاز) نتيجة الضغط:



١ عندما اشرب سائل معين باستعمال قسبة الشرب فاني اسحب الهواء أولاً من القسبة فيخفض الضغط داخلها، بينما الضغط الجوي على سطح السائل خارج القسبة يبقى كما هو ، لذلك يوجد فرق بين الضغط داخل القسبة وخارجها ، والهواء يحاول ان ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض مما يؤدي إلى ارتفاع السائل في قسبة الشرب لان الضغط الجوي المؤثر على سطح العصير يدفع العصير إلى داخل القسبة .

٢ حركة الهواء عند التنفس ، عندما تاخذ نفساً عميقاً (الشهيق) يتوسع حجم الرئتين ، وهذا التوسع يقلل الضغط في الرئتين ، عند هذه اللحظة يكون الضغط داخل الرئتين اقل من خارجها ، فيدخل الهواء الرئتين ، وعندها تمتلئ الرئتين بالهواء يزداد الضغط داخلهما ، اما عند الزفير فان الهواء في الرئتين ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض .

نعلم ان الضغط الجوي المسلط علينا كبيراً ولكننا لا نعاني من تأثيره ، لماذا؟



الفكرة الرئيسة:

١ اذكر العوامل التي تحدد مقدار الضغط في أي نقطة داخل السائل الساكن.

٢ ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط الغاز؟

المفردات:

٣ وضح لماذا لا يمكن حساب الضغط الجوي بالطريقة التي يحسب بها ضغط السائل؟

٤ يبلغ ضغط سائل في نقطة منه 640Pa ، كما يبلغ مقدار الضغط عند نقطة ثانية 800Pa . ما سبب اختلاف مقدار الضغط في رأيك؟

٥ وضح سبب انفجار بعض اطارات العجلات صيفا في اثناء حركتها.

٦ مم ينشأ الضغط الجوي، ولماذا تكون قيمته عند قمة الجبل المرتفع اقل منه عند مستوى سطح البحر؟

٧ ضغط السائل على قاعدة الاناء يتوقف على وزن السائل في ذلك الاناء مهما كان شكل الاناء وضح ذلك.

٨ ما الفرق بين ضغط السائل والضغط الجانبي؟

تفكير ناقد:

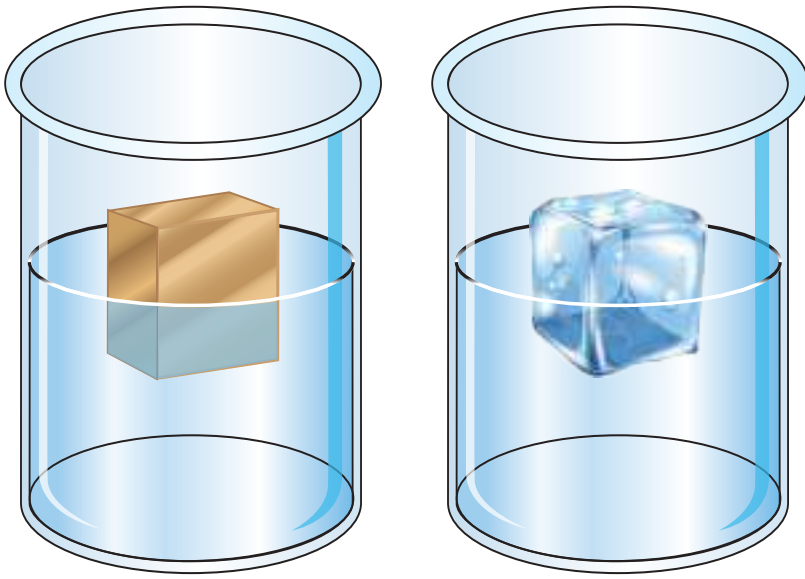
١ عند نقطتين على عمق متساو في خزانين متماثلين من النفط والماء، يكون ضغط الماء اكبر من ضغط النفط. ما سبب ذلك؟

٢ كيف يستطيع الفيل سحب الماء بخرطوم؟

٣ لماذا يفضل تخزين البخاخة أو الأوعية التي تحتوي على غاز في اماكن باردة وفي الظل؟

ما قوة الطفو؟

ان الاجسام الخفيفة كالثلج والخشب تطفو على سطح الماء، بينما المفتاح الحديدي يغوص فيه، ما السبب في ذلك؟
و كيف تطفو السفن والبواخر الثقيلة المصنوعة من الحديد دون ان تغرق فيه؟



ولو غمرنا قطعة من الخشب عمودياً بوساطة يدنا وجعلناها تغوص في الماء، نشعر بقوة تدفع يدنا نحو الأعلى، وبعد رفع يدنا نلاحظ ان قطعة الخشب تندفع نحو الأعلى، وتهتز ثم تستقر على سطح الماء ويبقى جزءاً منها مغموراً في الماء.

يتبين لنا ان قطعة الخشب تؤثر في الماء بسبب وزنها بقوة تتجه شاقولياً نحو الاسفل، كما يؤثر الماء في قطعة الخشب بقوة دفع نحو الأعلى، نسمي قوة دفع الماء للاجسام المغمورة فيه قوة الطفو وهذا ما وجدته العالم أرخميدس بالنسبة للأجسام المغمورة في الماء.

قوة الطفو: هي قوة دفع السائل للاجسام المغمورة فيه (غمرأ جزئياً أو كلياً) وتتجه شاقولياً نحو الأعلى.

الفكرة الرئيسية:

الاجسام المغمورة في مائع تؤثر عليها قوة تسمى قوة الطفو وهي قوة دفع السائل للجسم المغمور جزئياً أو كلياً فيه وتتجه شاقولياً نحو الأعلى.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

- ١ أوضح مبدأ أرخميدس.
- ٢ أبين تأثير قوة الطفو على طفو أو غطس الاجسام في الموائع.
- ٣ أقارن بين غطس الاجسام وطفوها في الموائع.
- ٤ أشرح تطبيقات على مبدأ أرخميدس.

المفردات:

Buoyancy Force

Archimedes Principle

قوة الطفو

مبدأ أرخميدس

لماذا يشعر الشخص الذي يسبح في حوض السباحة بان جسمه اخف؟

سؤال:



مبدأ أرخميدس:

ينص **مبدأ أرخميدس** على ان قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور كلياً او جزئياً في مائع (سائل أو غاز) هي قوة متجهة إلى الأعلى ، ومقدارها يساوي وزن كمية السائل أو الغاز التي ازاحها الجسم .

الوزن في مقابل قوة الطفو:

اذا غمر جسم في سائل ، فانه يغطس أو يطفو أو يبقى معلقا ، تبعا للعلاقة بين وزن الجسم وقوة الطفو المؤثرة فيه ، وبذلك نستطيع القول ان أي جسم يغمر في سائل تؤثر عليه قوتان ، هما:

- ١ وزن الجسم وهو قوة تتجه شاقولياً إلى الاسفل .
- ٢ قوة الطفو (وزن السائل المزاح) وهي قوة تتجه شاقولياً إلى الأعلى .

قوة الطفو



وزن الجسم

تأثير كثافة الجسم وحجمه على طفو الجسم أو غطسه:

كثافة الجسم لها علاقة بقابلية الجسم على الطفو أو الغطس ، اذ بالامكان في بعض الاحيان تغيير كثافة الجسم للسيطرة على امكانية جعل الجسم يطفو أو يغطس ، ولان الكثافة التي سبق ان تعرفت عليها تتبع العلاقة الاتية:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \leftarrow \quad \frac{\text{الكتلة (m)}}{\text{الحجم (v)}} = \text{الكثافة } (\rho)$$

فمن الممكن تغيير كثافة الجسم بتغيير حجم الجسم وبقاء كتلة الجسم ثابتة لجعل الجسم يطفو .

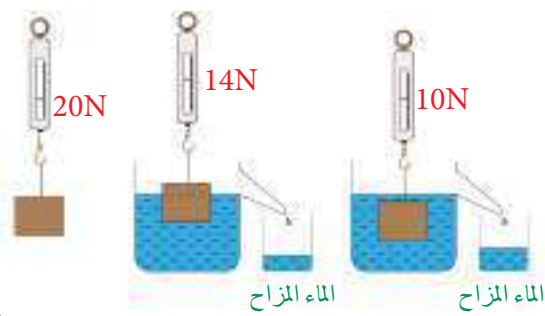
هل تطبق قاعدة أرخميدس على الغازات؟



نشاط:

قياس مقدار قوة الطفو:

- ١ . علق قطعة من الحجر بخطاف النابض الحزوني وهو معلق في الهواء ، اقرأ مؤشر النابض الحزوني .
- ٢ . أغمر قطعة الحجر المعلقة بالنابض الحزوني داخل الماء بشكل كامل ، واقرا مؤشر النابض الحزوني مرة اخرى ، ماذا لاحظ؟
- ٣ . لماذا تشير القراءة إلى رقم اصغر مما كانت عليه في الحالة الأولى؟
- ٤ . يفسر ذلك بان الماء دفع الجسم بقوة نحو الأعلى هي قوة الطفو وتساوي الفرق بين الوزن الحقيقي للجسم في الهواء ، ووزنه داخل الماء يسمى الوزن الظاهري ، كما ان حجم الماء المزاح يساوي حجم قطعة الحجر .

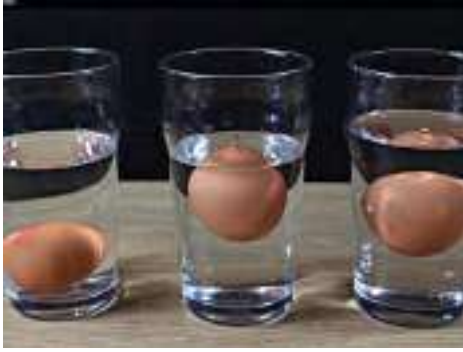


نشاط:



طفو الاجسام

١. خذ كاس زجاجية واملأها بالماء وضع فيها بيضة، ماذا تلاحظ؟
٢. أذيب في الكاس كمية من الملح بالتدريج، ماذا تلاحظ؟
٣. ما الذي جعل البيضة ترتفع قليلا إلى الأعلى؟
٤. أستمّر بإذابة الملح، ماذا يحصل للبيضة؟
٥. ما سبب صعود البيضة إلى الأعلى وبقائها طافية على سطح الماء؟



بعض الاجسام تطفو:

الجسم يطفو في سائل عندما يكون وزن الجسم مساوٍ أو أقل لقوة الطفو وكثافة الجسم اصغر من كثافة السائل، كما هو الحال لبطة تطفو على سطح الماء.



اما الجسم الذي يطفو معلقا تحت سطح السائل فان ذلك يحدث عندما يكون:

وزن الجسم = قوة الطفو

أو كثافة الجسم = كثافة السائل

كما هو الحال لسمكة تطفو معلقة تحت سطح الماء.



بعض الاجسام تغوص:

بعض الاجسام تغوص في السائل، اذا كان:

وزن الجسم اكبر من قوة الطفو، وكثافة الجسم اكبر من كثافة السائل كما هو الحال لصخرة تستقر تحت الماء.



لماذا تطفو بعض الاجسام وبعضها الاخر يغطس عندما توضع على سطح الماء؟

سؤال:



تطبيقات على مبدأ أرخميدس



◀ **الغواصة:** هي باخرة تبحر على سطح الماء كجسم طافي، أو تغرس بكاملها تحت الماء، وهي تغوص عندما تعمل على ادخال الماء إلى مستودعاتها الداخلية، حيث يزداد وزنها فتغرس ثم تعود إلى السطح عندما يفرغ الماء بوساطة احلاله بهواء مضغوط .

◀ **توازن البواخر:** تطفو البواخر اذا جعلنا فيها تجويفا كبيرا فيزداد حجمها مما يؤدي إلى نقصان كثافتها الكلية فتصبح كثافتها اقل من كثافة الماء فيزداد مقدار قوة الطفو لذا تطفو على سطح الماء .



مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

الدرس ٤

الفكرة الرئيسة:

- ١ ما قوة الطفو؟
- ٢ ما المقصود بمبدأ أرخميدس؟
- ٣ ما العوامل التي تعتمد عليها قوة الطفو؟
- ٤ ما الذي يجعل سائل زيت الزيتون يطفو على سطح الماء؟
- ٥ ايهما يسلط قوة طفو اكبر على الجسم الطافي، السائل الاكثر كثافة ام السائل الاقل كثافة؟ ولماذا؟
- ٦ كيف يمكن لسفينة ان تغيّر موقعها في اعماق مختلفة داخل الماء؟
- ٧ ما السبب الذي يجعل البخرة المصنوعة من الحديد تطفو في المياه بينما تغرس كرة الحديد في الماء؟ مع العلم ان كثافة الحديد اكبر من كثافة الماء.

تفكير ناقد:

- ١ كيف تحدد فيما اذا كان الجسم سيطفو أو يغرس؟
- ٢ لماذا يستعين المبتدئ بالسباحة باطار مطاطي منفوخ؟
- ٣ ما الذي يجعل قطعة حديد تغرس في الماء بينما تطفو على سطح الزئبق؟

حقيقة علمية:

تستطيع النملة سحب الاشياء بقوة تعادل تقريباً $0.01N$ وتستطيع السيارة الدفع بقوة $5000N$ بينما يندفع الصاروخ المتجه إلى الأعلى بقوة مقدارها $30000000N$.



القوة والضغط وانبات البذور

لكي تنمو النباتات الصغيرة الضعيفة فان عليها ان تؤثر بقوة كافية لدفع التربة التي فوقها ، وهذه القوة تنتج من نمو وتكاثر الخلايا فتولد ضغطاً قد يصل مقداره إلى ما يقارب 20 مرة بقدر الضغط الجوي .



تطبيقات الفيزياء في الحياة

حزام الأمان

القوى المؤثرة في المكابح وحزام الامان: عند تطبيق السائق قوة على مكابح السيارة المتحركة بسرعة وتتوقف السيارة فجأة، يستمر جسم السائق في التحرك إلى الامام مما يعرض السائق لمخاطر اصطدام جسمه بمقود السيارة أو بلوحة الازهزة الامامية وللوقاية من حدوث تلك المخاطر يجب ارتداء احزمة الامان .



قوى في الحياة اليومية:

عند ركوبك الدراجة الهوائية فانك تطبق قوى عدة لتحريكها أو ايقافها ، فمثلاً انك تطبق على الدواسة قوة بقدمك لغرض تحريكها ثم يطبق اطاري الدراجة قوة على الارض . وتطبق الاصابع قوة على المكابح اليدوية وبدورها تؤثر المكابح بقوة على اطاري الدراجة كما يدفع جسمك المقعد بقوة نحو الاسفل .



١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

- ☐ الضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي .
- ☐ قوة مقدارها يساوي وزن كمية السائل أو الغاز التي ازاحها الجسم .
- ☐ قوة تعادل مجموعة قوى بتأثيرها في جسم في ان واحد وفي نقطة واحدة .
- ☐ كل مؤثر يغير أو يحاول ان يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله .
- ☐ القوة المؤثرة عموديا على وحدة مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة .
- ☐ قوة دفع السائل للجسام المغمورة فيه غمرا جزئيا أو كليا وتنتجه شاقوليا نحو الأعلى .
- ☐ الوحدة الدولية التي تستعمل لقياس كل من القوة والوزن .

b

- ١ . مبدأ أرخميدس
- ٢ . القوة
- ٣ . الضغط الجوي
- ٤ . قوة الطفو
- ٥ . الضغط
- ٦ . النيوتن
- ٧ . محصلة القوى

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ تزداد سرعة الجسم المتحرك اكثر عندما تؤثر القوة:

- أ- بعكس اتجاه الحركة .
- ب- باتجاه الحركة .
- ج- باتجاه عمودي على الحركة .
- د- باتجاه موازياً للحركة .

٢ القوة التي تسبب تغير في حركة الجسم هي:

- أ- قوى غير متزنة .
- ب- قوى متعامدة .
- ج- قوى متزنة .
- د- قوى متوازية .

٣ القوة المطبقة على جسم يمكن ان تغير من:

أ- كتلة الجسم . ب- وزن الجسم . ج- لون الجسم . د- سرعة الجسم .

٤ أيّ الاشياء الآتية ليس مائع:

أ- الماء . ب- البخار . ج- أوكسجين نقي . د- ثلج .

٥ تطفو البواخر اذا جعلنا فيها تجويفا كبيرا بسبب:

أ- زيادة حجمها ونقصان كثافتها . ب- بقاء حجمها وكثافتها ثابتان .
ج- قلة حجمها وزيادة كثافتها . د- قلة حجمها وقلة كثافتها .

٦ تغوص الغواصة عندما تثقل بادخال الماء إلى مستودعاتها لغرض:

أ- زيادة وزنها . ب- زيادة حجمها . ج- ابقاء وزنها ثابت . د- لتقليل حجمها .

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

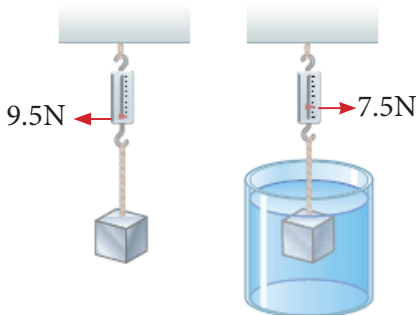
١ ما سبب نقصان وزن الجسم عند غمره في سائل ما؟

٢ وضح الفرق بين ضغط الجسم الصلب وضغط السائل؟

٣ صف العلاقة بين القوة والحركة؟

تفكير ناقده:

١ جسم معلق بنابض حلزوني مرة في الهواء ومرة في الماء، لاحظ الشكل .



أ. ما سبب وجود فرق بين وزن الجسم في الحالتين؟

ب. ما مقدار قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور في الماء؟

٢ عدد ثلاث قوى تؤثر في طائرة نقل الركاب عندما تقلع إلى الأعلى في الجو؟

٣ لماذا تطفو علبة المشروبات الغازية غير المحلاة (الدايت)؟ بينما تغطس علبة المشروبات الغازية العادية؟

٤ لماذا توضع حشوة الاسنان بحيث تكون عريضة ومسطحة؟

٥ يتضاعف حجم فقاعات الهواء وهي تصعد إلى الأعلى لكي تبلغ سطح السائل؟ ما سبب ذلك .

١ سطحين (الأول معدني

والثاني سطح عازل).



٢ مكعبين من الثلج .



نشاط استهلالي:

أثر الحرارة في الاجسام

خطوات العمل:

١ اجعل السطح المعدني يلامس السطح البلاستيكي أو أي سطح عازل كما في الشكل .

٢ إمسك باصابع يدي اليسرى على السطح المعدني وأصابع يدي اليمنى على السطح البلاستيكي، هل تشعر بفرق الحرارة بين السطحين؟

٣ أضع مكعبي الثلج على كلا السطحين المتلامسين في الوقت نفسه .

٤ بعد مرور ثلاث دقائق من الزمن لاحظ ، أي من مكعبي الثلج ينصهر أسرع ، ولماذا؟

٥ استعمل ما أكتشفته من هذا النشاط للتنبؤ ، هل ان الشاي الساخن يبقى ساخناً في الكأس البلاستيكي أو الكأس المعدني ولماذا؟

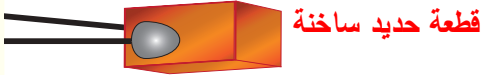


مفهوم الحرارة

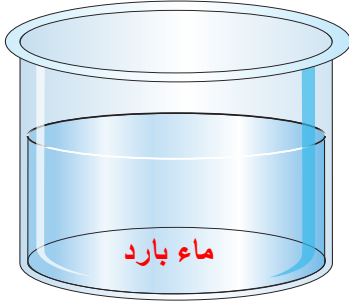
الدرس ١

ما الحرارة؟ وما الأتزان الحراري؟

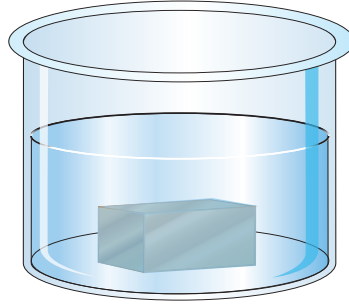
ماذا يحدث عندما تضع قطعة حديد ساخنة في ماء بارد؟ إننا سنجد ان الحديد يبرد بعد مدة من الزمن ، بينما يسخن الماء في الوقت نفسه ، وتستمر هذه العملية حتى تصل كلتا المادتين إلى درجة الحرارة نفسها ، والذي حصل هو أن قطعة الحديد فقدت حرارة والماء اكتسب حرارة حتى وصلا إلى حالة الاتزان الحراري .



قطعة حديد ساخنة



ماء بارد



الماء وقطعة الحديد في حالة
أتزان حراري

الاتزان الحراري هو الحالة التي تتساوى فيها درجة حرارة جسمين عندما يكونان في تماس مع بعضهما .

يتضح لك إنه يمكن تعريف **الحرارة** بأنها الطاقة الحرارية التي تنتقل دائماً من الجسم الساخن إلى الجسم البارد المتماسين بسبب الفرق بين درجة حرارتيهما لذلك تستطيع القول أن :

- ▶ الجسم ترتفع درجة حرارته عندما يكتسب طاقة حرارية .
- ▶ الجسم تنخفض درجة حرارته عندما يفقد طاقة حرارية .

سؤال: ما الاتزان الحراري ؟



الفكرة الرئيسية:

الحرارة صورة من صور الطاقة تنتقل من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل درجة حرارة .

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

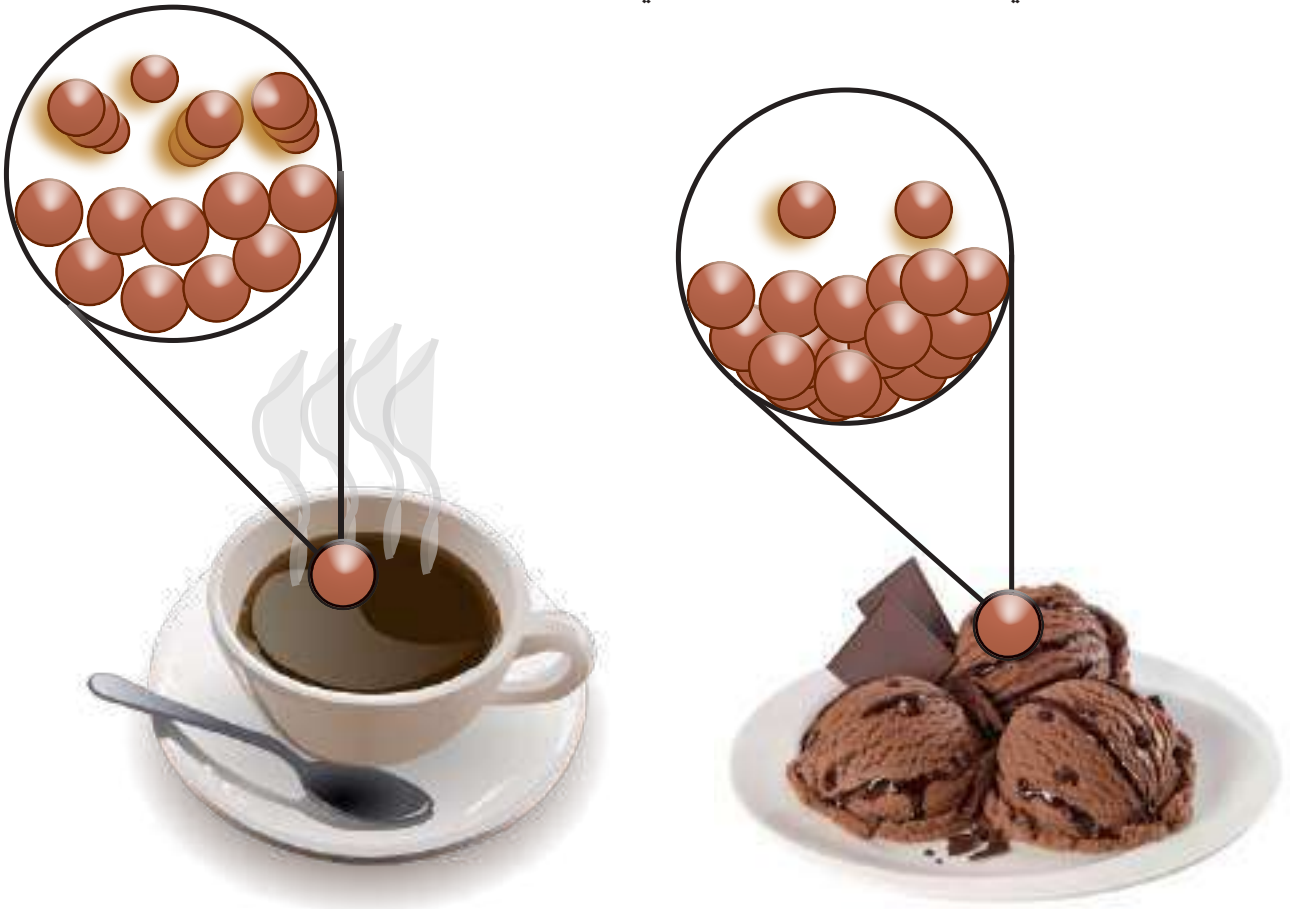
- ١ أميز بين الحرارة ودرجة الحرارة .
- ٢ أوضح أن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم الأقل سخونة .
- ٣ أفسر الاتزان الحراري .
- ٤ اوضح العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية للجسم .
- ٥ أعرف على مقاييس درجة الحرارة .

المفردات:

Thermal equilibrium	الاتزان الحراري
Heat	الحرارة
Temperature	درجة الحرارة
Thermometer	المحار

مادرجة الحرارة ؟

جميع المواد مكونة من جسيمات (ذرات وجزيئات) تتحرك حركة عشوائية وبسرعة مختلفة ، ولكون هذه الجسيمات في حالة حركة لذلك لها طاقة حركية ، وكلما كانت سرعة هذه الجسيمات اكبر كانت طاقتها الحركية أكبر . لعلك تسأل ، ما الذي يحصل عندما يزود جسم ما بكمية من الحرارة ؟ إنه يكتسب طاقة حرارية فتزداد الطاقة الحركية للجسيمات عندها تتحرك هذه الجسيمات بسرعة أكبر وبالتالي تزداد درجة حرارته . وعندما يبرد الجسم يفقد جزءاً من طاقته الحرارية فتقل الطاقة الحركية لجسيماته مما يبطيء من حركة جسيماته فتتخفض درجة حرارته ، و**درجة الحرارة** تعد مقياساً لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم ، لذا تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية ، فالطاقة الحرارية هي مجموع الطاقات للجسيمات ، في حين أن درجة الحرارة هي مقياس لمعدل الطاقات .



جسيمات الكاكاو الساخن تتحرك اسرع من جسيمات الكاكاو المثلج .

عند ملاحظتك للشكل تستطيع القول أن درجة حرارة الكاكاو المثلج أقل من درجة حرارة الكاكاو الساخن ، كما يمكنك القول أن معدل الطاقة الحركية لجسيمات الكاكاو المثلج أقل من معدل الطاقة الحركية لجسيمات مشروب الكاكاو الساخن ، كما يمكنك القول ان الكاكاو الساخن يمتلك كمية عالية من الطاقة الحرارية .

سؤال: ما العلاقة بين الطاقة الحركية لجزيئات المادة ودرجة الحرارة؟



ما المحرار؟ وما أنواعه؟

كيف تقيس درجة حرارة كأس من الشاي الساخن؟ هل ترتشف قسماً منه أم تستعمل إصبعك للقياس بلامسته في الكأس؟ لعلك لاتفعل ذلك ، عليك ان تستعمل المحرار .

المحرار هو انبوب زجاجي دقيق يوجد بداخله كمية من السائل ، وغالباً مايستخدم الزئبق أو الكحول في المحرار ، لانهما يبقيان سائلين ضمن مدى واسع من درجات الحرارة . وتستعمل المحارير لقياس درجة حرارة الاجسام بفضل خاصية التمدد الحراري للمواد السائلة المستعملة في هذه المحارير ، وهو زيادة حجم المادة نتيجة لارتفاع درجة حرارتها .

وتستخدم ثلاث انواع من مقاييس درجة الحرارة هي:

◀ **المقياس السيليزي:** وتقاس فيه درجات الحرارة بالدرجات السيليزية $^{\circ}\text{C}$.

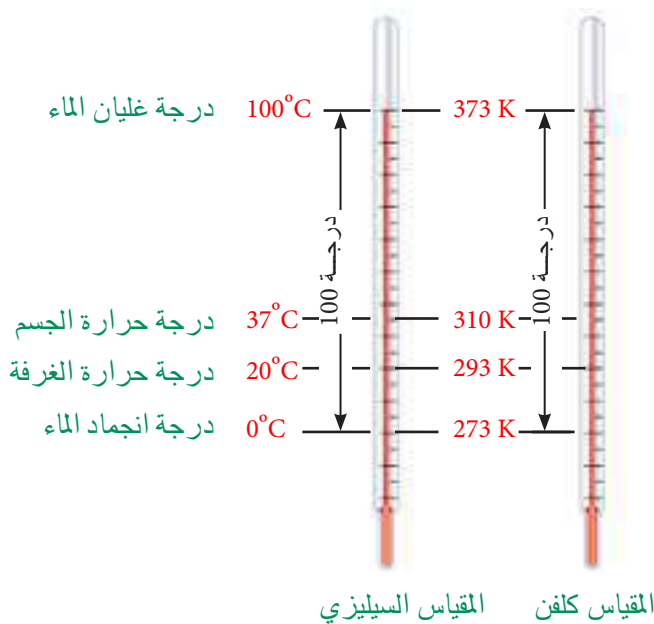
◀ **المقياس الفهرنهايتي:** تقاس فيه درجات الحرارة بالدرجات الفهرنهايتية $^{\circ}\text{F}$.

◀ **مقياس كلفن:** تقاس فيه درجات الحرارة بمقياس كلفن K .

ولكل مقياس من هذه المقاييس ميزات معينة .

المقياس السيليزي يستند تدريجه على اختيار الماء النقي كمادة أساسية حيث تؤخذ نقطتا انجماد الماء وغليانه تحت الضغط الجوي الاعتيادي له كدرجتين مرجعيتين ، فنقطة انجماد الماء تقابل (0°C) ونقطة غليان الماء تقابل (100°C) . ثم تقسم المسافة بينهما إلى أجزاء متساوية بحيث يشير كل جزء إلى درجة واحدة .

مقياس كلفن : درجة انجماد الماء على هذا المقياس 273K تحت الضغط الجوي الاعتيادي ، وهناك علاقة رياضية تربط بين مقياس التدرج السيليزي وتدرج كلفن وهي $^{\circ}\text{C} = 273 + \text{K}$ ويوضح الشكل انواع مختلفة من التدرج لقياس درجات الحرارة المختلفة .



توجد المحارير بانواع عدة واستعمالات شتى في المنازل والطب والمختبرات والصناعة ومن انواعها :



محارر كحولي



محارر زئبقي طبي

١- محارير رقمية يعتمد عملها على تحويل الطاقة الحرارية مباشرة إلى اشارة كهربائية .

٢- محارير زئبقية وكحولية يعتمد عملها على تمدد السائل بالتسخين .

وهناك المحرار الطبي الذي يستعمل في بعض أنواعه الزئبق وتكون تدريجاته محصورة ما بين ($35^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$) ويسمى هذا النوع من المحارير بالمحارير السائلة. والنوع الاخر من المحارير الطبية هو المحرار الرقمي .



محارر رقمي طبي

ما تدريجات المحرار الطبي ؟



مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

الدرس

الفكرة الرئيسة:

١ ما الفرق بين مفهوم الحرارة ودرجة الحرارة؟

٢ كيف تنتقل الطاقة الحرارية بين الاجسام المتلامسة؟

المفردات:

٣ بماذا تقاس درجات الحرارة ؟

٤ ما نقطة انجماد الماء النقي عند مستوى سطح البحر: في المقياس السيليزي ومقياس كلفن؟

٥ فسر كيف يحدث الاتزان الحراري بين جسمين احدهما ساخن والاخر بارد ؟

٦ ما انواع المحارير؟ وكيف تحول 40°C إلى K ؟

تفكير ناقد:

١ وجد ان كمية من الماء تغلي عند 102°C تحت الضغط الاعتيادي ، ماذا تتوقع ، هل هذا الماء نقي؟ وهل يتجمد عند 0°C ؟ وضح ذلك .

٢ ماذا يحدث عندما يتلامس جسمان لهما درجتا حرارة مختلفتان ؟

طرائق انتقال الحرارة

كيف تنتقل الحرارة ؟

إذا وضعت إحدى يديك على جدار بارد لفترة ستشعر ببرودة يدك، وإذا لمست بيدك الأخرى نفس الموضع على الجدار مباشرةً، فهل تشعر بالبرودة نفسها مثلما حدث عند وضع يدك أول مرة؟ أنك ستجد اختلافًا في الحالتين، أن ذلك يعني أن درجة حرارة الموضع قد زادت عندما لمست بيدك الأخرى.

تنتقل الطاقة الحرارية من أي جسم ساخن إلى أي جسم أقل سخونة منه، ويتوقف انتقال هذه الطاقة عندما لا يوجد فرق في درجات الحرارة بين الجسمين، وتنتقل الطاقة الحرارية في المواد بثلاث طرائق هي:

١ التوصيل الحراري :



إذا وضعت ملعقة معدنية باردة في وعاء فيه سائل ساخن كما يظهر في الشكل تلاحظ سخونة مقبض الملعقة

سريعاً حتى وإن لم يكن هذا المقبض في السائل الساخن، بسبب ما يسمى التوصيل الحراري. ويحدث التوصيل الحراري عندما تتلامس الأجسام الساخنة والباردة، إذ تنتقل الطاقة الحرارية من المادة ذات الدرجة الحرارية الأعلى إلى المادة ذات الدرجة الحرارية الأدنى، هذا الانتقال يؤدي إلى إكتساب جزيئات الطرف الساخن للملعقة طاقة حركية عالية، فتزداد سرعتها وكذلك تزداد سعة اهتزازها ونتيجة ذلك تصطدم هذه الجزيئات مع الجزيئات المجاورة لها فتنتقل إليها بعض طاقتها شيئاً فشيئاً من الطرف الساخن إلى الطرف الآخر الأبرد. ويلاحظ في هذه العملية أن الطاقة الحركية تنتقل من جزيء إلى آخر دون أن تنتقل الجزيئات نفسها من مواضعها. وتسمى هذه العملية **بالتوصيل الحراري** وهو انتقال الطاقة الحرارية عند التماس المباشر من مادة إلى أخرى أو ضمن المادة نفسها.

الفكرة الرئيسية:

تنتقل الحرارة خلال المواد بثلاث طرائق إذ تنتقل الحرارة في المعادن بطريقة التوصيل، أما في السوائل والغازات فتنتقل بطريقتي الحمل والإشعاع.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على أن:

١ أقارن بين طرائق التوصيل للحرارة.

٢ أميز بين المواد الموصلة والعازلة.

٣ أوضح أن المواد تختلف في توصيلها للحرارة.

٤ أفسر حدوث نسيم البر والبحر.

المفردات:

Thermal Conduction	التوصيل الحراري
Thermal Conductors	الموصلات الحرارية
Insulators	العوازل الحرارية
Convection	تيار الحمل
Radiation	الإشعاع
land breeze	نسيم البر
Sea breeze	نسيم البحر

نشاط:



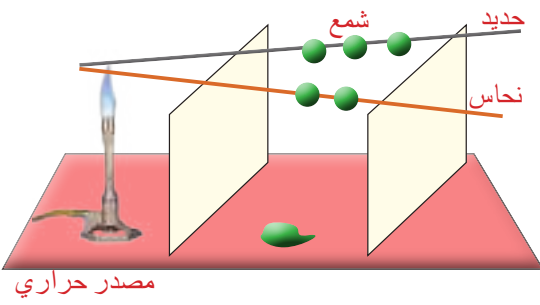
اختلاف قابلية المواد في توصيلها الحراري.

ادوات النشاط: ساقين احدهما من الحديد والآخر من النحاس، كرات صغيرة من الشمع، مصدر حراري، حاملين.

خطوات العمل :

١. أخذ ساقين من الحديد والنحاس وألصق بهما كرات صغيرة من الشمع وعلى ابعاد متساوية .

٢. أجعل طرفي الساقين المعدنيين متقاربين وأسخنهما بوساطة مصدر حراري بحيث تصلهما الحرارة بالتساوي ، ماذا نلاحظ ؟



وتحدث عملية التوصيل الحراري في جميع المواد الصلبة ولكن بدرجات متفاوتة ، وتمتاز المعادن بشكل خاص بكفاءتها العالية على التوصيل الحراري بسبب وجود الالكترونات الحرة في المعادن . وأكدت التجارب أن الفلزات جميعها جيدة التوصيل للحرارة الا انها تتفاوت في قابلية توصيلها ، وقد وجد ان الفضة اجودها توصيلاً للحرارة يليها النحاس .

الموصلات والعوازل :

إن سرعة إنسياب الحرارة في المواد يعتمد على طبيعة المواد . فالمواد التي توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد تسمى **الموصلات الحرارية** مثل الفضة والحديد والنحاس ، وتسمى المواد التي لا توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد **العوازل الحرارية** مثل الورق والصوف والهواء والزجاج والخشب والماء النقي . ومن الجدير بالذكر أن المواد جيدة التوصيل للحرارة تعد موصلات جيدة للكهرباء .

سؤال: أيهما أفضل لشرب الشاي الساخن أن يكون في كأس من الزجاج أم في كأس من الألمنيوم؟ ولماذا؟

٢ انتقال الحرارة بالحمل :

كيف يمكنك تسخين كل من جزيئات الهواء والماء النقي بعد أن عرفت أن كل منهما رديء التوصيل للحرارة ؟ وماذا يحدث لو وضعت كمية من الماء في كأس زجاجية وأضفت اليه قليلاً من نشارة الخشب الناعمة ، وسخن الكأس الزجاجية بهدوء ؟ تلاحظ تحرك نشارة الخشب الناعمة نحو الأعلى من وسط الكأس وعندما تصل إلى أعلى الماء تهبط من الجوانب ، وسبب ذلك يعود إلى أن الماء في قعر الكأس يسخن أولاً ونتيجة لذلك يتمدد فتصبح كثافته أقل من كثافة الماء البارد فوقه .



انتقال الحرارة بتيارات الحمل

لذلك يرتفع إلى الأعلى وفي الوقت نفسه يهبط الماء البارد إلى القعر من الجوانب .

إن الماء المسخن في القعر يرتفع إلى الأعلى حاملاً معه الحرارة ، أي انتقال الحرارة بتيارات الحمل وإن الحرارة قد انتقلت من الاسفل إلى الأعلى نتيجة حركة جزيئات الماء .

وهذه الحركة تسمى **تيار الحمل** وهو انتقال الطاقة الحرارية بواسطة حركة جزيئات السائل . وبالطريقة نفسها تماماً يحدث الحمل في الهواء أو أي غاز ، إذ تنتقل الحرارة نتيجة إنتقال جزيئات المادة نفسها التي تحمل معها الحرارة من موضع إلى آخر ولهذا السبب فأن طريقة الحمل تقتصر على الموائع (سائل وغاز) فقط ، اذ تكون جزيئاتها قابلة للحركة عبر مسافات كبيرة ولا تحدث طريقة الحمل في المواد الصلبة لان جزيئاتها مقيدة الحركة في مواضعها .

ان تيارات الحمل يمكن ملاحظتها بسهولة عند حدوث حركة الرياح في مختلف المناطق على سطح الارض ، وما تهوية الغرفة ونسيم البر والبحر إلا مثال على ذلك .



لماذا توضع مكيفات الهواء إلى الأعلى قريبة من السقف ؟

سؤال:

٣ الأشعاع :



كيف تصلك الحرارة حينما يسخن سلك المدفأة الكهربائية الموضوعة أمامك ؟ وكيف تصلك حرارة الشمس التي تبعد عن الارض بما يقارب 150 مليون كيلومتر ؟

انها لاتصلنا عبر طريقتي التوصيل أو الحمل وذلك لخلو الفضاء

الهائل الذي يفصل الارض عن الشمس من الهواء ، انما تنتقل حرارة الشمس خلال الفراغ بطريقة الاشعاع . وفي الحقيقة أن الاشعاع الحراري يماثل الاشعاع الضوئي فكلاهما موجات كهرومغناطيسية ولهما نفس الخواص العامة المعروفة للضوء . لذلك يمكن ان نعرف **الاشعاع** بأنه انتقال الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية كالضوء المرئي أو الاشعة تحت الحمراء ، وبعكس التوصيل والحمل يمكن للاشعاع الحراري أن ينتقل في الفراغ وعبر جسيمات المواد الشفافة المختلفة وهو يمر فيها دون إحداث تغييرات ملموسة في درجات حرارتها .

كيف تعمل المدفأة الحرارية على رفع درجة حرارة الغرفة في الايام الباردة ؟

سؤال:

مانسيم البحر والبر؟

هما ظاهرتان طبيعيتان تحدثان وتظهران بشكل واضح في المناطق القريبة من شواطئ البحر والسبب في حدوث ظاهرة **نسيم البحر** هو ان اشعة الشمس عند سقوطها على الارض (اليابسة) فانها ترفع من درجة حرارة ارضية الساحل نهائياً أكثر من سطح الماء مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق لسطح الارض بصورة أسرع ، اذ يرتفع إلى الأعلى وتخلخل الضغط يتحرك الهواء البارد الموجود فوق البحر باتجاه اليابسة ليحل محله ويكون هذا الهواء بارد يسمى **نسيم البحر** وهو هواء منعش كما موضح في الشكل .



اما في حالة **نسيم البر** فيحدث العكس اذ تنجذب اشعة الشمس في الليل فتبرد اليابسة أسرع من ماء البحر ، عندها يرتفع الهواء الموجود فوق البحر للأعلى لانه هواء ساخن وقليل الكثافة فيتحرك الهواء من اليابسة باتجاه البحر ، يسمى نسيم البر .



كيف يحدث نسيم البر؟

سؤال:



الفكرة الرئيسة:

- ١ ما طرائق انتقال الحرارة؟
- ٢ كيف تنتقل الحرارة في السوائل والغازات؟

المفردات:

- ٣ لماذا يحدث نسيم البر ليلاً؟
- ٤ لماذا لا تصلنا حرارة الشمس بطريقتي التوصيل أو الحمل؟
- ٥ عندما يسخن ماء ابريق الشاي القريب من المصدر الحراري وعند بلوغ درجة حرارته 100°C ولجميع أجزاء السائل تصبح كثافته اقل، ما سبب ذلك؟
- ٦ ما الذي يجعل المريض يشعر بان سماعة الطبيب باردة؟
- ٧ علام تعتمد سرعة انسياب الحرارة في المواد؟

تفكير ناقد:

- ١ ترتفع جزيئات الهواء الساخنة نحو الأعلى، بينما تتجه جزيئات الهواء الباردة نحو الأسفل؟ فسر ذلك.
- ٢ لماذا تنتقل الحرارة في الاجسام الصلبة الموصلة للحرارة بطريقة التوصيل ولا تنتقل بطريقة الحمل؟
- ٣ لا يحصل التوصيل الحراري في الغلاف الخارجي للأرض؟



اثر الحرارة في المواد

ما أثر الحرارة في تمدد الاجسام؟

اذا نظرت إلى أسلاك الكهرباء في فصل الصيف فانها تبدو متدلية، بينما تبدو مشدودة في فصل الشتاء، ماسبب ذلك؟ كما تلاحظ صعود الزئبق في المحرار الطبي. عند قياس درجة حرارة جسمك، ونلاحظ ارتفاع المنطاد إلى الأعلى اذا ارتفعت درجة حرارته؟ ما تفسير كل ذلك؟



الاسلاك المرتخية صيفاً

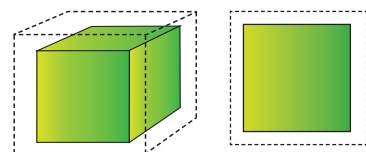


ارتفاع المنطاد بتأثير الحرارة

ان معظم المواد سواءاً كانت صلبة أو سائلة أو غازية تتمدد بتأثير الحرارة، وسبب هذا التمدد هو أن الحرارة التي تكتسبها المواد تزيد من الطاقة الحركية لجزيئاتها، فتزداد المسافات البينية بين تلك الجزيئات وهذا يؤدي إلى حصول **التمدد الحراري** للمواد وهو تغير في أبعاد جزيئاتها عن بعضها البعض مما أدى الى تغيير في أبعاد المادة عند تغير درجة حرارتها.

تمدد الاجسام الصلبة :

تتمدد معظم الاجسام الصلبة بالتسخين وتقلص بالتبريد، ويحدث التمدد والتقلص في ابعاد الجسم الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع). وبما ان للجسم الصلب شكل ثابت وحجم ثابت، لذلك يمكن قياس مقدار التمدد الحاصل في أي بعد من ابعاده عندما ترتفع درجة حرارته نتيجة التسخين. وتسمى الزيادة الحاصلة في طول الجسم الصلب **بالتمدد الطولي**، والزيادة الحاصلة في مساحة سطح الجسم الصلب



تمدد حتمي

تمدد سطحي



تمدد طولي

يسمى **التمدد السطحي** أما الزيادة الحاصلة في حجمه فتسمى **التمدد الحتمي**.

المفردات:

Thermal Expansion	التمدد الحراري
longitudinal Expansion	التمدد الطولي
Surface Expansion	التمدد السطحي
Volume Expansion	التمدد الحتمي
Coefficient of the longitudinal Expansion	(معامل التمدد الطولي)

سؤال: ما التمدد الحراري للمواد؟



التمدد الطولي للمواد الصلبة:

نشاط:

التمدد الطولي

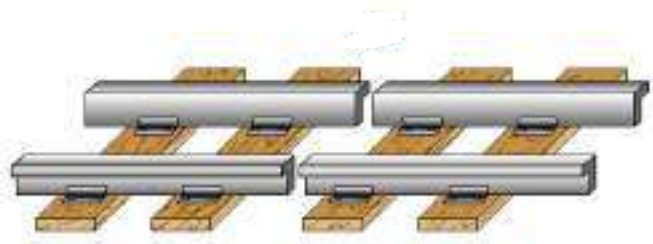
ادوات النشاط: سلك نحاسي رفيع ، حاملان ، مصدر حراري .

خطوات العمل :

١. أثبت السلك النحاسي من طرفيه وهو مشدود على حاملين كما في الشكل ادناه
٢. أضع المصدر الحراري أسفل السلك
٣. أحرك المصدر الحراري، يميناً ويساراً على طول السلك، ماذا ألاحظ ؟
٤. أبعد المصدر الحراري، وأنتظر قليلاً ماذا ألاحظ ؟
٥. ماسبب تغير شكل السلك في أثناء تسخينه .



ماسبب ترك فواصل بين قضبان سكك الحديد عند تركيب سكة الحديد ولماذا لا تكون قطعة واحدة؟ انه بسبب التمدد الطولي الذي يحصل عندما ترتفع درجة الحرارة صيفاً ، إذ يلاحظ ان قضبان السكك الحديد تتمدد صيفاً وتقلص شتاءً تبعاً لاختلاف درجة الحرارة ، فاذا كانت القضبان مثبتة من جهتيها فلا يبقى لها مجال للتمدد صيفاً، فانها تنفوس وتصبح ملتوية وينحرف القطار عن مساره، ولتلافي ذلك يترك بين حافتي كل قضيبين مسافة مناسبة وكافية للتمدد عندما تبلغ درجة الحرارة أقصاها صيفاً. فازدياد طول الاجسام عند ارتفاع درجة حرارتها يسمى التمدد الطولي للاجسام الصلبة. وهو الزيادة الحاصلة في طول الجسم اذا ارتفعت درجة حرارته .

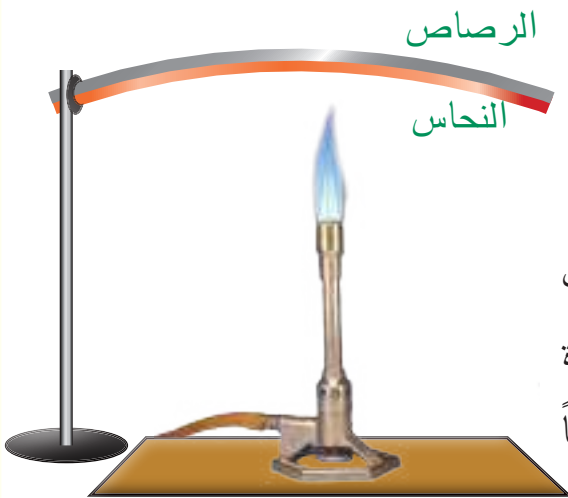


ما العوامل المؤثرة في تمدد الاجسام ؟

توجد عوامل عدة تؤثر في تمدد الاجسام الصلبة منها:

١ **طول السلك :** إذ كلما ترتفع درجة حرارة السلك المعدني يزداد طوله .

٢ **درجات الحرارة :** يزداد التمدد الطولي للجسم الصلب بازدياد درجة حرارته . بسبب اختلاف كمية الحرارة التي يكتسبها، أي ان مقدار التغير في الطول يتناسب طردياً مع تغير درجة الحرارة .



نشاط:

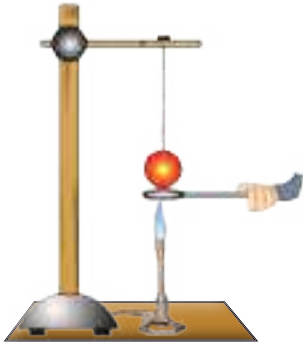


تمدد المواد الصلبة بالحرارة

ادوات النشاط: حلقة معدنية وكرة معدنية قطرها بقدر القطر الداخلي للحلقة مثبت كل منهما بماسك ذو مقبض من مادة عازلة للحرارة.

الخطوات:

١. ادخل الكرة المعدنية في تجويف الحلقة ، ماذا تلاحظ؟
٢. أسخن الكرة بوساطة مصدر حراري لمدة زمنية معينة ، ثم حاول ادخالها في الحلقة ، ماذا تلاحظ؟ ولماذا
٣. فسر ماذا حدث للكرة المعدنية عند تسخينها ؟



٣ نوع المادة الصلبة : الأجسام لا تتمدد بالمقدار نفسه وانما

تتمدد بمقادير مختلفة ، فمثلاً عند رفع درجة حرارة سلكين لهما طول وقطر متساويين أحدهما من النحاس والآخر من الرصاص درجة سيليزية واحدة ، فإن الزيادة في سلك الرصاص تكون أكبر من سلك النحاس . وإذا كان الفلزان مثبتان معاً بشكل شريط فإن تمدد احدي المادتين سيكون بمقدار أكبر من المادة الاخرى ، وسيؤدي إلى انحناء الشريط .

لكي نقارن بين مقادير التمدد الطولي للمواد المختلفة ، نجد ان كلا منها يتمدد مقداراً معيناً يختلف عن المواد الاخرى .

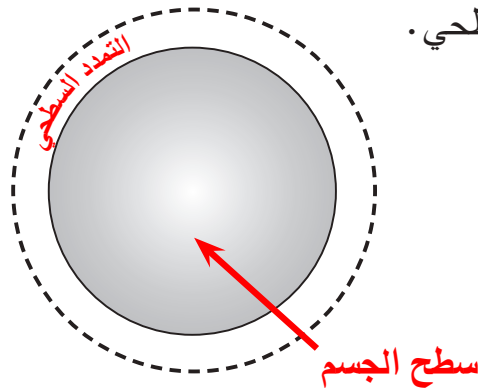
سؤال:



ما العوامل التي يتوقف عليها التمدد الطولي للأجسام الصلبة؟

التمدد السطحي :

سطوح الاجسام الصلبة تتمدد ببُعدين ، وإذا تعرض سطح ما لتأثير الحرارة فإن كلاً من بعديه سيطرأ عليهما تمدد طولي ، أي إن التمدد يحصل في مساحة مقطع الجسم عندما ترتفع درجة حرارته، وتسمى الزيادة في مساحة مادة صلبة بسبب ارتفاع درجة حرارتها بالتمدد السطحي .



التمدد الحجمي :

ما الذي يحصل عند تسخين كرة معدنية صلبة ؟ إنها تتمدد فيزداد حجمها ويصبح قطرها أكبر ، وعند تسخين جسم صلب مكعب الشكل فإنه يتمدد وتزداد اطوال اضلاعه جميعها بالنسب نفسها، إذ يتمدد تمعداً حجمياً وتسمى الزيادة في حجم الاجسام الصلبة عند ارتفاع درجة حرارتها بالتمدد الحجمي .

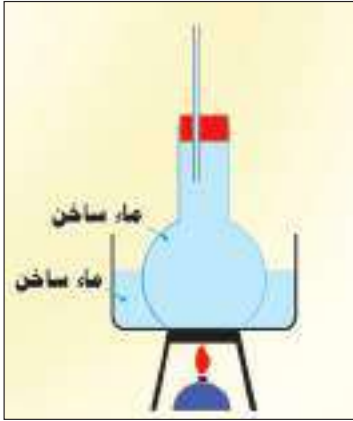


تمدد السوائل

يزداد حجم السائل بإرتفاع درجة حرارته إذ يتمدد تمداً حجباً نتيجة لازدياد الطاقة الحركية لجزيئات ذلك السائل بالتسخين ، ويختلف مقدار التمدد الحجبى للسوائل باختلاف نوع السائل ، فلو تم تسخين نوعين مختلفين من السوائل مثلاً الزيت والماء في درجة الحرارة نفسها والظروف نفسها نجد ان الزيت أكثر تمداً من الماء .

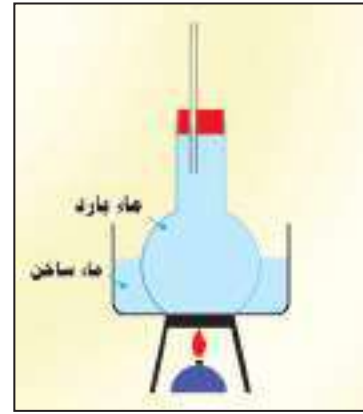
أملأ الدورق بالماء حتى فوهته ، ثم أغمر انبوبة رفيعة داخل الدورق واجعل جزءاً من الانبوبة يبرز فوق فوهة الدورق ونضع الدورق في حوض فيه ماء ونسخن الحوض بوساطة مصدر حراري ، ماذا نلاحظ؟

نلاحظ بداية التسخين ان مستوى الماء داخل الدورق ينخفض بسبب تمدد الدورق أولاً عند اكتسابه الحرارة . وعند الاستمرار بالتسخين يسخن الماء ونلاحظ صعود الماء داخل الانبوبة من فوهة الدورق اي ان الماء ازداد حجمه اي انه تمدد بالحرارة .



(ب)

يزداد حجم السائل بإرتفاع
درجة حرارته



(أ)

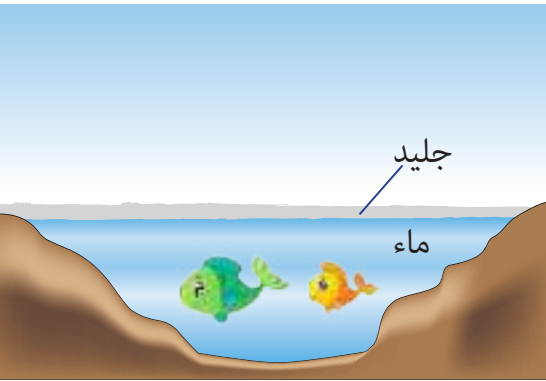
عند وضع المحرار في سائل ساخن ، فانه ينخفض قليلاً في البداية ثم يرتفع ، ماسبب ذلك ؟

سؤال:



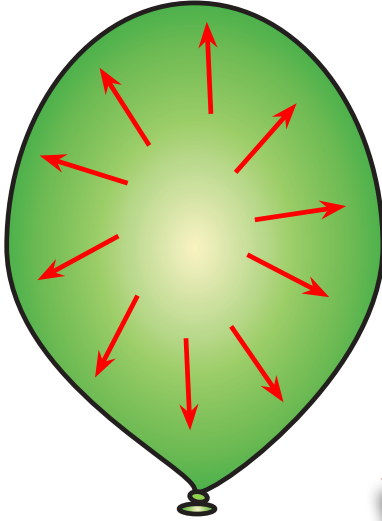
ما شذوذ الماء ؟

تتمدد السوائل بإرتفاع درجة حرارتها إذ يزداد حجمها عند التسخين وتقلص عند التبريد فيقل حجمها ، ويشذ الماء عن هذه القاعدة بين درجتى 0°C و 4°C إذ يسلك سلوكاً خاصاً ، فعند انخفاض درجة حرارة الماء أقل من 4°C يتمدد الماء وتقل كثافته بدلاً من أن يقلص حجمه كباقي السوائل



أما تمدد الماء فوق درجة حرارة 4°C فهو تمدد طبيعي ، ولهذه الظاهرة أهمية كبيرة في الطبيعة للحفاظ على حياة الاحياء المائية ، فعندما تنخفض درجة حرارة الجو تتجمد سطوح مياه البحيرات والانهار بينما يبقى الماء تحت السطوح المتجمدة بشكل سائل بدرجة 4°C مما يحافظ على حياة الكائنات الحية .

تمدد الغازات



عرفت سابقاً ان الغازات لا تملك حجماً أو شكلاً ثابتاً ، و تتميز بقابليتها على الانتشار و ملء الحيز الذي توجد فيه بسبب ضالة القوى الجزيئية بين جزيئاتها ، لهذا تملأ الغازات الوعاء المغلق الذي يحتويها ، و تتميز الغازات بتساوي معامل التمدد الحجمي لجميعها عند ثبوت الضغط خلافاً للمواد الصلبة والسائلة .

مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

الدرس ٣

الفكرة الرئيسية:

١ ما سبب تمدد المواد بارتفاع درجة الحرارة؟

٢ ما التمدد الطولي للأجسام الصلبة؟

المفردات:

٣ ما سبب تدلي أسلاك الكهرباء في فصل الصيف؟

٤ ما الذي يحصل لحجم السائل عند زيادة حرارته؟

٥ ماذا تسمى الزيادة الحاصلة في مساحة سطح الجسم الصلب؟

٦ فسر شذوذ الماء؟

٧ وضح لماذا تتمدد المواد الصلبة والسائلة والغازية بتأثير الحرارة؟

٨ لماذا تنفجر البالونات المملوءة بالغاز اذا تركت تحت أشعة الشمس؟

تفكير ناقده

١ في ضوء حركة الجسيمات ، لماذا يتمدد الغاز أكثر من السائل والصلب عند التسخين؟

٢ لماذا لا تملك الغازات حجماً أو شكلاً ثابتاً؟ ولها القابلية على الانتشار؟

تحويلات حالات المادة

٤
الدرس

كيف تتغير حالة المادة بالحرارة ؟



تعرفت سابقاً أن للمادة حالات مختلفة (الصلبة والسائلة والغازية) وترتبط هذه الحالات بالحرارة وتأثيراتها، فقطعة الجليد الصلبة تنصهر خلال دقائق معدودة ثم ما تلبث أن تصبح ماء عند تركها في جو الغرفة . وعند تسخين الماء لدرجة حرارة معينة يتبخر ، وعند ازدياد تسخينه تزداد عملية التبخر ليتحول جميعه الى بخار لبلوغه درجة الغليان . ان ما يحدث في كلا الحالتين هو تغير في حالة المادة .

تغير حالة المادة هو تحول المادة من حالة إلى حالة أخرى لا يصاحبها تغير في خصائص المادة الكيميائية، فالجليد والماء السائل وبخار الماء جميعها تمثل المادة نفسها وهو الماء، ولكن التحولات في حالات المادة لها علاقة بالطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة فعند تحول المادة من حالة إلى أخرى، فإما أن تكتسب حرارة أو تفقدها كما موضح في الشكل . تختلف حركة جسيمات المادة وطاقاتها تبعاً لحالة المادة، فطاقة جسيمات الماء، مثلاً أكبر من طاقة جسيمات الجليد الصلب لكن طاقة جسيمات بخار الماء أكبر من طاقة جسيمات الماء .



تغيرات حالة المادة وعلاقتها بالطاقة الحرارية

الفكرة الرئيسية:

تتغير حالة المادة من حالة إلى أخرى بتأثير درجات الحرارة ولا يصاحبها تغير في خصائص المادة الكيميائية.

نتائج التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ أستنتج ان حالة المادة تتغير من حالة الى اخرى بتأثير الحرارة.

٢ أفسر أن درجة انجماد الماء ودرجة انصهاره تمثلان درجة الحرارة نفسها .

٣ أوضح ان الغليان والتبخر كلاهما يحصلان في سائل يتحول إلى غاز .

٤ أعرف ان عملية التكاثف هو تحول الغاز إلى سائل وهو عكس عملية التبخر .

المفردات:

Melting	الانصهار
Melting Point	درجة الانصهار
Endothermic	ماص للحرارة
Freezing	الانجماد
Exothermic	باعث للحرارة
Evaporation	التبخر
Condensation	التكاثف
Boiling point	درجة الغليان

سؤال: ماذا نعني بمفهوم تغير حالة المادة؟



ما الانصهار ؟

نشاط:



قياس درجة انصهار الجليد

ادوات النشاط: جريش الجليد،
اناء زجاجي ، مصدر حراري ،
محرار .

خطوات العمل:

١. أضع جريش الجليد في اناء
زجاجي ونضعه على مصدر
حراري .

٢- أضع المحرار داخل جريش
الجليد ، وألاحظ قراءة المحرار
بعد مدة من الزمن ، إلى ماذا
تشير قراءة المحرار ؟

٣- عند الاستمرار في انصهار
الجليد هل تتغير درجة الحرارة أم
تبقى ثابتة ؟

٤- ماذا أسمى درجة الحرارة
الثابتة التي يسجلها المحرار ؟



عند إضافة طاقة حرارية إلى جسم صلب كالتلج ، تكتسب جزيئاته
طاقة حرارية فتزداد سرعة اهتزاز جزيئاته وتتباعده عن بعضها
وتضعف قوة التجاذب بين تلك الجزيئات إلى أن تصبح قوة
التجاذب والمسافات البينية بينها مقاربة للمسافات وقوى التجاذب
بين جزيئات المادة السائلة مما يؤدي إلى انصهار الجسم الصلب
وتسمى هذه العملية **الانصهار** وهو تغير حالة المادة من الحالة
الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين .

عندما نخرج مكعباً من الجليد من الثلاجة ونضعه في
قدح زجاجي ، ونتركه مدة من الزمن ، ثم نقيس درجة حرارته
باستعمال المحرار كل دقيقة وباستمرار حتى ينصهر الجليد تماماً ،
نجد ان درجة الحرارة التي يقيسها المحرار تبقى ثابتة طيلة فترة
الانصهار تسمى **درجة الانصهار** وهي درجة الحرارة الثابتة التي
يتحول عندها الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ، وتعد درجة
الانصهار خاصية فيزيائية مميزة للماء والمواد الأخرى ، وتختلف
درجة الانصهار من مادة لأخرى . فدرجة إنصهار الجليد مثلاً
تحت الضغط الجوي الاعتيادي هي 0°C . بينما درجة إنصهار
ملح الطعام تبلغ 800°C . لذلك فأن لكل مادة صلبة نقية درجة
إنصهار خاصة بها .

ويعد الانصهار تغير **ماص للحرارة** لان المادة تمتص طاقة حرارية
خلال تغير حالتها .

سؤال:



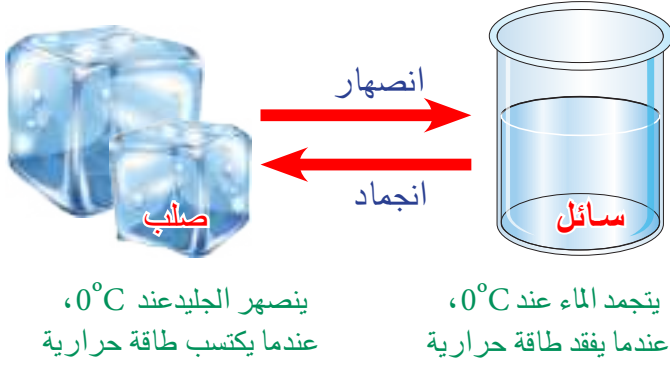
فسر سبب ثبات درجة حرارة مكعب

الجليد أثناء انصهاره وتحوله إلى ماء ؟



ما الانجماد؟

إذا وضعت كمية من الماء في إناء معدني ثم وضعته في جزء التجميد في الثلاجة، وتركته مدة كافية من الزمن، تلاحظ تحول الماء إلى ثلج وهذه العملية تسمى انجماداً، و**الانجماد** هو تحول المادة في الحالة السائلة إلى المادة في الحالة الصلبة بالتبريد. أن سبب حصول الانجماد هو تباطؤ حركة جسيماته مما يؤدي إلى تقارب جزيئاته بعضها إلى بعض أكثر فتزداد قوى التماسك بين هذه الجسيمات. إلى أن تصبح مشابهة للمسافات بين جزيئات الحالة الصلبة فتتحول إلى الحالة الصلبة.



أن الانجماد هو عملية معاكسة للانصهار، يحصل الانجماد والانصهار عند درجة الانصهار نفسها. فدرجة انصهار الجليد هي نفس درجة انجماد الماء السائل وهي 0°C لاحظ الشكل. عند تجميد مادة

سائلة لا بد من أن تفقد من حرارتها باستمرار عن طريق تبريدها لتقل درجة حرارتها حتى في الانجماد عندها تثبت درجة الحرارة على الرغم من فقدانها كميات من الحرارة باستمرار حتى تتجمد، وتتحول إلى مادة صلبة، ثم تعود درجة حرارة المادة إلى الانخفاض من جديد إذا استمر التبريد. تعد عملية الانجماد تغييراً **باعتباراً للحرارة** بسبب فقدان الجسم طاقة حرارية خلال تغير حالته.

كما أن زيادة الضغط على الثلج يؤدي إلى خفض درجة انجماده، فالضغط الكبير الذي تسطه الحافة الحادة في أسفل حذاء المتزلج على الجليد تعمل على انصهار الجليد في منطقة الضغط، ثم ما يلبث أن يعود الماء إلى التجمد بعد زوال الضغط.



سؤال: ما الفرق بين الانصهار والانجماد؟

الحرارة الكامنة للانصهار:

لكي تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة في درجة الانصهار نفسها فإنها تحتاج إلى كمية من الحرارة تمتصها وتبقى كامنة (مخزونة) في المادة السائلة من غير أن تسبب رفع درجة حرارتها، وعند فقدان هذه الحرارة من السائل يعود إلى حالته الصلبة.

وقد وجد أن كمية الحرارة اللازمة لتحويل (1kg) من المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة يحدث عند نقطة انصهار المادة نفسها دون تغير في درجة حرارتها تسمى **الحرارة الكامنة للانصهار**.

سؤال: ما الحرارة الكامنة للانصهار؟

ما التبخر والغليان؟

نشاط:



الكحول أسرع تبخراً من الماء

ادوات النشاط: إناءان

متماثلان، ماء، كحول.

خطوات العمل:

١. أضع في الإناء الأول كمية من الماء.

٢. أضع الكمية نفسها من الكحول في الإناء الآخر.

٣. أترك الإناءين معرضين للجو مدة زمنية واحدة، ماذا لاحظ؟

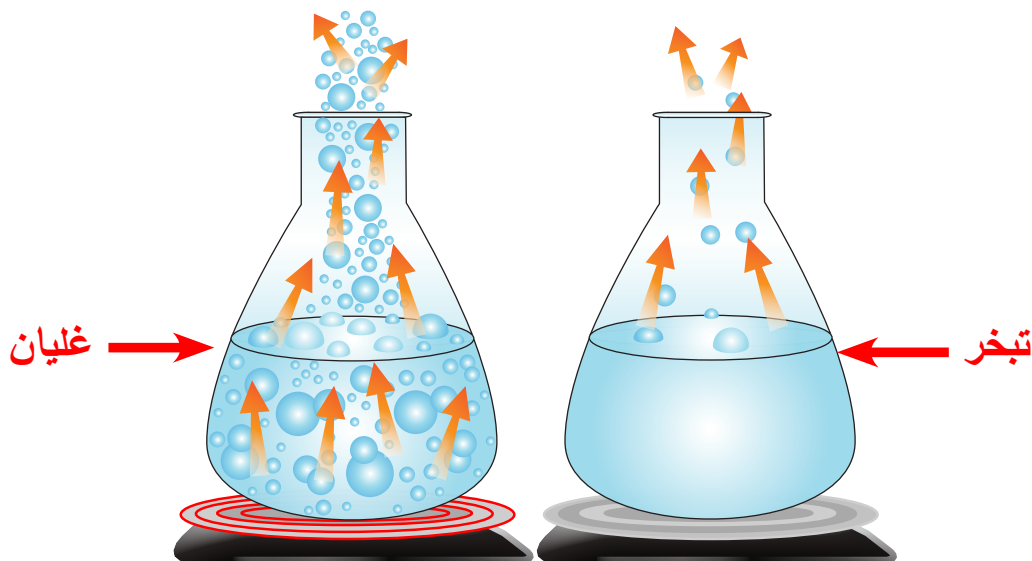
٤. أيهما يتبخر أسرع الكحول أم الماء؟ ولماذا؟

عند هطول المطر نلاحظ تجمع بعض الماء الراكد على سطح الأرض لكن ما يلبث أن يختفي بعد أيام، لأن جزيئات الماء اكتسبت كمية من الحرارة مما أدى إلى زيادة سرعة جزيئاتها أكثر فتزداد المسافات بين الجزيئات وتصبح مقاربة للمسافات بين جزيئات المادة في الحالة الغازية وتتحول إلى بخار وتترك السطح، أي تحول الماء إلى غاز. **فالتبخر** هو عملية تحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية عند اكتسابها الحرارة.

وهناك نوعان من التبخر:

◀ **النوع الأول:** وهو تبخر أجزاء السائل كله، إذ تتولد فقاعات بخارية ترتفع إلى سطحه الحر لتنفجر ويسمى الغليان ويحدث الغليان في درجة حرارية معينة يتوقف مقدارها على الضغط المسلط على السائل وتسمى **درجة الغليان** وهي درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالغليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه إلى بخار، كما موضح في الشكل.

◀ **النوع الثاني:** من التبخر فيحدث باستمرار على سطح السائل دون وصول السائل إلى درجة الغليان. ويتم في جميع درجات الحرارة ويقاس التبخر بقياس كتلة السائل التي تبخرت خلال زمن معين وهذا يسمى كمية التبخر.



لماذا تجف مياه المستنقعات في الايام الدافئة؟

سؤال:



العوامل المؤثرة في كمية تبخر السائل :

- ١ **نوع السائل :** تختلف السوائل بعضها عن بعض في تبخرها ، فمنها ما يتبخر بسرعة ، ومنها ما هو قليل التبخر ، ولمعرفة أثر نوع السائل في تبخره ، فكلما كانت درجة غليان السائل واطئة كان تبخره أسرع .
- ٢ **اتساع سطح السائل:** كلما اتسع سطح السائل المعرض للهواء كان التبخر أسرع .
- ٣ **سرعة الرياح :** ان تعرض السائل لتيارات الهواء يزيد من سرعة تبخره فالملابس تجف بسرعة عندما تتعرض لرياح قوية ، كما ان عمل مبردة الهواء يعتمد على اساس مرور الهواء على نشارة الخشب المبللة إذ يمتص الحرارة اللازمة لتبخره من نشارة الخشب المبللة فيبرد الهواء المار خلال النشارة ويصل اليها بارداً .
- ٤ **درجة الحرارة:** كلما ازدادت درجة حرارة السائل ادى ذلك إلى زيادة سرعة التبخر والعكس صحيح فعند رش الشوارع بالماء تجف صيفاً أسرع مما تجف في الشتاء .
- ٥ **الضغط :** بازدياد الضغط تقل سرعة التبخر والعكس صحيح .
- ٦ **كمية بخار الماء في الهواء:** يكون التبخر سريعاً عندما يقل بخار الماء في الهواء ، وبزيادته تزداد رطوبة الجو فيقل التبخر .



لماذا يتأخر جفاف الملابس المبللة في يوم رطب ؟

سؤال



الحرارة الكامنة للتبخّر

لكي تتحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية يتطلب تزويد المادة السائلة بكمية من الحرارة يمتصها من مصدر حراري لا تتسبب في رفع درجة حرارة السائل ، بل تخزن أو تكمن في السائل وبالتالي فانها تصرف لاجل التبخر وليس لاجل رفع درجة حرارة السائل ، ولهذا سميت هذه الحرارة بالحرارة الكامنة للتبخّر وهي كمية الحرارة اللازمة لتبخّر (1Kg) من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية .

ما الحرارة الكامنة للتبخّر ؟

سؤال



التكاثف

عندما أضع وعاءً بارداً في طريق بخار الماء المغلي ، ماذا لاحظ؟ لاحظ تحول البخار إلى قطرات ماء على سطح الوعاء البارد وذلك لانه عند ملامسة جزيئات البخار للسطح البارد تفقد كمية الحرارة التي اكتسبتها وتتجمع وتتكاثر ، و**التكاثف** هو تحول المادة من حالتها الغازية إلى حالتها السائلة وهو عكس عملية التبخر ، لهذا السبب نجد ان الغيوم ، وهي بخار ماء موجود في اعالي الجو ، بعد تكاثفها وتحولها إلى مطر تجعل الجو اكثر دفئاً . فالبخار عندما يفقد جزءاً من كمية حرارته فانه سيتكاثف ، ونجد هذا واضحاً

عندما تتجمع قطرات الندى على الاشجار أو السيارات في الصباح الباكر ، أو تكوّن قطرات الماء على السطح الخارجي لزجاجة الماء البارد بعد اخراجها من الثلاجة .



ما سبب خروج بخار من فم المتكلم في جو الشتاء البارد؟



مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

٤
الدرس

الفكرة الرئيسة:

١ ما المقصود بتغير حالة المادة؟

٢ لماذا يعد الانصهار تغير ماص للحرارة؟

المفردات:

٣ ما التبخر؟ وما انواعه؟

٤ ماذا يحصل لدرجة حرارة مكعب من الثلج عند انصهاره؟

٥ ما الفرق بين الحرارة الكامنة للانصهار والحرارة الكامنة للتبخر؟

٦ ما العملية المعاكسة للانصهار؟

٧ في أيّ الحالتين يفقد الماء فيها حرارة ، التبخر أم الانجماد؟

٨ ماذا احتاج لصهر أيّ مادة صلبة؟

٩ ما العوامل المؤثرة في كمية تبخر السائل؟

تفكير ناقد:

١ وجد ان كمية من الماء تغلي عند درجة 102°C تحت الضغط الاعتيادي ، هل هذا الماء يتجمد عند 0°C ؟ وضح ذلك؟

٢ تكون كتلة من الجليد اكثر تأثيراً في التبريد في الماء في درجة 273K ؟

٣ لماذا يوضع مجمد الثلاجة في الأعلى؟



أثر تيارات الحمل على الطقس والمناخ:

تلعب تيارات الحمل دوراً هاماً في التأثير على احوال الطقس ، حيث أنها تكون السبب الرئيسي لحركة الرياح والأعاصير من مكان لآخر . فعند ارتفاع درجة الحرارة في مكان ما ، فإن الهواء يسخن فتقل كثافته ، فيرتفع لأعلى مكوناً منطقة ضغط منخفض ، ونتيجة لذلك تنتقل طبقات الهواء الباردة من منطقة ضغط مرتفع لتحل محل الهواء الساخن فيسبب ذلك حركة الهواء (الرياح أو الأعاصير) .

الربط مع علوم الحياة

الاعنام التي تعيش في المناطق المرتفعة الجبلية أو المناطق الباردة يغطي جسمها صوف كثيف وسميك حتى تحافظ على درجة حرارة اجسامها ، ولهذا السبب نستخدم أصوافها في صناعة الملابس الشتوية التي تدفئ الاجسام لان الصوف مادة عازلة لاحتوائه على فراغات كثيرة بداخلها هواءً والعزل الحراري يستخدم للحد من إنتقال الحرارة مثل الزجاج المزدوج .



الحرارة في حياتنا

قنينة الترموس:

تستعمل لحفظ المشروبات بداخلها باردة أو ساخنة وهي قنينة يوجد فراغ بين جداريها الداخلي والخارجي أي خلوها من الهواء فلا يمكن للحرارة أن تنتقل فيه بوساطة التوصيل أو الحمل ، لذا فالأشياء التي توضع في وعائه الداخلي تبقى محفوظة على درجة حرارتها لعدة ساعات . وتطلى الجدران الداخلية بالفضة وهذا يقلل كمية الحرارة الممتصة من قبل زجاج القنينة .

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

- ☐ عملية تحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية باكتسابها حرارة .
- ☐ درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالغليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه إلى بخار .
- ☐ يعد الانصهار .
- ☐ تعد مقياساً لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم .
- ☐ هي درجة الحرارة الثابتة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .
- ☐ الزيادة الحاصلة في مساحة مادة صلبة بسبب ارتفاع درجة حرارتها .
- ☐ الطاقة الحرارية التي تتدفق دائماً من الجسم الساخن إلى الجسم البارد بسبب الفرق بين درجة حرارتيهما .
- ☐ الزيادة الحاصلة في طول الجسم اذا ارتفعت درجة حرارته .
- ☐ كمية الحرارة اللازمة لتبخّر 1kg من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية .
- ☐ تغير حالة المادة من الصلبة إلى السائلة بالتسخين .

b

- ١ . الحرارة .
- ٢ . درجة الانصهار .
- ٣ . التبخر .
- ٤ . التمدد الطولي للأجسام الصلبة .
- ٥ . تغير ماص الحرارة .
- ٦ . الانصهار
- ٧ . درجة الغليان
- ٨ . التمدد السطحي .
- ٩ . درجة الحرارة .
- ١٠ . الحرارة الكامنة للتبخّر .

٢- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- ١ عملية انتقال الحرارة في السوائل والغازات تسمى :
- أ- التوصيل ب - الاشعاع ج- الحمل د- الامتصاص

- ٢ تيار الهواء الذي يهب في الليل من الارض الباردة إلى البحر الدافئ يسمى :
 أ- نسيم الهواء ب- نسيم البحر ج- نسيم البر د- ليس كل ما ذكر .
- ٣ حرارة الشمس تصل الارض بطريقة :
 أ- التوصيل ب- الاشعاع ج- الحمل د- الامتصاص
- ٤ نسيم البر يهب خلال :
 أ- النهار ب- الليل ج- الشتاء د- الصيف
- ٥ لا يعتمد مقدار التمدد الطولي للجسم الصلب على :
 أ- نوع المادة ب- كتلة الجسم ج- درجة حرارته د- طول الجسم
- ٦ انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم أقل سخونة منه يسمى :
 أ- درجة الحرارة ب- الحرارة ج- التمدد الحراري د- التبخر

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

- ١ ماذا يحصل لجسيمات المادة عند تبريدها ؟
- ٢ بالنسبة لحركة جسيمات المادة ، وضح الفرق بين قطرة الماء البارد وقطرة الماء الحار ؟
- ٣ لماذا نجد صعوبة في فتح بعض الابواب الحديدية في فصل الصيف ؟

تفكير ناقده:

- ١ عند سلق الخضراوات في قدر على موقد غازي ، تلاحظ تحرك غطاء القدر إلى الأعلى ، ما سبب ذلك ؟
- ٢ لفتح قنينة زجاجية ذات الغطاء المعدني ، يتم وضعها تحت الماء الحار لفترة من الزمن ، وضح سبب ذلك ؟
- ٣ كيف يختلف كل من التبخر والغليان ؟ وكيف يكونان متشابهين ؟