



وزارة التربية

The cover features a globe showing the world map, a close-up photograph of a porous, crystalline material, and several green rectangular cards representing elements from the periodic table, including Lithium (Li), Sodium (Na), Calcium (Ca), Strontium (Sr), Scandium (Sc), Yttrium (Y), Hafnium (Hf), and Seaborgium (Sg). The title "العلوم" (Science) is written in large white Arabic calligraphy at the bottom left. Below it, the number "17" is displayed. To the right, the text "kuwait.net منتديات ياكويت" is written in English and Arabic. At the bottom left, it says "الطبعة الثانية" (Second Edition) and "المرحلة المتوسطة" (Middle School Stage). At the bottom right, it says "كتاب الطالب" (Student Book).

العلوم

17

الطبعة الثانية

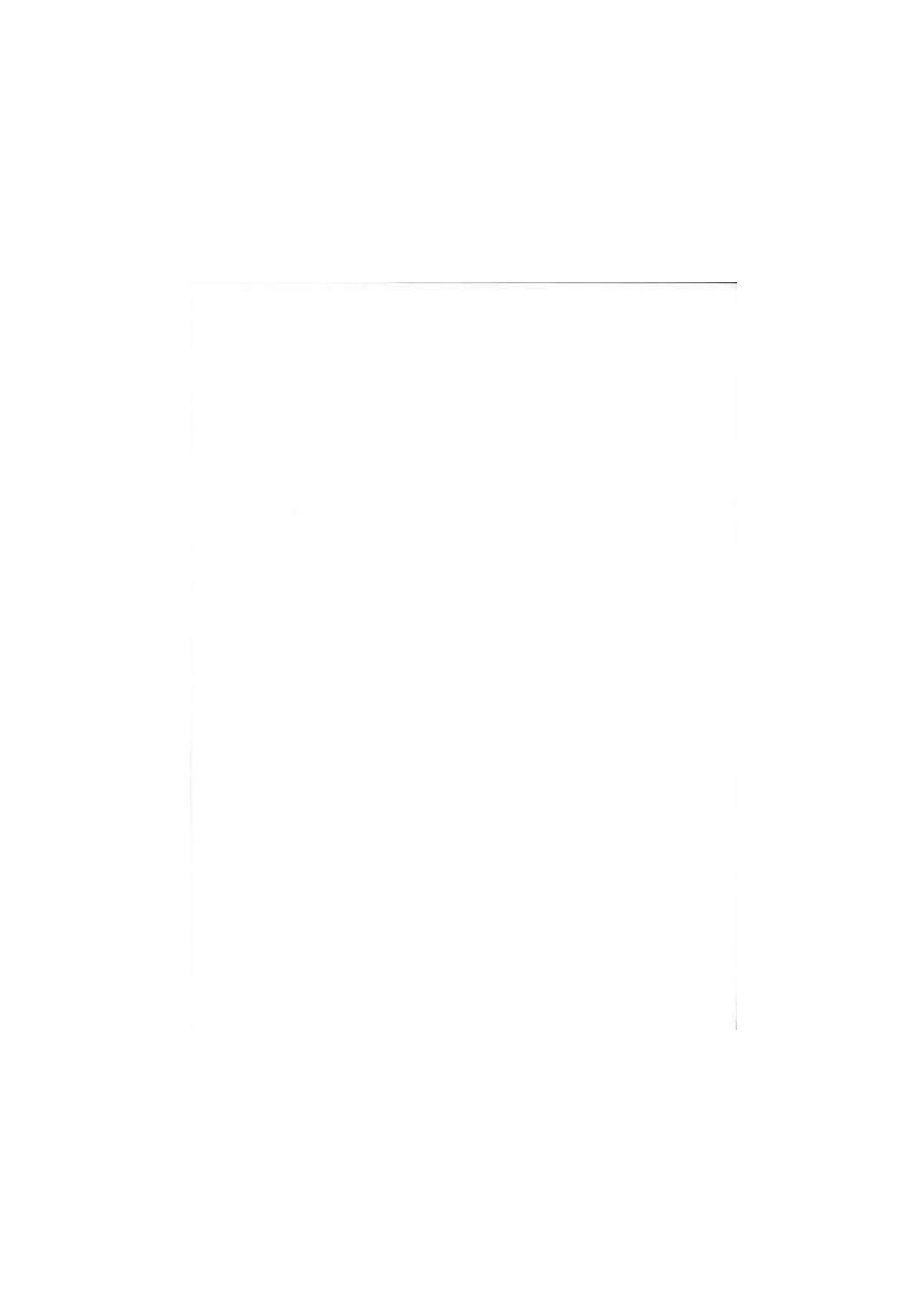
كتاب الطالب

المرحلة المتوسطة

الطبعة الثانية

kuwait.net

منتديات ياكويت



# العلوم

7

الصف السابع

كتاب الطالب

الجزء الأول

المرحلة المتوسطة

اللجنة الإشرافية لدراسة وموازنة سلسلة كتب العلوم

- أ. براك مهدي براك (رئيساً)
- أ. راشد ظاهر الشمالي
- أ. عبد الأمير محمد البقشى
- أ. فتوح عبدالله ظاهر الشمالي
- أ. سعاد عبد العزيز الرشود
- أ. تهاني ذمار المطيري

الطبعة الثانية

1433 - 1432 هـ

2012 - 2011 م

**فريق عمل دراسة ومواهمة كتب العلوم للصف السابع المتوسط**

أ. ليلى علي حسين الوهيب  
أ. هدى أحمد السامي  
أ. مريم بعقوب عمران المنصور  
أ. الطالف حزام الفهد

دار التربيتين House of Education على .م .م . وجرسون إبوكيميشن 2009

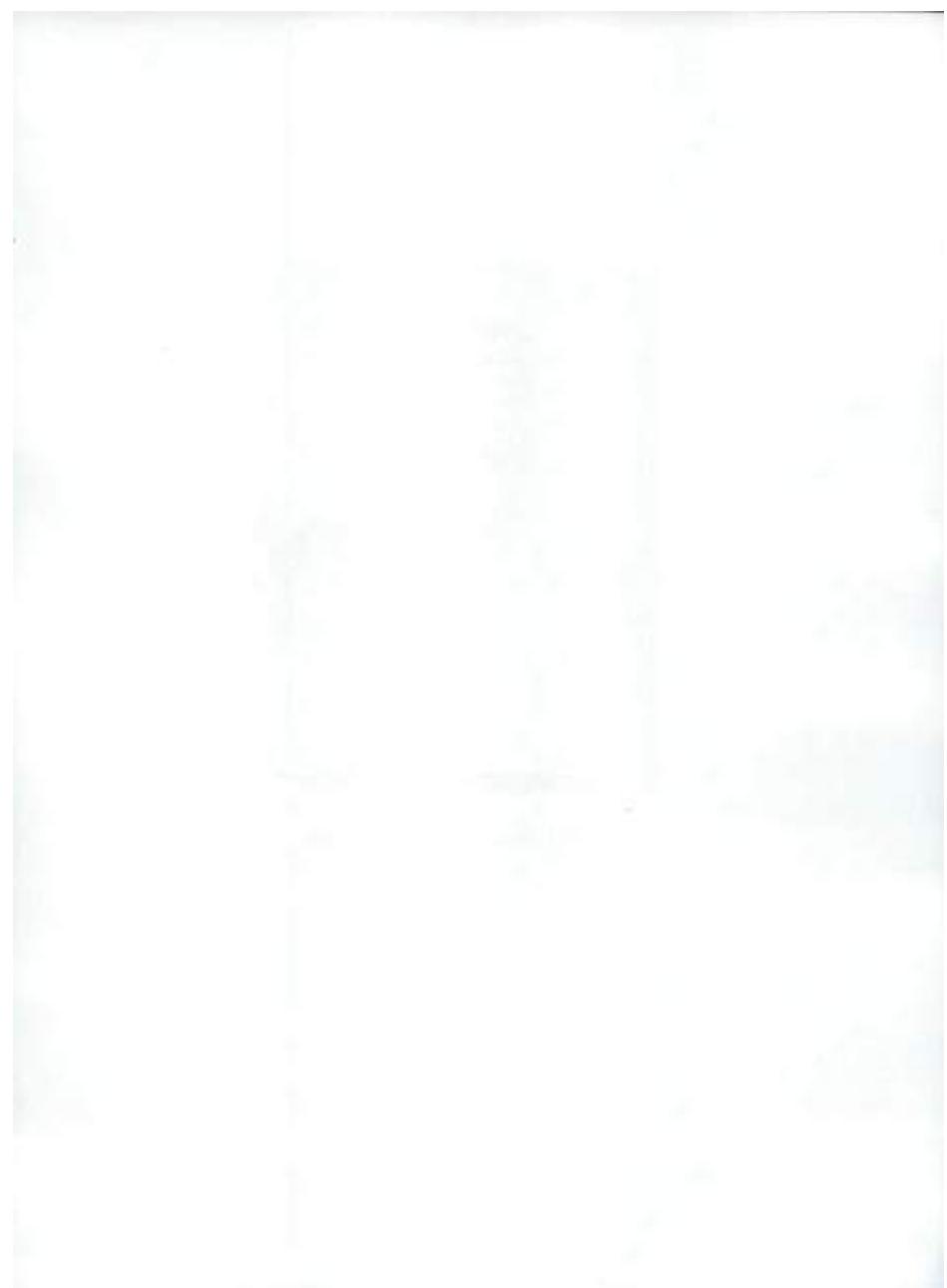
© جميع الحقوق محفوظة : لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه أو تسجيله  
بأي وسيلة دون موافقة خطية من الناشر.

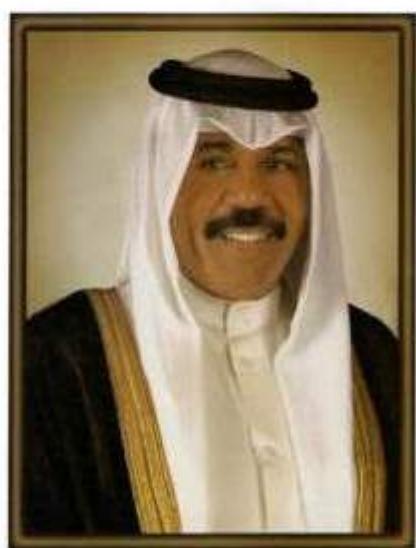
الطبعة الأولى 2009-2010

الطبعة الثانية 2011-2012

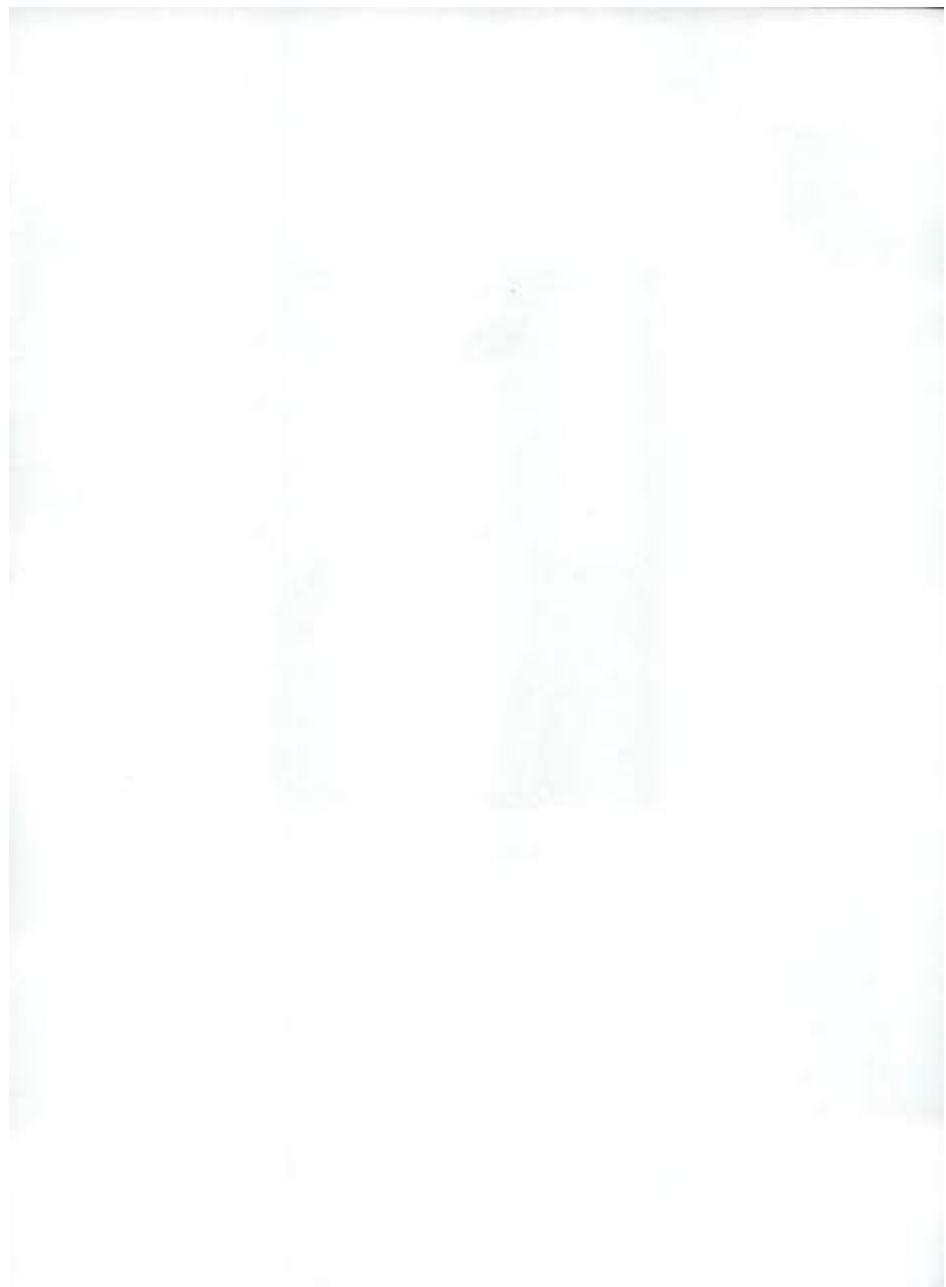


صاحب السمو الملكي صاحب الأختيار ببر الأصيل  
أمير دولة الكويت





سمو الشيخ ناصر الجابر الصباح  
في عهد دولة الكويت



## مقدمة

في ضوء ما شهدته السنوات الأخيرة من طفرة هائلة في المستحدثات التكنولوجية المرتبطة ب مجال التعليم، كان على منظومة التعليم مستوبياتها وعنصرها المختلفة بدولة الكويت أن تتأثر بهذا التطور، فحرصت وزارة التربية على تطوير مناهج العلوم والرياضيات لتصبح قادرة على استيعاب التغيرات التربوية والعلمية الحديثة.

ولما كان من الضروري أن يعيش المتعلم المعلومات المتقدمة من مصادر تزعم عن الحصر، وأن يستعد لاداء دور فاعل في أي موقع من مواقع العمل الوطني، وبصانع مع أقرانه حياة الأمن والعزيمة والنمو، فتحتفق للوطن المكانة التي يرجوها بين دول العالم.

وكان على النظم التعليمية أن تعيد النظر في المناهج لإعداد الأبناء بالكفايات اللازمة والمهارات المتنوعة المستجيبة لكل تغيير في هذه الحياة.

عندئذ كفل النهج الجديد تغيير دور المتعلم نتيجة لهذه المستحدثات، ليخرج من حيز التلقى إلى دائرة المتفاعل الناشط، والمشاركة في الواقع التعليمية، عندما يبحث ويقارن ويستثني ويتعامل بنفسه مع المواد التعليمية، حتى يسهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي لوطنه اقتصادياً واجتماعياً وثقافياً، وسد حاجاته من العمالة الوطنية في مختلف المجالات.

لقد أتاح النهج الجديد للعلوم والرياضيات للمتعلم الارتباط بالبيئة من خلال طبيعة الاشطة التعليمية، واكتساب الطلاب مهارات التعلم الذاتي وغرس حب المعرفة وحبها استجابة لأهداف النهج الرئيسية.

ولقد انتظم التغيير أهداف النهج ومحفظه وأسلحته، وطرائق عرضها وتقديمها وأساليب تقويمها، ضمن مشروع التطوير.

وكان اختيار هذه السلسلة من المناهج بصورة تتماشى مع الاتجاهات التربوية الحديثة في التعليم والتعلم، وتراعي المعايير الدولية في تعليم العلوم والرياضيات. وإذا كانت هذه السلسلة لم تغفل دورولي الأمر في عملية التعليم، فإنها ركزت على دور المعلم، حيث يسهل عملية التعليم، لطلابه وبضمهم بينة التعليم. ويشخص مستويات طلابه، ويسهل لهم صعوبات المادة العلمية، فتزداد معايير الجودة التعليمية. والآن نطرح بين أيديكم هذه المجموعة من كتب العلوم والرياضيات الجديدة التي تتضمن كتاباً للمتعلم وأخر للمعلم، وكراسة للتطبيقات، من إعداد ذوي الكفاءات العالمية والخبرات المنتظورة، أملاً في الوصول إلى الغايات المرجوة من أقرب طريق إن شاء الله.

الوكليل المساعد لقطاع البحوث التربوية والمناهج

أ. مررم محمد الوئيد

## المحتويات

### الفصل الدراسي الأول

#### الوحدة الأولى: الكائنات الحية

الفصل الأول: الخلايا والكائنات الحية

الفصل الثاني: العمليات الخلوية

#### الوحدة الثانية: المادة والطاقة

الفصل الأول: خواص المادة

الفصل الثاني: النزارات، العناصر، المركبات، المحميات

الفصل الثالث: متذمة الجدول الدوري

#### الوحدة الثالثة: استكشاف الأرض

الفصل الأول: الطوبوغرافية والجغرافيا

الفصل الثاني: تركيب الأرض

### الفصل الدراسي الثاني

#### الوحدة الأولى: الكائنات الحية

الفصل الثالث: تصنيف الكائنات الحية

الفصل الرابع: الفيروسات والبكتيريا

الفصل الخامس: مذكرة الطلعانيات و مذكرة الفطريات

#### الوحدة الثانية: المادة والطاقة

الفصل الرابع: الحركة

الفصل الخامس: الموى والحركة

الفصل السادس: التعلم والآلات والطاقة

#### الوحدة الثالثة: استكشاف الأرض والفضاء

الفصل الرابع: الرذاذ والبراكين

الفصل الخامس: المعادن

الفصل السادس: الصخور ودورة الصخور

## المحتويات

57 - 12

14

20

23

25

32

35

37

38

44

50

56

### الوحدة الأولى: الكائنات الحية

مقدمة: استكشاف العلم

الفصل الأول: الملايا والكائنات الحية

(1-1): النظريّة الخلويّة

(2-1): أجزاء الخلية

(3-1): التنظيم (التعضي) في الكائنات الحية

أمثلة مراجعة الفصل الأول

الفصل الثاني: العمليّات الخلويّة

(1-2): انتقال المواد

(2-2): عمليّات الطاقة

(3-2): نمو الخلية وانقسامها

أمثلة مراجعة الفصل الثاني

## الوحدة الثانية: المادة والطاقة

127 – 58

|     |  |
|-----|--|
| 60  | الفصل الأول: حواضن المادة                        |
| 61  | (1–1): المادة                                    |
| 67  | (2–1): حالات المادة                              |
| 72  | (3–1): التغيرات في المادة                        |
| 76  | أمثلة مراجعة الفصل الأول                         |
| 78  | الفصل الثاني: الذرات، العناصر، المركبات، المخالط |
| 79  | (1–2): تركيب الذرة                               |
| 87  | (2–2): العناصر                                   |
| 90  | (3–2): المركبات                                  |
| 93  | (4–2): المخالط                                   |
| 98  | أمثلة مراجعة الفصل الثاني                        |
| 100 | الفصل الثالث: مقدمة الجدول الدوري                |
| 101 | (1–3): الجدول السوري الحديث                      |
| 113 | (2–3): الفلزات                                   |
| 118 | (3–3): الالافعات وأسباء الفلزات                  |
| 126 | أمثلة مراجعة الفصل الثالث                        |

## الوحدة الثالثة: استكشاف الأرض

152 – 128

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| 130 | الفصل الأول: الطوبوغرافيا والمحرافي |
| 131 | (1–1): سطح الأرض                    |
| 138 | (2–1): رسم خريطة للأرض              |
| 140 | أمثلة مراجعة الفصل الأول            |
| 141 | الفصل الثاني: تركيب الأرض           |
| 142 | (1–2): طبقات الأرض                  |
| 148 | (2–2): دراسة باطن الأرض             |
| 153 | أمثلة مراجعة الفصل الثاني           |
| 149 | تعريفات                             |

# الوحدة الأولى

## الكتابات الحية

١

استكشاف العلـ

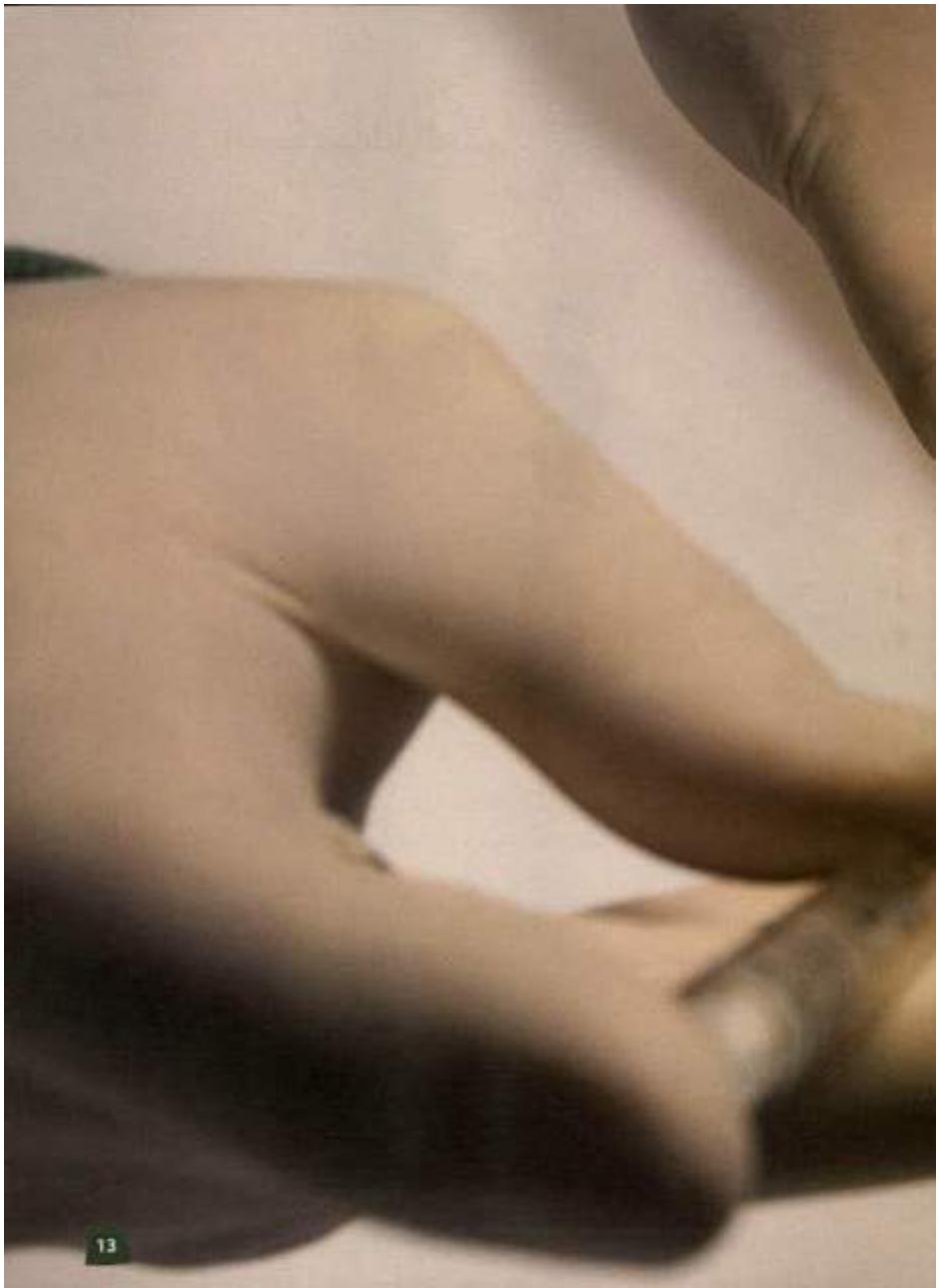
مقدمة

أخلاقيات الكتابات الحية

الفصل الأول

الكتابات الحية

الفصل الثاني



三

استكشاف العلم

القياسات العلمية



اکٹھف

قش طولک

١. اختر زميلاً لك ليقين كل منكم أطول الآخر إلى أقرب ٥ متريات، سخالاً فهيا بكم على اللوح.
  ٢. كون رستا ياباً بالأعمدة يظهر عدد الطلاب عند كل قياس طول، دون الأطوال على المحور الأفقي وعدد الطلاب على المحور الرأسى.

۱۰

**الإجابة:** لو قام "غريغور ماندل" بوضع رسم بياني لطول بنة البارلا، الخامسة، لكن الرسم البياني تضمن عمودين، واحداً للمسيدان الطويلة وواحداً للمسيدان القصيرة. هل تعتقد أن طول الإنسان يتحكم حين واحد، كمما في بناة البارلا؟ فائز إبراهيم

**النحو**

١. ملء ٣ لوحات بـ 300 مقطور من ماء العصر الراهن
٢. صنع ٦٥٪ من الملح في الرعد الاول وفترة، ووضع ٢٠ جم من الملح في الوعاء الثاني وفترة ولا ينتهي بذلك في قرابة الثالث
٣. صنع الاوسمة الثالثة في الامانة
٤. قدر بمحض الاوهام كل ١٣ دورة
٥. سخن بالاحتياطات

**نافذ**

- عدّل بجمع العدد السادس
- وزر المساعدة العدد السادس والمعززات
- تعديل تناول ذلك من خلال نظريات مختلفة عدّلت واعنى سبل العمال
- اعتقاداً منه، اليماني في القوى  
الذاتي يدورون الكوت حول الأرض
- اعتقاد العدد في القراء  
الخاص عشرات ملايين الأشجار  
على أساسها لا تبرأ
- نافذ مع تعديلات نظريات  
آخرة

ما هو العلم؟ لو بحثت عن معنى كلمة "العلم" في المعجم، لوجدت العديد من التعريفات، ومن المحتل أن تقرأ في هذه التعريفات كلمات دالة يذكر ذكرها مرات عديدة، وفي العالب تكون هذه الكلمات: المعرفة، المهارات، مهارات، مهارات، الخبرة... وقد لا تعرف ماذا يعني الله "مقطع"، ذلك يعني أنه محظوظ بطريقة مرتبطة إن العلم هو طريقة لجمع المعلومات وتنظيمها عن الكون والعالم الطبيعي، وقداكتسبت المعرفة باللاحظة والتجربة أو بدءاً من المعلومات بخطيرة مهارات

الحقائق والقوانين والنظريات

## Facts, Laws and Theories

إن الحقائق والبيانات في العلم تدعمها دلائل الملاحظات والدراسات والاختبارات والتجارب. فالحقائق هي الأشياء الصحيحة أو الحقيقة، وأي شيء يقبله العلماء كحقيقة يكون مبنياً على العديد من الملاحظات والحقائق لا تغير، لكن العلماء غالباً ما يكتشفون حقائق جديدة تضاف إلى معرفتهم.

وعلى الرغم من أن الحقائق لا تغير أبداً، فإن الذين من العلماء قد يختلفون في تفسير المجموعة نفسها من الحقائق، وربما أيضاً يتفق العلماء في تفسير واحد، ثم يتغيرون رأيهم بعد عمل ملاحظات أو جمع معلومات جديدة.

وبناء على الملاحظات، يضع العلماء الواقع التي تعرف بالقوانين والقانون هو وصف لعلاقة بين الأحداث التي يكتنز حدوثها معاً وعلى سبيل المثال، فإن القانون الأول "البيوت" ينص على أن "يقي الجسم على حاله من حيث التكون أو الحركة بسرعة متناسبة مع ما تم توثر عليه مؤثراً خارجياً"، وقد تأكّد هذا القانون مراراً.

وتحاول العلماء دائماً أن يشرّحوا ما يلاحظون، وعندما يحاوّل العلماء شرح ما يلاحظونه في الطبيعة من أحداث معقدة، فإنهم يضعون نظرية، وتُعد النظرية "تفسير" تأكيد بالبرهان بعض الشيء، وقبل أن تُقبل النظرية العلمية، فإن الحقائق والأفكار التي تؤيد النظرية تخبيء عدّة مزارات بالسلاسل والجبار. وقد تغيّر النظريات العلمية لوجود قرصبات جديدة، وغالباً ما تُعاد صياغة تلك النظريات، وإذا عجزت نظرية قائمة عن فرض الاكتشافات الجديدة وتفسيرها، فإن نظرية جديدة تماماً قد تحل محلها.

## استخدام المجهر (الميكروسكوب)

### Using the Microscope

إن المجهر أداة أساسية في دراسة علم الحياة؛ فهو يسمح برؤية الأشياء الصغيرة جداً التي لا ترى بالعين المجردة، وسوف تستخدم المجهر المركب الذي يماثل ما تراه في هذه الصفحة، وللمجهر المركب أكبر من عدسة تعمل على تكبير الشيء الذي يتم فحصه، وبالتحديد فإن المجهر المركب فيه عدسة عبارة عن عدستان ترى من خلالها بالعين، وتبلغ قوتها تكبيرها  $10\times$ ، أي أنه عند فحصك لأي شيء خلال تلك العدسة سوف يظهر مكثراً بـ  $10\times$  أكبر من حجمه الحقيقي.

ويحتوي المجهر المركب على عدسة أو عدستان أخرى تسمى العدسات الشبيتين.

وعندما توجه عدستان شبيتان أو ثلاث تعلق على إحداها قوّة الصغرى وعلى الآخرين قوّة الكبري، وتصل قوّة تكبير العدسة الشبيبة الصغرى  $10\times$ ، أما العدسة الشبيبة الكبري فتصل قوّة تكبيرها  $40\times$  و  $100\times$ .

ولحساب مقدار التكبير الكلّي الذي ترى به الشيء الذي تفحصه، تفترط قوّة تكبير العدسة العبارة ( $\times$ ) في قوّة تكبير العدسة الشبيبة المستخدمة، وعلى سبيل المثال، قوّة تكبير العدسة العبارة  $10\times$  ضرورة في قوّة تكبير العدسة الشبيبة الصغرى  $10\times$  فيكون ناتج التكبير الكلّي  $100\times$ .

استخدم صورة المجهر المركب التالي لتعرف أجزاءه ووظيفتها كل جزء.

#### أجزاء المجهر المركب



#### استخدام المجهر

اتبع الخطوات التالية عند استخدامك المجهر:

1. عند حمل المجهر، أسلك دراغ المجهر يد، وضع اليد الأخرى أسفل قاعدته.
2. ضع المجهر على المنصة بحيث تكون دراغه مواجهة لك.
3. حرك الصابط الكبير لرفع الأبواب المترافق.
4. أثني القطعة الأنفية لتثبت العدسة الشبيهة الصغرى في مكانها على منصة المجهر.
5. انظر من خلال العدسة العينة، واقع المكلفت، ثم حرك المرأة حتى ترى دائرة بيضاء، لامعة من الضوء.
- تسهيل: لا تستخدم جرو التمس العاشر كمصدر للضوء.
6. ضع الشريحة في مكانها على المنصة، وأجعل العينة في مركز قمة المنصة استخدم ماسنث الشريحة لثبيتها على المنصة.
- تسهيل: الشريحة الرجاجية قابلة للكسر.
7. انظر إلى منصة المجهر من الجانب، وأفر الصابط الكبير بحصار وعناية ليختفي الأبواب المترافق حتى تكاد العدسة الشبيهة الصغرى أن تصل الشريحة.
8. انظر من خلال العدسة العينة، وحرك الصابط الكبير ببطء حتى تظهر العينة بوضوح.
9. لكي تستخدم العدسة الشبيهة الكبيرة، انظر إلى المجهر من أحد الجانبين، وأنثي القطعة الأنفية حتى ثبتت العدسة الكبيرة في مكانها بعافية. تأكد من عدم اصطدام العدسة بالشريحة.
10. انظر من خلال العدسة العينة، وحرك الصابط الدقيق حتى تصبح العينة واضحة تماماً.



صورة تم صنعها من خلال المجهر.

تجهيز شريحة محمولة بعلبة

### Making a Wet-Mount Slide

#### **ائمه الحعلماء التالية لاعداد شريحة لعنة**



٢- ضع العينة على الشريحة التراجيحة، احر من على أن تكون العينة رقيقة جداً حتى ينفذ الضوء من خلالها بدرجة كافية

3. باستخدام قطار من الملاستيك، ضع قطرة من الماء فوق العينة.  
 4. ضع حافة غطاء الشربة فوق بمحاذة الشريحة حتى تلمس

فقطرة النساء بـ 45٪، وأنزلت بعدها خطأ الشرحة على العينة عند 30٪، وجد فقاعات هي أثقل تحت خط الفقر الشريحة، اضططررت

على غطاء الشريحة باستخدام طرف قلم الرصاص.  
أول إيجي إيدا - العا، تكن مساعدة على حفارات غطاء.

**الشريحة باستخدام ورق ترشيح**

المجاهر الإلكترونية

## Electron Microscopes

يمكّن استخدام المجهر المركب لرؤية الأشياء مكثرة حتى 1 000 مرت، ويستخدم المجاهر الإلكترونية، يستطيع العلماء رؤية الأشياء مكثرة مليون مرة أو أكثر. في المجاهر الإلكترونية، تُمكّن استخدام دقات صغيرة جداً تُعرف بالإلكترونات للحصول على صورة مكثرة جداً للأشياء.

ظهر أول نوع من المهر الإلكتروني في الثالثينيات من القرن العشرين، وكان يسمى بالمهر الإلكتروني الناشر، وفيه كان يوضع شعاع من الإلكترونيات تجاه الشاشة، الذي تم تجهيزه بفتحة، وتقوم المعااطف بتركيز حرمة الإلكترونيات وتجهيزها، وتعمّل الإلكترونيات خلال الشاشة، وتصلطن بمعلم فوتغرافي، وبعد تحبيب الفيلم تحصل على صورة مكثفة للشاشة.

نوع آخر من المجاهير العالية التكبير لسمى المجهز الإلكتروني  
العامي، وفيه تسقط الإلكترونات على سطح المادة المجهزة،  
ويحصل انعكاس هذا الشعاع يستطلع العلماء الحصول على صورة  
ثلاثية الأبعاد للشيء المكتوب.

15

(الصورة العلوية) لعلنا حسم  
الإنسان بالمحم الأكروغين  
النادر  
الصورة السفلية، لعدة ناس  
ترى بواسطة المحمر الأكروغين  
اللهم

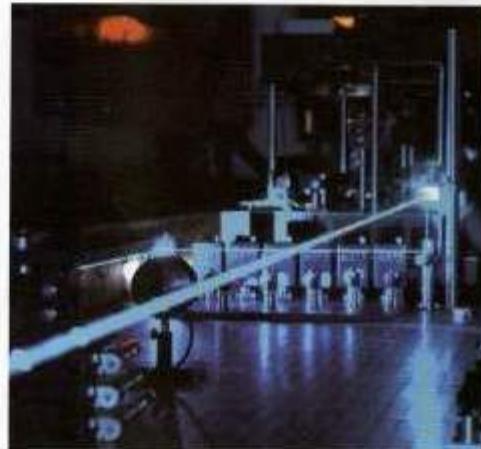
## أجهزة الليزر

### Lasers

أجهزة الليزر معدات تُشع ضوءاً ضوئياً صحيحاً ومكثفاً، وكثيراً ما يستخدم الجراحون أجهزة الليزر كنوع من مشارقط الجراحة، ويستخدمونها في العمليات الجراحية التي تتطلب العمل على أجزاء دقيقة ورقية من الجسم، مثل العين، وتُستخدم أيضاً أجهزة الليزر لإزالة الخلايا السرطانية من الجسم.

لا يقتصر استخدام هذه الأجهزة على مجال الجراحة فحسب، بل في الصناعة حيث تُستخدم في قص الأقمشة وقطع المعادن.

شكل 2  
تُستخدم أجهزة الليزر في مجالات عديدة، كالتقطة والأشبالات والصاغة



## الفصل الأول

### الخلايا والكائنات الحية

### Cells and Living Things



ماذا نرى في هذه الصورة؟

نرى الصورة وكأنها مجموعة من الخلايا إنها تبدو وكأن فيها جدرانًا خلوية والأوتونه متماثلة أو ينعد من خلاياها صورة ساطعة وقد تكون خلايا حيوانة ونبات وكأنها ضيقت باللون الأحمر

دروس الفصل

1-1 التجزئة الحيوانية

2-1 أجسام الحيوان

3-1 التنظيم (التعضي) في الكائنات الحية

## 1-1 النظرية الخلوية Cell Theory

### الأهداف

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يحدّ الطور التاريخي للنظرية الخلوية
- يعرض الأدلة الرئيسية للنظرية الخلوية
- تقرير الأشيه الموجة (المعاد) بالخلايا.

لعل المصطلحات الأساسية الخلية

### نشاط

#### تحمية مهارة الصيغ

يمكن تصفّح جميع الأشياء في الكائنات حية أو كائنات حية غير حية، مثل الأدب، الشاعر في حياة أو كانت حية أو غير حية، ورقة سات، بقسطنطين في الطريق، لبعضها يصنف من الفطريات، نبات، طعام، عارضة من الصلب، ميدالية، كلها، دون سبة، بما ذكرت تعرف الكائنات الحية؟

يتذكر كل شيء من عدم من الوحدات الصغيرة، فقال (فرانكل)  
الطايب يغير وحدة بناء المنزل أو تركيبه أبداً في الكائنات الحية فوحدة التركيب الأساسية هي **الخلية** the cell، فجميع الكائنات الحية أو الكائنات التي كانت حية تكون أحياناً من خلية واحدة أو أكثر، وعلى الرغم من ذلك تستطيع أن ترى فروقات طيفية في وظائف المنزل، لأن معظم الخلايا تصنف رؤيتها بالعين المجردة، وتغيير الخلية أيضًا الوحدة الوظيفية الأساسية في جميع الكائنات الحية، وكل خلية تؤدي العمليات الوظيفية المعاينة

### شكل 3

يتكون هذا المسار من فوهة الطوب المفردة والممثلة في جميع الكائنات الحية من خلايا مفردة



### تطور النظرية الخلوية

#### Development of the Cell Theory

مما لا شك فيه أن جميع ما نعرفه هذه الأيام عن تركيب الخلية ووظائفها ومكوناتها المختلفة لم يكن وليد فقرة زمنية وجبرية ولكنها كان تابعًا مترافقاً للجهود المتتابعة من قبل علماء الحياة خلال فترة زمنية تمت لبعض مئات من السنين فضلاً أكثر من 350 عامًا مضت لم يكن أحد يتخيّل أن أجسام الكائنات الحية تتألف من وحدات صغيرة للغاية لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وهي الخلايا.

وحتى أواخر عام 1500 م لم تكن توجد طريقة لرؤية الخلايا، بل لم يكن أحد يعرف أن الخلايا كانت موجودة أصلًا وفي حوالي عام 1590 م، كان لاحتراع المجهر (الميكروسكوب) الفضل في استطاعة الإنسان رؤية الأشياء المتباينة في الصغر، وقد أدى هذا إلى اكتشافه الخلايا وتعلمها الكثير عنها.

### المجهر - تطور المجهر بمروز الزمن



► مجهر "ليثيوك" البسيط  
على الرغم من احتوائه على مجهر "ليثيوك" البسيط على عدسة واحدة فقط، إلا أن له القدرة على نكش الأشياء بسبة 266 ضعفًا.  
وقد كان "ليثيوك" أول شخص يرى العديد من الكائنات الوحيدة الخفية، ومن بينها الكبيرة.

لم يكن ممكناً اكتشاف الخلايا من دون المجهر، وقد نظر المجهر بعده طرق، خلال الأربعين عام الأخيرة.



1750



► مجهر "هوك" المركب  
أدخل "روبرت هوك" تحسبنا على المجهر المركب، فالقائمة الموجودة بين المجهر بحوي زيتا لتشعلة تشغل صوًّا على العينة الموجودة تحت المجهر.

1600

أول مجهر مركب  
قام صانعاً عدسات النظارات الهولنديان "هائز ياسن" وأبنه "رااكاريس" بصناعة واحدٍ من أول المجاهير المركبة، ولم يكن سوى أبوب مزود بعدسات في كل طرفٍ من طرفيه.

(هوك) لاحظ "هوك" تركيب شريحة رقيقة من الفلزن باستخدام مجهر مركب صنعه بنفسه، والفلزن هو فلف (فنز) شعر البوط الفلبيني، ويكونون من خلايا سريعاً ما تموت تاركةً مكانها فجوات حاويةً لما فقد بدا الفلزن للعالم "هوك" مثل الحجرات الدقيقة المستطيلة الشكل، التي أطلق عليها مصطلح الخلايا.

**شكل 4**  
رسم "روبرت هوك" خلايا الفلزن  
التي شاهدتها بمجهره وقد  
أطلق "هوك" على هذه التراكيب  
اسم الخلايا، لأنها ذكرى  
بالحرمات الصفراء للخاتمة



## النظرية الخلوية

### The Cell Theory

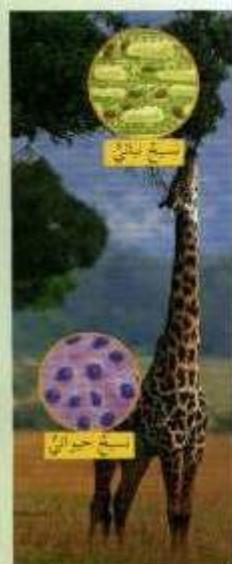
مع مرور السنين، استمر العلماء في استخدام المجهر وإدخال المزيد من التحسينات عليه، وقد اكتشفوا أن جميع أنواع الكائنات الحية تتكون من الوحدات التركيبية المعروفة بالخلايا. وفي عام 1838 م توصل العالم الألماني "شلايدن" (Matthais Schleiden) إلى استنتاج أن جميع النباتات تتكون من الخلايا. وقد بين استنتاجه هذا على أبحاثه الخاصة وأبحاث علماء آخرين سقرا. وفي السنة التالية مباشرةً، استنتج عالم العائمة آخر يسمى "تيودور شوان" (Theodor Schwann) أن أجسام كل الحيوانات أيضًا تتكون من الخلايا، ولهذا قرر "شوان" أن جميع الكائنات الحية ترتكب من الخلايا.

وعلى الرغم من توصل كلٍّ من العالمين "شلايدن" و"شوان" إلى هذا الاكتشاف المهم عن الكائنات الحية، إلا أنهما لا يستطيعان فهم من أين أتت تلك الخلايا حتى ذلك الوقت، كان معظم الناس يعتقدون أن الكائنات الحية من الممكن أن تنشأ من مادة غير حية. وفي عام 1855 م أكد الطبيب الألماني "فирنك" (Rudolf Virchow) أن الخلايا الجديدة لا تكون إلا من خلايا موجودة بالفعل، إذ قرر أن "جميع الخلايا لا تكون إلا من خلايا"، ويعني هنا أنه حينما توجد خلية فلابد أن تكون خلية مثيلها تماماً قد وجدت من قبل.

وقد أدت ملاحظات واستنتاجات كلٍّ من "هوك"، "ليفيهوك"، "شلايدن"، "شوان"، "فирنك"، وعلماء آخرين إلى تطور النظرية الخلوية. وقد قدمت هذه النظرية الخلوية تفسيرًا مقبولًا بدرجة كبيرة للعلاقة بين الخلايا والكائنات الحية، حيث تُعزز هذه النظرية أن:

- أجسام جميع الكائنات الحية ترتكب من الخلايا.
- الخلية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الكائنات الحية.
- لا تُنشَّن الخلايا إلا من خلايا مثيلها كانت موجودة بالفعل من قبل.

وتطبق النظرية الخلوية على جميع الكائنات الحية، بغض النظر، عن كونها كبيرة الحجم أو صغيرة، وبما أن الخلايا تغير القاسم المشترك بين جميع الكائنات الحية، فإنه يمكن أن نعلم أننا نعلم ما عن جميع أشكال الحياة، ونظراً لأن الخلايا لا تنشأ إلا من خلايا أخرى، فإن العلماء يستخلصون من خلالها معرفة الكثير عن المرض والتكاثر وجميع الوظائف الأخرى التي تؤديها الكائنات الحية.



### سؤال 5

نحو النظرية الخلوية أن جميع الكائنات الحية بما فيها هذه الرسامة وأوراق النبات التي يأكلها، تختلف من الخلايا

### المحتوى المكتسب 1-1

1. من هو العالم الذي وضع مصطلح «الخلايا»؟

2. ما المبادئ الثلاثة الأساسية للنظرية الخلوية؟

3. فقر وستنتج لماذا تختبر الخلية أصغر الأشياء الحية؟

4. قارن، تصف بداية هذا الدرس الخلايا بأنها تشبه قوالب الطابوق في مهني، لكن قائلة ببعض الأشياء الأخرى التي يمكن تشبيه الخلايا بها، وفقر أوجه تشابة الخلية مع كل منها

## 2-1 أجزاء الخلية Parts of a Cell

### الأهداف

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يصف تركيب الخلية.
- يشرح وظائف عضيات الخلية (جزيئات عضوية داخل الخلية).
- يقارن الخلايا النباتية بالحيوانية ويناب بينها.
- يعرف المصطلحات الأساسية: عصبة خلوية، جدار الخلية، غشاء الخلية، التوأمة كروماتيك، ستيوكاربوز، ميلوكوندر، غشكة التلوكاربوز، ريوسون، أجسام حولجني أو جهاز حولجي، بيسوسون، الجسم المركزي الفحوصات، الالسيتات، الخضراء

### نشاط

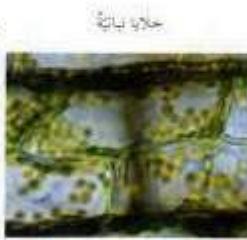
لعبة مهارة المسار  
الحواري لم تنتهي؟  
اكتُب قافية تضم خمسة شهادات  
بين النباتات والحيوانات،  
واكتُب قافية أخرى تضم  
خمسة اختذالات بين النباتات  
والحيوانات. نقش قائم من مع  
تجده من زملائك في الصفوف كل  
دورة الدراسات والاختلافات

تحتل البلدة أو المدينة التي تعيش فيها، ما الأجزاء التي تتكون منها؟  
الآن تأخذ فيها طرقًّا ومصانعًّا ومدارسًّا ومنازلًّا، ويمتدُ خلاياها الكبير من  
خطوط القوى الكهربائية وخطوط التلقونات؟ من الذي يوفر وينظم  
الخدمات الازمة لهذه المدينة والمناطق المحاطة بها؟ في مدinetك  
يعمل أشخاص كثيرون، كلُّ شخصٍ منهم يعمل في وظيفة معينة، وكلُّ  
مني في المدينة له استخدامٌ خاصٌّ. وتتصافر الجهدات التي يقوم بها  
أولئك الأشخاص والخدمات التي يقدمونها، والبياني التي يحصلون  
فيها والكثير من الجهات الأخرى، لتنير الحياة في المدينة بصورة  
طبيعية.

ويمكن تشبث الخلية بذلك البلدة أو المدينة، بكلٍّ جزءٍ في الخلية  
يؤدي وظيفة معينة، وتتصافر تلك الأجزاء جميعها لتقوم الخلية بأداء  
كلِّ وظائفها الحيوية في صورة طبيعية لتعمل حيَّة.

شكل 6

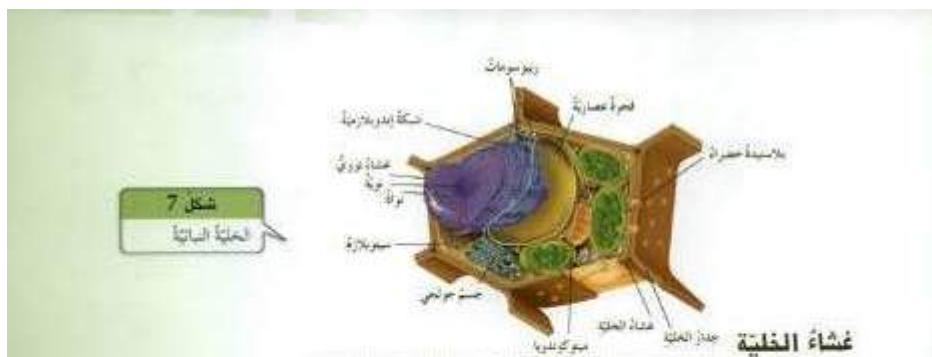
الخلايا الحيوانية إلى اليمين،  
والخلايا النباتية (إلى اليسار)  
تشبه مختلفها عن بعضها، ولكن  
فيها تراكم كثرة محتوياتها



خلايا بانية



خلايا حيوانية



### غشاء الخلية

### Cell Membrane

إذا نظرت في إحدى الخراطيل، فلأنك تلاحظ أن حدود كل مدينة مسيرة يخطو طرداً كثيفاً، وعندما تساور من مدينة إلى أخرى، فلأنك ترى على الطريق العلامات الإرشادية التي توضح نهاية إحدى الطرق وبادئ المدينة التي تليها.

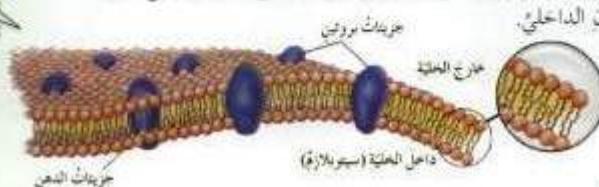
وكذلك الأمر بالنسبة إلى الخلايا، فكلّ خلية لها حدود خارجية أيضاً، وعندما تعرّف الخلية البائية الموضوعة (شكل 7)، فلأنك سلاحظ أنها محاطة من الخارج بعثاء، يُعرف بـ **غشاء الخلية** (cell membrane)، وهو ذلك التركيب الرقيق الذي يحيط بكلّ من الخلية البائية والخلية الحيوانية، وغالباً ما يكوّن من البروتينات والدهون (lipids).

ولعشاء الخلية وظائف عديدة متعددة، فهو يحمي ما يدخلها عزالتها، ويحبط بها، وبعض الخلايا لا تحاط إلا بعثاء، الخلية فقط.

وأهمّ وظائف عثاء الخلية هي التحكم في ما يدخل الخلية وما يخرج منها من مواد، فكلّ شيء تحتاج إلى الخلية، مثل الماء، والمواد الغذائية، يدخل إليها من خلال غشاء الخلية، كما أنّ غشاء الخلية يحمل كشريطي المرور، فهو يضبط حركة المواد من وإلى الخلية، ويمنع المواد الضارة من دخول الخلية وينهي المواد الفاسدة داخلها.

وبهذه الطريقة فإنّ الخلية تحافظ ببيئة داخلية ثابتة على الرغم من أنّ الظروف خارج الخلية قد تتغير، وتُعرف قدرة الخلية على الاحتفاظ بيبيتها الداخلية ثابتة بالاتزان الداخلي homeostasis. وعشاء الخلية هو التركيب الخلوي الوحيد الذي يمكنها من الحفاظ على حالة الاتزان الداخلي.

شكل 8  
نوعان لعشاء الخلية



## جدار الخلية

### Cell Wall

بالإضافة إلى غشاء الخلية، فإن الخلية البانية فقط دون الحيوانية تتميز بوجود تركيب إضافي يحيط بعثاليها الخلوي من الخارج، ويعرف بـ **جدار الخلية** **cell wall**. لذا **جدار الخلية** يعتبر إحدى خواص الخلية البانية التي تميزها عن الخلية الحيوانية. ولجدار الخلية تركيب كثيف ومنسق يوفر الحماية والدعم للخلايا البانية مما يسمح للنبات بأن ينمو رأساً لأعلى. ويحتوي جدار الخلية على ألياف سليلوزية (السليلوز مادة معدنة التركيب تتكون من جزيئات السكريات).

## النواة

### Nucleus

في داخل الخلية يوجد تركيبة بيضوية الشكل كبير الحجم يُعرف بالنواة **nucleus** يُمثل وظيفة "الدماغ أو المخ" **brain** بالنسبة إلى الخلية، أو يمكن أخر تفسير النواة مركز التحكم في الخلية الذي يضبط جميع الأنشطة الحيوانية للخلية وينوّه بها.



النواة النويوي **nuclear membrane** تحيط بـ **نواة الخلية** بعشا، يُعرف بالغشاء النويوي (شكل 9). وكما يقوم غشاء الخلية بحماية الخلية، فإن الغشاء النويوي يحمي النواة أيضاً، كما أن المواد المختلفة تمر دخولاً وخروجاً في النواة من خلال فتحات صغيرة أو ثقوب موجودة في الغشاء النويوي.

شكل 9

نواة الخلية

الكروماتين (الشبك النويوي) **Chromatin** قد تتعجب من الكيفية التي تعرفت من خلالها النواة كيف توجه الخلية، وتكمم الإجابة في تلك الخيوط الرقيقة الموجودة داخل النواة والتي تُسمى



الكروماتين (الشبك النويوي) **chromatin**. وهذه الخيوط التي تحتوي على المادة الوراثية، أو يعبر آخر نحوها على التعليمات التي توجه الخلية للقيام بعملها الحيوانية. وعندما تقسم الخلية، فإن هذه المادة العدة الوراثية تمر منها إلى الخلايا الجديدة الناجمة عن الانقسام. **nucleolus** يوجد داخل النواة تركيب رفيع الحجم يُعرف بالنواة **nucleolus**. وهذا التركيب مسؤول عن تشكيل **ribosomes** بالخلية والريبوسومات عبارة عن عصيات الخلية التي تقوم ببناء البروتينات داخل الخلية.

## السيتوبلازم

### Cytoplasm

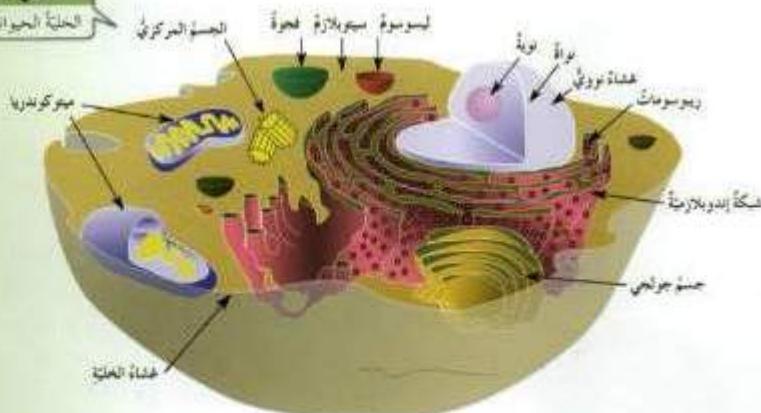
تحدث معظم العمليات الحيوية للخلية في جزئها المعروف بالسيتوبلازم cytoplasm، وهو كل المادة العجنة للخلية ما عدا الجزء المعروف بالتواء، وهو مادة علامية تحتوي على شبكة داعمة كثيفة من الألياف البروتينية والأبيسات.

ويتكون معظم السيتوبلازم من الماء بنسبة (80%)، تماماً مثل أجسام معظم الكائنات الحية.

ويحاط السيتوبلازم بقشرة الخلية، كما أنه يحتوي على التواه والتركيب الصغير الآخرى بالخلية والمعروفة بالعصبيات organelles، حيث يكون بعضها مرتبطة بشبكة الألياف البروتينية والأبيسات، وكلّ عضي من عصبيات الخلية له شكلٌ مميزٌ ووظيفة خاصة، وعلى الرغم من أنّ تواه الخلية تضبط عملية نسخ الخلية وتُوْجِهُها، إلا أنّ معظم المواد التي تلزم هذه العملية يتم بناؤها في السيتوبلازم.

مختل 10

الخلية الحيوانية



## عصيات الخلية

### Organelles

يمكن نشبة العصيات في الخلية بمراكز الخدمات المتوزعة في المدينة، فكل مركز خدمة في المدينة متصل به مهنة خاصة. هناك هيئة متخصصة لجمع القمامة والخلاص منها، والاتصالات توفرها شبكة الهاتف، وتتوفر شركة الكهرباء، والغاز الطاقة لجمع الماء والمنابع في المدينة، وكذلك الحال في الخلية، فكل عصي متصل به أداة وظيفة خاصة، وتصافر (تكامل) جميع عصيات الخلية في أداء وظائفها حتى تؤدي الخلية وظائفها في صورة طيبة.



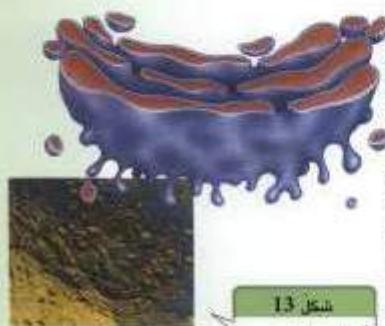
الشبكة الاندوبريلازية Endoplasmic Reticulum كما تحتوي المدينة على شبكة من الطرق الفرعية والطرق الرئيسية، فإن الخلية تحتوي على شبكة اندوبريلازية (شكل 12) تتكون من مجموعة من الأغشية الكثيرة الإتساعات في شكل شبكة من الأنابيب والقنوات تحلل جميع أرجاء السيتوبلازم، وكما تستخدم شبكة الطرق في المدينة لنقل مختلف الأشياء، والمواد من مكان إلى آخر، فإن الشبكة الاندوبريلازية تستخدم أيضاً لنقل المواد من مكان إلى آخر داخل الخلية.



**الريبوسومات**: ribosomes عضياتٌ داكنةٌ مُستديرةٌ دقيقةٌ الحجم في الخلية، بعضها مرتبطة بالشبكة الإندوبلازمية، وبعضاً الآخر ملتصق بالسيتوبلازم. وتحتوي الريبوسومات مصانع تحلق البروتينات للخلية، وتستخدم الخلية هذه البروتينات في عمليات التمثيل والتعرية الأنسجة المتماكلة والتحكم في نشاط الخلية.

**جسم جولي**: golgi bodies تحوي كلّ من الخلايا

النباتية والحيوانية على مجموعةٍ من العضيات تُعرف باسم جولي (شكل 13)، وهي أجسامٌ لثة الأكياس العائمة المفطحة، وبإمكان القول إنّ أجسام جولي هي مراكز الصنع والشحن داخل الخلية، ووظيفة أجسام جولي هي استقبال المواد التي تنقلها الشبكة الإندوبلازمية حيث تصلّفها، ثم تدخل بعض التتعديلات عليها، ويعقد ذلك توزيعها إلى مواقع استخدامها في الخلية، أو تعيينها داخل حويصلاتٍ تجاه صوب غشاء الخلية حيث تفرّدها الخلية إلى الخارج كستحاجاتٍ إبرازية؛ لذا فإنّ أجسام جولي تُعتبر مركز الإفراز في الخلية.



شكل 13

جسم جولي

**الليوسومات**: lysosomes حبيصلات عائمة صغيرة الحجم توجّه في كلّ من الخلايا النباتية والحيوانية، وتحوي داخلها مجموعةً من المواد الكيماوية التي لها القدرة على تفتيت الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية وهضمها تحويلها إلى جزيئات أصغر وأبسط تركتها تتسلّق الخلية الاستفادة منها. وتقوم الليوسومات بالخلص من الفضلات الناتجة عن الخلية وكذلك بالخلاص من الأجزاء الممتدة في الخلية التي لم تعد ذات فائدة؛ لذا فإنه يمكن تشبيه الليوسومات بـ "جامعى القسمة" في المدينة.

**المحوارات**: Vacuoles عبارةٌ عن أكياس صغيرة (أثنية المقاعات) تقع داخل السيتوبلازم، وهذه المقاعات ممثلةً بسائل، وهي تقوم بمحاربة الماء والمادة الغذائية، كما أنها تُعزّز فضلات الخلية لحين التخلص منها عبر غشاء الخلية، وتحتوي كلّ من الخلايا النباتية والحيوانية على هذه المحوارات، وهي صغيرة وكثيرة العدد في الخلايا الحيوانية، أو تُجتمع في فجوة كبيرة أو أكبر في الخلايا النباتية.

**الجسم المركزي**: هو جسم بروتوهلازمي كثيف في الخلية الحيوانية، ويحل مكاناً مميزاً أعلى التراو ويتكون من حبيتين متعدديتين على بعضهما، وله دور في القسم الحادة الحيوانية.

**اللاسيدات الخضراء**: Chloroplasts: توجد في الخلايا الباقية فقط دون  
الحيوانات مجموعة من العضيات المضادة للحشراء اللون يطلق عليها  
اللاسيدات الخضراء (شكل 14) وتحتوي هذه اللاسيدات الخضراء  
على مركب أخضر اللون يسمى الكلوروفيل chlorophyll، ويقوم  
هذا المركب باقتناص الطاقة من ضوء الشمس، ويُنشئها في صورة سكر  
الجلوكوز الذي تستخدمه الخلية لتوليد الطاقة اللازمة لأداء العمليات  
الحاجة إليها.

١٤



الدرس 2-1 [البيانات الوصفية](#)

3. اذكر خمسة عصبيات حلوية موجودة في ستيولارزم الخلية، وصف تركيب كل واحد منها

2. ما الميادين التي يمكن أن تصنفها في حلابيات العفن، ولكنها تثبت من حلابيا الفاز، وما العصبيات الطبلية التي يمكن أن تصنفها في حلابيا الفاز، ولكنها تثبت عن حلابيات العفن؟

3. فنون وفنون مثل كل جزء حلوى العمود الأول بالشيش الذي يصادفه في العمود الثاني، وفتّر تلك

  - (أ) الشبكة الإيسوبورالمية (1) الجلد
  - (ب) الفرجوية (2) قشرة ثمرة البندق
  - (ج) جذاز الخلية (3) مخزن
  - (د) عصاً الخلية (4) الطريق السريع

4. نظم البيانات، وستة حقول بمجموع اسم كل عصرين من عصبيات الخلية، ووظيفته

## 3-1 التنظيم (التعضي) في الكائنات الحية

### Organisation of Living Things

#### الأهداف

- في نهاية هذا المدرس يكون الطالب قادرًا على أن
- يحدد التنسنة بالأنسجة والأعضاء والأجهزة في الكائنات الحية.
  - يغير كثافة عمل الأعضاء معاً في الأجهزة.
  - يصنف الأنسجة والأنسجة والأجهزة في الكائنات الحية.
  - يزور المصطلحات الأساسية: النسيج، العضو، الجهاز العصبي.

تنقسم الكائنات الحية من حيث عدد الخلايا التي تكون الجسم، فبعضها مثل الأرنب يتكون جسمه من خلية واحدة وتعرف بالكائنات الوحيدة الخلية، وهذا يقترب سبب صغرها إلى الدرجة التي لا يمكن ملاحظتها بغير المicroscope. أما معظم الكائنات الحية، ومنها الإنسان، فتقطن عليها الكائنات العديدة الخلايا، لأن الجسم فيها يتكون من أكثر من خلية، ويصل عدد الخلايا التي يتكون منها جسم الإنسان إلى عدة تريليونات.

والأنشطة التي يؤديها الجسم في الكائن العديد الخلايا أكبر تعقيداً من التي تؤديها الجسم في الكائن الوحيد الخلية، ففي الكائن العديد الخلايا تخضر الخلايا بالقيام بهمها ووظائف متعددة في الجسم، ولذلك كان من اللازم أن تكون متقدمة بطريقة ما كي تعمل معاً للحفاظ على صحة الكائن العين وسلامته.

**شكل 16: الأنسجة**  
لتكون العجلان العصبية ثلاثة أنواع مختلفة من الأنسجة العصبية في جسم الإنسان، النسيج الأملأ والنسيج الهيكلي والنسيج العصبي والنسيج القشرة الورقية في هذا النسيج موجود في القلب فقط.

#### نشطة

##### تنمية مهارة الاستنتاج النها مسألة

اكتُشِفْ ذاته بالأنشطة الجوبية  
التي تعمّم بها أحد الكائنات  
المحبوبة (السكرووكسوبية)  
الوحيدة الخلية في بررة الماء التي  
يعيش فيها، مثل الأرنب، اكتُشِفْ  
فأنت ذاته بالأنشطة الجوبية  
لسنكرو تعيش في البركة نفسها.  
فأنت بين القائدين، ثم اذكر أي  
لكائن، في اتفاقك، قد تختلف  
دقة أداء مع ظروف المعهد  
ذاته، واصفاً

#### شكل 17: الخلايا

تؤدي الخلايا وظائف متعددة  
ومتباينة في الكائنات العديدة  
الخلايا، فخلال عمليات تعلم  
متزايدة كي تستطيع أن تحرّك



## الخلايا والأنسجة والأعضاء

### Cells, Tissues and Organs

من المعروف أن الخلايا في أجسام الكائنات الحية الجديدة الخلايا ليست نوعاً واحداً، ولكنها أنواع متعددة، ينبع كل منها في أداء وظيفة معينة، أي أنها مختصة، وتنظم كل مجموعة من الخلايا المختصة في ما يُعرف بالأنسجة tissues، وكل نوع من الأنسجة يؤدي وظيفة محددة.

تنظم الأنسجة في الكثير من الكائنات مع بعضها في مجموعات يطلق عليها اسم الأعضاء organs، وكل عضو عبارة عن مجموعة من الأنسجة التي تعمل معاً لتأدية وظائف معينة، وتوجد مثل هذه الأنسجة والأعضاء في النباتات والحيوانات.

## الأجهزة العضوية

### Organ Systems

تكون مجموعة الأعضاء التي تعمل معاً ما يُعرف بالجهاز العضوي organ system، أو "الجهاز" على سبيل الاختصار، بعض الكائنات مثل الإسفنجيات لا تتحوي أنسجتها على أي أجهزة.

ويوجد في بعض الكائنات، مثل الديدان المفلطحة، القليل من الأجهزة، أما الكائنات الأخرى المعقّدة التركيب مثل الإنسان، فيوجد فيها أحد عشر جهازاً.



شكل 18

يُعرّف القلب واحداً من الأعضاء الجديدة الموجودة في الكائنات العينية، فالخلايا مثل الأنسجة، وبكلّ ذلك في معطاه من سبع عضان قلبي، وبتحوي أيضاً على أعضاء وسبعين ضار ونظام عصبات القلب والأعصاب والسبعين العضام في عملها، كي يcirculate الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.

شكل 19

مجموعة الأعضاء، القلب والدم، وسكة الأوعية الدموية تكون الجهاز الدوراني للإنسان، وهناك أيضاً مثلاً آلة أخرى، عصبية أخرى،

- الهيكل
- الهضم
- التنفس
- العضلات
- الأعصاب
- المقدمة السناء
- العصر
- التغذى



## الكائنات

### Organisms

يعد الكائن أعلى مستويات التنظيم الخلوي، فجميع الكائنات تؤدي الوظائف الحيوية. وفي معظم الكائنات، من الديدان المفلطحة حتى الإنسان، تضاهي الأجهزة لحفظ حياة الكائن. وأحد الأجهزة في جسدك المعروف بالجهاز التنفسى يمكّنك من التنفس. وجهازك العضلي والهيكلى يدعمنا ويعصبان جسمك ويسهّل من الحركة. وجهازك الهضمى يمكّنك من هضم المواد الغذائية التي يحتاج إليها جسمك ليقوم باداء مختلف وظائفه.

الدرس 1-1  
الخلايا والكائنات

1. أكتب قائمة تموي مثلاً واعداً على الأقل لكلّ ما يأتي  
الخلية، النسيج، العضو، الجهاز، الكائن
2. قفز واستنتج هل يمكن أن يحتوى الكائن الواحد على أنسجة؟ فما  
إجابتكم
3. التصنيف صفت كلّ ما يأبى إذا كان سبباً أو عدواً في جهازنا
  - (أ) البكتيريا، الخلايا الشوكية، الأعصاب
  - (ب) الطلب
  - (ج) مجموعة من الخلايا العضلية

## السؤال الرابع الفصل ١

### نقطة من المكتبة



أجب عندي على في جمل كاملة

١. اكتب قائمة بالأدلة الرئيسية عن النظرية الخلوية

٢. ما وظيفة غشاء الخلية؟

٣. ما موضع السيلور في الخلية؟

٤. اكتب أسماء من العضيات الخلوية ووظيفتها كل منها:

٥. كيف تنشأ مقطفخلية؟

٦. فشل العماره التالية "بعض الخلايا متخصصة".

آخر أفضل إجابة لإكمال كل عباره مما ياتي:

٧. أول من لاحظ الخلايا الحية كان (شيلز، ديوان، هوك، فان ليشنبروك).

٨. (الغشاء الخلوي، الليرسوم، الغشاء النووي، السيلور) يحمي الخلايا ويضبط حركة المواد منها واليها.

٩. محظيات توليد الطاقة في الخلية هي (أجسام جولجي، الليرسومات، الميتوكوندريا، الفجرات).

١٠. تحيز قشرة مثالية (خلية، عضو، نسيج، جهاز).

١١. المواد الكيميائية الهامة في (البلاستيدات الخضراء، الريبيوسومات، الليرسومات، الكلوروفيل) تُنشئ المواد الغذائية والعضيات والأجزاء المسنة من الخلية.

١٢. الوحدة التركيبية في الكائنات الحية هي (الكائن السنيج، الباث، الخلية).

١٣. مركز المعلومات في الخلية هو (الميتوكوندريا، السيتوبلازم، التواقيع، الليرسومات).

١٤. لكن نشوء خلية الجنين في المعمل بطريقة طبيعية يبحث على العلماء تزويد الخلايا بـ (البلاستيدات الخضراء، الباث، النسج، القصبة).

١٥. تُعزى النظرية الخلوية أن مصدر الخلايا هو (الخلايا الحية، ما لا يركب، الخلايا غير الحية، الفيروس).

### نقطة من المكتبة

هي المفاهيم التي لعلتها تحيط عن كل سؤال مما ياتي:

١. إذا احتجت الخلايا الحيوانية على البلاستيدات الخضراء، فكيف تكون حياة الحيوانات مختلفة؟

٢. إذا كان المقطع elle، في اللاتينية يعني "صغير" أو "دقائق"، فاستخدم هذه المعلومة لنكتب تعريفاً لـ "organelle" يعني "عصبة حلوية".

٣. صف العلاقة بين كلٍّ من "الخلايا والأسجة والأعضاء والأجهزة العضوية".

٤. فكر واسمح: أي نوع من الخلايا تتوافق أن يحوي عدداً أكبر من الميتوكوندريا، الخلية العضلية أم الخلية المخزنة للدعون؟ ولماذا؟

٥. صنف: ما الذي يجعل الجلد عضواً وليس نسيجاً أو جهازاً عضوياً؟

٦. طلاق: كيف ستتأثر النظرية الخلوية لو استطاع العلماء تخلق الخلايا الحية من عنصري الكربون والأكسجين وبغض بعض العناصر الأخرى الموجودة على وجه الأرض؟

## أسئلة مراجعة الفصل ١

### السؤال الأول

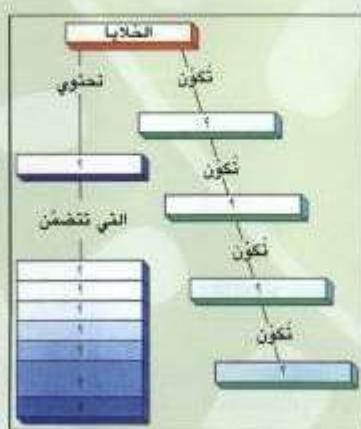
استخدم المهارات التي تتيحها خلال هذا الفصل لكم كل نشاط مما يلي:

١. مهارة الملاحظة: انظر إلى الصورة التالية للخلية، وأجب عن الأسئلة الآتية.
  - (أ) هل هذه الخلية نباتية أو حيوانية؟ قسم إجابتك.
  - (ب) ما عدد عضيات الميتوكوندريا الموجودة في هذه الصورة؟
  - (ج) هل توجد غلوكوز في هذه الخلية؟



### مكملة للمفاهيم

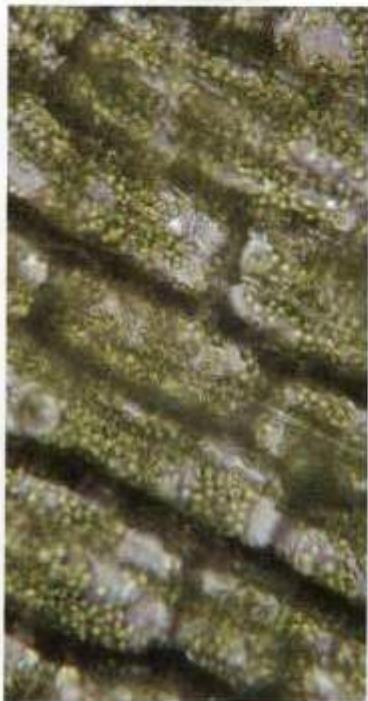
ربط المفاهيم: باستخدام ما تعلمتة من مفاهيم عن الخلية في هذا الفصل، أكمل المواقف الحالية في خريطة المفاهيم التالية لترangkan ما بين تلك المفاهيم من ترابط.



## الفصل الثاني

### العمليات الخلوية

#### Cell Processes



ماذا ترى في هذه الصورة؟

بسم الله الرحمن الرحيم  
بسم الله الرحمن الرحيم  
أنتقد آلية الblastoderm الخضراء وذلك لأنها  
يتضمن إليها مفروضة في سينيولازم الخلية  
واعتقد أنها خضراء لوجود الكلوروفيل في  
داخلها.

والblastoderm هو التي تكسيت النبات  
لونه الأخضر وهي التي تقوم بعملية البناء  
الضوئي في النبات من يحيط بنحو النبات

دروس الفصل

1-2 انتقال الماء

2-2 عمليات الطاقة

3-2 نسخ الخلية وانقسامها

## 1-2 انتقال المواد

### Movement of Substances

#### الأهداف

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن

يصنف الطرق الثلاث لمرور المواد من وإلى الخلية.

لقدron الغل السليبي بالنقل النشط.

تعريف المصطلحات الأساسية: الغاذية الاصبارية، الانتشار، الأسوزية، الغل السليبي.

النقل النشط.



لكل خلية تركيبة حاصل يحميها من البيئة الخارجية. وكما درست سابقاً، فإن الخلايا محايدة بعثاء خلوي يفصلها عن البيئة الخارجية، ويعمل على تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها، حيث تحصل الخلية على احتياجاتها أو تخلص من فضاليتها.

#### الغشاء الخلوي

##### Cell Membrane

يتسم هذا الغشاء بخاصية **الغاذية الاصبارية** selectively permeable،  
يعني أن بعض المواد يمكنها أن تمر من خلاله، ومواد أخرى لا يمكنها أن  
تمر. وعادة ما يكون الغشاء الخلوي منفذًا لبعض المواد، كالأكسجين  
والماء، وتلك أكسيد الكربون، في حين لا يكون منفذًا لبعض الجزيئات  
الكبيرة والأملاح.  
يمكن للمواد أن تدخل إلى الخلية بإحدى هذه الطرق الثلاث: الانتشار، أو  
الأسوزية، أو الغل النشط.

#### الانتشار

##### Diffusion

انظر إلى الشكل (20). ماذا يحدث للماء الساخن عندما يوضع  
في كيس الشاي؟ ينتقل الشاي من الأوراق داخل الكيس إلى الماء  
المحيط لكتبه التكهة ويجعله بيتي اللون. وتُطلق على هذه العملية  
**عملية الانتشار diffusion**.

والانتشار هو حركة جزيئات المادة من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة ذات  
تركيز منخفض.

شكل 20

ينتشر الشاي في كوب الماء  
الساخن، حيث تنتقل الجزيئات  
بالانتشار من منطقة عالية  
التركيز إلى منطقة منخفضة  
التركيز.

في المثال السابق، اتّصل الشاي من منطقة عالية البركين إلى منطقة أقل ترکيزاً، وأخيراً تساوى انتشار الشاي في الماء، كله. إن الماء ينتشر دون أي عائق خلال غشاء الخلية بالطريقة نفسها التي ينتشر بها الشاي في كوب الماء، يحيط الماء بمعظم خلايا جسمك وتحتوي خلايا جسمك جميعها على الماء، وتذوب معظم المواد ذات الأهمية الحيوية للخلية في الماء. ولذلك، فإن عملية انتشار المواد المذابة في الماء مهمة جداً لوظيفة الخلية.

## نشاط

### لهم

#### معدل الانتشار ودرجة الحرارة

ضع قطراً من مادة مذوبة في كأسين متساوين فيهما ماء، ثم حرك المزبج في الكأس الأول، لكنك إذا لم تقلب الكأس الثاني، فإنه سيبشر في النهاية خلال الماء، بالانتشار.

وتوتر درجة حرارة الماء في معدل انتشار المادة الرسم البياني يوضح معدل انتشار الصبغة خلال الماء عند درجات حرارة مختلفة. ادرس الرسم البياني، ثم أجب عن الأسئلة التالية.

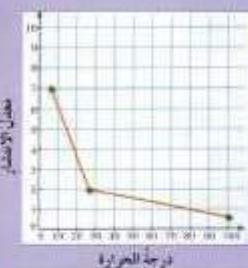
1. عند أي درجة حرارة استغرقت الصبغة أقل وقت ممكن ليُبشر في الماء؟

2. عند أي درجة حرارة كان معدل الانتشار أبطأ ما يمكن؟

3. ما الذي يمكن استئصاله عن تأثير درجة حرارة الماء على معدل الانتشار؟

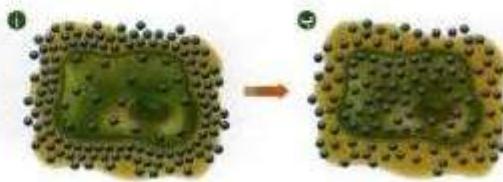
4. ما درجة حرارة الماء المثلى التي يحدث عنها أعلى معدل انتشار في أقل وقت ممكن لتحلّط الصبغة بالماء كلياً؟

في حملة أو التبرع، اشرح الطرق التي يمكن استخدامها لجعل عبوة الصبغة تنشر سرعة



#### سؤال 21

- (أ) تغير الجزيئات في الخلية
  - (ب) وأخيراً، تساوى تركيز الجزيئات داخل الخلية وخارجها
- موقع: ماذا يحدث إذا كان تركيز الجزيئات خارج الخلية أقل من تركيزها داخل الخلية؟



### السؤال

كيف تنقل العزيزات؟

1. قم مع زملائك في غرفة الدراسة ببحث تجعلوا بينكم

مسافات متساوية

2. سخوم معلمك برأسه معطر في غرفة الدراسة. ارفع يدك عندما ترى

في سم العطر

3. لاحظ الوقت الذي يستغرقه زميلك في غرفة الدراسة

لشم تلك الرائحة

فأذكر

**فرض الفرض:** ما العلاقة بين مقدار المسافة بين المعلم و كل طالب

شئ رائحة العطر؟ افرض فرضاً ينفي ما حدث.

### الأسموزة، النشر جزيئات الماء

#### Osmosis

يمر الماء بسهولة من وإلى الخلايا من خلال غشاء الخلية، مثل الأكسجين، والنشر جزيئات الماء خلال غشاء في ظروفية اختيارية يسمى **الأسموزة osmosis** والأسموزة هامة جداً للخلية، لأن الخلية لا تؤدي وظيفتها بكفاءة من دون كمية مناسبة من الماء.

نذكر أن العزيزات تميل إلى أن تنتقل من منطقة أعلى تركيزها إلى منطقة أقل تركيزاً أنها في الأسموزة تنتقل جزيئات الماء بالانتشار من منطقة يرداد فيها تركيز الماء خلال غشاء الخلية إلى وسط يقل فيه تركيز الماء، وهذه العملية هامة لخلية.

انظر إلى الشكل (22) لترى تأثير الأسموزة على الخلايا في الشكل (22) الذي يمثل المنظر الطبيعي لخلية الدم الحمراء، حيث وزعنت خلايا الدم الحمراء في محلول تركيز الماء، فيه يساوي التركيز نفسه داخل الخلايا.

بعدها، انظر إلى الشكل (22 ب) حيث تبدو الخلايا طافية في الماء المحاوي على كمية كبيرة من الملح، ويكون تركيز جزيئات الماء خارج الخلايا أقل من تركيز جزيئات الماء داخليها، حيث تشنع جزيئات الملح حركةً كبيرةً بال محلول الملحي، لذلك فهو يترك جزيئات

ما، لفنّ ونتيجة لذلك ينتقل الماء إلى خارج الخلايا بالأسووزة وتنكمش الخلايا.

أخيراً، تأمل الشكل (22 ج) حيث تحوي الخلية الطافية في الماء على كمية قليلة جدّاً من الملح، فالماء الموجود داخل الخلية يحتوي على كمية من الأملاح أكبر من تلك الموجودة في محلول الخارجين، وعلى هذا فإنّ تركيز الماء خارج الخلية أكبر من تركيزه داخل الخلية، فينتقل الماء إلى داخل الخلية مسيرة انفاسها.

شكل 22  
الأسووزة هي النساخ حريرات الماء، خلال غشاء ديناميكي احتباري



اعبر معلوماتك: ما واجه العلاقة بين الأسوسورة والانتشار؟

### التقل النشط

#### Active Transport

إذا كنت قادر كثيّر يوماً دراجة بطيئين هضبة منحدرة، فلذلك تعرف ذلك لم تستهلن أي طاقة تسرّ سرعة، ولكنك لو قذّت دراجتك للخلف صاعداً إلى أعلى الهضبة، فإنك ستهلك طاقة، وبالمثل في الخلية، فإن انتقال المواد خلال غشاء الخلية بالانتشار والأسوسورة يشابة سير الدراجة إلى أسفل الهضبة. هذه العمليات لا تعلّم من الخلية أن تستخدم أي طاقة، إن انتقال المواد خلال غشاء الخلية دون استخدام الطاقة يطلب عليه

#### التقل السلي *passive transport*

ماذا عن انتقال المواد إلى داخل الخلية أعلى من تركيزها في الخارج؟ إن الخلية لا بد أن تنقل جزيئات المادة في اتجاه عكس الاتجاه المعاد بالانتشار، ويسكن للخلية أن تُثمن هذه العملية باستخدام الطاقة، تماماً مثلما تستخدم الطاقة لتعود إلى أعلى الهضبة بالدراجة.

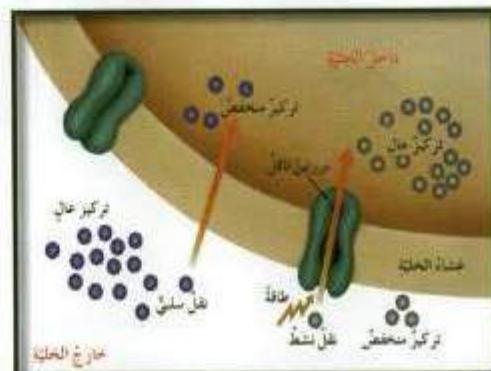
إن **التقل النشط** هو انتقال المواد خلال غشاء الخلية باستخدام الطاقة، إن الاختلاف الرئيسي بين التقل السلي والتقل النشط هو أن التقل النشط يحتاج من الخلية أن تستخدم الطاقة، في حين أن التقل السلي لا يطلب ذلك.

البروتينات الناقلة: الخلية العديدة من الطرق لنقل المواد بعملية النقل النشط، في إحدى هذه الطرق تنتفخ البروتينات الناقلة في غشاء الخلية حزبيات المواد من خارج الخلية، لتحملها مستخدمة الطاقة في هذه العملية.

وتحمل البروتينات الناقلة الحزبيات أيضًا إلى خارج الخلية بالطريقة نفسها. ومن المواد التي يتم نقلها إلى داخل أو خارج الخلية بهذه الطريقة هي: الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم.

شكل 23

الانتشار والاسorption شكلان من النقل النشط.  
هذه العملية لا تطلب أن تستخدم الطاقة فيها الطاقة، ولذا تسمى النقل النشط، ومن ناحية أخرى، فإن النقل النشط يطلب أن تستخدم الطاقة.  
الشكل توضيحة لكيفية قيام عملية النقل النشط والبيان ببعض تركيزات الحزبيات داخل الخلية وخارجها.



النقل بالسلعة: يمكنك أن ترى طريقة أخرى للنقل النشط في الشكل (24) حيث يحيط غشاء الخلية أولًا بالجسم أو يطبق عليه، وعندما يتم دخال الجسم داخل الخلية، فإن غشاء الخلية يقبض مكونات فحورة داخل الخلية، وتحاجُ الخلية إلى طاقة لإتمام هذه العملية.

شكل 24

تستطيع الخلية نقل بعض المواد إلى داخلها بالعملية الناقلة، وهذا الشكل يوضح كأن الأحياء الواحدة الخلية واحدة من سلوك الازدحام وهو يليفهم كائن وحيد الخلية أصغر منه عن طريق المقدمة.



## لماذا الخلايا صغيرة؟

كما تعلم فإن معظم الخلايا صغيرة الحجم، لدرجة أنك لا تستطيع رؤيتها بالمجهر (الميكروسكوب). هل سائلت من قبل لماذا الخلايا صغيرة جداً؟ أحد الأسباب ترتبط بكيفية حركة المواد من وإلى الخلية.

عندما يزداد حجم الخلية، فإن معظم ما فيها من ستيوكارام يتخطى موقعه بعيداً عن العشاء الخلوي. وعندما يدخل جزيء إلى داخل الخلية، فإنه يحمل إلى مقربة الآخر بواسطة تيار من الستيوكارام المتحرك في حركة تشبه إلى حد ما الطريقة التي تحمل بها تيارات الساء طوفاً (الواخشيبي) في المحيط. لكن الأمر يختلف عن ذلك في الخلية الكبيرة الحجم؛ لأن تيارات الستيوكارام لا بد أن تجتاز مسافة أطول لحمل المواد إلى جميع أنحاء الخلية. وسوف يستغرق ذلك مدة طويلة بالنسبة إلى هذا الحجم، كي يصل إلى مركز الخلية كبيرة جداً إذا ما قورن بخلية صغيرة. وبالتالي، فإن التخلص من الفضلات سيستفرق وقتاً أطول. وإذا ازداد حجم الخلية كثيراً، فإنها لن تستطيع القيام بوظائفها بطريقة تكفل بقاها على قيد الحياة، ولها فدعا نصل إلى حجم معين، فإنها تقسم إلى خلقتين جديدتين، كلٌ منها صغيرة الحجم.

### السؤال والجواب

الدرس 2-1



اختر وصفر

1. لماذا يكون عذر الخلية اختياري للنقاذه؟ قصر إجابتك
2. سف دلات طرق تستخرج بها المواد أن تنتقل من وإلى الخلية
3. ما ورقة الاختباء بين النقل السلي والنقل الشفط وما ورقة الاختلاف بينهما؟
4. لماذا يكون حجم الخلية الصغيرة غيره بالنسبة إليها؟
5. تتفقى النقاذه والوقوع انتقال كان وحيد الخلية من هذان فيه عادة تفقي إلى هذان آخر فيه عادة صالح. كيف تتفقى النقاذه؟ قصر إجابتك
6. استنتج كيف تؤثر عملية الأنسوريا في حاليا الكائنات في الحالات الآتية
  - (أ) قطة تهرب من ماء مالحة
  - (ب) قطة تأكل من ثبات الكرس وتحتلت في حمام عالي

## 2-2 عمليات الطاقة Energy Processes

### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يمكن للطالب قادراً على أن:
- يختبر كيف تُحرر الطاقة حالي عمليةبناء الصواني
  - يمد ذكراه بالطرق في البيانات آنذاك، النفس الخلوي.
  - يدرك بين عمليتيبناء الصواني والنفس.
  - يعرّف ما يحصل إذا لم تتم عمليةبناء الصواني
  - يعزز المصطلحات الأساسية: البناء الصواني، التحنّن، الكلرووفيل، النور.

### السؤال

من أين يأتي الطاقة؟

1. أحضر حاسبة كهربائية تعمل بالطاقة الشمسية ولا تستخدم فيها البطاريات (الأعمدة العاجلة). فتح الحاسبة في الصورة المعاشر.
2. أحذب الصورة عن الخلايا الشمسية بإيصالك. لاحظ كيف ازدادت على ظهور الأرقام.
3. عرض الخلايا الشمسية للصورة. ماذابعث ظهور الأرقام؟
4. والآن أحذب الصورة عن كل الخلايا الشمسية عدا واحدة. كيف يغير ذلك ظهور الأرقام؟

### لكرة

استخراج من ملاحظاتك: كيف يمكنك الاستدلال على الطاقة التي تقوم بتشغيل الحاسب؟

### البناء الصواني

#### Photosynthesis

تحصل الكائنات الحية على الطاقة التي تحتاج إليها، للقيام بعملياتها الحيوية، من تكسير الروابط الكيميائية في جزيئات الطعام. وعلى سبل المثال، عندما تأكل ساندوتشًا من سمك التونة، فإن جسمك يستخدم الطاقة المخزنة في خلايا سمك التونة، وقد حصلت التونة على هذه الطاقة بالتهام أسماك صغيرة، والأسماك الصغيرة يدورها، بينما أكلت كائنات مجهرية أو نباتات تعيش في المحاط.

ولابد لجميع الحيوانات من التغذية على كائنات أخرى لتحصل على

## نقطة مهاراتك

الاسدlan  
في هذا النطاق سوف تشاهد  
الأصياغ في الورقة



1. قطع خرطاً ملوكه 5cm × 20cm من ورق الترينج.
2. مع ورق باتجاه حركة أعلى الشريط الورقي على بعد حوالي 2 سم من النهاية.
3. ألت حافة عملة معدنية على قطاع من ورق النبات الحضراء، ثم كما في الصورة هنا على على الشريط الورقي.
4. أضفت كمحولًا في كوب من البارافيت لعنوان من الشريط الورقي في الكوب بحيث يكون الشريط المائل فوق الكحول حوالي 1 سم على اليمامة الأخرى للشريط في قمة الكوب.
5. بعد 10 دقائق، أرفع الشريط الورقي ودفعه بخط، والاحظ ما يظهر الشريط الورقي الذي يكتسب عن وجود الأصياغ في الورقة الساق؟

شكل 25

الغور فتحات معرفة ترداد على الجانب السفلي للأوراق وتسطلع الغور أن تفتح وتغلق لتنظيم مرور الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

الطاقة، لكن النباتات لا تعتمد على الكائنات الأخرى في الحصول على الطاقة، فهي تحصل على الطاقة بعملية **بناء الضوئي** photosynthesis، حيث تقتصر النباتات وبعض الكائنات الأخرى الطالة من الشمس لتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى أكسجين وسكريات منها الجلوكوز، وبإمكانك معرفة أن البناء الضوئي يحدث على مر حين افتراض الطاقة الشمسية إنتاج السكريات.

السائل الطاقة الشمسية: إن المرحلة الأولى للبناء الضوئي تتحقق الحصول على الطاقة من ضوء الشمس، وتحدث هذه العملية في النباتات في الأوراق والأجزاء الحضراء الأخرى. تذكر من الفعل الأول أن البلاستيدات الحضراء هي عضيات حضراء متوجدة داخل الخلايا النباتية، وفي معظم النباتات، فإن خلايا الورقة تحتوي على بلاستيدات أكبر من الخلايا النباتية الأخرى.

تعطي البلاستيدات الحضراء لخلايا النباتات لونها الأخضر، ويعود اللون الأخضر إلى الأصياغ والمركيبات الكيميائية الملونة التي تمتلك الصبغ، ويعتبر الكلوروفيل الصبغة الرئيسية التي توجد في بلاستيدات النبات. وقد تحوي البلاستيدات أيضًا على أصياغ أخرى صفراء وبرتقالية، ولكنها في الغالب تُفضل باللون الأخضر للكلوروفيل. إن الكلوروفيل وبباقي الأصياغ لها الوظيفة نفسها التي تقوم بها الخلايا الشمسية في الحاسنة التي تعمل بالطاقة الشمسية، إذ تتمثل الخلايا الشمسية الطاقة من الضوء وتحتخدمها لتشغيل الآلة الحاسبة، وبالتالي، فإن الأصياغ تمتلك طاقة الضوء، وتحتخدمها لأداء المرحلة الثانية من البناء الضوئي.

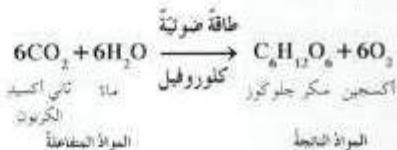
استخدام الطاقة لصنع العذاء: في المرحلة الثالثة من عملية البناء الضوئي، تستخدم الخلية الطاقة الممتصة لإنتاج السكريات. وتحاجج الخلية، لإنعام هذه العملية، إلى مادتين طبيعتين هما الماء  $H_2O$  وثاني أكسيد الكربون  $CO_2$ . في النباتات، تقوم الجذور بامتصاص الماء من التربة، ثم ينتقل هذا الماء إلى أعلى من خلال الساق ثم إلى الأوراق، أما ثاني أكسيد الكربون فهو أحد الغازات في الهواء،

ويدخل ثاني أكسيد الكربون للنبات من خلال فتحات صغيرة ترداد



### على الجواب السفلي للأوراق تسمى الفم stomata

ويتحرك الماء وثاني أكسيد الكربون في الورقة حتى يصل إلى البلاستيدات الخضراء ويدخل الماء وثاني أكسيد الكربون في عمليات معقدة من التفاعلات الكيميائية داخل البلاستيدات، وتستمد هذه التفاعلات طاقتها من الطاقة التي تم تحريضها في المرحلة الأولى، والأكسجين هو أحد نواتج التفاعل، ويأتي النواتج هي السكريات التي تشمل على الجلوكوز، وهذه السكريات هي أحد نواتج الكربوهيدرات، وتنст付け الخلايا أن تستخدم الطاقة المخزنة في السكريات لاتمام عمل الوظائف الهامة في الخلية، يتجمع مرحنتي البناء الضوئي بفتح تفاعل كيميائي يمكن وصفه بالمعادلة التالية:



## السؤال

ما ناتج عملية التفسّر؟

1. ازند نظارتك الواقية
2. املأ أربوبي اختبار إلى منتصفهما بالماء الدافئ. أضف 5g من السكر إلى أحد الأربوبين ضع الأربوبين في حامل أنابيب اختبار
3. أضف 0.5g من الخميرة الحادة (كائن وحيد الخلية) في كلاً الأربوبين. قلب محتويات كل أربوب بمضرب زجاجي رفيع، ثم ضع سدادة أعلى كل أربوب
4. راقب التغيرات التي تطرأ على كل أربوب اختبار بعد 10–15 دقيقة.

فكّر

**الملحوظ:** ما التغيرات التي حدثت في كل أربوب اختبار؟ كيف يمكنك تبرير أي اختلافات لاحظتها؟

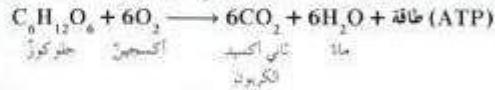
## التنفس

### Respiration



تستخدم خلايا النباتات والحيوانات الطاقة الكيميائية المخزنة في الجلوكوز، حيث تقوم الخلايا بربط الجلوكوز مع الأكسجين لتحويل الجلوكوز إلى مواد أخرى يسهل أكسذلتها. وينطلق على هذه العملية **التنفس** حيث تطلق الطاقة المخزنة في الجلوكوز.

وخلال عملية التنفس تحول جزيئات الجلوكوز إلى ماء وثنائي أكسيد الكربون وتطلق الطاقة. وتحمل الطاقة في الكائن الحي بواسطة مركب كيميائي يُسمى أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، ويمكن تمثيل الشفاعي الكيميائي للتنفس كما يلي:



شكل 27

المرحلة الأولى من التنفس التي تحدث في السقويرزم وتطلق خلالها كميات قليلة من الطاقة. المرحلة الثانية تحدث في البيوروكربون، وتطلق خلالها كميات كبيرة من الطاقة.

بدأ عملية التفس في ستيولازم الخلية، حيث تعمل الأنزيمات على تكسير جزيئات الغلوكور لتكوين الأحماض وجزيئين من مرتكب سُمي أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، الذي يحمل الطاقة داخل الكائن وتدخل الأحماض إلى الميتوكوندرية، حيث تحلل إلى ثاني أكسيد الكربون، والعديد من جزيئات أدينوزين ثلاثي الفوسفات، أما الأكسجين فترتبط بعض الروابط ليكون الماء يمكن مقارنة عملية بناء الصوتني بعملية التفس الخلوي في الجدول التالي.

#### الاختلاف بين عملية بناء الصوتني والتفس

| البناء الصوتني  | التفس                                   |
|---|---|
| يستخدم الماء ( $H_2O$ )   | يخرج الماء ( $H_2O$ )                   |
| يُستهلك ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )   | يُخرج ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )     |
| يُتكون الغلوكوز ( $C_6H_{12}O_6$ )  | يُتكون الغلوكوز ( $C_6H_{12}O_6$ )      |
| يُستخدم الأكسجين  | يُستخدم الأكسجين                        |
| يحدث في كل الأوقات، ولا يحتاج إلى الضوء   | يحدث في كل الأوقات، ولا يحتاج إلى الضوء |
| يُحصل طاقة الصوتية  | يُحصل طاقة الغلوكوز إلى جزء ATP         |
| يحدث فقط في الخلايا التي تحتوي على الكلوروفيل كعنصر ال葉ات وبعض أنواع البكتيريا أو الدياتيريا. | يحدث في خلايا معظم الكائنات             |

#### التخمر

#### Fermentation

بعض الخلايا لها القدرة على الحصول على الطاقة من الطعام دون استخدام الأكسجين وعلى سبل المثال، بعض الكائنات وحدة الخلية تعيش في أماكن لا يوجد فيها أكسجين كقاع المحيط أو طين البرك أو المستنقعات، وتحصل هذه الكائنات على طاقتها حلال عملية التخمر (النفس اللاهوائي) **fermentation** حيث تطلق الطاقة في هذه العملية، ولا تتطلب وجود الأكسجين، أي أن التخمر توفر الطاقة للخلايا من دون استخدام الأكسجين، وكثرة الطاقة المتطلبة من كل جزيء، سكر حلال عملية التخمر أكثر الخفاضاً من الكمية المستطلبة حلال عملية التفس.

**التخمر الكحولي:** أحد أنواع التخمر ويحدث في قطر الخميرة وبعض الكائنات الوحيدة الخلية، وأُنسى هذه العملية أحياناً بالتخمر الكحولي، لأن الكحول هو أحد النواتج التي تتكون عندما تقام هذه الكائنات بتكسر السكريات، ومن النواتج الأخرى تالي أكسيد الكربون وكثيّة قليلة من الطاقة

إن نواتج التخمر الكحولي هامة للخازين، إذ يسبّب ثانوي أكسيد الكربون الذي تُبيّه الخبرة بالخمار العجين وجعل الخبر مساماً فيسهل مضغه.

**تحمر حمض الالكيل:** نوع آخر من التخمر يحدث أحياناً في جسمك، ومن المحتمل أن تكون قد أحست بذلك، نذكر مرةً كتّت تجري فيها بقصص سرعة ممكبة لأخلو فترة مسكونة، وكانت عضلاتك تدفع قدميك لأعلى بقوّة بعيداً عن الأمسّك، وكانت أهذا تتقدّم بسرعة، وفي النهاية، فإنه من المؤكّد أن قدميك أصبحتا معبعين، ولم يعد في استطاعتك أن تجري أكثر من ذلك.

وكما تقدّمت بشذف، فإن خلايا عضلاتك استهلكت الأكسجين أسرع من إمكانية استبداله، ولأن خلاياك يتقدّم فيها بذلك الأكسجين، فإن التخمر يحدث فيها، ويتعلّق من هذه العملية حمض يُسمى حمض الالكيل، وعندما يكون حمض الالكيل، فإنك تشعر بإحساس مؤلم في عضلاتك نتيجة إصايتها بالضعف والالتهاب.

**شكل 28**

عندما لا تحصل العضلات على الأكسجين بقدر كافية فإنّه هناك احتقان، فإذا كان العضلات تتأمّل بالخارج الطاقة بواسطة تخمر حمض الالكيل مما يسبّب تقدّم العضلات، وتلملم تقدّم العضلات، وتلملم يجاج هذا العداء إلى التقدّم يمتدّ والتقدّم بعد انتهاء السباق لتجنّب الإكمام وتقدّم العضلات

**الأنشطة والواجبات** المدرس 2-2

**اهذف وقم:**

- ما الأشياء الثلاثة المطلوبة لعمود البناء الصووني؟
- شرح كيف أن مصطلح "البناء الصووني" يعني "سلسلة".
- هلن كيف يمكن مقارنة نواتج عملية البناء الصووني وتفاعلاتها بالتنفس؟
- موقع أي من هذه الحالات يعني بكل متطلبات البناء الصووني الثلاثة كي يحدث؟
  - نبات مدرني في غرفة جديدة الإضاءة في منتصف الليل
  - بدور تامة في حقل كهربي في يوم ممتشب
  - عشت في فترة حفاف مديدة
  - حقل فلاح في الليل من دون ضوء القمر
- ما العادة الحاكم التي لا تتحقق إليها عملية التخمر كي تحدث؟

## 3-2 نمو الخلية وانقسامها

### Cell Growth and Division

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
- يوضح تأثير انقسام الخلية على الكائنات الحية.
- لنشر دور الانقسام الميوزي (غير العشار) في انقسام الخلية.
- يصنف الأطوار المختلفة في الانقسام الميوزي.
- يصنف تدابير الأطوار الانقسام الميوزي.
- تعريف المصطلحات الأساسية: دورة الخلية، الطور البيي، السج، الانقسام الميوزي، الانقسام السيتوبلازمي.

#### نشاء

لتحقيق مهارة المقارنة  
شكلة الماء  
نذكر طولك وزنك منذ سنين  
قارن تلك القسمات بطولك  
وزنك الحالي ما نوع الخلايا  
التي زاد عددها في جسمك؟  
ما الخلايا التي زادت أكثر من

تعزيز الخلايا التي تكون حسناً باستمرار، وكذلك، يغير حجم الخلايا وعدها باستمرار أيضًا، والخلايا المفردة إنما تكبر في الحجم أو تقسم وتُصبح خلايا جديدة، وتكون في الإنسان البالغ أكثر من 25 مليون خلية جديدة كلّ ثانية، ومعظم الخلايا الجديدة تحل محلّ الخلايا الميتة أو التالفة.

#### دورة الخلية

The Cell Cycle

تحتوي كلّ خلية على العديد من التراكيب المختلفة، كعشاء الخلية والنواء والميتوكوندريا والريبوسومات، ولكنّ تقسم الخلية إلى خلتين جديدتين متساويتين، فإنّ هذا يتطلب معايرة التراكيب أو تقسيمها مناسبة بين الخلتين الجديدين، وسوف تحتوي كلتا الخلتين على كلّ ما تحتاج إليه كي تستمر حياة، والقيام بوظائفها الحيوية.

ويندرج التابع الم sistem لنفسه والانقسام الذي تقوم به الخلية **دورة الخلية** cell cycle.

تنقسم دورة الخلية إلى ثلاثة مراحل رئيسية هي: الطور البيي، الانقسام الميوزي، انتظار السيتوبلازم.

## المراحل 1: الطور البيئي

### Interphase

تُسمى المرحلة الأولى من دورة الخلية **بالطور البيئي** (interphase). وهي الفترة التي تسبق حدوثقسام الخلية، وتكون الخلية نشطة إلى حد ما في هذه المرحلة، حتى لو لم يكن هناك تقسيم، وخلال الطور البيئي، تنمو الخلية حتى حجمها الكامل وتصنعنسخة من الحمض النووي (DNA) وتحتها للانقسام إلى خلتين.

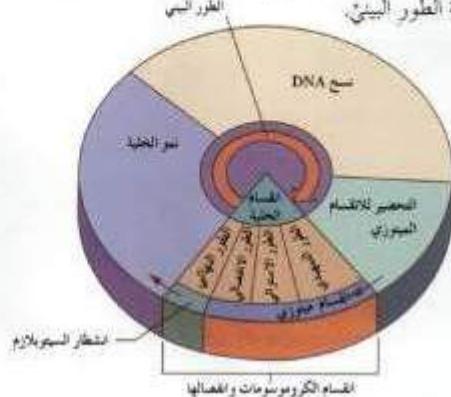
السؤال: يتضاعف حجم الخلية خلال الجزء الأول من الطور البيئي، وتنسخ كلُّ التراكيب اللازمة لتأدية وظائفها، وتصنع كلُّ من الميتوكوندريا واللاستيدات الخضراء نسخة من نفسها أثناء مرحلة النمو، وتتضخم الخلية، ويكتمل حجمها وتركبها.

يتضاعف الحمض النووي (DNA): يبدأ الجزء الثاني من الطور البيئي بعد أن تكون الخلية قد نمت حتى حجمها الكامل، وتصلع الخلية نسخة من الحمض النووي (DNA) في نهايةها في عملية تعرف بالـ **replication**. (تدلُّ على أنَّ الحمض النووي (DNA) هو حمض نووي يوجد في الشبكة النووية في توازن الخلية ويحمل جميع المعلومات التي تحتاج إليها ل القيام بوظائفها).

إنَّ يتضاعف الحمض النووي (DNA) هام جداً، لأنَّ كلَّ خلية ناتجة لا بدَّ أن تكون فيها مجموعة كاملة من الحمض النووي (DNA) في الخلية. يبدأ التهيئة لعملية القسم الخلية، حيث تُتيح الخلية التراكيب التي سوف تستخدمها أثناء القسم الخلية، وتكون الخلية مهيأة للانقسام في نهاية الطور البيئي.

شكل 29

خلال دورة الخلية، تنمو الخلية وتحتها للانقسام، وت分成 إلى خلتين متساويتين، وبهذا كل منها دورة جديدة.



## المرحلة 2: الانقسام الميتوzioni

### Mitosis

#### دورة الخلية

##### اسم نووج للخلية

رجع إلى استكشاف دورة الخلية المذكورة في هذه الشاشة.

1. سنت نووج خلية لها  
نواة كروموسومات استخدم  
قطعة من الورق المقوى  
لتصل الخلية استخدم  
أصابع ملؤنة مختلفة لاستخراج  
الكروموسومات تأخذ من أن  
الكروموسومات ثانية الفضبان  
المردودة.

2. مع الكروموسومات في  
الخلية، وكانت في النهاية الطور  
المهيمن.

3. ذكر الخطوة (2) في الطور  
الاستوائي والطور الانفصالي  
والطور النهائي.

مع النووج

كيف ساعدتك النووج على  
فهم احداث عملية الانقسام  
الميتوzioni؟

تبدأ المرحلة الثانية من دورة الخلية بعدما يكتمل الطور البيئي والانقسام الميتوzioni هو المرحلة التي يتم خلالها انقسام نواة الخلية إلى نوتين جديدين وأثناء الانقسام الميتوzioni يتم توزيع نسخة واحدة من الحمض النووي (DNA) على كل من الكيتين البوريين.

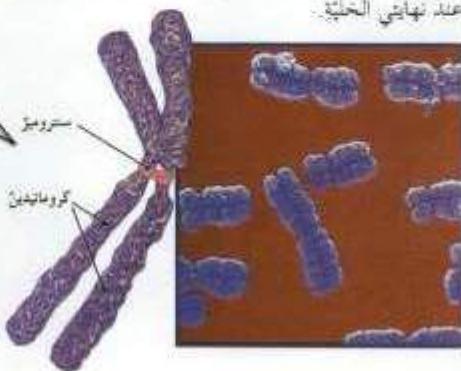
ويقسم العلماء الانقسام الميتوzioni إلى أربعة أطوار، الطور التمهيدي، الطور الاستوائي، الطور الانفصالي والطور النهائي، وأثناء الطور التمهيدي تبدأ شبكة حبوب الشبكة البوية في نواة الخلية بالتكلف والانتعاف أو التكبير، مثل حبوب الصيد الذي يلف حول كرة وظهور الشبكة البوية المختلفة مثل قبضان صغير تحت المهر (الميكروسكلوب).

وطالما تضاعفت الحمض النووي (DNA) للخلية، فإن كل كروموسوم (قضيب) يضاعف وبالتالي، ويكون كل منها نسخة مماثلة للأخر، وتطلق النساء اسم كروموسوم على كل قضيب مضاعف من الشبكة البوية المختلفة، ويسعني كل قضيب أو ضيغة من الكروموسوم بالكريماتيد، وتتشكل الضيغتان بعضهما بعضاً بتركيز يسمى الستروميرا.

وبينما تقدم الخلية خلال الطور الاستوائي والطور الانفصالي والطور النهائي، فإن الكريماتيدات تفصل عن بعضها البعض، وتشعر نحو الاهيارات المقابلة للخلية، وت تكون بذلك نوتين جديدين حول الكريماتيدات عند نهاية الخلية.

#### شكل 30

الآن، الانقسام الميتوzioni  
يتحقق الكريماتيدات التي تكون  
الكروموسومات التي تحيط  
الفضبان، ويكون كل  
كروموسوم من ضيغتين  
متصلتين كل منها لست  
الكريماتيد.



### المرحلة 3: الانشطار السيتوبلازمي

#### Cytokinesis



#### شكل 31

الخلايا الموجودة في طرف هذا العرض لها جدار خلوي صلب لا يمكن أن يضغط بطريقة غشاء الخلية الحيوانية نفسها. وبدلاً من ذلك، فإن تركيبها يُطلق عليه الصفيحة الخلوية يتكون غير متصف الخلية، ويتحول الصفيحة الخلوية تدريجياً إلى أغشية خلوية جديدة بين الخلتين السابقتين، وتكون بذلك جدران خلوية جديدة حول الأغشية الخلوية.

ويشير الانشطار السيتوبلازمي إلى حدٍ ما في الخلايا البائية، فخلايا البات لها جدارٌ خلويٌ صلبٌ لا يمكن أن يضغط بطريقة غشاء الخلية الحيوانية نفسها. وبدلاً من ذلك، فإن تركيبها يُطلق عليه الصفيحة الخلوية يتكون غير متصف الخلية، ويتحول الصفيحة الخلوية تدريجياً إلى أغشية خلوية جديدة بين الخلتين السابقتين، وتكون بذلك جدران خلوية جديدة حول الأغشية الخلوية.

ويشير الانشطار السيتوبلازمي إلى نهاية دورة الخلية، وتكون خلستان جديدان في كلٍ منها عدد الكروموسومات نفسه كما في الخلية الأصلية.

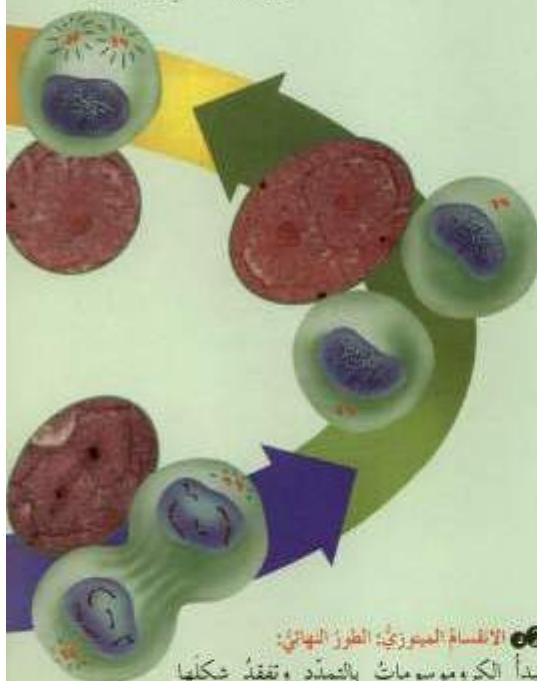
#### الخلايا والأنسجة المدرس 2~3

اختبار وضرر

- كيف يستطيع الانقسام الخلوي أن ينجز في الكائن الواحد الخلية والمكائن العديدة (الخلان)
- ما الأطوار الأربع للانقسام البكتيري؟
- ما المراحل الثلاث الرئيسية في دورة الخلية، حيث بالخصوص الأحداث التي تقع في كل مرحلة
- لماذا يجب أن يتضاعف المحتوى النووي DNA قبل أن تقسم الخلية؟
- كيف يختلف الانشطار السيتوبلازمي في الطبيعة البائية عنه في الطبيعة الحيوانية؟

## استئشاف بورقة الخاتمة

❶ الطراز البدائي:  
تسو الخلية حتى حجمها  
الكامل، وتتصعد لنسخة من  
الحمض النووي (DNA)  
ونتهيًّا لانقسام إلى خلتين



❷ الانسلاخ السبيهيلارمي:  
يضعط غشاء الخلية حول  
نصف الخلية، ويردأ هذا  
الاصطدام تدريجيًّا حتى  
ت分成 الخلية إلى خلتين.  
ونحوى كلٍّ منها على  
عدد الكروموسومات نفسه  
وحوالى نصف العصيات  
والستينيلازم

❸ الانقسام الميوزي: الطراز الباقي:  
بدأ الكروموسومات بالتمدد وتتفقد شكلها  
الحيطي، ويحدث هذا في كثرة المنطبقين عند  
ق patri الخلية، وتكونُ غشاءً برويًّا جديداً حول  
كلٍّ منها للكروموسومات.

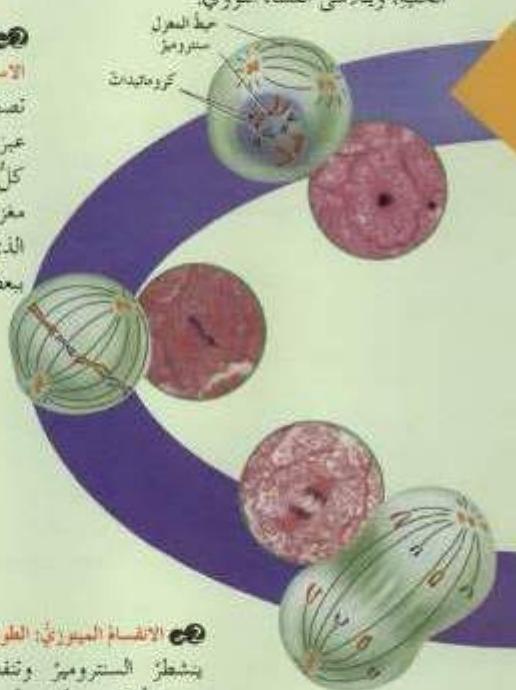
### ••• الانقسام الميوري: الفطر الميوري:

تتكثف الشبكة التروية في الواة لتكوين الكروموسومات، وتكون تراكيث تسمى خيوط المغزل، وتشكل جسراً بين قطبي الخلية، وبلاشى الغشاء التروي.

### ••• الانقسام الميوري: الفطر

#### الأسوانى:

تصطف الكروموسومات عبر منتصف الخلية، يتصل كل كروموسوم بخط معزلي عند السترومير الذي يربط الكروماتيدين بعضهما.



### ••• الانقسام الميوري: الفطر الانفصالي:

يشعر السترومير وتفصل الكروماتيدات، ويتحرك كروماتيد واحد مع خط المغزل لأحدقطبي الخلية، ويتحرك الكروماتيد الآخر ناحية القطب المقابل، وتتصبح الخلية منdivide حيث تسحب الأقطاب المتقابلة نفسها تجاه الخارج.

## اسئلة مراجعة الفصل 2



أجب عنا بـٌ في جمل كاملة.

1. ما أطراف الانقسام الميوزي؟

2. ما هي تفاعلات عملية التنس?

3. بم يختلف الانتشار عن الأسموزة؟

4. ما الذي جعل تركيب غشاء الخلية اختياري المقادير؟

5. اذكر نوعان عملية التحرر.

6. ما وظيفة الصفحة الحلوية؟

7. اكتب معادلات كاملة توضح عملية البناء الضوئي وعملية التنس.

8. اكتب اسم مادة تم إمكانتها المقادير بحرارة غير العشاء الخلوي.

9. في أي طور من الانقسام الميوزي تقسم الخلية إلى خلتين جديدتين؟

حلذ ما إذا كانت العبارة صحيحة أو خطأ. اكتب صحيحة إذا كانت صحيحة، وإذا كانت خطأ، فصوب الكلمة التي تحبها خطأ لتكون العبارة صحيحة.

10. يعبر العشاء من هنا للمواد التي تنشر بحرارة من وإلى الخلية.

11. تتحصل اللامسيات على الطاقة الحرارية من الشمس.

12. تحدث عملية التنس فقط في غاب الأكسجين.

13. تحصل النباتات على ثاني أكسيد الكربون من الثدي.

14. أي شيء يمر من وإلى الخلية لا بد أن يتنقل عبر المتروديم.

15. يحدث انقسام الخلية أثناء الطور البي.

16. تحمل جزيئات البروتين في غشاء الخلية السكريات إلى الخلية.

17. يبدأ التنس في ستيوكلازم الخلية وينتهي في الميوز كونترا.

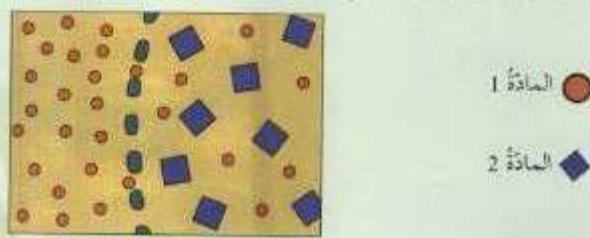
18. أثناء الطور الانفصالي تسحب خيوط المغزل الستوكلازم بعيداً.

## سُلَيْلَةِ مِراجِعِ الْفَصْلِ 2

### أَسْتَخْدِمُ الْمَهَارَاتِ

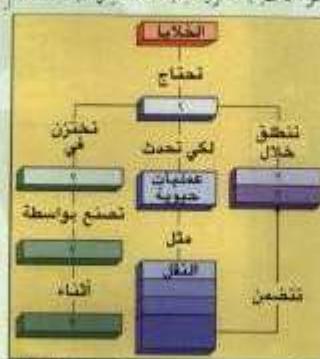
استخدم المهارات التي تنتهيها خلال هذا الفصل لتمكّن كلّ نشاط مماثلًا:

1. فتش البيانات: الرسم التالي توضّح مادتين في الماء، وهناك غشاء يقسم الماء إلى قطفين
  - (أ) هل الغشاء متقدّل للمادة 1؟ للمادة 2؟ كيف عرفت ذلك؟
  - (ب) في أي اتجاه سوف تنتشر المادة 1 للمادة؟
  - (ج) في أي اتجاه سوف تنتشر المادة 2 للمادة؟
  - (د) هل هذا مثال على الاتّصال أو الأسموزة؟ فتش.
2. التوقع: افترض أنك وضعت 30 بلدة من الغول في الماء ثم غطّيت البذور بالماء، وحدّدت مستوى الماء في الإناء، بقلم ماذا سحدث لمستوى الماء في الإناء؟ فتش.

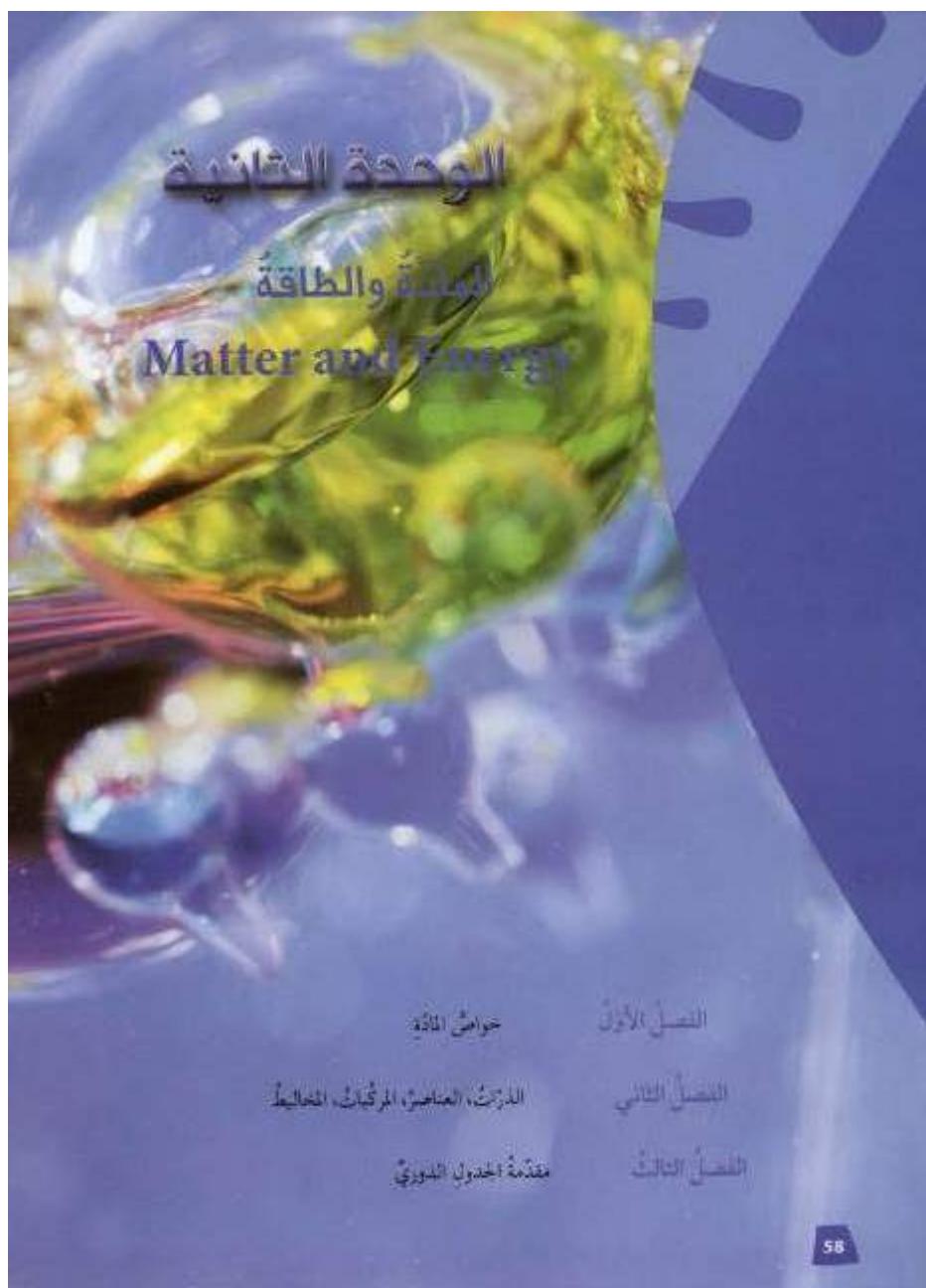


### سُلَيْلَةِ الْمَوْضِعَاتِ

1. ربط المفاهيم: توضّح خريطة المفاهيم التالية كيف ترتبط بعض المفاهيم الرئيسية التي درستها في هذا الفصل بعضها. أكمل القراءات بالخربيطة بعد سجّلها باستخدام الكلمات والأفكار من الفصول التي درستها.



2. أنت والعلم: أصيغ حيرًا أو كعكّاً باتباع وصفة استخدام الحميره لاحظ علامات التحمر، كيف عرفت أن التحمر قد حدث؟





# الفصل الأول

## خواص المادة

### Properties of Matter



عندما ننظر إلى هذه الصورة، في ذلك ترى العديد من التصاويم المختلفة. فقد تكون هذه الصورة ينظراً علها مجموعة من التغيرات البسيطة المعاكسة للألوان والتشابهية الأشكال. وقد يعود لك الصورة مجموعة من الأجزاء المتشابهة بدرجات مختلفة تتعايش مع بعضها، وقد تكون طواحين هائلة تدور بسرعة. وقد ينبع النظر إلى التغيرات عما إذا كانت الصورة من أعلى إلى أسفل. فقد يعمد لك وكتابها سخماً أو سيفاً، حيث يربت بطريقة قوية.

#### الصورة الحقيقة

توضح هذه الصورة  
التركيب البنيوي  
للاشيء الذي  
الصورة بدقة مرة أخرى

#### دروس الفصل

##### 1-1 لذادة

##### 2-1 حالات المادة

##### 3-1 التغيرات في المادة

# 1-1 المادة

## Matter



- ما الكلمات التي مستخدمها لوصف هذه الصورة؟
- هل صفت التي الصورة شيئاً لا يسكنه زرني بالمعنى الممزوج؟
- هل يحيى الصورة شيئاً يوحي خواص المادة؟
- ما نوع المادة الواردة في الصورة؟

### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يمكن الطالب قادراً على أن:
- يعرف المادة ويفصل خواصها الأساسية.
- يدرك كيف أن ترتيب جزيئات المادة يمكن أن يحدّد خصائصها.
- يصنف الواقع المادة طبقاً لخصائصها.
- يدرك المصطلحات الأساسية: المادة، التركيب الجزيئي للمادة.

### التركيب الجزيئي للمادة

#### The Molecular Structure of Matter

أيما نظرت حولك، فإن كل شيء قد تراه وتسمعه وتشمه وتلمسه وكذُوفه، يُعتبر مادة. **المادة** هي كل ما له كثافة، ويشغل حيزاً من الوسط، ولها العديد من الأشكال والألوان والصور والتركيبات. فالماء والهواء والسمون والكتانات الحية والتجمُّع جميعها مواد تكون جميع أشكال المادة من جزيئات دقيقة الحجم في حركة دائمة ويعرف هذا

#### التركيب الجزيئي للمادة molecular structure of matter

وهذه الجزيئات التي تكوّن المادة أصغر بكثير من أن تُرى، وحتى أدقّ الجزيئات منها تحتوي على أعداد ضخمة من الجسيمات الدقيقة للغاية. وتتَّسِعُ كثيراً الجزيئات التي تكوّن منها الماء في الحجم والشكل والتركيب والحركة والخواص المميزة لكل منها. هذه العوامل مجتمعة تُؤثِّرُ خواص المادة.



#### مهمة 32

عندما تقرئ من شيء يُشكّل  
ملاحتنا تكويناته ماداً للأجسام  
على الأرض عندما تتفق على  
سطحها ولا يمكن أن تلاجده  
من الفضاء الخارجي؟



## خواص المادة

### Properties of Matter

إن فحصك لخواص المادة ولو في عيّنة صغيرة منها، يعطيك تصوراً عن طبيعتها وتركيبها أو مكوناتها، فكل نوع من الأنواع المتعددة لل المادة في الكون له من المميزات ما يمكننا من تعرف هذه المادة ونعرف هذه المميزات باسم "الخواص" properties، وعمر ذلك لخواص أحدى المواد يمكننا من تصفيف تلك المادة مع المواد الأخرى.

تعتبر بعض خواص المادة عامة لجميع المواد، مثل الكثافة والحجم والكتافة، وهناك من الخواص الأخرى للمادة ما يمكن ملاحظته باستخدام حواسٍ المحسنة، كاللون والملمس والرائحة والبريق والشفافية.

يمكن ملاحظة العديد من الخواص الأخرى للمادة باستخدام عدد من الاختبارات البسيطة والمقاييس، وتتضمن هذه الخواص الصلاية (المقاومة للكسر) ومقدرة المادة على توصيل الكهرباء، وكذلك قابليتها للذوبان في الماء، ويرجع الاختلاف في أنواع المادة إلى كيفية تعاملها مع المواد الأخرى، وكذلك في كيفية تأثيرها بالغيرات في درجة الحرارة والأمثلة التالية تساعدك على فهم خواص المادة وتعريفها.

#### توسيع المفهوم

- قد تحدد الطابعات المادة بالأشعة، التي يمكن أن يروها.
- وهذا خطأ لأن تحديد المادة يعتمد على أنها كثيفة وبدقق جزاً (لها حجم).
- اسدل على ذلك بأن الهواء مادة.
- كيف توضح ذلك؟

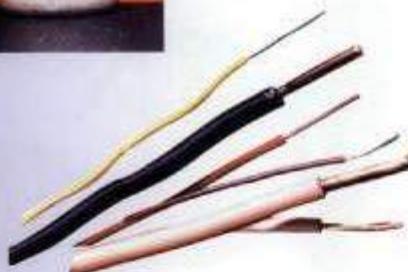
تبعد هذه الأوراق الباتنة خضرة اللون  
لأنها تمتلك جميع ألوان الطيف وتعكس  
الضوء الأخضر منها إلى عينك، وجميع  
الأشياء التي تبدو خضراء اللون، سواء  
كانت حيةً أو غير ذلك، تعكس الضوء  
الأخضر. »

معظم الفازات مثل النحاس والفضة  
والذهب له مظهر لامع، أو ما يعرف  
بالبريق. ▶

تشابه هذه الصخور الشائعة، ولكن  
لكلٍ منها تركيبٌ نسجيٌ مختلفٌ:  
صخر الإردواز داكن اللون ذو ملمسٍ  
ناعم، وحياته دقيقة الحجم؛ أمّا  
صخر الجرانيت المقطّع فهو ملمسٍ  
خشبي، وحياته كبيرة الحجم. هل  
تعتقد أنه يمكن معرفة نوع الصخر إذا  
لمسته؟ ▶



يتفاعل مسحوق صودا الخبز  
(كربونات الصوديوم الهيدروجينية)  
مع الخل بقوّة، في حين يتفاعل بقوّة  
 أقل مع الماء. ويستخدم مسحوق  
صودا الخبز في إنتاج العجائن ▶

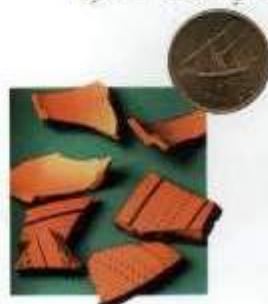


تأثير بعض أنواع المادة مثل  
الحديد والنikel والكونيل  
بالمجالات المغناطيسية.  
ويحتوي الحجر المغناطيسي  
على حديداً دائم المغناطيسة ▶



تسري الكهرباء بسهولة خلال سلك  
النحاس، ولا تسري خلال مادة البلاستيك  
التي تكسو سلك النحاس، ذلك لأن  
النحاس من المواد الجديدة التوصيل  
للكهرباء، في حين أن البلاستيك من المواد  
العازلة للكهرباء ▶

نهشتم الأواني الفخارية المصوّعة  
من الطين عند الطرق عليها لأنها  
هشة، أما الملاّرات فيتم تشكيلها بطرق  
مختلفة مثل الطرق والتسخين ▶



## تفسير خواص المادة

### Explaining Matter's Properties

#### شكل 33

##### الصلة مهارة تضم المادتين تقسيم الماء

كم هذه المادتان التي يمكنها  
تقسيم كثافة من الماء يكون  
رحاقي إلى نصفين؟ منه  
سوداً نصفاً لما قد يحدث  
عند تصصف كثافة من الماء  
بتكوين رحامي مزارات ومرادات  
عديدة، حتى لا يتحقق بالكتور  
ألا أصغر كثافة منه من الماء  
في النهاية ما مقدار صفر حجم  
الماء، التي في الكتوب؟ كيف  
يمكنكم رؤيتها؟

لماذا تختلف المواد؟ ما الذي يحدّد خواص أي نوع من المادة؟  
ما الذي يكتب كل نوع من المادة خواصه المميزة؟ تحدّد بعض  
خواص أي نوع من المادة بالطريقة التي تترتب بها الجزيئات المكونة  
لذلك النوع.

انظر إلى الشكل (33) هناك ثلاثة مواد مختلفة الخواص هي الماء  
والجرافيت والسنаж، وعلى الرغم من أنها جميعاً تتكون من جزيئات  
متضادة تماماً من ذرات الكربون، إلا أنها مختلفة ويرجع السبب في  
اختلافها عن بعضها في الخواص إلى اختلاف ترتيب جزيئاتها، لاحظ  
أن الجزيئات التي يمكن أن منها الماء تترتب في شكل شبكة ثلاثة  
الأبعاد شديدة الصلابة، لارتباط هذه الجزيئات بعضها بعض بقوّة  
وعلى النقيض من ذلك، فالجزيئات التي يمكن أن منها الجرافيت هي  
طبقات ضعيفة الترابط مع بعضها، إلى الدرجة التي تسمح بازلاقها  
على بعضها البعض، مما يؤدي إلى تمييز الجرافيت بملمس ناعم أملس  
أنا بالنسبة إلى مادة السناج، فإن جزيئاتها تترتب عشوائياً، مما يجعل  
الترابط في ما بينها ضعيفاً للغاية.

وتحدد الكثافة من الخواص الأخرى للمادة بواسطة صفات الجزيئات  
نفسها، فعلى سبيل المثال، الجزيئات التي تعكس الضوء الأخضر  
تكون المادة التي تتميز بخاصية اللون الأخضر، كما أن الجزيئات  
المكونة لمادة صودا الخبز هي المسؤولة عن تفاعل هذه المادة مع  
الخل بقوّة.

شكل 33

ترتب جزيئات الكربون بالمانس  
والجرافيت والسناج بطريقة  
مختلفة، مما يتسبّب اختلاف  
المادة الثلاثة بعضها عن بعض  
في الخواص



المانس (ج)



الجرافيت (ب)



الماء (أ)

وبالإضافة إلى ما سبق، تُعتبر المسافات البينية بين جزيئات المادة وحرارتها من العوامل التي تحدّد خواصها، فسرعة حركة الجزيئات تُعتبر بعثرة درجة الحرارة، فكلما ازدادت درجة الحرارة، ازدادت أيضًا سرعة حركة جزيئات المادة، وازدادت المسافات البينية بين الجزيئات كما أن المسافات البينية بين جزيئات المادة تحدّد أيضًا حالة المادة الصلبة أو السائلة أو الغازية.

### الخواص المميزة للمادة

#### Characteristic Properties

هناك بعض الخواص، كالحجم والكتمة، لا تطبّق على المادة كلّها على وجه العموم، ولكنها تطبّق على عينة أو جزء من المادة فقط، قطعة الثلج، على سبيل المثال، قد تكون صغيرة كمكعب الثلج الصغير أو قد تكون كبيرة كحمل الجليد، وبمعنى آخر لا يمكننا القول على الثلج أنه كبير أو صغير، ولكن ثبتت خاصيّة الحجم إلى القطعة من الثلج، كما أن هناك من الخواص ما ينطبق عامةً على نوع معين من المادة، وليس على عينة أو جزء منها، وتعرّف تلك الخواص بالخواص المميزة للمادة، فجميع الواقع المعاش، على سبيل المثال، لها درجة الصلادة نفسها (الماس هو أصلد المادّة المعروفة)، أو يعني آخر ثبتت خاصيّة الصلادة إلى الماس وليس إلى قطعة منه، ولكن الخاصيّة تزاد معينة لا تغيّر أبداً، فإن هذه الخواص يمكن استخدامها لتعريف مادة غير معلومة.

#### الرسالة المهمة

1- عرف المادة، وادرك ثلاثة أسللة المواد متعددة

2- اكتب قائمة تضم عشرة أمثلة في قسلطك، وادرك اسم خاصيّة طبيعية واحدة على الأقل لكل شيء منها.

3- المقتصد، صنف عشرة أمثلاء مختلفة في مجموعات مبنية على خواصها الطبيعية صنف الخواص التي تختلفها أساساً المقتصد

4- صنف نموذجاً لأحد خصائص طبيعية واحدة للمادة، وارسم شكلًا تخطيطياً يوضحية تبيّن الجزيئات التي يمكن أن تحدّد هذه الخاصيّة

## 2-1 حالات المادة

### Phases of Matter

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
- يعطى أمثلة عن المواد في الحالات الصلبة والسائلة والغازية.
  - يربط بين التركيب الجزيئي للمواد في الحالات الصلبة والسائلة والغازية.
  - يصنف ممادج لغرض تبيين قوائمه الغازية.
  - يعرف المصطلحات الأساسية: المادة في الحالة الصلبة، المادة في الحالة السائلة، المادة في الحالة الغازية.

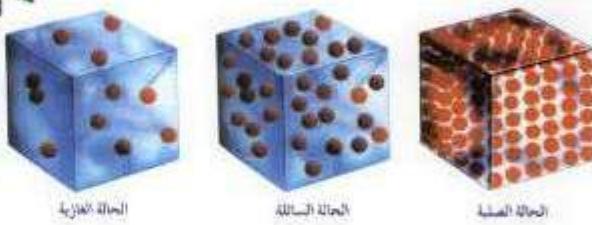
#### نشاط

نسمة مهارة الممارسة  
الصادقة والأخلاق  
ما أوجه الشفاعة بين كل من  
الطبع والداء، وبخار السم؟ وما  
أوجه الأخلاق في ما يسمى؟  
ستتم جدولًا شفاعة في الحصول  
على الشفاعة والمحظمة في ما يسمى  
بـ“الصواب الذي أهدى”  
محمد رضالله

تحيل نصتك وزملائك في الفصل ثالثون جزيئات المادة. فلأن الحضرة تجلسون إلى مكاتب أو طاولات مرتبة بعديبة في صفوف منتظمة، ترتب الطلاب بهذه الطريقة أيضًا، تماماً، ترتيب جزيئات المادة في الحالة الصلبة، وكما تستطيعون الحركة في مقاعدكم دون ترك مكاتبكم، فإن هذا يشبه، تماماً، حركة جزيئات المادة في الحالة الصلبة في مواقعها حول نقطة ثابتة. وفي نهاية الحضرة، تنهضون من مكاتبكم وتحجزون صوب ياب الفصل دون أي قيود، وهذا يقرن بمثال الحركة غير المنتظمة للجزيئات في المادة السائلة، وأخيراً، عندما تغادرن الفصل، فإنكم تسلكون اتجاهات عديدة خلال هذه المدرسة، وهذه الحركة مشابهة تماماً لحركة جزيئات الغاز حين تنتشر تماماً كلّ الوسط.

شكل 34

في كل حالة للمادة تتحرك  
الجزيئات بطريقة مختلفة



## المواد في الحالة الصلبة

### Solids

شكل 35  
جزيئات المادة في الحالة الصلبة لا تغير موضعها



إذا نظرت إلى صخرة، فائقك ترى أنَّ شكل هذه الصخرة وحجمها ثابتان لا يتغيران سواً، أكانت موجودة بمفردها أو كانت ضمن مجموعة متراكمة من الصخور، وعندما يكون للمادة شكل وحجم ثابتان، فإنَّها تكون مادة في الحالة الصلبة **solid** وترجع هذه الخاصية للمادة في الحالة الصلبة إلى تقارب جزيئاتها وارتباطها بقوية وحكمة، لذا فإنَّ جزيئات المادة في الحالة الصلبة على الرغم من مقدرتها على الحركة بمقدار ضيق للغاية، إلا أنها لا تغير مواضعها.

وتصهر المادة في الحالة الصلبة عندما تكتسب حرارة كافية وتتحول إلى مادة في الحالة السائلة، وعندما تفقد حرارة كافية تعود إلى حالتها الصلبة مرة أخرى.

## المواد في الحالة السائلة

### Liquids

شكل 36  
لماذا تتقلَّب السوائل بأشكال الألوان الحرارية لها دون أن تغير أحجامها؟



المادة في الحالة السائلة **liquid** هي تلك المادة التي تتغلَّب جسمًا ثابتاً، وليس لها شكل ثابت، وجزيئات المادة السائلة ترتفن فوق بعضها بسهولة، لذا فإنَّ السوائل تتشكلُ بشكل الاناء الحاوي لها.

ونسأَل بعض السوائل مثل الماء بسرعة، وبعض السوائل يتساءل ببطء مثل عصير الفاكهة والعلی والزيوت، وهذا يرجع إلى ميل جزيئات هذه السوائل للالتصاق بعضها بعضًا.

في معظم السوائل، عند درجة حرارة الغرفة، تحرِّك بعض الجزيئات بسرعة، وتتطاير في الهواء مكونة بخارًا أو غازًا، وتعرف هذه العملية بالتبخر **evaporation**.

والعملية العكسية لعملية التبخر هي التكثُّف **condensation**. وتحدُّث عندما يتحول الغاز إلى سائل مرة أخرى.

## المواد في الحالة الغازية

### Gases

الغاز **gas** هو تلك المادة التي ليس لها شكل ثابت ولا حجم ثابت. ويشكّل الغاز بشكل الإناء الحاوي له تماّن مثل السائل. وعلى العكس من السائل، فإن الغاز يمتد ليشغل حتى الإناء الذي يحويه مهما يكون حجمه. وهذا يفسّر أن رائحة الأزهار، وكذلك رائحة البعض الفاسد، مصدرها الغازات التي تنتشر لتملا المكان.

يتكون الهواء من عدّة غازات مختلفة. وعلى الرغم من عدم روحك الهواء، فإنك تشعر بتأثيره عندما تصطدم جزيئات غازاته بجسمك. لذا فإنك تشعر بحركة الهواء عندما تتحرك الرفائح.

وعلى القبض من جزيئات المادة في الحالة الصلبة أو الحالة السائلة، فكل جزيء من جزيئات الغاز لا يتأثر بما يجاوره من جزيئات أخرى. وتتأثر الطريقة التي تتحرك بها جزيئات الغاز، وكذلك الحجم الذي تشتعله، بدرجة الحرارة والضغط فقط. ولكن كل جزيء من جزيئات الغاز يعترض مستقلاً عن جزيئات الغاز الأخرى، فإنه يمكن وصف سلوك الغازات بقولين عامة تعرف بقوانين الغازات. ويمكن تطبيق هذه القوانين خلال مدى واسع من درجات الحرارة والضغط. وعلى الرغم من ذلك، فإن الغازات تتسلّك سلوكاً مختلفاً عنها يمكن توقفه من خلال قوانين الغازات عند درجات الحرارة المرتفعة جداً أو المنخفضة جداً من درجات الحرارة أو الضغط.

قانون "بويل": العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه

#### Boyle's Law: Relating Pressure and Volume of a Gas

يمكّن توقيع طريقة سلوك ضغط الغاز وحجمه. وتُعرّف العلاقة التي تربط ضغط الغاز بحجمه عند ثبوت درجة الحرارة باسم قانون "بويل".

شكل 37

برinciple الأكتان أو زجاجتها فوق  
مكبس الأسطوانة، فإن العناية  
تذهب من جزيئات الغاز بقدر  
جزء أقل بسعة لزيادة ضغط  
الغاز، وتغيرت هذه العلاقة  
قانون "بويل".



نسبة إلى العالم الانجليزي "روبرت بويل"، الذي حقق هذه العلاقة في بدايات القرن السابع عشر، حينما قام بقياس حجم الغازات عند ضغوط مختلفة، عندما كان يحرّك طرقاً لإدخال تحسينات على مضخات الهواء، وطبقاً لقانون "بويل"، عند زيادة ضغط الغاز فإن حجمه يقل، وعند خفض ضغط الغاز فإن حجمه يزداد. أو بمعنى آخر، عندما يتغيّر حجم الغاز فإن ضغطه يتغيّر بطريقة عكسية.

قانون "شارل": العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته  
Charles's Law: Relating Volume of a Gas and Its Temperature

توصل العالم الفرنسي "جاك شارل"، في بدايات القرن الثامن عشر، إلى العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الضغط. فقد قام العالم "شارل" بقياس حجم الغاز عند درجات حرارة مختلفة داخل إناء يُمكن تغيير حجمه، واكتشف "شارل" أنه بزيادة درجة حرارة الغاز يزداد حجمه، وقد عرف هذا المبدأ باسم قانون "شارل". تذكر أنه عند درجات الحرارة المرتفعة تحرّك جزيئات الغاز بسرعة أكبر، وتبعد ذلك، تصلّم جزيئات الغاز بقورة مجدران الإناء الحاوي لها، وما دام حجم الإناء قابلاً للتغير، فإن الدفع الكافي لتصادم جزيئات الغاز يستحبّ في أن يشغل الغاز حيزاً أكبر، أو بمعنى آخر، يزداد الغاز في الحجم، وبالمثل إذا انخفضت درجة حرارة الغاز، فإن حجمه يقل.

## تجربة البالون

### Balloon test

ماذا يحدث عندما تتغير حجم الغاز؟



1. افتحي باللون جزيئات الهواء، وحاول إدخاله في كوب وورق.
2. استبقي من فتح البالون بالهواء حتى يضغط على جدران الكوب الورقى من الداخل، ثم ازدئه من داخل الكوب، ماذا يحدث؟

#### لعبة الفروس

#### Developing Hypotheses

استخدم ما تعرّف عن الضغط والحجم لكتابي فرس يختبر سلوكي ضغط هواء البالون على الكوب الورقى كيف تختبر سلوك فرسك؟

شكل 38

عند زيادة درجة الحرارة فإن عدد جزيئات الغاز نفسه سوف تشغل مساحة أكبر، وعروف هذه العلاقة يُطلق عليها "شارل".



70

## نيل

### فعض حالة مادة Going Through a Phase

عندما تضع مكعبات من الثلج بصنف الماء، في صبيحة مكعبات الثلج، سوف نلاحظ أن حجم الماء، المنحني (مكعبات الثلج) يزيد عن حجم الماء الذي استخدمناه من قبل، وبناءً على هذه الملاحظة، توقع ما سيحدث في الموقف التالي.

اماً كوبين متsequلين بكلة الماء نفسها، فمع أحدهما في سباق الثلج في التلاجة، واحفظ بالكوب الثاني في درجة حرارة الغرفة. بعد تحجيم الماء في الكوب، فذر كتلة الماء مرةً أخرى، وقارن بين كثافتي كوب الماء، وكوب الثلج هل لكلا الكوبين الكثافة نفسها او الهمما مختلفان؟ حاول ان تُجري التجربة التالية بنفسك.

1. املأ كوبين من البلاستيك - 100 ml (١٠٠ مل) من الماء، ثم اضطجع كتلة الماء في الكوبين حتى تتساوى الكتلتان باستخدام السوان. سجل الكثافتين في الجدول الموضح أدناه.

2. ضع أحد الكوبين في سباق الثلج في التلاجة طوال الليل. توقع ما سيحدث لكتلة الماء عندما يتحول إلى ثلج.

3. في صباح اليوم التالي، فذر كتلة كلٍ من كوب الثلج والماء.

#### سجل ملاحظاتك

4. هل جاءت توقعاتك متناسبة مع ما لاحظته؟

5. اكتب فقرة (مقالة مختصرة) تصف فيها الاحوالات التي لاحظتها عندما تغير الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

| الكتلة النهائية | الكتلة الابتدائية | المعالجة |
|-----------------|-------------------|----------|
| كوب أ           | لم يتغير          |          |
| كوب ب           | تغير              |          |

الدرس ٤-١

### نيل دراسة

1. اذكر مطالبين لكلٍ من المواد في الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية.

2. ارسم شكلًا سطحيًّا توضح فيه ترتيب الجزيئات في الوسط للمادة في الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية.

3. علق إذا كنت بمرحلة على دراجتك في أحد أيام الصيف الشديدة الحرارة، فهل تتوقع أن يرتفع الضغط داخل إطار دراجتك في بداية الرحلة أو في نهايتها؟ فذر إجابتك.

## 3-1 التغيرات في المادة

### Changes in Matter

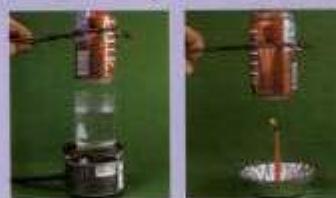
#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
- يعلم أمثلة عن التغيرات الميرالية والكيميائية
- يقارن وليدين بين التغيرات الميرالية والكيميائية
- يعرف المصطلحات الأساسية للتغيرات الميرالية، التغيرات الكيميائية

#### الأنشطة

كيف تخلط الشمعة المشتعلة عن الماء المغلي؟

- 1 ازند بطارياتك المعملية
- 2 ضع كأساً صغيراً مسفلة إلى قاعتها بالماء فوق سخانٍ كهربائيٍّ على الحرارة حتى يعلق الماء
- 3 استخدم طين الصلصال لثبت الشمعة رأسياً في وعاء صغير من الألومنيوم، وأنقل الشمعة
- 4 حُبِّ حوالى نصف فنجانٍ من الماء المارد في على ماء غازية فارغين
- 5 استخدم الماسك المعقلي لوضع عينة المياه الغازية على ارتفاع 3 سم من لهب الشمعة لمدة دقيقة واحدة
- 6 أبعد علة المياه الغازية بعيداً عن الشمعة، وعندما تبرد العلبة الفحص قاعها
- 7 أطوي الشمعة كثُر الخطوات 5 و 6 باستخدام على ماء غازية مختلفة، ولكن في هذه المرة ضع العلة فوق الماء المغلي بالكأس



#### فكرة بروز

**سؤال:** قارن بين المواد التي تحفنت في قاع كلّ علة ماء غازية تعرّف أيّ تغيرات حدثت في المادة؟ يمكنك ملاحظتها ما الأسئلة التي سُئلتها لنفسك للحدّد ما إذا كان التغيّر ميراثاً أو كيميائياً؟

يعتمد العالم من حولك على تغير المادة، فالماء يتغير من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة في صورة ثلج، عند وضعه في الثلاجة، والباقات تحول المواد الخام في الهواء والتربيه إلى سيفان واوراق، كما أن السيارات والشاحنات تحرك من مكان إلى آخر عن طريق حرق الوقود (البنزين)، وإذا نظرت حولك، فسوف تكتشف العديد من الأمثلة لتغير المادة في الشكل والحالة وت نوع المادة.

### التغيرات الفيزيائية في المادة

#### Physical Changes in Matter

إذا كسرت قطعة من الرجاج، فإن شكل هذه القطعة سوف يتغير على الرغم من أن قطعة الرجاج تحتوي على الجزيئات نفسها، ولها خواص قطعة الرجاج الأصلية وإذا قطعت قطعة من الخشب وسفرتها لنفسها منها نموذجاً لشيء ما، فإن يتغير فيها سوى شكلها وحجمها، وعندما تحيط الماء ليصبح مكعبات من الثلج، ثم تتركه ليذاب، فإن السائل المتبقى يظل كما هو في الماء، ونعرف العذر الذي يحدث للمادة في الحجم والشكل أو الحالة **"التغير الفيزيائي"** physical change، والتغير الفيزيائي لا يتغير من نوع الجزيئات التي تتكون منها المادة، ولكن ترتيب تلك الجزيئات قد يتغير أثناء التغير الفيزيائي.

هل يمكن أن يحدث تغير في الماء عندما تخلط الماء بالملح؟ يمكن مقارنة مخلوط الماء والملح بمخلوط من الرمل والحصى، يمكنك أن تفصل بين مكونات مخلوط من الرمل والحصى باستخدام مصفاة، ولكنك إذا كوأنت مخلوطاً من الماء والملح، فإن جزيئات ذلك المخلوط ستكون صغيرة للغاية وبصعوبة فصلها، أو باستخدام المصفاة، ولكنك على الرغم من ذلك تستطيع فصلهما، عن طريق غلي الماء، وتخميره ليتبقى الملح بالأناء.



دلياً حدوث التغيرات الكيمياتية

### Evidence of Chemical Changes

كيف يمكنكم معرفة حدوث التغير الكيميائي؟ انظر إلى الصور الفوتوغرافية لترى أن هناك أنواعاً مختلفة من أدلة حدوث التغيرات الكيميائية، فارتفاع الحرارة أو الضغط، أو ظهور الفقاعات الغازية أو تكون المادة القابلة، تشير جميعها إلى التغير الكيميائي؟



3-1 = 100 

١. إنك تلادت أسلحة لتخفيضات الغربالية، وللإذابة لأسلاخ التقييدات الكيمياوية
  ٢. هنر كيف يمكن التمييز بين التقييدات الغربالية والتقييدات الكيمياوية؟
  ٣. صفت هذه كلًاً مما يأتي إن كان تعزيزًا غير رسميًا أو ك رسميًا
    - (أ) إمسال غار الأكسجين
    - (ب) اندراق الأكسجين المسال لتزويد مكتوى النساء بالطاقة
    - (ج) تهتز الأكسجين المسال
    - (د) تنفس ركاب مكتوى النساء لغاز الأكسجين
  ٤. هنر قيبيان قدرت أحدى الطالبات درجة حرارة مكتب عن اللائج الصغير في المكان وكانت عند درجة الم serif السلياوي، وعند تجميد النساء مرة ثانية إلى مكتب اللائج، وجدت الطالبة أن درجة حرارة مكتب اللائج هي نفسها الم serif السلياوي، هنر لماذا لم تتفق درجة الحرارة عن درجة الم serif السلياوي

# أسئلة وجاءة الفعل



أجب عما ياتي في جمل كاملة

1 ما الحالات الثلاث للمادة؟

2 اذكر مثالاً لغير كيميائي، مع ذكر احدى الطرق التي تستطيع ان تعرف من خلالها حدوث التغير الكيميائي.

3 اختر احدى المواد التي تراها الان، واكتب قائمة بخمس من خواصها

4 لماذا تختلف خواص كل من الماء والجافيت؟

5 ما العلية المكثبة لعملية التكثيف؟

6 صفت حركة الجزيئات في المادة الصلبة

اخبر أصل إجابة لإكمال كل عباره مما ياتي:

7 تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة يسمى (انصهار، غليان، تجمد، تحرر)

8 احدى الخواص العامة للمادة هي (الريح، التوصيل الكهربائي، الكفاءة الشفافية)

9 اذا ارتفعت درجة حرارة الغاز فإن (الكتلة، الكثافة، الحجم، الوزن) سوف يردد اياها

10 انفجار البالون يحترم مثلاً (تغير الحالة، التغير فوريائي، تغير كيميائي، تغير درجة الحرارة)

11 تحرر جزيئات المادة يعطى شدید في الحالة (الصلبة، السائلة، الغازية)



طعن المفاهيم التي تعلمها للجyb عن كل سؤال مما ياتي:

12 فارن بين حركة جزيئات المادة الصلبة والسائلة والغازية

13 شكيقى هدى: طبقاً للقانون "شارل" يقل حجم الغاز كلما انخفضت درجة حرارته، فهل توجد درجة حرارة يصل إليها حجمه عينة من الغاز إلى الصفر؟ فتش إجابتك بالشرح والتوضيح

14 هل توجد كل أنواع المادة في كل حالاتها الثلاث؟ على إجابتكم

15 الصيغة: صفت كلما ياتي ما إذا كان تغيراً كيميائياً أو فوريائياً

(أ) احرارى الحشيد

(ب) رفع زجاجة مياه غازية بشدة

(ج) هضم الطعام

(د) غليان الماء

(هـ) الكتابة يعلم الرصاص

(و) وضع الكريبي في شعرك

16 توسيع المفاهيم: بعض أنواع المادة يتغير مسامرها من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية عند درجة حرارة معينة، ولتحت ظاهره تآكسد الكربون الصلب أو النلح الحاد مثلاً للمادة التي لا تحول

إلى الحالة السائلة فتش هذا السلوك من خلال ما تعلمت عن التركيب الجزيئي للمادة.

## أمثلة مراجعة الفصل ١



جدول المقارنة والتجزئة

اسْخُ جدول المقارنة والتجزئة بين حالات المادة في ورقة منفصلة، ثُم أكِّلْهُ واقْرَئْ عَنْوَانَ الْهَدْفِ

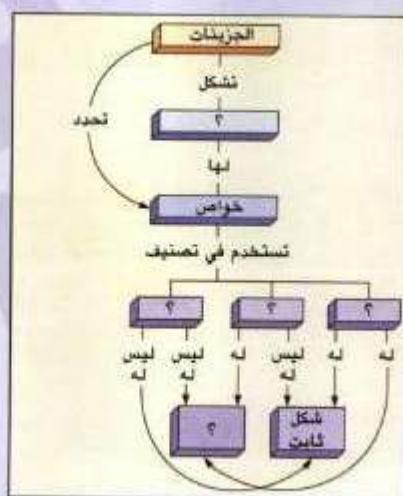
الجدول

| حالة (عند درجة حرارة الغرفة) | الحجم    | الشكل | حالة المادة |
|------------------------------|----------|-------|-------------|
| سائل                         | ب        | ثابت  | ١           |
| د                            | ثابت     | ج     | سائل        |
| و                            | غير ثابت | هـ    | غاز         |



رسالة إلى المعلم

رَطِّ المَاهِمَ: فِي مَا يَدِي خَرِيقَةٌ مَهَامٌ تُوضِّعُ تِرْابِطَ بَعْضِ المَاهِمِ الْأَسَاسِيَّةِ فِي هَذَا الْفَصْلِ مَعَ بَعْضِهَا بَعْضًا. اسْخُ هَذِهِ الْخَرِيقَةَ، ثُم أَكِّلْهُ مَا فِيهَا مِنْ فَرَاغَاتٍ بِاسْتِخْدَامِ الْأَفْكَارِ وَالْكَلِمَاتِ الْمُوْجَودَةِ فِي الدَّرْسِ.



## الفصل الثاني

### الذرات، العناصر، المركبات، المخلوطات Atoms, Elements, Compounds and Mixtures



#### ما هي مكونات المادة؟

هذه الصورة تُشوي لعن مادة  
متعددة، وهذه المواد لهم  
معانٍ مختلفة، بما تكون لها  
أو تبرت المادية

دروين الفصل

1 - 2 تركبـت الذرة

2 - 2 العناصر

3 - 2 المركبات

4 - 2 المخلوطات

١-٢ ترکیب الذرة

## Structure of the Atom

三

نسمة مهارة التصيف  
المواء الحذا وغير الحذا

- الأخوات

سی ایم دیجیٹل میڈیا سینٹر پرنسپل سٹریٹ، کراچی، پاکستان

مختصر ریاضیات عالی

یعنی عدالت اخلاقی و ملکیت این اثاثات می تواند معلوم شود.

الخطي

٤- يزف المعلمات الأساسية للفرد، المفترض، الإلكتروني، البروتون، النواة، الجسيمات الأولية

الناظر

ستة إن تعلمت أن جميع المواد المحددة في الكون يمكن أن

سید علی بن ابی طالب

الذات والعناد

## Atoms and Elements

جزيئات المادة يمكن أن تقسم إلى وحدات أصغر، وهذه الوحدات الناتجة من تقسيم جزيئات المادة هي الوحدات البنيانية، وتسمى **ذرات atoms**، والذرات هي الوحدات البنيانية للأيونات، ولا يمكن تقسيمها إلى ما هو أصغر منها بالطرق المعروفة للعمل المادي.

ومن المهم أن نلاحظ أن المفهوم المركب **element** هو أصغر جزء من المادّة، وهو صفاتيّ المعنونة، ويحيط به الماء.

انظر إلى الشكل (40)، تكون جزيئات بعض المواد من ذرة واحدة أو ذرتين أو أكثر من العنصر نفسه، أو ذرتين أو أكثر من عناصر مختلفة، فجزيء الماء، على سبيل المثال، يمكنه من ثلاث ذرات، ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين واحدة.



جزء اكتسبجين ذرثين لعنصر واحد



جزء ۳ دراث علمی

40

بعض الجريدة تكون من ذرة واحدة، وبعضاً الآخر يتكون

## نماذج الذرة

### Models of the Atom

كلّ الذرات تشارك في التركيب الأساسي لفسيه، وخلال الـ 200 سنة الماضية، اقترح العلماء نماذج مختلفة لتركيب الذرة، وكلّ نموذج كان الأفضل في حينه، وبالتجارب والامتحاجات المترتبة عليها يتغير النموذج.

### نموذج "دالتون"

#### Dalton's Model

في أوائل القرن التاسع عشر، قام "دالتون" بإجراء عدّة تجارب على الغازات، وقد استنتج منها أنّ المادة تتكون من جسيمات دقيقة غير قابلة للانقسام.

وقد لاحظ "دالتون"، مثلاً، أنّ الكتّيات نفسها من الهيدروجين والأكسجين تتحدّد دائمًا لتكون كثافة معلومة من العادة، وعلل ذلك بأنّ كلّ عنصر يتكون من نوع مفرد من الجسيمات التي يمكن أن ترتبط بطرق بسيطة، وأطلق على هذه الجسيمات الأساسية اسم "ذرات"، وتصوّرها على هيئة كرات دقيقة صلبة (شكل 41) وبناء على هذه التجارب، قدم "دالتون" نظرية تركيب المادة، وهي تحتوي على أربعة مفاهيم رئيسية هي:

- كلّ مادة تتكون من جسيمات دقيقة غير قابلة للانقسام تسمى "ذرات".
- ذرات كلّ عنصر متماثلة تمامًا.
- ذرات العناصر المختلفة لها كلّ مختلفة.
- ذرات العناصر المختلفة يمكن أن تربط لتكون مركبات.

شكل 41

في أوائل القرن التاسع عشر،  
لخواج "جون دالتون" أول  
نظريّة علميّة من الذرات، وهي  
هذا النموذج لصور الذرات  
على أنها كرات صلبة.

## نموذج طومسون

### Thomson's Model

في عام 1897، اكتشف "طومسون" أن الذرات ليست كرات حلة بسيطة، بل أنها تحوي على جسيمات صغيرة تحمل شحنة سالبة، وأطلق عليها اسم "الإلكترونات" electrons.

واكتشف "طومسون" أن الذرة متعادلة كهربياً، وعلل ذلك بأنها تحوي على جسيمات موجية الشحنة تعادل الجسيمات السالبة الشحنة (الإلكترونات).

بعدها، قدم "طومسون" نموذجاً للذرة (شكل 42) هو أن الذرة كررة مصنمة موجية الشحنة تتخللها الإلكترونات سالبة الشحنة.



شكل 42

اكتشف "طومسون" أول جسم في الذرة وهو الإلكترون.

## نموذج رادغورد

### Rutherford's Model

في أوائل القرن العشرين، أدرك العلماء أن الشحنة الموجبة في الذرة عبارة عن جسيمات أصغر من الذرة تُسمى "بروتونات" protons، والبروتون هو جسيمة موجبة الشحنة كثلاً أكثر كثيراً من كثافة الإلكترون.

وفي ذلك الوقت، افترض العلماء أن الإلكترونات والبروتونات تتشتت بالتنظيم خلال الذرة، وعلل "رادغورد" ذلك بأن البروتونات مرئية في حيز صغير في مركز الذرة، وأطلق على هذه المنطقة اسم "النواة" nucleus. وطبقاً لهذا النموذج فإن الذرة بعاليتها هراغ، والنواة صغيرة بمقارنتها بالذرء كلها، لكنها تحوي على معظم كثافة الذرة (شكل 43).



شكل 43

أوضح تجربة "رادغورد" أن كثافة الذرة مرئية في النواة.

## نموذج بور

### Bohr's Model

عمل "نيلز بور" بموجع "راذرفرد" في عام 1913، وافتراض أن لكل الكترون في الذرة كمية ثابتة من الطاقة، وهذه الطاقة تُحافظ على حركة الإلكترون حول النواة في منطقة معينة تسمى "مستوى الطاقة". ومستويات الطاقة تحيط بالنواة في حلقات (شكل 44).



شكل 44

اكتسح "بور" أن الإلكترونات تحيط بالنواة في مساحات محددة تسمى مستويات الطاقة.

### نموذج السحابة الإلكترونية

قدم كل نموذج للذرة لفكرةً وأسلوبات جديدةً عن طبيعة المادة، ويوم عرف العلماء أن الإلكترونات لا تدور حقيقةً حول النواة، كما في نموذج "بور". يستخدم الآن نموذج "السحابة الإلكترونية" electron cloud لوصف الذرات، وفي هذا النموذج، يتحرك الإلكترون حركةً مربعةً في مستوى الطاقة، في جميع الاتجاهات. ومعظم هذا المسار يكمن في منطقة تسمى "السحابة الإلكترونية"، وهي أي وقت يوجد احتمال كبير لوجود الإلكترون في منطقة السحابة الإلكترونية (شكل 45).

وشكل السحابة الإلكترونية ليست غريبة، فلأنك ربما لاحظت دوران المروحة بسرعة كبيرة، فبما أن المروحة كالثقب الفارغ الموجود بينها، كذلك الحركة السريعة للإلكترونات، تبدو كأنها تدور في الفارغ بينها وبين النواة، أي أن مسارات الإلكترونات في الذرة تُقْسَم حجم الذرة تقريباً، إذا كانت نواة ذرية في حجم بلبة موضوعة في مرکز ملعب كرة القدم، فإن السحابة الإلكترونية تمتد إلى نهاية الملعب.

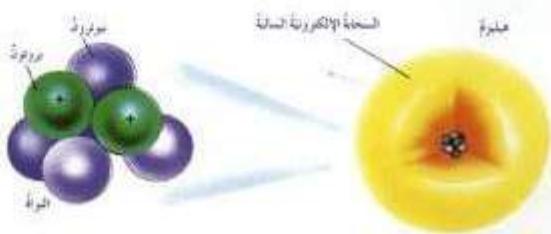
## داخل النواة

### Inside the Nucleus

كلما علم العلماء أكثر عن التركيب الذري وجدوا أن النواة أكثر تعقيداً، وفي عام 1923 أوضح "جيمس شاديك" أن لغز أنواع الذرات يحوي على نوع ثالث من الجسيمات أصغر من الذرة يُسمى "نيوترون" neutron له كثافة البروتون نفسها تقريباً، لكن ليس له شحنة كهربائية (متعادل الشحنة).

وتواءُ الدرقة موجة الشحنة مثل عقدودٍ مكثفٍ من البروتونات والبيوترونات (شكل 46).

لو تذكرَ أن الشحات الكهربائية المتشابهة يتلاطِ بعضُها من بعض، فربما تتساءلَ كيف تجتمع البروتونات بحاكم داخل البواء والإجابة أن قوة التلاطِ الكهربائية بين البروتونات تهيمنُ عليها قوةُ الجذب بين البروتونات والبيوترونات ببعضها وتحتى "القوة الشديدة".



شكل 46

المعروفُ أن البواء يتألفُ من  
بروتونات وبيوترونات ترتبطُ  
بعضها بالقدرة الشديدة.

شكل 45

الحركة السريعة والمتواترة  
لإلكترونات تولدُ السحابة  
الإلكترونية حول البواء

## الأعداد الذرية والنظائر

### Atomic Numbers and Isotopes

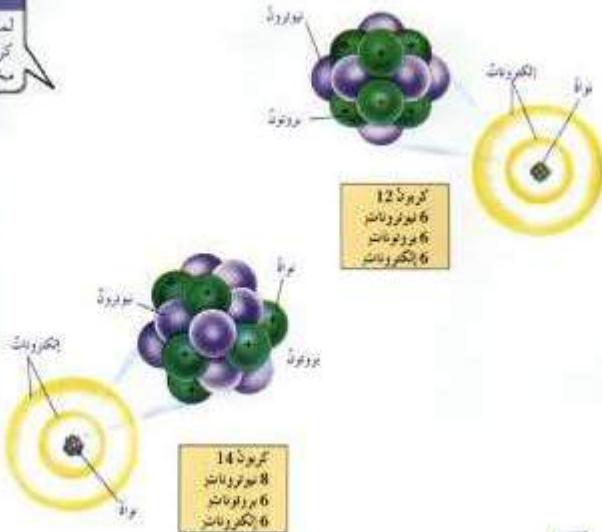
كل ذرات العصر الواحد تحتوي على العدد نفسه من البروتونات، وهذا العدد يسمى "العدد الذري"، الذي يميز العنصر، فضلاً عن الديزئيون عدد الذري = 11. وإذا كانت كل ذرات الحديد تحتوي على 26 بروتوناً، فما هو العدد الذري للحديد؟ ولأن الذرة معاذلة كهربائياً في حالتها الطبيعية، فإن عدده الجسيمات السالبة يبحث أن يساوي عدده الجسيمات الموجبة بها، لذلك يمكن اعتبار العدد الذري هو عدده الألكترونات في الذرة.

ربما تذكر أن "دالتون" افترض أن كل ذرات العنصر متساوية تماماً، واليوم يعرف العلماء أنه لم يكن مصححاً تماماً، فذرات العصر الواحد لها نفس العدد من البروتونات والألكترونات، لكن ربما تختلف في عدد البيورونات بها. وذرات العصر نفسه التي تختلف في عدد البيورونات لسمى "نظائر" isotopes، ولكن عنصر عدده محدد من النظائر المختلفة المسكونة، وشكل (47) يوضحتين من نظائر الكربون العديدة.

بعض العناصر لها نظائر توجد في الطبيعة، لكنها غير ثابتة، وهذه النظائر غير الثابتة تسمى "نظائر مشعة" وتركيب أي منها يمكن أن يتغير فجأة.

شكل 47

لماذا تسمى كذلك الذرتين  
كربون؟ وما الذي يجعلهما  
متقنين بعضهما عن بعض؟



## عدد الكتلة والكتلة الذرية

### Mass Number and Atomic Mass

كل ذرة تحوي على نيوترون واحد أو أكثر في نواتها، وعدد النيوترونات لا يتواء على شحنة الذرة، لكن يتواء في كتلتها، فالعدد الكلي للبروتونات والنيوترونات في الذرة يسمى "العدد الكلي"، وينكتب بعد اسم العنصر فمثلاً ذرة هيليوم فيها 2 بروتون و 2 نيوترون تسمى (هيليوم 4).

والعدد الكلي يساعد على التمييز بين كربون 12 وكربون 14. العلماء لديهم طريقة لوصف الكتلة الحقيقية للذرّة، ونظرًا لأن كتلة ذرة واحدة صغيرة جدًا، فإنه توجد وحدة خاصة لقياس تسمى "وحدة الكيل الذري" تُستخدم لوصف كتلتها.

## نشاط

### الشمع



#### بناء نموذج دارة

يمكنك استخدام مروحة تعمل بالأعتمدة الجافة كنموذج للذرقة، ولكن تدرك نموذج الذرقة أربع الخطوات الآتية:

- وضع علامة X في أحد جوائب المروحة.
- أدر المروحة، ولاجِّه حركتها وراقب العلامة X عند دوران المروحة.

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. هل تشاهد جواب المروحة عند دورانها؟
2. هل يمكن أن تصف موقع العلامة X عند دوران المروحة بسرعة؟
3. أكتب فقرة قصيرة تشرح العلاقة بين دوران المروحة والعلامة X والإلكترون في الذرقة.

#### الأنشطة دراسة

الدرس 2 - 1



1. ما الذي يدل عليه العدد الذري بالنسبة إلى العنصر؟
2. بصف إحدى الطرق التي أدخلت بها التغيرات على المسار الذري المبكرة بعد أن وضع "التلوث" سوانحًا عن الذرة.
3. قارن كيف يمكن أن تختلف مادة الذرة عن سماده الإلكترونيات حولها؟
4. إذا كان العدد الذري للأكسجين 8، فما عدد البروتونات والنيترونات والإلكترونات في نظائر الأكسجين 16 - 17 - 18 -

## 2-2 العناصر

### Elements

#### نشاء

نسمة مهارة بتجاد علاقات عن العناصر

تحت حسنة عناصر ملؤقة لت  
مع عذّب بعض الاستخدامات  
دخل منها

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
- يصف ما هو العنصر.
  - يذكر أسلحة العناصر شائعة.
  - يزور المصطلحات الأساسية: الرمز.

في أعلى الحال أو في شوارع المدينة، لا يختلف الأكسجين الذي نتنفسه، ويختلف الهواء، ولكن ذرات الأكسجين في جميع الأمكنة لها خواصها وتحولت ذرات الأكسجين جديدها على شابة بروتونات وثمانية إلكترونات، والأكسجين عنصر، وكما تعلمت فإن العناصر هي أساسيات المادة في الكون، وإذا قارنت الذرات بالطابوق المستخدم في البناء، فإن دراسة العناصر تشير بثيبة محاولة معرفة أنواع قوالب الطابوق.

#### العناصر والمادة

#### Elements and Matter

العنصر عبارة عن مادة مكونة من نوع واحد من الذرات له صفات المبرأة ولا يمكن تحريره أو تحويله بالطرق الكيميائية.

جميع المواد تتكون من عناصر، وعدد قليل من العناصر يوجد مفردة في الطبيعة بصورة نقية، مثل الماء والذهب والفضة والخاس، وغالبًا ما تتحد معظم العناصر في الطبيعة بعناصر أخرى.

إنك قد لا تعرف كثيراً على العناصر في حالتها النقية، لأننا نادرًا ما نرها في هذه الصورة، فالصوديوم، مثلاً، يدخل في تركيب الكثير من المواد الشائعة، ولذلك فالمكان الوحيد الذي تجد فيه الصوديوم النقى هو مختبر الكيمايا.

#### العناصر في الغلاف الجوي للأرض

| العنصر     | النسبة المئوية لوجوده |
|------------|-----------------------|
| البروجين   | 78                    |
| الأكسجين   | 21                    |
| الأرجون    | 0.9                   |
| عناصر أخرى | 0.1                   |

جدول 1



## خواص العناصر

### Properties of Elements

#### الهليوم Helium

الهليوم غاز عديم اللون والرائحة في درجة حرارة الغرفة، ولأن كثافة الهليوم منخفضة جدًا، مما يُستخدم في البالونات والمناطيد.



#### الكبريت Sulfur

الكبريت النقي هو معدن أصفر صلب وهو أحد العناصر القليلة التي توجد مفردة في الطبيعة غالباً ما يوجد الكبريت النقي حول فوهات البراكين، وعندما يحرق الكبريت يت Expedited shipping تحد بالأسودين مكوناً غازاً ساماً هو ثاني أكسيد الكبريت.



يمكن استخدام الحرائق نفسها المستخدمة لوصف المواد عامة في وصف العناصر في صورتها النقية. هذه الحرائق تشمل الرين والحالة (البيئة) واللون والكتافة والقابلية لtransport الكهرباء، وتختلف العناصر في كيفية تعاملها مع العناصر الأخرى. ومعظم العناصر مواد صلبة ولكن بعض العناصر غازات، وبعضها الآخر سوائل.

#### الرين Mercury

هو الفلز الوحيد الذي يكون سائلاً في درجة حرارة الغرفة ولأن الرين يمتاز من السمو، لذلك يُباع تداولاً بمحض. ويستخدم الرين في بعض الترمومترات لأنّه يتساءد ويسكّن بالنظام بالغيرات الحرارية.

#### الحديد Iron

الحديد النقي هو فلز أبيض فضي يشبة النحاس في إمكانية سحبه على هيئة أسلاك أو سطح كرقان، وهو أحد الفعاليات القليلة القابلة للمعنطة، وفي البنية الرطبة تتحذّر ذات الحديد بسهولة مع ذرات الأكسجين مكونةً مادةً تُسمى الصدأ، ويمكن رؤيتها صدأ الحديد على المسار الموجود في الصورة.



#### النحاس Copper

النحاس فلز مقيد لأنّه موصل جيد للحرارة والكهرباء، ويسهل تشكيله لأغراض مختلفة، والنحاس يمكن سحبه في هيئة أسلاك أو سطح كرقان، أو طرقه في أنكال مختلفة، وعند صقل هذا الفلز المائل إلى الحمراء، فإنه يعطي بريقاً لامعاً.



## الرموز الكيميائية

### Chemical Symbols

يدلأ من كتابة التاريخ كاملاً في بداية الصفحة، فلتتستخدم رموزاً لاختصاره، فات تكتب 26/02/1991، لتشير إلى 26 فبراير سنة 1991، وتبيّن الأداء، يستخدم الكيميائيون الرموز symbols للدلالة على أسماء العناصر، ويدلّ الرمز كذلك على ذرة العنصر.

الرمز الكيميائي حرف أو اثنان، ويؤخذ من اسم العنصر، وفي بعض الحالات يؤخذ الرمز من اسم العنصر في اللغة الإنجليزية، أمّا رمز الذهب Au فيؤخذ من اسمه aurum باللغة اللاتينية، فالكلمات الاتينية تُستخدم أيضًا أسماء لرموز عناصر شائعة مثل النحاس Cu والفضة Ag والحديد Fe والرصاص Pb.

والرموز الكيميائية مفيدة، لأنها مختصرة تُسهّل الكتابة عن العناصر والتعامل معها، إذا الرموز الكيميائية تُمثل بوعاً من "الاختصار" shorthand الكيميائي المقبول عالميًّا، فالكالسيوم Ca يعني كالسيوم في كل مكان في العالم.

جدول 2  
بعض العناصر  
واستخداماتها

| اسم العنصر ورمزه | الاستخدام الشائع   |
|------------------|--|
| ال sodio         | - مساحيق نظار الصوديوم<br>- البرائكة المستخدمة في الأطباق الشائعة<br>- ملقطات الفتوغرافية وبعضاً من الورق  |
| Na               |  |
| استرتيتنيوم      | - تأثيرون الون الأزرق في الأفلام التاريفية<br>- صناعة الأنسجة العاجنة  |
| Sr               |  |
| المنجنيون        | - مساحيق التصوير (الملاط)<br>- يدخل في صناعة السيراميك المستخدمة في سفن القصاء، وأجهزة المطارات والمطارات والجرارات.<br>- يدخل في صناعة الملاط، ومساحة الأدوية |
| Mg               |  |
| اليود            | - يدخل في صبغة اليود.<br>- يستخدم في اللثام التورمي ولثام التصوير  |
| I                |  |

#### الدرس 2-2 دروس الابتكار

- لشرح ما يسلوكي ما هو العنصر
- اذكر ثلاث خواص على الأقل تُستخدم لوصف أحد العناصر
- اكتب عنوان جمل توجيهي القول إن خواص عينة من عنصر هي خواص لذاته
- اصنع نموذجاً ارسم على الورق مسططاً لذرات عنصر الحديد في هذ الحديد

## 2-3 المركبات

### Compounds

#### الأهداف

- في نهاية هذا الترس يمكن الطالب قادراً على أن:
- يصنف حروفي المركبات.
- يعطى أمثلة لمركبات شائعة.
- يحلل مركباتاً مكونات من تأثيرها معرفة الكيميائية.
- يعرف المصطلحات الأساسية المركبات.

إن المنتجات التي تستخدمها تكون جديها، تقريراً، من أكثر من عنصر، فالسلائل التي تلبسها، والطعام الذي تتناوله على الإفطار، ومعجون الأسنان الذي تقطن به أسنانك، تتكون من عدة عناصر متوازنة، ويمكنك إضافة أي عدد من الأشياء التي تعامل معها إلى هذه القائمة، مثل الورق والأجسام التي استخدمنت لطباعة هذا الكتاب، ومثل أدوات الرياضة التي تستخدمها في دروس التربية البدنية، وكذلك يمكن اعتبار جميع الأشياء التي تخطر ببالك مركبة من عدة عناصر.

### المركبات

#### Compounds

قد تتساءل كيف يمكن لعدد من العناصر، لا يتجاوز العادة الـ 10 بقليل، أن تُصنَّع منه كل المواد في هذا الكون الفسيح، واجابة هذا السؤال هي أن العناصر يمكنها الترابط ببعضها بعده طرق مختلفة، لتكون هنا العدد الهائل من المركبات المختلفة، والمركب compound يعنى مادة ثقيلة تتكون نتيجة الترابط الكيميائي بين عناصر أو أكثر، وهي حارٌ وغازٌ ثاني أكسيد الكربون مثالي شهير بين المركبات، ويُستخدم الصيغة الكيميائية للدلالة على المركبات، مثل  $\text{H}_2\text{O}$  لـ "الماء" و  $\text{CO}_2$  لـ "غاز ثاني أكسيد الكربون".



كلوريد الصوديوم Sodium chloride

هذا المركب المكون من الصوديوم والكلور يكون على شكل مادة صلبة ذات طعم مالح، وفي المقابل، فإن غاز الصوديوم يكون حسناً صلباً ليثاً له بريق معدني فضي ويتفاعل بشدة مع الماء، أما الكلور فهو غاز سام ذو لون أصفر مائل للحضرقة.

وتحتَّلُّ خواصِ المركباتِ دائِمًا عن خواصِ العناصرِ المكوِّنةِ لها؛ فمثلاً عنصرُ الكربون "C" يوجدُ كجسمٍ صلِّيٍّ على شكلٍ مسحوقٍ أسودٍ وعنصُرُ الهيدروجين "H" والأكسجين "O" يوجدُ جزِيرِيًّا كلُّ منها في الحالةِ الغازيةِ، وعندما تتحدُّ هذه العناصرُ لتكونُ مركباتًا، تُنْتَجُ موادًا ذاتَ خواصٍ مختلفةً. أحدُ مركباتِ هذه العناصرِ الثلاثةِ كربون، أكسجين، هيدروجين، هو سكرُ القصبِ الذي تستخدَّمه على موالدينا، يكونُ على شكلٍ حبيباتٍ بيضاءٍ صلِّيٍّ، ومن الواضح الاختلافُ بين خواصِ السكرِ وخواصِ عناصرِ المادِ التي تكونُ له.

### صيغ المركبات

#### Formulas of Compounds

إنَّ ما تراهُ في الشكلِ (48) قد يبدو لغةً غيرَ مألوفةً لديكَ. هذه هي الصيغةُ الكيميائيةُ. وكما ترى، فإنَّ الصيغةُ الكيميائيةُ هي تركيبةٌ من رموزِ العناصرِ وعدَّةٌ ذرَّاتٌ كلُّ منها في المركبِ، وتُمثلُ هذه الأعدادُ تكوينَ المركباتِ من هذه العناصرِ. ونظَّمَ الرموزُ أنواعَ الذرَّاتِ في هذا المركبِ، أمَّا الأعدادُ وشُتُّتُ الرقمُ السفليُّ الدليليُّ، فإنَّها تُظهرُ عددَ كلِّ نوعٍ من هذه الذرَّاتِ، وعندما توجَّدُ أكثرُ من ذرَّةٍ من أحدِ العناصرِ في جزِيرِيِّ المركبِ، يكتُبُ الرقمُ السفليُّ الدليليُّ إلى يمينِ رقمِ العنصرِ أسلفهِ. وعندما لا توجَّدُ سوى ذرَّةٍ واحدةٍ من العنصرِ، فلا يكتُبُ لهُ "رقمٌ سفليٌّ دليليٌّ".

كيف نكتُبُ صيغةً مركبٍ؟ أولاً... انتَ تحتاجُ أن تعرِفَ ممَّا يتكونُ هذا المركبُ. فجزِيرِيًّا من ثانِي أكسيدِ الكربون، مثلاً، يحوِي ذرَّةً واحدةً من الكربون وذرَّتينِ أكسجين، ولكتابَةِ الصيغةِ الكيميائيةِ لهذا المركبِ، ابدأ بكتابَةِ رمزِ الكربون، لأنَّ الجزيئَ يحوِي ذرَّةً واحدةً منهُ، ولا تحتاجُ لكتابَةِ "رقمٌ سفليٌّ دليليٌّ" تحتَ الرمزِ C. ويسكَّنُ لأنَّ كتابَةَ رمزِ الأكسجين O. ونظَّراً لوجودِ ذرَّتينِ من الأكسجين، اكتبُ رقمَ 2 بخطٍّ صغيرٍ أسفلَ رمزِ الأكسجين وإلى يمينِه فتبَعُ  $O_2$ .

والتيَّ صيغ بعضُ المركباتِ:  
كربوناتُ الكالسيوم  $CaCO_3$   
كلوريدُ الصوديوم  $NaCl$   
ثانِي أكسيدُ السيليكون  $SiO_2$

**شفرة 48**

كتابه مبادئ المركبات

رمز الهيدروجين

رمز الأكسجين

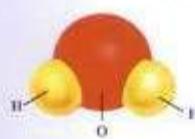
رمز الكربون

رمز الكلور

الرقم المطلبي  
الدليلي يعني أن كل جزيء، ماء، يحتوي ذرتين هيدروجين.

عدم وجود رقم مطلبي لجزيء الأكسجين يعني أن كل جزيء، ماء، يحتوي ذرة أكسجين واحدة.

عدم وجود رقم مطلبي لجزيء الكلوريد يعني أن كل جزيء، رباعي كلوريد الكربون يحتوي ذرة واحدة من الكربون، إن كل جزيء، رباعي كلوريد الكلور يحتوي (ربع ذرات كلور).



**البيانات المراجعة** ✓

٣. وضع مع الشرح السبب في أن المركبات أكثر انتشاراً من العناصر الن�فة.
٢. اذكر أسماء ثلاثة مركبات وصف خواصها.
٣. سبق اكتب الصيغة الكيميائية لوزي، يحتوي 12 ذرة كربون، 22 ذرة هيدروجين، 11 ذرة أكسجين

## 4-2 المخاليط

### Mixtures

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
  - يدرك ويزاين بين الخليط والمركب.
  - يميز بين الخليط والتجانس وغير التجانس.
  - يعرف عملية طرقية لفصل مكونات الخليط.
  - يعرف المعلميات الأساسية: الخليط، الخليط التجانس، الخليط غير التجانس.

#### المخاليط

### Mixtures

ما الذي يوجد بالضبط في المشروبات الموضوعة في الشكل 49؟ يحوي كل منها العديد من المكونات، تتضمن الماء والسكر، ومنكهات الطعم، وربما قطعًا صغيرة من لب الفاكهة. وتُعتبر هذه المشروبات أمثلة للخلط. فالخلط mixture يمكنه من مزيج أو أكثر فرجًا مما من دون ترابط كيميائي.

وتحفظ المواد المكونة للخلط بخواصها المميزة. وقد يكون من المتعلم رؤية السكر في عصير البرتقال أو عصير العنب، ورغم ذلك لم يمكّنك تمييز طعم السكر! وأحياناً، يمكنك بسهولة فصل المواد المكونة للخلط، فإذاً عندما تقليل ماء البحر مثلاً، تستطيع فصل كل من الماء والملح، وهو من المواد التي تكون ماء البحر.

شكل 49

هل تعلم ما هو هذا الخليط؟



**نشاط**  
لعبة مهارة المقارنة  
حلوى العودة  
يمكنك أن تجرب تناول خليط من التفاحات والعور والزبيب عن تناول كل منها على حدة؟  
هل أنت بذلك هنا عن الخليط؟

### التجانس

**تأثير مغناطيسي**  
**A Magnetic Personality**  
كيف تستطيع فصل مواد الخليط؟  
1. احضر خليطاً من الرمال وبردة الحديد من الخليط وسط قطعة ورق.  
2. انصر الخليط بعديار، وحاولي توقيع تأثير مغناطيس عليه.  
3. امسك بالقطن على لورقة تحت الخليط، ثم حركي تجاه حافة الورقة.  
4. استخدم المغناطيس في فعل كل ما تستطيعه من الخليط.

#### الإجابة:

هل كان توقعك في الخطوة 2 صحيحًا؟ كيف يختلف مكون الخليط؟ ما الحالة السيرة التي ساعدتك لك بفصل أجزاء الخليط؟

## المقارنة بين المخلطات والمركبات

### Comparing Mixtures and Compounds

كيف يختلف الخليط عن المركب؟

المكونات المختلفة للمركب تكون مربطة كيميائياً. وفي المقابل، فإن المكونات المختلفة للمخلط تكون ببساطة ممتحنة معاً. وكذلك يختلف الخليط عن المركب في أوجه أخرى، تكون أو تركيبة خليط يحدث بسبب مختلفة من مكوناته. ومن ناحية أخرى، فإن تكوين المركب يكون بسبس ثانية من مكوناته. مكونات الخليط تحفظ بحراستها الأصلية، فعلاً، أنت تستطيع تذوق طعم الملح (كلوريد الصوديوم) المذاب في ماء البحر، في حين يكون للمركب خواصه تختلف عن خواص العناصر المكونة له. لغيرها لأن مكونات الخليط غير متحدة كيميائياً، فإنه يمكن فصلها بطرق فيزيائية، والتقطير والتريش يُعتبران أمثلة لطرق الفيزيائية التي تُستخدم في فصل مكونات الخليط. وفي المقابل، فإن العناصر التي في المركبات تفضل عن بعضها بطرق كيميائية كعملية التسخين.

شكل 51 مزيج العصائر



إن غرات الكاكاو تغترّ أكثر من مجرد خليط الحليب والشوكولاتة، لأن الحليب والشوكولاتة ذاتهما خليطتان من العديد من المركبات، لا يحتوي الخليط على أكثر من 60 مركباً، والسكر الذي يدخل في تذوق الشوكولاتة هو خليطاً من أكثر من 300 مركباً المكونات.

شكل 32 ملح الصابون  
المضاف إليه البوظة

إن ملح الطعام المضاف إليه البوظة هو خليط من كلوريد الصوديوم وبودرة البوتاسيوم، وكذا في حالة كلوريد الصوديوم، فإن بودرة البوتاسيوم ملؤون في تذوق، كما أن له طعماً ملحيّاً، وهو ينتمي بعمر اليوم الذي تجاوزه العدة الدرقيّة لتجويفه وفتحها بكفاءة.

شكل 50 المهرات



من الممكن أن تستخدم المهرات في البيت المتبقي المروضحة مما يكفي من 14 نوعاً من الأعشاب والتوابل. هذه الخلطة الخاصة تم اختيارها لأن بعضهم يفضلون تذوق هذا الخليط، هل تستطيع تسمية بعض مكوناته؟

أنواع المذاقيط

## Types of Mixtures

لكي تصنع كوب عصير عسلي من العصائر المركبة، عليك أن تقلب العصائر المركبة مع الماء، إذا امترخ الماء والعصائر المركبة تماماً، فإن كل رشقة من المزيج تعطي مذاق أعلى رشقة أخرى منه. هذا المشروب يُعتبر **خلط متجانساً** (homogeneous mixture)، وتحتوي جميع أجزاء الخليط العصاجس على الكمية نفسها في كل مكاناته. ومعظم المخلوطات التي تحصل عليها من إدابة مرّكّب في مالل **تعتبر مخلطات متجانسة**. ومعظم الروائح العطرية، التي تحضر بإدابة مرّكّب في مالل، **تعتبر مخلطات متجانسة**. ويُعتبر العطر خليطاً متجانساً من عشرات المركبات العطرية المادية في الكحول.



53 / 54

خدماتي تسع كوب عصير فاكهة  
من عصير مر麻ك، فأنت قد  
للكوثر خليطاً متحداً

## بيان

علاقة الماء بالمحلول  
يمكن اعتبار كل الأشياء قدرها  
التي تأكلها مخلوطاً، هذه نوع من  
من عذائب الورم التي تغير  
المحلول غير متجانس، ثم  
يجمع عينات من كل منها  
1. العصعص كل عينة هل يمكن  
رؤيتها مكونات هذا الخليط؟  
2. حاول فصل مكونات كل  
المحلول بذلك فعل  
مكوناته؟ ولها لم تطلع؟  
أنت عن أهبة المخلوط في  
النعت الماء الورم.

وكما يمكث الملاحظة، فإن مكونات خلطة البهارات السابق ذكرها ليست تامة الخلط، حيث يمكن أن يحتوي أحد أجزاء هذه الخلطة على كمية كبيرة من أحد التوابل عن جزء آخر، هذا الأخير يسمى **خلطاً غير متجانس** heterogeneous mixture، ولا يمكن أن يكون كل جزء من أجزاء الخليط غير المتجانس من مكونات مشابهة، هل تستطيع أن تتحقق أمثلة أخرى لمخلوط غير متجانس؟ الفوارق المختلفة يمكن أن تُترجع مما تكوين نوع خاص من المحلول يسمى "مسكة" وتصنع السائلات بتصنيع فازلين أو أكثر لدرجة الانصهار، ثم يبرد خليط الفوارق المصهر تدريجياً وجميع العملات المعدنية تُصنف من السائل، ويمكنك رؤية إحدى السائلات في الشكل (55)، هل تُعتبر السائل خليطاً متجانساً أو خليطاً غير متجانس؟



شكل 54

الخلط المحرار مع الرمل على  
شاطئ البحر يكون خليطاً غير  
متجانس.

**شكل 55**

السيكا هي خليط متجانس  
من فلز مع فلز آخر أو مع لا  
فلز



**السؤال المواجبة** الفرس 4-2

1. عرفت مع الوصف كلاماً عن الخليط المتجانس وال الخليط غير المتجانس. ما أوجه الخلاف بينهما؟
2. هل يعترض غبار اللبيتون عنصرًا أو مركبًا أو خليطًا؟ وضح إجابتك بالشرح.
3. قارن وميّزن ما أوجه الشبه بين المركبات والصلائط، وما أوجه الاختلاف؟
4. هبّي عملية اكتشاف تطبيقات متسللة ومرفقة لفصل خليط من الملح والزمل.

## أسئلة مراجعة الفصل 2



أجب علينا بما في جمل كاملة

- 1 ما هي الحبيبات الأصغر من الذرة التي تكون الذرة؟ قارن بين كثافة ونسمة كل منها.
- 2 ما الفرق بين العنصر والمركب؟
- 3 اذكر أسلطاً لأربعة مخلوطات محبطة، وصفها في مخلوط متجانسة وأخرى غير متجانسة.
- 4 اكتب الصيغة الكيميائية لمركب يحتوي الجزيء الواحد منه على سنتزات كربون وست ذرات هيدروجين.
- 5 اذكر أسماء ثلاثة عناصر، ثم وضعي في فائدة خاصة واحدة لكل عنصر.
- 6 ما هي وحدة الكيلو الذرية؟
- 7 لماذا تكون الكثافة الذرية لعنصر قيمة متوسطة؟  
حدّد ما إذا كانت العبارة صحيحة أو خطأ، اكتب "صحيحة" إذا كانت صحيحة، وإذا كانت خطأ، فصرّب الكلمة التي تحتها خطأ لتكون العبارة صحيحة.  
فمثلاً: العناصر هي عناصر متحلّفات.
- 8 العناصر 64 والخارج 66 عنصران مختلفان.
- 9 المركب الذي تكون صيغته KNO3 يحتوي على ثلاثة ذرات أكسجين.
- 10 البروتونات والإلكترونات تكون البواء.
- 11 عندما تذيب السكر في الماء، فإنّ تكون مركيزاً.
- 12 افترض "دالتون" النموذج الفلكي للذرّة.



طريق المفاهيم التي تعلمها للجyb عن كل سؤال منها بما في:

- 1 اذكر مثلاً تحول خليط غير متجانس إلى خليط متجانس، وصف كيف يحدث ذلك.
- 2 راجع المفاهيم الأربع نظرية "دالتون" عن المادة، قارن بينها وبين ما هو معروف الآن عن تركيب الذرة، ما الذي كان صحيحاً في أفكار "دالتون"؟ وما الذي لم يكن صحيحاً؟
- 3 قارن كيف تختلف الذرة عن العنصر.

## أسئلة مراجعة الفصل 2

### تم مختارك

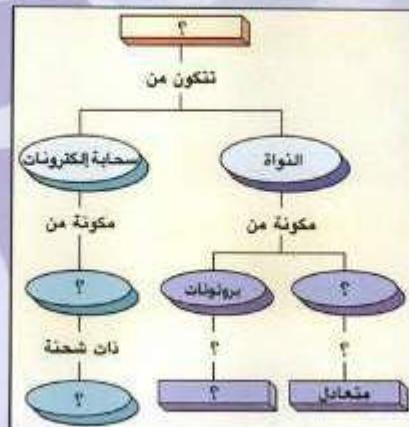
الجدول التالي يوضح العدد الذري وعدد البيترونات والعدد الكتلي لثلاثة من نظائر الهيدروجين.

| العدد الكتلي | عدد البيترونات | العدد الذري | النظير   |
|--------------|----------------|-------------|----------|
| 1            | 0              | 1           | هيدروجين |
| 2            | 1              | 1           | ديترويوم |
| 3            | 2              | 1           | ترتيديوم |

- ما هو نظير الهيدروجين الذي لديه أكبر عدد من البيترونات؟
- ما هي المعلومات التي تدل على أن الديترويوم والترتيديوم نظيرين للهيدروجين وليسوا عنصرين مختلفين؟

### ملحوظة المدرس

ربط المفاهيم: في ما يلي خريطة مفاهيم توضح ترابط بعض المفاهيم الأساسية في هذا الفصل مع بعضها البعض. انسخ هذه الخريطة، ثم أكمل ما فيها من فراغات باستخدام الأفكار والكلمات الموجودة في الدرس.



### الفصل الثالث

### مقدمة الجدول الدوري

### Introduction to Periodic Table



#### الكلمات المفتاحية

الجدول الدوري مصنوعة بأنواع مختلفة مصوّبة من أنابيب الزيون مثل مسامير الزيون المستخدمة في المنازل. هذه الأنابيب تكون بمثابة على خزانات خاصة (سيلة) مختلفة تسمح أسماء مختلفة من مواد الكهرباء بحالاتها.

#### دروس الفصل

3 - 1 الجدول الدوري الحديث

3 - 2 الفلاز

3 - 3 المافلز وأشباه الفلاز

### 3-1 الجدول الدوري الحديث

#### The Modern Periodic Table

##### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:
- يذكر الأحداث الأساسية للتطور التاريخي للجدول الدوري.
- يعرض المعلومات التي يحويها الجدول الدوري.
- يصف كيفية ترتيب العناصر وتنظيمها.
- يصنف استخدامات الجدول الدوري.
- يعرف الكروماتيك والنطاقات التي ارتبطتها بالجدول الدوري.
- يعرف المصطلحات الأساسية: الكثافة المئوية، الجدول الدوري، النواة، البروتون، النيترون، الألكترون، وحدة الكتلة الذرية، العدد الذري، الرمز الكيميائي، المجموعات، الدورة، التكافؤ.

##### الاستعدادات

##### اكتشف الأسلوب



1 قم بعمل أربع مجموعات، كل مجموعة مكونة من عشر ورقات مربعة الشكل، مستخدماً ألوان مختلفة لكل مجموعة، ورقم المربعات في كل مجموعة من رقم 1 إلى رقم 10.

2 سع كل المربعات من دون ترتيب معين على سطح متر (السكت) بحيث يكون الواحد المرقمة لأعلى (ظاهر).

3 اطلب إلى زميلك أن يبحث عن مربع ذي لون ورقم معين، ثم احسب الزمن الذي يستغرقه زميلك في إيجاد المربع.

4 أعد الخطوة رقم 3 مرتين مع اختيار مربع مختلف في كل مرة، واحسب القيمة المتوسطة (معدل القيمة) لازمة الدائرة.

5 أعد ترتيب المربعات في أربعة صفوف (أعمدة)، كل صف يمثل لوناً، ورت المربعات في كل صف من 1 إلى 10.

6 أعد الخطوة رقم 3 ثلث مرات، واحسب القيمة المتوسطة للأمرمة الثالثة.

7 بدل الأماكن (الألوان) مع زميلك، وأعد الخطوات من 2 إلى 6.

##### فكّر بجزء

تساؤل: هل كانت القيمة المرصودة الناتجة من الخطوة رقم 4 أقل من القيمة المتوسطة الناتجة من الخطوة رقم 16 وما السبب الذي تفكّر فيه والذي أدى إلى اختلاف القراءة الناتجة في كل حالة؟ (ما السبب في اعتقادك؟)

عندما تستيقظ تنهض من فراشك، وتبدا بارتباك ملابسك استعداداً للذهاب إلى المدرسة، ثم يبادر إلى ذهبك سؤال هل هناك مدرسة اليوم؟ وللاجابة عن هذا السؤال، تراجع التقويم لتكشف أنه لا توجد مدرسة اليوم، لأن يوم الجمعة، وذلك لأن التقويم يرتب أيام الشهر في دورات لفافية تسمى أسابيع وجموعات رأسية تسمى أيام الأسبوع ويبدأ الأسبوع المدرسي دائماً يوم الأحد، ويتبع عقب انتهاء دروس يوم الخميس وبالطريقة نفسها التي تنتظم بها الأيام في التقويم، فإنه يمكن تنظيم العناصر أيضاً فيما يشبه التقويم وسوف تكتشف ذلك في هذا الدرس حيث نسمى "تقويم الكيمياء" بالجدول الدوري.

### البحث عن نماذج توضح كيفية ترابط كيمياء العناصر بعضها بعض

#### Looking for Patterns in the Elements

كما تعلمت أن المواد تكون من حوالي 100 عنصر مختلف، ولهذه العناصر خواص متعددة ومتميزة، فمعظم هذه العناصر نشطة جداً، ويكون سهولة مرئيات مع عناصر أخرى، وبعضها الآخر أقل نشاطاً، وهناك عناصر أخرى لا تكون مرئيات على الإطلاق.

#### مندلييف، المكتشف

##### Mendeleev, the Detective

بدأ العلماء في أوائل القرن التاسع عشر بتشكيلون في إمكانية ترتيب العناصر بطريقة نافعة ومفيدة، وفي عام 1869 عوشت العالم الروسي ديمetrii مندلييف إلى نموذج مرتب للعناصر، وعمل أي مكتشف ماهر درس "مندلييف" البراهين والدلائل، ووضع في اعتباره (النماذج) المقاييس التي يمكن استخدامها لحل الاستفسارات التي قد تنشأ عند تقييم نماذج ترتيب العناصر.

## الجدول الدوري الأول

The First Periodic Table

كان مدلليف ملزقاً على ملاحظة الأنماط المختلفة مما أكنته مهارة فيها، وقد أدى ذلك إلى محاولة "مدلليف" ترتيب بطاقة العناصر بطرق متعددة ومتبلطة لإيجاد بعض الأنماط لترتيب العناصر حتى تظهر فيها الخواص المشتركة لتلك العناصر، وقد لاحظ "مدلليف" ظهور العناصر المشتركة على فرات دورية عند ترتيب العناصر حسب تزايد الكتل الذرية لها، واكتشف "مدلليف" أيضاً، أن قوة الروابط التي تكونها العناصر من الليثيوم إلى الفلور عند اتحادها مع عناصر أخرى تغير بطريقة منتسبة، اعتمد "مدلليف" في ترتيب بطاقة العناصر (الكرات التي تحمل أسماء العناصر) على أساس أن تلك العناصر التي لها خواص مشتركة مرتبة في أعمدة راسية تسمى المجموعات، فمثلاً يأتي بعد عنصر الفلور، ثاني اثقل عنصر عرفه "مدلليف" وهو الصوديوم (ولم يكن عنصر البيون قد اكتشف بعد)، وحيث إن قوة الروابط التي يكتنلها عنصر الصوديوم عند اتحاده مع العناصر الأخرى تساوي قوة الروابط التي يكتنلها عنصر الليثيوم عند اتحاده مع العناصر الأخرى، فقد وضع "مدلليف" بطاقة عنصر الصوديوم في المجموعة التي تحتوي على بطاقة عنصر الليثيوم (أي في المجموعة نفسها).

| 1                        | 2                              | 3                         | 4                          | 5                            | 6                          | 7                          |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Lithium<br>ليثيوم<br>(1) | Boron<br>بورون<br>(5)          | Boron<br>بورون<br>(8)     | Carbon<br>كربون<br>(12)    | Nitrogen<br>نيتروجين<br>(14) | Oxygen<br>الأكسجين<br>(16) | Fluorine<br>فلورين<br>(19) |
| Sodium<br>سodium<br>(11) | Magnesium<br>ماغنيسيوم<br>(12) | Aluminum<br>العنصر رقم 13 | Silicon<br>سيلسيوم<br>(14) | Phosphorus<br>فسفور<br>(15)  | Sulfur<br>الثاني<br>(16)   | Chlorine<br>كلور<br>(17)   |

شكل 36

رتب "مدلليف" العناصر  
طبقاً لكتلها الذرية والاتحاد  
الموجية والسلبية لـ  $\Delta E$   
تراتيز العناصر

واكتشف "متليف" أن ترتيب العناصر طبقاً لزيادة الكتل الذرية لها لا يؤدي إلى جدول الممكّن (الثامن) لهذه العناصر، لذلك فقد غيرَ ترتيب (أماكن) هذه العلاقات بشكل أكثر ملاءمة، حيث تطابق خواص العناصر بصورة أفضل. ولكن ذلك الترتيب أدى إلى ترك ثلاثة أماكن فارغة، وبعراوة على "متليف" أن هذه الأماكن الفارغة سوف يتم ملؤها بعناصر لم تكتشف بعد، بل وتوقع بخواص هذه العناصر.

وقد نشر "متليف" عام 1869 أول جدول دوري للعناصر، كما هو موضح في الشكل (57). وتعني الكلمة "دوري" "نموذج متكرر متظم".

شكل 57

نشر متليف هذا الجدول الدوري لأول مرة في عام 1869، ووضع علامات استفهام في بعض الأماكن في الجدول وعلى أساس خواصه وكتل الذرية للعناصر المعروفة بهذه الأماكن، شاء متليف أن هناك عناصر لها خواص مختلفة سوف تكتشف فيما بعد.



|      |       |        |        |        |
|------|-------|--------|--------|--------|
| II-7 | Rn=54 | Mg=24  | Zn=65  | Tl=190 |
|      | Rn=11 | Al=27  | I=59   | Nb=94  |
|      | C=11  | Si=26  | T=70   | Ts=115 |
|      | N=14  | P=31   | At=73  | W=186  |
|      | O=16  | S=32   | Sa=74  | Re=194 |
|      | F=19  | Cl=36  | Br=79  | Fe=197 |
| Li=7 | Na=23 | K=39   | Rb=85  | Os=199 |
|      |       | Ca=40  | Sr=78  | Ag=208 |
|      |       | Ti=45  | Co=89  | Ca=115 |
|      |       | V=50   | Lu=94  | Sc=118 |
|      |       | Cr=52  | Ds=95  | Bi=122 |
|      |       | Mn=55  | Ts=129 | Re=210 |
|      |       | Fe=56  |        | I=137  |
|      |       | Co=57  |        | Cs=133 |
|      |       | Ni=59  |        | Tl=194 |
|      |       | Cu=63  |        | Ds=137 |
|      |       | Zn=65  |        | Ts=207 |
|      |       | As=75  |        |        |
|      |       | Se=78  |        |        |
|      |       | Br=79  |        |        |
|      |       | Te=82  |        |        |
|      |       | Fr=119 |        |        |

ويعني ذلك أن خواص العناصر في الجدول الدوري periodic table تكرر في كل صفت أو دورة من الجدول. فالجدول الدوري إذا هو جدول يظهر خواص العناصر في نموذج متكرر مسطّح وبعد مضي ستة عشر عاما، وكما توقع "مندليف"، اكتمل الجدول الدوري باكتشاف العناصر الثلاثة التي ترك لها مكانا خاليا في الجدول الدوري الذي وضعه، بل إن خواص العناصر الثلاثة، وهي السكانديوم والجاليوم والجرمانيوم، تقترب جداً من الخواص التي توقعها "مندليف" سابقاً.

## الجدول الدوري للعناصر



الجدول الدوري يشتمل أكثر من 100 عنصر، ويمكنك أن تفهم كيفية ترتيب العناصر في الجدول الدوري، ونستطيع أن نتوقع خواص العناصر من موقعها في الجدول.

العدد الذري Atomic number

العدد الذري هو عدد البروتونات في نواة المروي، مثل سورون عنصر الذري 5، وترتّب العناصر في الجدول الدوري الحديث طبقاً لمعددها الذري.

كثير من العناصر يتضمن على خط متدرج، وهذا الخط يفصل المجموعات عن الأقلام.

10 11 12

13 14 15 16 17

18

المجموعة Group  
كل مجموعة من الجدول الموري تسمى مجموعة وتشمل عناصر المجموعة الواحدة في الموضع وعلى الرغم من ذلك تختلف درجة الشاهدة حيث تقارب في مجموعات عن مجموعات أخرى، وكل عناصر المجموعة 18 تحت عازلات حاملة.

|  |  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|
| <sup>28</sup> Ni                                   | <sup>29</sup> Cu                             | <sup>30</sup> Zn                                  | <sup>31</sup> Ga                                | <sup>32</sup> Ge                                  | <sup>33</sup> As                                  | <sup>34</sup> Se                                  | <sup>35</sup> Br                                | <sup>36</sup> Kr                              |
| Nickel<br>نيكل<br>Ni<br>Atomic mass: 58.69         | Copper<br>قصدير<br>Cu<br>Atomic mass: 63.55  | Zinc<br>زنك<br>Zn<br>Atomic mass: 65.41           | Gallium<br>جالانيوم<br>Ga<br>Atomic mass: 69.72 | Germanium<br>جرمانيوم<br>Ge<br>Atomic mass: 72.61 | Antimony<br>الستيبنوم<br>As<br>Atomic mass: 75.47 | Sulfur<br>الثُلْغَر<br>S<br>Atomic mass: 32.06    | Bromine<br>برومين<br>Br<br>Atomic mass: 79.90   | Krypton<br>كريتون<br>Kr<br>Atomic mass: 83.80 |
| Palladium<br>پالاديوم<br>Pd<br>Atomic mass: 106.42 | Silver<br>الفضة<br>Ag<br>Atomic mass: 107.86 | Cadmium<br>القادميوم<br>Cd<br>Atomic mass: 112.41 | In  | tin<br>الستين<br>Sn<br>Atomic mass: 118.70        | Stibium<br>الستيبنوم<br>Sb<br>Atomic mass: 121.77 | Tellurium<br>تلوريوم<br>Te<br>Atomic mass: 127.90 | Iodine<br>اليدروجين<br>I<br>Atomic mass: 126.90 | Xenon<br>كسيون<br>Xe<br>Atomic mass: 131.29   |
| Pt<br>Atomic mass: 190.23                          | Au<br>Atomic mass: 196.97                    | Hg<br>Atomic mass: 200.53                         | Tl<br>Atomic mass: 204.40                       | Lead<br>البيوبيوم<br>Pb<br>Atomic mass: 207.20    | Bismuth<br>البيسموث<br>Bi<br>Atomic mass: 208.98  | Po<br>Atomic mass: 209.00                         | Radon<br>رادون<br>Rn<br>Atomic mass: 222.00     | Ra<br>Atomic mass: 226.00                     |
| Ds<br>Atomic mass: 264.00                          | Rg<br>Atomic mass: 225.00                    | Uub<br>Atomic mass: 232.00                        | Uuf<br>Atomic mass: 234.00                      | Uuo<br>Atomic mass: 238.00                        | Uup<br>Atomic mass: 239.00                        | Uuh<br>Atomic mass: 239.00                        | Uus<br>Atomic mass: 239.00                      | Ung<br>Atomic mass: 240.00                    |

العنصر 93 وما يليه متحللة صناعياً وهي يعنى علاجاً الكيمياء على أساس تابعية تنهى العناصر، فإن كلّ منها ت نسبة كافية تتعلق بالعدد الذري له.

|  |   |   |   |   |   |  |  |   |
|--|---|---|---|---|---|--|--|---|
| <sup>63</sup> Eu                                 | <sup>64</sup> Gd                                      | <sup>65</sup> Tb                                | <sup>66</sup> Dy                                      | <sup>67</sup> Ho                                | <sup>68</sup> Er                              | <sup>69</sup> Tm                               | <sup>70</sup> Yb                                   | <sup>71</sup> Lu                                  |
| Europium<br>إيوپيوم<br>Eu<br>Atomic mass: 151.90 | Gadolinium<br>گادولينيوم<br>Gd<br>Atomic mass: 157.93 | Terbium<br>تيربيوم<br>Tb<br>Atomic mass: 158.93 | Dysprosium<br>دىسپروسيوم<br>Dy<br>Atomic mass: 162.93 | Holmium<br>هولميوم<br>Ho<br>Atomic mass: 164.93 | Erbium<br>إربيوم<br>Er<br>Atomic mass: 167.93 | Thulium<br>ثوليوم<br>Tm<br>Atomic mass: 168.93 | Ytterbium<br>يتيربيوم<br>Yb<br>Atomic mass: 173.04 | Lutetium<br>لوتيليوم<br>Lu<br>Atomic mass: 174.93 |

### الجدول الدوري الحديث (المعادن)

على الرغم من أن العناصر ترتّب الآن في الجدول الدوري طبقاً للعدد الذري، إلا أن الإصدار الحديث لهذا الجدول يتبّع جدول متمثّل في ترتّب كثافة ونوع ذلك فهو يحتوي أكثر من 100 عنصر، الحسن بأنّ هذه العناصر وكيفية تنظيمها في الجدول الدوري.

|           |      |
|-----------|------|
| <b>C</b>  | صلب  |
| <b>Br</b> | سائل |
| <b>H</b>  | غاز  |

#### Symbol

يتحذّر رمز العنصر عن طريق  
حرق أو حرق، وبعده  
الجدول الدوري تدرج لهذا

اسم العنصر

**الكتل الذري**  
الكتلة الذرية هي متوسط كتلة ذرات  
العنصر، وعادة ما تكون الكتل الذرية  
برياضي العدد الذري

| الدورة | Period | Symbol    | Name          | Atomic mass |
|--------|--------|-----------|---------------|-------------|
| 1      | 1      | <b>H</b>  | Hydrogen      | 1.008       |
| 2      | 2      | <b>Li</b> | Lithium       | 6.941       |
|        |        | <b>Be</b> | Boron         | 9.012       |
| 3      | 2      | <b>Na</b> | Sodium        | 22.990      |
|        |        | <b>Mg</b> | Magnesium     | 24.312      |
| 4      | 3      | <b>K</b>  | Potassium     | 39.098      |
|        |        | <b>Ca</b> | Calcium       | 40.078      |
|        |        | <b>Sc</b> | Scandium      | 45.961      |
|        |        | <b>Ti</b> | Titanium      | 47.867      |
|        |        | <b>V</b>  | Vanadium      | 50.942      |
|        |        | <b>Cr</b> | Chromium      | 51.961      |
|        |        | <b>Mn</b> | Manganese     | 54.938      |
|        |        | <b>Fe</b> | Iron          | 55.847      |
|        |        | <b>Co</b> | Cobalt        | 58.932      |
| 5      | 4      | <b>Rb</b> | Rubidium      | 85.469      |
|        |        | <b>Sr</b> | Samarium      | 87.627      |
|        |        | <b>Y</b>  | Yttrium       | 88.905      |
|        |        | <b>Zr</b> | Zirconium     | 91.223      |
|        |        | <b>Nb</b> | Niobium       | 92.906      |
|        |        | <b>Mo</b> | Molybdenum    | 95.941      |
|        |        | <b>Tc</b> | Technetium    | 98.905      |
|        |        | <b>Ru</b> | Ruthenium     | 101.227     |
|        |        | <b>Rh</b> | Rhenium       | 102.904     |
| 6      | 5      | <b>Cs</b> | Cesium        | 132.910     |
|        |        | <b>Ba</b> | Boron         | 137.327     |
|        |        | <b>La</b> | Lanthanum     | 138.906     |
|        |        | <b>Hf</b> | Hafnium       | 178.491     |
|        |        | <b>Ta</b> | Tantalum      | 180.946     |
|        |        | <b>W</b>  | Wolfram       | 183.801     |
|        |        | <b>Re</b> | Rhenium       | 186.207     |
|        |        | <b>Os</b> | Osmium        | 190.229     |
|        |        | <b>Ir</b> | Iridium       | 191.20      |
| 7      | 6      | <b>Fr</b> | Francium      | 223.020     |
|        |        | <b>Ra</b> | Radium        | 226.020     |
|        |        | <b>Ac</b> | Actinium      | 227.020     |
|        |        | <b>Rf</b> | Rutherfordium | 231.020     |
|        |        | <b>Db</b> | Dubnium       | 240.020     |
|        |        | <b>Sg</b> | Singapore     | 243.020     |
|        |        | <b>Bb</b> | Berkeleyium   | 249.020     |
|        |        | <b>Hs</b> | Hassium       | 269.020     |
|        |        | <b>Mt</b> | Moscovium     | 269.020     |
|        |        | <b>Ce</b> | Cerium        | 140.119     |
|        |        | <b>Pr</b> | Praseodymium  | 141.019     |
|        |        | <b>Nd</b> | Ndium         | 144.209     |
|        |        | <b>Pm</b> | Promethium    | 149.019     |
|        |        | <b>Sm</b> | Samarium      | 150.019     |
|        |        | <b>Th</b> | Thorium       | 232.039     |
|        |        | <b>Pa</b> | Protactinium  | 231.039     |
|        |        | <b>U</b>  | Uranium       | 238.039     |
|        |        | <b>Np</b> | Neptunium     | 237.039     |
|        |        | <b>Pu</b> | Plutonium     | 239.039     |

لتسرّي فراغة الجدول، تخلّص العناصر من 28  
إلى 71 (الاكتيبيات) والمعادن من 90 إلى 103  
(الاكتيبيات) في أسفل الجدول، نفع لخط  
الأزرق لنرى كيف تتوافق مع الجدول

## قراءة الجدول الدوري

### Reading the Periodic Table

يحتوي الجدول الدوري على أكثر من 100 مربع، ولكن عشر مربع مفصل، ويكتب عادةً في كل مربع، في الجدول الدوري، العدد الذري للعنصر والرمز الكيميائي واسم العنصر وكلمة النزية.

داخل المربعات: بالرجوع إلى الجدول الدوري في الصفحتين السابقتين نجد المربع الخامن بالحديد، وهو يقع في منتصف الجدول في أعلى العمود رقم 8، وهذا المربع ممثل بالشكل 58. ويشمل الرقم 26 داخل المربع العدد الذري للحديد، وكما لعلم فإن كل ذرة حديد تحتوي على 26 بروتوناً و 26 الكتروناً، ويكتب العدد الذري أعلى الرمز Fe، والذي يمثل الرمز الكيميائي لعنصر الحديد، ويحتوي كل رمز كيميائي لأي عنصر على حرف أو حروف.

ويسأل الرقم 55.847 الكتلة الذرية لعنصر الحديد، ويكتب أسلف اسم العنصر داخل المربع. تذكر أن الكلمة النزية هي متوسط كثافة ذرات العنصر، وبعض ذرات الحديد كثاثها الذرية مقدارها 55، في حين تحتوي ذرات أخرى للحديد على كثافة ذرية مقدارها 56، وهناك ذرات أخرى للحديد كثاثها الذرية 57، ويرجع الاختلاف في الكلمة الذرية لعنصر الحديد إلى اختلاف عدد البيوترونات في الأيون، وبالرغم من هذا الاختلاف في الكتل الذرية للحديد، فإن ذراته تتفاعل كيميائياً بالطريقة نفسها.

## تنظيم الجدول الدوري

### Organisation of the Periodic Table

تذكرة أن الجدول الدوري قد نظم على أساس العدد الذري. العذر يتركز داخل الجدول، وأبدأ من اليسار عن قمة الجدول حيث تجد عنصر الهيدروجين (H) وعدده الذري 1. تتبع الأعداد الذرية من اليسار إلى اليمين، واقرأ العناصر عبر كل صفت (دورة).

خواص العنصر يمكن توقعها من موقع هذا العنصر بالجدول الدوري، وعند انتظار العناصر عبر الصفت (الدورة) أفقياً أو عمودياً، أو سفلياً عبر المجموعات (المجموعة)، نجد أن خواص العناصر تتغير بطريقة متوقعة، وهذا الترتيب أو التوضع هو السبب في أن الجدول الدوري مفيداً للكيميائيين.

|  |               |
|--|---------------|
| 58   | شكل           |
| نوجذر الرابع حقائق مهتمة حول العنصر وذلك في كل مربع من الجدول الدوري |               |
| 26   | العدد الذري   |
| Fe   | رمز العنصر    |
| حديد   | اسم العنصر    |
| Iron   | الكتلة الذرية |
| 55.847   |               |

## المجموعات

### Groups

السمة الرئيسية للجدول الدوري هي أنه مرتب في تسلية عشر عموداً رأسياً وسعة صلوب (دورات) لفترة والعناصر الموجودة في العمود الرأسى في الجدول الدوري تسمى **مجموعة group**. ويلاحظ أن كل مجموعة ترقم بدءاً من المجموعة 1 في يسار الجدول إلى المجموعة 18 في يمنى الجدول، والاسم العائلى لكل مجموعة متى على اسم العنصر الأول في عمود هذه المجموعة. وعلى سبيل المثال، المجموعة 14 الاسم العائلى لها هو الكربون، والمجموعة 15 الاسم العائلى لها هو النيتروجين.

شكل 59  
المشكل ان تحد لصلة العناصر  
في اسم بعض المستخلصات  
الشائعة، مثل بطاريات البكال في  
هذه الكسر.  
**استخ:** ما الفلاز الذي يتوضع  
وجريدة في بطارية البكال؟



### الدورات

### Periods

يسعى كل صفحه في الجدول بالدوره **period** وتحتوى كل دوره على سلسلة من أنواع مختلفة من عناصر من مجموعات مختلفة، وذلك مثل تسلسل الأيام المختلفة للأسبوع في التقويم، وعلى عكس عناصر المجموعة نجد أن عناصر كل دوره لا تتباين في خواصها، ولكن في الحقيقة تجد تغيراً تدريجياً في خواص العناصر أثناء التحرك عبر الدورة، أي أن هناك تمويهات متقطعاً للتغير كلما تحركتها من اليسار إلى اليمين في كل دوره.

تتغير عناصر الدورة الرابعة، على سبيل المثال، من فلزات لتشعلة جداً، مثل البوتاسيوم (K) والكلاسيوم (Ca) إلى فلزات غير لتشعلة نسبياً، مثلnickel (Ni) والنحاس (Cu) وإلى أشباه فلزات ولا فلزات metalloids and nonmetals مثل الزرنيخ (As) والبروم (Br).

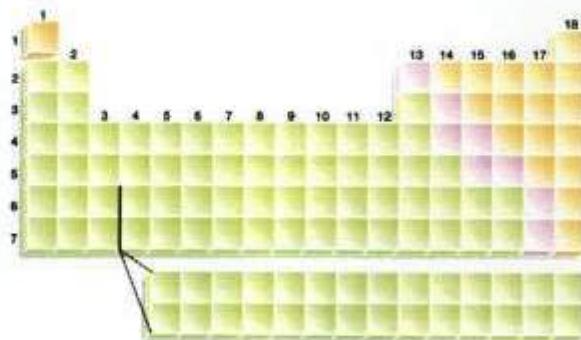
ويمثل دائماً العنصر الأخير من الدورة بغاز خامل (نييل) مستقلًّا وعنصر الكريتون (Kr) هو الغاز الخامل لهذه الدورة.

ويوجد سبع دوارات للعناصر في الجدول، وتحتوي كل دورة على عدد مختلف من العناصر، وتحتوي الدورة 1 على عنصرين هما الهيدروجين (H)، والهيليوم (He). وإذا قشت بإحصاء عناصر الدورتين (2 و 3) ستجد أن كليهما يشتمل على 8 عناصر، وستجد أن عناصر الدورتين (4 و 5) لكلاً منها 18 عنصراً.

وسوف يمكنك أيضاً أن تلاحظ أن بعض عناصر الدورة 6 وبعض عناصر الدورة 7 منفصلة خارج الجدول، وهذه العناصر جزء من الجدول الدوري، وبالرغم من ذلك فإن هذه العناصر ظهرت في صورة صفوف أسفل الأقسام الرئيسية التابعة لها بالجدول، وهذه العناصر توضع بصورة منفصلة للحظاظ على الجدول من الاتساع الزائد، ويمكن أن تصوّر الجدول إذا تمّ كتابة كل عناصر الدورتين (6 و 7) ليشمل كل صفت 32 عنصراً.

شكل 60

العناصر في الجدول الدوري  
تشتمل مجموعات، الصنف  
الثانية دوارات.



## كيفية عمل الجدول الدوري

### How the Periodic Table Works

اعتمد "متليف" على التفاعل الكيميائي للعناصر عند تطبيقه الجدول الدوري، وهذه التفاعلات تعتمد على قوة الترابط (أي الروابط التي ينكر لها العنصر إثناء التفاعل). وهذا ما أدركه "متليف" دون أن يستطيع تفسيره لعدم وجود معلومات لديه عن تركيب الذرة.

#### الإلكترونات المكافحة Valence Electrons

سن أن علنت أن الذرة تتكون من نواة تحتوي على بروتونات وبيوترونات، في حين توجد الإلكترونات خارج النواة. وهذه الإلكترونات هي التي تُقْسِّم قوة الارتباط، لأنها قد تشارك مع الذرات أو تشقق إلى ذرات أخرى ولكن لا يتحقق هذا التفسير على جميع الإلكترونات عندما يكون للذرة الإلكترون أو أكثر، فإن هذه الإلكترونات ربما تكون على مسافات مختلفة من النواة وستعطي الإلكترونات التي تواجد في المدار الخارجي (وهي الأبعد بالنسبة إلى النواة) أن تشارك مع الإلكترونات ذرات أخرى أو تشقق من الذرة إلى ذرة أخرى، وهذا النوع من الإلكترونات التي تشارك أو تشقق **لسمى بالكترونات المكافحة valence electrons**.

ويمكن أن يكون للعناصر أعداداً مختلفة من الإلكترونات المكافحة، وبحدّد عدد الإلكترونات المكافحة ما إذا كان العنصر يستطيع أن يعطي أو يستقبل أو تشارك. ويزداد عدد الإلكترونات المكافحة للعنصر من اليسار إلى اليمين عبر الدورة الألفية.

#### الإلكترونات المكافحة في المجموعات Valence Electrons in Groups

الذرات التي لها عدد إلكترونات المكافحة نفسها لها خواص متشابهة وهذا هو السبب في التكرار الدوري للصفات الفيزيائية والكيميائية للعناصر.

العنصر في كل مجموعة من الجدول الدوري لها العدد والترتيب نفسهما لإلكترونات المكافحة.

وعلى سبيل المثال، فلما نجد أن عناصر المجموعة الأولى جميعها، والتي توجّد في أقصى يسار الجدول، تحتوي ذرّاتها على إلكترون تكافل واحد، ونجد عناصر المجموعة 18 والتي تقع في أقصى يمين الجدول تحتوي عناصرها على ذرات تحمل 8 إلكترونات تكافل فيما عدا عنصر الهليوم.

في الدروس القادمة سوف نستكشف عناصر كل مجموعة ونعلم خواصها، وعندما نقرأ عن مجموعة من العناصر، فكّر في عدد إلكترونات التكافل الموجودة في الذرات.

(1) المجموعة

Group 1

|    |    |           |
|----|----|-----------|
| 3  | Li | Utrium    |
| 11 | Na | Sodium    |
| 19 | K  | Potassium |
| 37 | Rb | Rubidium  |
| 55 | Cs | Cesium    |
| 87 | Fr | Franium   |

(17) المجموعة

Group 17

|     |     |             |
|-----|-----|-------------|
| 9   | F   | Fluorine    |
| 17  | Cl  | Chlorine    |
| 35  | Br  | Bromine     |
| 53  | I   | Iodine      |
| 85  | At  | Astatine    |
| 117 | Uus | Ununseptium |

شكل 61 (أ)

كل العناصر في المجموعة الواحدة لها هذه إلكترونات التكافل نفسه.

شكل 61 (ب)

ذرّات العناصر في المجموعة (17) تحتوي كلّ ذرة على عدد من إلكترونات التكافل منها سبع إلكترونات هي إلكترونات التكافل.

### الدرس 3-3: مُتَذَلِّفُ العَنَاصِرِ

- كيف نظم متذلّف العناصر في الجدول الدوري؟
- ما المعلومات المدقّلة في كل مربع في الجدول الدوري؟
- ما الذي تعلّمه من الجدول الدوري حول عناصر المجموعة؟
- فكّر في طريقة تقدير وظائف موضعها الثنائي والتواقيع (أ) يقع في المجموعة نفسها التي يوجد فيها العنصر (ب) وفي المجموعة نفسها التي يقع فيها العنصر (ج)، أي عناصر من العناصر الثلاثة تشابة خواصها؟

## 3-2 الفلزات

### Metals

#### الأهداف

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يعرف الخامات المتركة والشاشة للفلزات.
- ي enumerate الأشياء حون ميل المجموعات من 13 إلى 16.
- يصنف الفلزات باستخدام الجدول الدوري.
- يزرع المصطلحات الأساسية: المعادن (بريطا)، قابلة للطرق، غلا، فلزات العناصر، الانصالية، الالاتجادات، الأكسيدات.

#### نشارة

##### رسبة مهارة الواقع

الحبر الفلزات التي تتعامل معها

توفيق من خواص العناصر التالية،  
ترى أي منها يمكن أن يكون

مثلاً؟

عنصر (أ) جسم أسود اللuster

عنصر (ب) يوصل التيار الكهربائي

عنصر (ج) فضي اللuster ومتسطحة

مصفوفة

عنصر (د) غاز

عنصر (هـ) يمكن سحبه إلى

سلاسل

حاول أن تخيل العالم من دون فلزات، ما المنتجات التي سوف تخفي (لن يكون لها وجود) من متراكب أو من مدرستك؟ تُفتح كثيرة من المواد مثل الأنابيب والأسلاك من الفلزات، كذلك تحوي منتجات كبيرة مثل الترمومترات (آداة لتنظيم الحرارة)، والتلفونات على آخر، هامة من المعادن (ليست ظاهرة)، وكثير من وسائل النقل المختلفة، مثل السيارات والملاجئ والطائرات غالباً ما تكون من الفلزات، وخواص الفلزات المستخدمة فيها تعدها من المواد المقيدة والنافعة.

#### خواص الفلزات

### Properties of Metals

تشترك الفلزات في كثير من الخواص، لاجتذب الفلزات الموضحة في الشكل (62) ما الخواص التي تراها متركة بينها؟

وللفلزات خواص تستطيع رؤيتها، فمعظمها قد تكون فضية أو رمادية اللون، وتعكس أسطح الفلزات الضوء عند صقلها، وتُسمى هذه الخاصية **لمعاناً أو سريراً lustre**. وللفلزات أيضًا خواص لا تستطيع رؤيتها، مثل خاصية توصيل الحرارة والكهرباء، وهذه الخاصية تجعل من الفلزات مواد مفيدة في صناعة أولى الطهي والأسلاك الكهربائية، ومن خواص الفلزات أيضًا الصلابة، وبطبيعتها اصهارها درجة حرارة عالية، غير أن هذه الخاصية يوجد فيها الكثير من الاستثناءات، فالذهب والفضة القوية بالنسبة إلى الفلزات الأخرى أقلّ صلابة (فلزات نيتون)، ولذلك لا يستخدم الذهب والفضة في صناعة المجوهرات أو العملات المعدنية (الذهبية أو الفضية) دون إضافة فلزات أخرى تعدها أكثر صلابة ومتانة.



شكل 62

ما الفلزات التي تستخدم في صناعة المجوهرات؟

والقليل من الفلزات أيضاً، مثل الجالبوم ، له درجة انصهار لا ترتفع كثيراً عن درجة حرارة الغرفة، ومن الفلزات أيضاً الرنين، الذي يمكن سائلًا في درجة حرارة الغرفة

#### قابلية الطرق Malleability

هي واحدة من أكثر خواص الفلزات قابلة ونفعاً، والمواد التي لها قابلية الطرق malleability، وهي قدرة الفلز أن يطرق أو يرافق إلى مفاصع رقيقة يمكن تشكيلها وبنها وسطيعها دون كسرها، فالالمونيوم مثلاً يمكن تطليخه إلى رقائق بواسطة أسطوانات ثقيلة، ومعظم الفلزات أيضاً يمكن تحجيمها في صورة أسلاك

### الفلزات في الجدول الدوري

#### Metals in the Periodic Table

الفلزات في المجموعة لها خواص مشابهة، و خواص المجموعة تغير تدريجياً كلما تحركت عبر الجدول، ويقل نشاط الفلز كلما تحركت من يسار الجدول الدوري إلى يمينه عبر الدورة.

#### الفلزات القلوية Alkali Metals

الفلزات في المجموعة الأولى من الليثيوم إلى الفرسنيوم تسمى الفلزات القلوية alkali metals، هذه الفلزات تتفاعل بقذرة ولا يمكن أن تجدها في الطبيعة غير منتحدة ( بمفردها)، وعمر آخر لا يمكن أن تكون هذه الفلزات كعاصر، ولكنها تواجد في صورة مركيبات فقط، وبالرغم من ذلك، استطاع العلماء أن يحصلوا هذه الفلزات في المعمل في صورة لغوية وبشكل غير مرتبط مع عاصر آخر، وهذه الفلزات لته جدأ لدرجة أنه يمكن قطعها بسكين من البلاستيك



شكل 63

لوحدة الفلزات القلوية في  
صورة مركيبات لأنها متعددة  
جزء

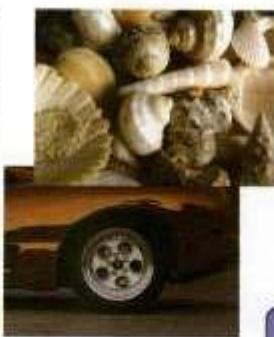
توحد مركيبات الصوديوم بكثيبة كبيرة في ماء البحر والطبقات الملحة، ويشتمل عذاؤك على كثير من العركبات التي تحتوي على الصوديوم والبوتاسيوم، وكلاهما أساس من أجل الحياة، واللithium عنصر فلزي قلوبي أيضاً، ولهم استخدامات في صناعة الطائرات وبعض أنواع الأدوية.

### الفلزات الأرضية القلوية Alkaline Earth Metals

تحتوي المجموعة الثالثة من الجدول الدوري على الفلزات الأرضية القلوية، وعلى الرغم من أنها ليست نشيطة كفلزات المجموعة الأولى إلا أنها أكثر نشاطاً بالمقارنة بغيرها من الفلزات، وهذه الفلزات لا يمكن أن تجدها في صورة غير متعددة (مفردة) في الطبيعة، ومن خواص فلزات هذه المجموعة أنها صلبة إلى حدٍ ما، وناعمة البياض وموصلية جيدة للكهرباء.

والعنصران الأكثر شيوعاً في مجموعة الفلزات الأرضية القلوية هما المغسيوم والكلاسيوم، ويستخدم المغسيوم في المصايب الوماتية (الفلاتش) لأنه عندما يشتعل يعطي حرولاً أياض عديد التوهج، ويتجدد المغسيوم بالالمسيوم مكوناً سبيكة قوية، ولكنها خفيفة الوزن، هذه السبيكة تُستخدم في صناعة السالم المعدنية وفي صناعة أجزاء من الطائرات وتدخل في صناعة منتجات أخرى، أما عنصر الكالسيوم فهو مكون أساسى للعظام والأسنان، وهو يساعد العضلات على أداء وظائفها بدقة (بطريقة صحيحة)، وتنسقها أن تحصل على الكالسيوم من الحليب ومنتجاته ومن الخضراء، وذرات هذه الفلزات تحتوي على الكترونين من الكترونات الكافية.

|    |    |           |         |
|----|----|-----------|---------|
| 4  | Be | Beryllium | 9.012   |
| 12 | Mg | Magnesium | 24.315  |
| 20 | Ca | Calcium   | 40.078  |
| 38 | Sr | Samarium  | 87.65   |
| 56 | Ba | Boron     | 137.317 |
| 88 | Ra | Radium    | 226.030 |



شكل 64

تحتل الفلزات الأرضية القلوية جزءاً كبيراً في تركيب الأجسام مثل الأصداف، البحريات، وعجلات (أبروس) المعسوم.

### العناصر الانتقالية Transition Metals

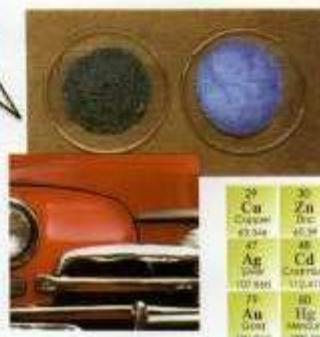
العنصر التي تبدأ من المجموعة الثالثة إلى المجموعة الثانية عشرة تسمى

#### العناصر الانتقالية transition metals

وتشتمل العناصر الانتقالية على المطلب العناصر ( الفلزات ) المعروفة، مثل الحديد والنحاس والستكل والفضة والذهب، وأغلب العناصر الانتقالية صلبة ولها بريق، فالذهب والنحاس وبعض العناصر الانتقالية الأخرى لها لواناً غير معادف، وكل العناصر الانتقالية موصلٌ جيدٌ للكهرباء.

شكل 65

تدخل العناصر الانتقالية في صناعة المطب الإلهي، المعدنية والمعادن منها يدخل في تكوين المركبات الملونة.

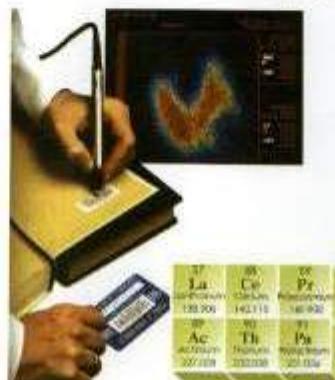


### العناصر الأرضية النادرة Rare-Earth Metals

العنصر التي تقع في الصفين المستقلتين أسفل الجدول الدوري تسمى بالعناصر الأرضية النادرة، وعناصر سلسلة الالثانيات (العنصر من 58 - 71) هي التي تأتي بعد عنصر الالثاليوم في الدورة 6، أما عناصر سلسلة الأكتينيدات (العنصر من 90 - 103) فتبدأ بعد عنصر الأكتبيوم في الدورة 7، فاللثانية إذًا هو عنصر يقع في الصف الأول من العناصر الأرضية النادرة في الجدول الدوري، والأكتينيد هو عنصر يقع في الصف الثاني من العناصر الأرضية النادرة في الجدول الدوري، وفيما عدا العنصر ذات العدد الذري 61، فإن كل الالثانيات lanthanides توجد في الطبيعة، في حين أن الأكتينيدات actinides تصنع في المعامل.

تحدّ عناصر الالاتنيدات في خامات معينة خاصة، وقد أطلقن عليها اسم العناصر الأرضية النادرة لأنها توجد في كتيبات صغيرة من القشرة الأرضية.

واللاتنيدات تقليّة تتشابه مع الفولاذ ولها خواص فائقة، وُستخدم كتيبات صغيرة من الالاتنيدات التقليّة في أحجزة المطر، كما تُستخدم مركبات معينة من الالاتنيدات في تكون اللون الأحمر في شاشات التلفزيون الملوّنة.



### للسنة 66

العناصر الأرضية النادرة لها  
خواص يجعلها مفيدة في  
صياغة بعض الأجهزة الخاصة

#### الأنشطة والواجبات

الدرس 2-3

- ذكر أربع خواص لأقرب الفلزات.
- قارن بين نشاط الفلزات في كل من العاشر والأربعين والأربعين لمجدول الدوري.
- إذا أشرت بطريقة عشوائية إلى أحد عناصر المجدول الدوري، فهل الاحتمال الأكبر أن يكون هذا العنصر فلزاً أو مثيلاً؟ قسّر إجابتك.
- فكّر في طريقة تقدير (أو تحديده) وتوقع العدد 118 الذي لم يتمكن أو يكتسب بعد، لوفرض وجود هذا العنصر، ما يقع مكانه في المجدول الدوري؟ وهل تتوقع أن يكون على ألوان أو شبه على وما الخواص التي تتوافقها لهذا العنصر؟ قسّر إجابتك.

3-3 اللافلزات وأشاه الفلزات

## Nonmetals and Metalloids

313

- نبراسة هذا الموضوع يستخلص الحالات أن يكون قادرًا على أن تحدد المجموعات التي تحتوي على الألفاظ وأشكال المقطوعات
  - يتربع أساس اختلاف خواص المقطوعات عن المفرقات
  - يسعى أخفف المقطوعات للحرق
  - يتحول العوامل المحكمة لمفرقات وأشكال المقطوعات
  - يغير المصطلحات الأساسية للألفاظ، أشكال المفرقات، الهمزة حين، العلامات الجمالية

هل تعلم أن حاتك تحمل على اللافتات؟ انظر إلى بين الخطوط المتعزج من الجدول الدوري في المورتلين الثانية والثالثة، وخذل موقع كلٍ من الكربون والنيتروجين والأكسجين والكبريت والفسفور هذه العناصر الخمسة من اللافتات تكون أثخن حزء في البنية الجسدية لحياتك، فهي تشارك مع الهيدروجين في تكوين المعنون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض البوئية، وهي المجموعة البنائية للكتابات الحية

كما تلعب أدبيات الفلزات أيضا دورا هاما في الحياة اليومية، فعلى سبيل المثال، يستخدم السليكون في صناعة الأجهزة، الرفقة للكمبيوتر وفي الساعات والآلات الحاسمة، ويستخدم كذلك في صناعة بعض أحاجي السيارات.

卷之二

ما هو أصل المفهوم النباتي أو الحيواني؟

- ١- أكسر قطعة من القحْم وحرّكها بين أصابعك ودون ملاحظاتك
  - ٢- حرك قطعة القحْم على قطعة من الورق وصف ما يحدث
  - ٣- اضرب قطعة القحْم بحذاء بالمرّه الآخر من سكين معدنيه او شوكه وصف ما يحدث.
  - ٤- عندما تنهي من اختباراتك، أندّ قطعة القحْم لمعالجتك واعسل بندق

四百六

**الحمد لله** هو أحد سور عصر الكربون - هل يصنف الكربون على أساس أنه فلز أو لافلز؟ استخدم ملاحظاتك من النشاط السابق لتصنيف إجابتك.

## خواص الالفلزات وأشباه الفلزات

### Properties of Nonmetals and Metalloids

**الفلزات** nonmetals هي عبارة عن مواد لا تملك خواص الالفلزات، وليس لها ملعاً (بريل)، والالفلزات الصلبة دائمًا ما تكون هشة وسريعة الكسر، وهي ليست قابلة للسحب أو الطرق. وكثيراً ما تكون الالفلزات غازات في درجة حرارة الغرفة.

**أشباء الفلزات** metalloids لها خواص كل من الفلزات والالفلزات، فكل أشباه الفلزات من المواد الصلبة الامعة ليست سبباً لفرق الفلزات نفسه. ومعظم أشباه الفلزات موصلات للحرارة والكهرباء، ولكنها ليست بمقدمة توصيل الفلزات نفسها. وبعض أشباه الفلزات مثل السليكون تعتبر من أشباه الموصلات، وتُوضع أشباه الموصلات الكهربائية، إذ أضيفت إليها كمية محددة من مواد معينة.

### مجموعة البورون

#### Boron Group

البورون هو العنصر الوحيد في المجموعة 13 شبه فلزي، وهو عنصر أسود اللون سريع الكسر، يستخدم في صناعة حمض البوريك ويستخدم أحياناً كمادة مطهرة. والبورون يستخدم كجزء من مسحوق البوركس borax (بورات الصوديوم المائية) وهو مسحوق متبلّز أيضًا ويستخدم في غسل الملابس. يقع الألومنيوم أسفل البورون في الجدول الدوري، وللألومنيوم استخدامات كبيرة، ذلك لأنّه حديق ولين وسهل القطع، وهو أيضًا موئل جيد للحرارة والكهرباء، كما يستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية والدراجات وأجزاء الطائرات وأواني الطهي، كما أنّ خواص الألومنيوم مفيدة جداً في كثير من أنواع مواد البناء.

الألومنيوم أكثر المواد وفرة في القشرة الأرضية، وعلى الرغم من أنّ الألومنيوم يستحصل من خام البوكسيت (خام غيري بالألومنيوم) إلا أنه يتطلب كميات كبيرة من الطاقة، أمّا العناصر الأخرى في مجموعة البورون فهي فلزات غير شائعة، وهي الحاليوم والانديوم والثاليوم.

شكل 67

رقائق الكوكسيون (الحامض)  
الآن) ألمع من رقاقة  
السيكودر ومرئي على كل من  
أشباء الموصلات.



شكل 68

استخدام الألومنيوم في صناعة  
مصارير بعض الألعاب الرياضية  
كالماء اليسوس، إلخ. مفرحة  
مرآة حسان يمكن أن تصهر  
فلز الحاليوم

|    |    |          |        |
|----|----|----------|--------|
| 5  | B  | Boron    | 10.81  |
| 13 | Al | Aluminum | 26.98  |
| 31 | Ga | Gallium  | 69.72  |
| 45 | In | Ingot    | 113.40 |
| 51 | Tl | Thallium | 204.38 |

## مجموعة الكربون

### Carbon Group

هل تستطيع أن تقول إن قلبك الرصاص مصنوع من الماس؟ مع أنه مصنوع من الجرافيت، فكلاهما من صور الكربون، والكربون هو العنصر الوحيد اللافت في المجموعة 14، وله بكلان شائعان هما الجرافيت والماس.

والجرافيت يدخل في صناعة الجزء الأكبر من قلبك الرصاص، والكربون عنصر غريب ومتغير حتى يشكل منه عدد غير محدود من المركبات المختلفة، وتحتوي معظم المركبات الموجودة في الكائنات الحية على الكربون.

السليكون والجرمانيوم من أشباه الفلزات، ومركبات السليكون توجد بنسبة 60% من القشرة الأرضية.

يوجد في الصخور والترية العديد من المعادن مثل العقيق، وهو يتكون من مركبات السليكون الطبيعية كما في شكل (69).

الرصاص والقصدير كلاهما فلز ويستخرج القصدير من حجر القصدير الخام (أكسيد القصدير الميت)، ويستخرج الرصاص من كبريتيد الرصاص الطبيعي. ويستخدم القصدير في تعليم أولئك العلوم المصنوعة من الصلب، والرصاص ومركباته مواد سامة (خطيرة).



|    |         |         |
|----|---------|---------|
| C  | Carbon  | 12.01   |
| Si | Silicon | 28.08   |
| Ge | Gallium | 72.61   |
| Sn | Tin     | 118.710 |
| Pb | Lead    | 207.2   |

شكل 69

يسعى الجرافيت ونحوه إلى التخلص من الكربون. ويكون السليكون الجزء الأكبر لكمب من المعادن.

## مجموعة النيتروجين

### Nitrogen Group

يحتوي الهواء الجزيئي على حوالي 78% من النيتروجين، وهو عنصر لا فلز يقع في المجموعة 15، وعند تفكيك نسق جزيئات النيتروجين الموجودة في الهواء، والنيتروجين النقي غاز لا يتكون بهمولة باي عناصر اخرى.

والنيتروجين أحد العناصر الهامة للحياة، وتحتاج الكائنات الحية إلى مركيّات النيتروجين لتكوين البروتينات، وإذا انخفضت درجة حرارة غاز النيتروجين إلى 210 - سيلزري أصبح سائل.

والفوسفور هو عنصر آخر لا فلز يقع في المجموعة 15، وتحتاج الكائنات الحية للفوسفور، الذي يدخل في تكوين العظام والأنسان والحمض النووي DNA. ويتفاعل الفوسفور بسهولة مع العناصر الأخرى، ويمكن للاحتكاك الشائع عن قطع الفوسفور الأبيض أن يجعله يتشتعل ويحترق أن تعرف الفوسفور الأحمر بالنظر إلى شكل (70).

والزنجبيل والأبيتون من أطباق الفلزات، ويُستخدم مركيّات الزرنيخ كمبيد حشري، ويُستخدم الأبيتون في تقوية الرصاص ويجعله مصلداً.



|    |    |            |         |
|----|----|------------|---------|
| 7  | N  | Nitrogen   | 14.007  |
| 15 | P  | Phosphorus | 30.978  |
| 33 | As | Arsenic    | 74.922  |
| 31 | Sb | Antimony   | (121.7) |
| 35 | Bi | Bismuth    | 208.978 |

شكل 70

يدخل الفوسفور في صناعة القابض والنيتروجين السائل يمكن أن يجعله وردة في الحال.

## مجموعة الأكسجين

### Oxygen Group

الأكسجين واحدٌ من أهم العناصر الموجودة على سطح الأرض وأكثرها وفرة، وبتحت الأكسجين بالعناصر الأخرى، فهو يكوّن 20% من الهواء تقريباً و60% من كثافة جسم الإنسان و50% من كثافة القشرة الأرضية، ومعظم الأكسجين يتحدّث بالسلكون في صخور السيلكبات الموجودة في القشرة الأرضية، ويتيح الأكسجين من القيادات حلال عملية النساء الصنواني.

والكبريت عنصر لافزجي، ويوجّه الكبريت الذي يكتنفه في أماكن معينة، كما يستحصل الكبريت في دولة الكويت من النفط الخام وأكثر استخدامات الكبريت في صناعة السطاطن وحامض الكبريت، والسلبيوم عنصر لافزجي، يومني الكهرباء في وجود أشعة الشمس، ويسبب هذه الخاصية، فإنّ السلبيوم يستخدم في أحاجرة قياس اللذة الإلقاء، والخلايا الشمسية وماكنات تصوير المستندات.



يشغل رجل الفضاء الأكسجين  
من داخل ملابس الفضاء.

### لعبة أختبارات

#### Show Me the Oxygen

1. ضع حوالي 3 سم من فوق  $H_2O$  أكسيد الميدروجين في أبوب الاحتراق.
2. ابصّر كتيبة صغيرة من  $MnO$  ثاني أكسيد المنجنيز (في حجم حبة اللؤلؤ) في أبوب الاحتراق.
3. لا جفّ أبوب الاحتراق لمدة دقيقة واحدة.
4. بعد الاستعمال إلى توجهات معلمتك، ضع غرفة من الخشب الرقق على النار.
5. أطعن لهم شريحة الخشب بعد 5 ثوانٍ، وادفع الشريحة الملوثة مباشرة إلى فوهة أبوب الاحتراق حتى أن ليل شريحة الخشب.

**الملاحظ:** من الغريب في الماء الموجود في الماء الملوث ما الدليل الذي يشير إلى أنّ الأكسجين قد تولد؟

سؤال 71

الكبريت مادة ملائمة تحمل إلى اللون الأصفر.



|    |    |           |
|----|----|-----------|
| 8  | O  | Oxygen    |
| 16 | S  | Sulfur    |
| 34 | Se | Selenium  |
| 52 | Tl | Tellurium |
| 84 | Po | Polonium  |

## الهالوجينات

### Halogens

أي من العناصر الخمسة التي تقع في المجموعة 17 من الجدول الدوري تسمى **الهالوجينات halogens**. يحتوي معظم الطعام الذي تأكله على مركب الهالوجين، وانت تستهلك ملح الطعام أما الهالوجين فيعني مكون الأملاح، وتتحذّل الهالوجينات بالمعادن لتكوين الأملاح كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام أو الماء. هو مركب الهالوجين ذو الاستخدامات المتعددة إن جستك يحتاج إلى كلوريد الصوديوم لتوصيل النباتات العصبية.

الفلور هو أكثر الالافاظ تناولًا ويأتي الفلور من معدن يُسمى الفلساز. ويصنع معجون الأسنان الذي يحتوي على الفلوريد من الفلور، ويمكنك أن تكون على علم باستخدام آخر لعنصر الفلور، فهو يتحذّل بعناصر لافازية أخرى لتكوين الطبقات المبطنة غير الاصفحة للحفلة.

الكلور والبروم والiodine والاستانين هي الهالوجينات الأخرى في المجموعة 17. والكلور غاز أخضر، والبروم هو اللافاز الوحيدة السائل عند درجة حرارة الغرفة.



|    |    |          |        |
|----|----|----------|--------|
| 9  | F  | Fluorine | 10.998 |
| 17 | Cl | Chlorine | 30.455 |
| 35 | I  | Iodine   | 75.904 |
| 53 | Br | Bromine  | 80.904 |
| 85 | At | Astatine | 127.0  |

شكل 72

في الصورة يُعلن الإسْتَانِين، الذي يتحذّل على ملح الطعام الذي تأكله، على مركب الهالوجينات التي تأسّث لبوتاسيوم المقصرين الوريدي.

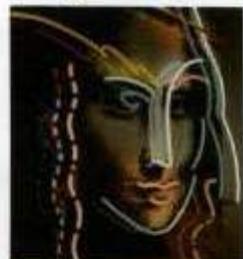
## الغازات الخاملة (النبيطة) والميدروجين

### Noble Gases and Hydrogen

تحتوي المجموعة الأخيرة على ستة غازات عديمة اللون، وتسمى **بـ الغازات الخاملة النبيطة nobel gases**، وذلك لأنها لا تتفاعل مع العناصر الأخرى. وتتوحد الغازات الخاملة في العلاج الجزيئي للأرض، وستطلع أن تستخلص من الهواء غازات حاملة، مثل التيتون والأرجون والكريبيتون والزريون. ولعلك رأيت التيتون والغازات الخاملة الأخرى في أنياب اللافتات الإعلانية.

شكل 73  
 يجعل الهيليوم المنطاد يطير  
 ويعلن الغازات الخاملة  
 (الخاملة) الأخرى مسؤولة عن  
 إفساد الألوان في القمر، مثل  
 هضو، التيتون

|    |    |          |        |
|----|----|----------|--------|
| 2  | He | هيليوم   | 4.003  |
| 10 | Ne | نيون     | 20.180 |
| 18 | Ar | أرجون    | 39.948 |
| 36 | Kr | كريبيتون | 83.80  |
| 54 | Xe | زريون    | 131.29 |
| 86 | Rn | تيتان    | 222    |



ويعتبر الهيلوم ثانٍ أخف غاز، لأن الهيلوم أخف من الهواء، ولذلك فهو يستخدم في ملء البالونات والساطيد. أما الهيدروجين فهو عنصر منفصل عن باقي عناصر الجدول الدوري، لأن خواصه لا تلتام مع أي مجموعة مفقبلة. وبالرغم من أن خواصه الفيزيائية تُشبه خواص الهيلوم، فهو يتفاعل بسهولة مع العناصر الأخرى، غير أنها تتجدد في بعض التفاعلات الكيميائية يسلك مسلك تفاعل الغاز، وفي بعضها الآخر يسلك مسلك اللافاف.

3-3 سوال: آنچه را بگوییم؟

١. أكتب قائمة بالمجموعات التي تحتوي على اللالغات وأشياء اللغات
  ٢. ما اللالغات الأساسية للحياة؟ وما أهمية كل منها؟
  ٣. تعليم ما العمل (الأشياء) الذي يمكن أن تلاحظه في عناصر المجموعات.
  ٤. ١٣، ١٥، ١٦ كلها تجيئ أسلوب هذه المجموعات (أي بزيادة العدد الذي في؟)
  ٥. تواصل هذه مثارة أشياء معدنية في مدرستك. وارجع كلًا منها في جدول تحت المستندات اللغات. أو اللالغات. أو أشياء اللغات. ناقش الجدول مع ملائكة في الفصل

أسئلة مراجعة الفصل 3



[View my profile](#)

- ج) عنايتي في جمل مائية:

  1. كيف تعرف المجموعات في الجدول الدوري؟
  2. حفظ ثلاثة من خواص الفلزات.
  3. ما المجموعات الأربع للفلزات؟ اذكر الاسم ومتلاها لكل مجموعة.
  4. ما خواص الالافزات؟ أعط مثاليين لكل خاصية.
  5. ما الذي يجعل الكربون عصراً فريداً متميزاً؟! عزف الصورتين الشائعتين للكربون.
  6. ما العصر الأكثر وفرة على وجه الأرض؟
  7. كيف اكتشف "متذيلف" تأثير ترتيب الفلزات في الجدول الدوري الحديث؟
  - آخر افضل إجابة لإكمال كل عبارة مائية:
  8. حوالي 80% من العناصر المعروفة هي
  - أسماء فلزات
  - فلزات
  - عناصر ما بعد الورانيوم ذات عدد ذري أعلى
  9. الماء التي تكون (قابلة للطرق، قابلة للسحب، لينة، مواد حاماً) يمكن ان تثنى او دون كسر
  10. أسماء الفلزات لها خواص (الالافزات، الفلزات، الالافزات والفلزات، الغازات).
  11. الفلزات الأرضية القديمة هي (سالية الشحنة، ثانية، ناقلة إشعاعياً، نشطة)
  12. الكربون وانبيروجين والأكسجين والكريبت والغوسفور عناصر (سامية، آمنة لل-human)
  13. أكثر الفلزات تعacula الفلزات (الفلزات، الفلزات الأرضية، الانقلابية، الأرضية النادرة).



అనుమతి ది

لذلك المفاهيم التي تعلقها تجربة عـ. كـ. سـ. إـ. مـ. مـ.

- لقطة: ما الخاصية الهامة لفلزات التي تجعل صناعة الأسلحة سهكة؟ كيف تمنع الأسلحة المعدنة؟

لماذا تحفظ الفلزات الصلبة البقعة عادة بعيداً عن الماء والهواء؟

مكثف قوي: عصر الكالسيوم الذي عصر هشّ. كيف يمكن أن تستخدم مرتكبات الكالسيوم في مواد الناس؟

لماذا تستبي عنصر المجموعة 17 بالهالوجيات؟

كيف تُعرف دور العناصر في الجدول الدوري؟ كم عدد عناصر كل دورة؟

لماذا تمنع أواتي الطهي عادةً من فلزات الحديد، والصلب الذي لا يصدأ stainless steel والألومنيوم والخامس؟

7. لماذا شئي الالاتيات والاكبادات بالعاصير الأرضية النادرة؟ وأين تقع في الجدول الدوري الحديث؟  
أعط مثلاً لكيفية استخدام العاشر الأرضية النادرة



1. ربط المفاهيم: كون خريطة للمصطلح العلمي لوضخ كيفية ارتباط المفاهيم في هذه الوحدة مع بعضها بعضًا (عصر، الجدول الدوري، الخامسة الكيميائية، العدد الذري، الدورة، المجموعة، الفلز الفلوي، الفلز الفلوي الأرضي، الاليات، الماء)، العارات الخامسة

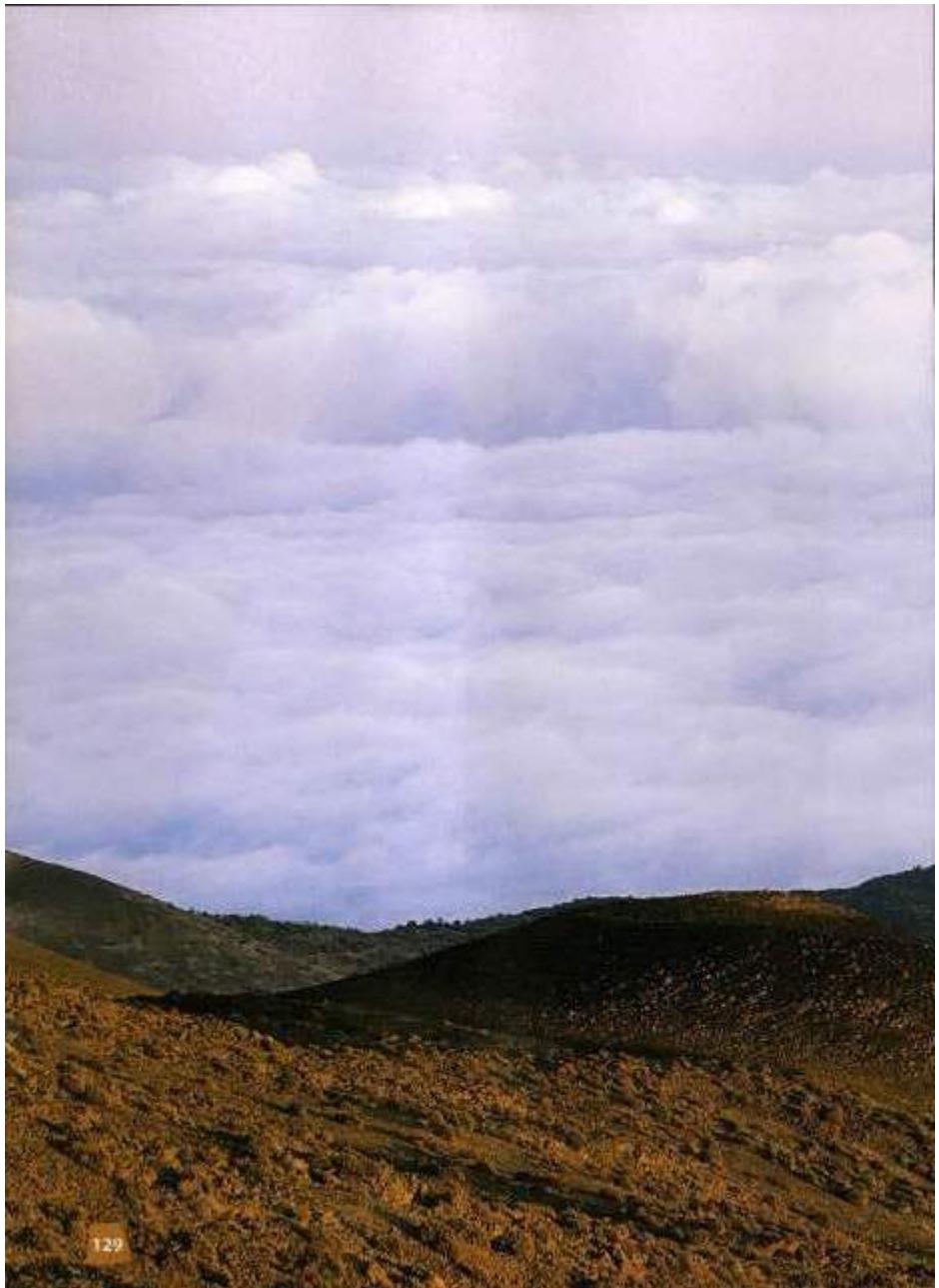
### أسئلة مراجعة الفصل 3

## الوحدة الثالثة

### استكشاف الأرض

الفصل الأول الطيور والثدييات

الفصل الثاني عوكتس الأرض



## الفصل الأول

### الطبوغرافيا والجغرافيا

### Topography and Geography



#### ماذا ترى في هذه الصورة؟

تحوي الصورة رقعاً من الأراضي الزراعية ومجاري مائية في الجهة الأمامية والخلفية، وإذا رسمت خريطة لهذه المنطقة فيجتَب عليك أن تأخذ بها الرقعة الزراعية كُلَّا على حدة، وكذلك المحاصيل الزراعية التي تنمو بكل منها بالإضافة إلى غصين أمانة المصادر والمجرى المائي، والطرق الفاصلة بين الأراضي، وسوف تضمُّ الخريطة أيضاً الماء على أن يتم تخييم الطرق مخطوطة سوداء، والماء بالأشكال الهندسية، والمصادر المائية بمحفورة زرقاء سميكة.

الطبوغرافيا: الوصف التفصيلي للتعاريف والسمات الطبيعية الطبيعية والاصطناعية على الأرض.

الجغرافيا: دراسة الظواهر الطبيعية لسطح الأرض وعلاقة ذلك بحياة الإنسان، والجغرافيا قسمان:

- 1 - الجغرافيا الطبيعية
- 2 - الجغرافيا البشرية

#### دروس الفصل

##### 1-1 سطح الأرض

##### 2-1 رسم خريطة للأرض

## 1-1 سطح الأرض

### Earth's Surface

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يمكن الطالب قادرًا على أن:
- يحدد الفئات السبع والمحظيات الأربع.
- يعرف الأشكال الرئيسية الخمسة للراسة وتصانفها.
- يقدر دور البيئات البيوكيميائية في وصف الأحياء على سطح الأرض وتوزيعها.
- يعرف المصطلحات الأساسية: الفازات، الحار، المكان الراستة.

#### صورة الأرض من الفضاء

### Earth from Space

الأرض كوكب قبة كروية، يرى من الفضاء بشكل كروي، تحيط بها السحب، تدور حول محورها مثل المغزل. كيف تختلف رؤية الأرض من الفضاء عن رؤيتها وأنت تقف على سطح الأرض؟

إن نظرية الإنسان إلى الأرض من الفضاء قد ساهمت في دراسة ظواهر سطح الأرض واكتشافها، وكلتا النظرتين للأرض (من الفضاء أو سطح الأرض) ساهمت في وضع تصور كامل عن كوكب الأرض.



74

صورة الأرض

## القارات

### Continents

نظهر الياسة من الفضاء على هيئة مساحات ضخمة لحضراء ونوية محاطة ببلون المحيطات الأزرق، هذه المساحات الضخمة من الياسة على الأرض هي **القارات continents**، يعرف أغلب

الناس أنها سبع قارات، في حين يرى آخرون أنها ثمث

قارات (انظر إلى الشكل 75 وحدة كم عدد القارات).

المساحة الضخمة التي تراها من الأرض تقسم إلى

قاراتين هما أوروبا وأسيا، وإذا حُسِّنَت القاراتان معًا

تُسْتَهان بقارة أوراسيا.

تقع قارة أفريقيا جنوب قارة أوروبا، والتي يennis أفريقيا

تحد قارة أستراليا، وفي هذه الصورة نيمكثك أيضًا

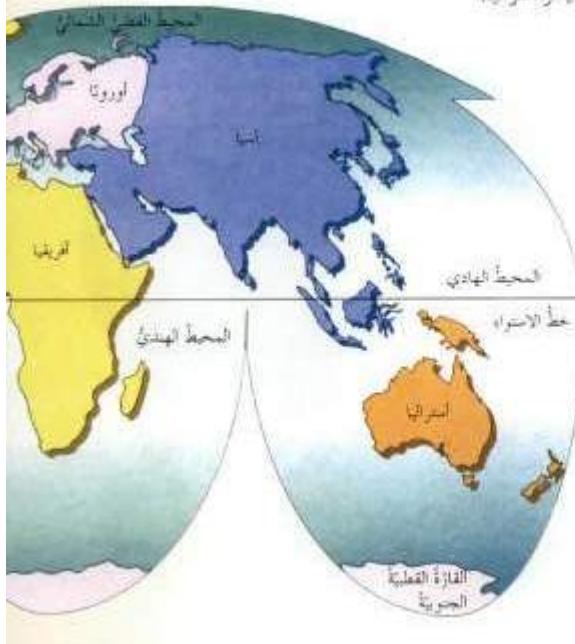
مشاهدًة أميركا الشمالية وأميركا الجنوبية، وستجد

إيضاً أضل قارة أميركا الجنوبيّة (قارة القطبية الجنوبيّة)

(Antarctica) أعلى القطب الجنوبي للكرة الأرضية،

وأجزاء منها في الصورة أضل أفريقيا وأستراليا.

| المساحة<br>بالكميات المترية | القار         | الرتبة                       |
|-----------------------------|---------------|------------------------------|
| 30.340                      | Africa        | 1 - افريقيا                  |
| 14.000                      | Antarctica    | 2 - قارة القطبية<br>الجنوبية |
| 45.120                      | Asia          | 3 - آسيا                     |
| 8.550                       | Australia     | 4 - أستراليا                 |
| 9.850                       | Europe        | 5 - أوروبا                   |
| 24.370                      | North America | 6 - أميركا الشمالية          |
| 17.890                      | South America | 7 - أميركا الجنوبية          |



شكل 75  
صورة القارات

## المحيط العالمي

### The World Ocean

تُمثل الفارات حوالي 28% فقط من مساحة سطح الأرض، في حين تُغطي السباة حوالي 72% منها، وتُعرف هذه المياه بالمحيط العالمي.

ويفصل المحيط العالمي إلى أربعة محيطات تحمل أسماء مختلفة.

وإذا نظرت إلى الشكل (75) سُلِّمْتُ أنَّ المحيط

القطبي الشمالي للأرض معنى دانتا بالثلوج

للاحظُ أيضًا أنَّ المحيط الهندي يقع جنوب قارة آسيا

بين قارَّةِ أفريقيا وقارَّةِ أستراليا.

أين يقع المحيط الأطلسي؟ وأين يقع المحيط الهادئ؟

لعلك لاحظت أنَّ أجزاءً صغيرةً من المحيطات تحيط

معظمها باليابسة، وهذه الناطن ذات الماء المالح أصفر

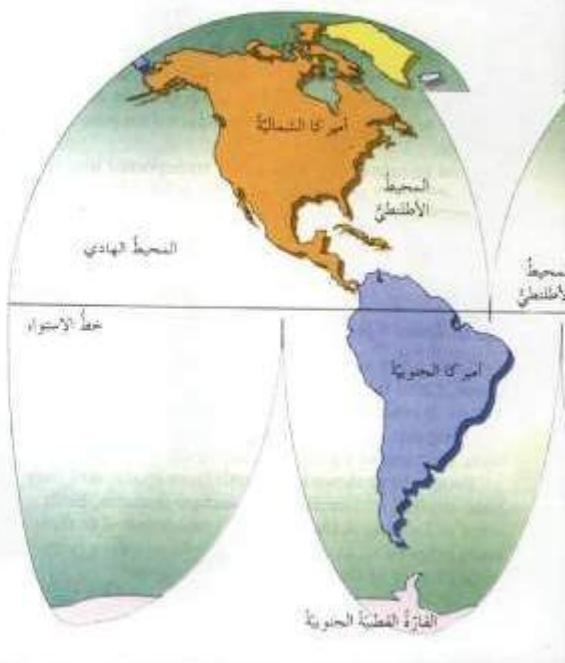
بكثير من المحيط وتسمي **الحاز seas**، وهي تُعرَّف بالجزء

الكاربي الذي يقع بين أميرِ كا الجنوبيَّة والشماليَّة أكبر

بحار العالم.

| المساحة<br>بالكميات<br>المرجعية | المحيط                      |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 13.420                          | Arctic ١ - المحيط الشمالي   |
| 86.660                          | Atlantic ٢ - المحيط الأطلسي |
| 73.500                          | Indian ٣ - المحيط الهندي    |
| 166.440                         | Pacific ٤ - المحيط الهادئ   |

نَسْخَةٌ  
نسبة مهارة تحديد المكان  
حجم المحيطات  
ما نسبة المساحة لسطح الأرض  
المعطى بالمحيط الهادئ؟  
احجز تعلمك باستخدام البيانات  
من جدولٍ ٤٦



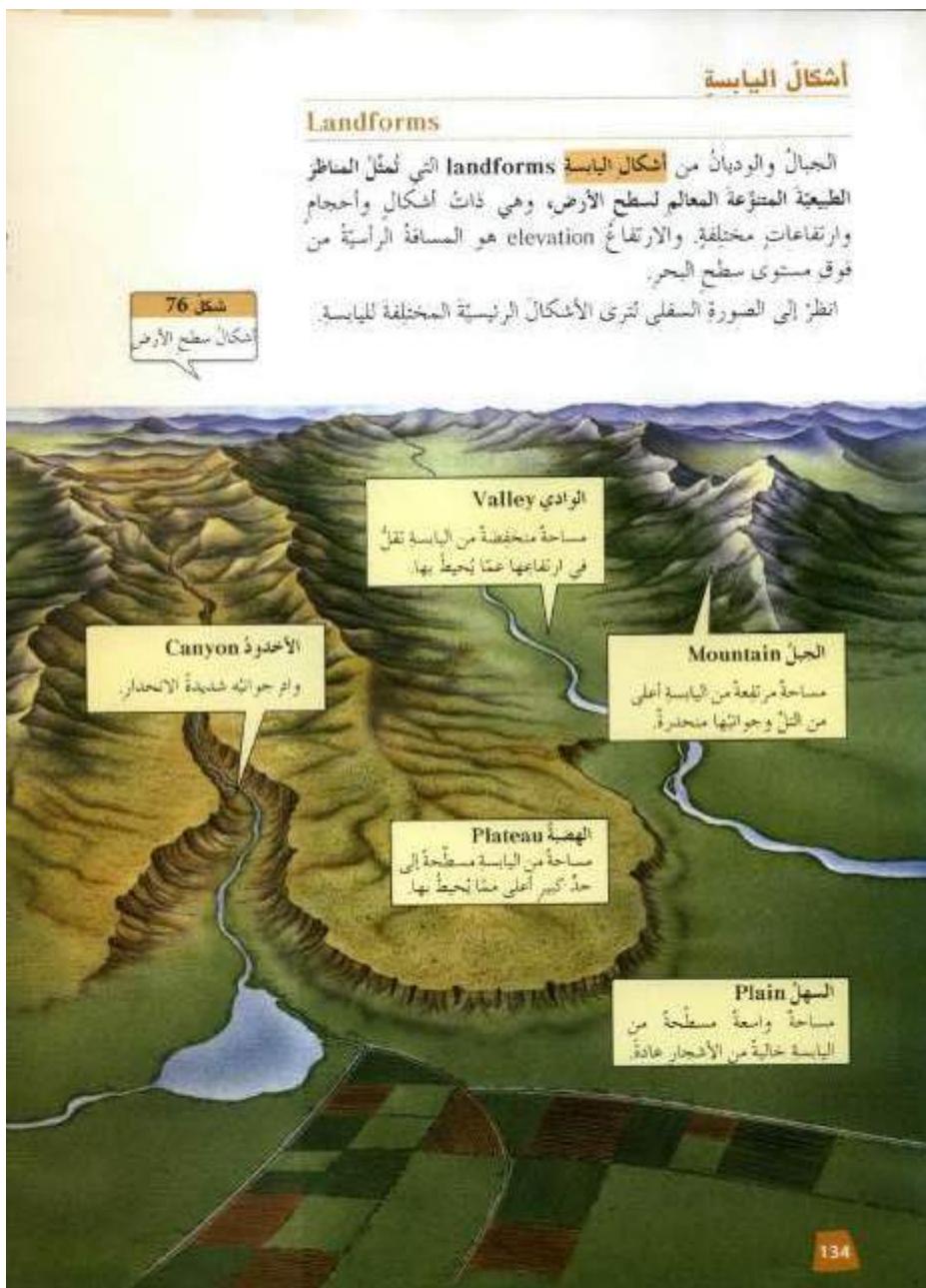
## أشكال اليابسة

### Landforms

الجبال والوديان من **أشكال اليابسة landforms** التي تجعل الماء يتدفق الطبيعية المتوزعة المعالم لسطح الأرض، وهي ذات التشكيل وأحجام وارتفاعات مختلفة، والارتفاع **elevation** هو المسافة الرأسية من فوق مستوى سطح البحر.

انظر إلى الصورة السفلى تعرى الأشكال الرئيسية المختلفة لليابسة.

شكل 76  
أشكال سطح الأرض



## المحيطات والمعالم الساحلية

### Oceans and Coastal Features

عند التقائه اليابسة بالماء، فإنَّ أجزاءً من اليابسة ومساحاتٍ من الماء تأخذُ شكلاً وأحجاماً مختلفةً. فاليابسة تأخذُ مساحات الماء، مثلَ البحار والمصايف، في حين أنَّ أجزاءً من اليابسة، مثلَ الجزر وأشواهِ الجزر، تأخذُها الماء المحيطُ بها.

هل شاهدت يوماً جزيرَةً ما الذي يجعلُ الجزرَةَ مختلفةً عن شبهِ الجزيرة؟

انظر إلى أسفل لترى أمثلةً لهذهِ الأشكالِ الساحلية.



## الحياة على سطح الأرض

### Life on Earth's Surface

العوامل الرئيسية التي تحدّد الأماكن التي يمكن أن تعيش فيها الكائنات الحية هي درجات الحرارة وسقوط الأمطار. وتختلف هذه العوامل تبعاً لاختلاف الأماكن على سطح الأرض، فمتوسط درجات الحرارة يكون عالياً في منطقة خط الاستواء، في منتصف الكره الأرضية، ومنخفضاً عند طرفيها (القطبيين).

وتعتمد معدلات سقوط الأمطار على عدة عوامل، منها شكل تضاريس الأرض وقربها من الساحل. وأختلاف سقوط الأمطار ودرجة الحرارة على سطح الأرض يمكن أن يلاحظ في اختلاف الحياة النباتية وأنواع النباتات التي تنمو مكونة المناظر الطبيعية.

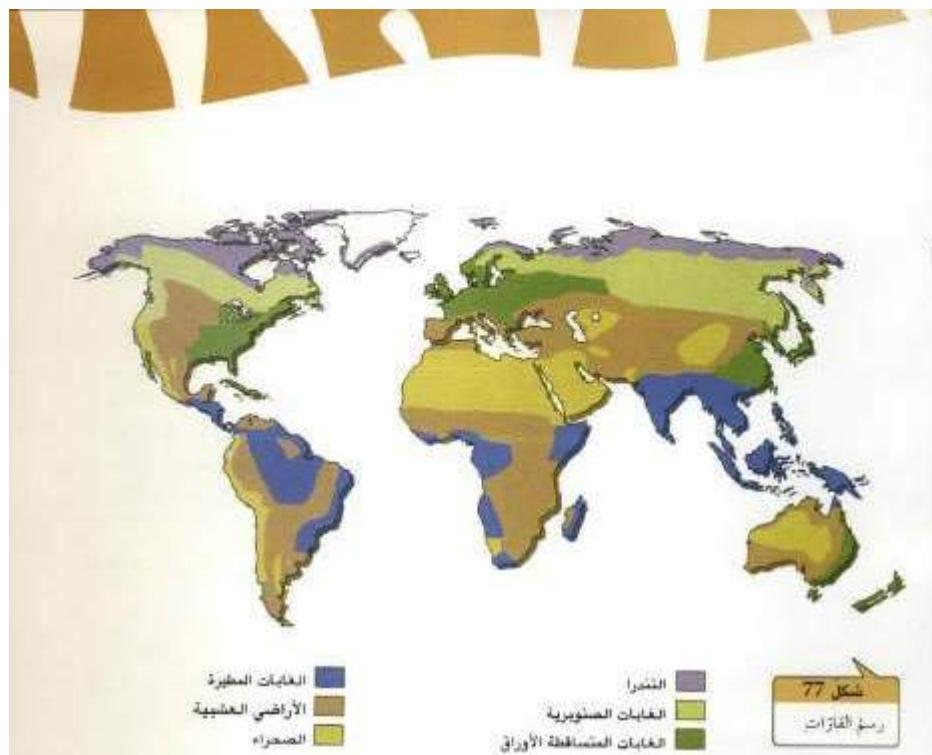
وأستاذ إلى مظاهر الحياة النباتية، حدد العلماء ستة نطاقات رئيسية مختلفة أو بيئات حيوية biomes، كلّ بيئة منها موصولة في الجدول 5، وترتبط الخريطة في شكل 77 موقع كلّ من هذه البيئات على سطح الأرض الرئيسية.

| العنوان  | البيئة الحيوية                     |
|--|------------------------------------|
| غابات كثيفة<br>غير المطررة                         | الغابات المطررة Rain forests       |
| أراضي العشب<br>القليل أو بدونها<br>الأصحراء        | الآراضي العشبية Grassland          |
| سافانات متفرقة<br>أمطار قليلة جداً                 | الصحراء Desert                     |
| أصحاب سمرة<br>يعطيها النفع<br>والجند معظم<br>العام | النطرا Tundra                      |
| النجاز ذات أوراق<br>البرية وتحمل<br>المطرية        | الغابات المصممة Coniferous forests |
| النجاز ذات أوراق<br>غير دائمة تساقط في<br>شتاء     | الغابات المتقدمة Deciduous forests |

أين تقع البيئة الحيوية الندر؟

في أي مكان على الأرض تقع بيئة الغابات المطررة؟

في أي بيئة حيوية تعيش أنت؟



### السؤال والجواب

الدرس ١-١



اخذرو وفسر

١. اذكر المزارات السبع والمحبيات التي تحدها.
٢. ما الفرق بين الجبل والهضبة والسهل؟
٣. استنتج أين تقع البيئة المبوية للغابات المطردة؟ وأين تقع الغابات المتساقطة الأوراق؟

## 2-1 رسم خريطة للأرض

### Mapping the Earth

#### الأهداف

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرًا على أن

يصنف تركيب الأرض.

يُمْتَرِكُ مفهوم استخدام خطوط الطول وخطوط العرض لرسم خريطة سطح الأرض.

يُعْرِفُ المصطلحات الأساسية:

• خط الاستواء Equator

• نصف الكرة Hemisphere

• درجات العرض Latitudes

• خطوط الطول Longitudes

• خط الرؤا (الخط الرئيسي) Prime meridian

• خط التوقيت الدولي

#### النقطة المرجعية للأرض

### Earth's Reference Points

أول خطوة عند رسم خريطة للأرض، هي تحديد النقطة المرجعية على سطح الأرض.

تذكّر أن الأرض تدور حول خطٍ تخيلي يُسمى محور دوران الأرض، ويمر بقطفين ثابتين، وهاتان القطفين الثابتين هما القطب الشمالي والقطب الجنوبي للأرض.

تحدد المواقع على سطح الأرض على أساس المسافة بين الموقع واحد هذين القطفين.

ويمكن رسم خطٍ تخيلي يحيط بمنتصف الكرة الأرضية، ويعد مسافات متساوية عن القطبين، ويُعرف هذا الخط **خط الاستواء equator** (الشكل 78)، وبذلك يمكن تقسيم الأرض إلى نصفين متساوين يفصل بينهما خط الاستواء، ويُسمى كل منهما **نصف الكرة hemisphere**. وتُعتبر هذه النقطة المرجعية والخطوط على الأرض هي الأساس في رسم جميع الخرائط على سطح الأرض.



شكل 78

النقطة المرجعية  
للسطح





### أجب عما ياتي في جمل كاملة

1. ما الارتفاع؟ ما العلاقة بين الارتفاع والطبوغرافيا؟
2. صفت أربعة أشكال ساحلية رئيسية
3. ما الغرض من خطوط العرض وخطوط الطول؟
4. اكتب أسماء محبيطات الأرض الأربع
5. أعد قائمة باليات الحيوية للأرض

اختر أفضل إجابة لاكمال كل عبارة مما ياتي:

6. المساحة المستطحة البارزة من سطح الأرض هي (الجبل، البهبة، السهل، الوادي).
7. القطبان الشابان يمر بهما محور الأرض هما (القطب الشمالي والجنوبي، خط الاستواء، والقطبان، خط الاستواء، خط الروال الرئيسي، القطبان، خط الروال الرئيسي).
8. الأرض التي تحيط بها الماء تسمى هي (الأرجل، شبه الجزيرة، المصين، الجزيرة)



### مثل المفاهيم التي تعلمتها في العجب عن كل سؤال مما ياتي:

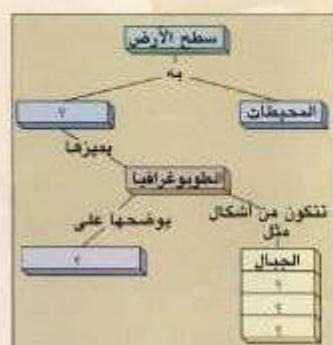
1. ما الفرق بين خطوط العرض وخطوط الطول؟ وما أوجه التشابه بينهما؟
2. حدد أين تقع كلٌ من اليارات الحيوية التسعة على سطح الأرض.
3. أعد قائمة بالقارب التي تقع في نصف الكره الشمالي والقارب التي تقع في نصف الكره الجنوبي. أي القارب يتجه في القطبين؟



### مختارات المحتوى

الفصل  
الثانية  
النحو  
المفردات  
الكلمات  
المعنى

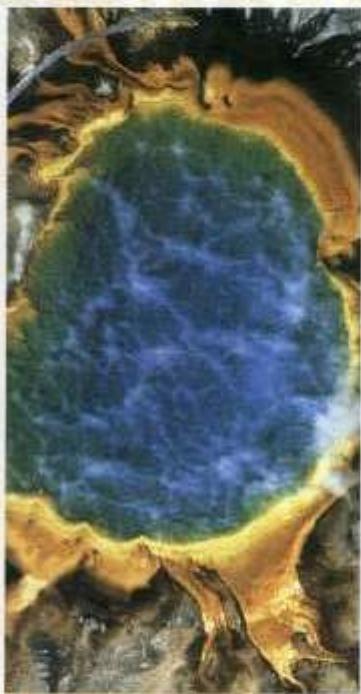
ربط المفاهيم: توضح خريطة المفاهيم التالية كيف ترتبط المفاهيم الرئيسية بعضها بعض في هذا الفصل. أكمل الخريطة مستخدماً الأفكار والكلمات التي درستها



## الفصل الثاني

### تركيب الأرض

#### Structure of the Earth



ماذا ترى في هذه الصورة؟

يموّلها صورة مسماة مائيّة أو سائل شديد السخونة أو ماء. وقد يكون أكثر سخونةً مما نختبره، والماء الساخنة الموجودة في الصورة قد تكون سخناً أو رغوةً من الماء. وهذا الماء من داخل الأرض يوضح إلى أي مدى تكون السخونة هناك.

دروس الفصل

2-1 نطاقات الأرض

2-2 دراسة باطن الأرض

## 1-2 نطاقات الأرض Zones of the Earth

### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يمكن الطالب قادرًا على أن:
  - ◀ يقارن بين التundra والوهاب والتبت
  - ◀ يصف تركيب الغلاف الصخري.
  - ◀ يشير حركة الماء داخل الغلاف الحركي.
  - ◀ يعلم نموذجًا للأرض وطبقاتها.
  - ◀ يعرّف المصطلحات الأساسية: التundra، الوهاب، التبت، الغلاف الصخري، الغلاف الحركي، تبارات الحigel.

### رسالة

كيف حذى العلماء ما يدخل الأرض؟

1. أحضر ثلاث علب صغيرة، تحوي كلًّا عليه على مادة مختلفة، والمطلوب إليك تحديد ما يدخل كلًّا عليه، حتى إن كان من غير الممكن ملاحظة ما تحويه كلًّا عليه مباشرةً  
الصق بطاقة بيانات على كلًّا عليه.
2. لاحظ أن جمع الأدلة عن محظى العلب يطلب التقرير عليها ونقلها ورثتها وزورتها، دون ملاحظاتك.
3. ما الاختلافات التي تلاحظها بين العلب؟ بخلاف مظهرها الخارجى، هل العلب متشابهة بشكل ما؟ كيف جمعت الأدلة؟

فكّر بـ

الاستدلال: بالإعتماد على ملاحظاتك كيف تسلّم على مجموعات العلب؟ في رأيك، كيف جمع العلماء الدلائل عن ما يدخل الأرض؟

الصخور والتربة والماء التي يسكنك روثها على سطح الأرض تشكّل قلعة بالغة الصغر من كثبة الأرض وحجمها. كيف تندو الأرض من تحت سطحها؟ ممّ يتكون كوكبنا من الداخل؟  
في وقتٍ ما، اعتقد بعض الناس أنَّ الأرض قد تكون محظوظةً لاما اليوم فالعلاء؛ يدركون أنه لا توجد فراغات عميقه مهروفة ومكتوفة في الأرض، كما أنها ليست كلها صخورًا حصيله.

## باطن الأرض



### Earth's Interior

ما الذي متى إذا استطعت أن تحفر حفرة عميق في الأرض حتى تصل إلى مركزها؟

سأجد أولاً أن التركيب الكيميائي للمواد يتغير كلما اتجهت نحو الأعمق، وستكتشف ثانيةً أن كثافة المواد تزداد، وستلاحظ ثالثاً أن الضغط ودرجة الحرارة تزدادان بزيادة العمق، ولكن بمعدلات مختلفة، وتحت هذه العوامل المتفايرة تكون مواد باطن الأرض طبقات، وهذه الطبقات تحتوي على مواد كيميائية لها خواص فريدةٍ مختلفةٍ إلى حدٍ بعيد.

ويقسم العلماء الأرض إلى ثلاث طبقاتٍ مختلفةٍ حسب موقعها من الخارج نحو مركز الأرض.

## البنية الكيميائية للطبقات

### Chemical Makeup of Layers

هناك ثلاثة طبقاتٍ رئيسيةٍ من خارج الأرض إلى مركزها، وهذه الطبقات هي القشرة والوشاح والثالث. **القشرة** crust هي الطبقه الخارجية للأرض، **الوشاح** mantle هو الطبقه الوسطى، أما الثالث **المركز** فهو مركز الأرض.

وتكون الطبقات الثلاث من مواد كيميائية مختلفة، وأثنتي المواد الصخرية بالسيليكات، وهي المواد الرئيسية للقشرة والوشاح والسيليكات مرئياتٍ من السيلكون والأكسجين متحدةٍ بعناصر أخرى، وسيليكات القشرة غنيةٌ بالألومنيوم والمنجنيوم، في حين أن سيليكات الوضاح تحتوي غالباً على الحديد والمنجنيوم وعلى عكس الطبقتين السابقتين يكون الثالث أساساً من عنصرٍ واحدٍ **والبيكل**.

شكل 81

هيكل الكوكب لا يمكنه فرقنا  
من باطن الأرض

## الخواص الفيزيائية للطبقات

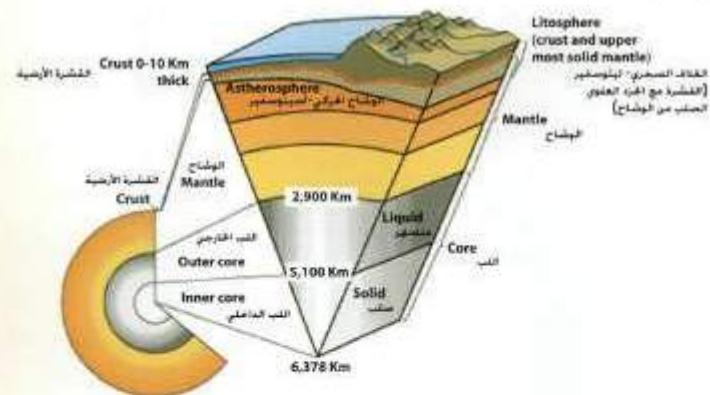
### Physical Properties of Layers

درجات الحرارة العالية في باطن الأرض كافية لصهر السليقات والمواد الأخرى التي تكون منها، ومع ذلك فإن معظم ما يدخل الأرض في صورة غير سائلة، لماذا؟

يرجع ذلك إلى التوازن بين الضغط الهائل داخل الأرض مع درجات الحرارة العالية، حيث لا تسمح الضغوط العالية للمواد بالانهيار في كثير من مناطق باطن الأرض، والتوازن بين درجة الحرارة والضغط يتغير مع مدى العمق، واعتماداً على هذا التوازن، يمكن أن تصبح المواد صلبة أو سائلة أو بين الصالبة والسائلة لاجتذاب الاختلافات بين

طبقات الأرض (الشكل 82) والطاقم الخارجي (الملاء الصخري) lithosphere يكون بارداً وقاسياً ويحتوي على القشرة والجزء العلوي من الوشاح، وباهيه بالأسفل (الملاء الحركي) asthenosphere يكون ساخناً وله سائل ويوجده في الوشاح.

شكل 82  
طبقات الأرض



## تركيب الغلاف الصخري

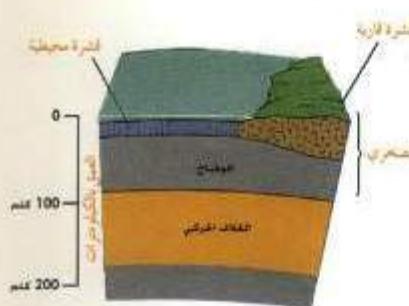
### Structure of the Lithosphere

الغلاف الصخري ينكون من طبقات مثل باقي الأرض، فهو ينكون من القشرة، وهي طبقة الأرض الوحيدة التي يعيش عليها الناس مباشرةً. وطبقات القشرة والواشاح العلوي ينكونان طبقة باردةً صلدةً، وتكون القشرة نفسها من جزءين رئيسين هما القشرة القازية والقشرة المحيطية، وتحدث في هذا الغلاف تغيرات هائلة، وإن كانت بطئيةً إلا أنها تؤثر على سطح الأرض والكائنات الحية.

الشكل (84) يمثل قطاعاً طوياً للغلاف الصخري، ويوضح أن القشرة القازية تقع تحت القارات، وأن القشرة المحاطية تقع تحت المحيطات، وكلا النوعين من القشرة هما الجزء العلوي من الغلاف الصخري. كيف يختلف هذان النوعان من القشرة؟ القشرة القازية أقل كثافةً من القشرة المحاطية، وتحتلت عنها في السكك والجداول الشاهقة لها جذور عميقه، وعندما تقف على قمة جبل فيها تأكيد ذلك، وعندما تدقق في القشرة القازية تكون أسلكية، وفي المقابل يتضليل سهل القشرة القازية حتى يصل إلى الصفر عند حافة القارات.

شكل 83

طبقات من القشرة في أعلى  
الغلاف الصخري. أي تصل  
كل طبقة منها بال الأخرى؟



شكل 84

قطعٌ طوّيٌّ من السطح لجزءٍ من الكرة (تحاليف) عطاقات الأرض الداخلية من سطح الأرض إلى مركزِها في الوكيب ودرجة الحرارة والضغط. لا يظهر زيادة ارتفاع درجة الحرارة بارتفاع الأبعاد نحو الماء الداخلي



## حركة الغلاف الحركي

### Movement in the Asthenosphere

شكل 85

للحركة السطحية في  
الغلاف الحركي تيارات  
الحمل



مواد الغلاف الحركي تشبه السائل السميكة أو الفاز الساخن، وعندما تنقل الحرارة الشديدة من سطح الأرض خلال الوساح نحو السطح، فإنها تثبت سريان مواد الغلاف الحركي، وترتفع المواد خلال أجزاء معينة في الغلاف الحركي، وعندما تبرد تعود ببطء في أجزاء أخرى، ونتيجة لذلك يحدث تدفق دايري للسادة يسمى تيارات الحمل.

يعرف هذا التدفق الدايري في الفيزياء باسم "الحمل الحراري"، وفي الجيولوجيا باسم "تيارات الحمل".

في الشكل (83) توضح تيارات الحمل في الغلاف الحركي، وهو يعطي لمحة أن قطعة من الصخور قد تستغرق ملايين السنين لترتفع خلال الغلاف الحركي، ولكن لهذه الحركة تأثير هام للغاية على الغلاف الصخري الذي يعلوه.

## سؤال

### تغيرات درجة الحرارة في الأرض

معظم سطح الأرض وما تحته من قشرة يكون بارداً، أسفل القشرة تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع، وعند مركز الأرض تفوق درجة الحرارة بأعلى من 4000 ميلاري.

كيف ترتفع درجة حرارة باطن الأرض كلما ازدادنا في العمق؟

هذا السؤال مهم جداً لأن درجة الحرارة والضغط عند عمق معين تحدان حالة المادة من حيث الصلاحي أو السمية أو اللدونة.

استعين بالشكل (85) لعمل رسم بياني يوضح كيف أن درجة الحرارة ترداد مع العمق، ثم اجت عن الأسئلة التالية.

1. على أي محور تحدى العمق؟ ولماذا؟ وكيف يبدو الرسم البياني إذا كان العمق على المحور الآخر؟

2. ما هي المنهج في الرسم؟

3. أين تقع أعلى درجة حرارة وأقل درجة حرارة على المنهج؟

4. ينبع الرسم البياني إلى 400 كيلومتر في العمق، أين تقع هذه النقطة في الأرض؟  
وخلال أي طبقات تمر حتى تصل إلى هناك؟

5. اكتب فقرة قصيرة تصف ما يغير عنه الرسم البياني نحو باطن الأرض.

**المنهجيّة**

كيف تثبت الحرارة حرامة في السائل؟

١. مثّل بحروص بعض الماء الساخن في وعاء صغير مسطح، وأدلاً كوتا من الlassinek الشفاف إلى سطحه بالماء البارد، وضع الكوب في الوعاء.
٢. انتظر حتى تستقر حرارة الماء تماماً.
٣. أدلاً قطرة واحدة ملؤبة ثم ملئ قطرة صغيرة جداً من الماء السخون تحت سطح الماء، و بعيداً عن حافة الكوب.
٤. لاحظ الماء لمدة دقيقة.
٥. ضع قطرة أخرى عند سطح الماء في منتصف الكوب، وسخّن ملاحظاتك مرة أخرى.

فكّر هرزو

استدل على: كيف تفسّر ما حدث لل قطرات الملؤنة؟

لماذا تعتقد أن اتجاه انتشار قطرة الأولى يختلف عن اتجاه انتشار قطرة الثانية؟

الدرس 2-1 

الختام وتصفيز

١. من يكون الدلاف المسرحي؟
٢. ما هي الأرض التي اعتمد عليها العلامة التصيف بطبقات الأرض؟

## 2- دراسة باطن الأرض

### Studying the Earth's Interior

#### الأهداف

- في نهاية هذا الدرس يمكن الطالب قادرًا على أن:
- يعْرَفُ نوعين من الموجات: الرِّزْلِيَّة.
- يعْرَفُ حركة الموجات الرِّزْلِيَّة.
- يدرِّسُ كيف اسْتَدَلَ عَلَيْهِ الْأَرْضُ عَنْ لَبِ الْأَرْضِ.
- يعْرَفُ المصطلحات الأساسية: السُّرْجَةُ الرِّزْلِيَّةُ.

نَسْبَةُ مَهَارَةِ الْاسْتِدَالِ

ما الذي يوجَدُ داخِلَ الْأَرْضِ؟  
تحْدِيدُ تَلَاثَ تَلَوِينَاتِ فَاتَّهَةِ الْمُوَرِّدِ  
وَعَنْدَ حَادِثَتِ حَوْبَرِ الْجَاهَةِ  
1. مِنْ حَادِثَاتِ الْعَصْرِ فِي  
الْأَخْدِنِ الْكَلَنَاتِ، وَقَصْعَةِ نَمَدَةِ  
مِنَ الْمَاءِ فِي الْمَلَوِّنَةِ الْأَدِيرَةِ،  
وَقَصْعَةِ قَطْعَنَةِ صَغِيرَةِ مِنَ الْوَرَقِ  
فِي الْأَنْدَهِ.  
2. الْمَلَحُ كُلُّ نَالِوِيَّةِ تَهَارِطُهَا.  
3. اسْتِدَالُ إِلَى زَمِيلِكَ اكْتِدَافِ  
مَا يَدْعُوكَ كُلُّ نَالِوِيَّةِ.  
4. مَا يَوْغُ الْمَلَاحَاتُ الَّتِي  
الْمَدَهَارِيَّاتِ؟

كيف تعرَّفُ عَلَمَاءُ الْأَرْضِ عَلَى تَرْكِيبِ وِبَيَّنِ باطنِ الْأَرْضِ؟

سَاهَمَتِ الْمَوْجَاتُ الرِّزْلِيَّةُ فِي تَعْرِفِ باطنِ الْأَرْضِ، وَذَلِكَ لِأَنَّهُ لَا  
يُمْكِنُ التَّعْرِفُ عَلَيْهِ مَباشِرَةً، إِذَ أَعْمَقُ الْمَنَاجِمُ لَا يَصْلُحُ عَمَقَهُ إِلَى  
أَرْبَعَةِ كِيلُومِترَاتٍ، وَأَعْمَقُ الْحَطَرُ فِي الْأَرْضِ تَمَثَّلُ فِي الْقَسْرَةِ إِلَى 15  
كِيلُومِترًا، وَلَا تَرَوْنَ بَعْدَهُ عَنِ الْوَسَاجِ.

وَيَسْتَدِلُّ الْعَلَمَاءُ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ عَلَى بَعْضِ الْمَعْلُومَاتِ الْمُوْنُوْفَةِ  
عَنْتَ يَقْعُدُ تَحْتَهُ، فَعَلَى سَبِيلِ الْمَتَالِ، الصُّخُورُ الْمَنَهَرَةُ أَوِ الصَّهَارَةُ  
الَّتِي تَدَقَّنُ مِنْ الْبَرَاكِينِ هِي دَلِيلٌ عَلَى درَجَةِ الْحَرَارَةِ الْعَالِيَّةِ فِي باطنِ  
الْأَرْضِ، فِي حِينَ أَنَّ أَغْلَبَ الْمَعْلُومَاتِ عَنْ باطنِ الْأَرْضِ يَسْتَدِلُّ عَلَيْهَا  
كَيْفِيَّةِ اتِّقَالِ الْمَوْجَاتِ الْتَّصَادِيَّةِ مِنْ الرِّلَازِلِ خَلَالِ الْأَرْضِ.

#### الْمَسْأَلَاتُ

كيف تَسْتَقِلُّ الْمَوْجَاتُ الرِّزْلِيَّةُ مَعَ الْأَعْلَانِ الْأَرْضِ؟

1. اجْدِبْ أَحَدَ طَرْفِيِّ مَذَكُورِيِّ (الْوَلِبِ) أَفْقِيًّا عَرَبَرَيَّةً  
الْحَرَمَةِ، وَاطْبُطْ إِلَى زَمِيلِكَ فِي الْمَصْلِحِ جَذْبَ الْطَرْفِ الْأَخْرَى.
2. حَمِّ أَرْبَعَ لَهَاتِنَ مِنَ الْمَوْلِيِّينَ مَعًا، ثُمَّ اتَّلَقُوكُمَا (لَا تَحْدُثْ شَدَّادَكُمَا  
مِنَ الْإِرْزِمِ)، فِي أَيِّ اتِّجَاهٍ تَحْرِكُ الْلَفَّاتِ؟
3. عَندَ تَوقُّفِ حَرَمَةِ الْوَلِبِ، هَذِهِ أَحَدُ طَرْفِيِّ الْوَلِبِ مِنْ جَانِبِ  
لَاخِرِ، مُوكِدًا عَلَى زَمِيلِكَ إِحْكَامَ مَسْكِ الْطَرْفِ الْأَخْرَى، فِي أَيِّ  
اتِّجَاهٍ تَحْرِكُ الْلَفَّاتِ؟

فَكَرِيروُ

سَخْلُ مَلَاحَاتِكَ: مَيْنَتْ تَوْعِي حَرَمَةَ الْمَوْجَاتِ الَّتِي يَحْدُثُهَا الْوَلِبِ.

## الموجات الزلزالية

شكل 86

الموارد الأولى أثبتت (عمر ز)  
جسيمات المنشورة للأرض  
والخلف في اتجاه انتقال  
الموارد

### Seismic Waves

الزلزال هي حركات فجائية وسريعة للقشرة الأرضية، تحدث موجات تصادمية في الأرض، وهذه الموجات تصادمية من الزلزال **ثُمَّةً موادر زلزال**.

تستطيع الموجات الزلزالية أن تمز (هي كل الاتجاهات) من جانب إلى آخر في الأرض، وقد استخدم علماء الأرض أدلة ثُمَّةَ سير موجات وهو جهاز يستخدم في رصد وتسجيل الموجات الزلزالية، ومن خلال هذا الجهاز، استطاع العلماء أن يحصلوا على معلومات قيمة عن باقي ماطق الأرض، حيث نشروا أحزمة السير موجات على ماطق مختلفة من سطح الأرض حتى تُسجل الموجات الزلزالية، وبتحليل ما تسجله من نتائج يمكن الوصول إلى معلومات قيمة.

## أنواع الموجات الزلزالية

### Types of Seismic Waves

تشمل عن الزلزال أنواع عديدة من الموجات الزلزالية، والتنوعان المابيان لدراسة باطن الأرض هما الموجات الطولية P (الأوتلية) والموجات المسعرضة S (الثانوية).

الموجات الطولية تحرك جسيمات الصخور للخلف والأمام، فتحت هذه الجسيمات وتجذب الجرة الذي تمز الموجة خلاه، وعلى عكس ذلك، فإن الموجات المسعرضة تحرك جسيمات الصخور لأعلى ولأسفل.

الموجات الطولية والموجات المسعرضة يختلف بعضها عن بعض عند مرورها خلال الأرض، وعلى سبيل المثال، فإن الموجات المسعرضة لا تستطيع أن تمز خلال السوائل شكل (86 أ و ب).

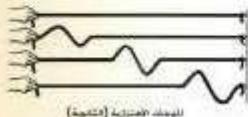
شكل 86 (أ)

الموارد الأولى أثبتت  
اعتراض جسيمات المنشورة في  
النظام عمودي على اتجاه  
التنقل للموارد.

الموارد (أ)



الموارد (أ)



الموارد (ب)

## انحناء الموجات

### Bending of Waves

توقف السرعة التي تمر بها الموجة الرزالية على كثافة الصخور؛ إذ إن الكثافة العالية تعني سرعة العالية وعندما تمر الموجة من صخور ذات كثافة معتدلة إلى صخور أخرى تختلف كثافتها تمامًا، فإن مسار الموجة قد يتحدى بشدة كما في شكل (87).

### الاستدلال بالموجات الرزالية

#### Inferring from Seismic Waves

المعلومات الخامسة بالعنوان الموجات الرزالية أوضحت لعلماء صورة جيدة عن باطن الأرض، واستطاعوا أن يحدّدوا أماكن الحدود الفاصلة بين نطاقاتها، وتكونن النطاقات وخواصها الفيزيائية.



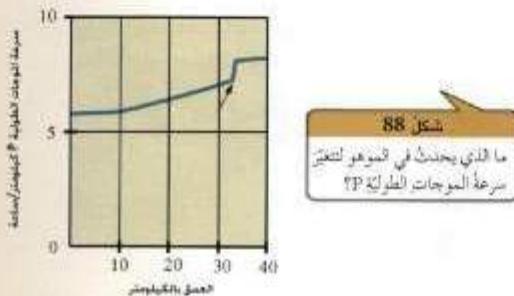
شكل 87

تأثير الكثافة على الموجات الرزالية

## الموهرو The Moho

اكتشف العالم الكرواتي "أندريا موهو ريفيشك" عام 1909 الحد الفاصل بين القشرة والواشاح، فقد وجد أنه عند العمق بين 30 إلى 35 كيلومترًا تحت سطح الأرض تزداد سرعة الموجات الرئالية فجأة، واستدل من هذا على أنه عند هذا العمق تُصبح الصخور أكثر كثافة، ولذلك من المحتمل أن تختلف في تركيبها الكيميائي.

ويوضح الرسم البياني (شكل 88) كيف تغير سرعة الموجات الطولية  $P$  مع زيادة العمق، كما يوضح أن السرعة ترتفع تدريجيًّا حتى عمق 30 كيلومترًا، ثم تحدث زيادة مفاجئة في السرعة تُسمى (الموهرو)، ونسبة إلى العالم "موهو ريفيشك" يُسمى الحد الفاصل بين القشرة والواشاح بالموهرو.



شكل 88

ما الذي يحدث في المoho لتعتبر سرعة الموجات الطولية  $P$ ؟

### السؤال المقترن 2-2

اخضر وفتر

١. ما نوع الموجات الرئالية؟
٢. موجة رأسية تمر بزاوية من طبقة صخرية كلية إلى طبقة صخرية أكثر كثافة  
- ماذا يحدث للموجة؟
٣. تنبأ واستنتج إذا أسلحت مستدوق أحديه مطلقاً يحتوي على شيء، ما، فما نوع الملاحظات غير المباشرة التي يمكن أن تستعملها للتعرف ما يداخل المستدوق؟

## أسئلة مراجعة الفصل 2

### نستذكر من دروسنا

أجب علينا بما في جمل كاملة.

1. ما العلاقات الثلاث الرئيسية للأرض؟
2. ما العلاطف الصحرى؟
3. أين تحدث تيارات العمل في باطن الأرض؟
4. ما الذي يتسبّب بحدوث الموجات الرذالية؟
5. كيف أكثيف الموجو؟
6. ما الأدلة التي استخدمناها للتدليل عن باطن الأرض؟
7. فم تحمل القشرة القازية عن القشرة المحاطة؟
8. أكتب أسماء علاقات الأرض الأربع المختلفة في خواصها الفيزيائية.

خذل ما إذا كانت العبارة صحيحة أو خطأ، اكتب صحيحة إذا كانت صحيحة، وإذا كانت خطأ، فصوّب الكلمة التي تحnya خطأ تكون العبارة صحيحة.

9. حفر العلماء حفرًا داخل الثلث.
10. يظهر الثلث على قمة العلاطف الحركي.
11. تتدفق المواقد في العلاطف الحركي بـتيارات العمل.
12. تـهـ الموحـات الرـذـالـيـة في الأرض من جانب إلى آخر.
13. يعتقد العلماء أن الثلث يتكون من الحـديـد والعـسـور.
14. القشرة القازية هي كثافة من القشرة المحاطة.

### نستذكر من تجربتنا

طبي المفاهيم التي تعلقناها تحت عن كل سؤال متابعي:

1. فسر العلاقة بين درجة الحرارة والضغط في كل طبقة من علاقات الأرض الأربع.
2. استدلل كيف تؤثر تيارات العمل الخامنة بالعلاطف الحركي في العلاطف الصحرى الذي يعلوها.
3. فتـر لـماـذا يـسـطـعـ الـثـلـثـ أنـ يـكـونـ 32%ـ مـنـ كـلـةـ الـأـرـضـ،ـ وـ16%ـ فـقـطـ مـنـ حـجـمـهـ.

### مطابقة المفاهيم

ربط المفاهيم: ارسم خريطة للمفاهيم، ووضح كيف تربط المفاهيم التالية بعضها بعضًا، مع إضافة مصطلح لربط هذه المفاهيم.

الثلث      القشرة القازية      الوشاح  
الموحـات الرـذـالـيـة      تـيـارـاتـ الـحـمـلـ      الـحـدـيـدـ  
الـنـكـلـيـلـ      الـقـشـرـةـ الـمـحـاطـةـ

## تعريفات

- أ**
- أجسام جولجي **Golgi Bodies**: أجسام تشبه الأكياس الغشائية المقاطعة (ص 30)
- أجهزة عصرية **Organ Systems**: مجموعة أعضاء تعمل معاً (ص 33)
- أسوئية **Osmosis**: انتشار جزيئات الماء خلال غشاء ذي تفاصيل اختيارية (ص 40)
- أصناف الفلزات **Metalloids**: لها خواص كلٌ من الفلزات واللافلزات (ص 119)
- أشكال اليابسة **Landforms**: تتمثل المناظر الطبيعية المتعددة المعالم لسطح الأرض (ص 134)
- أعضاء **Organs**: مجموعة من الأنسجة التي تعمل متضارفة لتأدية وظائف معينة (ص 33)
- اكبide **Actinide**: عنصر يقع في الصف الثاني من العناصر الأرضية النادرة في الجدول الدوري (ص 116)
- الإلكترونات **Electrons**: هي جسيمات صغيرة تحمل تجهاز سالبة (ص 81)
- الإلكترونات التكافلية **Valence Electrons**: تشارك في الإلكترونات ذات أخرى أو تتصل من ذرية إلى ذرية أخرى (ص 111)
- الانتشار **Diffusion**: هو حركة جزيئات المادة من منطقة ذات تركيز عالي إلى منطقة ذات تركيز منخفض (ص 38)
- الانتشار سوبلازمي **Cytokinesis**: هو المرحلة الأخيرة من دورة الخلية حيث ي Scatter السوبلازم، وينتشر العضيات على كلٍ من الخلتين الجديدين (ص 53)

## ب

- بروتون **Proton**: هو جسيم موجب الشحنة كثله أكبر بكثير من كثافة الإلكترون (ص 81)
- بحير **Sea**: منطقة ذات الماء المالح أصغر بكثير من المحيط (ص 133)
- بناء صوتي **Photosynthesis**: تقتضي البيانات وبعضاً الكائنات الأخرى الطاقة من النبات للتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى أكسجين وسكريات منها الجلوكوز (ص 45)
- البلاسيدات الخضراء **Chloroplasts**: توجد في الخلايا النباتية فقط دون الحيوانية مجموعة من العضيات البهلوانية الشكل الخضراء اللون (ص 30)

## ت

**تعزز (التنفس اللاهوائي)**: Fermentation: تطلق الطاقة في هذه العملية ولا تتطلب وجود الأكسجين والتحفيز يوفر الطاقة للخلايا من دون استخدام الأكسجين. (ص 48)  
**تركيبة جزيئية للمادة**: Molecular Structure of Matter هو جميع أشكال المادة المكونة من جزيئات دقيقة الحجم في حركة دائمة. (ص 61)  
**تغير فوري**: Physical Change هو التغير الذي يحدث للمادة في الحجم والشكل أو الحالة ولكنه لا يغير من نوع الجزيئات التي تكون منها المادة. (ص 73)  
**تغير كيميائي**: Chemical Change: تغير الجزيئات الموجودة في المادة بطريقة ما، لتكون جزيئات جديدة لها خواص جديدة تختلف عن خواص المادة الأصلية. (ص 74)  
**تنفس**: Respiration هي العملية حيث تقوم الخلايا بربط الجلوكوز مع الأكسجين لكسر الجلوكوز إلى مواد أبسط تركيباً. (ص 47)

## ث

**ثغرة**: Stomata فتحات صغيرة موجودة على الجوانب السفلية للأوراق. (ص 46)

## ج

**جدار الخلية**: Cell Wall: تركيب كثيف ومتين يوفر الحماية والدعم للخلايا النباتية مما يسمح للنبات بأن ينمو رأساً لأعلى. (ص 27)  
**جدول دوري**: Periodic Table: جدول يظهر خواص العناصر في سودج متكرر منتظم (ص 105)  
**جسم مركري**: Centrosome: جسم بروتوبرازمي كثيف في الخلية الحيوانية، ويحل محل مكاناً مميزاً أعلى النواة ويتكون من حبيتين متزامنتين على بعضهما، وله دور في اقسام الخلية الحيوانية (ص 30)

## خ

**خط الاستواء**: Equator: خط تخيلي يحيط بمنتصف الكرة الأرضية، ويعبر مسافات متساوية عن القطبين. (ص 138)  
**خط العرض الدولي**: International Date Line: يلى مباشرة خط الطول 180 دون أن يعبر أي خط ارضي. (ص 139)

**خط الزوال الرئيسي** Prime Meridian: هو خط يمر بحلاں مدينة جريتش في إنجلترا، ويرمز إليه بـ صفر (ص 139)

**خطوط الطول** Longitude: هي خطوط تجتاز قطب إلى قطب آخر. (ص 139)

**خطوط العرض** Latitude: هي خطوط تجتاز ( وهبة ) تغير عن المسافة بينها وبين خط الاستواء (ص 139)

**خلية Cell:** هي الوحدة الوظيفية الأساسية في جميع الكائنات الحية، وكل خلية تؤدي العمليات الوظيفية الحيوية. (ص 21)

**خلط Mixture:** يمكن أن يكون من مادتين أو أكثر ممزوجة معاً من دون ترابط كيميائي. (ص 93)

**خلط غير متجانس Heterogeneous Mixture:** لا يمكن أن كل جزء من أجزاء الخليط غير المتجانس من مكونات مشابهة. (ص 96)

**خلط متجانس Homogeneous Mixture:** تحتوي جميع أجزاء الخليط المتجانس على الكمية نفسها في كل مكوناته. (ص 95)

## د

**دورة Period:** الصيغة الأفقي عبر الجدول الدوري. (ص 109)

**دورة الخلية Cell Cycle:** النسخ المتنظم للنسخ والانقسام الذي تقوم به الخلية. (ص 50)

## ذ

**ذرات Atoms:** هي الوحدات البائية للكون، ولا يمكن تقسيمها إلى ما هو أصغر منها بالطرق المعروفة لفعل المادة. (ص 79)

## ر

**رمز Symbol:** يستخدم للدلالة على أسماء العناصر. (ص 89)

**ريبوسومات Ribosomes:** عبارة عن عضيات الخلية التي تقوم بناء البروتينات داخل الخلية. (ص 27)

## س

**سائل Liquid:** مادة تشعل حجنا ثابت، وليس لها شكل ثابت. (ص 68)

**سيوبلازم Cytoplasm:** هو كل المادة الحية للخلية ما عدا الجزء المعروف بالثوابق. (ص 28)

## ش

**شبكة إنديوبلازمية** Endoplasmic Reticulum: مجموعة من الأغشية الكثيرة الالتصاقات في شكل شبكة من الأنابيب والقنوات تخلل جميع أرجاء السيتوبلازم. (ص 29)

## ص

**صلب** Solid: مادة لها شكل وحجم ثابتان. (ص 68)

## ط

**طور بياني Interphase**: هي الفترة التي تسبق حدوث القسم الخلية. (ص 51)

## ع

**عناصر انتقالية Transition Metals**: العناصر التي تبدأ من المجموعة الثالثة إلى المجموعة الثانية عشرة. (ص 116)

**عنصر Element**: هو أصغر جزء من المادة، وله صفاتها المميزة، ويحتفظ بخواصها. (ص 79)

## غ

**غاز Gas**: هو تلك المادة التي ليس لها شكل ثابت ولا حجم ثابت. (ص 69)

**غاز حامل Nobel Gas**: عنصر لا ينتمي بالعناصر الأخرى. (ص 124)

**غشاء الخلية Cell Membrane**: التركيب الرقيق الذي يحيط بكل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية، وغالباً ما يتكون من البروتينات والدهون. (ص 26)

**غلاف حراري Asthenosphere**: يكون ساخناً وله سائل و يوجد في الوساح (ص 144)

**غلاف صخري Lithosphere**: يكون بارداً وقاسياً ويحوي على الفسحة والجر، العذرى من الوساح (ص 144)

## ف

**فلزات قلوية Alkali Metals**: فلزات تتفاعل بقوه ولا يمكن ان تجدها في الطبيعة غير متعددة (بعفردها). (ص 114)

**فجوات Vacuoles**: هي عبارة عن أكياس صغيرة (أنسجة المقاعات) تقع داخل السيتوبلازم، وهذه المقاعات متعدلة سائل، وهي تقوم بخزين الماء والمواد الغذائية، كما أنها تخزن فضلات الخلية لحين التخلص منها عبر غشاء الخلية. (ص 30)

## ق

**قابلية الطرق Malleability:** هي قدرة الفلز أن يطوق أو يرقى إلى صفات رقيقة يمكن تشكيلها ونائها ونستطيعها دون كسرها. (ص 114)

**قارة Continent:** مساحة ضخمة من اليابسة على الأرض. (ص 132)

**قشرة Crust:** هي الطبقه الخارجيه للأرض. (ص 143)

## ك

**كروماتين (الشبكة الورونية Chromatin):** تحتوي على المادة الوراثية، أو بغير آخر تحتوي على العصبات التي توجه الخلية للقيام بوظائفها الحيوانية. (ص 27)

## ل

**لافلزي Nonmetal:** عنصر ردياً التوصيل للحرارة والكهرباء، على عكس الفلز، وليس له المعان (بريق). (ص 119)

**لانثانيد Lanthanide:** عنصر يقع في الصف الأول من العناصر الأرضية النادرة في الجدول الدوري (ص 116)

**لب Core:** هو مركز الأرض. (ص 143)

**معان أو برين Lustre:** هي خاصية العناصر الضوء من استطاع الفلزات عند صقلها. (ص 113)

**ليوسومات Lysosomes:** حويضلات غشائية صغيرة الحجم توجد في كل من الخلايا النباتية والحيوانية. (ص 30)

## م

**مادة Matter:** هي كل ما له كثافة، ويشغل جزءاً من الوسط. (ص 61)

**مجموعة Group:** عناصر موجودة في العمود الرأسى في الجدول الدوري. (ص 109)

**مركب Compound:** يعنى مادة تتشكل تكوئن نتيجة الترابط الكيميائى بين عناصر أو أكثر. (ص 90)

**موجات زلزالية Seismic Waves:** موجات تصادمية تحدث في الأرض، نتيجة للزلزال. (ص 149)

**ميتوكرونريا Mitochondria:** ثغرف سحريات توليد الطاقة في الخلية. (ص 29)

## ن

**نسخ Replication:** حيث تصنع الخلية نسخة من الحمض النووي (DNA) في نواتها. (ص 51)

**نسخ Tissues:** خلايا متميزة الأنواع، يحصل كل منها في دور وظيفة معينة. (ص 33)

**نصف الكرة Hemisphere:** كل من نصف الكرة الأرضية يحصل بيهما خط الاستواء. (ص 138)

**نظائر Isotopes:** هي ذرات العنصر نفسه التي تختلف في عدد البروتونات. (ص 84)

**نفاذية اختيارية Selectively Permeable:** حاجزية العشاء الخلوي التي تسمح لبعض المواد أن تمر من خلاله، ومواد أخرى لا تمر. (ص 38)

**نقل سلبي Passive Transport:** انتقال المواد خلال غشاء الخلية دون استخدام الطاقة. (ص 41)

**نقل نشط Active Transport:** هو انتقال المواد خلال غشاء الخلية باستخدام الطاقة. (ص 41)

**نواء Nucleus:** تتميز النواة مركز التحكم في الخلية الذي يضبط جميع الأنشطة الحيوية للخلية ويوجهها. (ص 27)

**نواء Nucleus:** منطقة حيث توجد البروتونات من تكثف في حيز صغير في مركز النواة. (ص 81)

**نيوترون Neutron:** نوع من الجسيمات أصغر من الذرة له كتلة البروتون نفسها تقريباً، لكن ليست له شحنة كهربائية. (ص 82)

## هـ

**هالوجين Halogen:** هي أي من العناصر الخمسة التي تقع في المجموعة 17 في الجدول الدوري. (ص 123)

## وـ

**وشاخ Mantle:** هو العلقة الوسطى للأرض. (ص 143)



أودع مكتبة الوزارة تحت رقم (٢٧٩) بتاريخ ٤ / ٨ / ٢٠١١م  
شركة مطباع المسلا - الكويت



تطرح سلسلة العلوم مضموناً تربوياً متواجاً يناسب مع جميع مستويات التعليم لدى الطالب. يوفر كتاب العلوم الكبير من فراس التعليم والعلم العلمي والتجارب المعملية والأنشطة التي تعزز محتوى الكتاب. يضمن هذا الكتاب أيضاً نماذج الإختبارات لتقدير استيعاب الطلاب وتأكد من تحقيقهم للأهداف وأعدادهم للإختبارات الدولية.

تشكل السلسلة من:

- كتاب الطالب
- كتاب المعلم
- كراسة التطبيقات
- كراسة التطبيقات مع الإجابات



# العلوم

