

الجدول الدوري

الفكرة العامة

يقدم الجدول الدوري معلومات عن جميع العناصر المعروفة.

الدرس الأول

مقدمة في الجدول الدوري
الفكرة الرئيسية تُرتب العناصر في الجدول الدوري حسب تزايد أعدادها الذرية.

الدرس الثاني

العناصر الممثلة
الفكرة الرئيسية العناصر الممثلة ضمن مجموعة واحدة لها صفات متشابهة.

الدرس الثالث

العناصر الانتقالية
الفكرة الرئيسية العناصر الانتقالية فلزات لها استعمالات متعددة.

ناطحات السحاب، وأضواء النيون، والجدول الدوري

توجد ناطحات السحاب في الكثير من المدن، ومن المدهش حقاً أن كل شيء في هذه الصورة مصنوع من العناصر الطبيعية. وستتعلم في هذا الفصل المزيد عن العناصر والجدول الذي ينظمها.

دفتر العلوم فكّر في أحد العناصر التي سمعت عنها، واكتب قائمة بالخصائص التي تعرفها عنه والخصائص التي تود أن تعرفها.

اليورانيوم: هو مادة مشعة ولها أخطار

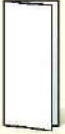
نشاطات تمهيدية

الجدول الدوري اعمل المطوية التالية لتساعدك على تصنيف العناصر في الجدول الدوري إلى فلزات ولافلزات وأشباه فلزات.

المطويات

منظمات الأفعال

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق رأسيًا، مراعيًا أن تكون



الحافة الأمامية أقصر من الحافة الخلفية بمقدار ٢,٥ سم.

الخطوة ٢

اطو الأطراف السفلية



للأوراق ليصبح لديك ثلاث طيات متساوية.

الخطوة ٣

أعد الورقة كما كانت، واقطع الجزء العلوي فقط لتصبح ثلاثة أشرطة، ثم عتوّن كل شريط كما في الشكل الآتي:



تحديد الأفكار الرئيسة من خلال قراءتك للفصل اكتب معلومات حول أنواع العناصر الثلاثة تحت الشريط المناسب، واستخدم هذه المعلومات لتوضّح أنّ لأشباه الفلزات خصائص مشابهة للفلزات واللافلزات.

تجربة

اصنع نموذجًا للجدول الدوري

تكتمل دورة القمر بعد أن يمرّ بأطواره خلال ٢٩,٥ يومًا، يكون خلالها بدرًا ثم هلالًا، ثم يعود مرة أخرى بدرًا. وتوصّف مثل هذه الأحداث التي تمر وفق نمط متوقع ومتكرر بأنها «دورية». ما الأحداث الدورية التي يمكنك التفكير فيها؟

١. ارسم على ورقة بيضاء شبكة مربعة (٤×٤)، بحيث يكون بها ٤ مربعات في كل صف، و٤ مربعات في كل عمود.
٢. سيعطيك معلمك ١٦ قصاصة ورقية بأشكال وألوان مختلفة، حدّد الصفات التي يمكنك من خلالها التفريق بين ورقة وأخرى.
٣. ضع قصاصة في كل مربع على أن يحوي كلّ عمود أوراقًا ذات صفات متشابهة.
٤. رتّب القصاصات في الأعمدة بحيث توضّح تدرّج الصفات.
٥. التفكير الناقد صف في دفتر العلوم، كيف تتغير الخصائص في الصفوف والأعمدة.



أتهياً للقراءة

الربط

١ **أتعلم** اربط ما تقرؤه مع ما تعرفه مسبقاً. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أو على ما قرأته سابقاً (فيكون الربط بين النص والنص)، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

واسأل في أثناء قراءتك، أسئلة تساعدك على الربط، مثل: هل يذكرك الموضوع بتجربة شخصية؟ هل قرأت عن الموضوع من قبل؟ هل تذكرت شخصاً أو مكاناً ما في جزء آخر من العالم؟

٢ **أترقب** اقرأ النص أدناه، ثم اربطه مع معرفتك الشخصية وخبراتك.

النص والشخص:

ما الفلزات التي تستعملها يومياً؟

النص والنص:

ماذا قرأت عن درجة الانصهار سابقاً؟

النص والعالم:

هل سمعت عن الزئبق في الأخبار، أو رأيت مقياس حرارة زئبقي؟

إذا تمغنت في الجدول الدوري ستجده ملوناً بألوان مختلفة تمثل العناصر الفلزية وغير الفلزية وأشياء الفلزات. وستلاحظ أنّ جميع الفلزات صلبة ما عدا الزئبق، ودرجة انصهار معظمها عالية. والفلز عنصر لامع، أي لديه قدرة على عكس الضوء، وموصل جيد للكهرباء والحرارة، وقابل للطرق والسحب، يُضغَط على هيئة صفائح رقيقة، أو يُسحب في صورة أسلاك. صفحة ١١٨.

٣ **أطبق**

اختر - في أثناء قراءتك هذا الفصل - خمس كلمات أو عبارات يمكنك ربطها مع أشياء تعرفها.

إرشاد

اربط قراءتك مع أحداث بارزة،
أو أماكن، أو أشخاص في حياتك،
وكلما كان الربط أكثر دقة كان
تذكرك لها أفضل.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فيبين السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

بعد القراءة م أوع	العبارة	قبل القراءة م أوع
	١. اكتشف العلماء كل العناصر التي كان يحتمل وجودها.	
	٢. ترتب العناصر في الجدول الدوري وفقاً لأعدادها الذرية وأعدادها الكتلية.	
	٣. لعناصر المجموعة الواحدة خصائص متشابهة.	
	٤. تقع الفلزات في الجهة اليمنى من الجدول الدوري.	
	٥. عندما يُكتشف عنصر جديد يتم تسميته وفق نظام التسمية الذي وضعه الاتحاد العالمي للكيمياء البحتة والتطبيقية "الأيوباك" IUPAC.	
	٦. الفلزات فقط توصل الكهرباء.	
	٧. نادراً ما تتحد الغازات النبيلة مع غيرها من العناصر.	
	٨. تتكوّن العناصر الانتقالية من فلزات ولأفلزات وأشباه فلزات.	
	٩. يمكن تصنيع بعض العناصر في المختبر.	



مقدمة في الجدول الدوري

تطور الجدول الدوري

عرّف الناس في الحضارات القديمة بعض المواد التي تُسمّى عناصر، فصنعوا النّقطع النقدية والمجوهرات من الذهب والفضة، كما صنعوا الأدوات والأسلحة من النحاس والقصدير والحديد. وبدأ الكيميائيون في القرن التاسع عشر البحث عن عناصر جديدة، حتى تمكنوا عام ١٨٣٠ م من فصل وتسمية ٥٥ عنصرًا، وما زال البحث عن عناصر جديدة مستمرًا حتى يومنا هذا.

جدول مندليف للعناصر نشر العالم الروسي ديمتري مندليف عام ١٨٦٩ م النسخة الأولى من جدولته الدوري، انظر الشكل ١. وقد رتب العناصر حسب تزايد أعدادها الكتلية. وقد لاحظ مندليف النمطية في الترتيب؛ حيث يكون للعناصر التي في مجموعة واحدة خصائص متشابهة. إلا أنه في ذلك الوقت لم تكن جميع العناصر معروفة، فكان عليه أن يترك ثلاثة فراغات في جدولته لعناصر كانت مجهولة؛ فقد توقع خصائص هذه العناصر المجهولة. وقد شجعت توقعاته الكيميائيين على البحث عن هذه العناصر، فاكشفت العناصر الثلاثة خلال ١٥ سنة، وهي الجاليوم والسكانديوم والجرمانيوم.

فمى هذا الدرس

الأهداف

- تصف تاريخ الجدول الدوري.
- تفسر المقصود بمفتاح العنصر.
- توضح كيفية تنظيم الجدول الدوري.

الأهمية

يُسهّل عليك الجدول الدوري الحصول على معلومات حول كل عنصر.

مراجعة المفردات

العنصر مادة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط.

المفردات الجديدة

- الدورة
- المجموعة
- العناصر المثلثة
- العناصر الانتقالية
- الفلز
- اللافلزات
- أشباه الفلزات



الشكل ١ الجدول الدوري الذي نشره مندليف عام ١٨٦٩ م. وقد صدر هذا الطابع الذي يحمل صورة الجدول الدوري وصورة مندليف عام ١٩٦٩ م، بوصفه تذكارة للحدث. لاحظ وجود علامات استفهام مكان العناصر المجهولة التي لم تكن مكتشفة.

تجربة

تصميم جدول دوري

الخطوات

1. اجمع أقلام الجبر والرصاص من طلاب الصف.
2. حدد الصفات المعتمدة لترتيب الأرقام في الجدول الدوري.
- قد تختار صفات، منها اللون والكتلة والطول، ثم تنشئ جدولك.

التحليل

1. اشرح أوجه التشابه بين جدولك الدوري للأرقام والجدول الدوري للعناصر.
2. لو أحضر زملاؤك أقلامًا مختلفة في اليوم التالي فكيف ترتبها في جدولك الدوري؟



الشكل ٢ الجدول الدوري مقسم إلى قطاعات، وكما ترى، توضع الأكتينيدات واللاتانيدات أسفل الجدول حتى لا يصبح الجدول عريضًا جدًا، ولها صفات متشابهة.

حدّد العناصر الانتقالية والعناصر الانتقالية الداخلية.

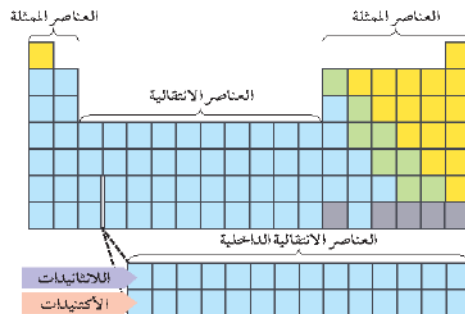
المجموعات من ٣ إلى ١٢.

إسهامات موزلي رغم أن معظم العناصر المكتشفة رُتبت بشكل صحيح في جدول مندليف إلا أن بعضها كان يبدو خارج مكانه الصحيح. وفي مطلع القرن العشرين أدرك الفيزيائي الإنجليزي هنري موزلي قبل أن يتم ٢٧ عامًا من عمره، أنه يمكن تحسين وتطوير جدول مندليف إذا رُتبت العناصر حسب أعدادها الذرية، وليس حسب كتلتها الذرية، وعندما عدّل موزلي الجدول الدوري تبعًا للترتيب في عدد البروتونات في النواة تبين له أن هناك الكثير من العناصر التي لم تكشف بعد.

الجدول الدوري الحديث

تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب تزايد أعدادها الذرية. وقد وضعت العناصر في سبع دورات مرقمة (١-٧). و**الفترة** Period صفّ أفقي في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتغير خصائصها بشكل تدريجي يمكن توقعه. كما يتكوّن الجدول الدوري من ١٨ عمودًا، وكل عمود يتكوّن من مجموعة أو عائلة من العناصر. وعناصر **المجموعة** Group الواحدة تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

مناطق الجدول الدوري يمكن تقسيم الجدول الدوري إلى قطاعات كما هو مبين في الشكل ٢، وتشمل المنطقة الأولى المجموعتين ١ و ٢، والمجموعات ١٣-١٨، وتسمى هذه المنطقة المكونة من عناصر المجموعات الثماني **العناصر الممثلة** Representative elements، وفيها فلزات، ولافلزات، وأشبه فلزات. أما العناصر في المجموعات ٣-١٢ فتسمى **العناصر الانتقالية** Transition elements، وجميعها فلزات. وهناك عناصر انتقالية داخلية موجودة أسفل الجدول الدوري، ومنها مجموعتا الأكتينيدات واللاتانيدات؛ لأنّ إحداهما تتبع عنصر اللانثانوم وعدده الذري ٥٧، والأخرى تتبع عنصر الأكتينيوم الذي عدده الذري ٨٩.



الجدول الدوري للعناصر

فلز
شبه فلز
لا فلز

بدل لون صندوق كل عنصر على ما إذا كان فلزًا أو شبه فلزًا أو لا فلزًا.

			13		14		15		16		17		18
			Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Neon 10 Ne 20.180					
			Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Argon 18 Ar 39.948					
10	11	12											
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Krypton 36 Kr 83.798					
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Xenon 54 Xe 131.298					
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Radon 86 Rn (222)					
Darmstadtium 110 Ds (269)	Roentgenium 111 Rg (272)	Copernicium 112 Cn (277)	Ununtrium * 113 Uut (Unknown)	Flerovium 114 Fl (289)	Ununpentium * 115 Uup (Unknown)	Livermorium 116 Lv (298)	Ununseptium * 117 Uus (Unknown)	Ununoctium * 118 Uuo (Unknown)					

* أسماء ورموز العناصر 113، 117، 118 مؤقتة، وسيتم اختيار رموز وأسماء نهائية لها فيما بعد من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC).

Europlum 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)

العناصر في كل عمود تسمى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.

غاز

سائل

صلب

مُصنَّع

1	Hydrogen 1 H 1.008									
2	Lithium 3 Li 6.941	Beryllium 4 Be 9.012								
3	Sodium 11 Na 22.990	Magnesium 12 Mg 24.305								
4	Potassium 19 K 39.098	Calcium 20 Ca 40.078	Scandium 21 Sc 44.956	Titanium 22 Ti 47.867	Vanadium 23 V 50.942	Chromium 24 Cr 51.996	Manganese 25 Mn 54.938	Iron 26 Fe 55.845	Cobalt 27 Co 58.933	
5	Rubidium 37 Rb 85.468	Strontium 38 Sr 87.62	Yttrium 39 Y 88.906	Zirconium 40 Zr 91.224	Niobium 41 Nb 92.906	Molybdenum 42 Mo 95.94	Technetium 43 Tc (98)	Ruthenium 44 Ru 101.07	Rhodium 45 Rh 102.906	
6	Cesium 55 Cs 132.905	Barium 56 Ba 137.327	Lanthanum 57 La 138.906	Hafnium 72 Hf 178.49	Tantalum 73 Ta 180.948	Tungsten 74 W 183.84	Rhenium 75 Re 186.207	Osmium 76 Os 190.23	Iridium 77 Ir 192.217	
7	Francium 87 Fr (223)	Radium 88 Ra (226)	Actinium 89 Ac (227)	Rutherfordium 104 Rf (261)	Dubnium 105 Db (262)	Seaborgium 106 Sg (266)	Bohrium 107 Bh (264)	Hassium 108 Hs (277)	Mtnerium 109 Mt (268)	

العنصر
العنصر
Hydrogen
1
H
1.008
حالة المادة

الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة، بينما يدل الرمز الرابع على العنصر المصنَّع.

صفوف العناصر الأفقية تسمى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكلي للنظير الأطول عمراً للعنصر.

يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيراً للمساحة.

عناصر اللانثيدات
عناصر الاكتينيدات

Cerium 58 Ce 140.116	Praseodymium 59 Pr 140.908	Neodymium 60 Nd 144.24	Promethium 61 Pm (145)	Samarium 62 Sm 150.36
Thorium 90 Th 232.038	Protactinium 91 Pa 231.036	Uranium 92 U 238.029	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244)



البورون: شبه فلز، له لمعان بسيط، موصل للكهرباء عند درجات الحرارة العالية كالفلزات، ويشبه اللافلزات في أنه هش، وغير موصل للكهرباء عند درجات الحرارة المنخفضة.

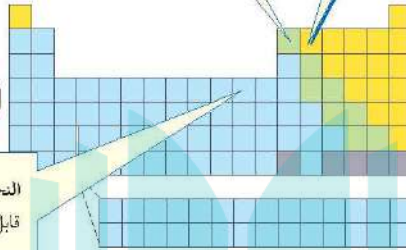
الكربون: لأفلز، وهو في الجرافيت لين، هش، غير قابل للمطرق والسحب.



الشكل ٣ هذه العناصر أمثلة على الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات



النحاس: فلز، لامع، قابل للمطرق والسحب، وموصل جيد للحرارة والكهرباء.



العلاقات بين العناصر

أحد الركائز القارئة العملية على منصة دروس

تجربة عملية



الفلزات إذا تمخنت في الجدول الدوري ستجده ملوئًا بألوان مختلفة تمثل العناصر الفلزية وغير الفلزية وأشباه الفلزات. انظر الشكل ٣ تلاحظ أن جميع الفلزات صلبة ما عدا الزئبق، ودرجة انصهار معظمها عالية. والفلز Metal عنصر لامع، أي لديه قدرة على عكس الضوء، وموصل جيد للكهرباء والحرارة، وقابل للمطرق والسحب، فيضغط على هيئة صفائح رقيقة، أو يسحب في صورة أسلاك. اذكر عددًا من الأشياء المصنوعة من الفلزات؟

اللافلزات وأشباه الفلزات تكون اللافلزات Nonmetals عادة غازية أو صلبة هشة عند درجة حرارة الغرفة، وريدية التوصيل للحرارة والكهرباء، وتشمل ١٧ عنصرًا فقط، وتتضمن عناصر أساسية في حياتنا، منها الكربون والكبريت والنتروجين والأكسجين والفسفور واليود. أما العناصر التي تقع في وسط الجدول الدوري بين الفلزات واللافلزات فتسمى **أشياء الفلزات Metalloid** وهي العناصر التي تشترك في بعض صفاتها مع الفلزات وفي بعض صفاتها مع اللافلزات.

ما عدد العناصر التي تعد لافلزات؟

١٧ عنصر.

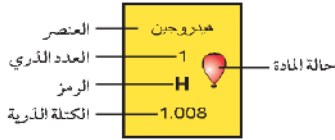
العلوم

تغير المواقع الإلكترونية

العناصر

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرف كيفية تطور الجدول الدوري.

نشاط: اختر عنصرًا واكتب كيف تم اكتشافه؟ ومتى؟ ومن اكتشافه؟



مفتاح العنصر يُمثّل كلّ عنصر في الجدول الدوري بصندوق يُسَمَّى مفتاح العنصر، كما هو موضّح في الشكل ٤ لعنصر الهيدروجين. وهذا المفتاح يبيّن اسم العنصر وعده الذري ورمزه وكتلته الذرية، وحالة العنصر (صلب أو سائل أو غازي) عند درجة حرارة الغرفة. ونلاحظ في الجدول

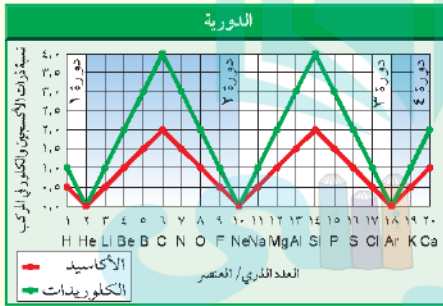
الشكل ٤ كما نلاحظ من مفتاح العنصر، يمكنك الحصول على الكثير من المعلومات من خلال الجدول الدوري.

تحدّد العنصرين السائليين عند درجة حرارة الغرفة.

الدوري أنّ جميع الغازات - ما عدا الهيدروجين - تقع يمين الجدول، ويشار إليها باللون للذلاثة على حالتها الغازية. ومعظم العناصر الأخرى صلبة، ويشار إليها بمكعب للذلاثة على حالتها الصلبة عند درجة حرارة الغرفة. أمّا العناصر السائلة التي في الجدول الدوري فهما عنصران فقط، وتُرمز القطرة إلى وجود العنصر في الحالة السائلة. وأما العناصر التي لا توجد على الأرض بشكل طبيعي، أي العناصر المصنعة، فيشار لها بدوائر كبيرة وبداخلها دوائر صغيرة.

البروم والزينك.

تطبيق العلوم



ما الذي تعتيه دورية الصفات في الجدول الدوري؟

تتحد العناصر عادة بالأكسجين لتكوين الأكاسيد، كما تتحد بالكلور لتكوين الكلوريدات، فمثلاً عند اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين يتكوّن الماء H_2O ، أمّا عند اتحاد ذرة صوديوم مع ذرة كلور فيتكوّن كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام $NaCl$. إنّ موقع العنصر في الجدول الدوري يدلّ على كيفية اتحاده مع عناصر أخرى.

تحديد المشكلة

يوضح الرسم البياني عدد ذرات الأكسجين (باللون الأحمر) وعدد ذرات الكلور (باللون الأخضر) التي تتحد مع أول ٢٠ عنصراً من الجدول الدوري. ما النمط الذي تلاحظه؟

تزداد كلاً من عدد ذرات الأكسجين والكلور التي تتحد مع أول ٢٠ عنصراً من الجدول الدوري عند بداية كل دورة ثم تنقص مرة أخرى حتى تصل النسبة إلى صفر نهاية الدورة.

تطبيق العلوم

حل المشكلة

١. حدّد جميع عناصر المجموعة الأولى التي في الرسم البياني، وكذلك عناصر المجموعات ١٤ و ١٨. ماذا تلاحظ على مواقعها بالرسم البياني؟

تقع عناصر المجموعة الأولى على نفس المستوى من الرسم البياني وكذلك عناصر المجموعتين ١٤ و ١٨.

٢. توضّح هذه العلاقة إحدى خصائص المجموعة. تتبع عناصر الجدول الدوري على الرسم البياني بالترتيب، واستخدم كلمة دورية في كتابة عبارة تصف فيها ما يحدث لعنصر وخصائصه.

تتكرر صفات العناصر بشكل دوري وتبدأ دورة جديدة في كل مرة وتكرر لعناصر صفاتها وهذا هو معنى الدورية.



رموز العناصر تكتب رموز العناصر بحرف أو حرفين، وتكون غالباً مبنية أو مُشتقة من اسم العنصر. فالحرف V مثلاً اختصار لاسم العنصر باللغة الإنجليزية Vanadium، والحرفان Sc اختصار للعنصر Scandium، وأحياناً نجد أنّ الأحرف لا تتطابق مع اسم العنصر؛ فمثلاً يرمز للفضة Silver بالرمز Ag، وكذلك يرمز للصوديوم Sodium بالرمز Na، فمن أين اشتقت هذه الرموز؟ قد يشتق الرمز من الاسم اللاتيني أو الإغريقي للعنصر، أو من أسماء العلماء أو بلدانهم كالفرانسيم Fr والبولونيوم Po. أما الآن فتعطى العناصر المصنعة أسماء مؤقتة، ورموزاً بثلاثة أحرف مرتبطة مع العدد الذري للعنصر. وقد تبنى الاتحاد العالمي للكيمياء البحتة والتطبيقية "IUPAC" هذا النظام عام ١٩٧٨ م. وعند اكتشاف عنصر ما يحقّ للمكتشفين اختيار اسم دائم له. والجدول ١ يوضّح أصل تسمية بعض العناصر.

الجدول ١ الرموز الكيميائية وأصل تسميتها		
العنصر	الرمز	أصل التسمية
مندليفيوم	Md	من اسم العالم مندليف.
الرساين	Pb	الاسم اللاتيني Plumbum.
ثوريوم	Th	اسم نينى عند الإغريق.
بولونيوم	Po	على اسم البلد بولندا حيث وُلدت ماري كوري.
هيدروجين	H	كلمة إغريقية Water former تعني "مكوّن الماء".
الزئبق	Hg	كلمة Haydrargyrum إغريقية تعني "السائل الفضي".
الذهب	Au	كلمة لاتينية تعني "بُرُوق" Aurum "الضوء".
Uuu	Uunonium	حسب تسمية نظام الأيوباك

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

١. قوّم كيف تتغيّر الصفات الفيزيائية لعناصر الدورة الرابعة عند تزايد العدد الذري؟
- عند تزايد العدد الذري تقلّ الخاصية الفلزّية فالعناصر من المجموعة الأولى حتى الـ ١٣ هي فلزات والعناصر المجموعتين الـ ١٤ و ١٥ أشباه فلزات أما عناصر المجموعتين الـ ١٦ و ١٧ سوائل وعناصر المجموعة الـ ١٨ هي غازات.
- عناصر المجموعات من ١ حتى ١٦ هي مواد صلبة أما المجموعة ١٧ فهي سوائل والمجموعة ١٨ غازات.

الخلاصة

تطور الجدول الدوري

- نشر ديمتري مندليف أول نسخة من الجدول الدوري عام ١٨٦٩ م.
 - ترك مندليف ثلاثة فراغات لعناصر لم تكن مكتشفة بعد.
 - رتب موزلي الجدول الدوري لمندليف بناءً على العدد الذري وليس الكتلة الذرية.
- #### الجدول الدوري الحديث
- الجدول الدوري مقسم إلى قطاعات.
 - الدورة صف من العناصر التي تتغير خصائصها تدريجياً بشكل يمكن توقعه.
 - المجموعتان (١ و ٢) والمجموعات (١٣-١٨) تُسمّى عناصر ممثلة.
 - المجموعات (٣-١٢) تُسمّى عناصر انتقالية.

٢. صف مواقع الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات في الجدول الدوري.

تقع الفلزات على يسار الجدول الدوري وتقع اللافلزات على يمين الجدول الدوري وتقع أشباه الفلزات بين الفلزات واللافلزات.

٣. صنف العناصر التالية إلى: فلز ولا فلز وشبه فلز:
Fe ، Li ، B ، Cl ، Si ، Na ، Ni

العناصر (Fe ، Li ، Na ، Ni) فلزات أما العنصر Cl

فهو لا فلز أما العنصرين B ، Si أشباه فلزات.

٤. اكتب قائمة بما يحويه صندوق مفتاح العنصر.

اسم العنصر - عدده الذري - كتلته الذرية -

رمز العنصر - حالته الفيزيائية في درجة

حرارة الغرفة - إذا كان يتواجد طبيعياً أم لا.

٥. التفكير الناقد ما الاختلاف الذي يطرأ على الجدول الدوري إذا رتب عناصره حسب الكتلة الذرية؟

قد تبدل بعض العناصر أماكنها وقد لا تظهر

العناصر ذات الصفات المتشابهة في

المجموعة نفسها.

الكتلة الذرية لليود = $126,904$

الكتلة الذرية للمغنسيوم =

$24,305$

الفرق بين الكتلة الذرية = $126,9$

$102,6 = 24,3 -$

تطبيق الرياضيات

٦. حل معادلة بخطوة واحدة ما الفرق بين الكتلة الذرية لليود والمغنسيوم؟

العناصر الممثلة

رابط الدرس الرقمي



www.icn.edu.sa

في هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف خصائص العناصر الممثلة.
- تحدد استخدامات العناصر الممثلة.
- تصنف العناصر إلى مجموعات، بناءً على تشابه خصائصها.

الأهمية

- للعناصر الممثلة دور أساس في جسمك والبيئة المحيطة والأشياء التي تتعامل معها يوميًا.

مراجعة المفردات

العدد الذري وعدد البروتونات في نواة العنصر.

المفردات الجديدة

- الفلزات القلوية
- الفلزات القلوية الأرضية
- أشباه الموصلات
- الهالوجينات
- الغازات النبيلة

الشكل ٥ مواد تحتوي على عناصر قلوية.



المجموعتان ٢، ١

توجد عناصر المجموعتين ١، ٢ في الطبيعة دائمًا متحدة مع عناصر أخرى، وتعرف بالفلزات النشطة؛ بسبب ميلها إلى الاتحاد بعناصر أخرى لتكوين مواد جديدة، وجميع عناصرها فلزات ما عدا الهيدروجين، الذي يقع في المجموعة الأولى.

الفلزات القلوية تُسمى عناصر المجموعة الأولى **الفلزات القلوية Alkali metals** وهي لامعة وصلبة، ولها كثافة منخفضة ودرجة انصهار منخفضة أيضًا. وكلما انتقلنا من أعلى إلى أسفل في الجدول الدوري يزداد نشاط هذه العناصر، ويميلها إلى الاتحاد مع عناصر أخرى. ويوضح الشكل ٥ موقع هذه العناصر في الجدول الدوري، وبعض المواد التي توجد فيها.

تتوافر الفلزات القلوية في كثير من المواد التي نحتاج إليها، فعلى سبيل المثال يوجد الليثيوم في بطاريات الليثيوم المستعملة في الكاميرات. ويوجد فلز الصوديوم في مركب كلوريد الصوديوم المعروف بمالح الطعام. والصوديوم والبوتاسيوم ضروريان لأجسامنا، وهما موجودان بكميات قليلة في البطاطا والموز.



المجموعة ١	المجموعة ٢	المجموعة ٣	المجموعة ٤	المجموعة ٥	المجموعة ٦	المجموعة ٧	المجموعة ٨	المجموعة ٩	المجموعة ١٠	المجموعة ١١	المجموعة ١٢	المجموعة ١٣	المجموعة ١٤	المجموعة ١٥	المجموعة ١٦	المجموعة ١٧	المجموعة ١٨	
Lithium 3 Li																		
Sodium 11 Na																		
Potassium 19 K																		
Rubidium 37 Rb																		
Cesium 55 Cs																		
Francium 87 Fr																		

المجموعة ١٥
مجموعة النيتروجين

Nitrogen 7 N
Phosphorus 15 P
Arsenic 33 As
Antimony 51 Sb
Bismuth 83 Bi



الشكل ٨ تستخدم الأمريا في صناعة النايلون، ذلك الغير الخفيف والقوي، الصادر على أن يحل محل الحرير في أي استعمال، حتى في المظلات.

المجموعة ١٥ - مجموعة النيتروجين نجد في أعلى المجموعة الخامسة عشر عنصرين لافلزيين هما النيتروجين والفسفور، وهما ضروريان للمخلوقات الحية، ويدخلان في تركيب السماد الحيوية التي تعمل على تخزين المعلومات الجينية والطاقة في الجسم. كما يدخلان في الكثير من الصناعات. ورغم أن أكثر من ٨٠٪ من الهواء الذي نتنفسه نيتروجين إلا أننا لا نستطيع أخذ حاجة الجسم من النيتروجين عند استنشاقه؛ إذ يجب أولاً أن تحوّل البكتيريا غاز النيتروجين إلى مواد يسهل على جذور النباتات امتصاصها، ثم يأخذ الجسم حاجته من النيتروجين بتناوله للنبات.

هل يستطيع جسمك الحصول على النيتروجين عند تنفس الهواء الجوي؟ وضع ذلك.



لا، ولكن يمكن الحصول على النيتروجين من خلال تناول النباتات في الطعام حيث تعمل البكتيريا في التربة على تحويل النيتروجين إلى مواد يمكن للنبات امتصاصها

يحتوي غاز الأمونيا على النيتروجين والهيدروجين، ويستخدم منظفًا ومطهرًا للجراثيم عند إذابته في الماء. وتضاف الأمونيا السائلة إلى التربة بوصفها سمادًا، ويمكن تحويلها إلى سماد صلب. وتستخدم الأمونيا أيضًا في تجميد الطعام وتجفيفه كما في الثلجات (الفريزر)، وفي صناعة النايلون المستخدم في المظلات، كما في الشكل ٨.

هناك نوعان من الفوسفور، هما الأحمر والأبيض، إلا أن الفوسفور الأبيض أكثر نشاطًا؛ لذلك يجب ألا يتعرض للأكسجين؛ حتى لا يتفجر. ولذلك تصنع رؤوس أعواد الثقاب من الفوسفور الأحمر الأقل نشاطًا؛ فهو يشتعل بفعل الحرارة الناتجة عن احتكاك عود الثقاب. ومركبات الفوسفور مكون أساسي في صحة الأسنان والعظام. وتحتاج النباتات كذلك إلى الفوسفور، لذلك نجد الفوسفور من المكونات الأساسية للأسمدة انظر الشكل ٩.



المزارعون

يفحص المزارعون كل عام التربة ليحددوا مستوى المواد المغذية فيها، تلك المواد التي تحتاج إليها النباتات حتى تنمو، وتساعدهم نتيجة الفحص على تحديد الكمية المناسبة التي تضاف إلى التربة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم؛ لزيادة احتمال الحصول على محاصيل جيدة.



الشكل ٩ يعد الفوسفور ضروريًا للنبات؛ لذا يستعمل في صناعة الأسمدة.

المجموعة ١٦
عائلة الأكسجين

Oxygen 8 O
Sulfur 16 S
Selenium 34 Se
Tellurium 52 Te
Polonium 84 Po

الربط مع

علم الأحياء



تراكم السموم

من المعروف أنّ الزرنيخ يعطل وظائف المخلوق الحي الحيوية؛ وذلك بتعطيل عمليات الأيض. ولأنّ الزرنيخ يتراكم في الشعر فإن الطب الجناحي يتمكن من اكتشاف حالات التسمم بالزرنيخ عن طريق فحص عينات من الشعر. فعندما فُحصت عينة من شعر نابليون (القائد الفرنسي) مثلاً أكد الطب الجناحي تسممه بالزرنيخ. ابحث في الكتب المرجعية عن شخصية نابليون، وعن سبب قيام أحدهم بتسميمه بالزرنيخ.

المجموعة ١٦ - عائلة الأكسجين إذا نظرنا في عناصر المجموعة ١٦ فسنجد أنّ أول عنصرين فيها هما الأكسجين والكبريت، وهما أساسيان في الحياة. بينما العناصر الأثقل في المجموعة هما التيلوريوم والبولونيوم، وهما أشباه فلزات.

يكون الأكسجين الذي نتنفسه حوالي ٢٠٪ من الغلاف الجوي. ويحتاج الجسم إلى الأكسجين لإنتاج الطاقة من الغذاء الذي نتناوله، كما يدخل الأكسجين في تركيب الصخور والمعادن، وهو ضروري للاشتعال. وتكمن أهمية استخدام الرغوة في إطفاء الحرائق أنها تعزل الأكسجين عن المواد المشتعلة، كما تلاحظ في الشكل ١٠. والأوزون هو الشكل الأقل شيوعاً للأكسجين، حيث يتكوّن في طبقات الجو العليا بتأثير الكهرباء في أثناء حدوث العواصف الرعدية. والأوزون ضروري لحماية المخلوقات الحية من الإشعاعات الشمسية الضارة.

أما الكبريت فهو لافلز صلب، أصفر اللون، يستخدم بكميات كبيرة في صناعة حمض الكبريتيك، الحمض الأكثر استخداماً في العالم، والذي يتكوّن من اتحاد الكبريت والأكسجين والهيدروجين؛ حيث يستخدم حمض الكبريتيك في الكثير من الصناعات، ومنها صناعات الطلاء والأسمدة والمنظفات والأنسجة الصناعية والمطاط.

أما السيلينيوم فهو موصل للكهرباء عند تعرضه للضوء، ولذلك يستخدم في الخلايا الشمسية وعدادات الضوء. ونظراً إلى شدة حساسيته للضوء يستخدم في آلات التصوير الضوئي.



الشكل ١٠ تشكّل الرغوة طبقة عازلة للأكسجين فتحاصر النيران.



المجموعة ١٧
مجموعة الهالوجينات

Fluorine 9 F
Chlorine 17 Cl
Bromine 35 Br
Iodine 53 I
Astatine 85 At

الشكل ١١ الهالوجينات مجموعة من العناصر لها استخدامات متعددة؛ فالكلور يضاف إلى مياه المسابح للتعقيم وقتل البكتيريا.

تحتاج أجهزة جسمك إلى اليود

المجموعة ١٧ - مجموعة الهالوجينات جميع عناصر هذه المجموعة لافلزات ما عدا الأستاتين؛ فهو شبه فلز مشع، وقد سميت هذه المجموعة **بالحالوجينات Halogens** وتعني "مكونات الأملاح"، فنجد مثلاً أن ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم مادة تتكوّن من الصوديوم والكلور. وتتكوّن جميع عناصر هذه المجموعة أملاحاً مشابهة عند اتحادها مع الصوديوم أو مع أيّ عنصر من عناصر الفلزات القلوية.

أكثر عناصر المجموعة نشاطاً هو الفلور ثم الكلور فالبروم، ثم اليود الذي يعد أقلها نشاطاً. ويوضح الشكل ١١ بعض استخدامات الهالوجينات.

✓ **ماذا قرأت؟** ماذا ينتج عن اتحاد الهالوجينات مع الفلزات القلوية؟

تكون أملاحاً مشابهة.

المجموعة ١٨ - الغازات النبيلة تُسمّى عناصر المجموعة ١٨ **الغازات النبيلة Noble gases**؛ لأنها توجد في الطبيعة منفردة، ونادراً ما تتحد مع عناصر أخرى بسبب نشاطها القليل جداً.

فالهيليوم عنصر أقل كثافة من الهواء، ولا يشتعل، ولذلك يستخدم في ملء البالونات والمناطيد، ومنها المناطيد التي تحمل كاميرات لتصوير الأحداث الرياضية، أو التي تحمل أجهزة خاصة لقياس عناصر انطقس، كما في الشكل ١٢. ورغم أن الهيدروجين أخف من الهيليوم إلا أن الهيليوم يستخدم أكثر؛ لأنه لا يشتعل، مما يعني أنه آمن.

المجموعة ١٨
الغازات النبيلة

Helium 2 He
Neon 10 Ne
Argon 18 Ar
Krypton 36 Kr
Xenon 54 Xe
Radon 86 Rn



استخدامات الغازات النبيلة يستخدم غاز النيون وباقي الغازات النبيلة في اللوحات الإعلانية كما في الشكل ١٢. فعندما يمر التيار الكهربائي في الأنابيب التي تحتوي على هذه الغازات تتوهج الأنابيب بألوان مختلفة حسب نوع الغاز، فيتوهج الهيليوم بلون أصفر، والنيون بلون برتقالي مائل إلى الأحمر، بينما يتوهج الأرجون باللون الأزرق البنفسجي.

الأرجون هو الغاز النبيل الأكثر توافراً في الطبيعة، وقد اكتشف عام ١٨٩٤ م، ويستخدم الكريبتون مع النيتروجين في مصابيح الإنارة العادية؛ لأن هذه الغازات تحفظ الفتيل (سلك التنجستون) من الاحتراق، وإذا استخدم مزيج من الكريبتون والأرجون والزينون في هذه المصابيح فإنها تدوم فترة أطول. وتستخدم مصابيح الكريبتون في إنارة أرضية مدارج المطارات.

ونجد في نهاية المجموعة الرادون، وهو غاز مشع ينتج بشكل طبيعي عند تحلل اليورانيوم في التربة والصخور. وهذا الغاز مضر جداً؛ لأنه يستمر في إطلاق الإشعاعات، وقد يسبب سرطان الرئة إذا استمرّ الناس في تنفس الهواء الذي يحوي هذا الغاز.

ماذا قرأت؟ لماذا تستخدم الغازات النبيلة في الإضاءة؟

لأنها تتوهج بألوان براقية وغير نشطة كيميائياً.

الشكل ١٢ للغازات النبيلة تطبيقات كثيرة. استخدم العلماء بالونات الهيليوم في قياس عناصر الطقس، وفي اللوحات الإعلانية.

مراجعة ٢ الدرس

اختبر نفسك

١. قارن بين عناصر المجموعة ١ وعناصر المجموعة ١٧.

تتحد عناصر المجموعة الأولى

والتي تعد فلزات قلوية مع عناصر

المجموعة ١٧ والتي تعد من

الهالوجينات وتكون أملاح مشابهة.

الخلاصة

المجموعتان ٢، ١

- تتحد عناصر المجموعتين ٢، ١ مع عناصر أخرى.
- عناصر هذه المجموعات فلزات ماعدا الهيدروجين.
- عناصر الفلزات القلوية الأرضية أقل نشاطاً من عناصر الفلزات القلوية.

المجموعات ١٣ - ١٨

- نجد في المجموعة الواحدة من هذه المجموعات ١٣ - ١٨ عناصر فلزية ولا فلزية وأشباه فلزات.
- النيتروجين والفسفور ضروريان للمخلوقات الحية.
- تكوّن الهالوجينات أملاحاً مع الفلزات القلوية.

٢. اذكر استخدامين لعنصر واحد من عناصر كل مجموعة من مجموعات العناصر الممثلة.

الفلزات القلوية: يستخدم الصوديوم في الحماية الغذائية ويوجد في الموز والبطاطس كما يستخدم كلوريد الصوديوم كملح للطعام، **الفلزات القلوية الترابية:** الماغنسيوم يوجد في كلوروفيل النبات الأخضر، **عائلة البورون:** يستخدم الألومنيوم في صناعة أواني الطهي ومضرب البيسبول، **مجموعة الكربون:** السليكون يستخدم في صناعة الإلكترونيات كما يستخدم في صناعة رقائق الحاسوب، **مجموعة النيتروجين:** النيتروجين يدخل في كثير من الصناعات ويدخل في تركيب المواد الحيوية التي تعمل على تخزين المعلومات الجينية والطاقة في الجسم، **عائلة الأكسجين:** الأكسجين يحتاجه الجسم لإنتاج الطاقة ودخل في تركيب الصخور والمعادن

٣. حدّد مجموعة العناصر التي لا تتحد عناصرها مع عناصر أخرى.

المجموعة ١٨.

٤. التفكير الناقد عنصر الفرانسيوم فلز قلوي نادر ومشع، يقع في أسفل المجموعة ١، ولم تدرس خصائصه جيدًا. هل تتوقع أن يتحد الفرانسيوم مع الماء بشكل أكبر من السيزيوم أم أقل؟

يتحد الماء مع الفرانسيوم بشكل أكبر؛ لأن نشاط عناصر هذه المجموعة يزداد عندما نتجه من أعلى إلى أسفل.

تطبيق المهارات

٥. توقع ما قابلية عنصر الأستاتين لتكوين الملح مقارنة بباقي عناصر المجموعة ١٧، وهل هناك نمط لنشاط عناصر هذه المجموعة؟

قابلية عنصر الأستاتين لتكوين الملح تكون أقل؛ لأن نشاط العناصر يقل في مجموعة الهالوجين كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل.



العناصر الانتقالية

الفلزات

تُسمَّى المجموعات ٣-١٢ العناصر الانتقالية، وجميعها فلزات. وإذا تتبعنا هذه الفلزات في الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين سنجد أنَّ خصائص هذه العناصر لا يحكمها نمط تغير واضح، مقارنة بالتغير الذي يحدث للعناصر الممثلة.

وتكون معظم العناصر الانتقالية متحدة مع عناصر أخرى على هيئة خامات، وقد يكون بعضها حرًا مثل الذهب والفضة.

ثلاثية الحديد جاء ذكر الحديد في قوله تعالى ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَرْسَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَرْسَلْنَا الْخَوِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنْعُومٌ لِلنَّاسِ وَيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَبْذُرُهُمْ رَسُولَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيمٌ ﴿١٥﴾﴾ الحديد.

والحديد أكثر العناصر ثباتًا؛ وذلك لشدة تماسك مكونات السنوة في ذرته، ويمتاز بخاصية مغناطيسية أقوى؛ فكمية الحديد الهائلة التي أوجدها الله جلّت قدرته في باطن الأرض تؤدي دورًا مهمًا في توليد المجال المغناطيسي للأرض، وهذا المجال هو الذي يمنع كلاً من الغلاف الغازي والمائي والحيوي للأرض من الانقلاط.

تجد في الدورة الرابعة ثلاثة عناصر لها خصائص متشابهة، وهي الحديد والكوبالت والنيكل. تعرف هذه العناصر بثلاثية الحديد، ولها صفات مغناطيسية؛ إذ يصنع المغناطيس الصناعي من مزيج من النيكل والكوبالت والألومنيوم، ويستخدم النيكل في البطاريات مع الكادميوم.

أما الحديد فهو ضروري للهموجلوبين الذي ينقل الأكسجين في الدم.

وعند مزج الحديد مع الكربون ومع فلزات أخرى تنتج أنواع مختلفة من الفولاذ. فالجسور وناطحات السحاب - كما في الشكل ١٣ - تعتمد على الفولاذ.

✓ **ماذا قوت؟** ما الفلزات التي تتكوّن ثلاثية الحديد؟

الحديد والكوبالت والنيكل

بسبب ما يتميز به من القوة والمتانة وقابليته للطرق.



Iron 26 Fe	Cobalt 27 Co	Nickel 28 Ni
------------------	--------------------	--------------------

فيم هذا الدرس

الأهداف

- تحدّد خصائص بعض العناصر الانتقالية.
- تمييز بين اللانثانيدات والأكتينيدات.

الأهمية

تستخدم العناصر الانتقالية في الكثير من الأشياء، ومنها الكهرياء في منزلك، والحديد للبناء.

مراجعة المفردات

العدد الكتلي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

المفردات الجديدة

- العامل المحفز • اللانثانيدات
- الأكتينيدات • العناصر الصناعية

الشكل ١٣ تحتوي البنايات والجسور على الفولاذ.

وضح لماذا يستخدم الفولاذ في البناء؟



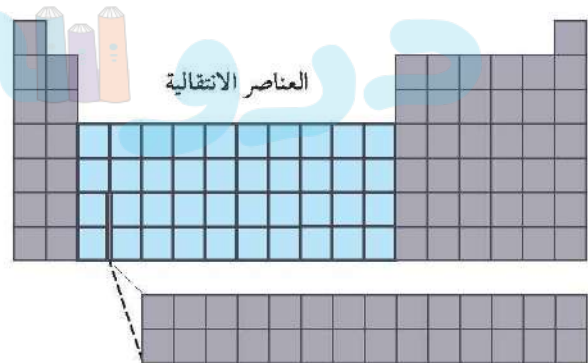
الشكل ١٤ يستخدم العنصر الانتقالي التنجستون في مصابيح الإنارة بسبب ارتفاع درجة انصهاره.

استخدامات العناصر الانتقالية

درجات انصهار معظم العناصر الانتقالية أعلى من درجات انصهار العناصر الممثلة؛ فالتيتل المستخدم في المصباح الكهربائي مثلاً - والموضح في الشكل ١٤ - مصنوع من عنصر التنجستون؛ لأن له أعلى درجة انصهار (٣٤١٠ °س) مقارنة بالفلزات الأخرى، فلانصهر عند مرور التيار الكهربائي فيه. أمّا الزئبق فله درجة انصهار (-٣٩ °س) أقل من أي فلز آخر، ويدخل في صناعة مقاييس الحرارة ومقاييس الضغط الجوي. وهو الفلز الوحيد الذي يوجد في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة، وهو سام كغيره من العناصر الثقيلة. لذلك يجب أخذ الحظرة عند التعامل معه. أمّا بالنسبة لعنصر الكروم فقد اشتق اسمه من الكلمة الإغريقية chroma والتي تعني اللون. ويوضح الشكل ١٥ مادتين تحتويان على عنصر الكروم. ويتحد الكثير من العناصر الانتقالية بعضها مع بعض لتكوين مواد ذات ألوان لامعة.

ونجد أيضاً أن عناصر الروثينيوم والروديوم والبلاديوم والأوزميوم والأيريديوم والتي تسمى أحياناً مجموعة البلاتين، لها صفات متشابهة؛ فهي لا تتحد بسهولة مع العناصر الأخرى، وتستخدم في التفاعلات الكيميائية بوصفها عوامل مساعدة. والعامل المحفز Catalyst مادة تعمل على زيادة سرعة التفاعل دون أن تتغير، ومن العناصر الانتقالية الأخرى التي تعمل بوصفها عوامل مساعدة النيكل والكوبالت والخاصين. وتستخدم العناصر الانتقالية بوصفها عوامل مساعدة في إنتاج المواد الإلكترونية والاستهلاكية والبلاستيك والأدوية.

الشكل ١٥ تستخدم العناصر الانتقالية في الكثير من المنتجات.



العناصر الانتقالية الداخلية

هناك سلسلتان من العناصر الانتقالية الداخلية، تمتد الأولى من السيريوم إلى اللوتيتيوم، وتُسمى **اللانثانيدات** Lanthanides أو العناصر الترابية النادرة؛ وذلك لأن الاعتقاد السائد آنذاك أنها قليلة الوجود، وتوجد عادةً متحدة مع الأكسجين في القشرة الأرضية. أما السلسلة الثانية فتمتد من الثوريوم إلى اللورنسيوم، وتُسمى **الأكتينيدات** Actinides.

العناصر الترابية النادرة.

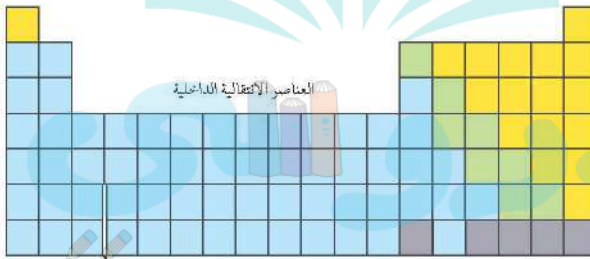
اللانثانيدات فلزات لينة يمكن قطعها بالسكين، ولكنها متشابهة، حيث يصعب فصلها عندما توجد في خام واحد، ولقد اعتقد قديمًا أنها نادرة الوجود، إلا أن القشرة الأرضية في الواقع تحوي من السيريوم أكثر من الرصاص؛ فالسيريوم يتكوّن ٥٠٪ من سبيكة الميسش، التي نجدها في حجر الولاة كما في الشكل ١٦، والتي تحتوي بالإضافة إلى السيريوم على عناصر مثل لانثانيم وتيوديميوم والحديد.

الربط مع

الفيزياء

الأضواء الساطعة

يستخدم كل من أكسيد الليثيوم (Y_2O_3) وأكسيد اليوروبيوم (Eu_2O_3) في شاشات التلفاز لإعطاء اللون الأحمر الطبيعي، وذلك عندما تُقذف هذه الشاشات بشعاع من الإلكترونات، كما تستخدم مركبات أخرى لتكوين الألوان الإضافية اللازمة لإعطاء الصور مظهرها الطبيعي.



58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

الشكل ١٦ يتكون الحجر المستخدم في الولاة من ٥٠٪ من فلز السيريوم، و٢٥٪ من اللانثانوم، و١٥٪ من تيوديميوم، و١٠٪ من فلزات نادرة وحديد.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

الأخطار الصحية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

أو أية مواقع أخرى للبحث عن الأضرار الصحية للزئبق.

نشاط اكتب فقرة حول تأثير الزئبق في صحتك.

الأكتيدات جميع الأكتيدات عناصر مشعة؛ أنويتها غير مستقرة، وتحول إلى عناصر أخرى.

اليورانيوم والثوريوم، والبروتكتينيوم هي العناصر الطبيعية الوحيدة من الأكتيدات التي توجد في القشرة الأرضية؛ ويمتاز اليورانيوم بطول فترة عمر النصف له؛ حيث تبلغ ٤, ٥ مليارات سنة. أما بقية عناصر الأكتيدات فتكون **عناصر مصنعة** Synthetic elements في المختبرات والمفاعلات النووية، انظر الشكل ١٧. وهذه العناصر المصنعة لها استخدامات كثيرة؛ فيستخدم البلوتونيوم مثلاً وقوداً في المفاعلات النووية. أما الأمريسيوم فيستخدم في بعض أجهزة الكشف عن الدخان في المباني. وأما عنصر الكاليفورنيوم-٢٥٢ فيستخدم في قتل الخلايا السرطانية.

ماذا قرأت؟ ما الصفة التي تشترك فيها جميع الأكتيدات؟

جميعها عناصر مشعة أنويتها غير مستقرة وتحول إلى عناصر أخرى.

الربط بين الصحة
أكثر من ١٥٠ عامًا مزيجًا مكونًا من النحاس والفضة والقصدير والزنق لحشو فجوات الأسنان، مما يعرض البعض لأبخرة الزئبق السامة. أما الآن فيستخدم الأطباء بدائل مكونة من الصمغ والبورسلان الذي يستخدم لمعالجة الأسنان، وهي مواد قوية ومقاومة كيميائيًا لسوائل الجسم، ويتغير لونها ويصبح كلون الأسنان الطبيعي. وتحتوي بعض أنواع الصمغ المكونة لهذه المواد على الفلوريد الذي يحمي الأسنان من النخر. وتعد هذه المواد عديمة النفع إذا لم يستخدم الأطباء مثبتات قوية معها، حيث تستخدم المثبتات (مواد لاصقة) في لصاق هذه المواد بالسن الطبيعي، وهذه المثبتات تكون أيضًا قوية ومقاومة كيميائيًا لسوائل الجسم.

ماذا قرأت؟ لماذا يُستخدم الصمغ والبورسلان في علاج الأسنان؟

لأن هذه المواد لا تحتوي على الزئبق الضار بالصحة كما أن هذه المواد قوية ومقاومة كيميائيًا لسوائل الجسم وقد تحتوي بعض أنواع الصمغ على الفلوريد الذي يحمي الأسنان من النخر.

يستخدم الأطباء سبائك من النيكل والتيتانيوم لتقويم الأسنان المعوجة وتقويتها، إذ تُصنع هذه السبائك في صورة أسلاك تعالج بالحرارة لتأخذ شكل الأسنان. ترى كيف تعمل هذه الأسلاك على تقويم الأسنان؟

اختبر نفسك

١. عين فيم تختلف العناصر المكونة لثلاثية الحديد عن باقي العناصر الانتقالية؟

لها صفات مغناطيسية.

٢. وضح الاختلافات الأساسية بين اللانثانيدات والأكتينيدات؟

جميع الأكتينيدات عناصر مشعة بينما اللانثانيدات

ليست كذلك، معظم الأكتينيدات هي عناصر مصنعة

لا توجد في بشكل طبيعي في الأرض.

٣. وضح أهم استخدامات الزئبق؟

يستخدم في مقياس الحرارة وفي أجهزة الضغط وفي بعض الأدوات المستخدمة في طب الأسنان.

٤. صف كيف تنتج العناصر المصنعة؟

تصنع في المختبرات من خلال التفاعلات الكيميائية وفي المفاعلات النووية من خلال

دمج الأنوية معا في مسارات الأجسام.

تطبيق المهارات

٦. كمن فرضية كيف يكون مظهر المصباح المحترق مقارنة بمظهر المصباح الجديد (السليم)؟ وما الذي يمكن أن يفسر هذا الاختلاف؟

يبدو المصباح المحترق أكثر سواداً من المصباح الجديد بسبب الحرارة المستمرة على سلك التنجستين.

الخلاصة

العناصر الانتقالية

- جميع العناصر الانتقالية (عناصر المجموعات من ٣-١٢) فلزات.
- تتغير خصائص العناصر الانتقالية بدرجة أقل من خصائص العناصر الممتلئة.
- العناصر المكونة لثلاثية الحديد هي الحديد والنيكل والكوبالت.

العناصر الانتقالية الداخلية

- تشمل سلسلة اللانثانيدات العناصر من السيريوم وحتى اللوتيتيوم.
- تعرف اللانثانيدات أيضاً بالعناصر الترابية النادرة.
- تشمل سلسلة الأكتينيدات العناصر من الثوريوم وحتى اللورينسيوم.

٤. التفكير الناقد الإيريديوم والكادميوم من العناصر الانتقالية، فهل تستطيع توقع أيهما سام، وأيها عامل مساعد؟ وضح ذلك.

يعتبر الكادميوم سام كالزئبق بكميات قليلة واللذان ينتميان للمجموعة ١٢، أما الإيريديوم فهو عاملاً محفزاً؛ لأنه جزء من مجموعة البلاتينوم.

الفلزات واللافلزات

سؤال من واقع الحياة

تهتم البرامج الفضائية بالفلزات التي توجد على الكويكبات، والتي يمكن تعديلها للحصول على حديد وتيكل نقيين. وقد ينتج عن عملية التعديل نواتج ثانوية قيمة مثل عناصر الكوبالت، والبلاتينيوم، والذهب. فكيف يستطيع العاملون بالتعدين تحديد ما إذا كان العنصر فلزاً أم لا فلزاً؟

الخطوات

١. انسخ الجدول الآتي في دفتر العلوم، ودون ملاحظاتك عندما تنتهي من تنفيذ تجاربك.

بيانات الفلزات واللافلزات

التفاعل مع	التفاعل مع	التأصلية للتطويع	المظهر	العنصر
CuCl ₂	HCl	لا يتفاعل	رمادي باهت	كربون
لا يتفاعل	لا يتفاعل	هش	رمادي لامع	سليكون
لا يتفاعل	لا يتفاعل	هش	اصفر باهت	كبريت
لا يتفاعل	لا يتفاعل	هش	رمادي لامع	حديد
يصبح لونه غامق	يكون فقاعات	قابل للطرق	رمادي لامع	التقصير
يترسب لون أحمر	يكون فقاعات	قابل للطرق	رمادي لامع	

٢. صف بالتفصيل مظهر العينة (التي سيقدمها لك معلمك) من حيث اللون واللمعان والحالة.



٣. استخدم المطرقة لتعرّف هشاشة العينة أو قابليتها للطرق.



الأهداف

- تصف المظهر العام للفلز واللافلز.
- تقوم قابلية الطرق واللمعان للفلز واللافلز.
- تلاحظ التفاعلات الكيميائية للفلز واللافلز مع الحمض والقاعدة.

المواد والأدوات

- ١٠ أنابيب اختبار مع حامل للأنابيب.
- غبار مدرج سعته ١٠ مل.
- ملاقط صغيرة.
- مطرقة صغيرة.
- محلول حمض الهيدروكلوريك HCl (تركيز ٠,٥ مول/ لتر).
- محلول كلوريد النحاس II CuCl₂ (تركيزه ٠,١ مول/ لتر).
- فرشاة تنظيف أنابيب.
- قلم تحظيط.
- ٢٥ جم من (كربون، سليكون، قصدير، كبريت، حديد).

إجراءات السلامة



استخدام الطرائق العلمية

٤. رقم خمسة أنابيب اختبار ١-٥، ثم ضع في كل أنبوب ١ جم من كل عينة في أنبوب منفصل، وأضف إلى كل أنبوب ٥ مل من محلول HCl. إذا تكوّنت فقاعات فهذا دليل على حدوث تفاعل كيميائي.
٥. أعد الخطوة رقم ٤ باستخدام محلول $CuCl_2$ بدلاً من محلول HCl. استمر في المراقبة مدة خمس دقائق؛ بعض التغيرات قد تظهر ببطء. لاحظ أن التغير في مظهر العنصر دليل على حدوث التفاعل.

تحليل البيانات

١. تحليل النتائج ما الخصائص التي تميّز بين الفلزّات واللافلزّات؟
الفلزّات لامعة وتتفاعل مع الحمض وقابلية للطرق والسحب، أما اللافلزّات غير لامعة ولا تتفاعل مع الأحماض وهشة.
٢. اكتب قائمة بالعناصر التي وجد أنها فلزّات. الحديد والقصدير.
٣. صف أشباه الفلزّات، هل هناك عناصر من التي فحصتها أشباه فلزّات؟ سمّها إن وجدت.
هي العناصر لتي تشترك في صفات الفلزّات واللافلزّات ومن أشباه الفلزّات السليكون.

الاستنتاج والتطبيق

١. وضع كيف يمكن أن تتغير حاجتنا لبعض العناصر في المستقبل؟
تزيد أو تقل حاجتنا لعنصر تبعاً لاستخداماته فمثلاً مع زيادة التطور في صناعة الإلكترونيات ستزداد الحاجة إلى أشباه الفلزّات.
٢. استنتج لماذا يعد اكتشاف الفلزّات وتعدينها على الكويكبات من الاكتشافات المهمة؟
لأنها تعد مصدرًا محتملاً للفلزّات كي تستخدم على الأرض وكذلك هي ضرورية للرحلات الفضائية.

تولّوا

بياناتك

مساوئ بين نتائجك ونتائج زملائك، ثم اعرض عليهم ما ترصدهم إليه، وناقشهم فيه.



العلم والمجتمع

الذهب



استخدمته العديد من الحضارات والدول في صناعة العملات الفلزية. كما يدخل بشكل رئيس في صناعة الحلي والمجوهرات. وتتميز المملكة العربية السعودية بتساع مساحتها الجغرافية الغنية بالموارد المعدنية النفيسة مثل الذهب والذي يستخرج بكميات كبيرة من مدينة مهد الذهب وستطلق رؤية ٢٠٣٠ استراتيجية جديدة تركز على تحفيز الاستثمار في قطاع التعدين.

معدن الذهب (Au) من أكثر العناصر الفلزية شيوعاً عند الناس منذ العصور القديمة؛ لما له من خصائص تميزه عن باقي العناصر. فهو لين، أصفر اللون، لامع، وموصل جيد للحرارة والكهرباء، ويتصهر عند درجة حرارة ١٠٦٣° س ويغلي عند درجة ٢٨٠٩° س. ويوجد في الطبيعة على هيئة حبيبات في الصخور، أو في قيعان الأنهار، أو على شكل عروق في باطن الأرض، ويسمى عندئذٍ "التبر"، ويكون مختلطاً مع عناصر أخرى وخصوصاً الفضة، والعديد من الناس يخلطون بينه وبين معدن البيريت؛ لتشابه لونهما، ولكن يمكن تمييز الذهب بسهولة بسبب وزنه النوعي المرتفع (١٩،٣).

ومما يفرده الذهب قلة نشاطه الكيميائي؛ فلا يتأثر بالهواء ولا بالماء ولا بالأحماض ولا بالمحاليل الملحية، وبالتالي لا يصدأ ولا يفقد بريقه؛ لذا

أبحث في النشاط الكيميائي لفلز الذهب، واربط ذلك بموقع الفلز في سلسلة النشاط الكيميائي واستعماله في مناج مختلفة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسية

المجموعة الأولى. العناصر القلوية الأرضية ثقيلة، ولها درجة انصهار عالية مقارنة بالعناصر القلوية التي تقع ضمن نفس الدورة.
٤. لعناصر الصوديوم، والبوتاسيوم، والماغنسيوم، والكالسيوم دور حيوي مهم.

الدرس الثالث العناصر الانتقالية

١. توجد الفلزات المكونة لثلاثية الحديد في أماكن متنوعة؛ فالحديد مثلاً يوجد في الدم، وكذلك يستخدم في بناء ناطحات السحاب.
٢. النحاس والذهب والفضة عناصر غير نشطة ولينة وقابلة للسحب والطرق.
٣. اللانثانيدات عناصر طبيعية لها خواص متشابهة.
٤. الأكتينيدات عناصر مشعة، وجميعها ما عدا الثوريوم والبروتكتينيوم واليورانيوم عناصر مصنعة.

الدرس الأول مقدمة في الجدول الدوري

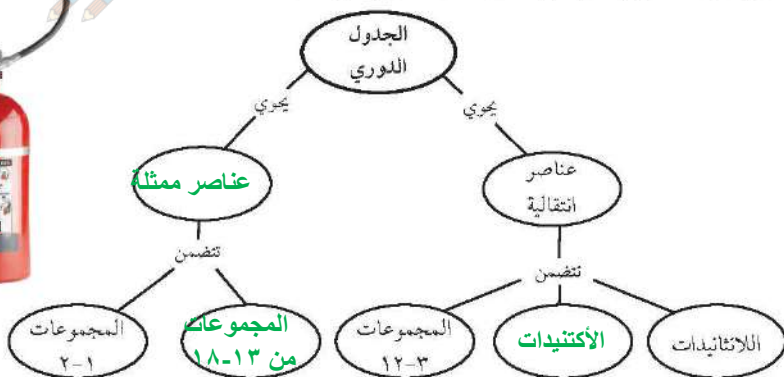
١. عند ترتيب العناصر في الجدول وفق أعدادها الذرية، انتظمت العناصر التي لها خصائص متشابهة في عمود واحد، وسميت مجموعة أو عائلة.
٢. تتغير خصائص العناصر تدريجيًا كلما انتقلنا أفقيًا في صفوف (دورات) الجدول الدوري.
٣. تقسم عناصر الجدول الدوري إلى عناصر ممتلئة وعناصر انتقالية.

الدرس الثاني العناصر الممتلئة

١. للمجموعات في الجدول الدوري أسماء تُعرف بها، كالهالوجينات في المجموعة السابعة عشرة.
٢. ذرات العناصر في المجموعة ١ والمجموعة ٢ تتحد مع ذرات العناصر الأخرى.
٣. عناصر المجموعة الثانية أقل نشاطًا من عناصر

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ الخريطة المفاهيمية الآتية التي تتعلق بالجدول الدوري، ثم أكملها:





٦. ما العناصر المصنعة؟

هي عناصر لا توجد في الطبيعة ولكن تصنع من قبل العلماء.

٧. ما العناصر الانتقالية؟

هي عناصر المجموعات من ٣ إلى ١٢ وجميعها فلزات قابلة للطرق والسحب ولامعة وتوصل الكهرباء والحرارة وذات درجة غليان مرتفعة وتتغير خصائصها بشكل ملحوظ مقارنة بالعناصر الممثلة.

٨. لماذا تعد بعض الغازات نبيلة؟

لأنها توجد في الطبيعة منفردة ونادرًا ما تتحد مع عناصر أخرى بسبب نشاطها القليل جدًا.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٩. أي مجموعات العناصر التالية تتحد سريعًا مع العناصر الأخرى لتكوّن مركبات؟

أ. العناصر الانتقالية ج. الفلزات القلوية الأرضية
ب. الفلزات القلوية د. ثلاثية الحديد

١٠. أي العناصر التالية ليس من العناصر الانتقالية؟

أ. الذهب ج. الفضة
ب. النحاس د. الكالسيوم

١١. أي العناصر التالية لا ينتمي إلى ثلاثية الحديد؟

أ. النيكل ج. النحاس
ب. الكوبالت د. الحديد

١٢. أي من العناصر التالية يقع في المجموعة ٦ والدورة ٤؟

أ. التنجستون ج. التيتانيوم
ب. الكروم د. الهافنيوم

استخدام المفردات

أجب عن الأسئلة الآتية:

١. ما الفرق بين الدورة والمجموعة في الجدول الدوري للعناصر؟

المجموعة هي العمود الرأسي في الجدول الدوري. أما الدورة فهي الصف الأفقي في الجدول الدوري.

٢. ما أوجه التشابه بين أشباه الفلزات وأشباه الموصلات؟

أشباه الفلزات هي العناصر التي تمتلك خصائص الفلزات واللافلزات بينما أشباه الموصلات هي مواد توصل الكهرباء بدرجة أفضل من اللافلزات وأقل من الفلزات وبعض أشباه الموصلات هي أشباه الفلزات.

٣. ما المقصود بالعامل المساعد؟

العامل المساعد هو مادة تزيد من سرعة التفاعل دون أن تشارك فيه أي أنه يدخل التفاعل ويخرج كما هو دون تغيير.

٤. رتب المواد التالية حسب توصيلها للحرارة والكهرباء (من الأعلى إلى الأقل): لافلزات، فلزات، أشباه فلزات.

فلزات - فلزات - أشباه الفلزات - اللافلزات.

٥. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الفلزات واللافلزات؟

التشابه: أن كلاهما عناصر في الجدول الدوري، والاختلاف أن الفلزات لها بريق معدني وجيدة التوصيل للكهرباء والحرارة وقابلة للطرق

والسحب والثني واللافلزات ليس لها بريق وريدية التوصيل للحرارة والكهرباء وغير قابلة للطرق والسحب والثني.



١٨. حدّد إذا أردت أن تجعل عنصر الأرجون النبيل يتحد مع عنصر آخر فهل يكون الفلور هو الاختيار الأنسب؟ فشر ذلك. **نعم، الفلور هو أشد اللافلزات تفاعلاً.**

استعن بالرسم الآتي للإجابة عن السؤال رقم ١٩ :

١	H		٢		٣	٤
٢	Li	Be		B	C	
٣	Na	Mg		Al	Si	
٤	K	Ca		Ga	Ge	

١٩. هتسر التبيانات يُظهر الجدول الدوري أنماطاً عند الانتقال من عنصر إلى آخر في الصفوف والأعمدة، ويُمثل الحجم الذري في هذا الجزء من الجدول الدوري في صورة كرات. ما الأنماط التي يمكن أن تلاحظها في هذا الجزء من الجدول الدوري بالنسبة للحجم الذري؟

كلما تحركنا من أعلى المجموعة إلى أسفل يزداد الحجم الذري وكلما تحركنا خلال الدورة من اليمين إلى اليسار يقل الحجم الذري.

٢٠. قوّم تنصّ نظرية ما على أن بعض الأكتينيدات التي تلت اليورانيوم كانت يوماً ما في القشرة الأرضية. إذا كانت هذه النظرية صحيحة فكيف يمكن مقارنة عمر النصف للأكتينيدات بعمر النصف لليورانيوم الذي هو ٥, ٤ مليارات سنة؟
سوف تكون أقصر.

١٣. أي العناصر الآتية يمكن أن يكون مادة صفراء لامعة اللون؟

- الكروم
- الحديد
- الزركون
- القصدير

١٤. المجموعة التي جميع عناصرها لافلزات هي:

- ١
- ٢
- ١٢
- ١٨

١٥. أيّ منّا يأتي يصف عنصر التيلوريوم؟

- فلز قلوي
- فلز انتقالي
- شبه فلز
- لانثانيدات

١٦. أي الهالوجينات الآتية يعد عنصرٌ مشعٌ؟

- الاستاتين
- البروم
- الكالور
- اليود

التفكير الناقد

١٧. هتسر لماذا يُحفظ الزئبق الزئبق بعيداً عن السيول ومجاري المياه؟

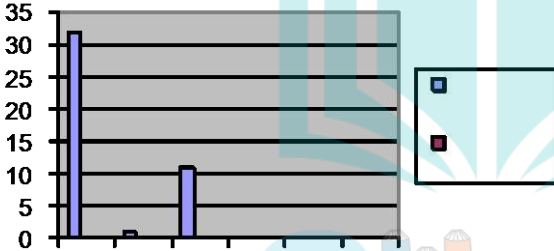
لأن الزئبق مادة سامة ويمكن أن تقتل المخلوقات الحية في المياه.

مراجعة الفصل

تطبيق الرياضيات

٢٥. العناصر عند درجة حرارة الغرفة مثل برسم بياني بالأعمدة العناصر الممثلة في الحالات الصلبة والسائلة والغازية عند درجة حرارة الغرفة.

عدد العناصر الممثلة	حالات العناصر
٣٢	صلبة
١	سائلة
١١	غازية



٢٦. احسب مستعيناً بالمعلومات التي حصلت عليها في السؤال السابق. احسب النسب المئوية للعناصر الممثلة الصلبة والسائلة والغازية.

ارجع إلى الشكل الآتي للإجابة عن السؤال رقم ٢٧.

$$\begin{aligned} \text{نسبة العناصر الصلبة} &= (32 \div 44) \times 100 = 73\% \\ \text{نسبة العناصر السائلة} &= (1 \div 44) \times 100 = 2\% \\ \text{نسبة العناصر الغازية} &= (11 \div 44) \times 100 = 25\% \end{aligned}$$

٢١. حدد السبب والنتيجة لماذا يعمل المصورون في غرفة خافتة الإضاءة عند تعاملهم مع مواد تحوي السيلينيوم؟

لأن السيلينيوم حساس الضوء وقد تؤثر كمية الضوء الكبيرة في التصوير.

٢٢. توقع كيف يمكن أن تكون الحياة على الأرض إذا كانت نسبة الأكسجين في الهواء 80% والنتروجين 20% ، على عكس ما هو موجود فعلاً؟

يستطيع الأكسجين التفاعل مع العديد من العناصر مما يزيد من هذه التفاعلات وقد يسبب أضرار كثيرة على الحياة على الأرض وقلة نسبة النتروجين قد تجعل المخلوقات الحية لا تحصل على كفايتها منه

٢٣. قارن بين عنصري Na و Mg اللذين يقعان في الدورة نفسها، وبين العنصرين F و Cl اللذين يقعان في المجموعة نفسها.

العناصر Na، Mg، F، Cl جميعها عناصر ممثلة. العناصر Na، Mg فلزات صلبة بينما العناصر Cl، F، لا فلزات غازية، العناصر F، Cl يمتلكان خصائص متشابهة أكثر مما تمتلكه Na، Mg.

أنشطة تقويم الأداء

٢. طرح الأسئلة ابحث عن إسهامات هنري موزلي في تطوير الجدول الدوري الحديث، و ابحث عن عمله وخلفيته العلمية. اكتب نتيجة بحثك في صورة مقابلة صفحة.



٢٧. تفاصيل العناصر حدّد رقم دورة ومجموعة العناصر الظاهرة في الجدول الدوري أعلاه، وحالة كلّ عنصر عند درجة حرارة الغرفة، وأيّها فلز، وأيّها لافلز؟

العنصر	الدورة	المجموعة	حالته	فلز أم لافلز
H	١	١	غاز	لافلز
Li	٢	١	صلب	فلز
N	٢	١٥	غاز	لافلز
F	٢	١٧	غاز	لافلز
Co	٤	٩	صلب	فلز
Ag	٥	١١	صلب	فلز
I	٥	١٧	صلب	لافلز
Hg	٦	١٢	سائل	فلز



استعن بالجدول الآتي للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.

تظاير النيوتروجين		
التظير	العدد الكتلي	عدد البروتونات
نيوتروجين ١٢	١٢	٧
نيوتروجين ١٣	١٣	٧
نيوتروجين ١٤	١٤	٧
نيوتروجين ١٥	١٥	٧

٤. يظهر الجدول السابق خصائص بعض نظائر النيوتروجين.

ما عدد النيوترونات في نظير النيوتروجين-١٥؟

- أ. ٧ ج. ٨
ب. ١٤ د. ١٥

٥. أي نظير من النظائر السابقة أقل استقراراً؟

- أ. النيوتروجين-١٥ ج. النيوتروجين-١٤
ب. النيوتروجين-١٣ د. النيوتروجين-١٢

٦. أي مما يأتي أصغر كتلة؟

- أ. الإلكترون ج. النواة
ب. البروتون د. النيوترون

٧. أي العناصر الآتية الأثقل وهو في الحالة الطبيعية؟

- أ. Ac ج. Am
ب. Po د. U

٨. العدد الذري لعنصر الروثينيوم هو ٤٤، والعدد الكتلي له ١٠١. ما عدد بروتونات هذا العنصر؟

- أ. ٤٤ ج. ٥٧
ب. ٨٨ د. ١٠١

الجزء الأول: أسئلة الاختبار من متعدد

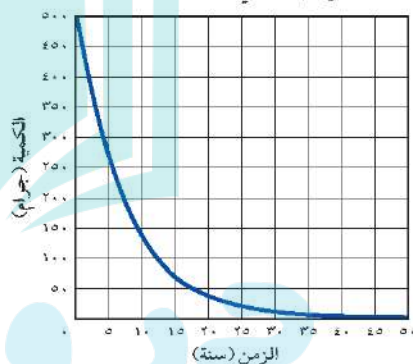
اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١. أي مما يأتي لا يعد عنصراً:

- أ. الحديد ج. الكربون
ب. الفولاذ د. الأكسجين

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين ٢، ٣:

التحلل الإشعاعي للكوبالت-٦٠



٢. يظهر الرسم البياني السابق التحلل الإشعاعي لكمية

مقدارها ٥٠٠ جم من الكوبالت-٦٠، ما عمر النصف له؟

- أ. ٥.٢٧ سنوات ج. ١٠.٥٤ سنوات
ب. ٢١.٠٨ سنة د. ٦٠.٠ سنة

٣. كم يبقى من الكوبالت-٦٠ بعد ٢٠ عاماً؟

- أ. ٣٠ جم ج. ٦٠ جم
ب. ٩٠ جم د. ١٢٠ جم



٢٣. وضح أفكار طومسون حول مكونات الذرة.

اعتقد طومسون أن الذرة عبارة عن كرة مصمتة ذات شحنة

موجبة تتوزع حولها الإلكترونات السالبة بشكل متساوي.

٢٤. هل تكون الإلكترونات بالقرب من النواة، أم بعيداً

عنها؟ ولماذا؟

تكون قريبة من النواة؛ لأنها تنجذب إلى الشحنة الموجبة

في النواة.

٢٥. عمر النصف لعنصر السيزيوم - ١٣٧ هو ٣,٣ سنة،

فإذا بدأت بعينة كتلتها ٦٠ جم فكم يبقى من العينة بعد

٩,٩ سنة؟

عدد الفترات = $90,9 = 30,3 \div 3$

الكتلة المتبقية = $60 / 32 = 7,5$ جرام.

٢٦. قارن بين خصائص عنصري الذهب والفضة اعتماداً

على معلومات الجدول الدوري.

كلاهما فلزات صلبة عند درجة حرارة الغرفة

وينتميان إلى المجموعة ١١.

الفضة في الدورة الخامسة، أما الذهب فيوجد في

الدورة السادسة.

٢٧. لماذا لا يتطابق رمز العنصر أحياناً مع اسمه؟ أعط

مثالين على ذلك، وصف أصل كل رمز منهما.

تأتي تسمية بعض العناصر أحياناً من الأسم

اللاتيني. مثال: الذهب Au تأتي تسميته من

الكلمة اللاتينية Aurum والتي تعني العنصر

اللامع وكذلك الزئبق Hg والتي تأتي تسميته

الكلمة اللاتينية Hydragyrum والتي تعني

الفضة السائلة.

١٧. أي من الفلزات القلوية الآتية أكثر نشاطاً؟

أ. Li ج. Na

ب. K د. Cs

١٨. تُصنّف الكثير من العناصر الأساسية للحياة - ومنها

النيتروجين والأكسجين والكربون - ضمن مجموعة:

أ. اللافلزات ج. الفلزات

ب. أشباه الفلزات د. الغازات النبيلة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٩. ما العنصر؟

العنصر مادة تتكون من ذرات تحتوي

العدد نفسه من البروتونات.

٢٠. ما الاسم الحديث لأشعة الكاثود؟



الإلكترونات.

٢١. يوضح الشكل أعلاه التحلل الإشعاعي (تحلل بيتا)

للهدروجين-٣ إلى هيليوم-٣ والإلكترون، فما جسيم

بيتا؟ ومن أي جزء من الذرة يأتي جسيم بيتا؟

إلكترون ذو طاقة عالية يأتي من النواة

وليس من السحابة الإلكترونية.

٢٢. صف التحول الذي يحدث خلال تحلل جسيمات بيتا،

كما هو موضح في الشكل أعلاه.

تنقسم النيترونات الموجودة في نواة ذرة الهيدروجين

إلى بروتون وإلكترون فيتحرر الإلكترون بطاقة عالية

ويبقى البروتون داخل النواة فتتحول الذرة إلى ذرة

الهيليوم.

٣١. قارن بين الجدول الدوري الذي وضعه مندليف والجدول الدوري الذي وضعه موزلي.

رتب مندليف الجدول الدوري تبعًا للزيادة في

الكتلة الذرية كما توجد فراغات بجدول

مندليف لعناصر لم تكتشف في ذلك الحين.

أما موزلي فقد رتب جدولته تبعًا للزيادة في

العدد الذري وتوجدت أيضًا فراغات في

جدوله ولكن كان واضحًا كم عدد العناصر

التي لم تكتشف بعد.

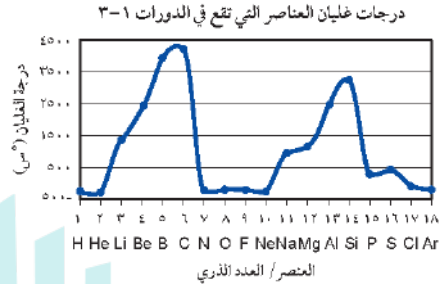
٣٢. اختر مجموعة من العناصر الممثلة، واكتب قائمة بأسماء عناصرها، ثم اكتب ٣ - ٤ استخدامات لهذه العناصر.

مجموعة الكربون وتشمل: الكربون والسليكون والجيرمانيوم والقصدير والرصاص.

الاستخدامات:

١. يستخدم الكربون في الماس و الجرافيت.
٢. يستخدم السليكون والجيرمانيوم كأشباه موصلات.
٣. يستخدم القصدير في صناعة الأواني وطلاء العلب المعدنية.
٤. يستخدم الرصاص كمعطف واقٍ من الأشعة السينية.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين ٢٨ و ٢٩.



٢٨. تظهر البيانات أن درجة الغليان خاصية دورية، وضح المقصود بالخاصية الدورية.

هي الخاصية التي تظهر نمطًا معينًا عندما تترتب العناصر حسب الزيادة في العدد الذري.

٢٩. صف النمط الموجود في البيانات أعلاه.

كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري إلى يمينه تزداد درجة غليان العناصر حتى تصل إلى القمة عند مجموعة البورون ثم يبدأ بالانحدار مرة أخرى حتى يصل إلى الغازات النبيلة والتي يكون عندها ثبات نسبي في درجة الغليان.

٣٠. صف الخليط الذي كان يستخدمه أطباء الأسنان قبل ١٥٠ سنة مضت لحشو الأسنان، ولماذا يستخدمون الآن مواد أخرى لحشو الأسنان؟

خليط يتكون من فضة ونحاس وقصدير وزنق، أما الآن فيستخدمون مواد أخرى خالية من الزنق نظرًا لسميته العالية وضرره على الصحة.

٤٠. صف استخدامات العناصر المشعة في الطب والزراعة والصناعة.

في الطب: تستخدم كمواد متتبعة لتشخيص الأمراض مثل اليود.

في الزراعة: تستخدم كعناصر متتبعة لتتبع العناصر المغذية في النبات.

في الصناعة: تستخدم لإنتاج أجهزة كاشف الدخان.

٤١. ما الدور المهم الذي يلعبه عنصر النيتروجين في جسم الإنسان؟ وضح أهمية البكتيريا للتربة التي تعمل على تحويل النبتة وجير من حالتها الطبيعية التي يوجد فيها. يعتبر النيتروجين جزء من التركيب الخلوي الذي يحتوي على معلومات وراثية ويخزن الطاقة في جسم الإنسان.

تقوم البكتيريا في التربة بتحويل النيتروجين إلى صورة يستطيع النبات امتصاصها فيحصل الإنسان على النيتروجين اللازم من خلال أكل النباتات.

٤٢. يصبح العديد من الأسلاك المستخدمة في المنازل من النحاس. ما خصائص النحاس التي تجعله ملائمًا لهذا الغرض؟

النحاس فلز وموصل جيد للكهرباء ذو درجة انصهار عالية يمكن ثنيه بسهولة كما يمكن سحبه على شكل أسلاك بسمك مختلف.

٣٨. تحتوي بعض أجهزة كشف الدخان على مصادر مشعة، وضح كيف يستفاد من ظاهرة التحلل الإشعاعي في الكشف عن الدخان؟

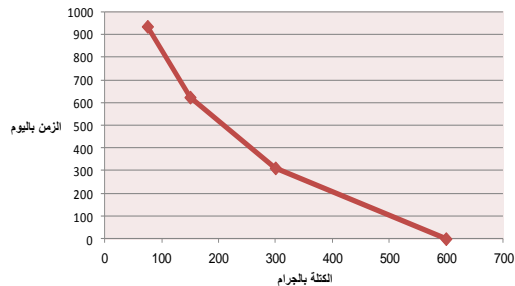
تحتوي أجهزة كشف الدخان على عنصر الأميرسون-٢٤١ الذي يمر بمرحلة التحول من خلال إطلاق الطاقة وجسيمات ألفا التي تسير بسرعة كبيرة جدا في الهواء فتتمكن من توصيل التيار الكهربائي وعند اختراق الدخان للتيار

الكهربي ينطلق جهاز الإنذار.

٣٩. عمر النصف للمنتجيز-٥٤ يساوي ٣١٢ يومًا تقريبًا. وضح من خلال الرسم البياني التحلل الإشعاعي لعينة من هذه المادة كتلتها ٦٠٠ جم.

الزمن (يوم)	الكتلة المتبقية (بالجرام)
٣١٢	٣٠٠
٦٢٤	١٥٠
٩٣٦	٧٥

التحلل الإشعاعي للمنتجيز-٥٤



٤٤. يوضح الرسم البياني أعلاه وجود بعض العناصر في جسم الإنسان بكميات كبيرة. معتمداً على المعلومات المعطاة في الجدول الدوري، صمّم جدولاً يوضح خصائص كل عنصر، على أن يتضمن رمزه وعدده الذري والمجموعة التي ينتمي إليها، وحدد ما إذا كان فلزاً أم لا فلزاً أم من أشباه الفلزات.

العنصر	رمزه	العدد الذري	المجموعة	فلز أم لا فلز
أكسجين	O	٨	١٦	لا فلز
كربون	C	٦	١٤	لا فلز
هيدروجين	H	١	١	لا فلز
كالسيوم	Ca	٢٠	٢	فلز

٤٥. أحد العناصر التي في الرسم أعلاه من الفلزات القلوية الأرضية. قارن بين خصائص عناصر هذه المجموعة وبين خصائص عناصر مجموعة القلويات.

الكالسيوم من عناصر المجموعة الثانية العناصر

القلوية الترابية وهي مجموعة تتميز بأنها:

- أكثر كثافة وأصلب وذات درجات انصهار أكبر من الفلزات القلوية.
- أقل نشاطاً من الفلزات القلوية.

٤٣. لماذا يقوم بعض أصحاب المنازل بالتحقق من وجود (أو عدم وجود) غاز الرادون النبيل في منازلهم؟

لأن غاز الرادون غاز مشع ويوجد في الصخور والترربة في بعض المواقع الجغرافية وإشعاعاته

مسببة للسرطان.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين ٤٤ و ٤٥.

العناصر الموجودة في جسم الإنسان

