

نشاطات تمهيدية

المطويات

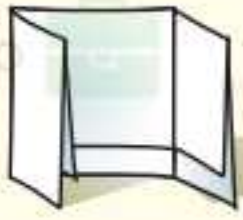
منظمات الأفكار

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

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق رأسياً، مراعيًا أن تكون الحافة الأمامية أقصر من الحافة الخلفية بمقدار ١,٢٥ سم.



الخطوة ٢ اطو الأطراف السفلية للأوراق ليصبح لديك ثلاث طيات متساوية.



الخطوة ٣ أعد الورقة كما كانت، واقطع الجزء العلوي فقط لتصنع ثلاثة أشرطة، ثم عنون 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 استهلاكية

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. وتوصف 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. رتب 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 أتدرب 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 تمعّنت في الجدول الدوري ستجده ملوناً بألوان مختلفة تمثل العناصر الفلزية وغير الفلزية وأشباه 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، فيُضغَط على هيئة صفائح رقيقة، أو يُسحب في صورة أسلاك. صفحة ٥٠.

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 تذكرها أفضل.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك 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 فبيّن السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

بعد القراءة م أو غ	العبارة	قبل القراءة م أو غ
	١. اكتشف العلماء كلّ العناصر التي كان يحتمل وجودها.	
	٢. ترتب العناصر في الجدول الدوري وفقاً لأعدادها الذرية وأعدادها الكتليّة.	
	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 ولافلزات وأشباه فلزات.	
	٩. يمكن تصنيع بعض العناصر في المختبر.	

1. غ، ما يزال العلماء يقومون بتصنيع العناصر في مختبراتهم

2. غ، ترتب العناصر تبعاً للعدد الذري وليس للعدد الكتلي

4. غ، توجد الفلزات في الجانب الأيسر للجدول الدوري. الكتلي

5. غ، عند اكتشاف عنصر جديد، يتم اعتماد اكتشافه من قبل الأيوباك،

ويقوم الفريق المكتشف بتسميته

6. غ، كل من الفلزات وأشباه الفلزات موصلة للكهرباء

8. غ، تحتوي العناصر الانتقالية على فلزات فقط



مقدمة في الجدول الدوري

تطور الجدول الدوري

عرّف الناس في الحضارات القديمة بعض المواد التي تُسمّى عناصر، فصنعوا القطع 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 عنصراً. وما زال البحث عن عناصر جديدة مستمراً 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.

في هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

يسهل عليك الجدول الدوري الحصول على معلومات حول كل عنصر.

مراجعة المفردات

العنصر مادة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط.

المفردات الجديدة

- الدورة
- المجموعة
- العناصر الممثلة
- 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 تذكيراً للحدث. لاحظ وجود علامات استفهام مكان العناصر المجهولة التي لم تكن مكتشفة.

تصميم جدول دوري

الخطوات

١. اجمع أقلام الحبر والرصاص من طلاب الصف.
٢. حدد الصفات المعتمدة لترتيب الأقلام في الجدول الدوري.
- قد تختار صفات، منها اللون والكتلة والطول، ثم تنشئ جدولك.

التحليل

١. اشرح أوجه التشابه بين جدولك الدوري للأقلام والجدول الدوري للعناصر.

يمكن أن تُظهر جداول الطلاب أن أدوات الكتابة الموجودة ضمن عمود واحد تتشابه في الصفات، ومنها اللون والطول والشكل، أما خصائص الأدوات الموجودة ضمن دورة واحدة فتتغير تدريجياً.

٢. لو أحضر زملاؤك أقلاماً مختلفة في اليوم التالي فكيف ترتبها في جدولك الدوري؟

ستتوقع إجابات الطلاب اعتماداً على جداولهم، من الممكن أن يتضمن تصنيف الأدوات في أعمدة وفق صفاتها المشتركة، وتصنيفها في صفوف وفق خصائص المتوسطة بين الخصائص التي عن يمين الجدول والخصائص التي عن يساره.

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 عاماً من عمره، أنه يمكن تحسين وتطوير جدول مندليف إذا رُتبت العناصر حسب أعدادها الذرية، وليس حسب كتلتها الذرية، وعندما عدّل موزلي الجدول الدوري تبعاً للتزايد في عدد البروتونات في النواة تبين له أن هناك الكثير من العناصر التي لم تكتشف بعد.

الجدول الدوري الحديث

تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب تزايد أعدادها الذرية. وقد وضعت العناصر في سبع دورات مرقمة (١-٧). **الدورة** Period صف أفقي في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتغير خصائصها بشكل تدريجي يمكن توقعه. كما يتكوّن الجدول الدوري من ١٨ عموداً، 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، وأشباه فلزات. أما العناصر في المجموعات ٣-١٢ فتُسمى **العناصر الانتقالية** Transition elements، وجميعها فلزات. وهناك عناصر انتقالية داخلية موجودة أسفل الجدول الدوري، ومنها مجموعتا الأكتينيدات واللانثانيدات؛ لأن إحداها تتبع عنصر اللانثانيوم وعدده الذري ٥٧، والأخرى تتبع عنصر الأكتينيوم الذي عدده الذري ٨٩.

العناصر الممثلة

العناصر الانتقالية

العناصر الانتقالية الداخلية

اللانثانيدات

الأكتينيدات

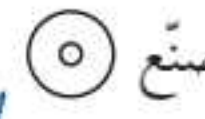
الجدول الدوري للعناصر

			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	Helium 2 He 4.003
			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	Neon 10 Ne 20.180
10	11	12	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	Argon 18 Ar 39.948
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	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	Krypton 36 Kr 83.798
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Xenon 54 Xe 131.293
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Nihonium 113 Nh 286.183	Flerovium 114 Fl 289.191	Moscovium 115 Mc 290.196	Livermorium 116 Lv 293.205	Tennesseine 117 Ts 294.211	Radon 86 Rn (222)
Darmstadtium 110 Ds (269)	Roentgenium 111 Rg (272)	Copernicium 112 Cn 285.177	Oganesson 118 Og 294.214					

Europium 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.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydrogen 1 H 1.008								
Lithium 3 Li 6.941	Beryllium 4 Be 9.012							
Sodium 11 Na 22.990	Magnesium 12 Mg 24.305							
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
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
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
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)	Meitnerium 109 Mt (268)



حالة المادة

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

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

يُبدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. يُقَدِّم تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيراً للمكان.

عناصر اللانثانيدات

عناصر الأكتينيدات

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)

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمراً للعنصر.



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.

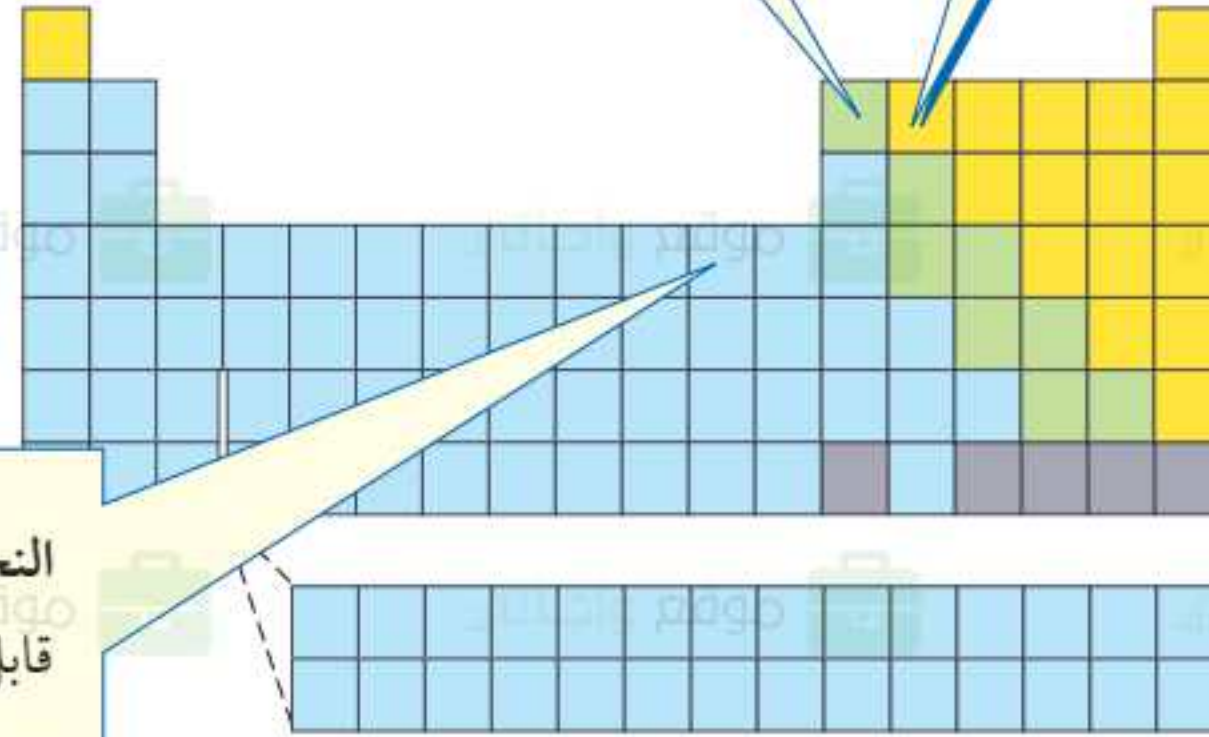
الكربون: لافلز، وهو في الجرافيت لين، هش، غير قابل للطرق والسحب.



الشكل ٣ هذه العناصر أمثلة على الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات



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



العلاقات بين العناصر

تجربة عملية

ارجع إلى دراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



الفلزات إذا تمعنت في الجدول الدوري ستجده ملوناً 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 للطرق والسحب، فيُضغَط على هيئة صفائح رقيقة، أو يُسحب 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، وريثة التوصيل للحرارة والكهرباء، وتشمل ١٧ عنصرًا فقط، وتتضمن عناصر أساسية في حياتنا، منها الكربون والكبريت والنتروجين والأكسجين والفوسفور واليود. أما العناصر التي تقع في وسط الجدول الدوري بين الفلزات واللافلزات فتُسمَّى **أشباه 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 عبر المواقع الإلكترونية

العناصر

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرف كيفية تطور الجدول الدوري. **نشاط** اختر عنصرًا، واكتب كيف تم اكتشافه؟ ومتى؟ ومن اكتشفه؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

العنصر	هيدروجين
العدد الذري	1
الرمز	H
الكتلة الذرية	1.008

حالة المادة

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

حدد العنصرين السائليين عند درجة حرارة الغرفة.

البروم Br عدده الذري ٣٥ ،

بينما الزئبق Hg عدده الذري ٨٠

مفتاح العنصر يُمثّل كلّ عنصر في الجدول الدوري

بصندوق يُسمّى مفتاح العنصر، كما هو موضح في الشكل ٤

لعنصر الهيدروجين. وهذا المفتاح يُبين اسم العنصر وعدده

الذري ورمزه وكتلته الذرية، وحالة العنصر (صلب أو سائل

أو غازي) عند درجة حرارة الغرفة. ونلاحظ في الجدول

الدوري أنّ جميع الغازات - ما عدا الهيدروجين - تقع يمين الجدول، ويشار إليها

ببالون للدلالة على حالتها الغازية. ومعظم العناصر الأخرى صلبة، ويشار إليها

بمكعب للدلالة على حالتها الصلبة عند درجة حرارة الغرفة. أمّا العناصر السائلة

التي في الجدول الدوري فهما عنصران فقط، وترمز القطرة إلى وجود العنصر في

الحالة السائلة. وأمّا العناصر التي لا توجد على الأرض بشكل طبيعي، أي العناصر

المصنعة، فيشار لها بدوائر كبيرة وبداخلها دوائر صغيرة.

تطبيق العلوم

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.

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 للعنصر وخصائصه.

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



وزارة التعليم

Ministry of Education

١٤٤٥ - ٢٠٢٣

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 أن 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 كالفرانسيوم Fr والبولونيوم Po. أما الآن فتُعطى العناصر المصنعة أسماء مؤقتة، ورموزاً بثلاثة أحرف مرتبطة مع العدد الذري للعنصر. وقد تبني الاتحاد العالمي للكيمياء البحتة والتطبيقية "IUPAC" هذا النظام عام ١٩٧٨ م. وعند اكتشاف عنصر ما يحق للمكتشفين اختيار اسم دائم له. والجدول ١ يوضح أصل تسمية بعض

الجدول ١ الرموز الكيميائية وأصل تسميتها		
العنصر	الرمز	أصل التسمية
مندليفيوم	Md	من اسم العالم مندليف.
الرصاص	Pb	الاسم اللاتيني Plumbum.
ثوريوم	Th	اسم ديني عند الإغريق.
بولونيوم	Po	على اسم البلد بولندا حيث ولدت ماري كوري.
هيدروجين	H	كلمة إغريقية Water former تعني "مكوّن الماء".
الزئبق	Hg	كلمة Haydrargyrum إغريقية تعني "السائل الفضي".
الذهب	Au	كلمة لاتينية Aurum تعني "بزوغ الضوء".

اختبر نفسك

١. قَوْم كيف تتغير الصفات الفيزيائية لعناصر الدورة الرابعة عند تزايد العدد الذري؟

العناصر في المجموعة ١٦ صلبة، وفي المجموعة ١٧ سائلة بينما في المجموعة ١٨ غازية.

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

تقع الفلزات عن يسار الجدول الدوري بينما تقع اللافلزات عن يمينه 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 Si, B 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

تطبيق الرياضيات

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

الكتلة الذرية لليود = ١٢٦.٩٠٤

الكتلة الذرية للمغنسيوم = ٢٤.٣٠٥

الفرق بين الكتلة الذرية = ١٢٦.٩ - ٢٤.٣ = ١٠٢.٦

العناصر الممثلة

رابط الدرس الرقمي



www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

الأهداف

- **تعرّف** 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 عدد البروتونات في نواة العنصر.

المفردات الجديدة

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

الشكل ٥ مواد تحتوي على عناصر قلوية.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

المجموعتان ٢، ١

توجد عناصر المجموعتين ٢، ١ 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 تُسمّى 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، وميلها 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 بملح الطعام. والصوديوم والبوتاسيوم ضروريان لأجسامنا، وهما موجودان بكميات قليلة في البطاطا والموز.

Lithium 3 Li	المجموعة ١ الفلزات القلوية
Sodium 11 Na	
Potassium 19 K	
Rubidium 37 Rb	
Cesium 55 Cs	
Francium 87 Fr	

الشكل ٦

الكثير من الأشياء، فالبريليوم موجود في عناصر المجموعة الثانية توجد في الزرنيخ، والزرنيخ، أما الماغنسيوم فيوجد في كلوروفيل النباتات الخضراء.



	Beryllium 4 Be	
	Magnesium 12 Mg	
	Calcium 20 Ca	
	Strontium 38 Sr	
	Barium 56 Ba	
	Radium 88 Ra	

المجموعة ٢
الفلزات القلوية
الأرضية

المجموعة ٢
الفلزات القلوية
الأرضية

الفلزات القلوية الأرضية تقع إلى جوار العناصر القلوية، وتوجد في المجموعة ٢. وتتميز **الفلزات القلوية الأرضية** Alkaline earth metals بأنها أكثر كثافة وصلابة، وذات درجات انصهار عالية مقارنة بالفلزات القلوية، وهي عناصر نشطة أيضًا، ولكن ليست بمثل نشاط عناصر الفلزات القلوية. ويوضح الشكل ٦ تواجد بعض الفلزات القلوية الأرضية في الطبيعة.

ما أسماء العناصر التي تنتمي إلى مجموعة الفلزات القلوية الأرضية؟

بریلیوم ، ماغنسیوم ، کالسیوم ، سٹرونتیوم ،
باریوم ، رادیوم .

المجموعات ١٣ - ١٨

لاحظ أنّ العناصر في المجموعات ١٣ - ١٨ في الجدول الدوري ليست جميعها صلبة، كما هو الحال في عناصر المجموعتين الأولى والثانية. وسوف تجد أنّ هناك مجموعة واحدة تضم فلزات ولافلزات وأشباه فلزات وتوجد في حالات المادة الثلاث الصلبة والسائلة والغازية.

المجموعة ١٣ - عائلة البورون جميع عناصر المجموعة ١٣ فلزية صلبة، ما عدا البورون الذي هو شبه فلز أسود وهش. وتستخدم عناصر هذه العائلة في صناعة بعض المنتجات؛ فوعاء الطهي المصنوع من البورون يمكننا نقله مباشرة من الثلاجة إلى الفرن دون أن ينكسر. ويستخدم الألومنيوم في صناعة علب المشروبات الغازية وأواني الطهي وهياكل الطائرات ومن عناصر هذه المجموعة أيضاً فلز الجاليوم الصلب، الذي له درجة انصهار منخفضة جداً؛ فقد ينصهر إذا وضعته في يدك، ويستعمل الجاليوم في صناعة رقاقات الحاسوب.

الدورية

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



يستخدم الألومنيوم في صناعة النوافذ.



المجموعة 13
عائلة البورون

Group	Element	Atomic Number	Symbol
13	Boron	5	B
13	Aluminum	13	Al
13	Gallium	31	Ga
13	Indium	49	In
13	Thallium	81	Tl

المجموعة ١٣
عائلة البورون

المجموعة ١٤

مجموعة الكربون

مجموعة الكربون

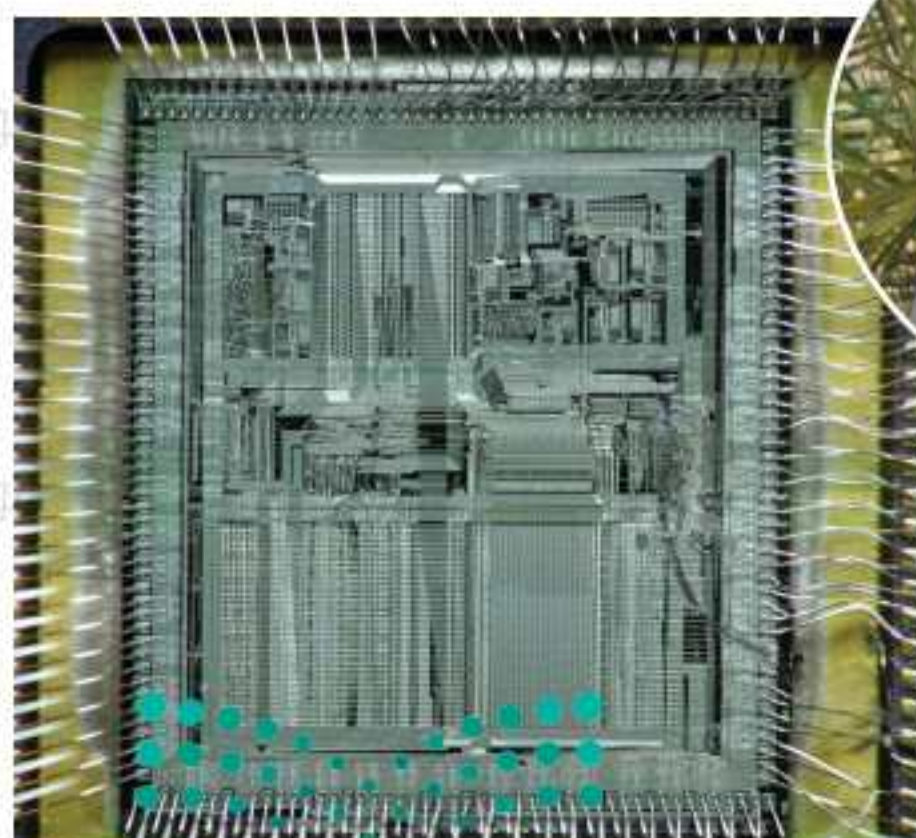
Carbon 6 C
Silicon 14 Si
Germanium 32 Ge
Tin 50 Sn
Lead 82 Pb

المجموعة ١٤ - مجموعة الكربون إذا نظرت إلى عناصر المجموعة الرابعة عشرة ستجد أن الكربون من العناصر اللافلزية، بينما عنصرا السليكون والجرمانيوم أشباه فلزات، والقصدير والرصاص فلزات. ولعنصر الكربون أشكال مختلفة، منها الماس والجرافيت، كما أنه يوجد أيضًا في أجسام المخلوقات الحية. ويلى الكربون في الجدول الدوري السليكون شبه الفلز المتوافر في الرمال بكثرة؛ حيث يحتوي الرمل على معادن، منها الكوارتز الذي يتكوّن من الأكسجين والسليكون. ويعد الرمل مكونًا أساسيًا في صناعة الزجاج.

والسليكون والجرمانيوم من أشباه الفلزات، ويستخدمان في صناعة الأجهزة الإلكترونية بوصفهما أشباه موصلات. **وأشباه الموصلات** Semiconductors موادّ توصل الكهرباء بدرجة أقلّ من الفلزات اللافلزات. ويدخل السليكون مع كميات قليلة من عناصر أخرى رقائق الحاسوب.

ونجد في المجموعة الرابعة عشرة أيضاً الرصاص والقصدير، وهما أثقل عناصر المجموعة. وللرصاص استخدامات مهمة في الطب؛ فهو يستعمل لوقاية الجسم من أشعة X في أثناء تصوير الأسنان، كما في الشكل ٧، ويدخل أيضاً في صناعة بطاريات السيارة، وفي السبائك التي درجات انصهارها منخفضة، كما يُتخذ جداراً واقياً لمنع تسرب الإشعاعات الضارة؛ كما في المفاعلات النووية، والمسرعات النووية، وفي معدات أجهزة أشعة X، وأيضاً في الحاويات التي تستخدم في حفظ ونقل المواد المشعة. أما القصدير فيستخدم في حشو الأسنان، وفي طلاء علب حفظ الأطعمة الفولاذية من الداخل.

الشكل ٧ عناصر المجموعة الرابعة عشرة تتكون من عنصر واحد لافلزي، وعنصرين من أشباه الفلزات، وعنصرين من الفلزات.



تحتوي أجسام جميع
المخلوقات الحية على
مركبات الكربون.



يستخدم الرصاص واقياً للجسم من أشعة X غير المرغوب فيها.

تستخدم بلورات السليكون في صناعة رقائق

Ministry of Education

2023-1445

الحاسوب.

المجموعة ١٥ مجموعة النيتروجين

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



الشكل ٨ تستخدم الأمونيا في صناعة النايلون، ذلك الفيبر الخفيف والقوي، القادر على أن يحل محل الحرير في أي استعمال، حتى في المظلات.

الحل في الصفحة التالية

الربط مع
المهن



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.

المجموعة ١٥ - مجموعة النيتروجين نجد في أعلى المجموعة الخامسة عشر عنصرين لافلزين هما النيتروجين والفوسفور، وهما ضروريان للمخلوقات الحية، ويدخلان في تركيب المواد 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.

ماذا قرأت؟ هل يستطيع جسمك الحصول على النيتروجين عند تنفس الهواء الجوي؟ وضح ذلك.

لا. بل يمكن الحصول على النيتروجين من خلال تناول الغذاء النباتي.

حيث تعمل البكتيريا في التربة على تحويل غاز 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 ينفجر. ولذلك تصنع دموع أعواد الثقاب من الفوسفور الأحمر الأقل نشاطًا؛ فهو يشتعل بفعل الحرارة الناتجة عن احتكاك عود الثقاب. ومركبات الفوسفور مكوّن أساسي في صحة



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

وزارة التعليم

الأسنان والعظام. وتحتاج النباتات كذلك إلى الفوسفور، لذلك نجد الفوسفور في Ministry of Education
2023 - 1445 من المكوّنات الأساسية للأسمدة انظر الشكل ٩.

الربط مع المهنة



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.

ليست جميع العناصر مفيدة للزراعة؛ فبالإضافة إلى إتلاف بعضها للمحاصيل، فإنه من الممكن أن تتسرب المواد الزائدة على حاجة النبات إلى باطن التربة لتصب في الجداول والأنهار والبحيرات فتلوثها، لذا تزود الكثير من المؤسسات الحكومية المزارعين بدليل الاستخدام الآمن والسليم لتغذية النباتات.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

المجموعة ١٦ عائلة الأكسجين

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

المجموعة ١٦ - عائلة الأكسجين إذا نظرنا في عناصر المجموعة ١٦ فسنجد أن 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 يتكون في طبقات الجو العليا بتأثير الكهرباء في أثناء حدوث العواصف الرعدية. والأوزون ضروري لحماية المخلوقات الحية من الإشعاعات الشمسية الضارة.

الربط مع التاريخ

تراكم السموم

من المعروف أن الزرنيخ يعطل وظائف المخلوق الحي الحيوية؛ وذلك بتعطيل عمليات الأيض. ولأن الزرنيخ يتراكم في الشعر فإن الطب الجناي يتمكن من اكتشاف حالات التسمم بالزرنيخ عن طريق فحص عينات من الشعر. وتذكر بعض كتب التاريخ أن نابليون (القائد الفرنسي)، قتل بتسميمه بالزرنيخ الذي وجدت آثاره بعد فحص عينة من شعره. ابحث في الكتب المرجعية عن شخصية نابليون، وعن سبب قيام أحدهم بتسميمه بالزرنيخ.

أما الكبريت فهو لافلز صلب، أصفر اللون، يستخدم بكميات كبيرة في صناعة حمض الكبريتيك، الحمض الأكثر استخداماً في العالم، والذي يتكون 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.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445 هـ



تحتاج أجهزة جسمك
إلى اليود

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.

المجموعة ١٧ - مجموعة الهالوجينات جميع عناصر هذه المجموعة لافلزات ما عدا الأستاتين؛ فهو شبه فلز مشع، وقد سميت هذه المجموعة **بالهالوجينات** Halogens وتعني "مكونات الأملاح"، فنجد مثلاً أن ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم مادة تتكوّن من الصوديوم والكلور. وتكوّن 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 أقلّها 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؛ لأنّها 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 الطقس، 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

وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445



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

استخدامات الغازات النبيلة يستخدم غاز النيون وباقي الغازات النبيلة في اللوحات الاعلانية 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 ١٨٩٤م، ويستخدم الكربتون 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 الكربتون 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 استمر الناس في تنفس الهواء الذي يحوي هذا الغاز.

لماذا تستخدم الغازات النبيلة في الإضاءة؟

لأنها تتوهج بألوان براقية وغير نشطة كيميائياً.

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.

٢. اذكر استخدامين لعنصر واحد من عناصر كل

مجموعة من مجموعات العناصر المثلة.

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 الفرائسيوم فلز قلوي نادر ومشع، يقع في أسفل المجموعة ١، ولم تدرس خصائصه جيداً. هل تتوقع أن يتحد الفرائسيوم مع الماء بشكل أكبر من السيزيوم أم أقل؟

يتحد الماء مع الفرائسيوم 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؟

ستتحد بشكل أقل من باقي الهالوجينات لأن النشاط الإشعاعي للعناصر القلوية يقل كلما اتجهنا من أعلى المجموعة إلى أسفلها.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445 هـ

الفلزمات

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

والحديد أكثر العناصر ثباتًا؛ وذلك لشدة تماسك مكونات النواة 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 الانفلات.

نجد 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 للهيموجلوبين 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 قرأت؟** ما الفلزات التي تكون ثلاثية الحديد؟

الحديد والكوبلت والنيكل .

ففي هذا الدرس

الأهداف

- **تحديد** خصائص بعض العناصر الانتقالية.
- **تمييز** بين اللانثانيدات والأكتينيدات.

الأهمية

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

مراجعة المفردات

العدد الكتلي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

المفردات الجديدة

- العامل المحفز • اللانثانيدات
- الأكتينيدات • العناصر المصنعة

الشكل ١٣ تحتوي البنيات والجسور على الفولاذ.

وضح لماذا يستخدم الفولاذ في البناء؟

بسبب ما يتميز به من القوة والمتانة وقابليته للطرق .

Diagram illustrating the periodic table structure, highlighting the transition metals (Iron, Cobalt, Nickel) and their atomic numbers and symbols.

Iron	Cobalt	Nickel
26	27	28
Fe	Co	Ni



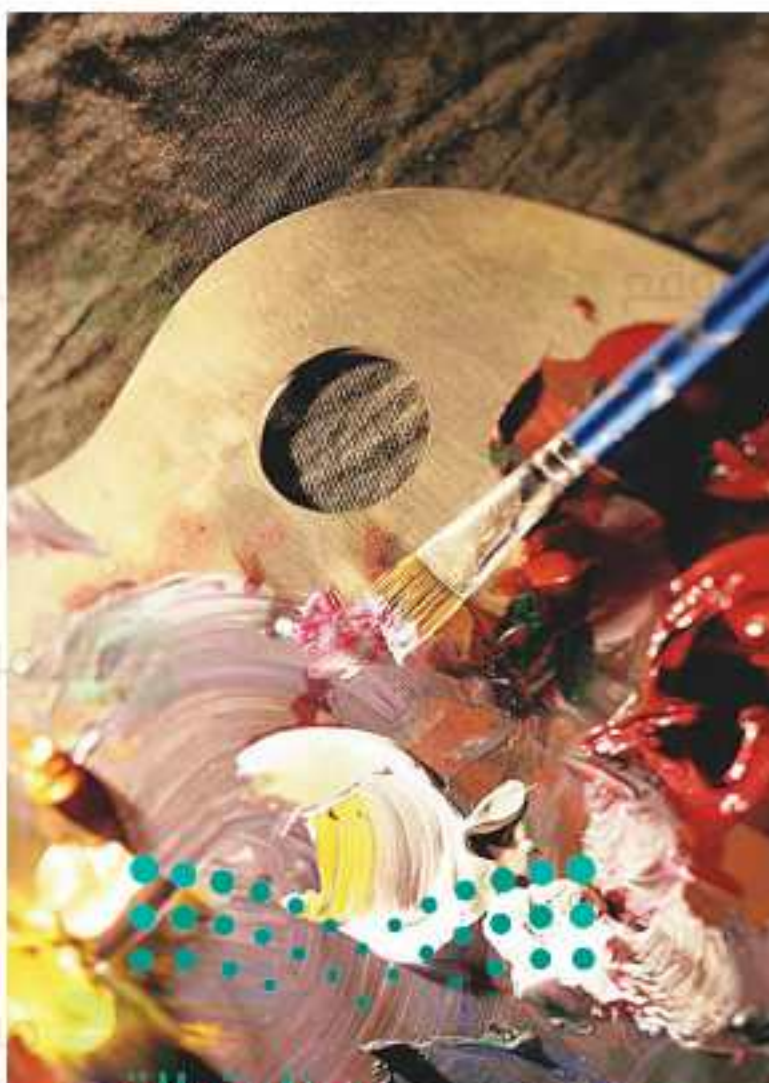


الشكل ١٤ يستخدم العنصر الانتقالي
التنجستون في مصابيح الإنارة
بسبب ارتفاع درجة انصهاره.

استخدامات العناصر الانتقالية درجات انصهار معظم العناصر الانتقالية أعلى من درجات انصهار العناصر الممثلة؛ فالفتيل المستخدم في المصباح الكهربائي مثلاً - والموضح في الشكل ١٤ - مصنوع من عنصر التنجستون؛ لأن له أعلى درجة انصهار (٣٤١٠°س) مقارنة بالفلزات الأخرى، فلا ينصهر 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 الحيطة والحذر 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 أيضًا أنَّ عناصر الروثينيوم والروديوم والبلاديوم والأوزميوم والأيريديوم والتي تسمَّى أحيانًا مجموعة البلاتين، لها صفات متشابهة؛ فهي لا تتحد بسهولة مع العناصر الأخرى، وتستخدم في التفاعلات الكيميائية بوصفها عوامل مساعدة. **والعامل المحفز (المساعد) Catalyst** مادة تعمل على زيادة سرعة التفاعل دون أن تتغير، ومن العناصر الانتقالية الأخرى التي تعمل بوصفها عوامل مساعدة النيكل والكوبالت والخارصين. وتستخدم العناصر الانتقالية بوصفها عوامل مساعدة في إنتاج المواد الإلكترونية والاستهلاكية والبلاستيك والأدوية.

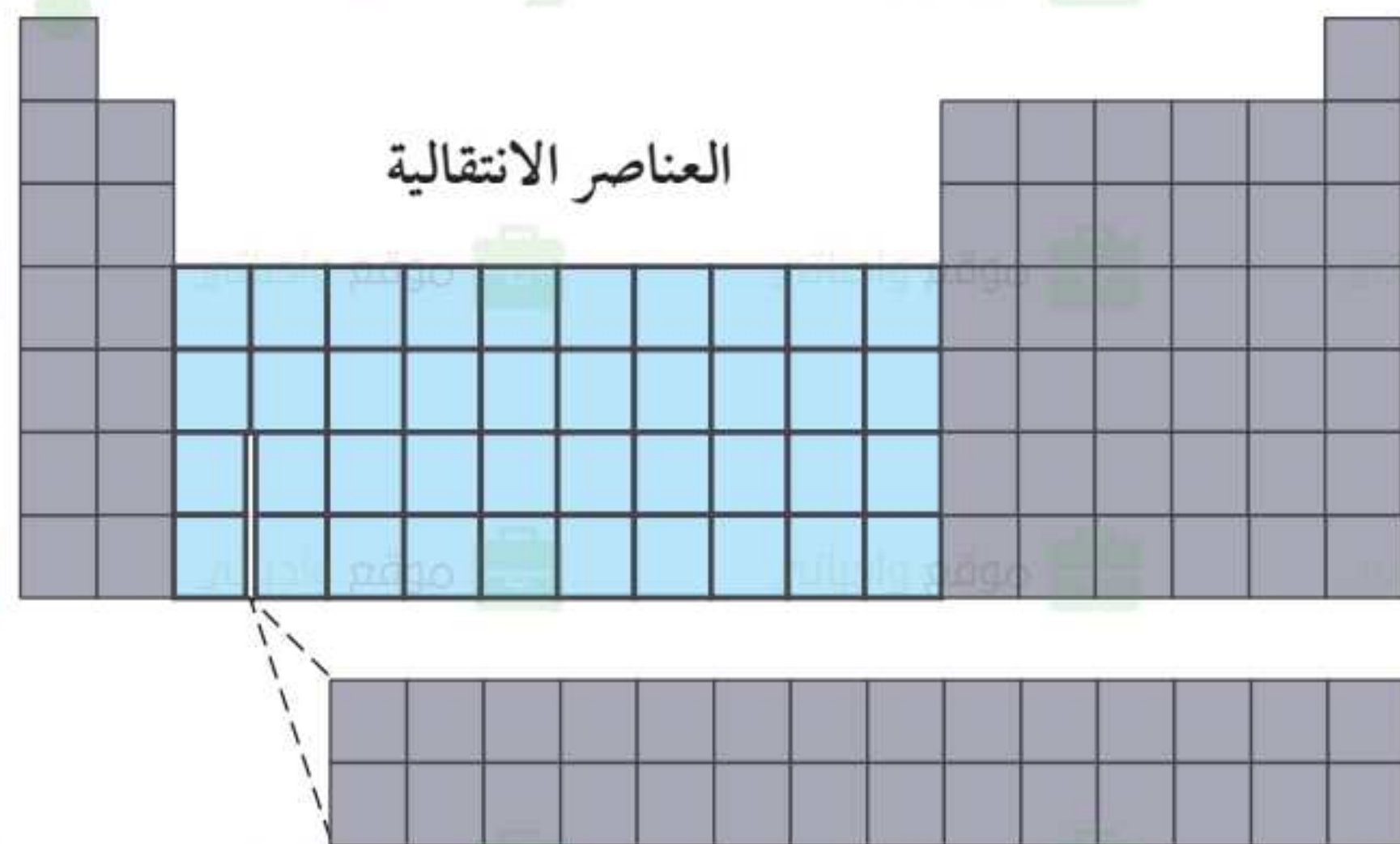
الشكل ١٥ تستخدم العناصر الانتقالية في الكثير من المنتجات.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023-1445



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 اللورينسيوم، وتُسمى **الأكتنيدات** Actinides.

ماذا قرأت؟ ما الاسم الآخر الذي تعرف به اللانثانيدات؟

العناصر الأرضية النادرة .

اللائثانيديات 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 يكون ٥٠٪ من سبيكة الميسش، التي نجدها في حجر الولااعة كما في الشكل ١٦، والتي تحتوي بالإضافة إلى السيريوم على عناصر مثل لائثانيوم ونيوديميوم والحديد.

الربط مع

الضيضاء

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.

العناصر الانتقالية الداخلية



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

الشكل ١٦ يتكون الحجر المستخدم في الولاة من ٥٠٪ من فلز السيريوم، و ٢٥٪ من اللانثانوم، و ١٥٪ من نيوديميوم، و ١٠٪ من فلزات نادرة وحديد.





الأخطار الصحية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

أو أية مواقع أخرى للبحث عن الأضرار الصحية للزئبق.

نشاط اكتب فقرة حول تأثير الزئبق على صحتك.

الأكتنيدات جميع الأكتنيدات عناصر مشعة؛ أنويتها غير مستقرة، وتتحول إلى عناصر أخرى.

اليورانيوم والثوريوم، والبروتكتينيوم هي العناصر الطبيعية الوحيدة من الأكتنيدات التي توجد في القشرة الأرضية؛ ويمتاز اليورانيوم بطول فترة عمر النصف له؛ حيث تبلغ ٥, ٤ مليارات سنة. أما بقية عناصر الأكتنيدات 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 الأميريسيوم 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 الأكتنيدات؟

جميعها عناصر مشعة .

طب الأسنان ومواده استخدم أطباء الأسنان منذ أكثر من ١٥٠ عامًا مزيجًا مكونًا من النحاس والفضة والقصدير والزئبق 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 إلصاق 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. تُرى كيف تعمل هذه الأسلاك على تقويم الأسنان؟



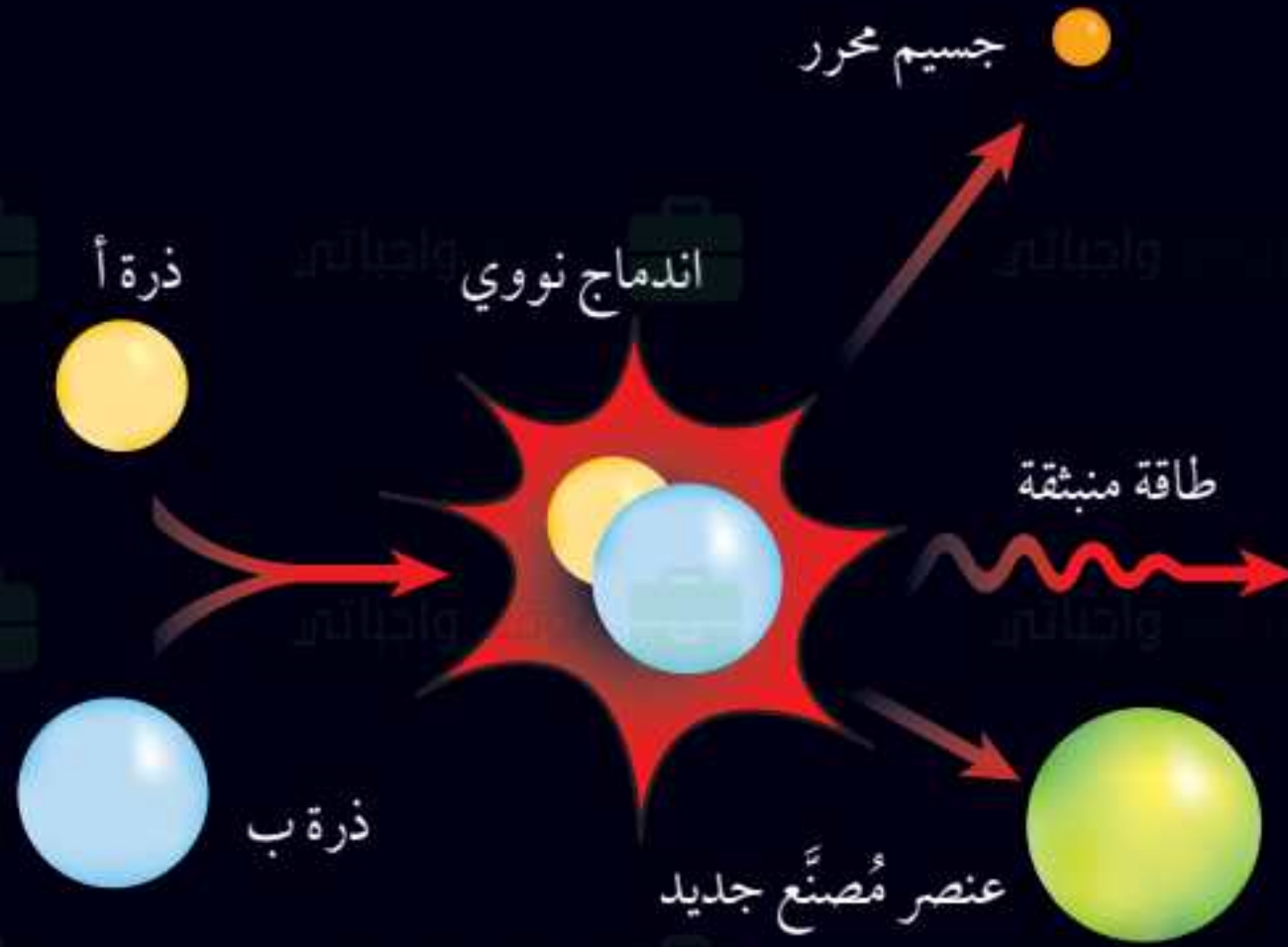
وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - ١٤٤٥

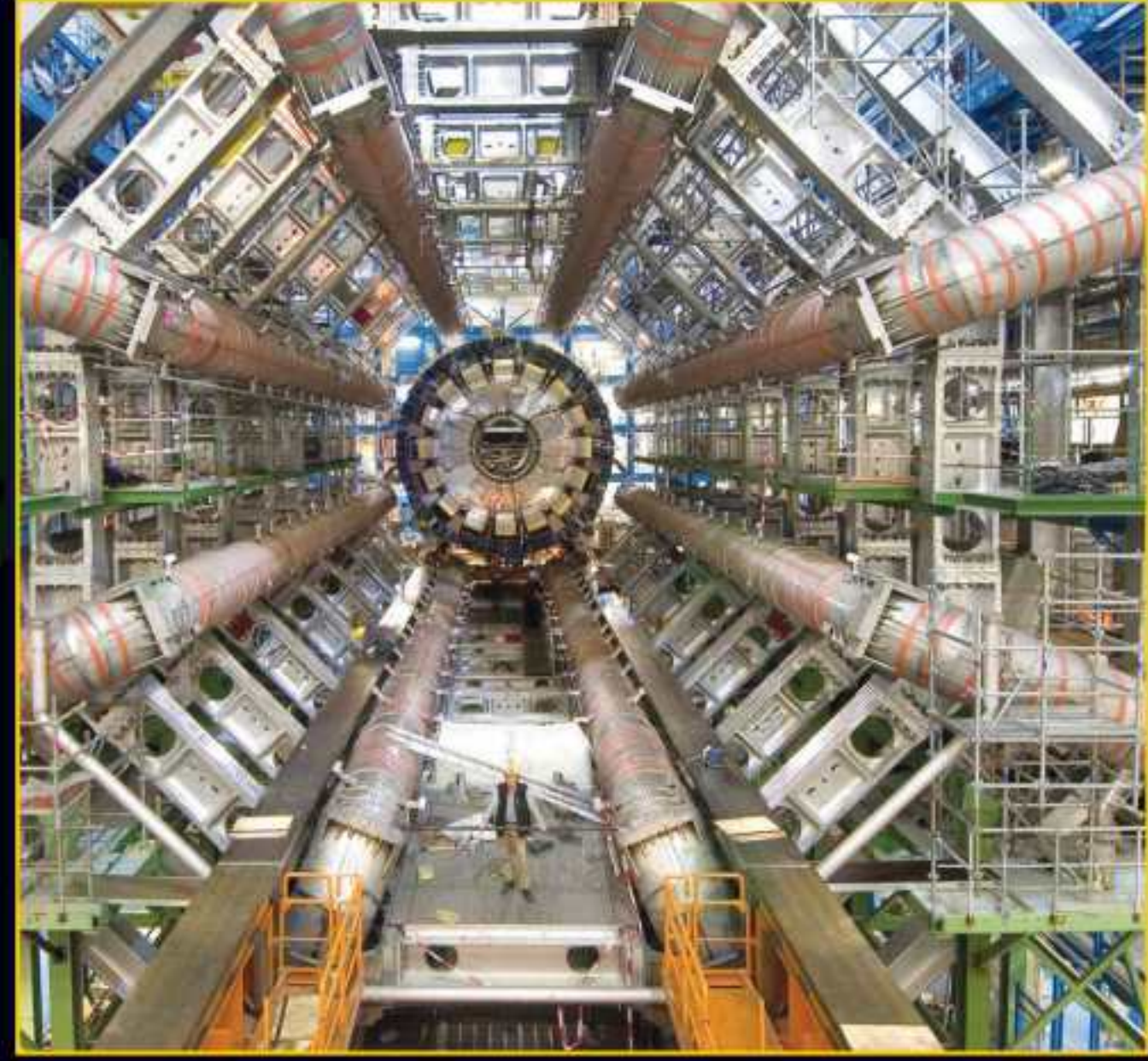
العناصر المصنعة

الشكل ١٧



لا يوجد عنصر أثقل من اليورانيوم في القشرة الأرضية بشكل طبيعي؛ إذ يحتوي على ٩٢ بروتوناً و١٤٦ نيوترونًا. إلا أن العلماء تمكنوا من تصنيع عناصر لها عدد ذري أكبر من اليورانيوم باستخدام مسرعات الجسيمات؛ حيث تُقذف الأنوية بجسيمات سريعة، وتلتحم بالنواة لتكوين عنصر أثقل وهذه العناصر الثقيلة المصنعة هي نظائر مشعة، بعضها يبقى لفترات قصيرة جدًا لا تتجاوز أجزاء من الثانية قبل أن تشع الجسيمات وتحلل لتكوّن عناصر خفيفة.

▲ عندما تتحد الذرات تندمج أنويتها، فتشكّل عنصرًا جديدًا قد يكون عمره قصيرًا. وفي هذه العملية تنطلق بعض الطاقة وبعض الجسيمات.



▲ نجد سبيلاً من الذرات التي تتحرك بسرعات مذهلة في الحجرة المفرغة من الهواء في مسرّع الجسيمات، كالموجود في مدينة هيس في ألمانيا.

◀ أقر المجلس العام للأيوبيك الاسم الرسمي للعنصر ١١٠، الذي كان يحمل اسم يونانيليوم (Uun)، ليصبح دارمستاديوم (Ds)، ومن المتوقع أن تتم تسمية العنصر ١١١ في القريب العاجل.

62 1.244 Hex-FCC 83 Pd 102 104 105 106 108 110 1.354	29 Cu Silver 107.87 Ag 47 FCC 9.0 Pt 192 194 195 196 1.354 FCC 79 Au Gold 196.97 79 FCC	65 1.234 Hex 9.0 Cd 106 108 110 111 112 113 1.484 116	49 1.7 In 49 Hex 5s ² 5p ¹ 5 0.81A 5s ² 5p ¹ 1.8 Ti 196 198 199 200 201 1.924 202	74 1.224 Dia 73 Sn 112 113 114 115 116 117 118 119 120 122	82 1.754 FCC 74 Pb 204 206 207 208
110	111	112	113	114	
10	11	12	13	14	
67 1.2 Ho 67 4f ¹⁴ 6s ² +3 0.974	68 1.2 Er 68 4f ¹⁴ 6s ² +3 0.986	69 1.2 Yb 69 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	70 1.2 Lu 70 4f ¹⁴ 6s ² +3 1.4	71 1.2 Hf 71 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	72 1.2 Ta 72 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4
99 1.2 Es 99 4f ¹⁴ 6s ² +3 0.974	100 1.2 Fm 100 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	101 1.2 Md 101 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	102 1.2 No 102 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	103 1.2 Lr 103 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4	104 1.2 Rf 104 4f ¹⁴ 6s ² +2,3 1.4

اختبر نفسك

١. عَيّن فيم تختلف العناصر المكوّنة لثلاثية الحديد عن باقي العناصر الانتقالية؟

لديها خصائص مغناطيسية.

٢. وضح الاختلافات الأساسية بين اللانثانيدات والأكتينيدات؟

جميع الأكتينيدات عناصر مشعة بينما اللانثانيدات ليست كذلك، ونجد أن معظم الأكتينيدات عناصر مصنعة لا توجد بشكل طبيعي في الأرض.

٣. وضح أهم استخدامات الزئبق؟

يستخدم في مقاييس 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 معاً في مسارات الأجسام.

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

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

تطبيق المهارات

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

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

الفلزات واللافلزات

سؤال من واقع الحياة

تهتم البرامج الفضائية بالفلزات التي توجد على الكويكبات، والتي يمكن تعدينها للحصول على حديد ونيكل نقيين. وقد ينتج عن عملية التعدين نواتج ثانوية قيّمة 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، ودوّن ملاحظاتك عندما تنتهي من تنفيذ تجاربك.

بيانات الفلزات واللافلزات

العنصر	المظهر	القابلية للطرق	التفاعل مع HCl	التفاعل مع $CuCl_2$
كربون	رمادي باهت	هش	لا يتفاعل	لا يتفاعل
سليكون	رمادي لامع	هش	لا يتفاعل	لا يتفاعل
كبريت	أصفر باهت	هش	لا يتفاعل	لا يتفاعل
حديد	رمادي لامع	قابل للطرق	يكون فقاعات	يصبح لونه غامق
القصدير	رمادي لامع	قابل للطرق	يكون فقاعات	يترسب لون أحمر

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.
- مخبر مدرّج سعته ١٠ مل.
- ملاقط صغيرة.
- مطرقة صغيرة.
- محلول حمض الهيدروكلوريك HCl (تركيزه ٥,٠ مول / لتر).
- محلول كلوريد النحاس $CuCl_2$ II (تركيزه ١,٠ مول / لتر).
- فرشاة تنظيف أنابيب.
- قلم تخطيط.
- 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 فقائيع فهذا دليل على حدوث تفاعل كيميائي.
٥. **أعد** الخطوة رقم ٤ باستخدام محلول CuCl_2 بدلاً من محلول HCl. استمر في المراقبة مدّة 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 تُميّز 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 التي تشترك في صفات الفلزّات واللافلزّات ومن أشباه الفلزّات السليكون.**



استخدام الطرائق العلمية

الاستنتاج والتطبيق

١. **وضح** 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 الفلزات.

٢. **استنتج** لماذا يعد اكتشاف الفلزات وتعيينها على الكويكبات من الاكتشافات المهمة؟

لأنها تعد مصدراً محتملاً للفلزات كي تستخدم على الأرض وكذلك هي ضرورية للرحلات الفضائية.

تواصل

بياناتك

قارن بين نتائجك ونتائج زملائك، ثم اعرض عليهم ما توصلت إليه، وناقشهم فيه.



العلم والمجتمع

الذهب



استخدمته العديد من الحضارات والدول في صناعة العملات الفلزية. كما يدخل بشكل رئيس في صناعة الحلبي والمجوهرات. وتتميز المملكة العربية السعودية باتساع 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 طري، أصفر اللون، لامع، وموصل جيد للحرارة والكهرباء، وينصهر عند درجة حرارة 1063°C ويغلي عند درجة 2809°C . 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 ينفرد به الذهب قلة نشاطه الكيميائي؛ فلا يتأثر بالهواء ولا بالماء ولا بالأحماض ولا بالمحاليل الملحية، وبالتالي لا يصدأ ولا يفقد بريقه؛ لذا

ابحث في النشاط الكيميائي لفلز الذهب، واربط ذلك بموقع الفلز في سلسلة النشاط الكيميائي واستعمله في مناهج مختلفة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

المجموعة الأولى. العناصر القلوية الأرضية ثقيلة، ولها درجة انصهار عالية مقارنة بالعناصر القلوية التي تقع ضمن نفس الدورة.

٤. لعناصر الصوديوم، والبوتاسيوم، والمغنسيوم، 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 والبركتينيوم 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 ممثلة وعناصر انتقالية.

الدرس الثاني العناصر الممثلة

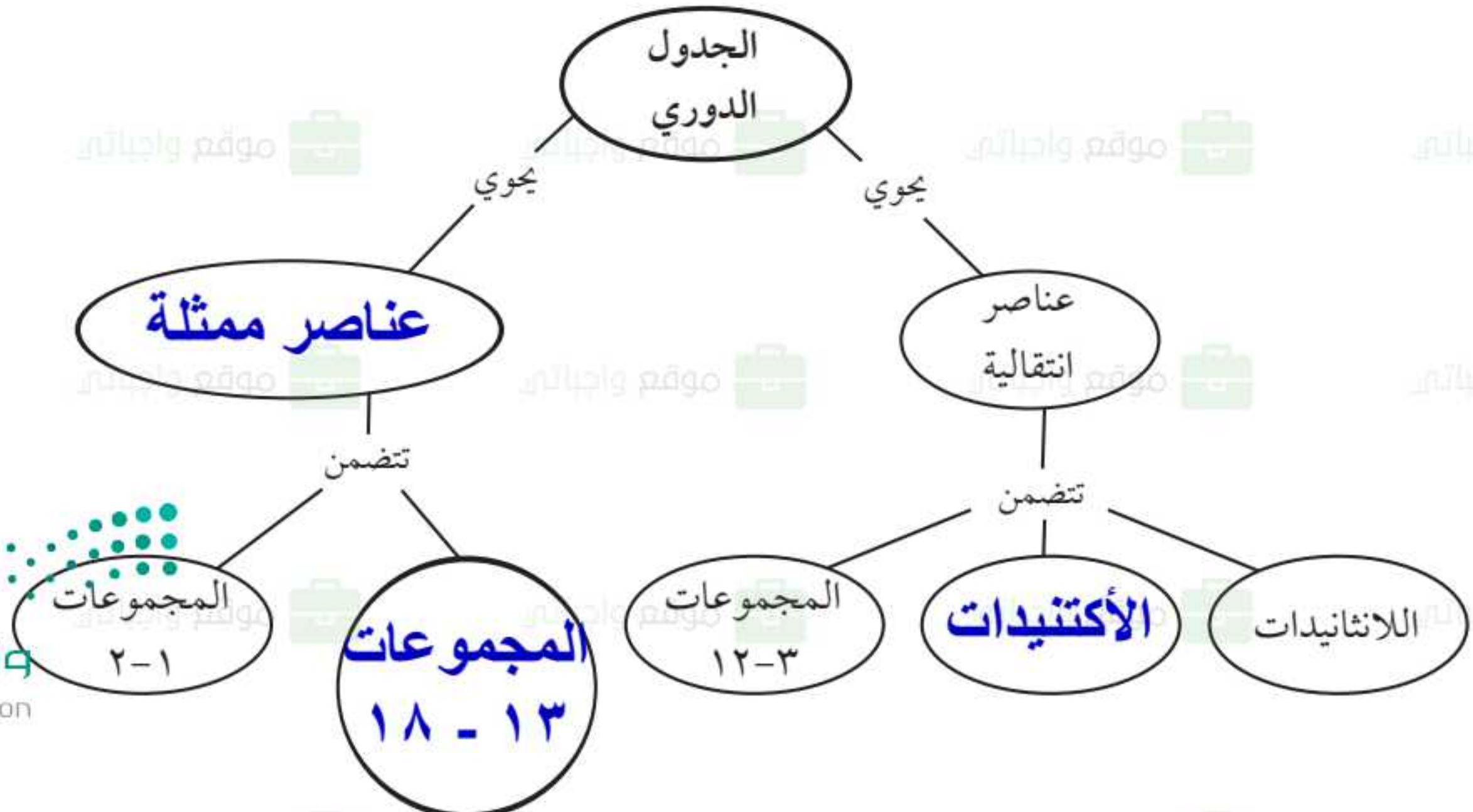
١. للمجموعات في الجدول الدوري أسماء تُعرف بها، كالهالوجينات في المجموعة السابعة عشرة.

٢. ذرات العناصر في المجموعة ١ والمجموعة ٢ تتحد مع ذرات العناصر الأخرى.

٣. عناصر المجموعة الثانية أقل نشاطًا من عناصر

تصور الأفكار الرئيسة

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





مراجعة الفصل

استخدام المفردات

أجب عن الأسئلة الآتية:

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

المجموعة هي العمود الرأسي في الجدول الدوري، بينما الدورة هي الصف الأفقي في الجدول الدوري.

٢. ما أوجه التشابه بين أشباه الفلزات وأشباه الموصلات؟

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

٣. ما المقصود بالعامل المساعد؟

العوامل المساعدة مواد تسرع من حدوث الأشياء دون تغييرها.

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

فلزات، أشباه فلزات، لافلزات.

٥. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الفلزات واللافلزات؟

كلاهما في الجدول الدوري، ولكن الفلزات موصلة جيدة للكهرباء والحرارة، بينما اللافلزات رديئة التوصيل.

٦. ما العناصر المصنعة؟

العناصر المصنعة عناصر لا توجد في الطبيعة ولكن تم تصنيعها من قبل العلماء.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445



مراجعة الفصل

٧. ما العناصر الانتقالية؟

١٣. أيّ العناصر الآتية يمكن أن يكون مادّة صفراء لامعة

اللون؟

أ. الكروم

ب. الحديد

ج. الكربون

د. القصدير

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.

١٤. المجموعة التي جميع عناصرها لافلزات هي:

أ. ١

ب. ٢

ج. ١٢

د. ١٨

٨. لماذا تعد بعض الغازات نبيلة؟

لأنها توجد في الطبيعة منفردة ونادراً ما تتحد مع عناصر أخرى بسبب نشاطها القليل جداً.

١٥. أيّ ممّا يأتي يصف عنصر التيلوريوم؟

أ. فلز قلوي

ب. فلز انتقالي

ج. شبه فلز

د. لانتانيدات

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

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

أ. العناصر الانتقالية ج. الفلزات القلوية الأرضية

ب. الفلزات القلوية د. ثلاثية الحديد

١٠. أيّ العناصر التالية ليس من العناصر الانتقالية؟

أ. الذهب ج. الفضة

ب. النحاس د. الكالسيوم

١١. أيّ العناصر التالية لا ينتمي إلى ثلاثية الحديد؟

أ. النيكل ج. النحاس

ب. الكوبالت د. الحديد

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

أ. التنجستون ج. التيتانيوم

ب. الكروم د. الهافنيوم



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445



مراجعة الفصل

التفكير الناقد

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

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

١٨. حدّد إذا أردت أن تجعل عنصر الأرجون النبيل يتحد مع عنصر آخر فهل يكون الفلور هو الاختيار الأنسب؟ فسر ذلك.

نعم، الفلور أشد اللافلزات تفاعلاً .



مراجعة الفصل

استعن بالرسم الآتي للإجابة عن السؤال رقم ١٩ :

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

١٩. **فسّر البيانات** يُظهر الجدول الدوري أنماطًا 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 يومًا 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.

٢١. **حدّد السبب والنتيجة** لماذا يعمل المصورون في غرفة خافتة الإضاءة عند تعاملهم مع موادّ تحوي السيلينيوم؟



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023-1445

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



مراجعة الفصل

٢٢. **توقع** كيف يمكن أن تكون الحياة على الأرض إذا

كانت نسبة الأكسجين في الهواء ٨٠٪ والنتروجين

٢٠٪، 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.

Na, Mg, F, Cl كلها من العناصر الممثلة، ولكن نجد أن Na, Mg فلزان صلبان، بينما F, Cl لافلزان غازيان، اللذين لهما خصائص متشابهة أكثر مما لعنصري Na, Mg لأنهما من المجموعة نفسها.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. **طرح الأسئلة** ابحث عن إسهامات هنري موزلي في

تطوير الجدول الدوري الحديث، وابحث عن عمله

وخلفيته العلمية. اكتب نتيجة بحثك في صورة مقابلة صحفية.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023-1445

تطبيق الرياضيات

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

حالات العناصر	عدد العناصر الممثلة
صلبة	٣٢
سائلة	١
غازية	١١

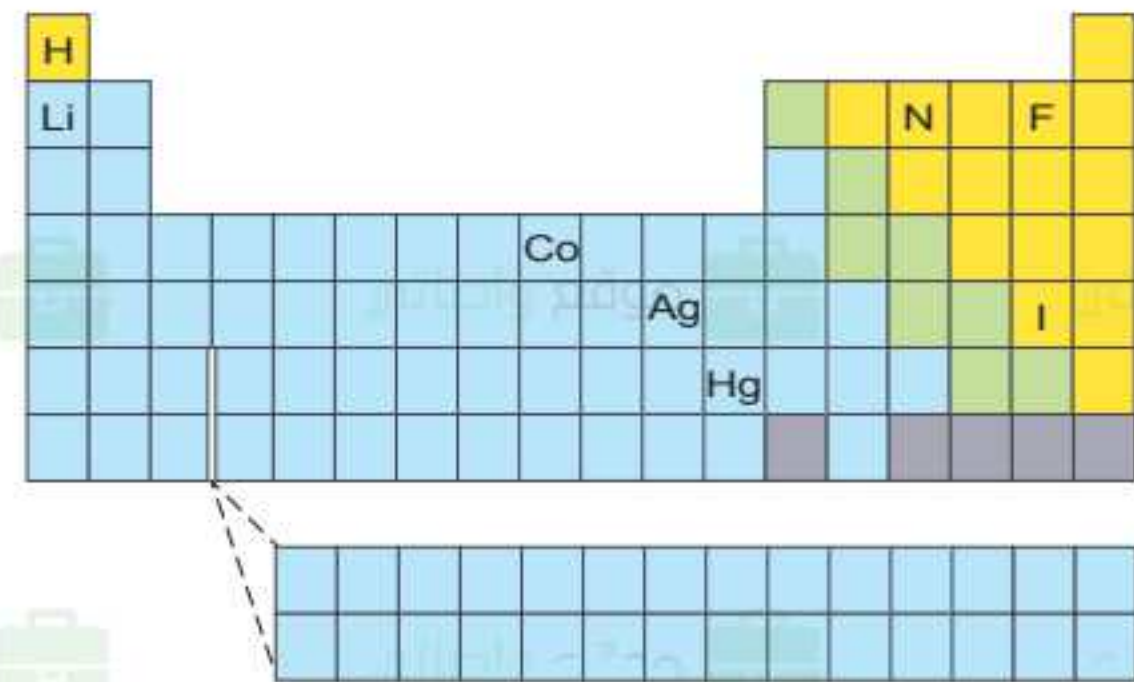
٢٦. احسب مستعيناً بالمعلومات التي حصلت عليها في السؤال السابق. احسب النسب المئوية للعناصر الممثلة الصلبة والسائلة والغازية.

$$\text{نسبة العناصر الصلبة} = (32 \div 44) \times (100/100) = 73\%$$

$$\text{نسبة العناصر السائلة} = (1 \div 44) \times (100/100) = 2\%$$

$$\text{نسبة العناصر الغازية} = (11 \div 44) \times (100/100) = 25\%$$

ارجع إلى الشكل الآتي للإجابة عن السؤال رقم ٢٧.



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 / لافلز
H	١	١	غاز	لا فلز
Li	٢	١	صلب	فلز
N	٢	١٥	غاز	لا فلز
F	٢	١٧	غاز	لا فلز
Co	٤	٩	صلب	فلز
Ag	٥	١١	صلب	فلز
I	٥	١٧	صلب	لا فلز
Hg	٦	١٢	سائل	فلز

اختبار مقنن



الوحدة

استعن بالجدول الآتي للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.

النظير	العدد الكتلي	عدد البروتونات
نيتروجين-١٢	١٢	٧
نيتروجين-١٣	١٣	٧
نيتروجين-١٤	١٤	٧
نيتروجين-١٥	١٥	٧

٤. يظهر الجدول السابق خصائص بعض نظائر النيتروجين.

ما عدد النيوترونات في نظير النيتروجين-١٥؟

ج. ٨

أ. ٧

د. ١٥

ب. ١٤

٥. أيّ نظير من النظائر السابقة أقلّ استقراراً؟

ج. النيتروجين-١٤

أ. النيتروجين-١٥

د. النيتروجين-١٢

ب. النيتروجين-١٣

٦. أيّ ممّا يأتي أصغر كتلة؟

أ. الإلكترون

ج. النواة

د. النيوترون

ب. البروتون

٧. أيّ العناصر الآتية الأثقل وهو في الحالة الطبيعية؟

ج. Am

أ. Ac

د. U

ب. Po

٨. العدد الذري لعنصر الروثينيوم هو ٤٤، والعدد الكتلي

له ١٠١. ما عدد بروتونات هذا العنصر؟

ج. ٥٧

أ. ٤٤

د.

ب. ٨٨

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١. أيّ ممّا يأتي لا يعد عنصراً:

ج. الكربون

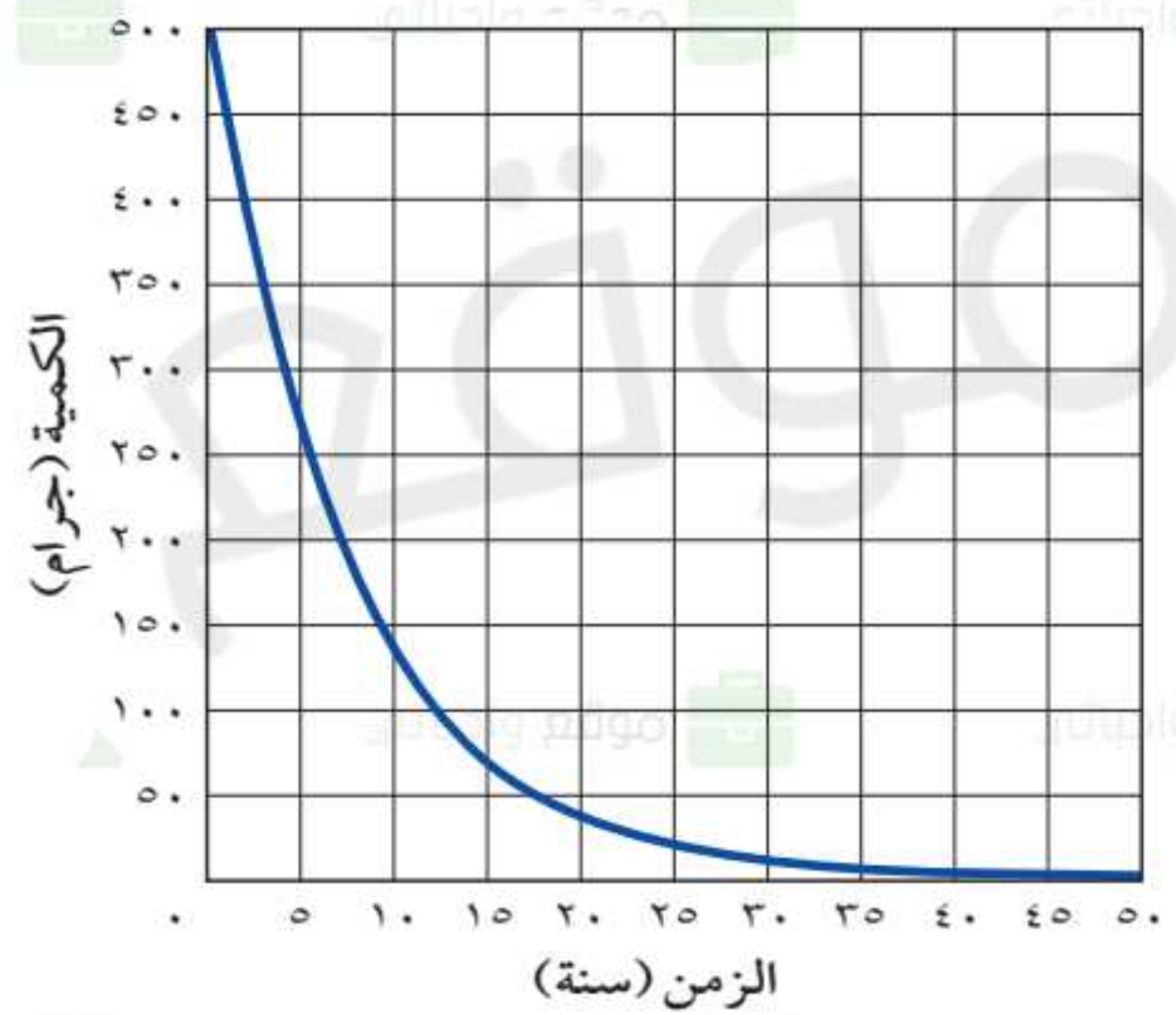
أ. الحديد

د. الأكسجين

ب. الفولاذ

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

د. ٦٠,٠ سنة

ب. ٢١,٠٨ سنة

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

أ. ٣٠ جم

ج. ٦٠ جم

د. ١٢٠ جم

ب. ٩٠ جم

١٧. أي من الفلزات القلوية الآتية أكثر نشاطاً؟

- أ. Li
ب. K
ج. Na
د. Cs

١٨. تُصنف الكثير من العناصر الأساسية للحياة - ومنها

النيتروجين والأكسجين والكربون - ضمن مجموعة:

- أ. اللافلزات
ب. أشباه الفلزات
ج. الفلزات
د. الغازات النبيلة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٩. ما العنصر؟

العنصر مادة تتكون من ذرات تحتوي على العدد نفسه من البروتونات.

٢٠. ما الاسم الحديث لأشعة الكاثود؟



الإلكترونات.

٢١. يوضح الشكل أعلاه التحلل الإشعاعي (تحلل بيتا)

للهدروجين-٣ إلى هيليوم-٣ وإلكترون، فما جسيم

بيتا؟ ومن أي جزء من الذرة يأتي جسيم بيتا؟

جسيم بيتا هو 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.

ينقسم النيوترون الذي في نواة الهيدروجين إلى إلكترون وبروتون. يتحرر الإلكترون بكمية طاقة عالية، ويبقى البروتون في النواة، فتتحول الذرة إلى الهيليوم.

٢٣. وضح أفكار طومسون حول مكوّنات الذرة.

اعتقد طومسون أن الذرة كرة مصمتة ذات شحنة موجبة تنتشر الإلكترونات حولها بالتساوي.

٢٤. هل تكون الإلكترونات بالقرب من النواة، أم بعيداً عنها؟ ولماذا؟

تكون الإلكترونات قريبة من النواة لأنها تنجذب إلى الشحنة الموجبة في النواة.

٢٥. عمر النصف لعنصر السيزيوم-١٣٧ هو ٣٠,٣ سنة،

فإذا بدأت بعينة كتلتها ٦٠ جم فكم يتبقى من العينة بعد ٩٠,٩ سنة؟

عدد الفترات = $90.9 \div 30.3 = 3$

الكتلة المتبقية = $60 / 2^3 = 7.5$ 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.

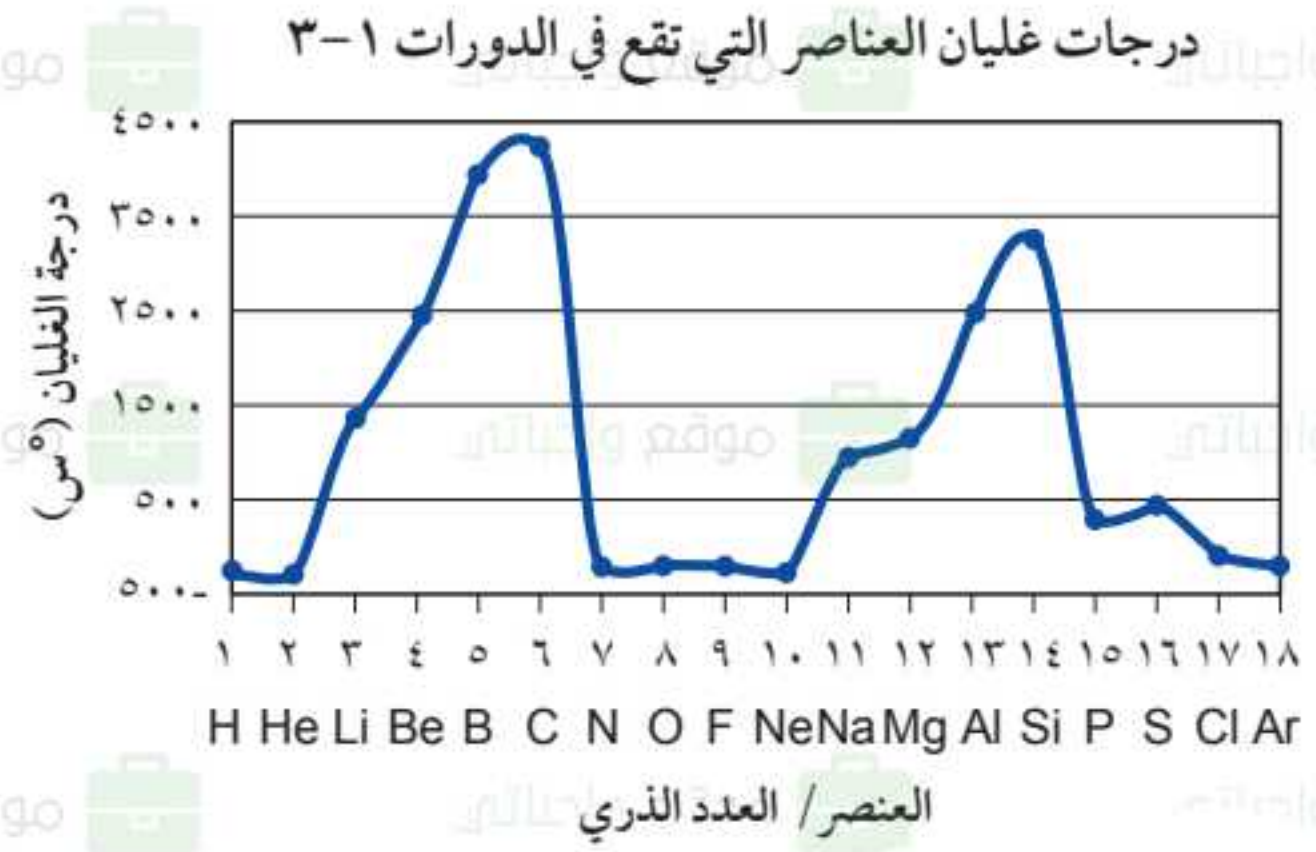
٢٧. لماذا لا يتطابق رمز العنصر أحياناً مع اسمه؟ أعط مثالين على ذلك، وصف أصل كلّ رمز منهما.

تأتي تسمية العناصر في بعض الأحيان من الاسم اللاتيني. وقد تشمل الأمثلة :

الذهب Au الذي تأتي تسميته من الكلمة اللاتينية Aurum التي تعني العنصر اللامع.

وكذلك الزئبق Hg الذي تأتي تسميته من الكلمة اللاتينية Hydrargyrum والتي تعني الفضة السائلة.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين ٢٨ و ٢٩.



٢٨. تظهر البيانات أنّ درجة الغليان خاصية دورية. وضح

المقصود بالخاصية الدورية.

تظهر الخاصية الدورية نمطاً معيناً عندما تترتب العناصر حسب الزيادة في العدد الذري.

٢٩. صف النمط الموجود في البيانات أعلاه.

تزداد درجات الغليان، كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري إلى يمينه، حيث نجد أن مجموعة الكربون تعطي قمة المنحنى، ثم تبدأ في الانحدار مرة أخرى حتى تصل إلى مجموعة الغازات النبيلة.

٣٠. صف الخليط الذي كان يستخدمه أطباء الأسنان قبل

١٥٠ سنة مضت لحشو الأسنان، ولماذا يستخدمون

الآن مواد أخرى لحشو الأسنان؟

يتكون الخليط من الفضة والنحاس والقصدير والزنبق.

يعمل الأطباء حديثاً على استخدام مواد أخرى لا تحتوي على الزنبق بسبب سميته العالية.



٣١. قارن بين الجدول الدوري الذي وضعه مندليف

والجدول الدوري الذي وضعه موزلي.

رتب مندليف العناصر في جدولته الدوري تبعاً لزيادة في الكتلة الذرية، وكان هناك فراغات في جدولته لعناصر لم تكتشف حتى ذلك الحين.

بينما رتب موزلي العناصر في الجدول الدوري تبعاً للعدد الذري، وكان هناك فراغات في جدولته أيضاً، ولكن كان واضحاً 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.

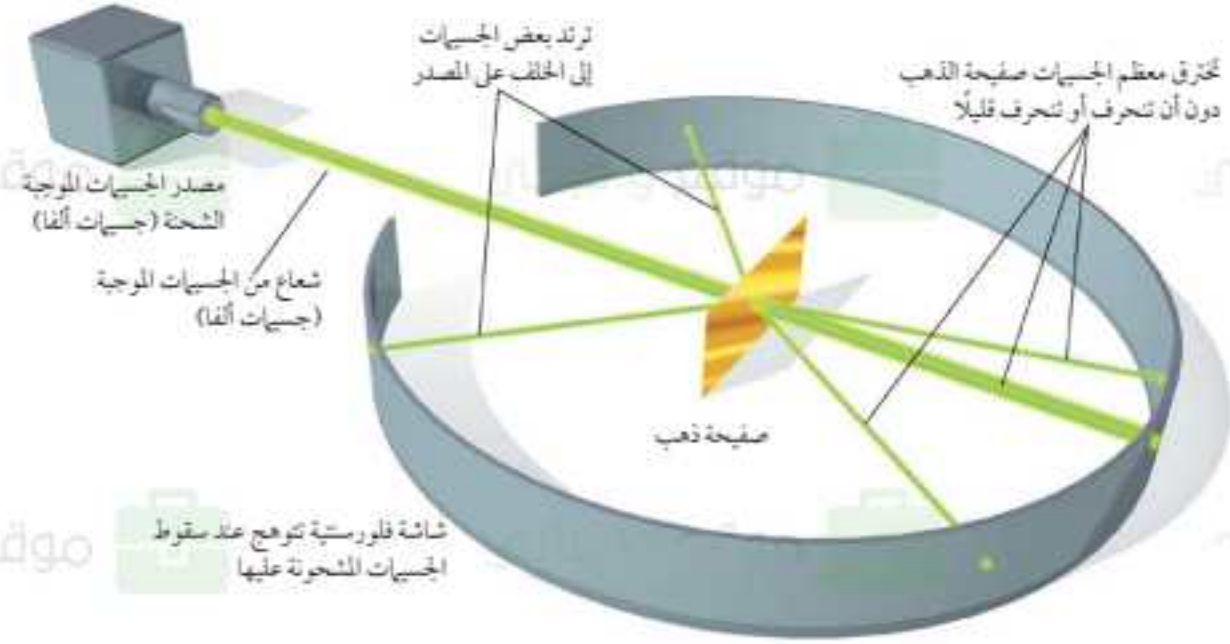
الاستخدامات:

- 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.



الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤالين ٣٣، ٣٤.



٣٣. يوضح الرسم أعلاه تجربة راذرفورد. صف التجهيزات والإعدادات التي قام بها في التجربة، وما النتائج التي توقعها راذرفورد من تجربته؟

تم إطلاق جسيمات ألفا على صفـحة رقيقة من الذهب محاطة بشاشة فلورسنتية تتوهج بالضوء عند سقوط جسيمات مشحونة عليها. توقع راذرفورد أن معظم جسيمات ألفا ستمر من خلال الصفـحة لتصطدم بالشاشة لأنه كان يعتقد أن الصفـحة لا تحتوي على كمية كافية من المادة لإيقاف الجسيمات المشحونة أو تغيير مسارها، فقد اعتقد أن الشحنة الموجبة قد تحدث تغيرات يسيرة في مسار جسيمات ألفا.

٣٤. ما دلالة ارتداد بعض الجسيمات من صفـحة الذهب؟ وكيف فسر راذرفورد هذه النتائج؟

تُظهر الجسيمات التي ارتدت عن مسارها بزوايا كبيرة أن نموذج طومسون للذرة غير صحيح. الشحنة الموجبة في الذهب تغير مسار الجسيمات، وقد اقترح راذرفورد أن معظم كتلة الذرة وجميع شحنتها الموجبة توجد في نواة الذرة.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023-1445

٣٥. صف أفكار دالتون حول مكوّنات المادة، والعلاقة بين الذرات والعناصر.

اعتقد دالتون أن المادة تتكون من ذرات، وأن الذرات لا تنقسم إلى أجزاء أصغر منها، واعتقد أن ذرات العنصر الواحد متشابهة تماماً، وأن العناصر المختلفة، تتكون من أنواع مختلفة من الذرات. وقد صور دالتون الذرة بأنها كرة صلبة مصمتة.

٣٦. صف كيف اكتشفت أشعة الكاثود (المهبط).

اكتشفت أشعة الكاثود التي نطلق عليها حالياً اسم الإلكترونات في أواخر عام ١٨٠٠م، اكتشفها العالم كروكس الذي استخدم أنبوباً زجاجياً مفرغاً من الهواء، واستخدم قطعتين فلزيتين سماهما أنود (موجب) وكاثود (سالب)، موصولتان إلى البطارية بأسلاك، ووضع في منتصفهما جسماً مثبتاً في مسار الجسيمات، وعند توصيل البطارية يظهر ظل للجسم على الأنود موجب الشحنة، مما أثبت لكروكس أن الجسيمات تنتقل من القطب السالب إلى القطب الموجب.

٣٧. صف كيف تمكن طومسون من توضيح أنّ أشعة الكاثود عبارة عن سيل من الجسيمات، وليست ضوءاً.

أعاد طومسون تجربة كروكس ولاحظ أن أشعة الكاثود تتحرك من القطب السالب إلى القطب الموجب ووضع طومسون مغناطيس بالقرب من أنبوبة كروكس فلاحظ انحناء الشعاع ولأن المغناطيس لا يؤدي إلى انحناء الضوء إذا فإن هذه الأشعة عبارة عن جسيمات مشحونة.

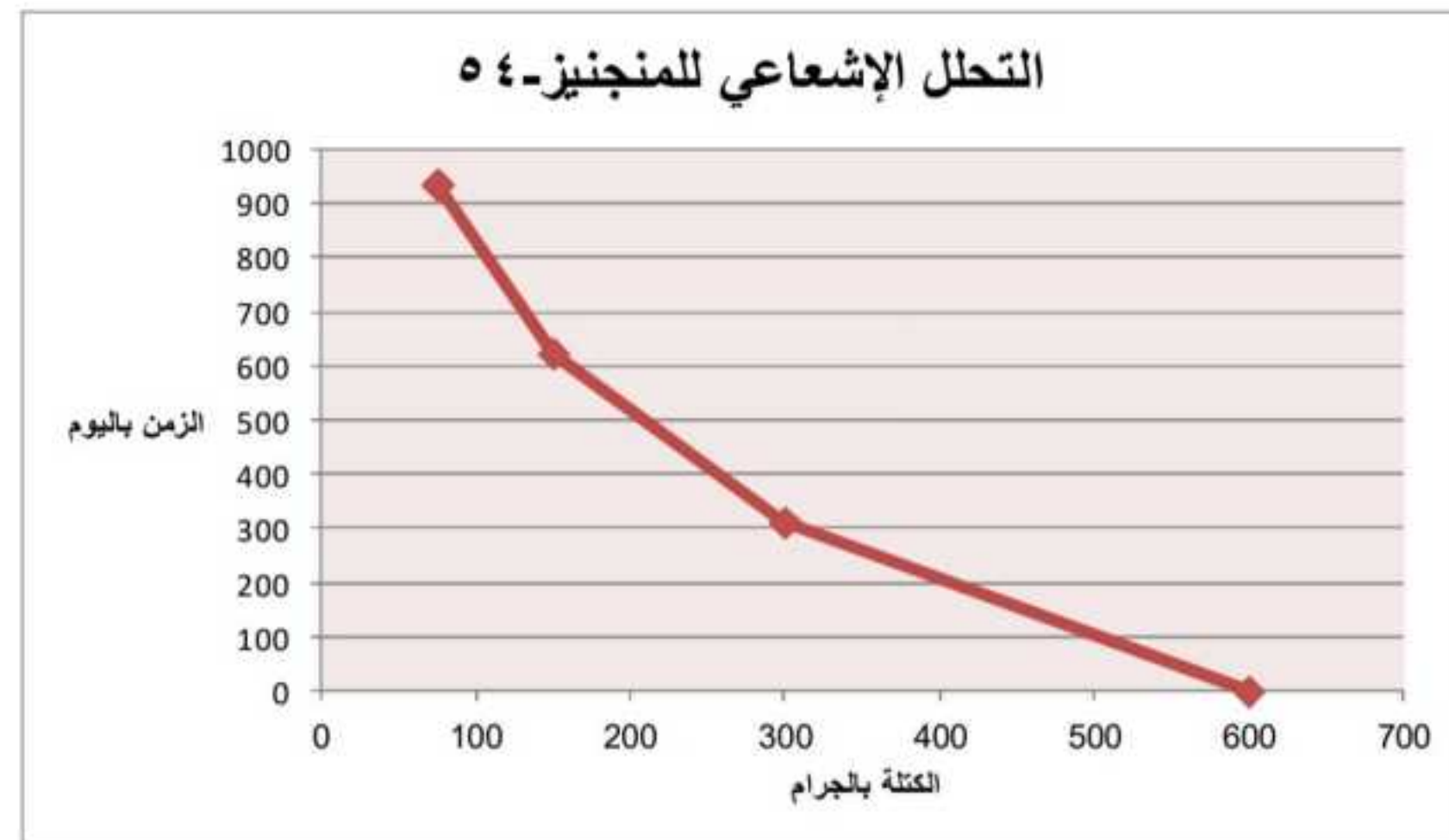
٣٨. تحتوي بعض أجهزة كشف الدخان على مصادر مشعة. وضح كيف يستفاد من ظاهرة التحلل الإشعاعي في الكشف عن الدخان؟

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

٣٩. عمر النصف للمنجيز-٥٤ يساوي ٣١٢ يوماً تقريباً.

وضّح من خلال الرسم البياني التحلل الإشعاعي لعينة من هذه المادة كتلتها ٦٠٠ جم.

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



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 النيتروجين من حالته 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. يصنع 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.

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

الرادون غاز مشع ، يوجد في الصخور والتربة في بعض المواقع الجغرافية، وقد يتسرب إلى المنازل، وإطلاق الإشعاعات التي تسبب السرطان.



استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين ٤٤ و ٤٥.

العناصر الموجودة في جسم الإنسان



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

العنصر	الرمز	العدد الذري	المجموعة	فلز / لا فلز
الأكسجين	O	٨	١٦	لا فلز
الكربون	C	٦	١٤	لا فلز
الهيدروجين	H	١	١	لا فلز
الكالسيوم	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 العناصر القلوية الترابية ينتمي إلى المجموعة ٢، وعناصر هذه المجموعة أكثر كثافة وأصلب وذات درجات انصهار أكبر من عناصر مجموعة الفلزات القلوية التي تقع في الدورة نفسها، وهي أقل نشاطاً من الفلزات القلوية.