



تطلب منك والدتك أحياناً أن تشتري مستلزمات المنزل، وتزوّدك بقائمة تعدّها عند ذهابك إلى الجمعية التعاونية. هل تستطيع الحصول على محتوى هذه القائمة الطويلة بسهولة؟ كيف؟ هل تعلم أنّ لعلماء الكيمياء قائمة طويلة من العناصر مختلفة الخواصّ؛ فبعضها أكثر نشاطاً، لأنّها تدخل في التفاعلات لتكوين المركّبات الكيميائية، وبعضها أقلّ نشاطاً، ولا يكوّن بعضها الآخر مركّبات، لأنّه لا يدخل في التفاعلات الكيميائية. ولذلك سعوا على مرّ العصور إلى ترتيب العناصر حتّى نجحوا في تصميم جدول، تظهر فيه العناصر وخواصّ كلّ منها، في نموذج متكرّر ومنتظم، يُسمّى الجدول الدوري الحديث.

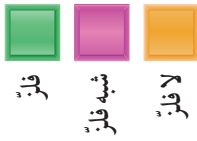
ما المبدأ الذي استُخدم في ترتيب العناصر في الجدول الدوري؟ وما الهدف من هذا الترتيب؟ وما مكوّنات الجدول الدوري الحديث؟

## كيف نستقرئ مكونات الجدول الدوري الحديث؟

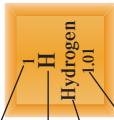


أدرس الجدول الدوري جيّدًا ثمّ أجب عمّا يلي:

العناصر النبيلة هي عناصر مستقرّة  
بسبب امتلاء مستواها الخارجي  
بالإلكترونات.



المعدّد الذري  
رمز العنصر  
اسم العنصر  
الكتلة الذرية



1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A																																																																																																																																																																																																																												
1	H Hydrogen 1.01	2	He Helium 4.00	3	Li Lithium 6.94	4	Be Beryllium 9.01	5	B Boron 10.81	6	C Carbon 12.01	7	N Nitrogen 14.01	8	O Oxygen 16.00	9	F Fluorine 19.00	10	Ne Neon 20.18	11	Na Sodium 22.99	12	Mg Magnesium 24.31	13	Al Aluminum 26.98	14	Si Silicon 28.09	15	P Phosphorus 30.97	16	S Sulfur 32.07	17	Cl Chlorine 35.45	18	Ar Argon 39.95	19	K Potassium 39.10	20	Ca Calcium 40.08	21	Sc Scandium 44.96	22	Ti Titanium 47.88	23	V Vanadium 50.94	24	Cr Chromium 52.00	25	Mn Manganese 54.94	26	Fe Iron 55.85	27	Co Cobalt 58.93	28	Ni Nickel 58.69	29	Cu Copper 63.55	30	Zn Zinc 65.39	31	Ga Gallium 69.72	32	Ge Germanium 72.61	33	As Arsenic 74.92	34	Se Selenium 78.96	35	Br Bromine 79.90	36	Kr Krypton 83.80	37	Rb Rubidium 85.47	38	Sr Strontium 87.62	39	Y Yttrium 88.91	40	Zr Zirconium 91.22	41	Nb Niobium 92.91	42	Mo Molybdenum 95.94	43	Tc Technetium (98)	44	Ru Ruthenium 101.07	45	Rh Rhodium 102.91	46	Pd Palladium 106.42	47	Ag Silver 107.87	48	Cd Cadmium 112.41	49	In Indium 114.82	50	Sn Tin 118.71	51	Sb Antimony 121.76	52	Te Tellurium 127.60	53	I Iodine 126.90	54	Xe Xenon 131.29	55	Cs Cesium 132.91	56	Ba Barium 137.33	57	La Lanthanum 138.91	58	Ce Cerium 140.12	59	Pr Praseodymium 140.91	60	Nd Neodymium 144.24	61	Pm Promethium (145)	62	Sm Samarium 150.36	63	Eu Europium 151.97	64	Gd Gadolinium 157.25	65	Tb Terbium 158.93	66	Dy Dysprosium 162.50	67	Ho Holmium 164.93	68	Er Erbium 167.26	69	Tm Thulium 168.93	70	Yb Ytterbium 173.04	71	Lu Lutetium 174.97	72	Hf Hafnium 178.49	73	Ta Tantalum 180.95	74	W Tungsten 183.84	75	Re Rhenium 186.21	76	Os Osmium 190.23	77	Ir Iridium 192.22	78	Pt Platinum 195.08	79	Au Gold 196.97	80	Hg Mercury 200.59	81	Tl Thallium 204.38	82	Pb Lead 207.20	83	Bi Bismuth 208.98	84	Po Polonium (209)	85	At Astatine (210)	86	Rn Radon (222)	87	Fr Francium (223)	88	Ra Radium (226)	89	Ac Actinium (227)	90	Th Thorium 232.04	91	Pa Protactinium 231.04	92	U Uranium 238.03	93	Np Neptunium (237)	94	Pu Plutonium (244)	95	Am Americium (243)	96	Cm Curium (247)	97	Bk Berkelium (247)	98	Cf Californium (251)	99	Es Einsteinium (252)	100	Fm Fermium (257)	101	Md Mendelevium (258)	102	No Nobelium (259)	103	Lr Lawrencium (262)	104	Rf Rutherfordium (261)	105	Db Dubnium (262)	106	Sg Seaborgium (263)	107	Bh Bohrium (264)	108	Hs Hassium (265)	109	Mt Meitnerium (266)	110	Ds Darmstadtium (271)	111	Rg Roentgenium (280)	112	Cn Copernicium (285)	113	Uut Ununtrium (284)	114	Uuq Ununquadium (289)	115	Uup Ununpentium (288)	116	Uuh Ununhexium (293)	117	Uus Ununseptium (294)	118	Uuo Ununoctium (294)

اللانثانيدات  
الأكتينيدات

1. ما عدد الصفوف الأفقية في الجدول الدوري الحديث (الدورات)؟

عدد الأعمدة الرأسية في الجدول الدوري الحديث (المجموعات)؟

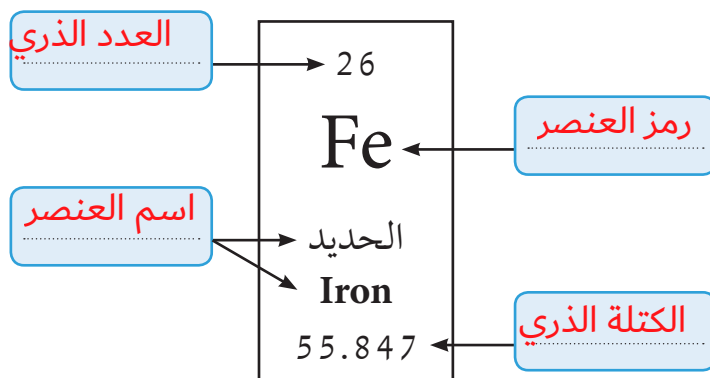
18 منها 8 أعمدة للمجموعة أ و 10 أعمدة

7

للمجموعة ب

(يحتوي الجدول الدوري على أكثر من 100 عنصر، ولكل عنصر مربع منفصل).

2. استدل على البيانات الموجودة من الشكل الذي أمامك، ثم اكتبها في المكان المناسب.



3. كيف تم ترتيب العناصر وتصنيفها في الجدول الدوري الحديث؟ ومن أي جهة تبدأ في الجدول الدوري؟

على حسب العدد الذري حيث يزداد بروتون واحد من اليسار لليمين

- نلاحظ في الجدول الدوري أن المجموعات قُسمت إلى مجموعات يُشار إليها بالرمز (A)، مرقمة من 1 إلى 8، ومجموعات يُشار إليها بالرمز (B) تتكوّن من 10 أعمدة. تذكر أن الإلكترونات في الذرة تُوزع في 7 مستويات رئيسة حول النواة.
- \* المستوى الأول الأقرب إلى النواة: يتشبع بـ 2 إلكترون ويستقرّ بـ 2 إلكترون.
  - \* المستوى الثاني: يتشبع بـ 8 إلكترونات ويستقرّ بـ 8 إلكترونات.
  - \* المستوى الثالث: يتشبع بـ 18 إلكترونًا ويستقرّ بـ 8 إلكترونات.

7A

3	9
Li	F
11	17
Na	Cl

## استكشف أكثر عن العناصر في المجموعة



قارن بين الترتيب الإلكتروني للعناصر في المجموعة كما في الشكل.

1. جد عدد إلكترونات المستوى الخارجي من خلال التوزيع الإلكتروني لكل عنصر.

المجموعة 1A	المجموعة 7A
${}^3\text{Li}$ 2, 1	${}^9\text{F}$ 2, 7
عدد إلكترونات المستوى الخارجي ..... = 1	عدد إلكترونات المستوى الخارجي ..... = 7
${}^{11}\text{Na}$ ..... 2,8,1 .....	${}^{17}\text{Cl}$ ..... 2,8,7 .....
عدد إلكترونات المستوى الخارجي ..... = 1	عدد إلكترونات المستوى الخارجي ..... = 7
<b>استنتاجي:</b>	
<b>عدد إلكترونات المستوى الخارجي لعناصر المجموعة الواحدة متشابهة</b>	
2. ما العلاقة بين عدد إلكترونات المستوى الخارجي ورقم المجموعة؟	
<b>عدد إلكترونات المستوى الخارجي يدل على رقم المجموعة للعنصر</b>	

إذا تشابهت العناصر في عدد إلكترونات المستوى الخارجي (الأخير) فإنها تتشابه في خواصها الكيميائية.



عناصر الدورة الثالثة من الجدول الدوري الحديث في الجدول التالي.

$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$	$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$
2, 8, 1	2, 8, 2	2, 8, 3	2, 8, 4	2, 8, 5	2, 8, 6	2, 8, 7	2, 8, 8

أكمل التوزيع الإلكتروني لعناصر الدورة الثالثة من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري الحديث كما في الجدول السابق، ثم أجب عما يلي:

1. تدرّج العدد الذري للعناصر (يزداد - يقل)	يزداد العدد الذري لكل عنصر بعدد بروتون واحد عن العنصر الذي يسبقه
2. عدد مستويات الطاقة	3
3. الخواص الفلزية	تقل
4. الخواص اللافلزية	تزداد

استنتاجي: يزداد العدد الذري بعدد بروتون واحد من اليسار لليمين الجدول الدوري

تقل الخواص الفلزية بزيادة العدد الذري وتزداد الخواص اللافلزية بزيادة العدد الذري خلال الدورة الواحدة من اليسار لليمين

إذا علمت أنّ عدد إلكترونات المستوى الخارجي يدلّ على رقم المجموعة، وعدد مستويات الطاقة يدلّ على رقم الدورة التي يقع فيها العنصر، فكيف يمكنك أن تحدد موقع العنصر في الجدول الدوري؟

1. أكمل الجدول التالي لتحديد كلاً من الدورة والمجموعة التي يقع فيها كل عنصر.

رمز العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد مستويات الطاقة	رقم الدورة	عدد إلكترونات المستوى الخارجي	رقم المجموعة
$_{3}\text{Li}$	2, 1	2	2	1	1
$_{12}\text{Mg}$	2, 8, 2	3	3	2	2
$_{16}\text{S}$	2, 8, 6	3	3	6	6

2. قارن بين عدد الدورات في الجدول الدوري وعدد مستويات الطاقة في الذرة.



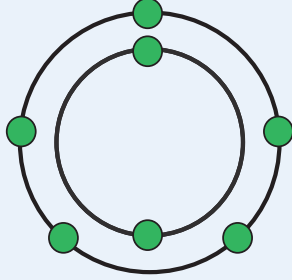
رُتبت عناصر الجدول الدوري حسب تزايد العدد الذري للعنصر من اليسار إلى اليمين؛ بحيث تزيد كل ذرة بروتوناً واحداً عن الذرة التي تسبقها في الترتيب. وكل عنصر له مربع منفصل عن بقية العناصر، ويحوي بيانات مهمة، مثل العدد الذري واسم العنصر ورمزه والكتلة الذرية.

يخرج من الدورة السادسة صف من العناصر يُسمى اللانثانيدات، ويخرج من الدورة السابعة صف من العناصر يُسمى الأكتينيدات. وهذه العناصر توضع بصورة منفصلة للحفاظ على الجدول من الاتساع الزائد.

المجموعات	الدورات
<ul style="list-style-type: none"> <li>* عددها 18 عموداً (A, B).</li> <li>* تتشابه عناصر المجموعة الواحدة من حيث خواصها.</li> <li>* تتشابه عناصر المجموعة الواحدة من حيث عدد إلكترونات المستوى الخارجي.</li> <li>* يدل عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي في ذرة العنصر على رقم المجموعة (A).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* عددها 7 صفوف، بالإضافة إلى دورتين فرعيتين.</li> <li>* تنخفض الخاصية الفلزية من اليسار إلى اليمين.</li> <li>* يدل عدد مستويات الطاقة في ذرة العنصر على رقم الدورة.</li> <li>* تدرج عناصر الدورة وفق خواصها.</li> <li>* تتشابه عناصر الدورة الواحدة من حيث عدد مستويات الطاقة الرئيسة.</li> </ul>



1. يمثّل الشكل التالي التوزيع الإلكتروني لعنصر افتراضي رمزه Q:  
حدّد في الجدول الذي أمامك موقع العنصر Q.




فسّر إجابتك:

التوزيع الإلكتروني للعنصر هو 2,5

عدد الإلكترونات المستوى الخارجي يدل على رقم المجموعة أ (5) وعدد مستويات الطاقة يدل على رقم الدورة (2)

2. يمثّل الشكل التالي نموذج الجدول الدوري. أدرسه جيّدًا، ثمّ أجِب عن الأسئلة التي تليه:

1 H																			2 He												
3 Li	4 Be																			5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne						
11 Na	12 Mg																									13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar

(أ) ضّع العناصر التالية في مكانها المناسب من الجدول الدوري الحديث.

فسر إجابتك : O<sub>8</sub> : التوزيع الإلكتروني 2,6

11 Na : التوزيع الإلكتروني 2,8,1

16 S : التوزيع الإلكتروني 2,8,6

3Li : التوزيع الإلكتروني 2,1

نجد أن عدد إلكترونات المستوى الخارجي يدل على رقم المجموعة A وأيضا عدد مستويات الطاقة يدل على رقم الدورة .

كما أن الجدول الدوري رتب على حسب زيادة العدد الذري في الدورة الواحدة بعدد بروتون واحد

(ب) ما أوجه الشبه والاختلاف بين العنصرين  $_{9}F$  -  $_{17}Cl$ ؟ فسّر إجابتك.

التشابه العنصران موجودان في المجموعة السابعة لأن يتشابهون في عدد

إلكترونات المستوى الخارجي كما أن المجموعة الواحدة تتشابه في

الخواص الكيميائية

الاختلاف: يختلفون في موقع الدورة بسبب اختلاف عدد مستويات الطاقة؛

ويختلف العدد الذري