

Periodic Table of the Elements

1 1IA 11A	Periodic Table of the Elements																18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.0079	2 IIA 2A											13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	2 He Helium 4.00260
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.01218											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00674	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
11 Na Sodium 22.989768	12 Mg Magnesium 24.305	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10 VIII 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 Al Aluminum 26.981539	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.4527	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.847	27 Co Cobalt 58.9332	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92159	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.9072	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.90543	56 Ba Barium 137.327	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98037	84 Po Polonium [208.9824]	85 At Astatine 209.9871	86 Rn Radon 222.0176
87 Fr Francium 223.0197	88 Ra Radium 226.0254	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Uuq Ununquadium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Uuh Ununhexium [298]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown
Lanthanide Series	57 La Lanthanum 138.9055	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.9127	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.9655	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967		
Actinide Series	89 Ac Actinium 227.0278	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03588	92 U Uranium 238.0289	93 Np Neptunium 237.0482	94 Pu Plutonium 244.0642	95 Am Americium 243.0614	96 Cm Curium 247.0703	97 Bk Berkelium 247.0703	98 Cf Californium 251.0796	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.0951	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.1009	103 Lr Lawrencium [262]		
	Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Semimetals	Nonmetals	Halogens	Noble Gas	Lanthanides	Actinides							

الفصل التاسع

بنية المادة، الترتيب الدوري
للعناصر والروابط الكيميائية

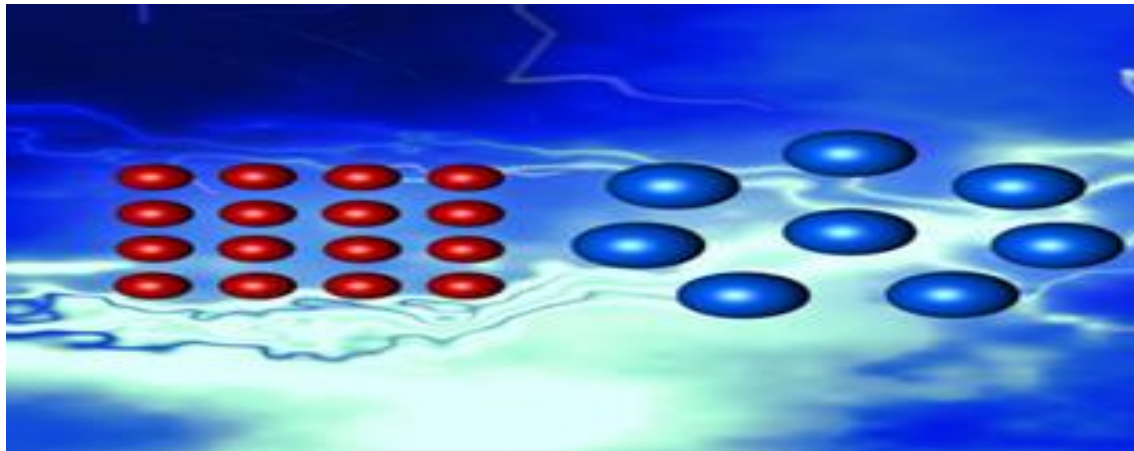
المحتويات Contents

- **بنية المادة** . Structure of Matter
- **الترتيب الدوري للعناصر** . Periodic Table of Elements
- **الروابط الكيماوية** . Chemical Bonds

تتشابه كل ذرات العنصر بنفس
الخواص مثل:

الحجم، الشكل، الكتلة

وتختلف باختلاف العناصر.

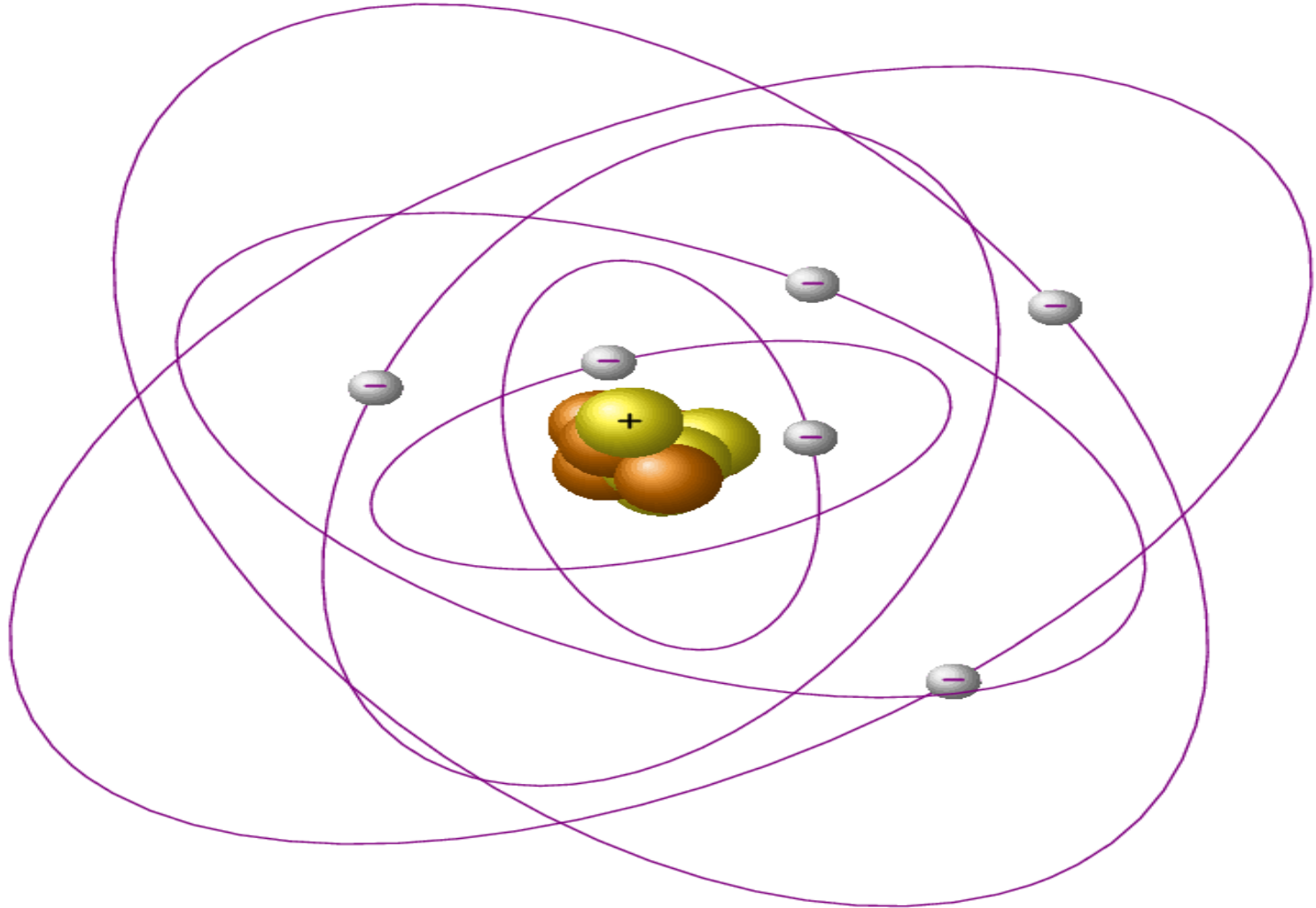


النظرية الذرية الحديثة

الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة

تحتوي على البروتونات والنيوترونات

محاطة بالكترونات مختلفة في طاقتها



التوزيع الإلكتروني Electron configuration

. يتم توزيع الإلكترونات في **مستويات الطاقة** في الذرة بدءاً من المستوى **الأقل طاقة** فالأعلى

. كل مستوى من مستويات الطاقة يستوعب **عدد محدد** من الإلكترونات

تزداد طاقة الإلكترونات

أقصى محتوى إلكتروني

ن

7

6

5

4

3

2

1

ن=1=2

ن=2=8

ن=3=18

ن=4=32

مستويات الطاقة الرئيسية السبعة.

Example

electron notation

orbital notation

hydrogen



helium



lithium



beryllium



boron



مستويات الإلكترونات

تتوزع الإلكترونات في المحيط الخارجي للذرة في سبع مستويات رئيسية تسمى مستويات الطاقة

سعة للإلكترونات	رمزه	رقم المستوى
2	K	1
8	L	2
18	M	3
32	N	4
50	O	5
72	P	6
98	Q	7

أقصى سعة للمستوى من الإلكترونات يساوي $2n^2$ حيث n رقم المستوى.

مثال:

- ذرة الهيليوم **He** تحتوي على **2** الكترون

يتوزعوا على المستوى الأول.

- ذرة الكربون **C** تحتوي على **6** الكترونات فيكون

التوزيع الالكتروني **2,4**.

- ذرة الصوديوم **Na** تحتوي على **11** الكترون

التوزيع الالكتروني **2,8,1**.

الترتيب الدوري للعناصر

Periodic Table of Elements

- قام كل من مندليف وماير (1869 م) بترتيب العناصر المعروفة (كان عددها 60 عنصر) حسب ازدياد اوزانها الذرية.
- وجد العالمان ان خواص العناصر تتكرر بشكل دوري بازدياد الوزن الذري.
- ترك اماكن خالية في الجدول الدوري لعناصر لم يتم اكتشافها بعد.

الترتيب الدوري للعناصر

Periodic Table of Elements

- لم يخلو جدول مندليف من العيوب.
- بعد اكتشاف العدد الذري من قبل العالم **موسلي** وجد ان العيوب الموجودة في جدول مندليف يمكن حلها اذا تم ترتيب العناصر حسب ازدياد عددها الذري.
- تم ترتيب العناصر بازدياد العدد الذري ، ووجد ان الخواص الفيزيائية و الكيميائية **تتكرر بشكل دوري مع ازدياد العدد الذري.**

الترتيب الدوري للعناصر

Periodic Table of Elements

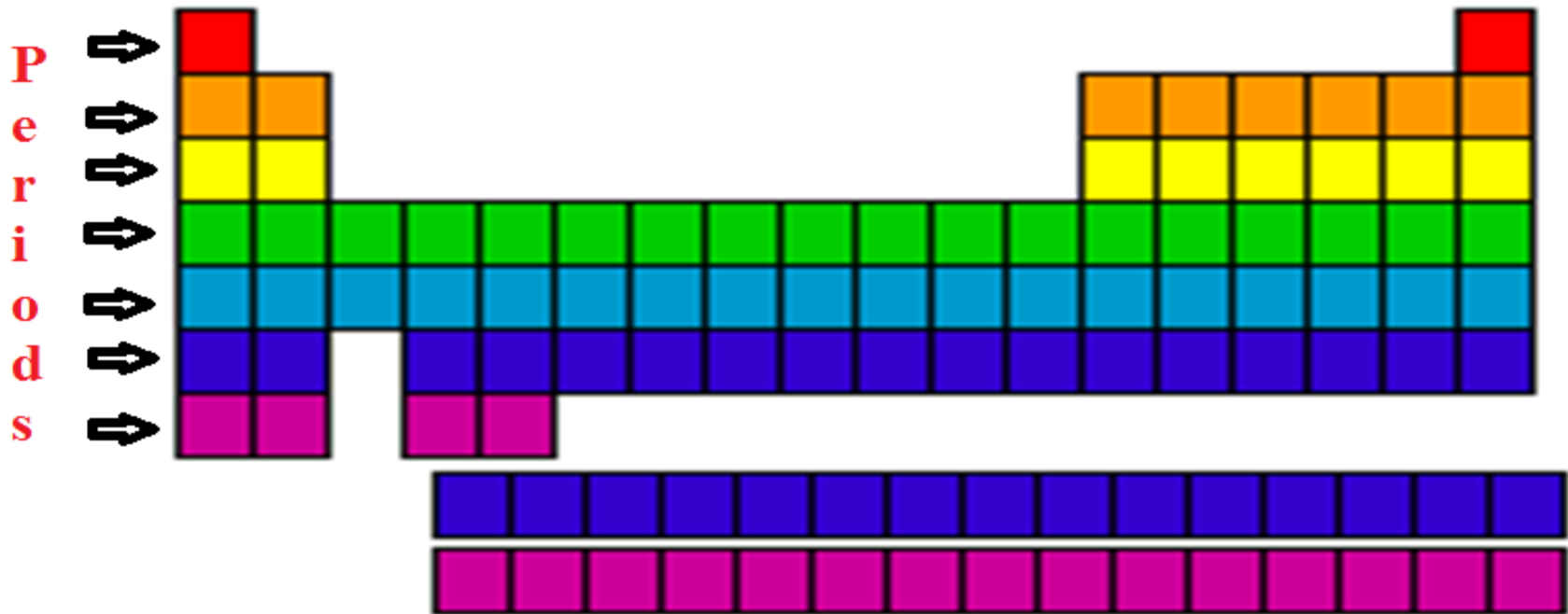
. تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري استناداً إلى ثلاث أسس وهي:

1. ازدياد العدد الذري.

1 <u>H</u> 1.008								2 <u>He</u> 4.0026
3 <u>Li</u> 6.94	4 <u>Be</u> 9.0122		5 <u>B</u> 10.81	6 <u>C</u> 12.011	7 <u>N</u> 14.007	8 <u>O</u> 15.999	9 <u>F</u> 18.998	10 <u>Ne</u> 20.180

2. العناصر المرتبة في سطور أفقية يطلق

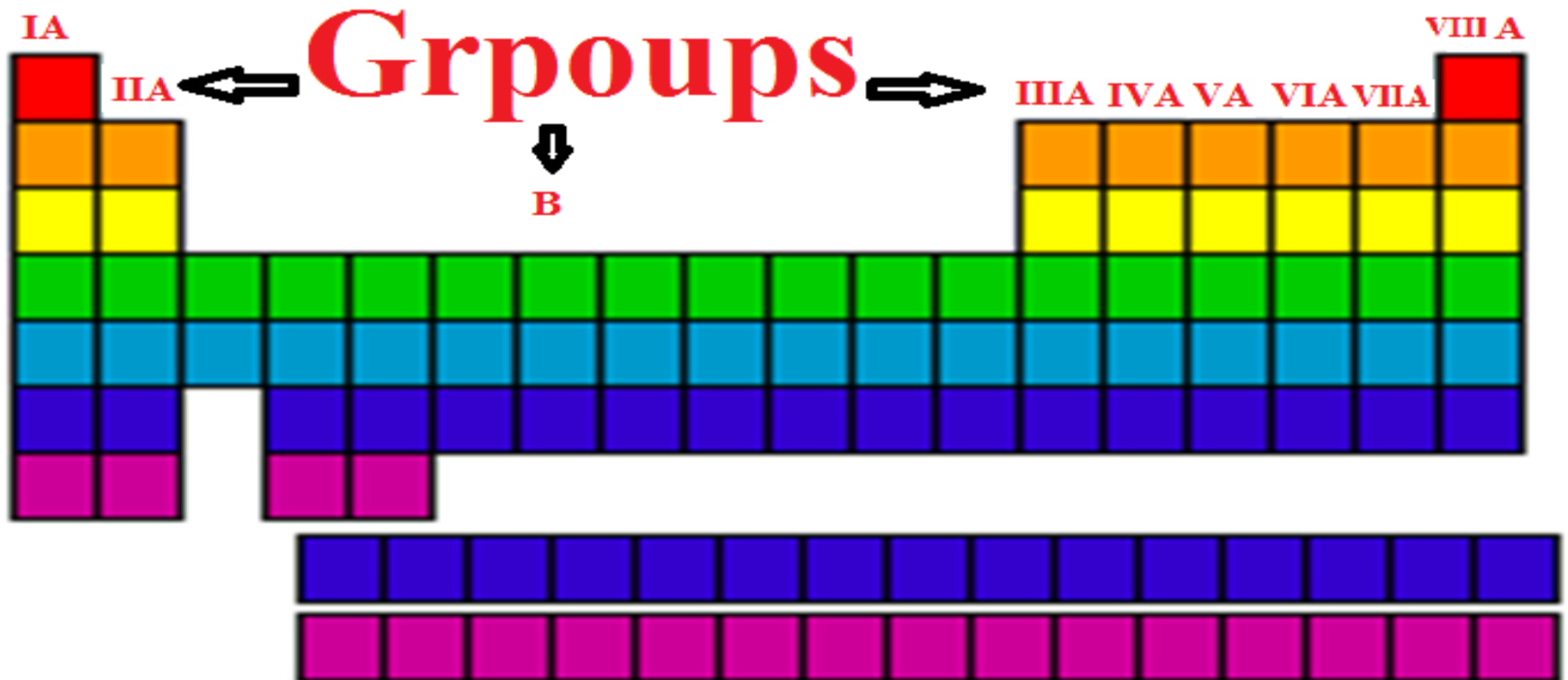
عليها دورات **Periods** (7 دورات)

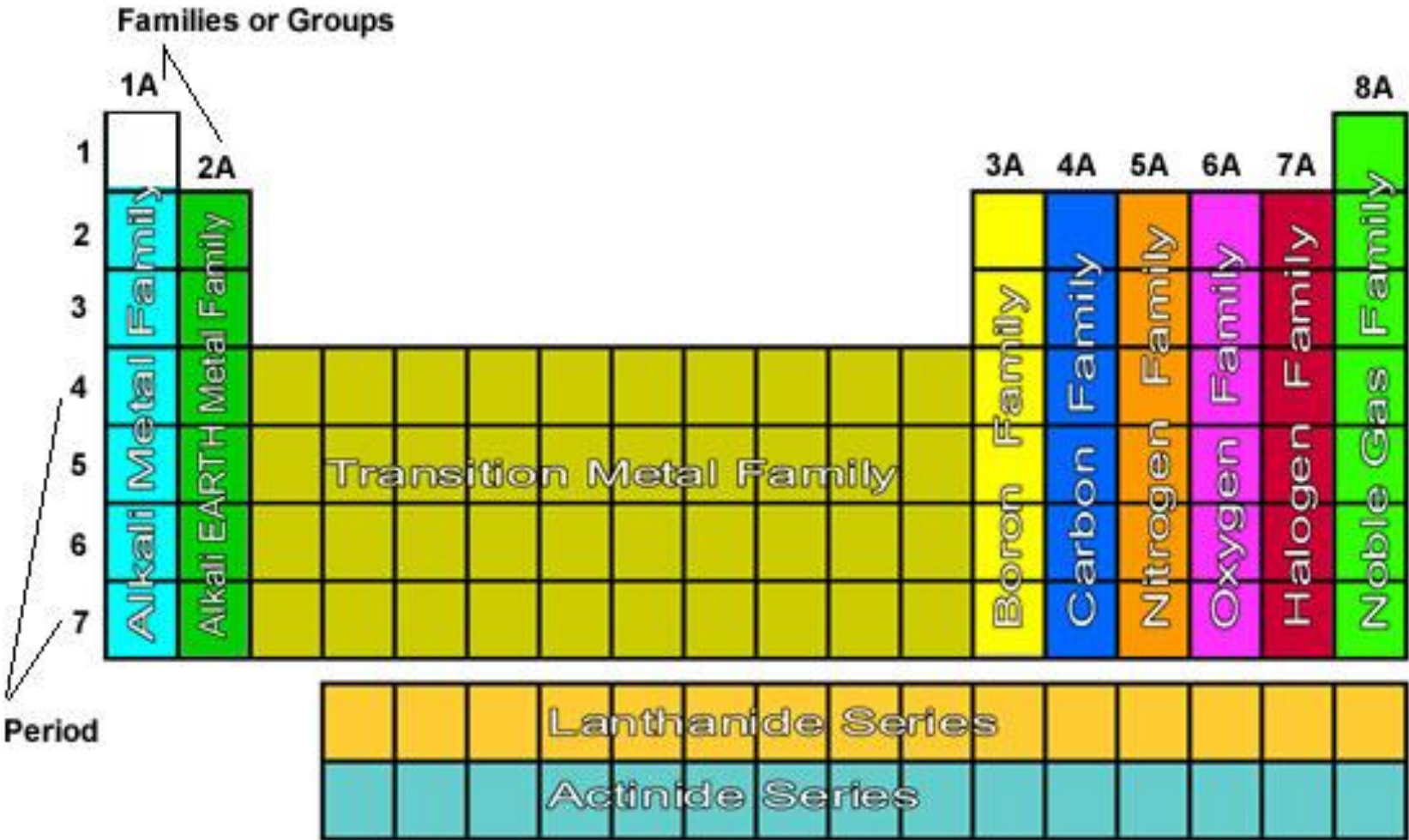


3. العناصر المرتبة في اعمدة يطلق عليها

مجموعات **Groups** (8 مجموعات رئيسية

اضافة الى مجموعات فرعية اخرى)





اسماء بعض مجموعات الجدول الدوري

1. المجموعة **IA** فلزات قلوية

Alkali metals

2. المجموعة **IIA** فلزات قلويات ثرابية

Alkali earth metals

3. المجموعة VIIA الهالوجينات

Halogens

4. المجموعة VIIIA الغازات الخاملة

Inert Gases

اتجاهات عامة في الجدول الدوري

Atomic Radius

1. الحجم الذري

Ionization Energy

2. طاقة التأين

Electronegativity

3. السالبية الكهربية

اتجاهات عامة في الجدول الدوري

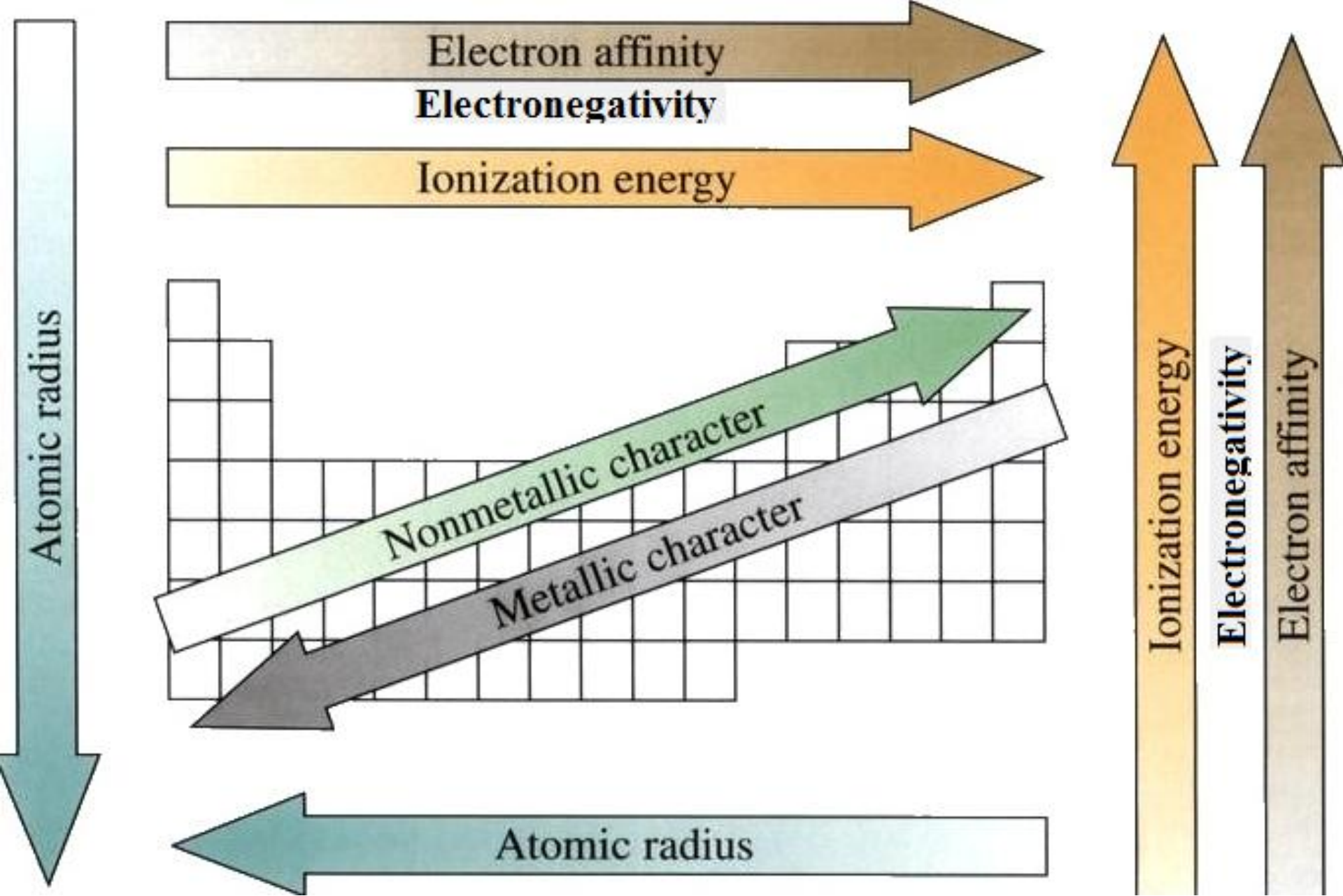
- الحجم الذري: يزداد الحجم الذري بازياد العدد الذري.
- العناصر اسفل المجموعة تكون احجام ذراتها اكبر من تلك في اعلى المجموعة.
- يقل حجم الذرة كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في نفس الدورة الواحدة.

اتجاهات عامة في الجدول الدوري

- **طاقة التاين:** هي مقدار الطاقة اللازمة لخلع الالكترون الاضعف ارتباطا في الذرة وهي في الحالة الغازية.
- تزداد طاقة التاين من اسفل الى اعلى في نفس المجموعة الواحدة.
- تزداد طاقة التاين من اليسار الى اليمين في نفس الدورة الواحدة.

اتجاهات عامة في الجدول الدوري

- **السالبية الكهربية** : هي قدرة الذرة على سحب او جذب الالكترونات.
- تزداد السالبية الكهربية من اسفل الى اعلى في نفس المجموعة الواحدة.
- تزداد السالبية الكهربية من اليسار الى اليمين في نفس الدورة الواحدة.



تكافؤ العنصر

• هو عدد الالكترونات التي تفقدها او تكسبها الذرة او تمنحها للمشاركة لكي تصبح الذرة مشابهة في توزيعها الالكتروني لاقرب غاز حامل

• الكترونات التكافؤ (Valence Electrons) هي الالكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الرئيسي الاخير للذرة. (غالبا هو رقم مجموعة العنصر في الجدول الدوري).

رمز لويس Lewis Symbol

• يمكن كتابة رمز لويس لعنصر بكتابة رمزه الكيميائي أولاً ثم يحاط الرمز بعدد من النقاط أو الدوائر يمثل كل منها الكتروناً من الكترولونات التكافؤ.

مثال: Na. هو رمز لويس للصوديوم،
Ca. هو رمز لويس لعنصر الكالسيوم

قاعدة الثمانية Octet Rule

أن الذرة تميل الى حالة الاستقرار من خلال **كسب** أو **فقدان** أو **مشاركة** بعدد من الإلكترونات ليصبح عددها بالمدار الأخير يساوي **ثمانية** إلكترونات ومثابهاة لأقرب غاز من الغازات النبيلة.

الروابط الكيميائية Chemical Bonds

هي الروابط التي تنشأ من قوى التجاذب

بين الذرات لتشكيل مركبات كيميائية

تحتوي على اثنين أو أكثر من الذرات

الأيونات

- **الأيون** : هو عبارة عن ذرة تحمل شحنة نتيجة لزيادة أو نقصان عدد الالكترونات فيها.
- لماذا يتغير عدد الالكترونات وليس البروتونات مثلا؟؟
- طبعاً الذرة في الوضع الطبيعي تكون متعادلة لتساوي عدد الالكترونات السالبة مع عدد البروتونات الموجبة.
- البروتونات موجودة داخل النواة في وسط ثابت لا يتغير وهو الذي يحدد نوع الذرة.
- لذلك عدد الالكترونات هو الذي يزيد في بعض الذرات وينقص في بعضها الآخر مكوناً **الأيون**.

• فقد واستقبال الالكترونات يكون في المدارات الخارجية (الأخيرة) في الذرة.

• إذا اكتسبت الذرة الكترون أو أكثر يصبح عدد الالكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة فتصبح الذرة أيون سالب شحنته تساوي عدد الالكترونات المكتسبة.

• إذا فقدت الذرة الكترون أو أكثر يصبح عدد البروتونات الموجبة أكبر من عدد الالكترونات السالبة فتصبح الذرة أيون موجب شحنته تساوي عدد الالكترونات المفقودة.

• غالباً الفلزات تميل إلى تكوين أيونات موجبة أما اللافلزات تميل إلى تكوين أيونات سالبة.

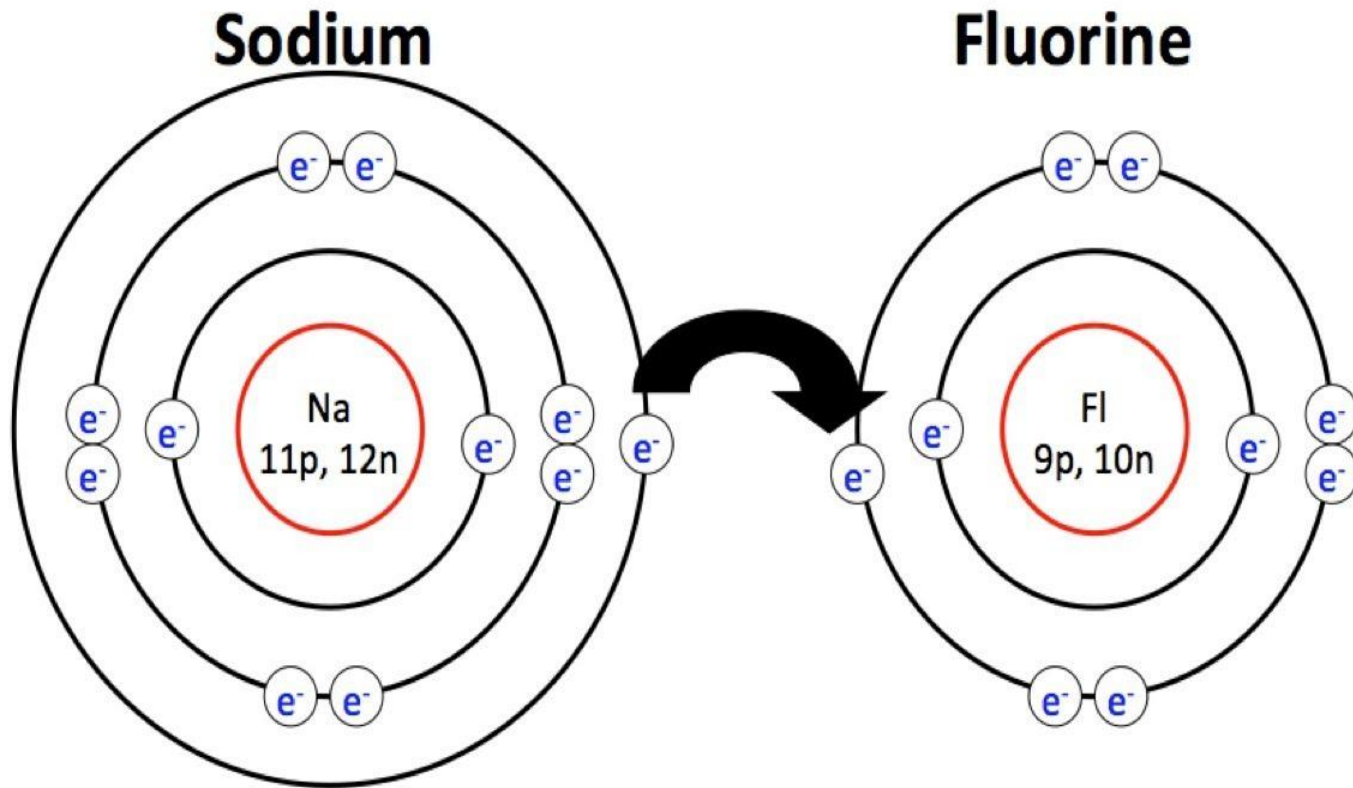
الروابط الكيميائية

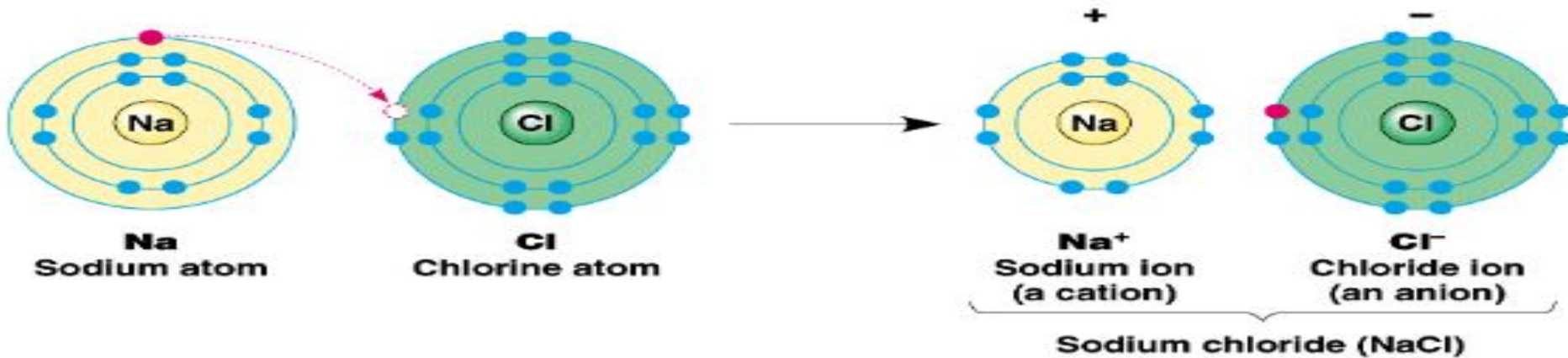
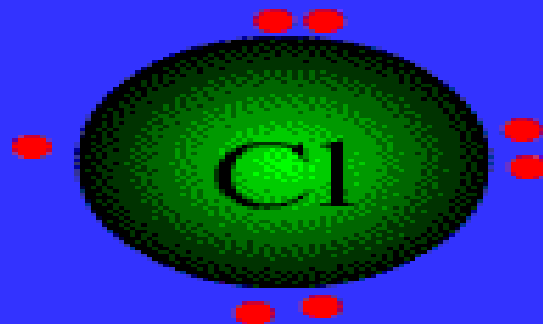
1. الرابطة الايونية **Ionic Bond**

تتكون هذه الرابطة عندما **تفقد** إحدى الذرات إلكترون أو أكثر من مدارها الخارجي مكونة **ايون موجب (Cation)** ، **وتستقبل** الذرة الأخرى هذه الإلكترونات مكونة **ايون سالب (Anion)**.

The Octet Rule Song

(Ionic and Covalent Bonding)





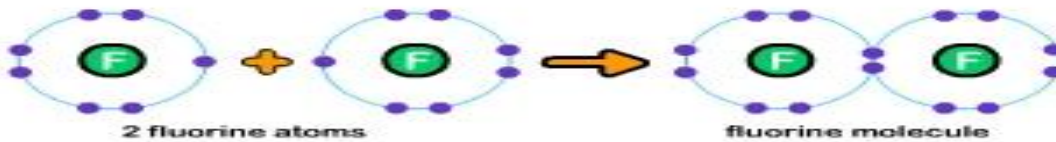
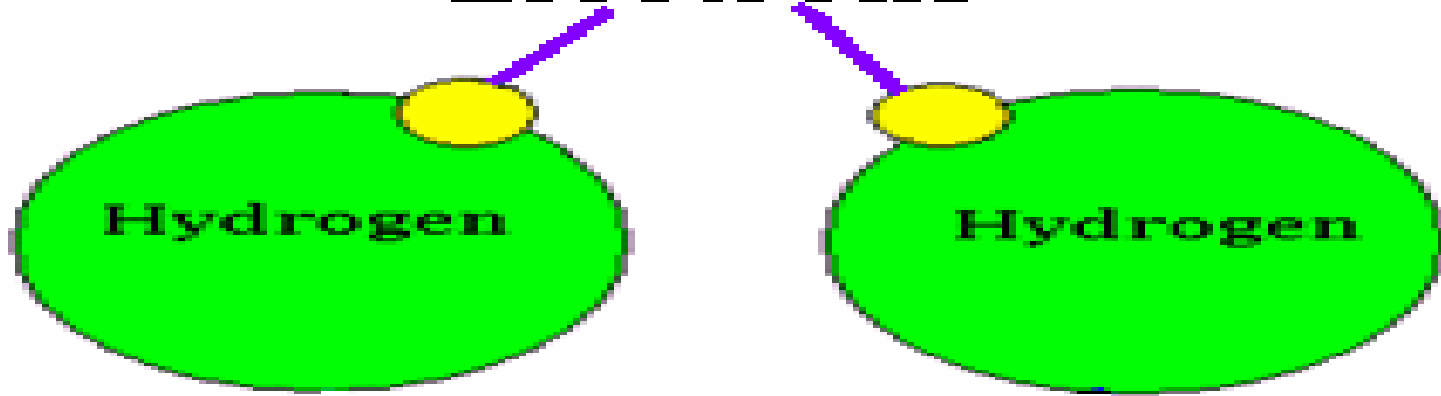
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

2. الرابطة التساهمية Covalent Bond

تنتج عن اشتراك ذرتان في زوج من الإلكترونات، بحيث تقدم كل ذرة واحدا من هذين الإلكترونين ويتبع الإلكترونين لكلا الذرتين.

قد يتكون رابطة احادية او ثنائية او ثلاثية وذلك حسب الحاجة في الوصول الى الاشباع الالكتروني.

Electrons



www.sciencewithme.com

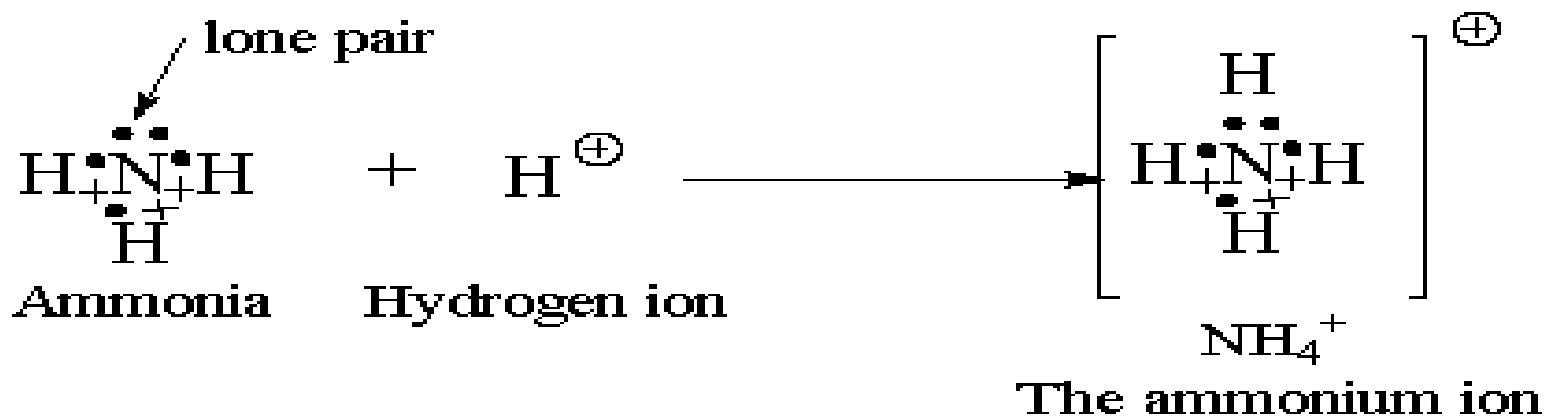
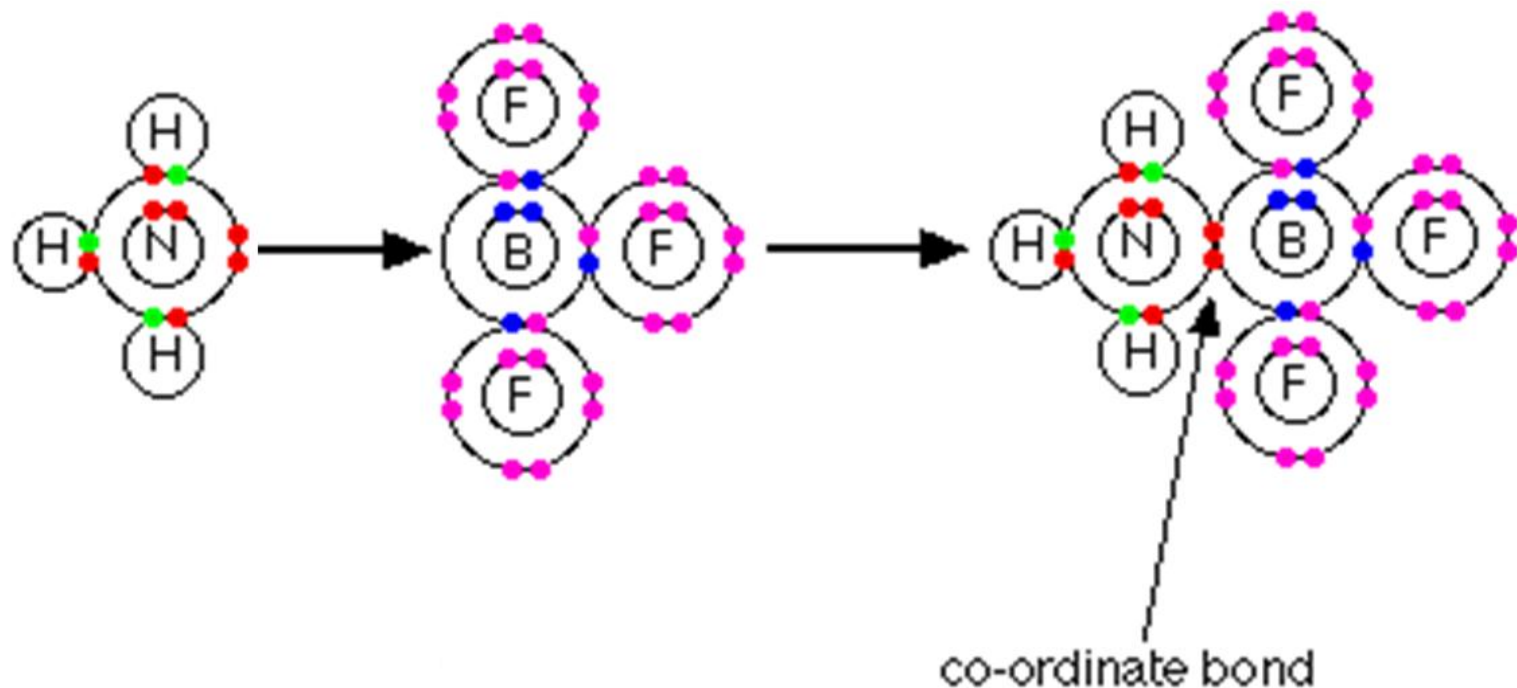
3. الرابطة التساهمية التناسقية

Coordinate Covalent Bond

تتكون الرابطة بين ذرتين إحداهما لديها

زوج أو أكثر من أزواج الإلكترونات الحرة

والأخرى لديها **نقص** في الإلكترونات.

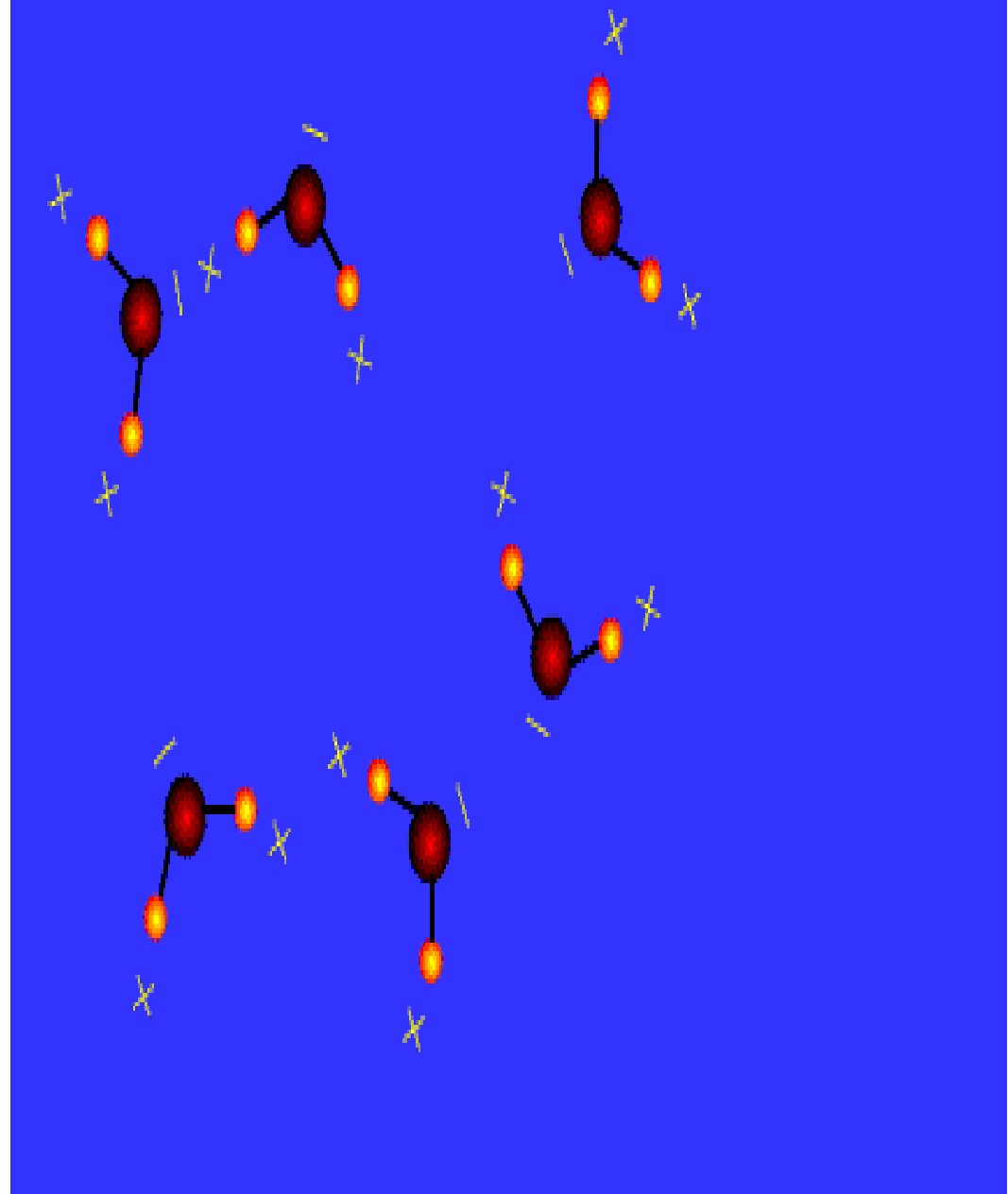
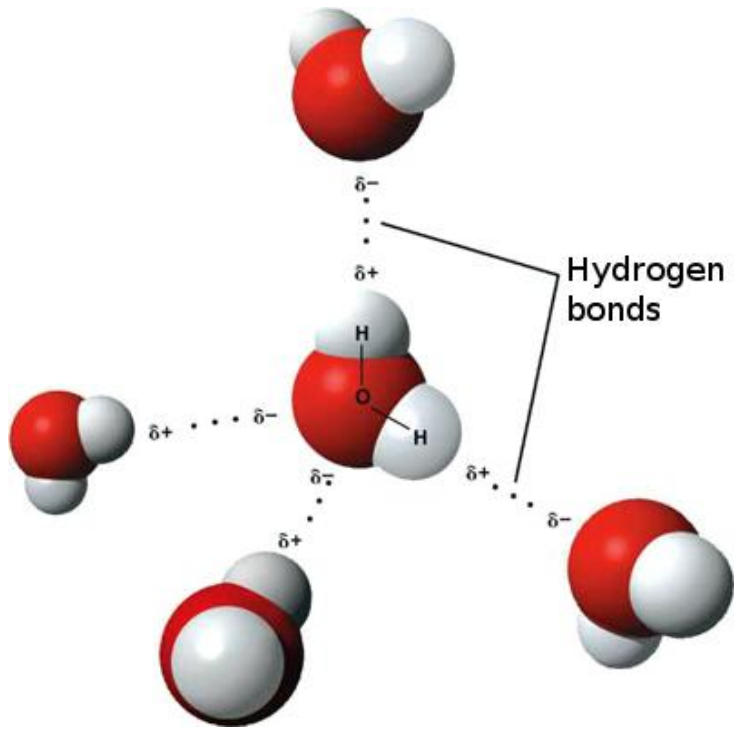


4. الرابطة الهيدروجينية Hydrogen Bond

إذا ارتبطت ذرة **الهيدروجين** بإحدى الذرات شديدة الكهروسالبية مثل:

الأوكسجين، الفلور، النيتروجين، فإن ذرة الهيدروجين تحمل شحنة جزئية موجبة وينشأ شحنة جزئية سالبة على الذرة المرتبطة بالهيدروجين .

بسبب الشحنة الموجبة الجزئية على ذرة الهيدروجين تنشأ الرابطة الهيدروجينية



. كثافة جزيئات الماء في حالة **الصلابة**

(**التنج**) اقل من كثافة جزيئات الماء في

حالة **السيولة**.

لماذا؟؟؟؟؟؟؟؟

Loose hydrogen bonds between continuously moving H₂O molecules at 10 °C

Strong stable hydrogen bonds between H₂O molecules at 0 °C, forming a rigid hexagonal crystal lattice structure

H₂O molecule

Water

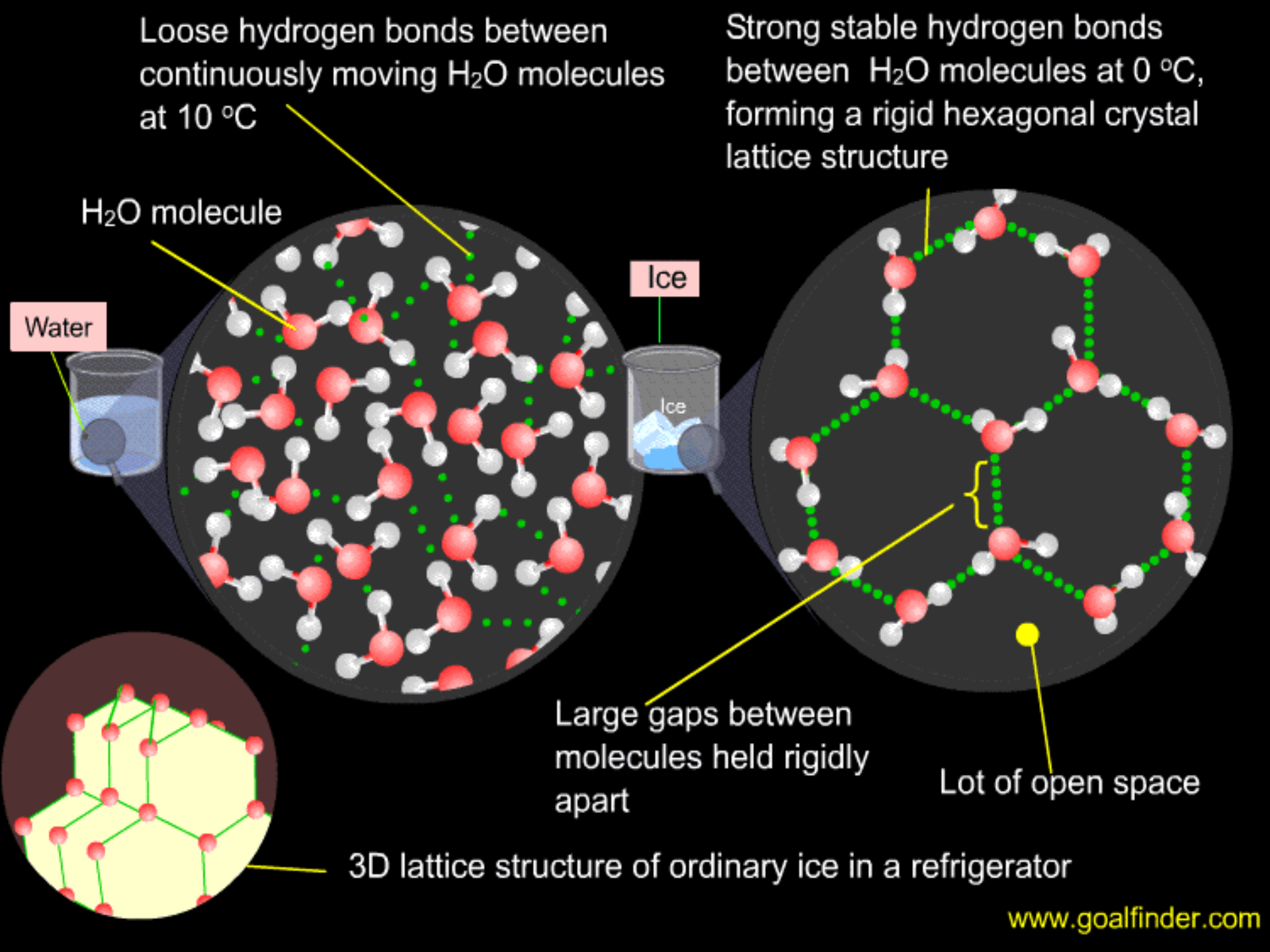
Ice

Ice

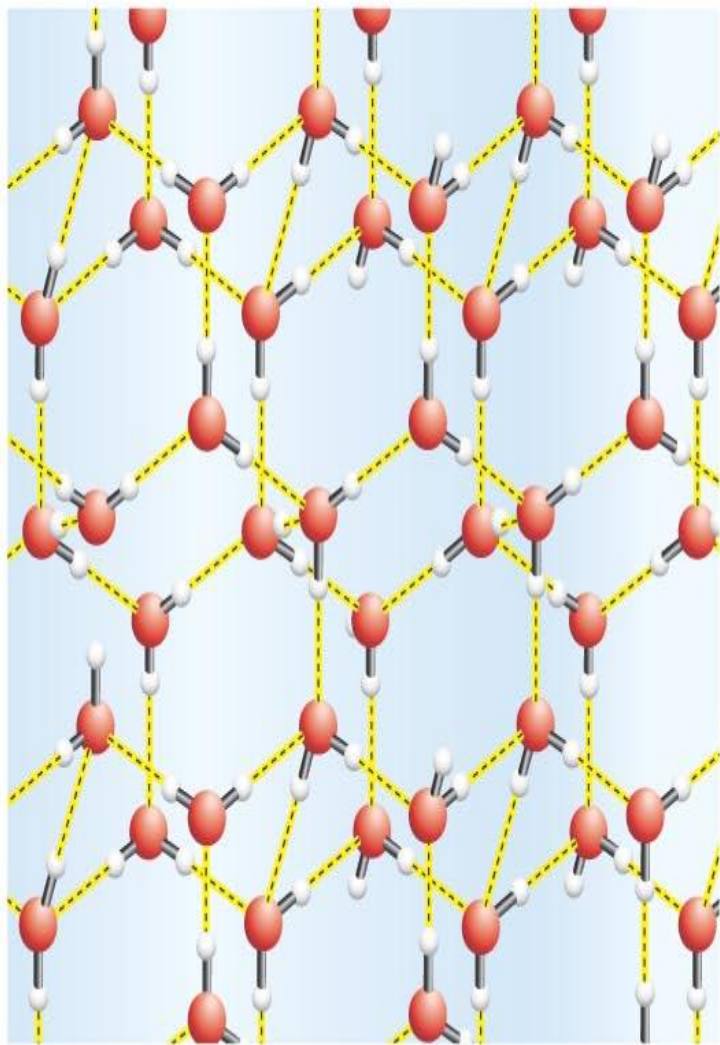
Large gaps between molecules held rigidly apart

Lot of open space

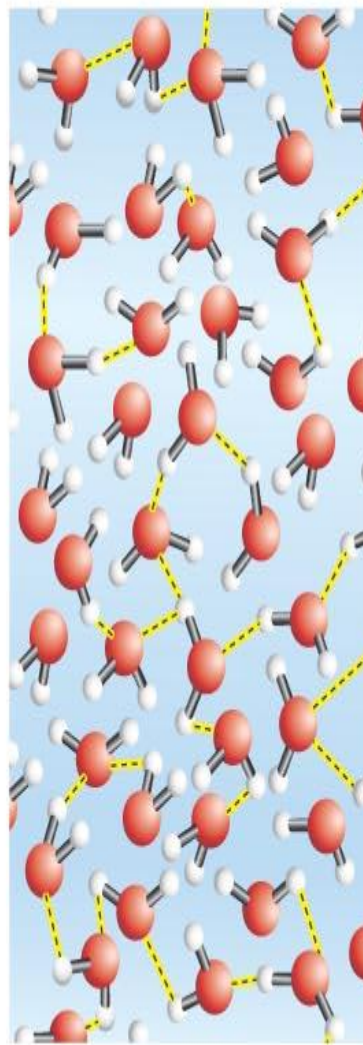
3D lattice structure of ordinary ice in a refrigerator



(a) In ice, water molecules form a crystal lattice.



(b) In liquid water, no crystal lattice forms.



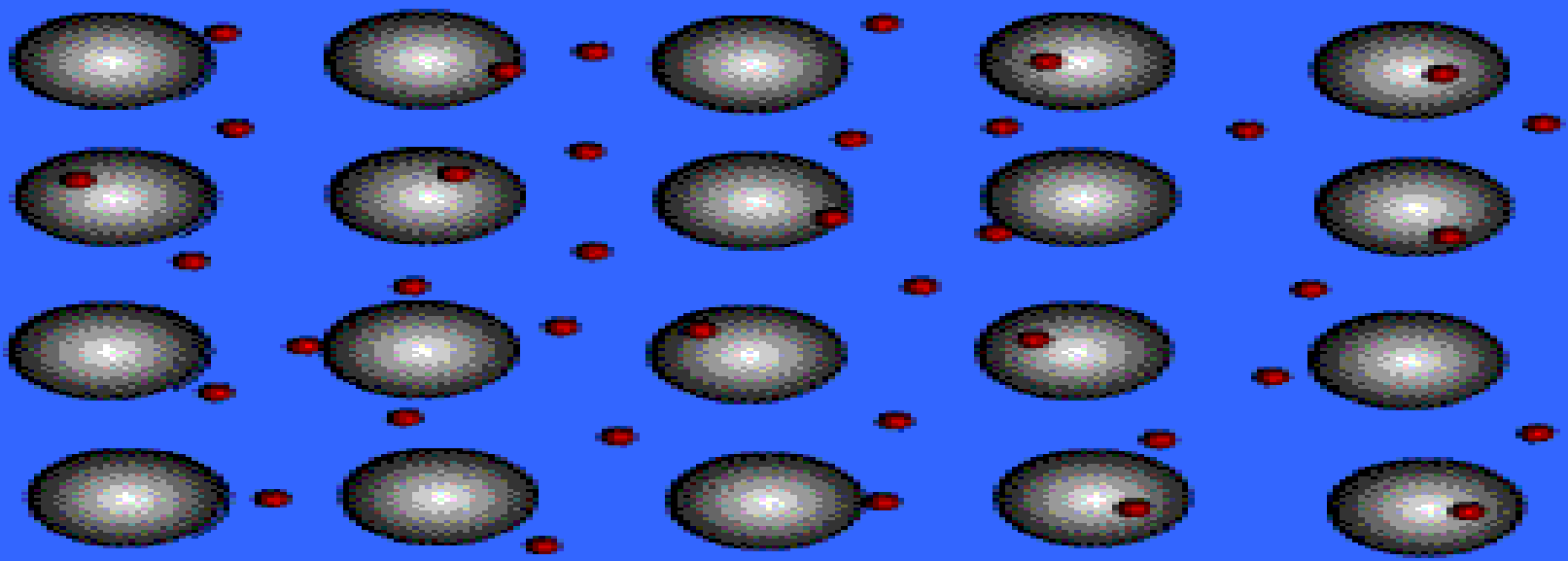
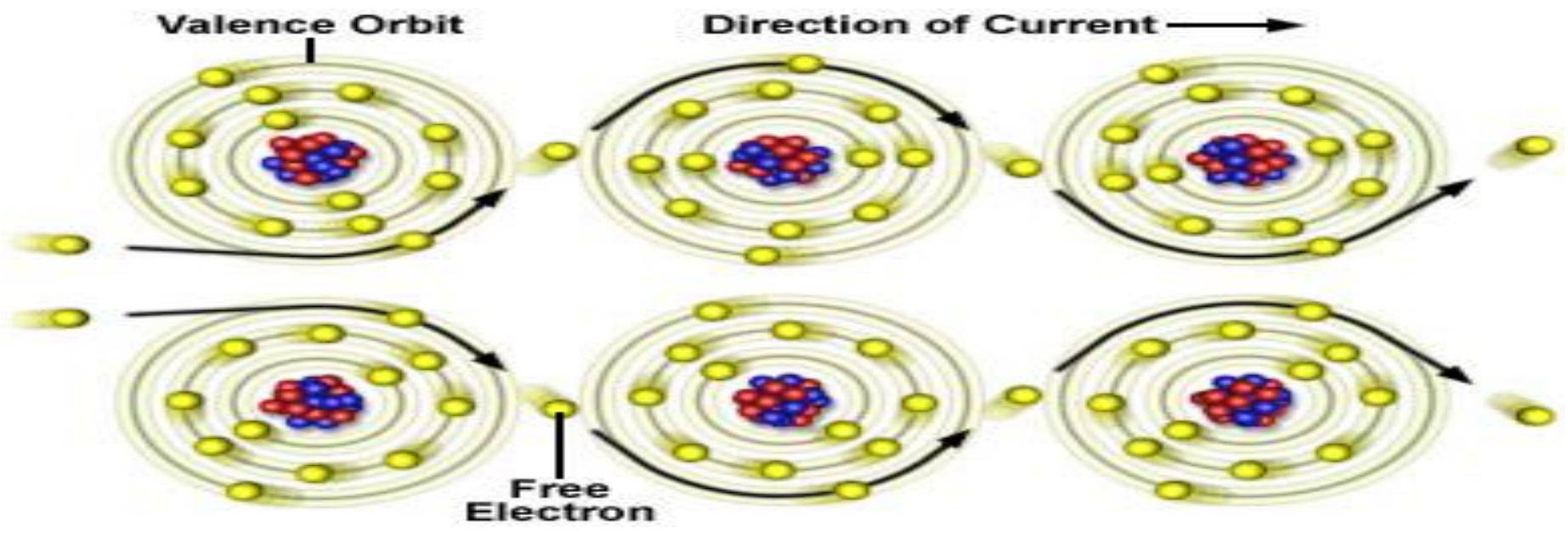
(c) Liquid water is denser than ice. As a result, ice floats.



Copyright © 2008 Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

5. الرابطة الفلزية **Metallic Bond**

تميز هذه الرابطة الفلزات، وتتشأ من وجود الكترولونات تكافؤ "سائبة"، غير مرتبطة بذرات محددة في الفلز مما يجعل حركتها سهلة وينشأ عن ذلك سيل من الالكترولونات يسمى بالرابطة الفلزية. الرابطة الفلزية هي المسؤولة عن التوصيل الكهربائي والحراري، واعطاء الصفات الطبيعية للفلزات مثل اللمعان والطرق والسحب.



الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

1 1A H هيدروجين 1.00794	2 IIA He هيليوم 4.002602											13 IIIA B بورون 10.811	14 IVA C كربون 12.0107	15 VA N نيتروجين 14.00674	16 VIA O أكسجين 15.9994	17 VIIA F فلورين 18.9984032	18 VIIIA Ne نيون 20.1797
3 Li ليثيوم 6.941	4 Be بيريلايوم 9.012182											5 B بورون 10.811	6 C كربون 12.0107	7 N نيتروجين 14.00674	8 O أكسجين 15.9994	9 F فلورين 18.9984032	10 Ne نيون 20.1797
11 Na صوديوم 22.989770	12 Mg مغنيسيوم 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII	10	11 IB	12 IIB	13 Al ألومنيوم 26.981538	14 Si سيلينيوم 28.0855	15 P فوسفور 30.973761	16 S كبريت 32.066	17 Cl كلورين 35.453	18 Ar أرجون 39.948
19 K بوتاسيوم 39.0983	20 Ca كالكسيوم 40.078	21 Sc سكانديوم 44.955910	22 Ti تيتانيوم 47.887	23 V فاناديوم 50.9415	24 Cr كروم 51.9961	25 Mn منجنيز 54.938049	26 Fe حديد 55.8457	27 Co كوبالت 58.933200	28 Ni نكل 58.6934	29 Cu نحاس 63.546	30 Zn زنك 65.409	31 Ga جاليوم 69.723	32 Ge جيرمانيوم 72.64	33 As أرسين 74.92160	34 Se سيلينيوم 78.96	35 Br برومين 79.904	36 Kr كربون 83.798
37 Rb روبيديوم 85.4678	38 Sr سترونشيوم 87.62	39 Y يتربيوم 88.90585	40 Zr زركونيوم 91.224	41 Nb نيوبيوم 92.90638	42 Mo موليبدينوم 95.94	43 Tc تكنيشيوم (98)	44 Ru روثينيوم 101.07	45 Rh رايناديوم 102.90550	46 Pd بالاديوم 106.42	47 Ag فضة 107.8682	48 Cd كاديوم 112.411	49 In إنديوم 114.818	50 Sn قصدير 118.710	51 Sb ستانتين 121.760	52 Te تلوريوم 127.60	53 I يودين 126.90447	54 Xe زينون 131.293
55 Cs سيزيوم 132.90545	56 Ba باريوم 137.327	57 to 71	72 Hf هافنيوم 178.49	73 Ta تانتالوم 180.9479	74 W تنجستن 183.84	75 Re ريناديوم 186.207	76 Os أوزونيوم 190.23	77 Ir ايريديوم 192.217	78 Pt بلاتين 195.078	79 Au ذهب 196.96655	80 Hg زئبق 200.59	81 Tl ثاليوم 204.3833	82 Pb رصاص 207.2	83 Bi بزموت 208.98038	84 Po بولونيوم (209)	85 At أستاتين (210)	86 Rn راديون (222)
87 Fr فرانسيوم (223)	88 Ra راديوم (226)	89 to 103	104 Rf رفيرميوم (261)	105 Db دبليوم (262)	106 Sg سجورميوم (266)	107 Bh بهرميوم (264)	108 Hs هاسميوم (269)	109 Mt ماتيريوم (268)	110 Ds دارشنيوم (271)	111 Rg ريجنديوم (272)	112 Uub أون أوبونيوم (285)	113 Uut أون أوتونيوم (284)	114 Uuq أون أوكونيوم (289)	115 Uup أون أوبستونيوم (288)	116 Uuh أون أوكسبيوم (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

- فلزات قلوية
- فلزات قلويات ترابية
- فلزات إنتقالية
- لاكتينيدات
- أكتينيدات
- فلزات ضعيفة
- اللافلزا
- غازات نبيلة
- C صلب
- Br سائل
- H غاز
- Tc Synthetic

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). http://www.dayah.com/periodic

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La لانثانوم 138.9055	58 Ce سيريوم 140.116	59 Pr براسميوم 140.90765	60 Nd نيوديميوم 144.24	61 Pm برومبيديوم (145)	62 Sm ساماريوم 150.36	63 Eu يورانيوم 151.964	64 Gd جادولينيوم 157.25	65 Tb تربيوم 158.92534	66 Dy ديسبرسيوم 162.500	67 Ho هولميوم 164.93032	68 Er ايريديوم 167.259	69 Tm تولميوم 168.93421	70 Yb يتربيوم 173.04	71 Lu لوتشيوم 174.967
89 Ac أكتينيوم (227)	90 Th توريوم 232.0381	91 Pa بروتكتينيوم 231.03588	92 U يورانيوم 238.02891	93 Np نبتونيوم (237)	94 Pu بلوتونيوم (244)	95 Am أميريكيوم (243)	96 Cm كوريوم (247)	97 Bk بريكيوم (247)	98 Cf كالفورنيوم (251)	99 Es اينشتاينوم (252)	100 Fm فرميوم (257)	101 Md مشادينيوم (258)	102 No نوبليوم (259)	103 Lr لورنسيوم (262)