القسم 2 **تصنيف العناصر**

ترتيب العناصر حسب توزيعها الإلكتروني

- التوزيع الإلكتروني يحدد الخواص الكيميائية لأي عنصر
- يمكن كتابة التوزيع الألكتروني حسب مبدأ أوفباوا
- **يمكن تحديد التوزيع الألكتروني وعدد الكترونات التكافؤ من خلال موقع العنصر في الجدول الدوري**

مثال عناصر المجموعة الأولي تمتلك إلكترون تكافؤ واحد (لها خصائص كيميائية متشابهه)

التوزيع الالكتروني لعناصر المجموعة الأولي

الدورة	العنصر	التوزيع الألكتروني	ترميز الغاز النبيل
الدورة 1	**الهيدروجين $_{1}H$**	**$1S^1$**	
الدورة 2	**الليثيوم $_{3}Li$**	**$1S^2 , 2S^1$**	**[He] $2S^1$**
الدورة 3	**الصوديوم $_{11}Na$**	**$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^1$**	**[Ne] $3S^1$**
الدورة 4	**البوتاسيوم $_{19}K$**	**$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2, 3P^6 , 4S^1$**	**[Ar] $4S^1$**

س علل تمتلك عناصر المجموعة الأولي خصائص كيميائية متشابهه ؟

جـ لأن لها نفس العدد من إلكترونات التكافؤ

ألكترونات التكافؤ والقانون الدوري

- **الدورة : تحدد الدورة من خلال مستوي الطاقة الرئيس الخاص بإلكترونات التكافؤ**

أو بمعني آخر (الدورة : أعلي رقم لمستوي رئيسي)

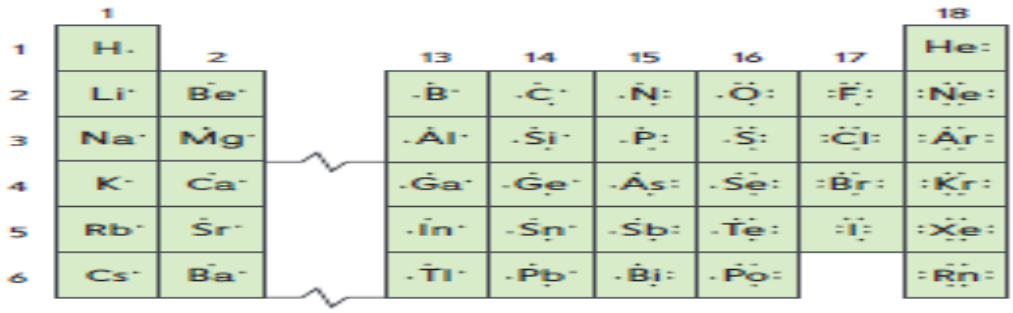
فمثلاً اليثيوم $_{3}Li$ $1S^2$, **$2S^1$** في الدورة **2** , والجاليوم $_{33}Ga$ [Ar] **$4S^2$** , $3d^{10}$, **$4P^1$** في **الدورة 4**

إلكترونات التكافؤ للعناصر الرئيسية

المجموعة	إلكترونات التكافؤ	تنتهي بـ
المجموعة 1 , 2	= رقم المجموعة	
المجموعة 1	1	S^1
المجموعة 2	2	S^2
المجموعات من 13 إلي 18	= رقم المجموعة - 10	
المجموعة 13	3	S^2,P^1
المجموعة 14	4	S^2,P^2
المجموعة 15	5	S^2,P^3
المجموعة 16	6	S^2,P^4
المجموعة 17	7	S^2,P^5
المجموعة 18	8	S^2,P^6

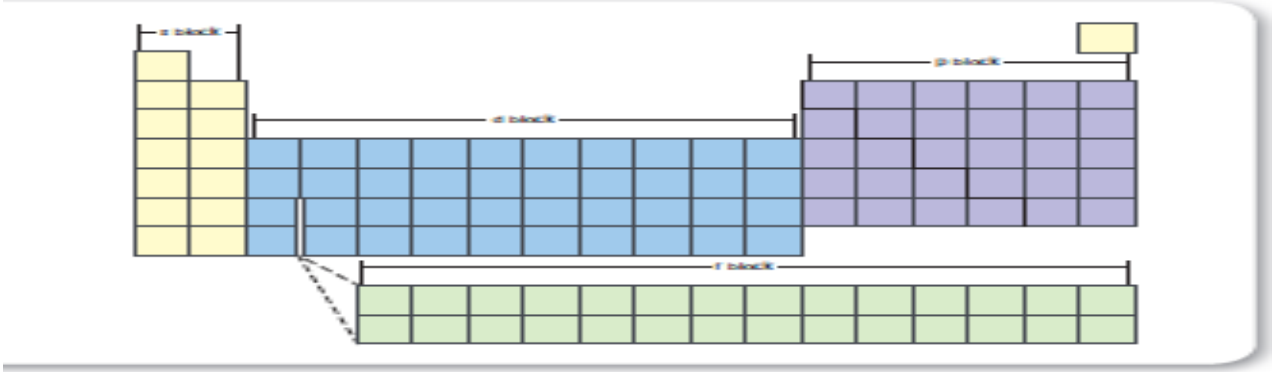
- المجموعة 18 تمتلك 8 إلكترونات تكافؤ فيما عدا الهيليوم $_{2}He$ $1S^2$ فقط 2 ألكترون تكافؤ

الترميز النقطي للعناصر الرئيسة



عناصر القطاعات (المجمعات) S , P , d , f

- يصنف الجدول الدوري إلي دورات مرتبة حسب الزيادة في العدد الذري , ومجموعات حسب التشابه في الخواص الفيزيائية والكيميائية
- يصنف كذلك إلي قطاعات (مجمعات) حسب المستويات الفرعية (S , P , d , f)



المجمع	المجمع S	المجمع P	المجمع d	المجمع f
المجموعات التي يشملها	مجموعة 1,2	من 13 إلي 18	من3 إلي 12	سلسلتان أسفل الجدول

عناصر القطاع (المجمع) S

- يضم المجموعة 1 , 2 وعنصر الهيليوم
- يبدأ شغل المستوي الفرعي S بالكترونات التكافؤ في المستوي الرئيس الأول n = 1 ,
- المجموعة الأولي تحتوي المستوي الفرعي S^1 (نصف ممتلأ) وتحتوي علي إلكترون تكافؤ واحد وينتهي توزيعها بـ S^1
- المجموعة الثانية تحتوي المستوي الفرعي S^2 (ممتلأ تماما) وتحتوي علي إلكترونين تكافؤ وينتهي توزيعها بـ S^2

س علل تحفظ الفلزات القلوية مثل البوتاسيوم تحت سطح الكيروسين ؟

جـ لمنعه من التفاعل مع رطوبة الهواء

س: علل لا يعد الهيدروجين من عناصر المجموعة الأولى ؟

.....

س : علل يوضع الهيليوم ضمن عناصر المجموعة 18 بالرغم من أن له نفس الترتيب الإلكتروني لعناصر المجموعة 2 ؟

.....

س أكمل جدول المقارنة التالي

وجه المقارنة	المجموعة 1	المجموعة 2
اسم المجموعة		
عدد عناصرها		
مثال للتوزيع الألكتروني	$_{3}Li$	$_{12}Mg$
ينتهي مستواها بتحت المستوي		
نشاطها الكيمائي		
وجودها في الطبيعة (منفردة أم في في صورة مركبات)		
الصلابة		
درجة الانصهار		
التفاعل مع الماء والهواء		

عناصر القطاع (المجمع) P

- بعد امتلاء المستوي الفرعي S تبدأ ألكترونات التكافؤ في شغل المستوي الفرعي P
- يضم المجموعات من 13 - 18 (6 مجموعات)
- يشتمل علي فلزات ولافلزات وأشباه فلزات

س علل يضم المجمع P ست مجموعات ؟

جـ لأن تحت المستوي P يشمل 3 أفلاك وكل فلك يتسع لـ 2 ألكترون

- يبدأ شغل المستوي الفرعي P بالكترونات التكافؤ في المستوي الرئيس الثاني $n = 2$, يحتوي علي عناصر فيها تحت المستوي P ممتلئة أو شبة ممتلئة ولاتوجد عناصر القطاع P في الدورة 1 لأن المستوي الفرعي P غير موجود في المستوي الرئيس الأول $n =$
- **أول عناصر القطاع P هو عنصر البورون $_{5}B\ 1S^2,2S^2,2P^1$**

الغازات النبيلة : عناصر المجموعة 18 في الجدول الدوري غازية وقليلة النشاط

- **ذراتها مستقرة جداً بحيث لاتدخل في تفاعلات كيميائية بسبب أن المستويات الفرعية S, P ممتلئة**

التوزيع الألكتروني للغازات النبيلة في الدورات من 1 – 4

الدورة	مستوي الطاقة الرئيس	العنصر	التوزيع الألكتروني
1	$n = 1$ الأول	الهيليوم $_{2}He$	$1S^2$
2	$n = 2$ الثاني	النيون $_{10}Ne$	$[He]\ 2S^2,2P^6$
3	$n = 3$ الثالث	الأرجون $_{18}Ar$	$[Ne]3S^2,3P^6$
4	$n = 4$ الرابع	الكربتون $_{36}Cr$	$[Ar]\ 4S^2,3d^{10},4P^6$

الهالوجينات : هي عناصر المجموعة 17 من الجدول الدوري وهي أنشط اللافلزات

الهالوجين	الحالة	اللون
فلور F	غاز	أصفر باهت
كلور Cl	غاز	أصفرمخضر
بروم Br	سائل	أحمر
يود I	صلب	بنفسجي

س علل : تعد الهالوجينات مجموعة رئيسة نموذجية ؟

جـ لأن خواصها تتدرج بأنتظام حسب أساسيات الجدول الدوري

عناصر القطاع (المجمع) d

- يحتوي علي الفلزات الإنتقالية وهو أكبر القطاعات (يضم المجموعات من 3 - 12)
- يوجد عدة استثناءات حيث يملأ تحت المستوي S من مستوي الطاقة الرئيس n قبل ملأ تحت المستوي d من المستوي الرئيس n-1 فمثلاً يملأ 4S قبل 3d
- **الساكانديوم : $_{21}Sc\ [Ar]\ _4S^2,_3d^1$** هو العنصر الأول في القطاع d يملأ فيه تحت المستوي 4S(ممتلأ كلياً) قبل 3d (ممتلأ جزئياً) ... لأن 4S أقل طاقة وأكثر أستقراراً من 3d

س علل يضم المجمع d عشر مجموعات ؟

جـ لأن تحت المستوي d يشمل 5 أفلاك وكل فلك يتسع لـ 2 ألكترون

بعض خواص الفلزات الأنتقالية للمجمع d

1 - فلزات ذات خواص نموذجية **2 - عناصر موصلة جيدة للكهرباء والحرارة**

3 - أقل نشاطا من عناصر المجمع S **4 - ذات لمعان وبريق**

5 - منخفضة النشاطية إلي درجة أنها لا تكون مركبات بسهولة **6 - توجد غالبا منفردة**

س علل عناصر البلاديوم والبلاتين والذهب توجد منفردة في الطبيعة ؟

جـ لأنها قليلة النشاطية وغالباً لاتكون مركبات لذا توجد منفردة

عناصر القطاع (المجمع) f

- يحتوي علي العناصر الأنتقالية الداخلية
- يتميز بتحت المستوي S و كذلك تحت المستوي 4f , 5f (ممتليء أو شبة ممتليء)
- يضم القطاع f في كل سلسلة 14 عنصر ... لأن تحت المستوي f به 7 أفلاك وكل فلك يتسع لـ 2 ألكترون

القطاعات تحدد شكل الجدول الدوري

- بالأنتقال من دورة إلي أخري يزيد مستوي الطاقة الرئيسي وكذلك المستويات الفرعية

الدورة	مستوي الطاقة الرئيس n	تحت المستويات	عدد العناصر	مجموع العناصر	ملاحظات
1	n =1	1 S	2	2	عناصر رئيسة فقط
2	n =2	2S 2P	2 6	8	عناصر رئيسة فقط
3	n =3	3S 3P	2 6	8	عناصر رئيسة فقط
4	n =4	4S 3d 4p	2 6 10	18	أول دورة يظهر بها عنصرأنتقالي
5	n =5	5S 4d 5P	2 6 10	18	
6	n =6	6S 5d 4f 6P	2 10 14 6	32	أو دورةبها عنصر أنتقالي داخلي
7	n =7	7S 5d 5f 7P	2 10 14 6	32	

- أستغرق تطوير الجدول عدة سنوات ومازال تطويره مستمراً ويجري تصنيع عناصر جديدة

تحديد رقم الدورة والمجموعة والمجمع لعناصر المجمعات d , P , S من خلال التوزيع الألكتروني

الدورة	**أعلي رقم لمستوي رئيس (أعلي رقم أمام رمز العنصر)**
المجمع	**المجموعة**
S	**إلكترونات S الأخيرة**
d	**إلكترونات d + S الأخيرة**
p	**إلكترونات 10 + P + S أو (إلكترونات p + 12)**

س حدد الدورة والمجمع والمجموعة حسب الجدول التالي

العنصر	التوزيع الألكتروني	الدورة	مجمع (قطاع)	مجموعة	(رئيسي - أنتقالي)
الصوديومNa 11					
الكلورCl 17					
الحديدFe 26	[Ar] $4S^2$,$3d^{10}$				
البوتاسيوم K 19					
السكانديوم Sc 21					