كيمياءالعناصر الممثلة١

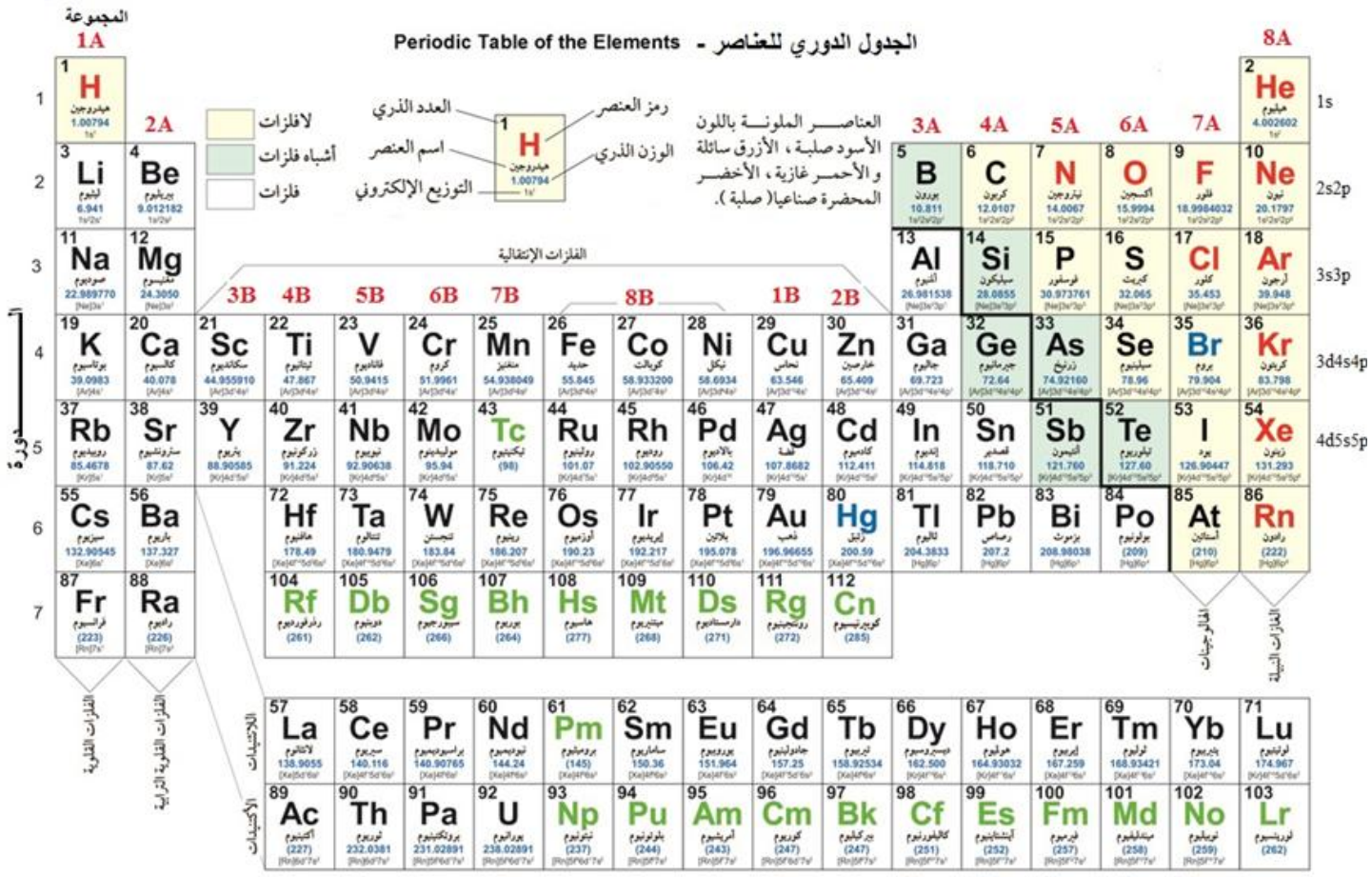
ا.م.د.شيماء رجب باقر

محاضرة١

الخواص الدوري الترتيب الإلكتروني للذرات في الجدول الدوري
Periodic Trends in atomic & Electronic Configuration

- **مقدمة عامة**
- الكيمياء اللاعضوية تهتم بدراسة خصائص اكثر من مائة عنصر بحالاته المختلفة ضمن الجدول الدوري (والتي بلغ عددها لحد الان ١١٨) ومركباتها ومعقداتها فضلا عن تطبيقاتها في مختلف المجالات والتي هي بتماس مباشر مع حياة الانسان وفعالياته اليومية.
- لقد جرت محاولات عديدة لغرض تصنيف العناصر وبطرق مختلفة ألا أن أكثرها شيوعاً وإستخداماً هو ما توصل إليه العالم مندليف Mendleev عام ١٨٩٦ والذي بيّن بموجبه إن الخواص العامة للعناصر لها علاقة بترتيبها الألكتروني وأوزانها الذرية .
- رتب مندليف العناصر إلى مجاميع (زمر) groups عمودية والتي تمتلك فيها العناصر نفس العدد من الألكترونات في مدارها الطاقي الخارجي وإلى دورات Periods أفقية تمتلك فيها العناصر نفس عدد الكم الرئيسي (n) .

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية



القائمة الدورية الحديثة

- **كل العناصر المكتوبة باللون الاسود هي عناصر/مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة.**
- كل العناصر المكتوبة باللون الاحمر هي عناصر/مواد غازية في درجة حرارة الغرفة
- كل العناصر المكتوبة باللون الازرق هي عناصر/مواد سائلة في درجة حرارة الغرفة..
- كل العناصر المكتوبة باللون الاخضرهي عناصر مصنعة.

- مجموعات العناصر الممثلة (أو المجموعات الرئيسية) تشمل ٨ وهي المجموعتان الأولى والثانية (أو IA و IIA) بالإضافة إلى المجموعات ١٣ إلى ١٨ (أو IIIA إلى VIIIA)
- المجموعتان الأولى والثانية:
-
توجد عناصرها في الطبيعة متحدة مع عناصر
- تعرف بالفلزات النشطة
-
كل عناصرها فلزات عدا الهيدروجين (تشبه خواصه خواص عناصر المجموعة ١ وخواص عناصر المجموعة ١٧)
- المجموعات ١٣ إلى ١٨
- عناصر هذه المجموعات متنوعة في:
-
الحالة الطبيعية (صلبة – سائلة غازية)
- فلزيتها (فلزات – لا فلزات – أشباه فلزات)

التصنيف الدوري للعناصر

- يحتوي الجدول الدوري على (٧) دورات أفقية و(٨) مجاميع عمودية وتبعاً لنوع الغلاف الثانوي الأخير تم تقسيمها إلى الأصناف التالية :

العناصر الممثلة **Representative Elements** :

هذه العناصر تمتلك أغلفة ثانوية غير مشبعة بالألكترونات من نوع S و P وتمثلها الزمر (IA,IIA) والتي يكون فيها الغلاف S غير ممتلئ بالألكترونات وتتصرف هذه العناصر كفلزات في حين يكون الغلاف الثانوي من نوع P غير ممتلئ بالألكترونات لعناصر الزمر (IIIA-VIIA) والتي يتصرف قسم منها كلافلزات والقسم الآخر كأشباه فلزات.

- بعبارة اخرى(تمتلك مستويات طاقة داخلية قد تكون ممتلئة بالالكترونات بسعتها القصوى وتقسم الى مجموعتين، وذلك لان الغلاف الخارجي غير مشبع فاذا كانت اضافة الالكترونات الى الغلاف S فعندئذ تدعى الاولى بمجموعة S-Block Elements (القلوية و القلوية الترابية)او بمجموعة العناصر ما قبل العناصر الانتقالية Pre-transitional elements،اما اذا كانت الاضافة الى الغلاف الثانوي P فتدعى الاخرى بمجموعة عناصر P-Block Elements او عناصر مابعد العناصر الانتقالية Post-transition elements

الغازات النبيلة Noble Gases:

هـذه العناصـر تمثلهـا المجموعـة الثامنـة (VIIIA) وتسـمى عناصـر المجموعة الصفرية أيضاَ حيث تمتاز هذه العناصر بكوّن جميع أغلفتها تكون مملوءة كليا بالألكترونات وموقعها في أقصى الجدول الدوري .

- العناصر الإنتقالية Transition Metals

هذه العناصر تمثلها المجاميع (IB-VIIIB) والتي تمتلك غلافا ثانويا خارجيا من النوع (d) غير
ممتلئ كليا بالألكترونات حيث وضعت هذه العناصر في منتصف الجدول الدوري وجميعها فلزات.

- العناصر الأنتقالية الداخلية Inner Transition Metals

تمتلك هذه العناصر غلافا ثانويا من النوع (f)وتتألف من ١٤ عنصرا والتي وضعت أسفل الجدول الدوري وتسمى أيضا بعناصر اللانثانات والأكتينات .

- أما بالنسبة للدورات الأفقية فتبدأ من فلز قلوي من عناصر الركن (S) وتنتهي بعنصر من عناصر الغازات النبيلة وهي مرتبة كما يأتي :

1- الدورة الأولى (n=1) تحتوي فقط عنصرين هما H_1 و He_2.

2- الدورتين الثانية (n=2) والثالثة (n=3) كل منهما تحتوي 8 عناصر:

2 nd period = Li(3) ⟶ Ne (10)

3 rd period = Na (11) ⟶ Ar (18)

3- الدورات الرابعة (n=4) والخامسة (n=5) كل منهم تحتوي 18 عنصر :

4 th period = K(19) ⟶ Kr (36)

5 th period = Rb(37) ⟶ Xe (36)

4- الدورة السادسة (n=6) تحتوي على 36 عنصر:

6 th period = Cs(55) ⟶ Rn (86)

5- الدورة السابعة (n=7) وهي دورة غير مكتملة تحتوي على 23 عنصر :

Fr (87) ⟶ Ha (105)

S- Block elements الزمره الاولى IA
Alkali-Metal Group العناصر القلويه

^{3}Lithium	Li	$\{He\}2s^{1}$
^{11}Sodium	Na	$\{Ne\}3s^{1}$
^{19}Potassium	K	$\{Ar\}4s^{1}$
^{37}Rubidium	Rb	$\{Kr\}5s^{1}$
^{55}Cesium	Cs	$\{Xe\}6s^{1}$
^{87}Francium	Fr	$\{Rn\}7s^{1}$

عناصر الزمرة الاولى

- تسمى أيضا بالفلزات القلوية
- لامعة – صلبه – منخفضة الكثافة ودرجات الانصهار
- يزداد نشاطها كلما نزلنا للأسفل ..... علل؟ بسبب ازدياد حجمها مما يسبب بضعف قوة جذب النواة فيسهل فقدها للإلكترونات
- استخداماتها:
- الليثيوم : يستخدم في بطاريات الليثيوم المستخدمة في الهواتف النقالة والكاميرات
- الصوديوم : موجود في ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)
- الصوديوم والبوتاسيوم : ضروريان للأجسام وهما موجودان بكميات قليلة في البطاطس والموز.

اين توجد عناصر المجموعة الاولى

١. توجد بصوره مركبات في الطبيعه بحاله تأكسد (+١).
٢. Li, Rb, Cs عناصر نادره الوجود في القشره الأرضيه.
٣. Fr عنصر غير موجود في الطبيعه حيث يحضر في المفاعلات النوويه.
٤. تعتبر الترسبات الملحيه مصادر مهمه للعناصر القلويه.
٥. يدخل Na, K في تركيب انسجه الكائنات الحيه، ويعتبر K عنصر اساسي في تركيب انسجه النبات لذلك فأن نسبه K في الرماد تساوي 90%.

الترتيب الالكتروني:

لذرات العناصر القلويه الكترون واحد فقط في الغلاف الخارجي ns. ونظرا" لتشابهها في الترتيب الالكتروني وفي التكافؤ فمن البديهي ان تتشابه في الكثير من خواصها.

الخواص العامه للزمره:

١. العناصر القلويه فلزات لينه وشديده الفعاليه لذلك لاتوجد حره في الطبيعه.
٢. مركباتها ايونيه عديمه اللون.
٣. تفقد العناصر القلويه الكترونها الوحيد في الغلاف الخارجي ns^1 بسهوله مكونه الايون M^+ اي لجميعها حاله التأكسد (+١).

٤. تتفاعل جميعها مع الماء محررة" غاز H_2.

$$M + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

٥. يكون جهد التأين الثاني اعلى بكثير من جهد التأين الاول لان العناصر القلويه تفقد الكترونها الوحيد في الغلاف الخارجي ns^1 بسهوله وتكون M^+ الذي له ترتيب الغاز النبيل.

٦. يقل جهد التأين وتزداد فعاليه العناصر القلويه بأزدياد العدد الذري.

$$_3Li \langle \text{----------} \langle {}_{87}Fr$$

أقلهم فعاليه أكبرهم فعاليه

كما في تفاعلها مع الماء: Li بطيئ

Na بشده

K يحدث لهب

Rb, Cs يحدثا انفجار

٧. لاتميل العناصر القلويه الى تكوين ايونات معقده، لان قابليه الاستقطاب قليله اي ان نسبه **الشحنه/الحجم** قليله لذلك فان طاقه التميه واطئه لايوناتها:

$$M^+_g + XH_2O \longrightarrow M^+_{aq}$$

٧. لاتميل العناصرالقلويه الى تكوين ايونات معقده، لان قابليه الاستقطاب قليله اي ان نسبه **الشحنه/الحجم** قليله لذلك فان طاقه التميه واطئه لايوناتها:

$$M^{+}_{g} + XH_2O \longrightarrow M^{+}_{aq}$$

٨. لها درجات انصهار واطئه لانها تحتوي 1e في غلاف التكافؤ ولهذا تكون طاقه الترابـــط E Binding في منظومه الشبكيه الفلزيه ضعيفه.

٩. تعتبرذات ايجابيه كهربائيه عاليه highly electro positive حيث تطلق الالكترونات عند تشعيعها بالضوء ولهذا السبب يستخدم K, Cs في الخلايا الضويئه.

١٠. عند تعريضها الى اللهب فان الأكترونات تتهيج الى مستويات طاقه اعلى، وعند هبوطها الى مستوى الطاقه الاولي فأنها تعطي الطاقه المكتسبه القليله على شكل ألوان مرئيه مختلفه من عنصرالى اخر، وهذا يفسر تلون اللهب (لهب مصباح بنزن) بألوان مختلفه عند تعريض العناصرالقلويه اليه.