سلسلة الكامل في الكيمياء ١٢

في منهاج الثانوية العامة الجديد

الوحدة الأولى والوحدة الثانية

إعداد الأستاذ: ثائر بسام سلامة

مدرس الكيمياء في مدرسة الصلاح الخيرية

للتواصل: 0598402032

٢٠١٨ – ٢٠١٩

زورونا عبر الفيس بوك: ملتقى معلمي العلوم والتكنولوجيا

الوحدة الأولي :- البناء الالكتروني للذرة

مقدمة:-

مع بداية القرن الرابع قبل الميلاد كانت هناك عدة محاولات عديدة للتوصل الي معرفة ما هي الذرة وما هي مكوناتها وتوالت المحاولات والتي كان من أهمها:-

نموذج رذرفورد الذري :- يعتبر رذرفورذ أول عالم تجريبي كان له تصور أقرب إلي الواقع عن تركيب الذرة بناء علي أسس تجريبية وعملية اعتمد فيها علي ظاهرة النشاط الإشعاعي ومنها استطاع أن يستخلص فروض نظريته عن تركيب وبنية الذرة ويتم تلخيصها في النقاط التالية

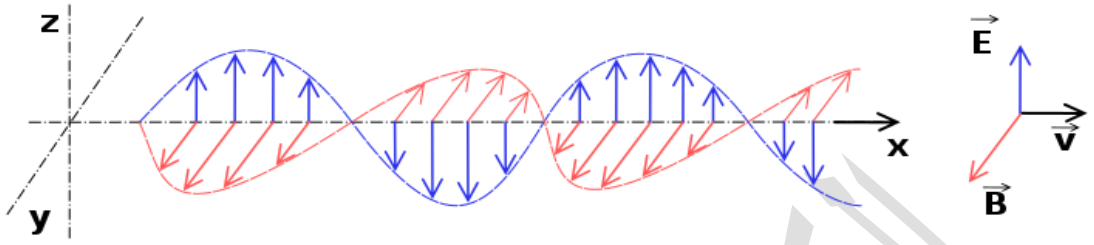
- الذرة رغم أنها متناهية الصغر إلا أنها معقدة التركيب فهي تشبه في تركيبها المجموعة الشمسية فتحتوي علي نواة في المركز تمثل الشمس وتدور حولها الكترونات في مدارات تمثل الكواكب .
- تحتوي الذرة علي فراغ شاسع مابين النواة والمدارات التي تدور بها الالكترونات بمعني أن الذرة مصمتة .
- يدور حول النواة الموجبة جسيمات سالبة الشحنة تسمي الكترونات.
- كتلة الالكترونات ضئيلة جدا إذا ما قورنت بكتلة نواة الذرة لذلك فكتلة الذرة مركزة في نواتها .
- علي الرغم من أن الالكترونات سالبة الشحنة والنواة موجبة الشحنة إلا أنها تدور حول النواة دون أن تسقط في النواة (لأنها تدور تحت تأثير قوتين متساويتين في المقدار ومختلفتين في الاتجاه وهما قوة جذب النواة للإلكترونات وقوة الطرد المركزية).

اذكر الحقائق التي عجز رذرفورذ عن تفسيرها ؟؟<u>((إكمال 2011))</u>

عجز رذرفورذ عن تفسير حقيقيتين وهما - ثباتية الذرة - الطيف الخطي للذرة

الدرس الأول :- الضوء مفتاح البناء الالكتروني

عرف الضوء ؟؟<u>**((نهائي 2012))**</u> الضوء المرئي شكل من أشكال الطاقة وهو عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية تتألف من مركبتين متعامدتين مركبة المجال الكهربي ومركبة المجال المغناطيسي .



هناك العديد من الأمواج ومنها

نوع الموجة	الاستخدام
أمواج الميكروويف	طهي الطعام وتسخينه
أمواج الهاتف المحمول	التقاط البث والإشارة
الأشعة السينية	فحص العظام والأسنان

خصائص الموجات :-

عرف الطول الموجي (ل) :-هي المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين في موجة ووحدته المتر

عرف التردد (ت):- عدد الموجات التي تمر في نقطة ما خلال زمن قدره ثانية واحدة ويقاس التردد بوحدة الهيرتز أو ($ث^{-1}$)

ملاحظة هامة :- للتحويل من

نانومتر ⟵ متر نضرب في 10^{-9}

ميكرومتر ⟵ متر نضرب في 10^{-6}

سم ⟵ متر نضرب في 10^{-2}

مللي متر⟵ متر نضرب في 10^{-3}

أنجستروم ⟵ متر نضرب في 10^{-10}

- سرعة الضوء في الفراغ = 3×10^{8} م/ث

العلاقة بين سرعة الضوء والطول الموجي والتردد :-

سرعة الضوء = الطول الموجي × التردد

س = ل × ت

نستنتج من خلال العلاقة الرياضية أن طول الموجة يتناسب عكسيا مع التردد

مثال (1) :- احسب طول الموجة الضوئية بالنانومتر إذا علمت أن ترددها = 6.67×10^{14} هيرتز ؟؟

س = ل × ت

3×10^{8} = ل × 6.67×10^{14}

ل = $\frac{3\times10^{8}}{6.67\times10^{14}}$ ومنها ل = 4.50×10^{-7} متر

ل = 450نانومتر

سؤال :- احسب طول موجة ترددها 8×10^{15} ؟؟

سؤال :- احسب تردد ضوء طول موجته 20 نانومتر؟؟

سؤال :- ما تردد موجة بث إذاعي إذا كان طول الموجة =6 متر ؟؟

تمرين الكتاب الوزاري ((ص5)) :- تذيع احدي محطات الراديو بتردد مقداره 95.2 ميغا هيرتز ما الطول الموجي ؟؟ (ملاحظة هامة 1 ميغا = 10^{6} هيرتز)

س = ل × ت

3×10^{8} = ل × 95.2 $\times10^{6}$

ومنها ل = $\frac{3\times10^{8}}{9.52\times10^{6}}$ ومنها ل = 31.5 متر

الدرس الثاني :- الطيف الذري

عرف الطيف الذري للعنصر؟؟<u>**((نهائى 2014)) :-**</u>الطيف الناتج عن تهييج ذرات عنصر ما في حالتها الغازية

عرف الذرة المهيجة؟؟<u>**((نهائى 2013)):-**</u> هي الذرة التي اكتسبت طاقة كافية لنقل إلكترون أو اكتر من مستوي طاقة رئيسي معين إلي مستوي رئيسي آخر أعلي منه

اذكر الطرق المستخدمة في تهييج الذرة؟؟<u>**((نهائى 2013)):-**</u>

من طرق تهييج الذرة - التسخين - التفريغ الكهربي

تمرين ((ص 7وزاري)):- <u>**سؤال مهم ((نهائى 2008)):-**</u>

قارن بين الطيف المتصل والطيف الخطي المنفصل من حيث المصدر والمظهر والأطوال الموجية ؟؟

وجه المقارنة	الطيف المتصل	الطيف الخطي المنفصل
المصدر	• طيف الشمس • طيف مصباح التنجستين	• طيف الغازات المهيجة
المظهر	• حقل مضيء تظهر فيه الألوان بالتتابع ولا تظهر مناطق معتمة	• حقل مظلم أسود يتخلله خطوط رفيعة مضيئة
الأطوال الموجية	• الضوء المرئي من380-750نانومتر النطاق الواسع	• كل خط رفيع مضيء له طول موجة خاص به

<u>**سؤال مهم ((تجريبى 2012)) :-**</u> **ماذا يحدث عند تعرض جزيء الهيدروجين H_2 لمجال كهربي في تجارب الطيف؟؟**

يتحول عندها جزيء الهيدروجين إلي هيدروجين ذري نشط .

<u>**سؤال تجريبى ((2013)) مهم :-**</u> **قارن بين طيف الانبعاث وطيف الامتصاص ؟؟**

وجه المقارنة	طيف الامتصاص	طيف الانبعاث
المفهوم	• يكتسب الإلكترون طاقة وينتقل إلي مستويات أعلي ويظهر ذلك علي شكل خطوط سوداء	• يفقد إلكترون طاقة وينقل إلي مستويات أقل ويظهر ذلك علي شكل خطوط منفردة

نشاط ((3)) وزاري الطيف الذري اللهبي للعناصر (كشف اللهب):-

عند تسخين أملاح العناصر علي اللهب يصدر عن كل عنصر لون خاص به

ملح العنصر	• الليثيوم	• الصوديوم	• الكالسيوم	• البوتاسيوم	• النحاس
لون اللهب	• أحمر دموي (قاني)	• أصفر ذهبي	• أحمر طوبي	• بنفسجي	• أزرق مخضر

علل بأسلوب علمي محكم :-

- **الطيف الخطي لأي عنصر خاصية مميزة له ؟**
- **الأطياف الذرية لذرات العناصر المختلفة تكون مختلفة؟**

السبب / لأن كل عنصر له عدد معين من الالكترونات وبالتالي مستويات طاقة محددة مما يجعل الطيف الذري بصمة لكل عنصر

ملاحظة :- يستخدم جهاز الاسبكتروجراف (المطياف) :- في التعرف علي مكونات المواد ومنها مكونات بعض النجوم .

((تمرين 4)) ((وزاري ص 8)):- تستخدم نترات البوتاسيوم سمادا زراعيا كيف يمكن مساعدة مزارع في التمييز بين ملح نترات البوتاسيوم و نترات الصوديوم ؟؟

وجه المقارنة	• نترات الصوديوم	• نترات البوتاسيوم
الكشف الجاف الخاص بالطيف الذري	لون أصفر ذهبي	لون بنفسجي

الدرس الثالث :- نظرية بور لذرة الهيدروجين:-

مقدمة :- تمكن العالم نيلز بور عام((1913)) من تطوير نموذج رذرفورذ الذري حيث أنه لم يتعامل مع حركة دوران الإلكترون حول نواة الذرة بفرض الفيزياء الكلاسيكية بل اعتمد علي أساس الطيف الذري

فروض نظرية بور لتفسير طيف ذرة الهيدروجين :-

استعان العالم بور ببعض فرضيات العالم رذرفورذ عن تركيب الذرة والتي منها:-

- توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة يدور حولها الكترونات سالبة الشحنة.
- عدد الالكترونات السالبة = عدد البروتونات الموجبة داخل النواة فالذرة متعادلة كهربيا **((حيث قام العالم بور بإضافة الفرضيات التالية))**.
- تدور الالكترونات حول النواة بسرعات هائلة دون أن تفقد أو تكتسب أي قدر من الطاقة .
- تتحرك الالكترونات حول النواة في عدد من مستويات الطاقة المحددة والثابتة ،والمنطقة بين المدارات مناطق محرمة لدوران الالكترونات .
- لكل إلكترون يدور حول النواة طاقة معينة تتوقف قيمتها علي بعد مستوي الطاقة عن النواة .
- تتزايد طاقة المستوي كلما زاد نصف القطر أي كلما ابتعد المستوي عن النواة .
- يعبر عن طاقة كل مستوي بعدد صحيح وهي سبعة مستويات

k	L	M	N	O	P	Q
1	2	3	4	5	6	7

- يظل الإلكترون في أقل مستوي طاقة متاح ((الحالة الأرضية)) لكنه إذا اكتسب أي جزء من الطاقة عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي فينتقل إلي مستوي طاقة أعلي ويتوقف ذلك علي كم الطاقة المكتسبة .
- الإلكترون في المستوي الأعلى يكون غير مستقر لذلك يعود لمستواه الطبيعي الأصلي فاقدا نفس كم الطاقة التي اكتسبها أثناء الإثارة علي هيئة إشعاع من الضوء له طول موجي وتردد مميز ينتج عنه طيف خاص ومميز .

اعتمد العالم بور في بناء نظريته علي مبدأين وهما :-

- **مبدأ العالم بلانك في تكمية الطاقة**
- **مبدأ العالم أينشتاين في تكمية طاقة الفوتون.**

عرف مبدأ العالم بلانك في تكمية الطاقة واكتب معادلته ((تجريبي 2013))؟؟ طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث من المادة له كميات محددة

طـ = ن × هـ × ت

طـ :- طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي ((جول))

ن :- عدد صحيح ((1,2,3..)).

هـ :- ثابت بلانك 6.626×10^{-34} ((جول .ث))

ت:- التردد ويقاس بوحدة ((الهيرتز)).

عرف مبدأ العالم أينشتاين في تكميـــــة طـــــاقة الفوتون واكتب معادلتـــه ((نهائي2011))؟؟ الضوء عبارة عن جسيمات تسمي فوتونات وهي كميات محددة من الطاقة وطاقة الفوتون تعتمد علي التردد بحيث تتناسب طاقة الفوتون طرديا علي التردد

طـ فوتون = هـ × ت

طـ فوتون:- طاقة الفوتون ((جول))

هـ :- ثابت بلانك 6.626×10^{-34} ((جول .ث))

ت:- التردد ويقاس بوحدة ((الهيرتز)).

ملاحظة :- تمكن العالم بور من حساب طاقة كل مدار في ذرة الهيدروجين من العلاقة

طـ = - أ / $ن^2$

طـ:- طاقة المدار ((جول /ذرة))

أ :- ثابت بور = 2.18×10^{-18}((جول))

ن:- رقم المدار ((1,2,3,4،.....،∞))

تبين من معادلة العالم بور أن ذرة الهيدروجين تكون أقل طاقة وأكثر ثباتا وهي في الحالة المستقرة حيث ن = 1 وترتفع الطاقة بارتفاع عدد المدارات وبذلك فسر بور بنجاح ثباتية الذرة حيث نفي إمكانية أن يحتل الإلكترون مستوي أقل من ن = 1 .

((سؤال)):- احسب طاقة إلكترون ذرة الهيدروجين في حالتها المستقرة ؟؟

طـ = - أ / ن^2

طـ = -2.18×10^{-18} / (1)^{2}ومنها طـ = 2.18×10^{-18} جول

((تمرين 5وزاري ص 10)) :- باستخدام معادلة بور احسب طاقة إلكترون ذرة الهيدروجين في الحالات التالية :-

ن = الثاني ن = الخامس ن = ∞

رقم المدار	العلاقة كاملة
• ن =2	طـ = - أ / ن^2 طـ = -2.18×10^{-18} / (2)^2 ومنها ط = -5.45×10^{-19} جول
• ن = 5	طـ = - أ / ن^2 طـ = -2.18×10^{-18} / (5)^2 ومنها ط = -8.72×10^{-20} جول
• ن = ∞	طـ = - أ / ن^2 طـ = -2.18×10^{-18} / (∞)^2 ومنها ط = صفر جول

- **ملاحظة هامة :- تكون الذرة أعلي طاقة وأقل ثباتا وهي في الحالة المهيجة عندما يكون ((∞> ن > 1))**
- **وتكون الذرة منزوعة الإلكترون عندما ((ن =∞))**

((سؤال نهائي 2017)) :- ما رقم المدار الذي طاقته -2.42×10^{-19} جول في ذرة الهيدروجين ؟؟

طـ = - أ / ن^2

-2.42×10^{-19} = -2.18×10^{-18} / (ن)^2

ومنها (ن)^2 = 9 ومنها ن = 3

((سؤال إكمال 2010)) :- إذا علمت أن طاقة أحد المدارات في ذرة الهيدروجين هي -5.45×10^{-19} جول فما رقم هذا المدار ؟؟

طـ = - أ / $ن^2$

-5.45×10^{-19} = -2.18×10^{-18} / $(ن)^2$

ومنها $(ن)^2$ =4 ومنها ن = 2

- **موضوع هام جدا :- فرق الطاقة بين المدارين :-**

عندما يكتسب الإلكترون طاقة مناسبة ((وليس مجرد أي طاقة)) فانه يصعد من مدار معين رقمه(($ن_1$)) إلي مدار آخر جديد رقمه (($ن_2$)) شريطة أن تكون الطاقة التي اكتسبها مساوية لفرق الطاقة بين المدارين وعليه :-

$$\triangle طـ = أ \left\{ \frac{1}{(ن_2)^2} - \frac{1}{(ن_1)^2} \right\}$$

بحيث $\triangle$ طـ هي فرق الطاقة بين المدارين .

(($\triangle$ط + معناه طاقة مكتسبة)) (($\triangle$ ط - معناه طاقة مفقودة))

(($ن_1$ هو رقم المدار الذي ينتقل منه الإلكترون))

(($ن_2$ هو رقم المدار الذي ينتقل إليه الإلكترون))

مثال ((3 وزاري ص 10)) :- احسب مقدار الطاقة اللازمة لنقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الثاني إلي المدار الثالث ؟؟

$$\triangle طـ = أ \left\{ \frac{1}{(ن_2)^2} - \frac{1}{(ن_1)^2} \right\}$$

$$\triangle طـ = 2.18\times10^{-18} \left\{ \frac{1}{(3)^2} - \frac{1}{(2)^2} \right\}$$

$$\triangle طـ = 2.18\times10^{-18} \left\{ \frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right\}$$

ومنها $\triangle$ ط =3.0278×10^{-19} جول .

((تمرين 6 وزاري ص 10)) :- احسب مقدار الطاقة اللازمة لنقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الأول إلي المدار الرابع ؟؟

$$\triangle \text{طـ} = \text{أ} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{(4)^2} - \frac{1}{(1)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{16} - \frac{1}{1} \right\}$$

ومنها $\triangle$ط $= 2.04 \times 10^{-18}$ جول .

((مثال 4 وزاري ص 11)) :- احسب مقدار الطاقة المنبعثة عند انتقال .إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة من المدار السادس إلي المدار الأول مباشرة؟؟

$$\triangle \text{طـ} = \text{أ} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{(1)^2} - \frac{1}{(6)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{1} - \frac{1}{36} \right\}$$

ومنها $\triangle$ط $= -2.1 \times 10^{-18}$ جول .((الإشارة سالبة تعني أن الطاقة منبعثة))

((تمرين7وزاري ص11)):- احسب مقدار الطاقة المنبعثة عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة من المدار الثالث إلي حالة الاستقرار ؟؟

$$\triangle \text{طـ} = \text{أ} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{(1)^2} - \frac{1}{(3)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right\}$$

ومنها $\triangle$ط $= -1.937 \times 10^{-18}$ جول

((مثال 5 وزاري 11)) :- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة من المدار الخامس إلي المدار الأول مباشرة احسب

- طاقة الفوتون المنبعث ؟ * تردد الفوتون المنبعث بوحدة الهيرتز؟

$$\triangle \text{طـ} = \text{أ} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{(1)^2} - \frac{1}{(5)^2} \right\}$$

$$\triangle \text{طـ} = 2.18 \times 10^{-18} \left\{ \frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right\}$$

ومنها $\triangle$ط $= -2.09 \times 10^{-18}$ جول .

طـ فوتون = هـ × ت

$2.09 \times 10^{-18} = 6.626 \times 10^{-34} \times$ ت

ومنها ت $= \dfrac{2.09 \times 10^{-18}}{6.626 \times 10^{-34}} = 3.15 \times 10^{15}$ هيرتز

- كيفية إيجاد عدد النقلات أو ((القفزات – الخطوات– الخطوط –الومضات)):-

عندما ينتقل إلكترون من مدار أعلي إلي مدار أقل طاقة يفقد الإلكترون طاقة تعادل فرق الطاقة بين المدارين وللوصول لحالة الاستقرار ينتقل الإلكترون إلي المستوي الأول وقد يكون بقفزة واحدة أو أكثر وفي كل قفزة يشع الإلكترون فوتونا طاقته = فرق الطاقة بين المدارين الذي انتقل بينهما ولحساب عدد القفزات نستخدم القانون

ر = ن$_2$ – ن$_1$ + 1 $\qquad \dfrac{\text{ر}(\text{ر}-1)}{2}$

- **سؤال ((نهائي 2017))** :- ما عدد خطوط الطيف المتوقعة عند عودة إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوي الرابع إلي المستوي الأول ؟؟

ر = ن$_2$ – ن$_1$ + 1 ومنها ر = 4–1+1 = 4

عدد القفزات $\dfrac{\text{ر}(\text{ر}-1)}{2}$ $\dfrac{4\ (4-1)}{2}$ = 6 نقلات

- **معادلة رايدبرج لحساب الطول الموجي :-**

قدمت نظرية بور علاقة رياضية لحساب طول موجة الفوتون المنبعث من الإلكترون حين انتقاله من مدار إلي آخر ، وتتوافق هذه المعادلة تمتما مع معادلة رايدبرج التجريبية

$$\Delta \text{طـ} = \text{أ} = \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\} = \text{هـ} \times \text{ت}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} \quad \frac{10\times2.18^{-18}}{10\times6.626^{-34} \times 3\times10^{8}} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{7} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} \right\}$$

حيث ن$_1$ = رقم المدار الأدنى طاقة ن$_2$ = رقم المدار الأعلى طاقة

1.1×10^{7} م$^{-1}$هو ثابت رايدبرج عندما يطلب منك طول الموجة بالمتر

((مثال 6 وزاري ص 12)) :- احسب طول موجة الفوتون بالمتر عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من ن = 5 إلي ن = 3 بقفزة واحدة ؟؟

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{7} \left\{ \frac{1}{(\text{ن}_1)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_2)^2} \right\}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{7} \left\{ \frac{1}{(3)^2} - \frac{1}{(5)^2} \right\}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{7} \left\{ \frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right\}$$

ل = 1.278×10^{-6} متر

((سؤال نهائي 2009)) :- اذكر مجالات نجاح ومجالات فشل وقصور نظرية العالم بور ؟؟

مميزات نموذج بور الذري	قصور (فشل) نموذج بور الذري
• نجح بور في تفسير طيف ذرة الهيدروجين وكذلك نجح نجاحا تاما في فهم بنية الأيونات الشبيهة بالهيدروجين ذات الإلكترون الواحد	• لم يستطع تفسير أطياف الذرات التي تحتوي أكثر من إلكترون مثل الهيليوم الذي يحتوي من 2 إلكترون
• فسر بور بنجاح ثباتيه الذرة حيث نفي إمكانية أن يحتل الإلكترون أقل من ن =1	• مستوي الطاقة عند بور مسار دائري وهذا يعني أن الذرة مسطحة وهذا غير صحيح
• أدخل بور فكرة أعداد الكم	• أهمل بور الطبيعة الموجية للإلكترون واهتم بالطبيعة المادية

ورقـــــة عـــمـــل ((1)) :-

السؤال الأول :- ((نهائى 2007)):- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الخامس إلي المدار الثاني احسب تردد الفوتون المنطلق ؟؟

السؤال الثانى :- ((نهائى 2008)) :- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة عبر مرحلتين ، المرحلة الأولي من المدار السابع إلي المدار الثاني ، والمرحلة الثانية من المدار الثاني إلي المدار الأول وانطلق نتيجة ذلك فوتونان

احسب ما يأتي :- * طاقة كل فوتون؟ * تردد كل فوتون؟

السؤال الثالث :- ((نهائى 2009)) :- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الثالث إلي المدار الأول مباشرة احسب

- الطاقة المنطلقة بالجول
- طول موجة الفوتون المنطلق

السؤال الرابع :- ((إكمال 2010)):- إذا علمت أن طاقة أحد المدارات في ذرة الهيدروجين $=-5.45\times10^{-19}$ جول فما رقم هذا المدار ؟

السؤال الخامس :- ((تجريبى 2010)) :- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الثالث إلي المدار الأول بقفزة واحدة ،

- ما طول موجة الفوتون المنطلق ؟
- ما تردد الفوتون المنطلق ؟
- ما طاقة الفوتون المنطلق ؟

السؤال السادس :- ((نهائى 2010)):- إذا كانت الطاقة الناتجة من عودة إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوي ن إلي المستوي الأول = 1.938×10^{-18} جول

- احسب تردد الموجة المرافقة لهذه الطاقة ؟
- ما طول هذه الموجة؟
- ما عدد خطوط الطيف الممكنة عند عودة الإلكترون من المستوي ن إلي المستوي الأول ؟

السؤال السابع :- ((تجريبى 2015+ 2011)):- إذا كان تردد الفوتون المنبعث أثناء عودة إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة من المستوي السادس إلي المستوي ن = 7.33×10^{14} هيرتز

- رقم المستوي ن الذي عاد له الإلكترون؟
- عدد خطوط الطيف المتوقعة ؟ مع الرسم؟
- طول موجة الخط الطيفي الذي يمتلك أقل طاقة ؟

السؤال الثامن((تجريبى 2012)):- أثيرت ذرة الهيدروجين إلي حالة التهيج ن=5 احسب الطول الموجي لأعلي وأدني طاقة إشعاع تنبعث من تلك الذرة المهيجة؟ علما بأن ثابت رايديرج = 1.1×10^{7} م$^{-1}$

السؤال التاسع :- ((نهائى 2012)) :- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المدار الأول نتيجة امتصاصه فوتونا بتردد 3.17×10^{15} هيرتز ، وعند انتقال الإلكترون من المدار الجديد في ذرة الهيدروجين المهيجة إلي مدار أقل منه انبعث فوتون بطول موجة قدرها 1280 نانومتر احسب رقم المدارين الذي انتقل بينهما هذا الإلكترون في الذرة المهيجة؟؟

السؤال العاشر:- ((نهائى 2013)) :- تم تهييج ذرة الهيدروجين إلي المستوي الرابع فإذا علمت أن خطوط الطيف المتوقعة عند عودة الإلكترون إلي حالة الاستقرار = 6 خطوط طيف أجب عن الأسئلة التالية :-

- **احسب أطول موجة ضوئية يمكن أن يبعثها هذا الإلكترون بوحدة النانومتر؟**
- **هل هذه الموجة تقع ضمن منطقة الضوء المرئي ؟**

السؤال الحادي عشر:- ((تجريبى 2013)):- إذا علمت أن تردد الموجة الضوئية المصاحبة لعودة إلكترون ذرة الهيدروجين إلي المستوي الأول = 3.156×10^{15} هيرتز .

- **ما هو المستوي الذي كان به الإلكترون ؟**
- **ما هو عدد القفزات المتوقعة في الطيف الذري الناتج؟**

السؤال الثاني عشر:- ((نهائى 2014)) :- تم تهييج ذرة الهيدروجين المستقرة نتيجة امتصاص إلكترونها فوتونا بطول موجة مقدارها 94.7 نانومتر احسب رقم المستوي الذي وصل إليه الإلكترون ؟؟

السؤال الثالث عشر :- ((نهائى 2004)) :-

أثيرت ذرة الهيدروجين إلي حالة التهيج (ن=6) احسب طول الموجة لأعلي وأدني طاقة إشعاع تنبعث من تلك الذرة أثناء رجوعها لحالة الاستقرار؟؟

السؤال الرابع عشر :- ((نهائى 2017)):-إذا كان إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة في المستوي الرابع وعاد إلي المستوي الثاني أجب عن الأسئلة التالية

- **احسب مقدار الطاقة الناتجة؟**
- **احسب تردد الفوتون؟**
- **احسب طول موجة الفوتون بوحدة المتر؟**

السؤال الخامس عشر :- ((نهائى 2016 الفرع الزراعي والاقتصاد المنزلى)) :-

إذا أطلق إلكترون ذرة الهيدروجين فوتونا بطول موجة 9.7×10^{-8} متر عند عودته إلي المستوي الأول احسب رقم المستوي الذي عاد منه الإلكترون ؟

السؤال السادس عشر :- ((تجريبى 2017)) :-

عند عودة إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوي ن إلي المستوي الثاني فأعطي طاقة مقدارها 291.7 كيلو جول / مول احسب :-

- **رقم المستوي ن**
- **أعلي طول موجة يمكن الحصول عليها عند عودة الإلكترون**

السؤال السابع عشر :- ((نهائى 2017)) :-

إذا علمت أن تردد الموجة الضوئية المصاحبة لعودة الإلكترون من مستوي طاقته = -أ /36 إلي مستوي أدني في ذرة الهيدروجين = 7.3×10^{14} هيرتز احسب

- **طول موجة الطيف الناتج ؟**
- **رقم المدار الذي وصل له الإلكترون ؟**
- **طاقة الفوتون المنبعث الذي يمتلك أدني طاقة**

الدرس الرابع :- نظرية الميكانيك الكمي (الموجي)؛ ((النظرية الذرية الحديثة))

قدمت نظرية الميكانيك الكمي تفسيرا مقبولا وفهما شاملا لبنية الذرات عديدة الالكترونات وقامت هذه النظرية علي المبادئ التالية :-

- **الطبيعة المزدوجة للإلكترون :- ((مبدأ العالم دي براولي)):-** كل جسم متحرك مثل الإلكترون أو جزيء أو حتى كرة مطاط تصاحبه حركة موجية تسمي (الموجة المادية) وهي تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية (الموجات الضوئية)

سؤال :- قارن بين الموجات المادية والموجات الضوئية ؟؟

الموجة المادية	الموجة الكهرومغناطيسية (الضوئية)
• لا تنفصل عن حركة الجسم	• تنفصل عن حركة الجسم
• سرعتها لا تساوي سرعة الضوء	• سرعتها تساوي تقريبا سرعة الضوء

- **المعادلة الموجية :- ((للعالم شرود نجر)) :-** تمكن العالم النمساوي شرود نجر عام 1926م معتمدا علي من سبقه من العلماء من وضع معادلة الموجة والتي بتطبيقها علي حركة الإلكترون يمكن بحلها رياضيا إيجاد مستويات الطاقة المسموح بها وتحديد مناطق الفراغ حول النواة والتي يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون

سؤال ((نهائي 2010)) :- قارن بين المدار والفلك من حيث المفهوم ؟؟

المدار	الفلك ((الأوربيتال))
• قشرة كروية ذات سمك متناهي الدقة وقطر محدد	• المنطقة حول النواة والتي يكون احتمال تواجد الإلكترون فيها أكبر ما يمكن

الأعــداد الكمية :-هي أعداد تحدد أحجام الحيز من الفراغ والتي يكون احتمال تواجد الإلكترون فيها أكبر ما يمكن كما تحدد أيضا طاقة هذه الأفلاك وأشكالها واتجاهاتها بالنسبة لمحاور الذرة وتنقسم إلي :-

- **عدد الكم الرئيسي (n).**
- **عدد الكم الفرعي (الثانوي) (L).**
- **عدد الكم المغناطيسي (m_l) .**
- **عدد الكم المغزلي (m_s)**

أولا :- عدد الكم الرئيسي (n) :- هو عدد استخدمه العالم بور في تفسير طيف ذرة الهيدروجين ويستخدم في تحديد:-

- طاقة وحجم المستوي الرئيسي بحيث أنه تزداد طاقة وحجم المستوي الرئيسي بزيادة العدد الكمي الرئيسي.
- يحدد بعد الإلكترون عن النواة .
- يحدد عدد الالكترونات في كل مستوي طاقة رئيسي من العلاقة $2n^2$
- يحدد عدد الأفلاك في كل مستوي طاقة رئيسي من العلاقة n^2 ((حيث n رقم المستوي الرئيسي))

ثانيا:- عدد الكم الفرعي (الثانوي) (L):- باستخدام سمر فيلد لجهاز المطياف وهو جهاز له قدرة عالية علي تحليل الألوان أو الأطياف اكتشف أن الخط الطيفي الواحد لكل مستوي طاقة رئيسي هو في الواقع عدد خطوط الطيف الدقيقة أطلق عليها سمرفيلد اسم مستويات الطاقة الفرعية وأعطاها الرموز **(S- P- d-f)**

قيمة العدد الكمي الفرعي	صفر	1	2	3	4
الرمز	S	P	d	f	g

سؤال :- عرف العدد الكمي الفرعي :- أحد الأعداد الكمية يحدد المستويات الفرعية الموجودة في كل مستوي طاقة رئيسي ويحدد طاقة وشكل المستوي الفرعي ويرمز له بالرمز L ويأخذ قيم صحيحة موجبة ويأخذ العلاقة L=n-1

((تمرين 11 وزاري ص 14)) :- في المستوي الرئيسي n=4 أجب عما يأتي:-

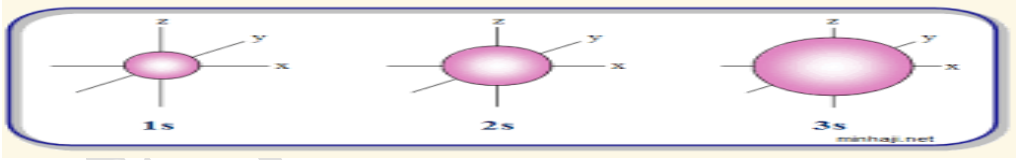
- **اكتب جميع الأعداد الفرعية ؟L=n-1** ومنها L= 4-1=3
- **اكتب رموز الأعداد الفرعية ؟** 3S –3P–3d
- **ما هو عدد الالكترونات الكلية في المستوي الرئيسي؟$2n^2$** ومنها $2\times(4)^2$ = 18e
- **ما هو عدد الأعداد الأفلاك الكلية في المستوي الرئيسي؟n^2** ومنها $(4)^2$ = 9 فلك

ثالثا :- عدد الكم المغناطيسي (m_l) :- مع استمرار المحاولات واستخدام مجال مغناطيسي قوي استطاع العلماء اكتشاف أن كل خط طيفي يمثل مستوي طاقة فرعي ينقسم بدوره إلي عدد فردي من الخطوط سميت الاوربيتالات أي أن عدد الكم المغناطيسي يمثل عدد الاوربيتالات لكل مستوي طاقة فرعي **واتجاهات** هذه الاوربيتالات بالنسبة لمحاور الذرة. والعدد الكمي المغناطيسي له قيم صحيحة من

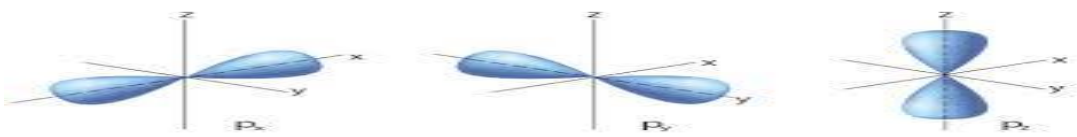
((L،.....،صفر،.....، L -)) ((بالعموم يأخذ القيم السالبة والموجبة لقيم L))

أشكال الأفلاك :-

- **المستوي الفرعي S :-** عبارة عن كرة ضبابية متماثل من جميع الاتجاهات حول الذرة ويزداد حجمه وطاقته كلما زاد عدد الكم الرئيسي(n) والمستوي الفرعي S له اوربيتال واحد يتسع فقط إلي 2 إلكترون .



- **المستوي الفرعي P:-** يحتوي ثلاث أوربيتالات تتخذ محاورها الاتجاهات الفراغية الثلاث (X- Y- Z) لذلك تأخذ الرموز((P_X – P_Y - P_Z)) وهي متعامدة علي بعضها وتأخذ الكثافة الالكترونية لكل اوربيتال شكل مكثرتين متقابلتين عند الرأس في نقطة تنعدم عندها الكثافة الالكترونية ويتسع المستوي الفرعي **P** إلي 6 الكترونات



- **المستوي الفرعي d :-** يحتوي خمسة أوربيتالات ويتسع 10 الكترونات .
- **المستوي الفرعي f :-** يحتوي سبعة أوربيتالات ويتسع 14 الكترونات .

رابعا :- العدد الكمي المغزلي :- يحدد عدد الكم المغزلي نوعية حركة الإلكترون حول محوره (الحركة المغزلية) والتي قد تكون في اتجاه دوران عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة فينشأ عن ذلك مجالين مغناطيسيين متعاكسين يعملان علي تلافي قوي التنافر بين الاكترونين الموجودين في نفس الأوربيتال لذلك توجد الالكترونات في الاوربيتالات في حالة ازدواج .والعدد الكمي المغزلي له قيمتان فقط وهما **+1/2** أو **-1/2**

سؤال مهم :- أي الأعداد الكمية يحدد :-

الخاصية	العدد الكمي
• **طاقة الفلك**	**n ،L**
• **حجم الفلك**	**n**
• **شكل الفلك**	**L**
• **عدد أفلاك المستوي الفرعي واتجاه الفلك**	**m_l**
• **اتجاه المغناطيس الناتج عن غزل الإلكترون**	**ms**

((مثال 9 وزاري ص 18)):- يحتوي المستوي الفرعي S3 علي الكترون واحد اكتب قيم جميع الأعداد الكمية الأربعة الممكنة ؟

العدد الكمي	n	L	m_l	m_l
القيم الممكنة	3	0	0	**+1/2** أو **-1/2**

((مثال 10وزاري ص 18)):- اكتب قيم الأعداد الكمية الأربعة الممكنة لإلكترون موجود في الفلك $2P_x$

العدد الكمي	n	L	m_l	m_s
القيم الممكنة	**2**	**1**	**1أو صفر أو-1**	**+1/2 أو -1/2**

سؤال :- إذا علمت أن الفلك $3P_x$ يحتوي إلكترونين اكتب قيم الأعداد الكمية الممكنة ؟

الإلكترون	n	L	m_l	m_s
الأول	3	1	**1أو صفر أو-1**	**+1/2**
الثاني	3	1	**1أو صفرأو -1**	**-1/2**

الدرس الخامس :- قواعد التركيب الالكتروني ((شكل الذرة))

- **مبدأ باولي للاستبعاد.**
- **مبدأ أوفباو ((البناء التصاعدي)).**
- **قاعدة هوند ((التمثيل الفلكي)).**

أولا :- مبدأ باولي للاستبعاد :- و ينص علي أنه ((لا يمكن لإلكترونين أو أكثر في نفس الذرة امتلاك نفس قيم الأعداد الكمية الأربعة

سؤال :- كيف يتعارض وجود $3P_x$ 3e في الفلك مع قاعدة باولي ؟؟

لأن هذه الالكترونات لها نفس قيم ((m_l -L -n)) وحيث أن m_s يأخذ قيمتين فقط فعندما يتم إحضار إلكترون ثالث سوف يتفق مع أحد قيم العدد الكمي المغزلي وهذا مخالف لقاعدة باولي .

ثانيا :- مبدأ أوفباو ((البناء التصاعدى)):- و ينص علي أنه ((لابد للالكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولا ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى)).

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s$

((مثال 11 وزاري ص 20)):- رتب المستويات الفرعية التالية حسب طاقتها

(3p - 2s - 3d - 4s - 3s) الترتيب الصحيح هو**((2s < 3s < 3p < 4s <3d))**

((تمرين 15 وزاري ص 21)) :- رتب المستويات الفرعية التالية في ذرة ما حسب الطاقة :- **(5s - 3d - 4s -4f - 5p) الترتيب الصحيح هو ((4s < 3d < 5s < 5p < 6s < 4f))**

سؤال مهم :- اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر ($_1H$, $_2He$, $_5B$, $_{10}Ne$, $_{17}Cl$, $_{30}Zn$)

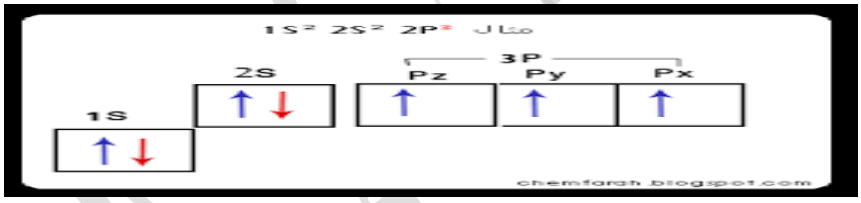
العنصر	التوزيع الالكتروني
$_2He$	$_2He: 1s^2$
$_5B$	$_5B: 1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
$_{10}Ne$	$_{10}Ne: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
$_9F$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
$_{12}Mg$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
$_{21}Sc$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$
$_{26}Fe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$
$_{42}Mo$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}4p^6\ 5s^1\ 4d^5$
$_{47}Ag$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1\ 4d^{10}$

ويمكن كتابة التوزيع الالكتروني بدلالة العنصر الخامل:- فمثلا

العنصر	التوزيع الالكتروني
$_{17}Cl$	$[_{10}Ne]3s^2 3p^5$
$_{30}Zn$	$[_{18}Ar]4s^2 \ 3d^{10}$
$_{32}Ge$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^2$
$_{7}N$	$[_{2}He]\ 2s^2\ 2p^3$
$_{53}I$	$[_{36}Kr]\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$

ثالثا :- قاعدة هوند :- و تنص علي أنه ((لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوي فرعي واحد إلا بعد أن تشغل الالكترونات الأفلاك فرديا أولا ثم تبدأ عملية الازدواج))
التمثيل الفلكي :- حيث يمثل بصندوق يحتوي علي الالكترونات مشتملة علي دورانها المغزلي .

ارسم التمثيل الفلكي لعنصر الفلور $_{7}N$؟؟



والجدول التالي يوضع عدد من العناصر وتوزيعها الالكتروني وتمثيلها الفلكي :-

((سؤال مهم)):- عرف المادة البارا مغناطيسية :- هي مادة تتجاذب مع المجال الخارجي وذلك بسبب وجود الكترونات مفردة وتزداد هذه الصفة كلما زاد عدد الالكترونات المفردة.

((سؤال مهم)):- عرف المادة الدايا مغناطيسية :- هي مادة تتنافر مع المجال الخارجي وذلك بسبب وجود الكترونات في حالة ازدواج ويكون عدد الالكترونات المنفردة = صفر

الدرس السادس :- العدد الذري والكترونات التكافؤ

((سؤال))عرف العدد الذري :- هو عدد البروتونات في نواة ذرة معينة وإذا كانت الذرة متعادلة فان العدد الذري = عدد الالكترونات فيها أيضا

((سؤال)) عرف الكترونات التكافؤ:- هي الالكترونات الموجودة في المستويات البعيدة عن النواة .

مهم جدا :- كيف يمكنك حساب الكترونات التكافؤ؟؟

إذا انتهي التوزيع الالكتروني بالمستوي sتكون هي الكترونات التكافؤ
إذا انتهي التوزيع الالكتروني بالمستوي ((s-p))تكون هي الكترونات التكافؤ
إذا انتهي التوزيع الالكتروني بالمستوي ((d))يكون مكتمل فيشطب
إذا انتهي التوزيع الالكتروني بالمستوي ((d)) يكون غير مكتمل يجمع

عدد الكترونات التكافؤ	التوزيع الالكتروني
إلكترون واحد	$_{1}H: \ 1s^{1}$
إلكترونين فقط	$_{2}He: \ 1s^{2}$
ثلاثة الكترونات فقط	$_{5}B: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{1}$
ثمانية الكترونات فقط	$_{10}Ne: 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6}$
سبعة الكترونات فقط	$_{17}Cl: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{5}$
إلكترونين فقط	$_{30}Zn: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{10}$
سبعة الكترونات فقط	$_{9}F: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{5}$
إلكترونين فقط	$_{12}Mg: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2}$
ثلاثة الكترونات فقط	$_{21}Sc: \ 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{1}$
ثمانية الكترونات فقط	$_{26}Fe: 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{6}$
ستة الكترونات فقط	$_{42}Mo: 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{10} 4p^{6} \ 5s^{1} \ 4d^{5}$
إلكترون واحد	$_{47}Ag: 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{10} \ 4p^{6} \ 5s^{1} \ 4d^{10}$
أربعة الكترونات فقط	$_{32}Ge: 1s^{2} \ 2s^{2} \ 2p^{6} \ 3s^{2} \ 3p^{6} \ 4s^{2} \ 3d^{10} 4p^{2}$

ورقــة عمل ((2)):-

السؤال الأول :- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :-

أحد المستويات الفرعية التالية هو الأقل طاقة:-

ns	(n-1)f	(n-2)d	(n-3)p

المستوي الفرعي الأعلى طاقة من بين المستويات الفرعية التالية :-

6p	7s	4f	5d

الاتجاه الفراغي للفلك خاصية فيزيائية يحددها العدد الكمي:-

ml	n	L	ms

أحد الرموز التالية غير مقبول عند إجراء التوزيع الالكتروني:-

$2p^5$	$3d^{10}$	$2S^2$	$2f^{10}$

السعة القصوى لإلكترونات لمستوي الطاقة الرئيس الذي يحتوي ثلاث مستويات فرعية

18	9	6	3

عدد الأفلاك في مستوي الطاقة الرئيسي الثالث:-

18	9	6	3

عدد المستويات الفرعية في المستوي الرئيسي الرابع:-

4	8	16	32

الفلك الذي يملأ بالالكترونات أولا من بين الأفلاك التالية :-

6S	4f	4d	5p

فرق الطاقة الأكبر يكون بين :-

1S ، 2S	3S ، 4 S	4S، 5S	6S ،7S

أحد الأيونات التالية يحتوي أكبر عدد من الالكترونات المنفردة :-

$_{30}Zn^{+2}$	$_{25}Mn^{+2}$	$_{24}Cr^{+3}$	$_{26}Fe^{+2}$

إذا كان التركيب الالكتروني للايون X^{-2} ينتهي بالفلك $4P^6$ فان العدد الذري للعنصر

36	16	38	34

احدي التوزيعات الالكترونية التالية تبين أن الذرة مثارة:-

$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$	$1s^2\ 2s^2$	$1s^2\ 2s^2\ 3s^1$

إذا كان التركيب الالكتروني X^{+3} ينتهي بالفلك $4P^3$ فان العدد الذري للعنصر

33	36	31	25

الأعداد الكمية (ms-ml-L-n) للإلكترون الأخير في ذرة العنصر الافتراضي$_{31}X$:-

+1/2،1،1،3	+1/2 ، -2،1،4	+1/2 ، -2،2،4	+1/2 ، -1،1،4

أي من الأعداد الكمية (ms-ml-L-n) غير مقبول:-

+1/2،-1،1،2	+1/2 ، -2،2،3	+1/2 ، -3،2،3	+1/2 ، 0،0،2

فرق الطاقة بين المستويات الرئيسية في ذرة الهيدروجين تكون:-

متساوية دائما	تزداد بابتعادها عن النواة	تقل بابتعادها عن النواة	لاشيء مما ذكر

المستوي الرئيسي **n=2** يحتوي المستويات الفرعية :-

1s 2s	**$1s^2$**	**2s 2 p**	**2 p**

أحد التالية يمكن تفسير أطيافه من خلال نظرية بور:-

$_4Be^{+2}$	$_3Li^{+2}$	$_2He$	$_5B^{+2}$

الأيونات الشبيهة بالهيدروجين تتشابه مع ذرة الهيدروجين في :-

الطيف الذري	مستويات الطاقة	التركيب الالكتروني	جميع ما ذكر

إذا كان عدد النقلات المتوقعة لعودة إلكترون ذرة الهيدروجين المهيج إلي المستوي الثاني هو عشر نقلات فان الإلكترون يتواجد في المستوي:-

الرابع	الخامس	السادس	السابع

مقدار طاقة الإلكترون في أي ذرة يكون دائما :-

موجبا	سالبا	صفر	موجبا وسالبا معا

جميع الذرات التالية تمتلك الصفات البارا مغناطيسية ماعدا

$_{20}Ca$	$_3Li$	$_{26}Fe$	$_{25}Mn$

أحد الأزواج التالية يمتلك طاقة متساوية :-

2S - 3S	**3P - 3S**	**$2P_X$ - $3P_X$**	**$2P_X$ - $2P_Y$**

المستوي الفرعي الذي تكون قيم (n،L) هي (**2**،**3**) علي التوالي هو:-

3d	**3p**	**2d**	**2p**

تم تفسير أطياف الذرات عديدة الالكترونات عن طريق نظرية :-

بور	رذرفورذ	ثومبسون	الميكانيك الموجي

التعبير الذي يتعارض مع مبدأ باولي:-

$3S^1$	**$3d^{12}$**	**$4f^{12}$**	**$4p^{12}$**

الرمز الصحيح للفلك الذي له الأعداد الكمية **(n=2 ، L=1 ، ml=+1)** :-

3S	**2S**	**2p**	**3p**

أعلي طاقة للمستوي الفرعي الذي له الأعداد الكمية الآتية بالترتيب **(n ، L ، ml)**:-

3 ، 2 ، 1	**4 ، 2 ، -1**	**4 ، 1 ، 0**	**4 ، 0 ، 0**

المستوي الفرعي الذي يملأ بالالكترونات أولا من بين التالية:-

4f	**5p**	**4d**	**6S**

أسئلة الوحدة الأولي في الكتاب الوزاري:-

السؤال الأول :- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :-

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	ج	ج	د	د	ج	ب	أ	د	ج	أ

السؤال الثاني :- وضح المقصود بكل من المصطلحات التالية:-

المصطلح	التعريف كاملا
الطيف الذري	الطيف الناتج عن تهييج ذرات عنصر ما في حالتها الغازية .
مبدأ أينشتاين	الضوء عبارة عن جسيمات تسمي فوتونات وهي كميات محددة من الطاقة وطاقة الفوتون تعتمد علي التردد بحيث تتناسب طاقة الفوتون طرديا مع التردد
المدار	قشرة كروية ذات سمك متناهي الدقة وقطر محدد
الفلك	حيز من الفراغ حول النواة يكون احتمال تواجد الإلكترون فيه كبير جدا
العدد الكمي الرئيسي	عدد استخدمه العالم بور في تفسير طيف ذرة الهيدروجين ويرمز له بالرمز n ويحدد طاقة وحجم المستوي الرئيسي .
الذرة البارامغناطيسية	ذرة لعنصر ما تحتوي علي الكترونات مفردة
العدد الذري	هو عدد البروتونات في نواة ذرة معينة وإذا كانت الذرة متعادلة فان العدد الذري = عدد الالكترونات فيها أيضا

السؤال الثالث :- فسر العبارات الآتية تفسيرا علميا:-

- لاختلاف أيون Be^{+3} في الشحنة الموجبة عن ذرة الهيدروجين وبالتالي الاختلاف في مستويات الطاقة
- لأن المستوي الفرعي d يكون أقرب للاستقرار إذا كان يحتوي خمسة الكترونات ويطلق عليه نصف مكتمل وإذا كان يحتوي عشرة الكترونات ويطلق عليه مكتمل تماما وفي حالة النحاس يكون المستوي d مكتمل تماما.
- حركة الإلكترون حول محوره والتي قد تكون في اتجاه دوران عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة فينشأ عن ذلك مجالين مغناطيسيين متعاكسين يعملان علي تلافي قوي التنافر

السؤال الرابع:- أي الأعداد الكمية يحدد :-

الخاصية	العدد الكمي
• طاقة الفلك	L، n
• حجم الفلك	n
• شكل الفلك	L
• عدد أفلاك المستوي الفرعي واتجاه الفلك	m_l
• اتجاه المغناطيس الناتج عن غزل الإلكترون	ms

السؤال الخامس :- اكتب قيم الأعداد الكمية الأربعة الممكنة للإلكترون الأخير في كل من :-

التوزيع الالكتروني	n	L	ml	ms
$_{7}N: 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$	2	1	1، 0، -1	+1/2 أو -1/2
$_{11}Na: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$	3	0	0	+1/2 أو -1/2
$_{13}Al: 1s^2\ 2s^2\ 2p^3 3s^2\ 3p^1$	3	1	1، 0، -1	+1/2 أو -1/2

السؤال السادس:- قارن بين الفلكين $3P_X$ ، $4P_Y$ لذرة ما من حيث :-((الشكل – الطاقة – الحجم – الاتجاه الفراغي – السعة القصوى من الالكترونات))

وجه المقارنة	$4P_Y$	$3P_X$
الشكل	كمثري	كمثري
الطاقة	أكبر	اقل
الحجم	أكبر	أقل
الاتجاه الفراغي	كثمرتين علي طول محور Y	كثمرتين علي طول محور X
السعة القصوى من الالكترونات	2e	2e

السؤال السابع :- أي الرموز التالية مقبول - غير مقبول عند إجراء التوزيع الالكتروني :-

الرمز	$5P^3$	$3d^1$	$3f^{11}$	$4d^9$	$2P^7$	$4s^1$
القبول	مقبول	مقبول	غير مقبول	غير مقبول	غير مقبول	مقبول

السؤال الثامن :- في الذرات التالية (($_{33}As$- $_{24}Cr$- $_{18}Ar$ - $_{35}Br$ -$_{12}Mg$)):-

العنصر	التوزيع الالكتروني	e التكافؤ	e المفردة
$_{12}Mg$	$[_{10}Ne]3s^2$	2e	لا يوجد
$_{35}Br$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}4p^5$	7	إلكترون مفرد
$_{18}Ar$	$[_{10}Ne]3s^2\ 3p^6$	8	لا يوجد
$_{24}Cr$	$[_{18}Ar]4s^1\ \ 3d^5$	6	6
$_{33}As$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$	5	3

السؤال التاسع:-

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2}\right\}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{(5)^2} - \frac{1}{(2)^2}\right\}$$

$$\frac{1}{\text{ل}} = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{25} - \frac{1}{4}\right\}$$

ل = 432.9 نانومتر ويقع ضمن المنطقة المرئية ((380- 750 نانومتر)).

- س = ل × ت

$3\times10^{8} = \text{ت} \times 432.9\times10^{-9}$

$$\text{ت} = \frac{3\times10^{8}}{432.9\times10^{-9}} \quad \text{ومنها} \quad \text{ت} = 6.9\times10^{14}$$

- طـ فوتون = هـ × ت

طـ فوتون= $6.626\times10^{-34} \times 6.9\times10^{14}$

طـ فوتون = 4.59×10^{-19} جول

السؤال العاشر :-

$$\frac{1}{1280} = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{(\text{ن}_2)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2}\right\}$$

$$0.00078 = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{(5)^2} - \frac{1}{(\text{ن}_1)^2}\right\}$$

$$0.00078 = 1.1\times10^{-2}\left\{\frac{1}{25} - \frac{1}{\text{ن}_1}\right\}$$

ومنها $\text{ن}_1 = 3$

السؤال الحادي عشر :-

* طـ = - أ / $ن^2$

$8.72 \times 10^{-20} = -2.18 \times 10^{-18} / (ن)^2$

ومنها $(ن)^2 = 25$ ومنها ن =5

- إذا الإلكترون انتقل من المدار الأول إلي المدار الخامس ومنها نستطيع حساب عدد القفزات :-

ر = $ن_2 - ن_1 + 1$ ومنها ر = 5- 1 +1 = 5

$$\frac{ر(ر-1)}{2} \qquad \frac{5(5-1)}{2} = 10 \text{ نقلات}$$

- لإيجاد أكبر طول موجي سيكون بين المستوي العالي والذي سبقه مباشرة($ن_1$=4 ، $ن_2$=5)

$$\frac{1}{ل} = 1.1 \times 10^{7} \left\{ \frac{1}{(ن_1)^2} - \frac{1}{(ن_2)^2} \right\}$$

$$\frac{1}{ل} = 1.1 \times 10^{7} \left\{ \frac{1}{(4)^2} - \frac{1}{(5)^2} \right\}$$

$$\frac{1}{ل} = 1.1 \times 10^{7} \left\{ \frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right\}$$

ل = 4.04×10^{-6} متر

- لحساب التردد من العلاقة

س = ل × ت

3×10^{8} = ت × 4.04×10^{-6}

ومنها ت = 7.425×10^{13} هيرتز

الوحدة الثانية:- الصفات الدورية ونظرية رابطة التكافؤ

<u>مقدمة</u> :- لقد تطور الجدول الدوري بمرور الوقت وجهود العلماء واكتشافهم طرائق أكثر فائدة في تصنيف العناصر ومقارنتها.

- **محاولة العالم <u>أنتوني لافوازييه</u> لتصنيف العناصر** :- كان أول من قام بعمل تجميع للعناصر المعروفة آنذاك وعددها ٣٣ عنصرا في قائمة واحدة.

- **<u>جدول نيولاندز</u>** :- لاحظ أن خواص العناصر تتكرر عند ترتيبها تصاعديا وفق تسلسل الكتل الذرية لكل ثمان عناصر سمى ترتيبه بـــ (قانون الثمانيات) لأن خواص العناصر تتكرر كل ثمان عناصر.

- **<u>جدول ماير - مند ليف</u>** :-

الفروض	العيوب
قاما بترتيب العناصر تصاعديا حسب الكتل الذرية. تركا أماكن شاغرة للعناصر التي لم تكن قد اكتشفت بعد. توقعا خواص العناصر التي لم تكن قد اكتشفت بعد	ترتيب العناصر وفق الكتل الذرية أدى إلى وضع بعض العناصر في غير أماكنها الصحيحة، أي في مجموعات لعناصر ذات خواص مختلفة عنها

- **<u>العالم هنري موزلي</u>** :- اكتشف أن العناصر تحتوي على عدد فريد لا يتكرر من البروتونات وسماه العدد الذري بحيث رتب العناصر الكيميائية حسب أعدادها الذرية (عدد البروتونات في أنويتها)

سؤال :- ما هو الأساس الذي تم ترتيب العناصر عليه في الجدول الدوري الحديث ؟؟

رتبت العناصر الكيميائية في الجدول الدوري الحديث في صفوف تسمي((دورات)) وأعمدة تسمي ((مجموعات)) حسب الزيادة في أعدادها الذرية .

سؤال :- ((نهائي ٢٠١٣)) عرف القانون الدوري ((دورية العناصر)):-

عند ترتيب العناصر حسب الزيادة في أعدادها الذرية فان صفاتها تتكرر بشكل دوري .

- **وصف عام للجدول الدوري:-**

- يتكون الجدول الدوري من سبعة دورات و ثمانية عشر مجموعة .
- يضم الجدول الدوري ١١٨ عنصر .
- كل دورة تبدأ بفلز وتنتهي بعنصر خامل.

- **فئات أو مناطق الجدول الدوري الحديث:-**
- **عناصر الفئة (S)**
- **عناصر الفئة (P)**
- **عناصر الفئة (d)**
- **عناصر الفئة (f)**

- **أولا :- فئة العناصر (S):-** تقع يسار الجدول الدوري وتضم مجموعتان **(IA - IIA)** وينتهي توزيعها الالكتروني بمستوي الطاقة الفرعي**(S)** وتسمي المجموعة **IA** بالفلزات القلوية، أما المجموعة **IIA** تسمي الفلزات القلوية الترابية.

- **ثانيا:- فئة العناصر (P):-** تقع يمين الجدول الدوري وتضم المجموعات **(VIIIA،VIIA،VIA،VA،IVA،IIIA)** وينتهي توزيعها الالكتروني بالمستوي **(P)**

- **<u>ملاحظة هامة</u> :- يطلق علي العناصر الذي ينتهي توزيعها الالكتروني بالمستوي (S) أو المستوي(P) بالعنصر الممثل.**

- **ثالثا :- فئة العناصر (d):-** تشغل المنطقة الوسطي في الجدول الدوري وتسمي فئة العناصر الانتقالية وهي موزعة في عشرة أعمدة وتضم ثماني مجموعات وهي**IIIB IVB VB VIB VIIB VIIIB IB IIB** وهنا نلاحظ أن المجموعة الثامنة **B** تتكون من ثلاث أعمدة، وينتهي توزيع عناصر الفئة الانتقالية بالمستوي الفرعي **(d).**

- **رابعا :- فئة العناصر (f):-** تقع أسفل الجدول الدوري وتسمي العناصر الانتقالية الداخلية وتتكون من سلسلتين وهما

- **سلسلة اللنثنيدات :-** تقع هذه السلسلة في الدورة السادسة بعد عنصر اللنثانيوم($_{57}$**La**) وتضم هذه السلسلة ١٤ عنصر وينتهي توزيعها الالكتروني بالمستوي **4f** وتسمي العناصر الأرضية النادرة لما لها من خواص شديدة التشابه بحيث يصعب فصلها عن بعضها.

- **سلسلة الأكتنيدات :-** تقع هذه السلسلة في الدورة السابعة بعد عنصر الأكتينيوم($_{89}$**Ac**) وتضم هذه السلسلة ١٤ عنصر وينتهي توزيعها الالكتروني بالمستوي **5f** وتسمي العناصر المشعة لما لها من نشاط إشعاعي لعدم ثبات واستقرار أنويتها.

- من الممكن معرفة موقع العنصر في الجدول الدوري من توزيعه الالكتروني وكذلك معرفة التوزيع الالكتروني للعنصر من موقعه في الجدول الدوري.
- رقم الدورة هو أكبر عدد كم رئيسي.
- رقم المجموعة هو مجموع الكترونات التكافؤ.

((نشاط ٢-٢)):- لديك العناصر التالية:-(($_{11}$Na- $_{15}$P – $_{18}$Ar- $_{26}$Fe – $_{38}$Sr – $_{35}$Br))

العنصر	التوزيع الالكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة
$_{11}$Na	$[_{10}Ne]3s^1$	الثالثة	IA
$_{26}$Fe	$[_{18}Ar]4s^2\ 3d^6$	الرابعة	VIIIB
$_{35}$Br	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$	الرابعة	VIIA
$_{38}$Sr	$[_{36}Kr]\ 5s^2$	الخامسة	IIA
$_{18}$Ar	$[_{10}Ne]3s^2\ 3P^6$	الثالثة	VIIIA
$_{15}$P	$[_{10}Ne]3s^2\ 3P^3$	الثالثة	VA

- **ملاحظة هامة :- المجموعة VIIA تسمي الهالوجينات وتضم ($_{9}$F- $_{17}$Cl- $_{35}$Br – $_{53}$I)**
- **المجموعة VIIIA تسمي العناصر الخاملة (النبيلة) ($_{2}$He،$_{10}$Ne، $_{18}$Ar، $_{36}$Kr، $_{54}$Xe، $_{86}$Rn)**

((تمرين هام)) :- اكتب التوزيع الالكتروني ، ثم أوجد العدد الذري في كل من الحالات التالية:-

- العنصر **(X)** الذي يتواجد في الدورة الرابعة والمجموعة **VIB** ؟
- العنصر **(Y)** الذي يتواجد في الدورة الرابعة والمجموعة **IIIA** ؟
- العنصر **(Z)** الذي يتواجد في الدورة الرابعة والمجموعة **VIIIB** ويمتلك إلكترونين مفردين ؟
- العنصر **(Q)** الذي يتواجد في الدورة الثالثة والمجموعة **VA** ؟
- العنصر **(W)** الذي ينتهي التوزيع الالكتروني لأيونه W^{+3} علي النحو $3P^6$ ؟
- العنصر **(R)** الذي ينتهي التوزيع الالكتروني لأيونه R^{-2} علي النحو $3P^6$ ؟
- العنصر **(C)** الذي يتواجد في الدورة الرابعة والمجموعة **IIB** ؟
- العنصر **(D)** الذي يتواجد في الدورة الرابعة والمجموعة **IB** ؟
- العنصر **(E)** الذي يتواجد في الدورة الأولي والمجموعة الثامنة ؟
- العنصر **(F)** الذي يتواجد في الدورة الثالثة وتكافؤه أحادي سالب ؟
- العنصر **(T)** الذي ينتهي التوزيع الالكتروني لأيونه T^{+3} علي النحو $3d^3$ ؟

الخصـائص الدورية للعنــاصر :-

أولا :- الحجم الذري

يلعب حجم الذرة دورا مهما في سلوكها الكيميائي .وقوة ارتباط الذرة مع الذرات الأخرى.

- **ماذا نعني بالحجم الذري ؟ وهل هناك حجم ثابت ومحدد للذرة؟**

إن تحديد حجم الذرة ليس موضوعا سهل المنال، نظرا لصغر حجم الذرة ولن الكثافة الإلكترونية لأي ذره لا تنتهي فجأة على مسافة محدده من النواة، حيث أن الإلكترونات في الذرة تتحرك حول النواة على شكل ضبابه، لذا لا يمكن تحديد حدود خارجية لمحيط الذرة بدقه، أي أن نصف قطر الذرة ل يمكن قياسه بشكل دقيق) حيث لا يوجد تحديد واضح لحدود كل مستوى من المستويات التي قد يشغلها الإلكترون حول النواة (ولأن حجم الذرة يعتمد إلى حد ما على المحيط الذي توجد فيه الأنظمة الكيميائية، أمكن التوصل بطريقه غير مباشرة إلى حساب الحجم الذري التقريبي للذرة وذلك بتقدير نصف قطر التشارك.

- **عرف نصف قطر التشارك للذرة:-** هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومرتبطتين تشاركيا ((أي نصف طول الرابطة التشاركيه بين ذرتين متماثلتين))

- **العوامل التي تحدد حجوم الذرات:-**

أ-**عدد الكم الرئيسي(n) :-** كلما زادت قيمة(n) فان الحجم الذري يزداد .

ب -شحنة النواة الفعالة :- كلما كانت الشحنة الفعالة أكبر قل الحجم الذري

- **((عرف الشحنة النووية الفعالة)) :-** هي الشحنة الموجبة(شحنة النواة الفعلية) التي يشعر بها الإلكترون الموجودة تلك الذرة وخاصة المستوى الأخير للذرة.
أن الشحنة الفعالة أقل من شحنة النواة (عدد البروتونات)نتيجة لقيام الإلكترونات الداخلية بحجب تلك الشحنة عن الإلكترون المعني

دورية الحجم الذري:-

- **كيف يتغير الحجم الذري للعناصر عند الانتقال من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة؟**

في عناصر العائلة(A) نجد انه كلما انتقلنا من اليسار إلى اليمين ضمن الدورة الواحدة يزداد العدد الذري " أي تزداد الشحنة النووية الفعالة وفي الوقت نفسه يزداد عدد الإلكترونات للعناصر ولكنها تضاف إلى نفس المستوى الرئيسي ولن الكترونات المستوى الواحد لا تحجب بعضها كثير هذا يؤدي إلى زيادة قيمة الشحنة الفعالة التي تؤثر على الإلكترونات الخارجية فتصبح هذه الإلكترونات أكثر انجذابا نحو مركز النواة ونتيجة لذلك سوف تقترب نحو النواة فيقل الحجم الذري.

والجدول التالي يبين " نق بالأنجستروم "لعناصر الدورة الثانية:-

العنصر	Li	Be	B	C	N	O	F
العدد الذري	3	4	5	6	7	8	9
نق التشارك	1. 23	0. 9	0. 82	0. 77	0. 75	0. 73	0. 71

- **كيف يتغير الحجم الذري للعناصر عند الانتقال من أعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة؟**

عند الانتقال من أعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة من الجدول الدوري فإن الإلكترونات الخارجية تضاف إلى مستويات أبعد عن النواة تزداد قيمة (n) تدريجيا نتيجة لإضافة مستويات رئيسية جديدة تكون طاقتها أعلى وتجاذب الكتروناتها مع النواة أقل وعلى الرغم من أن الشحنة النووية تزداد، إل أن هذه الزيادة في بعد الإلكترونات الخارجية يجعل الزيادة في الشحنة الفعالة غير مؤثر وبالتالي يقل انجذاب الإلكترونات الخارجية إلى النواة مما يجعلها تتحرك بحريه أكثر المر الذي يعطي للذرة حجما أكبر....أي أن الزيادة في عدد البروتونات في النواة يقابلها زيادة مماثله في عدد الإلكترونات في المستويات الداخلية الحاجبة لشحنة النواة الحقيقية فيلغي بعضها أثر بعض لذلك تبقى شحنة النواة الفعالة ضمن عناصر المجموعة الواحدة تقريبا قليلة التأثير فيكون التأثير النهائي بين هذه القوى المتعاكسة نقص في قوة الجذب الكهروستاتيكي بسبب زيادة عدد المستويات وزيادة حجم الذرة.

والجدول التالي يوضح ذلك وعناصر المجموعة الثانية.

العنصر	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
عدد المستويات	2	3	4	5	6
نق التشارك	0. 9	1. 36	1. 74	1. 9	1. 93

- **حجوم الذرات والأيونات المتشابهة الكترونيا:-**

الأيون	O^{-2}	F^{-}	Ne	Na^{+}	Mg^{+2}	التأثير
ع. ذ للعنصر	8	9	10	11	12	يزداد
عدد الالكترونات	10	10	10	10	10	ثابت
عددp / عدد e	0. 8	0. 9	1	1. 1	1. 2	يزداد
نق	1. 4	1. 36	1. 12	0. 95	0. 65	يقل

- نلاحظ بأن زيادة الشحنة النووية تؤثر على نفس العدد من الإلكترونات في كل منها ولهذا يتناقص الحجم أي أن العامل الذي نقارن به هو الشحنة النووية الفعالة.

- **ملاحظات :-عند مناقشة الحجوم الذرية للعناصر نبحث عن الأمور التالية:-**

- إذا كانت العناصر من نفس المجموعة :نبحث عن عدد الكم الرئيسي(n) فكلما زادت قيمته زاد الحجم الذري فيمكن ترتيب العناصر التالية حسب تزايد حجمها**($_{19}K > {}_{11}Na > {}_{3}Li$)**

- إذا كانت العناصر من نفس الدورة :نبحث عن شحنة النواة الفعالة، فكلما زادت الشحنة الفعالة قل الحجم فيمكن ترتيب العناصر التالية حسب تزايد حجمها **($_{11}Na > {}_{12}Mg > {}_{13}Al$)**

- **حجوم الأيونات السالبة والموجبة بالمقارنة مع حجوم ذراتها المتعادلة:-**

بشكل عام عند مقارنة نصف قطر أي ذره متعادلة ونصف قطر أيونها نستنتج ما يلي:-

- يكون حجم أي ذره متعادلة أكبر من حجم الأيون الموجب الناتج عنها.

- يكون حجم أي ذره متعادلة أصغر من حجم الأيون السالب الناتج عنها.

<u>للتــوضيح</u>:-

- تنتج الأيونات الموجبة عند نزع إلكترون أو أكثر من ذره متعادلة وبالتالي تصبح عدد البروتونات أكبر من عدد الإلكترونات"أي أن الشحنة النووية تتوزع على عدد أقل من الإلكترونات "مما يجعلها تؤثر على الإلكترونات الخارجية بشكل أكبر ويزداد جذب تلك الإلكترونات إلى النواة وبالتالي يقل الحجم مقارنة مع الذرة المتعادلة فمثل عنصر الصوديوم Na وعدده الذري (11) يحتوي على (11) إلكترون وتوزيعه $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ بينما الأيون Na^+ يحتوي على (10) الكترونات وتوزيعه $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

حيث نلاحظ أن الشحنة النووية في كل الحالتين نفس القيمة وهذه القيمة تسحب (10) الكترونات في ايون الصوديوم إلى الداخل أكبر تأثير من سحب (11) إلكترون في ذرة الصوديوم المتعادلة لهذا السبب يكون أيون الصوديوم أقل حجما من ذرة الصوديوم المتعادلة

- تنتج الأيونات السالبة عندما يضاف إلكترون أو أكثر إلى ذره متعادلة وهذا يؤدي إلى زيادة قوة التنافر بين الإلكترونات الخارجية وفي الوقت نفسه تنقص قيمة الشحنة النووية المؤثرة على الإلكترونات لأنها تتوزع على عدد أكبر من الإلكترونات في حالة الأيون السالب وهذا كله يؤدي إلى ضعف جذب الإلكترونات وبالتالي يزداد حجم الأيون السالب مقارنة مع الذرة المتعادلة.وتكون الزيادة أكبر كلما كانت شحنة الأيون السالب أكبر فمثلا عنصر الكلور Cl وعدده الذري (17) يحتوي على (17) إلكترون وتوزيعه
$1s^2\ 2s^2\ 2\ p^6\ 3s^2\ 3p^5$ بينما أيون Cl^- يحتوي على (18) إلكترون وتوزيعه
$1s^2\ 2s^2\ 2\ p^6\ 3s^2\ 3p^6$ حيث نلاحظ أن الشحنة النووية في كل الحالتين نفس القيمة وهذه القيمة تتوزع على (18) الكترونات في ايون الكلور بينما تتوزع (17) في ذرة الكلور المتعادلة لهذا السبب يكون أيون حجم الكلور السالب أكبر من حجم ذرة الكلور المتعادلة

طـــاقة التأين:-

تعد طاقة التأين (جهد التأ ين):- مقياسا لمدى صعوبة نزع إلكترون من ذرة ما حيث يرتبط الإلكترون بالنواة بقوة وتتناسب طرديا مع شحنة النواة الفعالة وتعرف بأنها((الحد الأدنى للطاقة اللازمة لفصل الإلكترون الأبعد عن النواة من المستوى الموجودة فيه إلى مستوى اللانهاية للذرة وهي في الحالة الغاز $(K_{(g)} + 419k.j \rightarrow K^+_{(g)} + e^-)$ أي الطاقة الممتصة واللازمة لإحداث التأين.

دورية طاقة التأين:- بشكل عام نجد أن قيم طاقة التأين تتغير في الجدول الدوري كما يلي:-

- تقل قيمة طاقة التأين بازدياد العدد الذري لعناصر المجموعة الواحدة ويعود سبب ذلك إلى زيادة الحجم من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة الواحدة مما يؤدي إلى ابتعاد الإلكترون المراد نزعه عن النواة وبالتالي ضعف قوة جذب النواة له وإلى سهولة فصله.
- تزداد قيمة طاقة التأين بازدياد العدد الذري لعناصر الدورة الواحدة ويعود سبب ذلك إلى زيادة الشحنة النووية المؤثرة وإلى تقلص الحجم مع زيادة العدد الذري عبر الدورة الواحدة مما يؤدي إلى زيادة قوة جذب الإلكترونات إلى النواة، وإلى صعوبة في نزع الإلكترون

- أعلى قيم لطاقات التأين هي للعناصر الخاملة ويعود سبب ذلك إلى استقرار الترتيب الإلكتروني لذراتها

- أدنى قيم لطاقات التأين هي للعناصر القلوية "المجموعة الأولى :"بسبب وجود إلكترون واحد فقط في ذرة كل من هذه العناصر خارج إطار الترتيب الإلكتروني لذرة أقرب الغازات النبيلة لذلك العنصر يفقده بسهولة حيث أنها أكبر حجم نسبيا من بقية عناصر الدورة

- لا يكون تغيير مقدار طاقة التأين تغييرا منتظما عبر عناصر الدورة الواحدة.

- فهناك بعض الحالات التي نجد فيها طاقة التأين أكثر من المتوقع مثل في عناصر الدورة الثانية طاقة البريليوم(Be) أكبر من تلك للبورون (B) وكذلك فان طاقة التأين للنيتروجين(N) أكبر منها للأكسجين (O) وكذلك يوجد فروق في الدورات الثالثة والرابعة حيث تكون طاقة التأين للفسفور(P) أكبر من تلك للكبريت(S) وكذلك للارسين(As)أكبر من القيمة التي للسلينيوم(Se) ويرجع ذلك إلى قاعدة ثبات الفلك والتي تنص على" أن المستوى الفرعي الممتلئ أو نصف الممتلئ يكون أكبر ثباتا من غيره"

- رأينا أن التأين الأول يتعلق بنزع الإلكترون الأخير الأعلى طاقة من ذرة متعادلة كهربائيا وعند إزالة أكثر من إلكترون من الذرة تكون لدينا طاقة تأين أولى وثانية وثالثة وهكذا

- طاقة التأين الثاني :الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الثاني من الذرة أو هي الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من الأيون الحادي الموجب.

- طاقة التأين الثالث :الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الثالث من الذرة أو هي الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من الأيون الثنائي الموجب.

- وتكون طاقة التأين الثاني أكبر من طاقة التأين الأول لنفس العنصر لن نزع الإلكترون من أيون أحادي موجب له حجم أصغر وشحنة نواه أكبر أما طاقة التأين الأول ينزع الإلكترون من ذره متعادلة وبشكل عام تكون طاقة التأين الثالث اكبر من طاقة التأين الثاني وهذه الطاقة تكون اكبر من الأولى.

- **العوامل المؤثرة على طاقة التأين:- من أهم العوامل المؤثرة على طاقة التأين:-**

- الشحنة النووية الفعالة
- الحجم الذري
- تركيب الغاز الخامل
- المستويات نصف الممتلئة والممتلئة
- طبيعة المستوى الذي ينزع منه الإلكترون

ملاحظات :-عند مناقشة قيم طاقة التأين نبحث عن الأمور التالية:-

- إذا كانت العناصر من نفس المجموعة نبحث عن الحجم الذري بحيث أنه كلما زاد الحجم قلت طاقة التأين.
- إذا كانت العناصر من نفس الدورة نبحث عن العدد الذري (شحنة النواة)بحيث أنه كلما زادت الشحنة الفعالة زادت الطاقة مع وجود بعض الاستثناءات.
- إذا كانت العناصر من نفس الدورة نبحث عن استقرار الفلك ويتحقق ذلك عند اكتمال الفلك(nS^2) أو الأفلاك (nP^6) أو (nP^3).

ولتوضيح أثر هذه العوامل:-

- **<u>الشحنة النووية</u> :-** تزداد مدى صعوبة نزع الإلكترون من الذرة بزيادة الشحنة النووية ومعنى ذلك زيادة طاقة التأين مثال ذلك

العنصر	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
الشحنة الفعالة (للتوضيح فقط)	1. 3	1. 95	2. 6	3. 25	3. 55	4. 55	5. 20	5. 85
طاقة التأين	520	899	801	1086	1402	1314	1681	2080

الزيادة في قيمة طاقة التأين ترجع إلى الزيادة في الشحنة النووية الفعالة وهذا يزيد من قوى الجذب بين النواة والكترونات المستوى الخير في الذرة المر الذي يؤدي إلى صعوبة نزع الإلكترون منها.

- **<u>(نصف القطر)(الحجم)</u> :-** بزيادة نصف القطر تتناقص طاقة التأين وسبب ذلك نقصان قوى الجذب بين النواة والكترونات المستوى الخير بسب زيادة عدد المستويات.أي رقم المستوى الرئيسي يحدد موقع الإلكترون المراد نزعه بالنسبة للنواة وكلما زاد بعد الإلكترون عن النواة قلت قيمة الطاقة اللازمة لنزعه(أي قلت طاقة التأين) ومثال علي ذلك.

العنصر	Li	Na	K	Rb	Cs
عدد البروتونات	3	11	19	37	55
عدد المستويات	2	3	4	5	6
طاقة التأين	520	495	418	403	375

- **<u>المستويات نصف الممتلئة والمستويات الممتلئة</u>**:- التشبع النصفي والكامل للمدارات انطلقا من قاعدة هوند وعملا بقاعدة ثبات الفلك نصف الممتلئ (nS^1) أو (nP^3) أو (nd^5). والممتلئة (nS^2) أو (nP^6) أو (nd^{10}) تحتاج هذه التراكيب إلى طاقة عالية لنزع الإلكترونات منها وهذا يعني أن طاقة تأين هذه التراكيب أكبر مما هو متوقع من خلال موقعها في الدورة أو المجموعة في الجدول الدوري.

- **<u>طبيعة المستوى الذي ينزع منه الإلكترون:- تأثير فصل الكترونات (S ,P, d, f) من نفس الغلاف</u>:-** تؤثر طبيعة المستوى الذي يراد نزع الإلكترون منه على طاقة التأين فنحن نعلم أن طاقة هذه المستويات تتمثل في الترتيب التالي **{ nS < nP < nd < nf }** وهذا الترتيب يؤكد بوضوح سهولة نزع الإلكترون من مستوى **f** وصعوبة نزع الإلكترون من **s** لذا سيكون ترتيب طاقة التأين للإلكترون بحسب الترتيب التالي**{ nS > nP > nd > nf }** ويفسر هذا العامل من خلال أن الكترونات المستوى**s** تظل في حركتها أقرب إلى النواة من الكترونات بقية المستويات لذا فان قوة انجذاب الكترونات **(S)** نحو النواة تكون أعلى من إلكترونات

- **<u>تركيب الغاز الخامل</u>** :-نلاحظ زيادة قيمة طاقة التأين كلما أمتلك العنصر أو الأيون تركيب مشابه لتركيب الغاز الخامل ويعود سبب ذلك إلى استقرار الترتيب الالكتروني**(nS^2 - nP^6)**ونقصان الحجم نسبيا مقارنة مع عناصر نفس الدورة التي ينتمي إليها.

العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة من الجدول الدوري

العناصر الانتقالية تشمل :-

- **عناصر انتقالية رئيسية** :- وهي مقسمة إلي ثلاث سلاسل كل منها يحتوي علي عشر عناصر.
- **عناصر انتقالية داخلية** :- وتضم سلسلتين (سلسلة اللنثنيدات – سلسلة الأكتنيدات)سبق الحديث عنها.
- **العنصر الانتقالي** :- هو العنصر الذي تكون فيه أوربيتالات المستوي الفرعي (f – d) مشغولة بالالكترونات لكنها غير ممتلئة سواء في حالتها الذرية أو في أي حالة من حالات التأكسد.
- **علل هام جدا** :- هل تعتبر فلزات العملة (النحاس ،الفضة ،الذهب)عناصر انتقالية؟

التركيب الالكتروني في الحالة الذرية		التركيب الالكتروني في أقصي حالات التأكسد	
$_{29}Cu$	$[_{18}Ar]4s^1\ 3d^{10}$	$_{29}Cu^{+2}$	$[_{18}Ar]4s^0\ 3d^9$
$_{47}Ag$	$[_{18}Kr]5s^1\ 4d^{10}$	$_{47}Ag^{+2}$	$[_{18}Ar]5s^0\ 4d^9$
$_{79}Au$	$[_{54}Xe]6s^1\ 5d^{10}$	$_{79}Au^{+3}$	$[_{54}Xe]6s^0\ 5d^8$

يتضح لنا من التركيب الالكتروني لفلزات العملة أن مستوي الطاقة (d) يكون ممتلئ تماما بالالكترونات في حالتها الذرية لكن في حالة تأكسد (2+)كما في النحاس والفضة وتأكسد (3+) كما في الذهب يكون المستوي (d) غير ممتلئ بالالكترونات لذا تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية .

- **علل هام جدا** :- تعتبر فلزات (الخارصين ، الكادميوم ، الزئبق) غير انتقالية ؟

التركيب الالكتروني في الحالة الذرية		التركيب الالكتروني في أقصي حالات التأكسد	
$_{30}Zn$	$[_{18}Ar]4s^2\ 3d^{10}$	$_{30}Zn^{+2}$	$[_{18}Ar]4s^0\ 3d^{10}$
$_{48}Cd$	$[_{36}Kr]5s^2\ 4d^{10}$	$_{48}Cd^{+2}$	$[_{36}Kr]5s^0\ 4d^{10}$
$_{80}Hg$	$[_{54}Xe]6s^2\ 5d^{10}$	$_{80}Hg^{+2}$	$[_{54}Xe]6s^0\ 5d^{10}$

يتضح لنا من التركيب الالكتروني لفلزات(الخارصين –الكادميوم – الزئبق) أن مستوي الطاقة (d) يكون ممتلئ تماما بالالكترونات سواء في حالتها الذرية أو في أقصي حالات تأكسد (2+) لذلك تعتبر فلزات هذه العناصر غير انتقالية.

- **عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولي :-**

العنصر	$_{21}SC$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}CO$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$
الاسم	سكانديوم	تيتانيوم	فاناديوم	كروم	منجنيز	حديد	كوبلت	نيكل	نحاس	خارصين
رقم الدورة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة	الرابعة
رقم المجموعة	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB
e التكافؤ	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2

- جميع العناصر الانتقالية فلزات لها بريق معدني جيدة التوصيل للتيار الكهربائي والحرارة ، صلبة في درجات الحرارة العالية ، درجات انصهارها وكثافتها مرتفعة نسبيا ولها استخدامات واسعة .

العنصر	معلومات عنه
$_{21}SC$	غير متوفر في القشرة الأرضية
$_{22}Ti$	ثاني أكثر عناصر السلسة الانتقالية الأولي وفرة في القشرة الأرضية بعد الحديد وهو فلز رمادي فضي اللون مقاوم للتآكل لذلك يستخدم في صناعة هياكل الطائرات والصواريخ الأسرع من الصوت
$_{23}V$	فلز رمادي فضي اللون مركباته لها ألوان متعددة وجميلة لذلك سمي نسبة إلي اله الجمال (فاناديس)
$_{24}Cr$	فلز رمادي فضي اللون تتميز أيوناته بتعدد الألوان لذلك اشتق اسم الكروم من الكلمة اللاتينية (Chromo) ومعناها لون وهو مقاوم للصدأ والتآكل ويستخدم في صناعة السبائك.
$_{25}Mn$	يشبه الحديد في المظهر ويحتل المرتبة الثالثة من حيث الوفرة بالنسبة للعناصر الانتقالية .
$_{26}Fe$	أكثر العناصر الانتقالية انتشارا ويحتل المرتبة الرابعة علي مستوي العناصر بعد الأكسجين والسليكون والألمونيوم وهو عصب الصناعات الثقيلة في عصرنا
$_{27}CO$	عنصر هام وضروري لبعض العمليات الحيوية في جسم الإنسان كما يدخل في تركيب فيتامين B_{12}
$_{28}Ni$	فلز لا يصدأ ومقاوم لتأثير الأحماض /القلويات ويستخدم النيكل المجزأ كحافز
$_{29}Cu$	فلز لونه أحمر طري له قدرة علي التوصيل الكهربائي والحرارة
$_{30}Zn$	فلز لامع ابيض مائل إلي الزرقة صلب موصل للتيار الكهربائي ومقاوم للصدأ له أهمية كبيرة في تقوية جهاز المناعة

- **بعض خواص العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة**

- **الحجم الذري :-** يلاحظ من جدول (٢-٢) أنه بدءا من عنصر السكانديوم حتى النحاس بأن أنصاف الأقطار تقل تدريجيا بشكل بسيط .
- **طاقة التأين :-** يؤدي النقص في الحجم الذري للعناصر الانتقالية إلي زيادة قيم جهد (طاقة التأين)، ويتضح من الجدول (٢-٢) أنه تبدأ طاقة التأين بالزيادة حتى المنتصف ثم تبدأ بالتناقص تدريجيا.
- **حالات التأكسد:-** تتميز العناصر الانتقالية بتعدد حالات التأكسد بينما لا تلاحظ هذه الظاهرة في فلزات العناصر الممثلة ويفسر ذلك بسبب تقارب طاقتي المستويين (**4S- 3d**) حيث يتم الفقد أولا من المستوي **4S** ثم من المستوي **3d** علي التتابع .
- **الخواص المغناطيسية :-** لوحظ أن الفلزات الانتقالية وكثير من مركباتها تتجاذب مع المجال الخارجي المغناطيسي وذلك لوجود الكترونات في حالة مفردة وتسمي الذرة (بارا مغناطيسية) وتزداد هذه الصفة كلما زاد عدد الالكترونات المنفردة ، أما إذا كانت مستوي الطاقة يحمل الكترونات في حالة ازدواج يطلق علي الذرة (دايا مغناطيسية) .

- **خاصية تعدد الألوان:-** تمتاز العناصر الانتقالية وخاصة (عناصر السلسلة الانتقالية الأولي) بأن أيوناتها أو ذراتها ملونة وذلك لأن الضوء الأبيض العادي يتكون من سبعة ألوان ولكل فوتون أو لون طاقة معينة فعند سقوط الضوء الأبيض علي تنظيم من الذرات أو الجزيئات فان الالكترونات المنفردة للذرات أو الجزيئات تمتص فوتونات أو ألوان الضوء التي تتوافق طاقاتها تماما مع طاقة هذه الالكترونات المنفردة فتثار إلي أعلي وترتد الفوتونات التي لم تمتص فتسبب للعين الإحساس بلون هذه المادة ويسمي اللون الذي لم تمتصه باللون الممتص

اللون الممتص	برتقالي	أصفر	أحمر	أخضر	بنفسجي	أزرق
اللون المتمم	أزرق	بنفسجي	أزرق مخضر	بنفسجي محمر	أصفر	برتقالي
متوسط طول الموجة	610	560	680	530	410	480

ورقة عمل (١)

السؤال الأول :- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :-

- **التركيب الالكتروني التالي $[_{10}Ne]3s^2\ 3p^5$ يمثل عنصرا يقع في الجدول الدوري ضمن:-**

الدورة الثالثة والمجموعة الخامسة A	الدورة الثالثة والمجموعة السابعة B	الدورة السابعة والمجموعة الثالثة A	الدورة الثالثة والمجموعة السابعة A

- **إذا كانت طاقة التأين الأول للكلور ($_{17}Cl$)=١٢٥٥ كيلو جول/مول ولليود ($_{53}I$)= ١٠٠٨كيلو جول /مول فان طاقة التأين الأول للبروم ($_{35}Br$) بالكيلو جول /مول تساوي :-**

١١٤٠	١٦٨١	٨٩٠	١٤١٠

- **العنصر الذي يمتلك أعلي طاقة تأين هو العنصر الذي ينتهي توزيعه الالكتروني بالفلك :-**

$3s^2$	$2s^2$	$3p^2$	$2p^1$

- **إذا كانت الأعداد الذرية ($_7N$ - $_8O$ -$_9F$- $_{10}Ne$) فان أصغر الحجوم فيما يلي هو :-**

Ne	O^{-2}	F^-	N^{-3}

- **إذا كانت مقادير طاقات التأين الأربعة الأولي لعنصر ما هي (٩٠٠-١٤٣٠-٤٠٣٠ - ٢٥٢٠)كيلو جول/ مول فان تكافؤ العنصر هو :-**

٢+	٣+	٣-	٤+

- **إذا كانت طاقة التأين الثاني للألمونيوم ($_{13}Al$) = ١٨١٦ كيلو جول / مول فان طاقة التأين الثالث هي :-**

٢٧٤٤	١١٥٨	١٤٤٨	١٣٥٠

- **إذا كانت طاقة التأين للنيون $_{10}Ne$ = ٢٥٨٠ كيلو جول / مول و للأرغون $_{18}Ar$ = ١٥٢٠ كيلو جول / مول فان طاقة التأين للهيليوم $_2He$ تكون :-**

وسط بين القيمتين	أقل من ١٥٢٠	أعلي من كلا القيمتين	أقل من ٢٥٨٠

- **إذا أعطيت العناصر التالية ($_3Li$–$_4Be$–$_5B$ -$_6C$) فان الترتيب الصحيح تصاعديا لهذه العناصر حسب طاقة تأينها من اليسار إلي اليمين :-**

C، Li، Be،B	Be، B، Li ،C	C، B، Be Li	Li، B، Be C

- **الأيون X^{-3} ضمن الدورة الثالثة في الجدول الدوري ،هو للعنصر الذي عدده الذري :-**

١٢	١٥	١٣	١٨

- **أقل طاقة تأين تكون للعنصر الذي ينتهي توزيعه الالكتروني بالفلك :-**

$3p^5$	$2p^1$	$2S^2$	$2p^3$

- **الأيون الأكبر حجما فيما يلي هو :-**

$_{12}X^{+2}$	$_7Y^{-3}$	$_9Z^-$	$_{17}W+$

- **أعلي طاقة تأين ثاني تكون لذرة العنصر :-**

$_{11}X$	$_8Y$	$_7Z$	$_{17}W$

- **أعلي طاقة تأين أول تكون لذرة العنصر :-**

$_{11}X$	$_8Y$	$_7Z$	$_{17}W$

- **إذا كانت القيم تمثل طاقات التأين لعنصر ممثل (١١٠٢–١٩٠٠ – ٢٩١٠ – ٤٩٥٠ – ٦٢٧٠ – ٢١٢٧٠) فان عدد الالكترونات المفردة في ذرة العنصر :-**

٦	٥	٣	١

- **هناك فارق كبير بين طاقة التأين الثانية والثالثة لأحد التراكيب التالية :-**

$[_{10}Ne]3s^2\ 3p^1$	$[_{10}Ne]3s^2\ 3p^2$	$[_{10}Ne]3s^2$	$[_{10}Ne]3s^1$

- **العنصر الذي يشبه $_7N$ في الصفات والخواص هو :-**

$_{19}K$	$_{15}P$	$_8O$	$_{17}Cl$

- **رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب :-**

الحروف الأبجدية	الأقدمية في الاكتشاف	الزيادة في العدد الذري	الزيادة في العدد الكتلي

- **عدد التأكسد الأكثر شيوعا في العناصر الانتقالية :-**

٢+	١+	٣+	٢-

- **تنتهي عناصر الدورات الانتقالية الرئيسية بالمجموعة ذات الرقم :-**

IIIB	IB	IIB	IVB

- **العدد الذري لعنصر يقع في دورة البورون ($_5B$) ومجموعة السليكون ($_{14}Si$)**

٥	٦	٧	٨

- **العنصر الذي يقع ضمن الدورة الخامسة والمجموعة الخامسة (A) ينتهي توزيعه الالكتروني ب:-**

$4P^5$	$5p^3$	$5p^5$	$4d^3$

- **أعلي شحنة نواة فعالة من بين الذرات التالية :-**

$_{13}A$	$_{12}B$	$_4C$	$_9D$

- **أكبر شحنة نواة فعالة تكون للأيون :-**

$_{11}Na^+$	$_{12}Mg^{+2}$	$_8O^{-2}$	$_{19}K^+$

- **أعلي طاقة تأين يكون للتركيب الالكتروني الذي ينتهي علي النحو التالي :-**

$2s^1$	$3P^3$	$4P^4$	$3P^4$

- **إذا كان الأيون المستقر للعنصر (X) هو (X^{-3}) ضمن الدورة الرابعة فان العدد الذري لهذا العنصر :-**

٣٦	٢٤	٣٣	٣٠

- **العنصر الذي يقع في الدورة الخامسة والمجموعة (IVA) عدده الذري :-**

٢٢	٣٢	٤٨	٥٠

السؤال الثاني :- (إكمال ٢٠٠٧):- لديك العناصر الافتراضية التالية ($_9Y$-$_{18}R$-$_{24}A$ - $_{37}G$):-

- حدد موقع كل عنصر في الجدول الدوري (دورة – مجموعة)؟
- أيهما أكبر حجما العنصر $_{37}G$ أم العنصر $_9Y$ ؟
- ما عدد الالكترونات المنفردة في العنصر $_{24}A$ ؟
- فسر ارتفاع طاقة التأين الثانية للعنصر $_{37}G$ ؟

السؤال الثالث :- (سؤال ٢٠٠٩):- لديك العناصر الافتراضية ($_{15}A$–$_{16}M$ - $_{27}X$- $_{58}R$–$_{52}Z$–$_{17}G$):-

- أي من العناصر انتقالي داخلي ؟
- حدد مجموعة العنصر X؟ ودورة العنصر M؟
- أي العنصرين A– M له أعلي طاقة تأين أول أعلي ؟
- أي العنصرين Z– M له أكبر حجم ذري أكبر ؟

السؤال الرابع :- (سؤال ٢٠١٠):- لديك العناصر الافتراضية ($_{24}A$–$_{32}B$) قارن بينهما من حيث :-

- التوزيع الالكتروني ؟ التمثيل الفلكي ؟
- موقع كل منهما في الجدول الدوري ؟
- عدد الكترونات التكافؤ؟
- أوجد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة $_{32}B$ ؟

السؤال الخامس (نهائي ٢٠١١):- لديك مجموعة عناصر افتراضية (A– B– C– W–D – E –G–L) <u>تقع جميعها في الدورة الثانية لكنها غير مرتبة</u> ، ادرس المعطيات التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :-

A	W	D	C	E	L	B
له علي طاقة تأين أول في الدورة	يرتبط بالأكسجين مكونا W_2O	التوزيع الالكتروني $2s^2 2p^6$	ينتهي توزيعه الالكتروني ب $2s^2$	عدد e^- التكافؤ له =5	حجمه أكبر من حجم E وأصغر من حجم B	التوزيع الالكتروني لأيون B^+ هو $1s^2 2s^2$

- رتب العناصر السابقة في الدورة مبتدئا بالمجموعة IA ومنتهيا بالمجموعة VIIIA ؟
- قارن بين (C – E) من حيث الخواص المغناطيسية ؟
- قارن بين (G – E) من حيث طاقة التأين الأول ؟
- أي العناصر (عنصر نبيل – خامل) ؟ أي العناصر (شحنته في مركباته -١) ؟

السؤال السادس :- الشكل يمثل احدي الدورات الممثلة فإذا علمت أن العنصر E تكافؤه -٢ رتب هذه العناصر حسب ما

A	B	C	D	E	F

- **حجومها ؟**
- **طاقة التأين الأولي ؟**
- **شحنة النواة الفعالة ؟**

السؤال السابع :- تمثل الرموز الافتراضية التالية عناصر في الجدول الدوري متتالية في العدد الذري هي G- X -T- R- Q- M- L- J- E - D إذا علمت أن العدد الذري للعنصر X هو ٢٤ أجب عما بعدها :-

- حدد رقم مجموعة العنصر E ؟ ورقم مجموعة العنصر T ؟
- اكتب رمز العنصر الذي له أقل طاقة تأين أول ؟ والذي له أعلي طاقة تأين ؟
- أي العناصر **(M–G–D)** له أقل حجم ذري ؟
- حدد العنصرين اللذين يحتوي كل منهما علي ثلاث الكترونات منفردة في ذرته ؟
- اكتب التوزيع الالكتروني للأيون X^{+2} ؟
- أي العناصر السابقة له حجم ذري أكبر ؟

ورقة عمل (٢)

السؤال الأول :- علل بأسلوب علمي محكم :-

- لا يمكن قياس نصف قطر الذرة بشكل دقيق
- يزداد الحجم الذري كلما اتجهنا من أعلي إلي أسفل في المجموعة الواحدة في الجدول الدوري
- حجم ذرة $_{11}Na$ أكبر من حجم الأيون Na^+
- حجم الأيون F^- أكبر من حجم الأيون Na^+
- يوجد المغنيسيوم $_{12}Mg$ في الطبيعة علي شكل مركبات علي صورة Mg^{+2} بينما لا يوجد الصوديوم بصورة Na^{+2}
- طاقة التأين للبورون $_5B$ أعلي من طاقة التأين الأول له
- طاقة التأين الثانية لعنصر الألمونيوم $_{13}Al$ أعلي من طاقة التأين الثانية للمغنيسيوم $_{12}Mg$
- تمتاز العناصر الانتقالية بتعدد حالات التأكسد
- رقم التأكسد الأكثر شيوعا في العناصر الانتقالية هو +٢
- أيونات Sc^{+3} و Zn^{+2} غير ملونة
- أيون Cr^{+3} ملون بينما Ti^{+4} غير ملون
- تبدأ سلاسل الفئة الانتقالية بالمجموعة **IIIB** وتنتهي بالمجموعة **IIB**

السؤال الثاني :- بالاعتماد علي الجدول المجاور الذي يتضمن ثلاث عناصر ممثلة ، العنصر B عنصر نبيل أجب عما بعدها:-

العنصر	C	B	R
العدد الذري	س + ١	س	س - ١

- ما رقم مجموعة العنصر **R** والعنصر **B** ؟
- أي العناصر الافتراضية السابقة له أكبر حجم ذري ؟
- رتب العناصر السابقة حسب تزايد طاقة تأينها الأولي مستخدما الإشارة < ؟
- أي العناصر الافتراضية السابقة له أعلي طاقة تأين ثانية؟
- أي العناصر الافتراضية السابقة يعتبر هالوجين ؟
- اكتب الأعداد الكمية الأربعة للإلكترون الأخير لذرة العنصر **R** ؟

السؤال الثالث :- (إكمال ٢٠١٣) :- قارن بين العناصر التالية حسب ما هو مطلوب مستخدما إشارة (>):-

- $(_{16}S)$ – $(_{15}P)$ من حيث طاقة التأين الأول ؟
- $(_{20}Ca)$ – $(_{17}Cl)$ من حيث الحجم الذري ؟
- $(_{24}Cr)$ – $(_{25}Mn)$ من حيث الخواص المغناطيسية ؟
- $(_{29}Cu)$ – $(_8O)$ من حيث عدد الكترونات التكافؤ ؟

السؤال الرابع (نهائي ٢٠١٣):- الجدول أدناه يبين عدد من العناصر برموز افتراضية ادرس الجدول وأجب عن الأسئلة التي تليه :-

العنصر	X	Y	Z	L	M	R
المجموعة	IA	IIB	IIA	VIIB	IIIA	IA
الدورة	الثانية	الرابعة	الثالثة	الرابعة	الثالثة	الثالثة

- اكتب رمز أيون العنصر X الذي يستطيع بور تفسير طيفه ؟
- قارن بين (L–Z) من حيث الصفات المغناطيسية
- قارن بين (M–Z) من حيث طاقة التأين الأول
- قارن بين (L–Y) من حيث درجة الانصهار
- قارن بين (R–X) من حيث عدد الكترونات التكافؤ
- اكتب الأعداد الكمية الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة العنصر X

السؤال الخامس :- لديك العناصر التالية مع أعدادها الذرية ($_{20}$A-$_{17}$B-$_{19}$C-$_{16}$D -$_{18}$E- $_{15}$F) أجب عن الأسئلة

- أي العناصر أقل شحنة فعالة ؟
- أي العناصر أكبر طاقة تأين أول ؟
- رتب العناصر (D –E–F) تصاعديا حسب طاقة التأين الأول مستخدما إشارة< ؟
- اكتب التوزيع الالكتروني للعنصر $_{17}$B ؟ ما عدد الكترونات التكافؤ له ؟
- اكتب الأعداد الكمية الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة F ؟

السؤال السادس :- (إكمال ٢٠١٤) :- الجدول يضم عناصر وأعدادها الذرية ، ادرس الجدول ثم أجب:-

العنصر	E	D	C	B	A
العدد الذري	7	25	9	8	12

- حدد موقع العنصر **D** في الجدول الدوري ؟
- رتب العناصر التالية (**E–C–B**) حسب طاقة التأين الأول ؟
- ما رمز العنصر الذي يقع في المجموعة **VIIB** ؟ وماذا يسمي؟
- قارن بين العنصرين (**A–D**) من حيث الصفات المغناطيسية ؟

السؤال السابع :- بالاعتماد علي الجدول التالي الذي يضم العناصر الافتراضية (W،X ،Y ،Z) التي تقع في الدورة الثانية والثالثة أجب عما يلي :-

العنصر	طاقة التأين الأول	طاقة التأين الثانية	طاقة التأين الثالث	طاقة التأين الرابع
W	520	7298	11815	.....
X	900	1557	19850	21000
Y	801	2427	3660	25000
Z	496	4652	6910	9593

- ما رقم مجموعة كل عنصر ؟
- أي من العناصر السابقة ينتهي توزيعه بالمستوي $3S^1$؟
- لماذا لا يوجد طاقة تأين رابع للعنصر **W** ؟
- أي من العناصر السابقة له أكبر حجم ذري ؟

المكتبة الفلسطينية الشاملة للمعلم والطالب
تحضير دروس - اختبارات - أوراق عمل

لتحميل المزيد من موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة

http://www.sh-pal.com

تابعنا على صفحة الفيس بوك: www.facebook.com/shamela.pal

تابعنا على قنوات التلجرام: www.sh-pal.com/p/blog-page_42.html

أقسام موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة:

الصف الأول: www.sh-pal.com/p/blog-page_24.html

الصف الثاني: www.sh-pal.com/p/blog-page_46.html

الصف الثالث: www.sh-pal.com/p/blog-page_98.html

الصف الرابع: www.sh-pal.com/p/blog-page_72.html

الصف الخامس: www.sh-pal.com/p/blog-page_80.html

الصف السادس: www.sh-pal.com/p/blog-page_13.html

الصف السابع: www.sh-pal.com/p/blog-page_66.html

الصف الثامن: www.sh-pal.com/p/blog-page_35.html

الصف التاسع: www.sh-pal.com/p/blog-page_78.html

الصف العاشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_11.html

الصف الحادي عشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_37.html

الصف الثاني عشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_33.html

ملازم للمتقدمين للوظائف: www.sh-pal.com/p/blog-page_89.html

شارك معنا: www.sh-pal.com/p/blog-page_40.html

اتصل بنا: www.sh-pal.com/p/blog-page_9.html