بنية الذرة

١ -فلاسفة الإغريق: دكتور عاطف خليفة

١- تخيلوا تجزئة أية قطعة مادية إلى أجزاء

٢- وتجزئة هذه الأجزاء إلى ما هو اصغر منها

٣- وهكذا حتى يمكن الوصول إلى أجزاء لا تقبل التجزئه أو الأنقسام

٤- كل جزء منها يمثل جسيماً أطلقوا عليه اسم الذرة

٢ -أرسطوا:

١- رفض فكرة الذرة

٢- وتبنى فكرة أن (كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتألف من مكونات (أربعة هى الماء والتراب والنار والهواء)

٣- وأعتقد أنه يمكن تحويل المواد الرخيصه مثل الحديد والنحاس إلى مواد نفيسة كالذهب وذلك بتغير نسب المواد الأربعة.

٤- بويل :

رفض مفهوم أرسطو وأعطى أول تعريف للعنصر نص على أنه (مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة)

٥- دالتون :

وضع أول نظرية عن تركيب الذرة بعد أن قام بالعديد من التجارب والأبحاث وأعلن دالتون عام ١٨٠٢ عن نظريتة الذرية وأفترض فيها أن :

أ- المادة تتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى الذرات .

ب- كل عنصر يتكون من ذرات (مصمتة- متناهية فى الصغر- غير قابله للتتجزئة)

ج- ذرات العنصر الواحد متشابهة .

د-الذرات تختلف من عنصر لعنصر أخر.

٦- **إكتشاف أشعة المهبط:-** فى نهاية القرن التاسع عشر ١٨٩٧ أجريت تجارب على التفريغ الكهربى خلال الغازات (تجربة طومسون)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١- (ومن المعروف أن جميع الغازات تحت الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة عازلة للكهرباء)

٢- إلا أنه إذا فرغت أنبوبة زجاجية بها الغاز بحيث

يصبح ضغط الغاز فيها منخفض من (٠,٠١ – ٠,٠٠١ مم زئبق) فأن الغاز يصبح موصلاً للكهرباء

إذا تعرض لفرق جهد عال مناسب حوالى (١٠٠٠٠) فولت

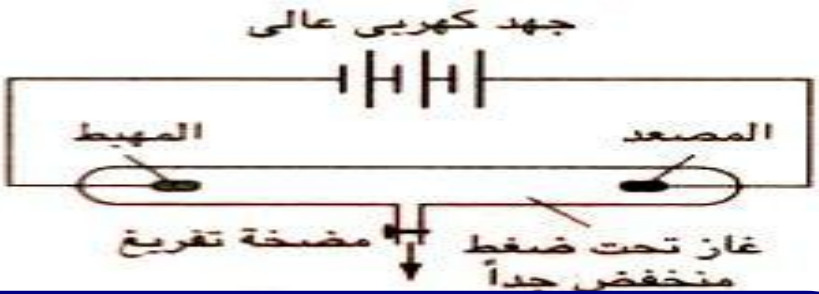
يلاحظ سيل من الأشعة غير المنظورة من المهبط

شروط انتاج أشعة المهبط:-

(١) أن يكون ضغط الغاز منخفض فيها من ٠,٠١ – ٠,٠٠١ مم زئبق.

(٢) – جهد كهربى عال مناسب حوالى ١٠٠٠٠ فولت).

أهم خواص أشعة المهبط :-



اشعة المهبط هي سيل من الاشعة غير المنظورة تنطلق من المهبط الي المصعد تحدث وميضا علي جدار انبوبة التفريغ الكهربي

خواص اشعة المهبط

(١) تتكون من دقائق مادية صغيرة

(٢) تسير فى خطوط مستقيمة .

(٣) لها تأثير حرارى.

(٤) تتأثر بكل من المجال الكهربى والمجال المغناطيسى .

(٥) سالبة الشحنة.

(٦) لا تختلف فى سلوكها وطبيعتها بأختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز مما يثبت أنها تدخل فى تركيب جميع المواد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٦- **ذرة طومسون** : أستنتج طومسون سنة ١٨٩٧ من التجارب السابقة أن :-

١- الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة.

٢- مطمور بداخلها عدد من الألكترونيات السالبة يكفى لجعل الذرة متعادلة كهربياً.

٣- الذرة مصمتة.

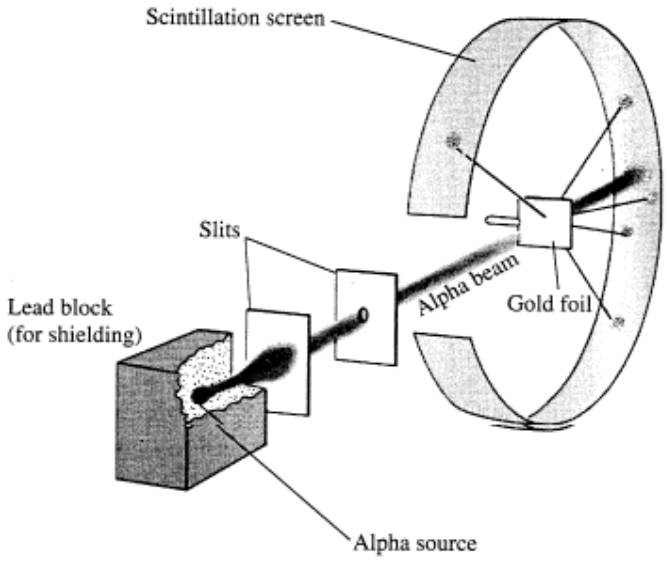
تجربة رزرفورد

فى سنة ١٩١١ أجرى العالمان (جيجر وماريسدن) بناء على اقتراح رزرفورد تجربة رزرفورد المعملية الشهيرة حيث :-

(١) قام رزرفورد بالسماح لجسيمات ألفا أن تصطدم بالوح معدنى مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين (يعطى وميضاً عند مكان إصطدام جسيمات ألفا) وتمكن من تحديد مكان وعدد جسيمات ألفا المصطدمة باللوح وذلك من الومضات التى تظهر عليه.

(٢) وضع رزرفورد صفيحة رقيقة جداً من الذهب بحيث تعترض مسار جسيمات ألفا قبل إصطدامها باللوح المعدنى وخرج رزرفورد من مشاهدته بالاستنتاجات التالية:-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



أ- معظم جسيمات ألفا ظهرت فى نفس المكان الذى ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب.

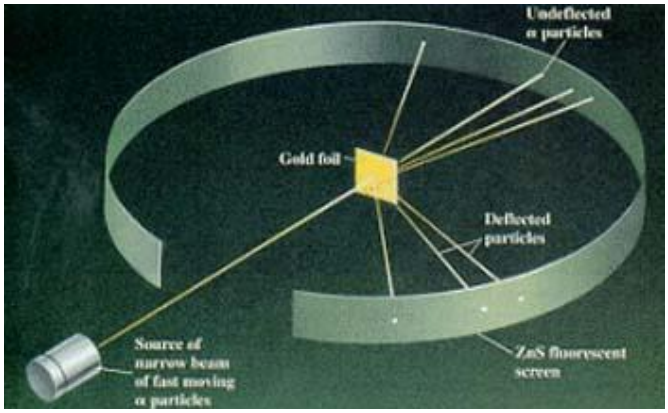
الأستنتاج : معظم الذرة فراغ وليست كرة مصمتة كما صورها دالتون وطومسون

ب-نسبة قليلة جدا من جسيمات ألفا لم تنفذ من خلال الذهب وارتدت فى عكس مسارها وظهرت بعض ومضات على الجانب الأخر من اللوح.

الأستنتاج : يوجد بالذرة جزء كثافتة كبيرة ويشغل حيزاً صغيراً جداً أطلق عليه نواة الذرة

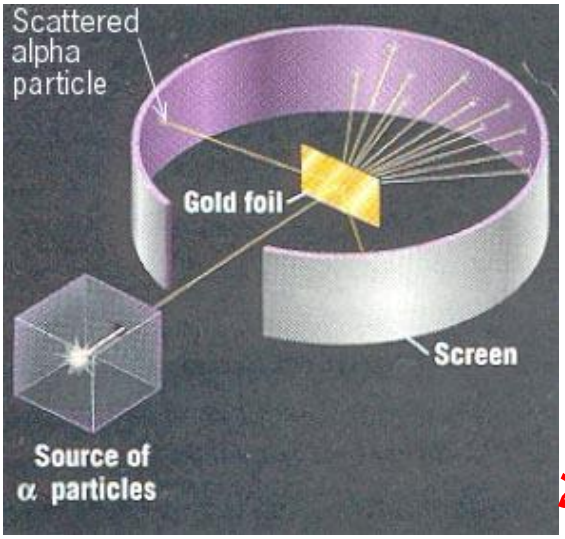
ج- ظهرت بعض ومضات على جانبى الموضوع الأول

الأستنتاج:- لابد أن تكون شحنة الجزء الكثيف فى الذرة والذى تتركز فيه معظم كتلتها مشابهة لشحنة جسيمات ألفا الموجبة لذا تنافرت معه.



دكتور عاطف خليفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



دكتور عاطف خليفة

فروض رزرفورد

أول من وضع تصور لبنية الذرة على
اسس تجريبية
فروض نظرية رزرفورد

- الذرة

١ - متناهية فى الصغر
٢ - معقدة التركيب
٣ - تشبه فى تركيبها تركيب المجموعة الشمسية فهى تتركب من نواة فى المركز مثل الشمس تدور حولها الإلكترونات مثل الكواكب(النموذج السمشي)
٤ - مكونه من نواة يدور حولها الإلكترونات

- النواة

١ -أصغر كثيراً من الذرة
٢ -تحتوى على برتونات موجبة الشحنة ونيترونات متعادلة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣ -موجبة الشحنة

٤ -تتركز فيها كتلة الذرة

٥ -توجد مسافات شاسعة بين النواة وبين المدارات الالكترونية (أى ان الذرة ليست مصمتة)

الإلكترونات

١ - كتلتها مهملة لصغرها المتناهى

٢ - شحنات الالكترونات سالبة وهى مساوية لشحنة البرتونات الموجبة بذلك الذرة متعادلة

٣ - تدور بسرعة كبيرة جداً فى مدارات خاصة حول النواة

ملاحظات

١ - الذرة معظمها فراغ

٢ - الذرة متعادلة كهربائياً لأن :

عدد البرتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

٣ - كتلة الذرة مركزة فى نواتها لأن كتلة الإلكترونات متناهية فى الصغر

٤ - قوى جذب النواه للألكترونات مساوية لقوى الطرد المركزية فى القيمة ومضادة لها فى الاتجاه (لذلك لا تسقط الالكترونات فى النواة)

الإعتراض على نموذج رذرفورد

يتعارض نموذج رذرفورد مع نظرية ماكسويل

نظرية ماكسويل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تعتمد على ميكانيكا نيوتن وتطبق على الآجسام الكبيرة نسبياً إذا تحرك جسم مشحون فى مدار دائرى فانه يفقد جزءاً من شحنته تدريجياً بالإشعاع وينتج عنه نقص قطر دورانه تدريجياً

نموذج رذرفورد

بتطبيق نظرية ماكسويل على النموذج فان الإلكترونات تدور فى مدار حلزونى للداخل إلى إن تسقط فى النواه وتتلاشى وهذا لا يحدث فى الطبيعة

نظرية بور

الطيف الذرى وتفسيرة

تعتبر دراسة الطيف الذرى وتفسيرة هى المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى

طيف إنبعاث الذرات :-

عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية أو بأمرار شرارة كهربيه فانها تشع ضوءاً عند فحصه بالمطياف نجده مكوناً من عدد محدود من الخطوط الملونه تسمى الطيف الخطى.

وقد ثبت بالتجربة أن **الطيف الخطى** لاى عنصر هو خاصية مميزة وأساسية له لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى . فهو مثل بصمة الإصبع التى يمكن عن طريقها تمييز انسان عن أخر .

نتائج دراسة الطيف الخطى

١- دراسة الطيف الخطى لأشعة الشمس انها تتكون اساسا من غازى الهيدروجين والهيليوم

٢- دراسة الطيف الخطى لذرات الهيدروجين تمكن بور من وضع نموزجه الذرى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أسس نموذج بور:-

(١) – بعض فروض رذرفورد.
(٢)– دراسة الطيف الخطى للهيدروجين.
(٣) – النظرية الكمية للعالم (ماكس بلانك)

نموذج ذرة بور

-فروض بور

١- توجد فى مركز الذرة نواة موجبة الشحنة
٢- عدد الإلكترونات السالبة يساوى عدد الشحنات الموجبة التى تحملها النواة
٣- أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأ قوة طاردة مركزية تتعادل مع قوى جذب النواة للالكترون.

ثم أضاف إلى فرض" رذرفورد " الفروض التالية

٤ - تتحرك الالكترونات حركه سريعة حول النواة دون أن تفقد أو تكتسب أى قدر من الطاقة

٥ - تدور الالكترونات حول النواة فى عدد من مستويات الطاقة المحددة والثابتة وتعتبر الفراغات الموجودة بين هذه المستويات منطقة محرمة تماما لدوران الالكترونات

٦ - للالكترون اثناء حركتة حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة وتتزايد طاقة المستوى كلما زاد نصف قطره

يعبر عن طاقة المستوى بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسى n

أقصى عدد لمستويات الطاقة للذرة فى الحالة المستقرة يساوى ٧ مستويات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مستوى الطاقه	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
الرمز	K	L	M	N	O	P	Q
العدد الكم	1	2	3	4	5	6	7

٧- إذا اكتسب الإلكترون قدر من الطاقة (يسمى كوانتم أو كم) بالتسخين أو التفريغ الكهربى تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون مؤقتاً إلإى مستوى طاقة أعلى

بعد فترة يعود الإلكترون المثار إلى وضعه الأصلى ويفقد الطاقة التى اكتسبها على صورة طيف خطى مميز (له طول موجى وتردد محدد)

٨- بعض الذرات تكتسب طاقة وبعضها فى الوقت نفسه تشع طاقة مما ينتج عنه خطوط طيفية مميزة ومعبرة عن مستويات الطاقة

دكتور عاطف خليفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ملاحظات هامة من نموذج بور

١ - **الكم او الكوانتم** هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة الى مستوى طاقة أخر

٢ - مقادير الطاقات اللازمة لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة ليست متساوية لان الفرق فى الطاقة بين المستويات الرئيسيه يقل كلما بعدنا عن النواة بمقدرا غير متساوى

٣ - لا ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة أعلى إلا إذا كانت كمية الطاقة مساوية كوانتم (إذ لا توجد أجزاء أو مضاعفات للكوانتم)

٤ - كلما بعدنا عن النواة يزداد نصف قطر الذرة تزداد طاقة المستوى الرئيسى ويقل الفرق فى الطاقة بين المستويات

٥ - **الذرة المثارة** هى الذرة التى تكتسب قدراً معينا من الطاقة وينتقل الالكترون من مستواه إلى مستوى أعلى

نجح نموذج بور فى الأتى (نتائج بور)

١ - تفسير طيف ذرة الهيدروجين

٢ - إدخال فكرة الكم (الكوانتم) لتحديد طاقة الالكترون

٣ - التوفيق بين نموذج رذرفورد وماكسويل : حيث ترى النظرية أن الإلكترون يدور حول النواة دون أن يفقد طاقة (فى حالة الاستقرار)

قصور النموذج الذرى ل " بور " (عيوب بور)

١ - فشل النموذج فى تفسير طيف أى عنصر أخر (عدا الهيدروجين)

٢ - اعتبر النموذج أن الالكترون جسيم مادى فقط بينما الإلكترون جسيم مادى له خصائص موجية

٣ - افترض أنه يمكن تعيين مكان وسرعة الإلكترون فى الوقت نفسه ولكن هذا يستحيل عملياً

٤ - اعتبر النموذج أن الذرة مسطحة بينما الذرة مجسمة ولها الاتجاهات الفراغية الثلاثة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التعديلات الاساسية على نموذج بور

١ - الطبيعة المزدوجة للالكترون (دى براولى)

الإلكترون جسيم مادى متحرك له حركة موجية أى ان للالكترون طبيعة الجسيمات وطبيعة الموجات

الحركة الموجية للالكترون تسمى الموجات المادية وهى تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية فى

١ - أن سرعتها أقل من سرعة الضوء أى لا تساوى سرعة الضوء

٢ - وأنها لا تنفصل عن الجسم المتحرك أى مصاحبة للجسم المتحرك

٢ - مبدأ عدم التأكد (هايزنبرج)

١ - يستحيل عملياً إيجاد (تحديد) سرعة ومكان الإلكترون فى نفس الوقت وبدقة

٢ - لكن احتمال وجود الإلكترون فى مكان ما وبسرعة ما أقرب للصواب

أى التحدث بلغة الاحتمال عن مكان وسرعة الالكترون هو الاقرب الى الصواب بحيث اذا حدد أحدهما على وجه الدقة يحدد الاخر على وجه الاحتمال

او التحدث بلغة الاحتمال عن تواجد الالكترون هو الأقرب للصواب بحيث يمكننا القول بأن الالكترون فى هذا المكان أو ذلك بقدر كبير او صغير

٣ - المعادلة الموجية (شرودنجر)

تأسيسا على افكار (بلانك – اينشتين – دى براولى – هيزنبرج) تمكن العالم النمساوى شرودنجر من وضع اسس المعادلة الموجية يمكن من خلال حل المعادلة الموجية

١ - إيجاد مستويات الطاقة المسموح بها فى الذرة

٢ - تحديد مناطق الفراغ حول النواة التى يزداد احتمال تواجد الإلكترونات فيها حول النواة فى كل مستوى

(من خلال أربع أعداد تسمى أعداد الكم)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

*(الأوربيتال)

هى منطقة فى الفراغ حول النواة يكون وجود الإلكترون فيها أكثر احتمالا

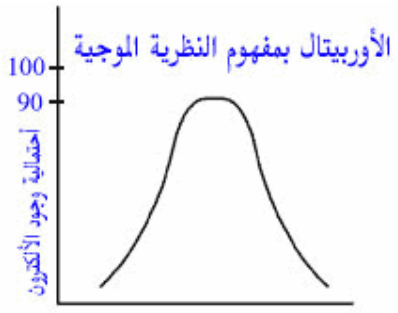
السحابة الإلكترونية

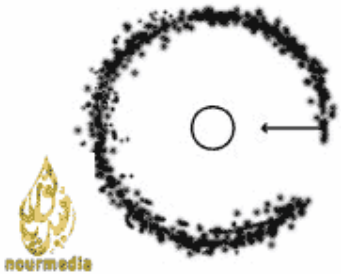
هى النموذج المقبول لوصف الاوربيتال

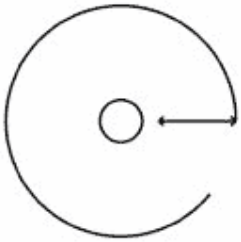
وهى المنطقة من الفراغ حول النواة التى يتواجد فيها الالكترون فى جميع الاتجاهات والابعاد

*الاوربيتال : -

(احتمالية تواجد الالكترون فى منطقة ما من الفراغ المحيط بالنواة)







يعنى تواجد الالكترونات فى مدارات محددة وثابتة حول النواة أى دائرية والمناطق بين المدارات محرمة على الالكترونات

يعنى تواجدالالكترونات فى كل مكان حول في جميع الاتجاهات والابعاد في سحابه الكترونيه

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هى أعداد تحدد أحجام الأوربيتالات وتحدد طاقة هذه الأوربيتالات وأشكالها و اتجاهتها الفراغية

عدد الكم الرئيسي (n)

اكتشفه بور فى تفسير طيف ذرة الهيدروجين

وهو يستخدم لتحديد :

١- رتبة مستويات الطاقة الرئيسية وعددها فى اثقل الذرات سبعة وهى فى الحالة المستقرة أعداد الكم الرئيسية أعداد تبدأ من ١ وتنتهى ب ٧

٢- (n) لا تأخذ قيمة الصفر أو قيمة غير صحيحة

٣- يحدد عدد الإلكترونات التى تشبع مستوى طاقة ما تبعاً للعلاقة 2n2 حيث تساوى رقم مشتوى الطاقة

الغلاف الاول K يتشبع ب ٢×(١)٢ = ٢ الكترون

الغلاف الثانى L يتشبع ب ٢×(٢)٢ = ٨ الكترون

الغلاف الثالثM يتشبع ب ٢×(٣)٢ = ١٨ الكترون

الغلاف الرابع N يتشبع ب ٢×(٤)٢ = ٣٢ الكترون

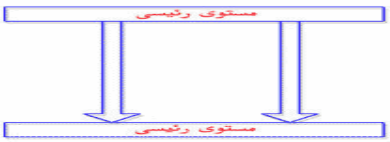
***لا يمكن تطبيق العلاقة 2n2 لايجاد عدد الالكترونات التى يتشبع بها مستوى رئيسى علي المستويات ما بعد المستوى الرابع (علل)؟**

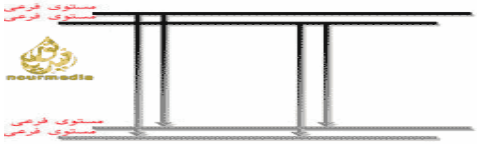
لأنه إذا زادت الالكترونات لأى مستوى طاقة عن ٣٢ إلكترون تصبح الذرة غير مستقرة

٤١-لمستويات الرئيسية تختلف عن بعضها اختلافا كبيرا فى الطاقة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عدد الكم الثانوى (I)





١- وهو عدد يستخدم فى تحديد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى طاقة رئيسى ويحدد عددها والمستويات الفرعيه هي المستويات الحقيقية في الذرة

٢- كل مستوى طاقة رئيسى يحتوى على عدد من المستويات الفرعية يساوى n

٣- رموز المستويات الفرعية هى f.d.p.s

٤- اكتشف العالم "سمر فيلد " المستويات الفرعية عندما وجد أن خط الطيف الواحد مكون من عدة خطوط فرعية وذلك باستخدامه مطياف اكثر دقة من مطياف بور

٥- المستوي الاول k يتكون ن مستوي فرعي واحد هو1s

المستوي الثاني L يتكون من مستويين فرعين هما2s2p

المستوي الثالثM يتكون من ثلاث مستويات فرعيه هي 3s 3p 3d

المستوي الرابعN يتكون من اربع مستويات فرعيه هي4f 4d 4p 4s

المستوي الخامس O يتكون من اربع مستويات فرعيه هي 5f 5d 5p 5s

السادس والسابع مثل الرابع

*عدد الكم المغناطيسى (m)

١-وهوعدد يحدد عدد الاوربيتالات لكل مستوى طاقة فرعى – كما يحدد أشكال هذه الاوربيتالات واتجاهتها

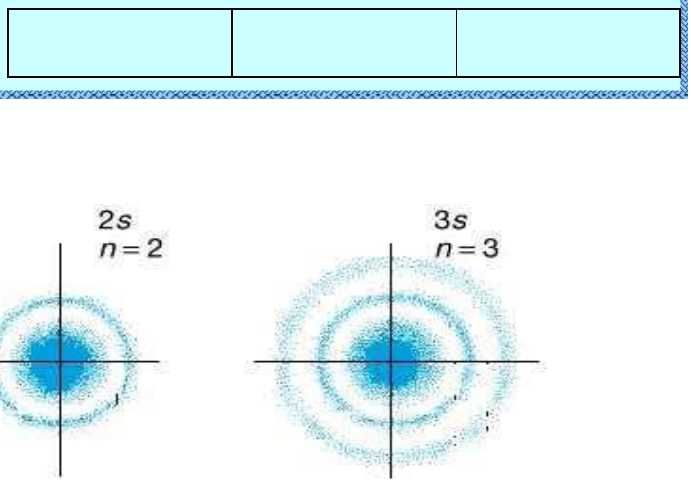
٢- كل مستوى فرعى يحتوى على عدد فردى من الاوربيتالات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

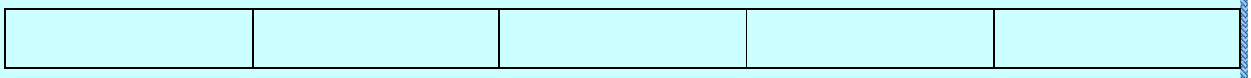
٣- اوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متساوية فى الطاقة ومتعامده

المستوى الفرعى s له اوربيتال واحد شكله كروى منتظم

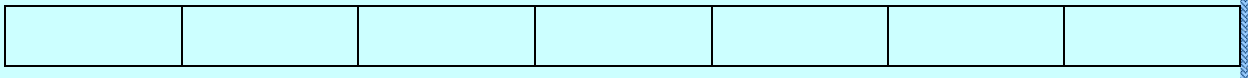
المستوى افرعى p له ثلاث اوربيتالات تأخذ شكل كمثريتين متقابلتين بالرأس وتتخذ محاورها الاتجاهات الفراغية الثلاثة متساوية فى الطاقة ومتعامدة ومتشابهه فى الشكل



المستوى الفرعى d له خمس اوربيتالات معقدة الشكل



المستوى f له سبع أوربيتالات



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عدد الكم المغزلى ms

١- وهو عدد يحدد اتجاة حركة الإلكترون المغزلية الدورانيه حول محوره فى اتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة حول محوره وذلك لتقليل التنافر بين الالكترونين المزدوجين

٢- كل اوربيتال يتشبع بالكترونين لهما حركة مغزلية مضادة لكل واحد مجال مغناطيسى معاكس يلاشى الاخر

المستوى الفرعىs يحتوى على اوربيتال واحد لذلك يتشبع بالكترونين

المستوي الفرعيp يحتوي علي ٣ اوربيتالات لذلك يتشبع ب٦ الكترونات

العلاقة بين رقم مستويات الطاقة الرئيسية والمستويات الفرعية والأوربيتالات

١- أى مستوى طاقة رئيسى رقمة او رتبته (n)

٢- يحتوى على عدد من المستويات الفرعية يساوى رقمه (n)

٣- يحتوى على عدد من الأوربيتالات الفرعية يساوى مربع رقمه n^2

٤- يحتوي على عدد من الإلكترونات يساوي ضعف مربع رقمه $2n^2$

لأن كل أوربيتال يحتوي على ٢ إلكترون

دكتور عاطف خليفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المستوى	رقمه n	عدد المستويات الفرعية n		العدد n^2	الأوربيتالات	عدد الإلكترونات $2n^2$
K	1	1	1S	1	1s	2
L	2	2	2S	4	2s	8
			2P		2P	
M	3	3	3S	9	3S	١٨
			3P		3P	
			3d		3d	
N	4	4	4s	16	4S	32
			4P		4P	
			4d		4d	
			4f		4f	

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قواعد توزيع الإلكترونات

مبدأ البناء التصاعدي

لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً،ثم المستويات الفرعية ذات الطاقه الأعلى

ويكون ترتيب المستويات الفرعية تصاعدياً حسب طاقتها كالآتي:

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

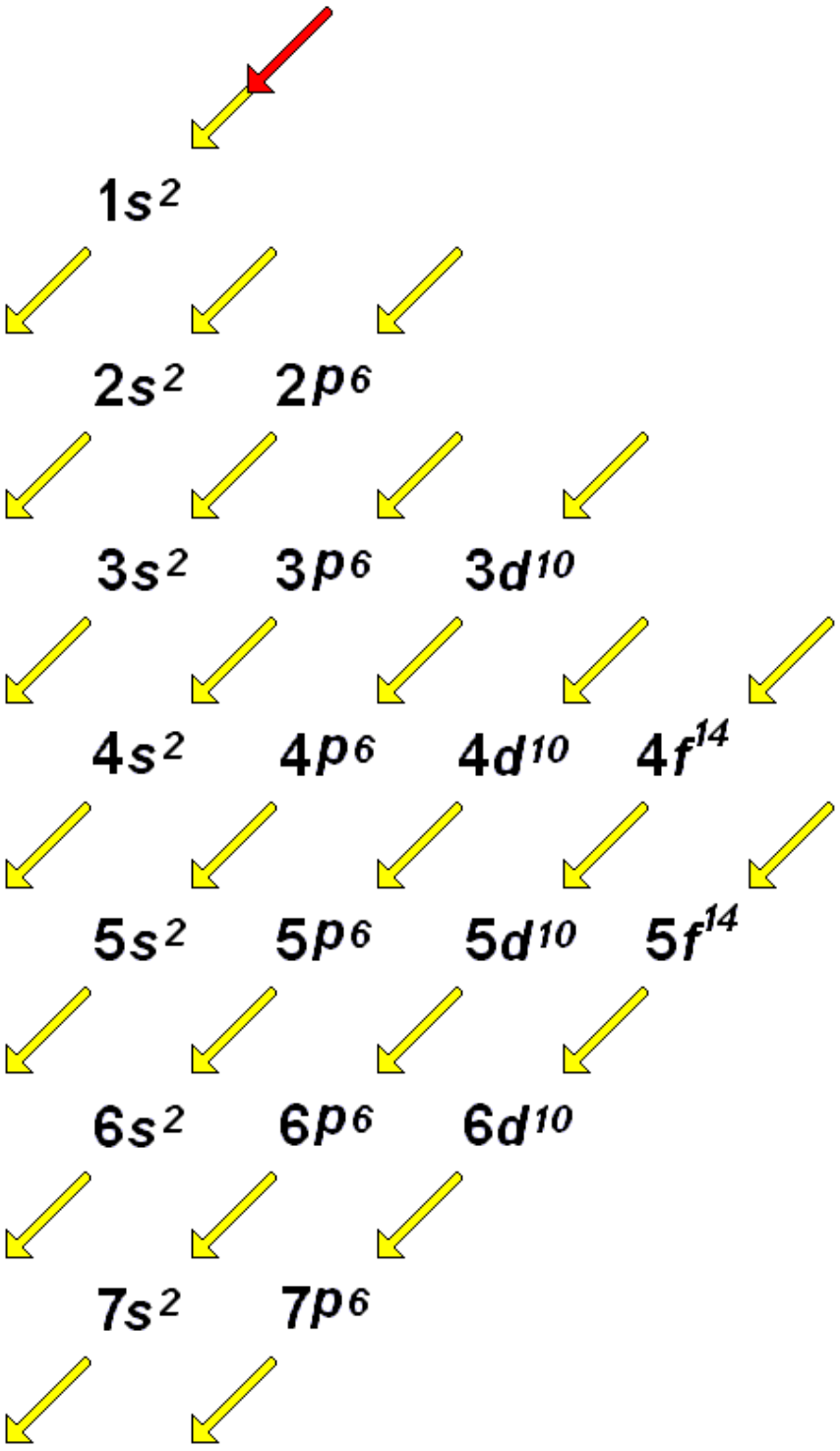
مثال توزيع البوتاسيوم

k = 1s2, 2s2 ,2p6 ,3s2 , 3p6 ,4s1

Au = 1s2,2s2, 2p6,3s2, 3p6 ,4s2 ,3d10,4p6,5s2,4d10,5p6,6s1,4f14,5d10

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

FOLLOW THE YELLOW BRICK ROAD -- START HERE



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العنصر	التوزيع
الصوديوم $(_{11}Na)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^1)$
الكالسيوم $(_{20}Ca)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2 3P^6\ ,4S^2\ )$
الألمنيوم $(_{13}Al)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^1\ )$
الجرمانيوم $(_{32}Ge)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^2\ 3d^{10}\ 4P^2\ )$
الفسفور $(_{15}P)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^3\ )$
السلينيوم $(_{34}Se)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^2\ 3d^{10}\ 4P^4\ )$
البروم $(_{35}Br)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^2\ 3d^{10}\ 4P^5\ )$
الأرجون $(_{18}Ar)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ )$
السكانديوم $(_{21}Sc)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^2\ 3d^1\ )$
الكروم $(_{24}Cr)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^1 3d^5\ )$
الحديد $(_{26}Fe)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^2\ 3d^6\ )$
النحاس $(_{29}Cu)$	$(1S^2\ ,2S^2\ 2P^6\ ,3S^2\ 3P^6\ ,4S^1 3d^{10}\ )$
الخارصين $(_{30}Zn)$	$(is^2,2s^2 2p^6,3s^2 3p^6,4s^2 3d^{10})$

دكتور عاطف خليفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كيفية كتابة الترتيب الإلكتروني للأيونات :

في حالة الأيونات الموجبة يحذف من العدد الذري بمقدار الشحنة الموجودة على الأيون.

توزيع الايون	توزيع العنصر
$11/10NA^{+1} = (1S^2, 2S^2, 2P^{6)}$	$11Na = (1S^2, 2S^2 2P^6, 3S1)$
$12/10Mg^{+2} = (1S^2, 2S^2, 2P^6$	$12Mg = (1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$
$13/10AL^{+3} = (1S^2, 2S^2, 2P^6)$	$13AL = (1S^2, 2S^2 2P^6, 3S^2 3P^1)$

في حالة الأيونات السالبة يضاف من العدد الذري بمقدار الشحنة الموجودة على الأيون.

توزيع الايون	توزيع العنصر
$9/10F^- = (1S^2, 2S^2 2P^6$	$9F = (1S^2, 2S^2 2P^5)$
$8/10O^{-2} = (1S^2, 2S^2, 2P^6)$	$8O = (1S^2, 2S^2 2P^4)$

قاعدة هوند

نص قاعدة هوند

لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوي فرعي معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادي أولاً – " لتقليل التنافر بينهما

مثال : توزيع النيتروجين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ملاحظات:

الحركة المغزلية الإلكترونات المفردة تكون في اتجاه واحد لكي يعطي الذرة أكبر قدر من الستقرار (تقليل التنافر)

عند ازدواج إلكترونين تكون حركتها المغزليه في اتجاهين متضادين لتقليل التنافر بينهما حيث ينشأ عنهما مجالين مغناطيسيين متضادين

يفضل الإلكترون أن يزدوج مع آخر في مستوي فرعي على أن ينتقل لمستوي طاقة أعلي لان الطاقة الناتجة من التنافر اقل من الطاقة اللازمة لنقل الالكترون الي مستوي فرعي اعلي

طرق توزيع الإلكتونات – وفق مستويات الطاقة فى ذرة الأكسجين = O_8

٢،٦

باستخدام مبدأ البناء التدريجى

$$O_8 = 1s^2, 2s^2, 2p^4$$

باستخدام قاعدة هوند

$$O_8 = 1s^2, 2s^2, 2p_x^2, 2p_y^1, 2p_z^1$$

$$O_8 = [He] \ , \ 2s^2 \ , \ 2p^4$$

دكتور عاطف خليفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الخلاصة

-نموذج رذرفورد:

تتكون الذرة من نواة بها برتونات موجبة ونيوترونات متعادلة ويدور حول النواة إلكترونات سالبة الشحنة

-الاعتراض على النموذج:

يتعارض النموذج مع نظرية ماكسويل

وفقاً للنظرية فإن الإلكترونات تأخذ مداراً حلزونياً إلي أن تسقط في النواة

نموذج ذرة بور:

تبني بعض فروض رذرفورد

إضافة فكرة الكوانتم لتحديد طاقة الإلكترون

*الكم(الكوانتم)

هو مقدار الطاقة الممتصة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوي طاقة إلي مستوي طاقة آخر

نجح بور في :

تفير طيف الهيدروجين

ادخل فكرة الكم

وفق بين ماكسويل ورزرفورد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مشكل بور في :

لم يستطع تفسير أطياف العناصر الأخرى غير الهيدروجين

اعتبر أن الإلكترون جسيم مادي فقط وأغفل طبيعته الموجية

افترض أنه يمكن تعيين سرعة ومكان الإلكترون في نفس الوقت وهذا يستحيل عملياً

اعتبر أن الإلكترون يتحرك في مستوي واحد) الذرة مسطحة (ولكن الإلكترون يتحرك في جميع الاتجاهات الفراغية

أسس النظرية الذرية الحديثة

الطبيعية المزدوجة للإلكترون) دي براولي (الإلكترون جسيم مادي وله حركة موجية

- (مبدأ عدم التأكد) هايزنبرج

لا يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون في نفس الوقت وبدقه ،ولكن احتمال تواجد الإلكترون في مكان ما هو الأقرب للصواب

- (المعادلة الموجية) شرودنجر

وهي تحدد مستويات الطاقة و الأوربيتالات التي تصف حركة الإلكترون

-(الأوربيتال)

المنطقة من الفراغ حول النواة التي يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السحابة الإلكترونية

هي المنطقة من الفراغ التي يتواجد فيها الالكترون في كل مكان حول النواه وهي النموذج المقبول لوصف الاوربيتال

أعداد الكم:

هي أعداد توصف شكل وحجم وطاقة واتجاه الأوربيتالات وهي- :

: -

- **عدم الكم الرئيسي (n)-**

وهو يحدد رتبة مستوي الطاقة الرئيسي ويحدد عدد الإلكترونات التي تشبعه

- **عدد الكم الثانوي (l)**

وهو يحدد عدد المستويات الفرعية التي توجد في مستوي طاقة رئيسي (n)

عدد الكم المغناطيسي (m)

وهو يحدد عدد أوربيتالات كل مستوي فرعي وكذلك تحدد شكل واتجاه الأوربيتالات

- عدد الكم المغزلي (mS)

وهو يحدد اتجاه الحركة المغزلية للإلكترون حول محوره

-قواعد توزيع الإلكترونات:

"قاعدة البناء التدريجي : مبدأ البناء التصاعدي (I)

لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة الأقل أولاً ثم المستويات ذات الطاقة الأعلى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-قاعدة هوند:

لا يحدث ازدواج لإلكترونين في مستوي فرعي معين ،إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادي أولاً

المجموعة الأولى : تخير الإجابة الصحيحة من بين الاجابات :

١) ينسب إلى بويل أنه اول من وضع تعريفا (للذرة – الجزىء – العنصر –المركب)

ج : (العنصر)

٢) أول من وضع تصور لبنية الذرة على أسس علمية (بور – شرودنجر – دالتون – رزرفورد)

ج –(رزرفورد)

٣) للحصول على أشعة المهبط يجب الا يقل فرق الجهد بين المصعد والمهبط عن (١٠ فولت – ١٠٠ فولت – ١٠٠٠ فولت – ١٠٠٠٠ فولت)

ج : (١٠٠٠٠ فولت)

٤) أشعة المهبط تتأثر بالمجالين الكهربائى والمغناطيسى لأنها تحمل شحنه (موجبه ، سالبه، متعادلة، موجبة وسالبة)

ج: (شحنة سالبة)

٥) العالمين اللذين أجريا تجربة رزرفورد هما (دالتون وطومسون ، جيجر وطومسون ، جيجر وماريسدن ، ماريسدن وطومسون)

ج :(جيجر وماريسدن)

٦) أقصى عدد من الالكترونات يمكن ان يشغل مستوى طاقة n هو

$(2n^2 \ ، \ n^2+1 \ ، \ n^2 \ ، \ 2n)$

ج : $(2n^2)$

٧)أوربيتالات المستوى الفرعى p شكلها (كروى – بيضاوى – هرمى – كمثرتان تتقابلان عند الرأس)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج:(كمثرتان تتقابلان عند الرأ س)

٨) عدد أوربيتالات المستوى الفرعى 4f هو (٤- ٥-٧- ٩)

ج : (٧) اوربيتالات

٩) عدد الكم الذى حدد مستويات الطاقة الفرعية وعددها فى كل مستوى طاقة رئيسى يسمى (عدد الكم الرئيسى ، عدد الكم الثانوى ، عدد الكم المغناطيسى ، عدد الكم المغزلى)

ج : (عدد الكم الثانوى)

١٠) عدد المستويات الفرعية للثلاثة مستويات الأساسيه الأولى يكون (٣،١٠،٦،١٤)

ج (٦)

١١) عدد الاوربيتالات الكلى للذرة حتى المستوى الرابع يساوى (١٦،٣٠،٨،٣٢)

ج(٣٠)

١٢) عدد الاوربيتالات فى المستوى الخامس (٢٥ ، ٥٠،١٦،٣٢)

ج : ١٦

١٣) اوربيتالات المستوى الفرعى الواحد تكون (مختلفة فى الطاقة ، متساوية فى الطاقة ، مختلفة فى الشكل ، متساوية فى الطاقة ومختلفة فى الشكل)

ج : متساوية فى الطاقة

١٤) التركيب الإلكترونى للنيتروجين طبقاً لقاعدة هوند هو $1S^2,2S^1,2P^4$ - $1S^2,2S^2,2P^3$)

$(1S^2, 2S^2 2P^1_x, 2P^1_y, 2P^1_z$

ج : $1S^2, 2S^2 2P^1_x, 2P^1_y, 2P^1_z$

١٥) عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض فانها (تمتص ضوءا – تشع ضوءا – تطلق أشعة جاما – تطلق أشعة الفا)

ج تشع ضوءاً

١٦) الترتيب الصحيح لمستويات الطاقة الفرعية التالية حسب الزيادة فى طاقتها هو

3d < 4F)]

· (3p<4I<3d<3s) ، (3s<3p<4s<3d) ، (3s < 4p <

ج :

(3s<3p<4s<3d)

١٧) كمية الطاقة اللازمة لنقل الالكترون من المستوى الاول الى الثانى (اكبر من – اقل من – تساوى) كمية الطاقة اللازمه لنقلة من المستوى الثانى الى الثالث

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج : اكبر من

١٨)) كمية الطاقة اللازمة لنقل الالكترون من المستوى الاول الى الثانى (اكبر من – اقل من – تساوى) كمية الطاقة اللازمه لنقلة من المستوى الاول الى الثالث

ج : اقل من

١٩) يفضل الالكترون أن يشغل المستوى الفرعى 3d لانه (الابعد عن النواة – الاقل طاقة – الاعلى طاقة – الاكثر اتساعا)

ج : الاعلى طاقة

المجموعة الثانية : علل لما يأتى :

١)للحصول على أشعة المهبط يجب تفريغ الانبوبة حتى ضغط لا يزيد عن ٠,٠١ مم زئبق

التعليل : لأن جميع الغازات تكون عازلة اللكهرباء تحت الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة اما عند انقاص الضغط وتعريضها لفرق جهد مناسب فانها تصبح موصلة للكهرباء

٢) تستخدم مادة كبريتيد الخارصين للكشف عن جسيمات ألفا غير المرئية

التعليل : لآنها تحدث وميضاً عند سقوط جسيمات ألفا عليها فيمكن التعرف على جسيمات الفا غير المرئية

٣)يتكون طيف ذرة الهيدروجين من أكثر من مجموعة من خطوط الطيف

التعليل : لأن طاقة كل مجموعة تختلف باختلاف المستويين اللذين ينتقل بينهما الالكترون

٤) الذرة متعادلة كهربياً

التعليل : لأن عدد الشحنات السالبة (الالكترونات) يساوى عدد الشحنات الموجبه (البروتونات)

٥) كتلة الذرة تتركز فى نواتها

التعليل : لأن كتلة البروتونات الموجودة فى النواة أكبر بكثير من كتلة الالكترونات التى تدور حول النواة

٦) تتزن الالكترونات فى مداراتها حول النواه

التعليل : لأن قوة التجاذب الكهربائى من الالكترون والنواة يساوى القوة الطاردة المركزية الناتجة عن دوران الالكترون حول النواة

٧) نفاذ معظم جسيمات الفا عند سقوطها على صفيحة رقيقة من الذهب

التعليل : لأن معظم الذرة فراغ

٨) ارتداد قليل من جسيمات ألفا عند سقوطها على رقيقة من الذهب

التعليل : لأنها اصطدمت بنواة الذرة المصمتة والمشابهة لها فى الشحنة

٩) انحراف عدد ضئيل جداً من جسيمات الفا عن مسارها الاصلى عند سقوطها على رقيقة من الذهب

التعليل : لأنها مرت (نفذت) فى الفراغ قريباً من النواة المشابهه لها فى الشحنة

١٠) لا يفقد الالكترون طاقة أثناء دورانة حول النواة حسب فرض ما كسويل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التعليل: لأنه جسيم صغير جداً ولا تنطبق علية قوانين الميكانيكا الكلاسيكية كما انه يدور فى مستوى طاقة محدد

١١) لا يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون بدقة فى نفس الوقت

التعليل : لأن ذلك يستحيل عمليا" ولأن الحركة الموجية للالكترون ليس لها مكان محدد

١٢) الطيف الخطى لعنصر خاصية مميزه له مثل البصمة

التعليل :لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى ولأن مقدار الطاقة المنبعثة يختلف باختلاف طاقة مستويات الذرة

١٣) للالكترون طبيعة مزدوجة

التعليل : لأنه جسيم مادى له شحنة وكتلة وسرعة كما انه له خواص موجية نتيجة حركتة السريعة حول النواة فتتولد موجات مادية

١٤) عدم تساوى الطاقة اللازمه لنقل الالكترون بين مستويات الطاقة المختلفة

التعليل : لأن طاقة المستوى تزداد كلما ابتعدنا عن النواة فيكون فرق الطاقة بين مستويين متتاليين ليس متساوياً ويتوقف على عدد الكم الرئيسى لكل منهما

١٥) مقدار الطاقة اللازمه لنقل الكترون من المستوى الأول إلى المستوى الثانى أكبر من الطاقة الازمة لنقلة من المستوى الثانى الى الثالث

التعليل : لأن فرق الطاقة بين مستويين متتاليين يقل كلما ابتعدنا عن النواه

١٦) عندما يشغل الكترونان نفس الاوربيتال فان الحركة المغزلية لهما تكون مضادة

التعليل : حتى يولد كل منهما مجالا مغناطيسياً عكس الاخر فتقل قوة التنافر بينهما والناتجة عن ازدواجهما فى نفس الاوربيتال

١٧) تفضل الالكترونات أن تشغل أوربيتالات منفردة قبل أن تزدوج

التعليل : لأن ذلك أفضل من حيث الطاقة وحتى تقل قوة التنافر بينهما

١٨) تفضل الالكترونات أن تزدوج على أن تنتقل من مستوى فرعى الى مستوى فرعى أخر

التعليل : لآن الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التنافر عند الازدواج أقل من الطاقة اللازمة لنقل الالكترون من مستوى فرعى الى مستوى فرعى أخر

١٩) تشغل الالكترون المستوى الفرعى 4s قبل المستوى الفرعى 3d

التعليل : لأن طاقة 4s أقل من طاقة 3d وطبقاً لمبدأ البناء التصاعدى فان الالكترونات تشغل المستوى ذو الطاقة الأقل أولاً

٢٠) عند تحليل الخط الطيفى الواحد بمطياف ذو قدرة تحليلية كبيرة وجد أنه يتكون من عدة خطوط طيفية دقيقة

التعليل : لأن كل مستوى طاقة رئيسى يتكون من عدد من المستويات الفرعية والتى عددها يساوى رقم الكم الرئيسى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المجموعة الثالثة : اكتب المصطلح العلمى الذى تدل علية كل عبارة مما يلى :

١) أشعة تحمل شحنة سالبة وتنبعث من الغازات أو الأبخرة اثناء التفريغ الكهربائى

ج : أشعة المهبط (الكاثود)

٢) جسيم متعادل الشحنه ويوجد فى معظم انوية الذرات

ج :النيترون

٣) عند دوران جسيم مشحون فانه يفقد جزءا من طاقتة تدريجيا فتقل سرعته وتتخذ مسارا حلزونياً

ج : نظرية ماكسويل

٤) الاشعاع المنبعث من بخار المادة أو الغازات عند تسخينها بشدة تحت ضغط منخفض

ج : الطيف الخطى

٥) الجهاز المستخدم فى تحليل الاطياف الذرية

ج : المطياف (الأسبكتروجراف)

٦) كمية الطاقة المكتسبةأو المفقودة عندما ينتقل الالكترون من مستوى طاقة الى اخر

ج : الكم او الكوانتم

٧) مقدار غير محدد من الطاقة ولا يمكن تجزئته او مضاعفتة

ج : الكونتم

٨) الذرة التى اكتسبت قدرا من الطاقة تسبب فى انتقال الكترون او اكثر الى مستوى اعلى

ج : الذرة المثارة

٩) اى جسيم متحرك تصاحبة حركة موجية تسمى بالموجات المادية

ج : مبدأ دى براولى

١٠) موجات تصاحب حركة الجسيم المادى وسرعتها تقل عن سرعة الضوء

ج : الموجات المادية

١١)يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الالكترون فى ان واحد

ج : مبدأ عدم التأكد (مبدأ الشك) لهايستنبرج

١٢)المنطقة التى تقع فى الفراغ المحيط بالنواة ويزداد احتمال وجود الالكترون فيها

ج : السحابة الالكترونية

١٣) مساردائرى وهمى يدور فيه الالكترون فى اتجاة معين

ج : المدار حسب مفهوم بور

١٤) احتمال وجود الإلكترون فى مكان ما من الفراغ المحيط بالنواة فى معظمالاتجاهات والابعاد

ج : الاوربيتال حسب مفهوم شرودنجر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٥) الأعداد التى تحدد مستويات الطاقة الرئيسية والفرعية وعدد الأوربيتالات وطاقتها وأشكالها واتجاهاتها الفراغية بالنسبة لمحاور الذرة

ج : اعداد الكم

١٦) العدد الذى يحدد المستوى الرئيسى فى الذرة ويأخذ قيم صحيحة من ١ الى ٧

ج : عدد الكم الرئيسى

١٧)العدد الذى يحدد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى رئيسى واتجاهاتها الفراغية

ج : عدد الكم الثانوى

١٨) العدد الذى يحدد اوربيتالات المستويات الفرعية واتجاهتها الفراغية

ج: عدد الكم المغناطيسى

١٩) العدد الذى يحدد نوع حركة الالكترون حول محوره

ج : عدد الكم المغزلى

٢٠) تفضل الالكترونات ان تشغل المستويات الفرعية ذات الطاقة الاقل ثم تشغل تحت المستويات ذات الطاقة الاعلى تدريجيا

ج: مبدأ البناء التصاعدى

٢١) لا يحدث ازدواج بين الكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل الالكترونات اوربيتالاته فرادى اولاً

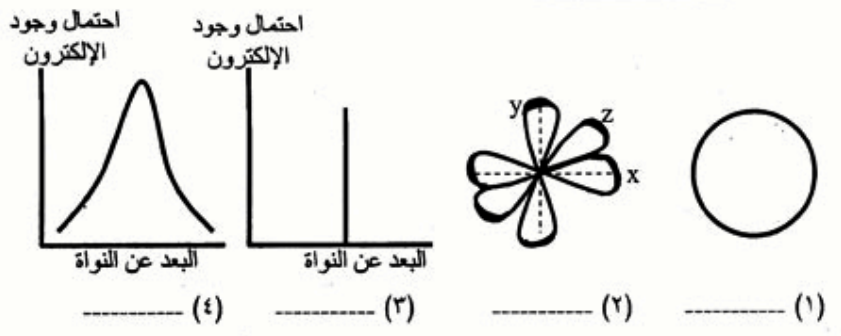
ج: قاعدة هوند

٢٢) مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها الى ما هو ابسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة

ج العنصر

المجموعة الرابعة : أسئلة متنوعة :

١)اكتب تحت كل شكل مما يلى وما يمثلة ؟:



---------- (٤) ---------- (٣) ---------- (٢) ---------- (١)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج : (١) ذرة طومسون (٢) الأوربيتال (٣) مفهوم المدار عند بور (٤) مفهوم المدار عند شرودنجر

٢) ماذا تستنتج مما يلى :

انجذاب أشعة المهبط نحو الأنود

ج: الأشعة تحمل شحنة سالبة

٢. عند تغير الغاز او الانود او الكاثود داخل انبوبة أشعة الكاثود لا تتغير طبيعة الأشعه المنبعثة وهى أشعة الكاثود

ج : لأن أشعة المهبط عبارة عن إلكترونات و إلكترونات ذرات العناصر متشابهة مهما اختلف نوع العنصر

٣.نفاذ معظم جسيمات الفا على استقامتها عندما تسقط على غلالة من الذهب

ج : نستنتج أن معظم الذرة فراغ وانها ليست مصمتة

٤. انحراف عدد ضئيل من جسيمات ألفا عند سقوطها على رقيقة من الذهب

ج : نستنتج أنها مرت فى الفراغ بالقرب من شحنة مشابهه لها مما يدل على أن شحنة النواة موجبة

٥. ارتداد عدد ضئيل جدا من جسيمات الفا فى عكس مسارة

ج: نستنتج انها انصدمت بجزء كثافتة كبيرة وحجمة صغير جداً والذى سمى نواة الذرة

٦. الطيف الخطى لذرات العناصر صفة مميزه لها وتختلف من عنصر الى اخر

ج : نستنتج من ذلك أن طاقة الطيف المنبعث تختلف باختلاف مستويات الطاقة فى الذرة ورقم الكم للمستويات التى تنتقل بينها الذرات

٧.دراسة الطيف الخطى لأشعة الشمس.

ج : نستنتج من أنه يتكون من غازى الهيدروجين والهيليوم.

٣) تعتبر تجربة رذرفورد التى قام بها كل من جيجر وماريسدن مثالا يحتذى به فى استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير .. وضح هذه العبارة.

ج : يتضح ذلك من خلال الخطوات التى أتبعت فى التوصيل للتركيب الصحيح للذرة فقد حددت المشكلة وهى التعرف على مكونات الذرة وطبيعتها ثم اقتراح السبل والخطوات التى يمكن بها التوصل إلى الحلول الصحيحة ، ثم تحديد المتطلبات اللازمة للتجربة ، ومن ثم إجراؤها والتحقق من صحة كل الحلول (الفروض) تجريبياً على النحو التالى :

١. هل الذرة مصمتة أم تحتوى على فراغ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج : الذرة معظمها فراغ يدل على ذلك نفاذ معظم جسيمات ألفا .

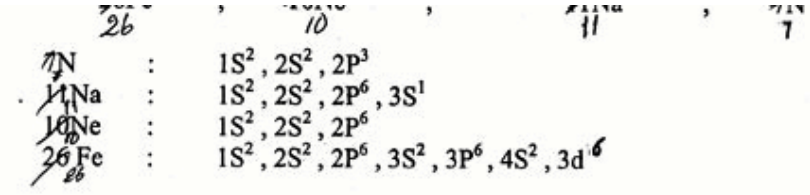
٢. هل شحنة النواة موجبة أم سالبة أم متعادلة ؟

ج : شحنة النواة موجبة يدل ذلك على إنحراف قليل من الجسيمات بعيداً عنها .

٣. هل النواة مصمتة ام مجوفة وهل هى كبيرة ام صغيرة ؟

ج : النواة مصمته يدل على ذلك إرتداد قليل من الجسيمات عكس اتجاهها مما يدل على اصطدامها بجزء أكبر كثافة منها وقلة العدد يدل على صغر حجم النواة وبعض اختبار صحة الفروض واختبار الفروض الصحيحه أمكن لرزرفورد وضع نظريته على اسس تجريبيه.

٤) اكتب التوزيع الإلكترونى للعناصر التالية :



٥) ساهم المنهج التجريبى فى معرفة بنية الذرة وضح ذلك على ضوء ما درست

ج : (أجب بنفسك)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com