



الكيمياء للثانوية العامة

اعداد / أ. أشرف حلمي

مشرف الكيمياء
بمدرسة العباسية القديمة الثانوية بنات
ومؤسس موقع الجريدة التعليمية

مراجعة على الباب الأول

عل

- ١- اعتقاد أرسطو بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة الى معادن نفيسة ... لأنه اعتقد أن كل المواد تتكون من مكونات أربعة هي الماء والهواء والتراب والنار وبذلك يمكن تحويل مادة الى أخرى بتغيير نسب المكونات الأربعة
- ٢- بعض أشعة ألفا في تجربة رذرفورد لم تحدث وميض في مواضعها لأن جزء منها ارتد في عكس اتجاهه نتيجة وجود جسم عالي الكثافة صغير الحجم وهو النواة ... وجزء آخر انحرف عن مساره نتيجة تشابه شحنة النواة مع شحنة ألفا أى أن شحنة النواة موجبة
- ٣- ظلاء اللوح المعدني في تجربة رذرفورد بكبريتيد الخارصين ... للكشف عن مواضع جسيمات ألفا حيث أن أشعة ألفا عند سقوطها على كبريتيد الخارصين تحدث وميض
- ٤- استدل رذرفورد على أن الذرة معظمها فراغ
لأن معظم أشعة ألفا نفذت وأحدثت وميض في نفس مواضعها الأصلية
- ٥- تدخل أشعة المهبط في تركيب جميع المواد ... لأنها لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها بنوع الغاز أو نوع مادة المهبط
- ٦- استدل رذرفورد على وجود النواة في الذرة لأن جزء قليل جدا من أشعة ألفا ارتد في عكس اتجاهه مما يدل على وجود جزء حجمه صغير جدا وكثافته عالية هو النواة
- ٧- ارتفاع درجة حرارة صفيحة من البلاتين عند تعرضها لأشعة المهبط لأن أشعة المهبط لها تأثير حرارى
- ٨- يمكن التمييز بين أشعة المهبط وأشعة ألفا باستخدام مجال كهربى لأن أشعة ألفا موجبة الشحنة فتتحرف في اتجاه القطب السالب بينما أشعة المهبط سالبة الشحنة فتتحرف نحو القطب الموجب
- ٩- للحصول على أشعة المهبط يجب تقليل ضغط الغاز الى ٠,١ ~ ٠,٠٠١ مم زئبق ... لجعل الغاز موصلا للكهرباء حيث أن جميع الغازات في الحالة العادية غير موصلة للكهرباء
- ١٠- شبه رذرفورد الذرة بالمجموعة الشمسية .. لأنه شبه النواة بالشمس والألكترونات بالكواكب التى تدور حولها .. وكلاهما معظمه فراغ
- ١١- الذرة فى الحالة العادية تكون متعادلة كهربيا .. لأن عدد الشحنات الموجبة داخل النواة يساوى عدد الألكترونات السالبة التى تدور حول النواة
- ١٢- التعارض بين قوانين الميكانيكا الكلاسيكية ونظرية رذرفورد لأنه حسب نموذج رذرفورد فإن الألكترون جسيم مشحون يدور حول النواة فى مسار دائرى وحسب نظرية ماكسويل فإنه لابد أن يفقد جزء من طاقته تدريجيا فى صورة إشعاع لذلك يدور فى مسار حلزوني مقتربا من النواة حتى يسقط فيها ويتلاشى النظام الذرى وهذا يخالف الواقع
- ١٣- يعتبر الطيف الخطى صفة مميزة لأى عنصر :- لأنه لا يوجد عنصران يشتركان فى الطيف الخطى فهو مميز للعنصر مثل بصمة الأصبع ويمكن عن طريقه تمييز العنصر
- ١٤- يتكون طيف ذرة الهيدروجين من أكثر من مجموعة من الخطوط :
لأن ذرات الهيدروجين تكتسب كمات غير متساوية وتفقد ذرات أخرى كمات غير متساوية فنتنتج عدد من الخطوط الملونة تدل على المستويات التى انتقلت منها الألكترونات
- ١٥- الكم اللازم لنقل الألكترونات بين المستويات المختلفة غير متساوى
لأن فرق الطاقة بين كل مستويين متتاليين غير متساوى ويقبل كلما ابتعدنا عن النواة

- ١٦- باستخدام أجهزة تحليل دقيقة اكتشاف سمر فيلد وجود مستويات الطاقة الفرعية
لأنه باستخدام أجهزة تحليل دقيقة وجد أن خطوط الطيف تنقسم الى عدد من الخطوط الأكثر دقة مما يدل على أن كل مستوى طاقة رئيسي ينقسم الى عدد من مستويات الطاقة الفرعية
- ١٧- عند عودة الألكترون المثار الى مستوى طاقته الأصلي فإنه يفقد اشعاع
لأنه يعود من مستوى أعلى الى مستوى أقل فلا بد أن يفقد الكوانتم الذي كان قد اكتسبه في صورة اشعاع
- ١٨- استطاع بور التوفيق بين نموذج رذرفورد ونظرية ماكسويل بإثبات أن الألكترون في الحالة العادية يدور حول النواة دون فقد أو اكتساب أى طاقة .. حيث تتحرك الألكترونات في مناطق ثابتة ومحددة تسمى مستويات الطاقة والفراغات بين هذه المستويات مناطق محرمة على دوران الألكترونات
- ١٩- لا يمكن تحديد مكان وسرعة الألكترون في وقت واحد :- لأن هذا يستحيل عمليا ويتعارض مع قوانين ميكانيكا الكم ... ومن الأفضل التحدث بلغة الاحتمالات اى احتمال تواجد الألكترون في مكان ما في الفراغ المحيط بالنواة
- ٢٠- للألكترون طبيعة مزدوجة .. لأنه له طبيعتان مادية وموجية حسب مبدأ الطبيعة المزدوجة الذي ينص على أن كل جسم مادي متحرك تصاحبه حركة موجية
- ٢١- يفضل الألكترون أن يزدوج مع ألكترون آخر في نفس المستوى الفرعى على الدخول في مستوى فرعى جديد
:-
لأن ذلك أفضل من حيث الطاقة حيث أن الشغل المبذول للتغلب على طاقة التنافر الناشئة عن الإزدواج داخل الأوربيتال أقل من الشغل المبذول لنقل الألكترون الى مستوى فرعى جديد
- ٢٢- يختلف المدار بمفهوم بور عن الأوربيتال بمفهوم النظرية الموجية .. لأنه حسب مفهوم بور فإن الألكترون يتحرك في مدارات ثابتة ومحددة لذلك فإن بعد الألكترون عن النواة ثابت ومحدد والفراغات بين هذه المدارات تعتبر مناطق محرمة على دوران الألكترونات ... بينما حسب مفهوم النظرية الموجية فإن الألكترونات تدور في جميع الإتجاهات والأبعاد حول النواة ولا يمكن تعيين بعد الألكترون عن النواة حيث يحتمل وجوده في مكان ما في الفراغ المحيط بالنواة
- ٢٣- اكتشف سمر فيلد ان خطوط الطيف تنقسم باستخدام أجهزة تحليل أكثر دقة الى عدد من الخطوط الأكثر دقة
لأن كل مستوى طاقة رئيسي ينقسم الى عدد من مستويات الطاقة الفرعية
- ٢٤- يتشعب المستوى الفرعى (s) بالأكترونين بينما المستوى الفرعى (p) بستة ألكترونات لأن المستوى الفرعى (s) يتكون من أوربيتال واحد بينما المستوى الفرعى (p) يتكون من ثلاثة أوربيتالات وكل أوربيتال يتشعب بالأكترونين
- ٢٥- المستويات 1p , 2d لاوجود لها في الذرة ... لأن عدد المستويات الفرعية في المستوى الرئيسي يساوى رقم المستوى لذلك فالمستوى الأول يتكون من مستوى فرعى واحد فقط وهو 1s بينما يتكون المستوى الثانى من مستويين فرعيين هما 2s , 2p
- ٢٦- عدد الكم الرئيسي دائما رقم صحيح لأنه يعبر عن رتبة مستوى الطاقة الرئيسي لذلك يأخذ أرقام صحيحة موجبة
- ٢٧- لا تعتبر الأوربيتالات مستويات طاقة حقيقية :- لأن أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متساوية في الطاقة
- ٢٨- تفضل الألكترونات أن تشغل الأوربيتالات فرادى قبل أن تزوج
* لتلافى طاقة التنافر بين الألكترونات داخل الأوربيتال حيث أنه برغم الحركة المغزلية المتضادة للألكترونات داخل الأوربيتال إلا أنه توجد بينهما طاقة تنافر * لأن غزل الألكترونات المفردة في إتجاه واحد مما يزيد من إستقرار الذرة
- ٢٩- القانون $2n^2 = 2n^2$ لاينطبق على المستوى الخامس لأنه حسب القاعدة فإن المستوى الخامس سوف يتشعب بأكثر من ٣٢ ألكترون وإذا زاد عدد الألكترونات في أى مستوى عن ٣٢ ألكترون تصبح الذرة غير مستقرة
- ٣٠- إعتبار الألكترون جسيم مادي سالب الشحنة فقط إعتبار غير دقيق لأن الألكترون جسيم مادي متحرك وحسب مبدأ الطبيعة المزدوجة فإنه تصاحبه حركة موجية أى أن له طبيعتين مادية وموجية
- ٣١- تختلف الموجات المادية عن الموجات الكهرومغناطيسية
لأن الموجات المادية لاتنفصل عن الجسم المتحرك وسرعتها لاتساوى سرعة الضوء بينما الموجات الكهرومغناطيسية تنفصل عن مصدرها وسرعتها تساوى سرعة الضوء
- ٣٢- أكترونى الأوربيتال الواحد يتحرك كل منهما حركة مغزلية في إتجاه مضاد للآخر
لتقليل طاقة التنافر بينهما الى أقصى حد ممكن بتكوين مجالين مغناطيسيين متضادين

- ٣٣- يفضل الألكترون أن يشغل المستوى الفرعى (4s) قبل (3d)
لأن 4s أقل فى الطاقة من 3d وحسب مبدأ البناء التصاعدى يتم ملء المستويات الفرعية المنخفضة فى الطاقة أولاً
- ٣٤- يحدد عدد الكم الرئيسى طاقة مستويات الطاقة الرئيسة وعدد المستويات الفرعية بها وعدد الألكترونات التى يتشبع بها كل مستوى
لأنه كلما زاد عدد الكم الرئيسى تزداد طاقة المستوى .. وعدد المستويات الفرعية يساوى عدد الكم الرئيسى n . وعدد الألكترونات التى يتشبع بها كل مستوى رئيسى يساوى $2n^2$
- ٣٥- بالرغم من أن ألكترونى الأوربيتال يحملان نفس الشحنة إلا أنهما لايتنافران
لأن كلا منهما يتحرك حول نفسه فى إتجاه مضاد للآخر فينشأ مجالين مغناطيسيين متضادين فتقل طاقة التنافر بينهما إلى أقصى حد ممكن
- ٣٦- تدور الألكترونات السالبة حول النواة الموجبة دون أن تنجذب إليها
لأنها تتحرك فى مدار ثابت حيث تتأثر بقوتين متساويتين مقداراً ومتضادين إتجاهاً هما قوة جذب النواة والقوة الطاردة المركزية الناتجة عن الدوران حول النواة
- ٣٧- المستوى الخامس لايتشبع بـ ٥٠ ألكترون حسب القاعدة
لأن الذرة تصبح غير مستقرة إذا زاد عدد الألكترونات فى أى مستوى عن ٣٢ ألكترون
- ٣٨- المستويات 1p و 2d لا وجود لها فى الذرة
مستوى فرعى واحد فقط وهو 1s بينما المستوى الثانى يحتوى على مستويين فرعيين فقط وهى 2s , 2p

عرف

- (١) ذرة دالتون :- تتكون المادة من دقائق متناهية فى الصغر تسمى الذرة ... ذرات العنصر عبارة عن كرات مصمتة غير قابلة للتجزأة... ذرات العنصر الواحد متشابهة وتختلف الذرات من عنصر لآخر
- (٢) العنصر :- مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها الى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة
- (٣) أشعة المهبط :- أشعة غير مرئية تحدث وميض لزجاج أنبوبة التفريغ وتنتج من تعريض الغاز لجهد منخفض يصل الى (٠,٠١ ~ ٠,٠٠١ مم زئبق) وفرق جهد ١٠ آلاف فولت وهى جسيمات مادية سالبة الشحنة تسير فى خطوط مستقيمة وتتأثر بالمجالين الكهربى والمغناطيسى
- (٤) ذرة طومسون :- الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الشحنات الموجبة مغمور بداخلها عدد من الألكترونات السالبة عددها مساويا لعدد الشحنات الموجبة لكى تصبح متعادلة كهربياً
- (٥) الكوانتم :- هو مقدار الطاقة التى يفقدها أو يكتسبها الألكترون عندما ينتقل من مستوى إلى آخر ويساوى فرق الطاقة بين المستويين وهو لايجزأ ولا يضاعف
- (٦) نظرية ماكسويل :- إذا تحرك جسم مشحون فى مسار دائرى (حول جسم مشحون آخر) فإنه يفقد تدريجياً جزء من طاقته فى صورة إشعاع فيقل نصف قطر المدار تدريجياً وهى نظرية فى علم الميكانيكا الكلاسيكية لنيوتن وتطبق على الأجسام الكبيرة نسبياً
- (٧) طيف الإنبعاث الذرى (الطيف الخطى ~ الذرى) :- هو عدد محدود من الخطوط الملونة ينتج عند تسخين الغازات لدرجة حرارة عالية جداً او امرار شرارة كهربية بها وهى تحت ضغط منخفض وهو خاصية مميزة للعنصر
- (٨) الذرة المثارة :- هى الذرة التى إنتقل فيها ألكترون أو أكثر من مستوى داخلى إلى مستوى خارجى نتيجة إكتساب كم من الطاقة
- (٩) الإثارة :- انتقال ألكترون أو أكثر من مستوى داخلى الى مستوى خارجى نتيجة اكتسابه كم من الطاقة
- (١٠) الألكترون المثار :- هو الألكترون الذى ينتقل من مستوى أقل الى مستوى أعلى نتيجة اكتسابه كم من الطاقة وعند عودته الى مستواه الأسمى يفقد هذا الكم فى صورة اشعاع
- (١١) الذرة المستقرة :- هى حالة الذرة فى الحالة العادية حيث تكون جميع الألكترونات فى أقل مستويات الطاقة المتاحة

- (١٢) **الموجات المادية** :- هي موجات مصاحبة للأجسام المادية المتحركة ولا تنفصل عن الجسم وسرعتها لا تساوى سرعة الضوء
- (١٣) **عدد الكم الرئيسي** :- هو عدد يعبر عن مستويات الطاقة الرئيسية ورتبتها وعدد الألكترونات التى يتشعب بها كل مستوى .. ويرمز له بالرمز n .. وعدد المستويات فى أقل الذرات يساوى ٧ .. وعدد الألكترونات التى يتشعب بها كل مستوى تساوى $2n^2$
- (١٤) **عدد الكم الثانوى** :- هو عدد يعبر عن مستويات الطاقة الفرعية وعددها فى كل مستوى رئيسى .. ويرمز له بالرمز l .. ومستويات الطاقة الفرعية عددها ٤ هى s, p, d, f وعددها فى كل مستوى رئيسى يساوى رقم المستوى n
- (١٥) **عدد الكم المغناطيسى** :- هو عدد يعبر عن الأوربيتالات وأشكالها وإتجاهاتها الفراغية وعددها فى كل مستوى فرعى .. ويرمز له بالرمز m وعدد الأوربيتالات فى كل مستوى رئيسى يساوى n^2
- هو عدد يعبر عن حجم الحيز من الفراغ الذى يكون فيه احتمال تواجد الألكترون أكبر ما يمكن
- (١٦) **أعداد الكم** :- * هى أعداد تعبر عن الأوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها الفراغية * هى أعداد تعبر عن أحجام الحيز من الفراغ التى يكون فيها احتمال تواجد الألكترون أكبر ما يمكن
- (١٧) **عدد الكم المغزلى** :- هو عدد يعبر عن اتجاه الحركة المغزلية للألكترون حول نفسه فى إتجاه عقارب الساعة أو عكسها .. ويرمز له بالرمز m_s .. وينتج كل ألكترون داخل الأوربيتال فى اتجاه مضاد للأخر لتقليل طاقة التنافر بينهما
- (١٨) **السحابة الألكترونية** :- المنطقة من الفراغ حول النواة التى يحتمل فيها تواجد الألكترون .. وتعد النموذج المقبول لوصف الأوربيتال
- (١٩) **مبدأ الطبيعة المزدوجة** :- كل جسم مادى متحرك تصاحبه حركة موجية وتسمى الموجات المادية وهى تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية فى أنها لا تنفصل عن الجسم وسرعتها لا تساوى سرعة الضوء
- (٢٠) **مبدأ عدم التأكد لـ " هايزنبرج "** :- يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الألكترون فى وقت واحد لأن هذا يتعارض مع قوانين ميكانيكا الكم .. ومن الأفضل التحدث بلغة الاحتمالات أى احتمال تواجد الألكترون فى مكان ما فى الفراغ المحيط بالنواة
- (٢١) **حالة الإزدواج** :- وجود ألكترونين فى أوربيتال واحد يدور كلا منهما حول نفسه فى اتجاه مضاد للأخر لتقليل طاقة التنافر بينهما
- (٢٢) **مبدأ البناء التصاعدي** :- لا بد للألكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولا ثم ذات الطاقة الأعلى .
- (٢٣) **قاعدة هوند** :- لا يحدث إزدواج بين الكترينين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تملأ أوربيتالاته فرادى أولا .

مادور كل من ... أفكار ... آراء

- (١) **أرسطو** :- كل المواد تتكون من مكونات أربعة هى الماء والهواء والتراب والنار ويمكن تحويل أى مادة الى أخرى بتغيير نسب المكونات الأربعة
- (٢) **دالتون** :- وضع أول نموذج للذرة اعتبر فيه الذرة كرات مصمتة متناهية فى الصغر لا يمكن تجزأتها وتتشابه فى العنصر الواحد وتختلف من عنصر لآخر
- (٣) **طومسون** :- أكتشف أشعة المهبط ووضع نموذج ذرى اعتبر فيه الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الشحنات الموجبة مغمور بداخلها عدد من الشحنات السالبة مساويا لعدد الشحنات الموجبة لكى تصبح متعادلة كهربيا
- (٤) **رزرفورد** :- وضع نموذج للذرة وضح فيه أن الذرة تشبه المجموعة الشمسية فى تركيبها حيث تتركب من نواة شحنتها موجبة تدور حولها ألكترونات شحنتها سالبة .. والذرة متعادلة كهربيا ومعظمها فراغ وتتنز الألكترونات بتأثير قوى الطرد المركزى وجذب النواة
- (٥) **جيجر وماريسدن** :- قاما بإجراء تجربة رذرفورد بناء على اقتراح رذرفورد
- (٦) **ماكسويل** :- إعترض على نموذج رزرفورد حيث وضح أن " أى جسيم مشحون يتحرك فى مدار دائرى لا بد أن يفقد تدريجيا جزء من طاقته فى صورة إشعاع "

- (٧) **بور** :- وضع نموذج ذرى عالج فيه أخطاء نموذج رزرفورد .. ووفق بين نموذج رزرفورد ونظرية ماكسويل .. وأثبت أن الألكترون يتحرك فى مدار محدد دون فقد أو إكتساب طاقة .. فسر طيف الهيدروجين تفسيراً صحيحاً .. إكتشف مستويات الطاقة الرئيسية .. وطبق مفهوم الكم فى تفسير طاقة المستويات
- (٨) **هايزنبرج** :- وضع مبدأ عدم التأكد " يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الألكترون فى وقت واحد "
- (٩) **شروندجر** :- وضع المعادلة الموجية التى يمكن تطبيقها على حركة الألكترون ويمكن عن طريقها تعيين :- * أعداد الكم الأربعة * مستويات الطاقة المتاحة * احجام الحيز من الفراغ الذى يزداد فيه احتمال تواجد الألكترون
- * وضع مفهوم الأوربيتال والسحابة الألكترونية
- (١٠) **سمرفيلد** :- إكتشف مستويات الطاقة الفرعية
- (١١) **هوند** :- وضع قاعدة هوند لتوزيع الألكترونات فى أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد التى تنص على أنه " لا يحدث ازدواج بين ألكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تملأ أوربيتالاته فرادى أولاً "

مقارنات

الموجات الكهرومغناطيسية	الموجات المادية
تتفصل عن المصدر	لا تتفصل عن الجسم
سرعتها تساوى سرعة الضوء	سرعتها لا تساوى سرعة الضوء

المدار (بمفهوم بور)	الأوربيتال (بمفهوم شروندجر)
مسار محدد للألكترون حول النواة	منطقة من الفراغ حول النواة يزداد فيها احتمال تواجد الألكترون
يمكن تحديد مكان وسرعة الألكترون معا	بعد الألكترون عن النواة غير محدد وغير ثابت
الفراغات بين المستويات مناطق محرمة على دوران الألكترونات	يتحرك الألكترون فى جميع الأبعاد والإتجاهات حول النواة

عدد الكم المغزلي	عدد الكم المغناطيسي	عدد الكم الثانوي	عدد الكم الرئيسي
يعبر عن اتجاه الحركة المغزلية للألكترون حول نفسه في اتجاه عقارب الساعة أو عكسها	يعبر عن الأوربيتالات وأشكالها واحجامها واتجاهاتها الفراغية وعددها في كل مستوى فرعي	يعبر عن مستويات الطاقة الفرعية وعددها في كل مستوى رئيسي ويتراوح من صفر الى (n - 1)	يعبر عن مستويات الطاقة الرئيسية وعدد الألكترونات التي يتشعب بها كل مستوى ويتراوح من 1 الى ∞
الرمز ms	الرمز m	الرمز l	الرمز n
يدور كل إلكترون حول نفسه في اتجاه مضاد للآخر لتقليل طاقة التنافر بينهما	عدد الأوربيتالات في كل مستوى فرعي (s=1, p=3, d=5, f=14) وعددها في المستوى الرئيسي = n ²	يرمز لمستويات الطاقة الفرعية بالرموز s, p, d, f وعددها في كل مستوى رئيسي = n	عدد المستويات الرئيسية في أقل الذرات = 7 وعدد الألكترونات التي يتشعب بها كل مستوى = 2n ²

المستوى الرئيسي	عدد الكم الرئيسي	المستويات الفرعية	عدد الأوربيتالات في المستويات الفرعية	عدد الأوربيتالات في المستوى الرئيسي n ²	عدد الألكترونات في المستويات الفرعية	عدد الألكترونات في المستوى الرئيسي 2n ²
K	1	1s	1	1	2	2
L	2	2s 2p	1 3	4	2 6	8
M	3	3s 3p 3d	1 3 5	9	2 6 10	18
N	4	4s 4p 4d 4f	1 3 5 7	16	2 6 10 14	32

رسومات

