# ذهيبة

# في الكيمياء

## للصف الثاني الثانوي

إعداد / إبراهيم حمدى

01110694677



موجة

أدوات مدرسية . تصوير مستندات . طباعة ٠١٠١٣١٢٢٥١٢ - ٠٣٨١٨١٦٩٠٩

# الباب الأول
## الدرس الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

**مقدمة**

نبدأ دراسة منهج الكيمياء للصف الثاني الثانوي للعام ٢٠١٨/٢٠١٧ ونود ان ننتبه بان دراسة الكيمياء تلزمنا ان نبدأ العلم من بدايته لكي نتعرف على ما بذله الأقدمون من جهد في معرفة هذا العلم حتى وصل الينا كما نعرفه الآن

ونذكر بكل فخر واعتزاز مؤسسا علم الكيمياء وهم العالمان العربيان الكبيرين جابر بن حيان وتلميذه أبوبكر الرازى

كما يجب علينا ايضا تذكر ما قد درسناه من اساسيات الكيمياء الموجودة بالمرحلة الاعدادية من رموز العناصر والاعداد الذرية و التكافؤات والصيغ الكيميائية للمركبات والمجموعات الذرية ..... الخ

**فالكيمياء و إن كانت علماً إلا انها فن من الفنون التى نتعامل به مع المواد وسلوكها و صفاتها**

وكان السؤال الذي حير الباحثين في هذا العلم (هل الذرة حقيقة )

**IS Atom Real?**

"الله أعلم" استاذ ابراهيم حمدي 01110694677

## أراء الفلاسفة و العلماء قديما وحديثا عن الذرة :

١ **ديموقراطيس** — الذرة غير قابلة للتجزئة أو التقسيم.

٢ **أرسطو Aristotle**

١- رفض فكرة الذرة.
٢- تبنى فكرة أن كل المواد تتكون من أربع مكونات هى الماء و الهواء و التراب و النار ، و بتغير نسب هذه المكونات يمكن تحويل المادة من مادة الى أخرى .

**علل**

اعتقد العلماء أنه يمكن تحويل المواد الرخيصة (مثل الحديد أو النحاس) إلى مواد نفيسة ؟

ج : لأن أرسطو تبنى فكرة أن جميع المواد تتكون من أربع مكونات هى الماء و الهواء و التراب و النار و بتغير هذه النسب يمكن تحويل المواد الرخيصة الى مواد نفيسة .

## ٣ بويل Boyle

١- رفض مفهوم أرسطو. ٢- وضع أول تعريف للعنصر.

العنصر:- مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة .

## ٤ دالتون Dalton " صاحب أول نظرية عن تركيب المادة "

صاحب نظرية أن الذرة مصمتة وغير قابلة للتجزئة أو التقسيم .

فروض النظرية الذرية لدالتون:-

١- المادة تتكون من الذرات .
٢- الذرات مصمتة متناهية فى الصغر غير قابلة للتجزئة.
٣- ذرات العنصر الواحد متشابهة .
٤- الذرات تختلف من عنصر إلى آخر.

## ٥ طومسون Thomson " مكتشف الإلكترون و مكتشف أشعة المهبط "

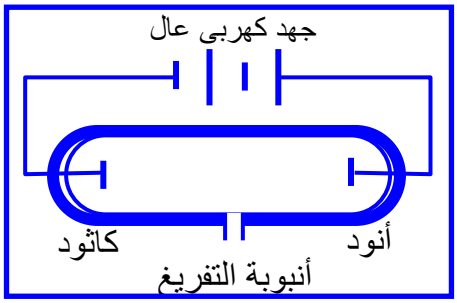
الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بها عدد من الإلكترونات السالبة لجعل الذرة متعادلة كهربياً.

### اكتشاف طومسون لأشعة المهبط (الإلكترونات):- (عام ١٨٩٧)

١- جميع الغازات فى الظروف العادية عازلة للكهرباء.

٢- نقلل ضغط الغاز بحيث يصبح أقل من ٠.٠١ حتى ٠.٠٠١ مم زئبق فإن الغاز يصبح موصلاً للكهرباء إذا تعرض لفرق جهد مناسب.

٣- نزيد فرق الجهد الى ١٠ ألاف فولت .




**الملاحظة** : انطلاق سيل من الأشعة غير المرئية من المهبط تحدث وميضاً على الجدارالداخلى لأنبوبة التفريغ سميت هذه الأشعة بأشعة المهبط Cathode rays.

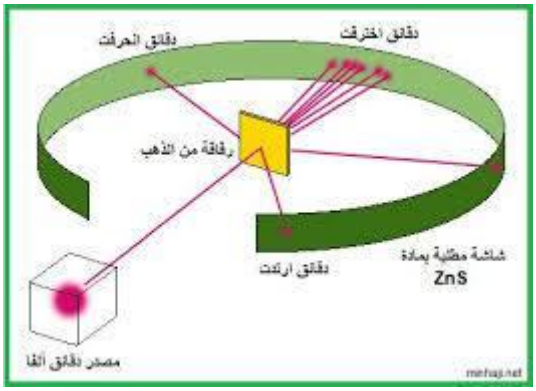
**الإستنتاج** : لابد من تقليل ضغط الغاز و زيادة فرق الجهد الواقع على الغاز ليصبح الغاز موصلا للكهرباء

**أشعة المهبط**: سيل من الأشعة غير المرئية تنتج من المهبط وتسبب وميضاً على الجدار الداخلى إنبوبة التفريغ .

# خواص أشعة المهبط

١- تتكون من دقائق مادية صغيرة .
٢- سالبة الشحنة .
٣- تسير فى خطوط مستقيمة.
٤- لها تأثير حرارى.
٥- تتأثر بكل من المجالين الكهربى والمغناطيسى.
٦- لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز لأنها تدخل فى جميع المواد .

# تجربة رذرفورد Rutherford



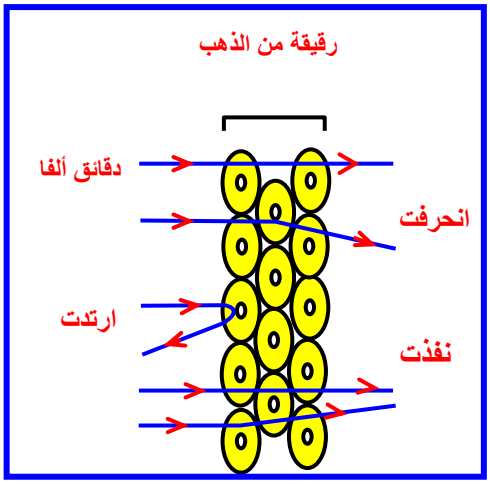

أجراها العالمان **جيجر و مارسدن** بناء على اقتراح رذرفورد

الجهاز المستخدم يتكون من لوح معدنى مغطى بكبريتيد الخارصين " علل

ج : لأن كبريتيد الخارصين يعطى وميضاً عند سقوط

جسيمات ألفا عليه ، فنحدد مكان وعدد جسيمات الفا ).

١- مصدر لجسيمات ألفا .
٢- شريحة رقيقة من الذهب.




## خطوات التجربة:

(١) سمح لجسيمات ألفا أن تصطدم باللوح المعدنى المبطن بطبقة كبريتيد الخارصين.

(٢) تم تحديد مكان وعدد جسيمات ألفا المصطدمة باللوح من الومضات التى تظهر عليه .

(٣)تم وضع صفيحة رقيقة جداً من الذهب لتعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح .

| المشاهدة | الاستنتاج |
|---|---|
| (١) نفذت معظم اشعة الفا كما هى دون أن تتاثر بوضع صفيحة الذهب . | (١) الذرة ليست مصمتة كما قال دالتون وطومسون وإنما معظمها فراغ . |
| (٢) ارتدت نسبة قليلة جدا من جسيمات ألفا عكس مسارها ولذلك ظهرت بعض ومضات على الجانب الآخر من اللوح. | (٢) يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة و كتلته كبيرة ويشغل حيز صغير جداً هو النواة. |
| (٣) انحرفت نسبة قليلة جدا عن مسارها ولذلك ظهرت ومضات على جانبى الموضع الأول | (٣) شحنة النواة موجبة مثل شحنة جسيمات ألفا لذا تنافرت معه. |



01002730610 01110694677

علل لما يأتى

تنحرف اشعة ألفا عند تعرضها للمجال الكهربى او المغناطيسى عكس اتجاه انحراف اشعة المهبط ؟

ج : لأن أشعة الفا موجبة و اشعة المهبط سالبة

## ٦ رادرفورد Rutherford وضع أول نظرية عن تركيب الذرة على أساس تجريبى

١- الذرة:-

- معقدة التركيب لأنها تشبه المجموعة الشمسية تتركب من نواة مركزية (مثل الشمس) تدور حولها الإلكترونات (مثل الكواكب).

- الذرة متعادلة كهربياً لأن عدد الشحنات السالبة يساوى عدد الشحنة الموجبة .

٢-النواة

- أصغر كثيراً من الذرة و شحنتها موجبة .
- الذرة ليست مصمتة لأنه توجد مسافات شاسعة بين النواة وبين المدارات الإلكترونية
- كتلة الذرة مركزة فى النواة لأن كتلة الإلكترونات مهملة اذا ما قورنت بالبروتونات و النيترونات داخل النواة .

٣-الالكترونات

- جسيمات سالبة الشحنة و كتلتها مهملة .
- تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة فى مدارات خاصة متأثرة بقوتين متساويتين فى المقدار ومتضادتين فى الإتجاه هما:-

❖ قوة جذب مركزية ( قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات ) .
❖ قوة طرد مركزية ( ناشئة عن دوران الإلكترون حول النواة ) .

شارك معنا على مواقع التواصل الاجتماعي لكي تتمتع بكل ما هو جديد في علم الكيمياء
www.facebook.com/groups/Mr Ebrahem
www.twitter.com/ebrahemhamdy
كن على قدر المسئولية وتحمل تبعاتها لكي لا تندم
في حجز مقعدك للصف الثالث الثانوي اينما تشاء

# تدريبات الدرس الاول

**السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمى الدال على :**

١. تبنى فكرة ان كل المواد تتكون من ٤ مكونات هى الماء و الهواء و التراب و النار و بتغير نسب المكونات يمكن تحويل المواد من صورة الى اخرى .
٢. اول من اعطى تعريفا للعنصر .
٣. مادة بسيطة نقية لا يمكن تحليلها الى ما هو ابسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة .
٤. صاحب نظرية ان الذرة مصمته .
٥. صاحب اول نظرية عن تركيب المادة .
٦. الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بها عدد من الإلكترونات السالبة تكفى لجعل الذرة متعادلة كهربيا .
٧. سيل من الأشعة غير المرئية تخرج من المهبط و تسبب وميض على الجدار الداخلى لإنبوبة التفريغ .
٨. قاما بإجراء تجربة رذرفورد الشهيرة .
٩. صاحب اول نظرية عن تركيب المادة على اسس تجريبيه .
١٠. معقدة التركيب و تشبه المجموعة الشمسية .
١١. جسيمات تهمل كتلتها ولا تهمل شحنتها .
١٢. جسيمات تهمل شحنتها و لا تهمل كتلتها .

**السؤال الثانى : علل لما يأتى :**

١. اعتقد العلماء قديما انه يمكن تحويل المواد الرخيصة الى مواد نفيسة .
٢. اشعة المبط لا تختلف فى سلوكها او طبيعتها بإختلاف مادة المهبط او نوع الغاز .
٣. الذرة متعادلة كهربيا .
٤. فى تجربة الحصول على اشعة المهبط يجب تقليل ضغط الغاز و زيادة فرق الجهد الواقع عليه .
٥. سميت اشعة المهبط بهذا الإسم .
٦. الذرة ليست مصمته .
٧. كتلة الذرة مركزة فى النواة .
٨. الذرة معقدة التركيب .
٩. النواة موجبة الشحنة .
١٠. لا تسقط الإلكترونات فى النواة .
١١. تنحرف أشعة المهبط عند تعرضها للمجال الكهربى او المغناطيسى عكس اتجاه اشعة الفا .

**السؤال الثالث : اكتب نبذة مختصرة عن :**

١. فروض نظرية دالتون .
٢. خواص اشعة المهبط .
٣. فروض نظرية رذرفورد .

**السؤال الرابع : و ضح بنشاط عملى كل من :**

١. اكتشاف طومسون لأشعة المهبط .
٢. تجربة رذرفورد الشهيرة .

**السؤال الخامس : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :**

١. ارسطو .
٢. ديموقراطيس ( فيلسوف اغريقى ) .
٣. بويل .
٤. دالتون .
٥. طومسون .
٦. رذرفورد .

**السؤال السادس : وضح بالرسم كل من :**

١. ملاحظات و استنتاجات تجربة رذرفورد .
٢. الجهاز المستخدم فى الحصول على اشعة المهبط .

**السؤال السابع : ما المقصود بكل من :**

١. العنصر .
٢. اشعة المهبط .
٣. الطيف الخطى .

**السؤال الثامن : اختر الإجابة الصحيحة :**

١. اول من وضع تعريف العنصر .....
( دالتون - رذرفورد - بويل - طومسون )
٢. ما يثبت ان اشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد انها .....
- ✓ ذات تاثير حرارى .
- ✓ تسير فى خطوط مستقيمة .
- ✓ تتكون من دقائق مادية صغيرة .
- ✓ لا تختلف فى سلوكها او طبيعتها باختلاف نوع الغاز او مادة المهبط .

٣. تتكون من اشعة المهبط من دقائق اطلق عليها اسم .....
( الفا -- الكترونات -- ذرات -- مدارات )

٤. عند تسخين الغازات او ابخرة المواد تحت ضغط منخفض الى درجات حرارة عالية فإنها .....
( تمتص طاقة - تشع ضوءا - تطلق اشعة الفا - تطلق اشعة جاما )

**السؤال التاسع : اسئلة متنوعة :**

١. من خلال تجربة رذرفورد و مشاهداته . اكتب ما يفسر الإستنتاجات التالية
أ- معظم الذرة فراغ و ليست مصمتة .
ب- يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة و يشغل حيزا صغيرا جدا .
ت- لابد ان تكون شحنة النواة مشابهة لشحنة جسيمات الفا الموجبة .

# الدرس الثاني

## الطيف الذرى Atomic Emission Spectra

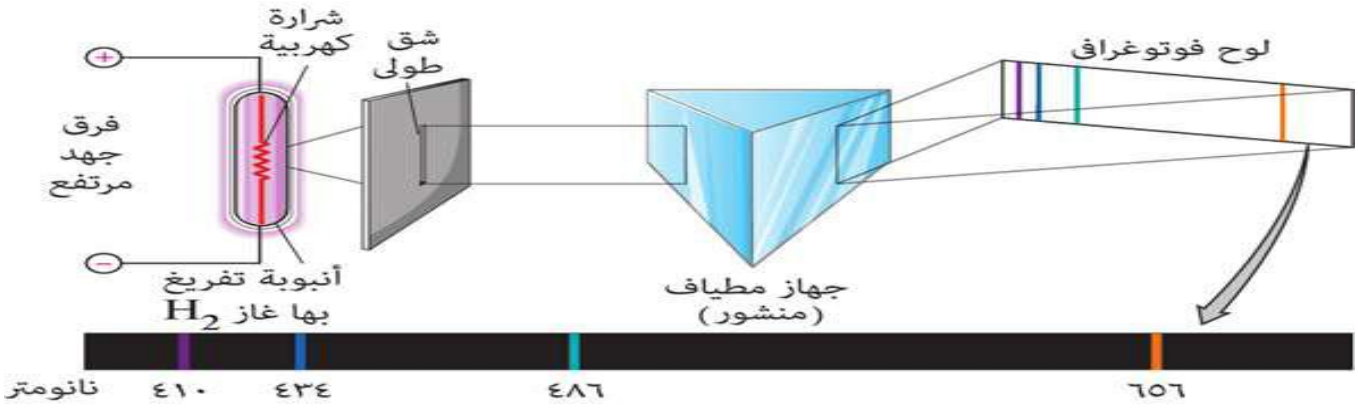
## ( تفسيره ـ طريقة الحصول عليه ـ خصائصه ـ أهميته )

الطيف الذرى " طيف الانبعاث " " الطيف الخطى " " هو المفتاح الذى حل لغز تركيب الذرة ."

هو عبارة عن ضوء عند فحصه بالمطياف نجده مكونا من عدد محدود من الخطوط الملونة بينها مساحات معتمة.

### الحصول على طيف الانبعاث (الطيف الخطى): line spectrum

يتم الحصول عليه بتسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية أو بإمرار شرارة كهربية.




الانبعاث الخطى لذرات الهيدروجين تمكن بور من وضع نموذجه الذرى الذى استحق عليه جائزة نوبل

## أهمية دراسة طيف الانبعاث:

١. بدراسة الطيف الخطى لأشعة الشمس وجود أنها تتكون أساساً من الهيليوم والهيدروجين.
٢. بدراسة طيف الانبعاث الخطى لذرات الهيدروجين تمكن بور من وضع نموذجه الذرى الذى استحق عليه جائزة نوبل .

**علل لما يأتى**

الطيف الخطى صفة أساسية و مميزة لكل عنصر ؟؟.

ج : لأن لكل عنصر طيف خطى له طول موجى وتردد خاص به فهو مثل بصمة الإصبع فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى .

ويمكن ايضا اعتبار التركيب الذري هو سبب اختلاف الطيف الخطي من عنصر لآخر

٧

# نموذج بور Nelis Bohr

وضع بور نظريته عن تركيب الذرة اعتمادا على دراسته للطيف الخطي لذرة الهيدروجين سنه ١٩١٣ واستحق علية جائزة نوبل سنه ١٩٢٢

## فروض بور:-

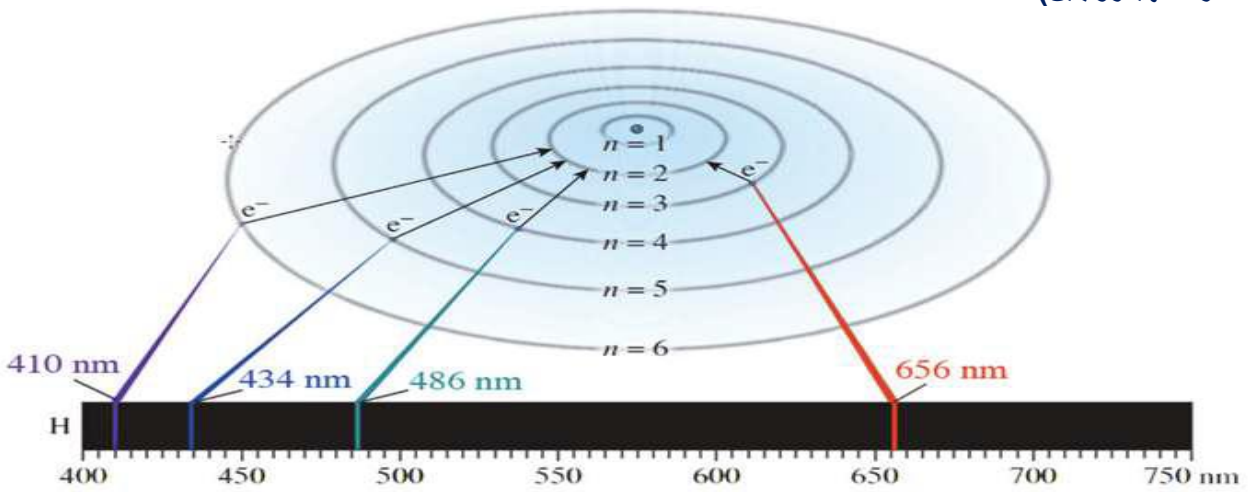
### [أ] استخدم بور بعض فروض رذرفورد:-

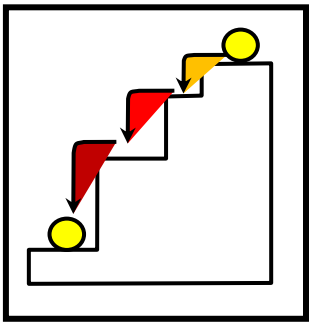
(١) النواة موجبة الشحنة توجد فى مركز الذرة.
(٢) الذرة متعادلة كهربياً.
(٣) أثناء دوران الإلكترون حول النواة يتأثربقوتين هما قوة جذب مركزية وقوة طرد مركزية .

### [ب] وأضاف بور الفروض التالية:-

(١) تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة دون أن تفقد أو تكتسب طاقة.
(٢) تدور الإلكترونات حول النواة فى مستويات الطاقة المحددة والثابتة وتعتبر الفراغات بين المستويات منطقة محرمة على الألكترون.
(٣) لكل مستوى طاقة معينة تتوقف على بعده عن النواة و يعبر عنها بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسى .
(٤) فى الحالة المستقرة يبقى الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة حتى :
☒ إذا اكتسب الإلكترون قدراً معيناً من الطاقة ((يسمى كوانتم أو كم)) بواسطة التسخين أو التفريغ الكهربى تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون مؤقتاً إلى مستوى طاقة أعلى يتوقف على مقدار الكم المكتسب.
☒ الإلكترون فى المستوى الأعلى فى وضع غير مستقر و لكى يعود إلى مستواه الأصلى، لابد ان يفقد نفس الكم الذى اكتسبه على هيئة طيف خطى مميز.

(٥) تمتص كثير من الذرات كمات مختلفة من الطاقة فى نفس الوقت الذى تشع فيه الكثير من الذرات كمات أخرى من الطاقة ولذلك تنتج خطوط طيفية تدل على مستويات الطاقة التى تنتقل الإلكترونات خلالها. (تفسير خطوط طيف ذرة الهيدروجين)





# ملحوظة:

- تزداد طاقة المستويات كلما ابتعدنا عن النواه .
- الفرق فى الطاقة بين المستويات ليس متساويا و لكنه يقل كلما ابتعدنا عن النواه وبذلك يكون الكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين المستويات المختلفة ليس متساوياً .

# مفاهيم

**(١) الكم "الكوانتم"** هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر .

**(٢) الذرة المثارة** هى ذرة اكتسبت كما من الطاقة يكفى لنقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل الى مسنوى طاقة أعلى .

**(٣) الحالة المستقرة** هى أكثر حالات المادة استقرارا و اقلها فى الطاقة .

**علل لما يأتى**

الكم اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة غير متساوى ويقل كلما ابتعدنا عن النواة ؟.

ج : لأن الفرق فى الطاقة بين المستويات غير متساوى و يقل كلما ابتعدنا عن النواة .

# مزايا نموذج بور

١ . فسر الطيف الخطى لذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً.
٢ . أول من ادخل فكرة الكم فى تحديد طاقة مستويات الطاقة المختلفة .

# قصور نموذج بور:-

(١) فشل فى تفسير طيف لأى عنصر آخر غير الهيدروجين حتى نواة الهيليوم التى تحتوى على ٢ الكترون .
(٢) اعتبر الإلكترون جسيم مادى سالب و اهمل خواصه الموجية.
(٣) افترض أنه يمكن تعيين مكان وسرعة الإلكترون معا فى نفس الوقت وبدقة وهذا يستحيل عملياً .
(٤) بينت معادلات نظرية "بور" أن الإلكترون عبارة عن جسيم يتحرك فى مدار دائرى أى أن الذرة مسطحة ، وقد ثبت أن الذرة لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة X , Y , Z.

# ٨ النظرية الذرية الحديثة

## فروض النظرية الذرية الحديثة

(١) الطبيعة المزدوجة للإلكترون .
(٢) مبدأ عدم التأكد (هايزنبرج) .
(٣) المعادلة الموجية(شرودنجر) .

### ١- الطبيعة المزدوجة للإلكترون Dual Nature

تعنى أن الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية .

### ٢- مبدأ عدم التأكد لـ (هايزنبرج)

Uncertainity Principle of Heisenberg

توصل هايزنبرج باستخدام ميكانيكا الكم إلى مبدأ مهم هو انه

يستحيل عملياً تحديدمكان وسرعة الإلكترون معاً فى وقت واحد بدقة وإنما التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب .

==========

## النظرية الميكانيكية الموجية للذرة Wave - Mechanical theory of the atom

بالإستعانة بأفكار " بلانك " و " اينشتين " و " دى براولى " و "هايزنبرج " تمكن شرودنجر من تأسيس النظرية الميكانيكية الموجية للذرة ووضع المعادلة الموجية التي يمكن تطبيقها على حركة الالكترون في الذرة

## المعادلة الموجية

هى المعادلة المناسبة التى تصف الحركة الموجية للإلكترون و تحدد مستويات الطاقة و أشكالها و طاقتها واتجاهاتها الفراغية .

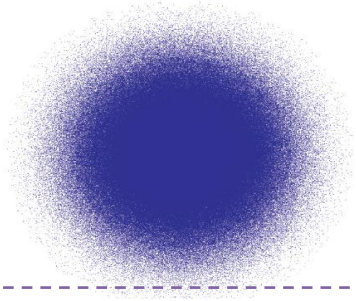
## نتائج حل المعادلة الموجية لشرونجر :

(١) إيجاد مستويات الطاقةالمسموح بها .

(٢) تحديد مناطق الفراغ حول النواة التى يكون فيها احتمال تواجد الإلكترون أكبر ما يمكن (الأوربيتال).

(٣) الحصول على أعداد الكم .

ملحوظة السحابة الإلكترونية هو النموذج المقبول لوصف الأوربيتال.



### السحابة الإلكترونية Electron cloud

هى منطقة من الفراغ المحيط بالنواة يحتمل تواجد الالكترون فيها من كل الاتجاهات والابعاد.

### الأوربيتال orbital

هو منطقة داخل السحابة الالكترونية يزيد احتمال تواجد الإلكترون فيها

==========

## تدريبات الدرس الثاني

**السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الاتية :**

١. المفتاح الذى حل لغز تركيب الذرة .
٢. ضوء عند فحصه بالمطياف نجده مكون من عدد محدود من الخطوط الملونة .
٣. صفة اساسية و مميزة لكل عنصر .
٤. فشر الطيف الخطى لذرة الهيدروجين تفسيرا صحيحا .
٥. مقدار الطاقة المكتسبة او المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى الى اخر .
٦. يساوى عدد صحيح و لا يساوى كسرا و يجمع .
٧. ذرة اكتسبت كما من الطاقة يكفى لنقل الإلكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اعلى .
٨. اول من ادخل فكرة الكم فى تحديد طاقة المستويات .
٩. الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية .
١٠. يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا فى وقت واحد و بدقة و لكن التحدث بلغة الإحتمال هو الأقرب الى الصواب .
١١. مسار دائرى وهمى تدور فيه الإلكترونات حول النواة .
١٢. منطقة من الفراغ المحيط بالنواة التى يحتمل وجود الإلكترون فيها فى كل الإتجاهات و الأبعاد .
١٣. مناطق يزيد فيها احتمال وجود الإلكترون فيها .

**السؤال الثانى : علل لما يأتى :**

١. الطيف الخطى صفة اساسية و مميزة لكل عنصر .
٢. يسمى الطيف الخطى بهذا الإسم .
٣. قصور النموذج الذرى لبور .
٤. الكم اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة غير متساوى و يقل كلما ابتعدنا عن النواة .
٥. يستحيل عمليا تحديد مكان و سرعة الإلكترون معا فى وقت واحد و بدقة .
٦. الإلكترون له طبيعة مزدوجة .



01002730610 01110694677

**السؤال الثالث : اكتب نبذة مختصرة عن :**

١. طريقة الحصول على طيف الإنبعاث .
٢. مميزات نموذج بور .
٣. قصور نموذج بور .
٤. اسس النظرية الذرية الحديثة .
٥. الطبيعة المزدوجة للإلكترون .
٦. مبدء عدم التاكد لهايزنبرج .
٧. نتائج حل المعادلة الموجية لشرودنجر .

**السؤال الرابع : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :**

١. العالم بور .
٢. هايزنبرج .
٣. شرودنجر .

**السؤال الخامس : ما المقصود بكل من :**

١. الطيف الخطى .
٢. الكم او الكوانتم .
٣. الذرة المثارة .
٤. الطبيعة المزدوجة للالكترون .
٥. مبدء عدم التاكد .
٦. السحابة الإلكترونية .
٧. الأوربيتال .
٨. المدار .

**السؤال السادس : قارن بين كل من :**

١. مميزات و قصور نموذج بور .
٢. الحالة المستقرة و الحالة المثارة .
٣. المدار و الأوربيتال .

**السؤال السابع : اذكر اسم العالم الذى :**

١. وضع مبدأ عدم التأكد
٢. اثبت ان للالكترون له طبيعة مزدوجة
٣. استخدام الطيف الذرى للتوصل الى تركيب الذرة
٤. وضع النظرية الموجية الميكانيكية للذرة التى تصف الحركة الموجية للالكترون وتحدد اشكال وطاقتها .
٥. اكتشف مستويات الطاقة الرئيسية .

**السؤال الثامن :اختر الاجابة الصحيحة**

١- إذا انتقل إلكترون من مستوى قريب من النواة إلى مستوى بعيد فإنه .....
(أ) يفقد كماً من الطاقة. (ب) يكتسب كماً من الطاقة.
(ج) ينبعث منه إشعاع ضوئى. (د) لا يفقد جزء من طاقته.

٢- من أهم التعديلات فى نموذج ذرة "بور" ...
(أ) الطبيعة المزدوجة للإلكترون. (ب) مبدأ عدم التأكد.
(ج) إيجاد المعادلة المناسبة التى تصف الحركة الموجية للإلكترون. (د) جميع ما سبق

# الدرس الثالث

## أعداد الكم : Quantum numbers

هى أعداد تحدد الأوربيتالات وطاقتها و اشكالها و اتجاهتها فى الفراغ بالنسبة لمحاور الذرة .

### وتشمل أربعة أعداد هى:-

(١) عدد الكم الرئيسى (n)
(٢) عدد الكم الثانوى (l)
(٣) عدد الكم المغناطيسى ($m_l$)
(٤) عدد الكم المغزلى ($m_s$)

---

1

### عدد الكم الرئيسى n
### Principal Quantum Number: n

أول من استخدمه بور فى تفسير طيف ذرة الهيدروجين .

### أهميته

١. يحدد رتبة ( عدد ) مستويات الطاقة الرئيسية .
٢. يحدد عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى وهو يساوى ضعف مربع رقم المستوى و هو $2n^2$ .

### ملاحظات :

١. عدد صحيح ويأخذ القيم( ١، ٢، ٣، ٤، .....) و لا يأخذ قيمة الصفر أو قيم غير صحيحة.
٢. عدد مستويات الطاقة فى أثقل الذرات المعروفة وهى فى الحالة المستقرة ground state سبع مستويات وهى:-

| K | L | M | N | O | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| المستوى الأساسى | الرقم (n) | عدد الإلكترونات التى يتشبع بها ($2n^2$) |
|---|---|---|
| K | ١ | ٢ × ١$^{٢}$ = ٢ |
| L | ٢ | ٢ × ٢$^{٢}$ = ٨ |
| M | ٣ | ٢ × ٣$^{٢}$ = ١٨ |
| N | ٤ | ٢ × ٤$^{٢}$ = ٣٢ |



01002730610 01110694677

إبراهيم حمدي
01110694677

**علل لما يأتى**

لا تنطبق العلاقة $2n^2$ على المستويات الأعلى من الرابع ؟؟.

ج : لأن عدد الإلكترونات إذا زاد بمستوى طاقة عن ٣٢ إلكترون تصبح الذرة غير مستقرة " مشعة" .

## 2

## عدد الكم الثانوى l
## Subsidary Quantum Number (l )

توصل اليه سمرفيلد بإستخدام مطياف له قدره كبيرة على التحليل فتبين ان الخط الطيفى الواحد يتكون من عدة خطوط طيفية دقيقة اسماها ( تحت مستويات ) أو " مستويات الطاقة الفرعية " .

- هو عدد يحدد عدد المستويات الفرعية ( تحت المستوى ) فى كل مستوى طاقة رئيسى.

**ملحوظة هامة**

١. المستويات الفرعية تأخذ الرموز (f, d, p, s).
٢. كل مستوى طاقة رئيسى يتكون من عدد من المستويات الفرعية يساوى رقمه .
٣. قيم عدد الكم الثانوي تأخذ القيم من 0 : n-1

| رموز المستويات الفرعية | s | p | d | f |
|---|---|---|---|---|
| قيم عدد الكم الثانوي (ℓ) (0 : n - 1) | 0 | 1 | 2 | 3 |

٤. طاقة المستوى الفرعي تتحدد من العلاقة " n+l "

| المستوى الأساسى | الرقم (n) | عدد المستويات الفرعية |
|---|---|---|
| K | ١ | 1s |
| L | ٢ | 2s, 2p |
| M | ٣ | 3s, 3p, 3d |
| N | ٤ | 4s, 4p, 4d, 4f |

٥. المستويات الفرعية لنفس المستوى الرئيسى مختلفة فى الشكل و متقاربة فى الطاقة حيث نجد أن (f > d > p > s)
٦. تختلف طاقة المستويات الفرعية و احجامها تبعاً لبعدها عن النواة (4s > 3s > 2s > 1s)
٧. لا يزيد عدد المستويات الفرعية عن ٤ مستويات فى أى مستوى طاقة رئيسى في دراستنا .

إبراهيم حمدي
01002730610

3

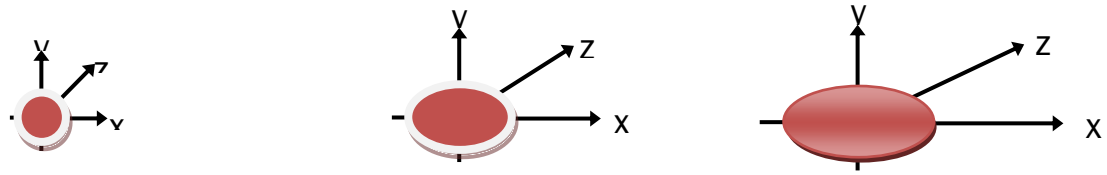
# عدد الكم المغناطيسى ml
# Magnetic Quantum Number (ml)

هو عدد فردى يحدد عدد الأوربيتالات فى كل مستوى فرعى و اتجاهاتها الفراغية .

- عدد الأوربيتالات فى اى مستوى رئيسى يتعين من العلاقة $n^2$
- لا يتسع أى أوربيتال فى أى مستوى فرعى لأكثر من ٢ إلكترون .

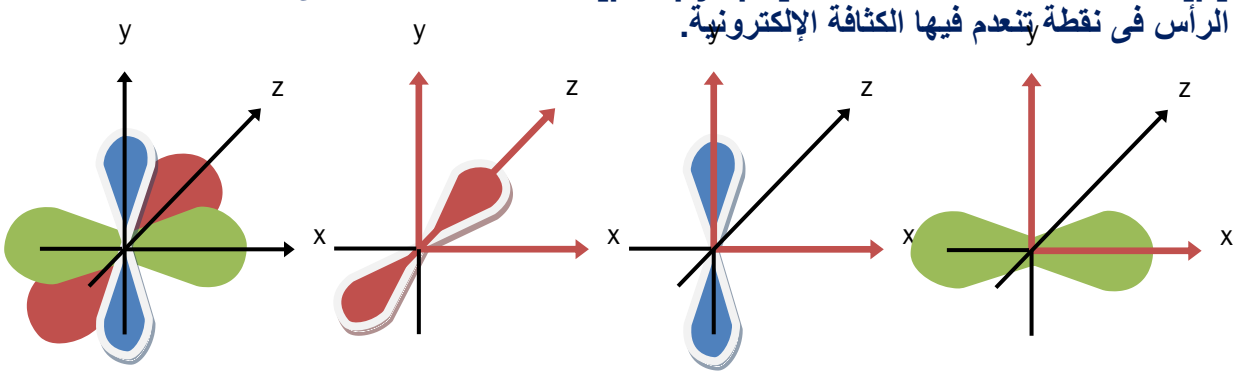
| المستوى الفرعى | S | p | d | f |
|---|---|---|---|---|
| عدد الأوربيتالات | ١ | ٣ | ٥ | ٧ |
| عدد الإلكترونات | ٢ | ٦ | ١٠ | ١٤ |

- [s] يتكون من أوربيتال واحد كروى متماثل حول النواة .




1s 2s 3s

- [p] يتكون ثلاثة أوربيتالات متعامدة [px, py, pz].و كل أوربيتال منها على شكل كمثرتين متقابلتين عند الرأس فى نقطة تنعدم فيها الكثافة الإلكترونية.



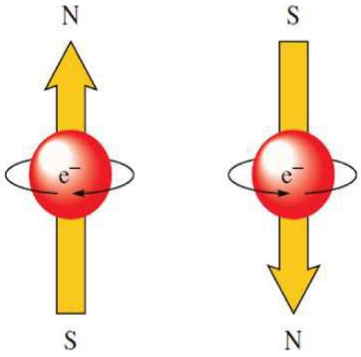

- أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متساوية فى الطاقة و متشابهة فى الشكل .
- تتراوح قيم عدد الكم المغناطيسي للالكترونات في الاوربيتالات بين ( l + ,...,0, ..... ,-l)



اعداد : الاستاذ : إبراهيم حمدي

إبراهيم حمدي
01110694677

# 4 عدد الكم المغزلى ms




عدد يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية فى الأوربيتال فى اتجاه عقارب الساعة ( ↑ ) أو عكسها (↓).

## ملحوظة

- لا يتسع أى أوربيتال لأكثر من ٢ إلكترون [↑↓].
- لكل إلكترون حركتان {حركة حول محوره [مغزلية] – حركة حول النواة [دورانية]}
- لا يتنافر إلكترونى الأوربيتال الواحد" علل " نتيجة لدوران الإلكترون حول محوره فيتكون له مجال مغناطيسى فى اتجاه عكس اتجاه المجال المغناطيسى للإلكترون الثانى [↑↓] وبذلك تقل قوى التنافر بين الإلكترونيين.

- العلاقة بين رقم المستوى الأساسى و المستويات الفرعية و عدد الأوربيتالات ؟؟.

| المستوى الرئيسى | رقم المستوى (n) | عدد المستويات الفرعية n = l | عدد الأوربيتالات $n^2 = m_l$ | عدد الإلكترونات $2n^2$ |
|---|---|---|---|---|
| K | ١ | 1s | ١ | ٢ |
| L | ٢ | 2s, 2p | ٤ | ٨ |
| M | ٣ | 3s, 3p, 3d | ٩ | ١٨ |
| N | ٤ | 4s, 4p, 4d, 4f | ١٦ | ٣٢ |

جداول توضيحية

الجدول الأول : توضيح أعداد الكم الأربعة ورمزها وقيمتها وأهميتها:

| عدد الكم | الرمز | القيم | أهميته |
|---|---|---|---|
| الرئيسي | n | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | يحدد عدد مستويات الطاقة الرئيسية في الذرة |
| الثانوي | ℓ | s = 0, p = 1, d = 2, f = 3 | يحدد عدد المستويات الطاقة الفرعية في المستويات الرئيسية |
| المغناطيسي | $m_\ell$ | يأخذ الأعداد من (+ℓ, 0, -ℓ) وذلك لكل ℓ | يحدد عدد الأوربيتالات في المستويات الفرعية واتجاهاتها الفراغية |
| المغزلي | $m_s$ | يأخذ الأعداد +½ ، -½ لكل $m_\ell$ | يحدد اتجاه حركة الإلكترون المغزلية حول محوره |

**الجدول الثانى : يوضح أعداد الكم الأربعة للثلاثة مستويات الرئيسية الأولى**

ابو اهيم حمدى

| n | 1 | 2 | | | 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ℓ | s = 0 | p = 1 | s = 0 | s | p = 1 | d = 2 | |
| $m_\ell$ | 0 | -1 , 0 , +1 | 0 | 0 | -1 , 0 , +1 | -2 , -1 , 0 , +1 , +2 | |
| $m_s$ | $\pm\frac{1}{2}$ | $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ | $\pm\frac{1}{2}$ | $\pm\frac{1}{2}$ | $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ | $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ , $\pm\frac{1}{2}$ | |

**علل لما يأتى :**

**يتشبع المستوى الفرعى p بستة الكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعى d بعشرة الكترونات ؟**

**ج : لأن المستوى الفرعى p يتكون من ٣ أوربيتالات و المستوى الفرعى d يتكون من ٥ أوربيتالات و كل أوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون**

---

**بالرغم من أن إلكترونى الأوربيتال الواحد يحملان نفس الشحنة السالبة لكنهما لا يتنافران ؟**

**ج : نتيجة لدوران الإلكترون حول محوره فيتكون له مجال مغناطيسى فى اتجاه عكس اتجاه المجال المغناطيسى للإلكترون الثانى [↑↓] وبذلك تقل قوى التنافر بين الإلكترونيين**

---

**مستوى الطاقة الثالث M يتشبع بـ ١٨ الكترون ؟**

**ج : لأنه يتكون من ٩ أوربيتالات و كل اوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون .**

---

**لا يوجد مستوى طاقة فرعى 1P ؟**

**ج : لأن مستوى الطاقة الرئيسى الأول يتكون من مستوى فرعى واحد و هو 1S**

# تدريبات الدرس الثالث GF

إبراهيم حمدي
01110694677

**السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمى الدال على :**

١. اعداد تحدد الأور بتالات و طاقتها و اشكالها و اتجاهتها فى الفراغ بالنسبة لمحاور الذرة .
٢. عدد اول من استخدمه بور فى تحديد طاقة المستويات .
٣. عدد يحدد رتبة المستويات الرئيسية .
٤. عدد يحدد عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسي .
٥. عدد يحدد عدد المستويات الفرعية ( تحت مستويات ) فى كل مستوى طاقة رئيسى .
٦. تأخذ الرموز s , p , d . f
٧. عدد فردى يحدد عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة فرعى و اشكالها و اتجاهتها فى الفراغ .
٨. مستوى فرعى عدد الكم الثانوى للإلكترون الموجود به يساوى صفرا .
٩. مستوى فرعى عدد الكم الثانوى للإلكترون الموجود به يساوى واحد .
١٠. مستوى فرعى عدد الكم الثانوى للإلكترون الموجود به يساوى اثنان .
١١. مستوى فرعى عدد الكم الثانوى للإلكترون الموجود به يساوى ثلاثة .
١٢. عدد يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية فى الأوربيتال .

**السؤال الثانى : علل لما ياتى :**

١. لا تنطبق العلاقة $2n^2$ على المستويات الأعلى من الرابع ؟.
٢. الكم دائما عدد صحيح .
٣. لا يتنافر الكترونى الأوربيتال الواحد رغم انهما يحملان نفس الشحنة .
٤. يتشبع المستوى الرئيسى الثالث بـ ١٨ إلكترون .
٥. يتشبع المستوى الفرعى p بستة الكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعى d بعشرة الكترونات .
٦. لا يوجد مستوى فرعى يسمى 1p
٧. يملآ المستوى الفرعى 4s بالإلكترونات قبل المستوى الفرعى 3d .
٨. غزل الالكترونات المفردة فى اتجاه واحد و لأعلى .

**السؤال الثالث : اكتب نبذة مختصرة عن :**

١. عدد الكم الرئيسى .
٢. قيم عدد الكم الثانوى فى المستوى الرئيسى الثالث .
٣. عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الذى يقع فى المستوى الفرعى d
٤. العلاقة بين عدد الكم الرئيسى و عدد الكم الثانوى و عدد الكم المغناطيسى موضحا ذلك على المستويات الرئيسية الأربعة .

**السؤال الرابع : ما المقصود بكل من :**

١. اعداد الكم
٢. عدد الكم الرئيسى
٣. عدد الكم الثانوى .
٤. عدد الكم المغناطيسيى .
٥. عدد الكم المغزلى .

**السؤال الخامس: اختر الإجابة الصحيحة :**

١. عدد الكم ..... استخدمه بور فى حساب طاقة المستويات .
( الثانوى - المغزلى - الرئيسى - المغناطيسى )
٢. عدد الكم ..... استدل عليه سمرفيلد بإستخدام مطياف له قدرة كبيرة على التحليل .
( الثانوى - المغزلى - الرئيسى - المغناطيسى )
٣. اقصى عدد لمستويات الطاقة الرئيسية فى اثقل الذرات يساوى .....
( ٧ - ٦ - ٥ - ٤ )
٤. عدد الإلكترونات التى يتشبع بها مستوى الطاقة الرئيسى الثالث يساوى .....
( ٢ - ٨ - ١٨ - ٣٢ )

إبراهيم حمدي
01002730610

٥. عدد الإلكترونات التى يتشبع بها مستوى الطاقة الخامس يساوى .....
( ٣٢ - ٧٢ - ٥٠ - ٢٥ )

٦. المستويات الفرعية لنفس المستوى الرئيسى تكون .....
A. مختلفة فى الشكل فقط .
B. متساوية فى الطاقة .
C. متقاربة فى الطاقة فقط .
D. الأولى و الثالثة معا .

٧. المستوى الرئيسى الخامس يتكون من ..... مستويات فرعية .
( ٢ - ٣ - ٤ - ٥ )

٨. عدد الكم الثانوى للمستوى الفرعى s يساوى .....
( ٣ - ٢ - ١ - ٠ )

٩. عدد الكم الثانوى للمستوى الفرعى p يساوى .....
( ٣ - ٢ - ١ - ٠ )

١٠. عدد الكم الثانوى للمستوى الفرعى d يساوى .....
( ٣ - ٢ - ١ - ٠ )

١١. عدد الكم الثانوى للمستوى الفرعى f يساوى .....
( ٣ - ٢ - ١ - ٠ )

١٢. عدد الأوربيتالات فى اى مستوى طاقة رئيسى يحسب من العلاقة .....
( $2n$ - $n^2$ - $n+2$ - $2n^2$ )

١٣. اوربيتالات المتسوى الفرعى الفرعى الواحد تكون .....
A. مختلفة فى الشكل فقط .
B. متساوية فى الطاقة .
C. متقاربة فى الطاقة فقط .
D. الأولى و الثالثة معا .

١٤. الأوربيتال ..... يكون كروى متماثل حول النواة .
( s – p – d - f )

١٥. عدد الكم المغناطيسى لأى الكترون فى اى مستوى فرعى يحدد من العلاقة .....
( n2 , $-\ell : +\ell$ , $2\ell+1$ , $2n$ )

١٦. تحسب طاقة المستوى الفرعى من العلاقة .....
( $n + m_\ell$ , $n - 1$ , $n + \ell$ , $\ell + m_s$ )

١٧. العدد الكلى للأوربيتالات فى المستوى الفرعى f يساوى .....
( 1 - 5 - 3 - 7 )

١٨. العدد الذى يمثل عدد مستويات الطاقة الفرعية فى مستوى الطاقة الرئيسى عدد الكم .....
( المغناطيسى - الرئيسى - الثانوى - جميع ماسبق )

١٩. يكون للإلكترون اعلى طاقة فى المستوى الفرعى .....
( 4s - 4p - 4d - 4f )

٢٠. مستوى الطاقة الفرعى الذى يتكون من ٣ اوربيتالات هو .....
( s - p , d , f )

**السؤال السادس: قارن بين كل من :**

١. عدد الكم الرئيسى و عدد الكم الثانوى .

**السؤال السابع : اجب عن الأسئلة الأتية :**

١. يحتوى المستوى الرئيسى الثالث على ثلاث مستويات فرعية .
- ماذا يسمى كل واحد منهم .
- كم عدد الأوربيتالات فى المستوى الرئيسى الثالث .
- كم عدد الإلكترونات التى تملأ هذا المستوى .

٢. ارسم شكل تخطيطى للأوربيتالات المستوى الفرعى p الثلاثة صنفهم الى $p_x$ , $p_y$ , $p_z$
٣. كيف يختلف شكل الأوربيتال 1s عن الأوربيتال 2s ؟؟. ارسم شكل تخطيطى لأنواع تلك الأوربيتالات .
٤. كيف يختلف شكل الأوربيتال s عن الأوربيتال p ؟؟. ارسم شكل تخطيطى لأنواع تلك الأوربيتالات .

٥. اكتب احتمالات اعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرات العناصر الأتية :
$_{26}Fe$ , $_{28}Ni$ , $_{5}B$ , $_{9}F$ , $_{11}Na$

إبراهيم حمدي
01110694677

٦. ما قيم ( ℓ ) الممكنة عندما تكون قيمة ( n = 3 ) .

٧. اكتب قيم ( $m_ℓ$ ) , ( ℓ ) المحتملة لالكترون عدد كمه الرئيسى ( n = 2 )

**السؤال الثامن:- اكتب الحرف الأبجدى للاختيار المناسب للعبارات التالية:-**

[١] أقصى عدد لمستويات الطاقة فى أثقل الذرات المعروفة وهى فى حالتها المستقرة ...

(أ) خمسة (ب) ستة (ج) سبعة (د) ثمانية

[٢] عدد أوربيتالات المستوى الفرعى (3d) .....

(أ) ٣ (ب) ٤ (ج) ٥ (د) ٧

[٣] عدد أوربيتالات المستوى الفرعى (4f) .....

(أ) ثلاثة (ب) أربعة (ج) خمسة (د) سبعة

[٤] مستوى الطاقة (M) يتشبع بعدد من الإلكترونات يساوى .....

(أ) ١٨ (ب) ٨ (ج) ٣٢ (د) ٥٠

[٥] العدد الذى يحدد مستويات الطاقة الرئيسية هو عدد الكم .....

(أ) المغناطيسى (ب) الثانوى (ج) الرئيسى (د) المغزلى

[٦] عدد الكم المغناطيسى يحدد .....

(أ) نوعية حركة الإلكترون حول نفسه.

(ب) عدد إلكترونات المستوى الفرعى.

(ج) عدد المستويات الفرعية لكل مستوى رئيسى.

(د) عدد الأوربيتالات لكل مستوى فرعى.

[٧] مستوى الطاقة الفرعى الذى يتكون من ثلاث أوربيتالات هو .....

(أ) s (ب) p (ج) d (د) f

[٨] مستوى الطاقة (N) يتشبع بعدد من الإلكترونات يساوى.....

(أ) ٨ (ب) ١٨ (ج) ٣٢ (د) ٧٢

[٩] مستويات الطاقة الفرعية فى أى مستويات الطاقة الأساسية تكون .....

(أ) متباعدة فى الطاقة. (ب) متقاربة فى الطاقة.

(ج) مختلفة الشكل. (د) [ ب،ج ] معاً

[١٠] عدد أوربيتالات مستوى الطاقة الرئيسى (n) يساوى .....

(أ) $2n^2$ (ب) 2n (ج) $n^2$ (د) 2–n

# الدرس الرابع

إبراهيم حمدي
01002730610

## قواعد توزيع الإلكترونات فى مستويات الطاقة

## ١- مبدأ باولي للإستبعاد

وينص على " لا يتفق الكترونين في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة "

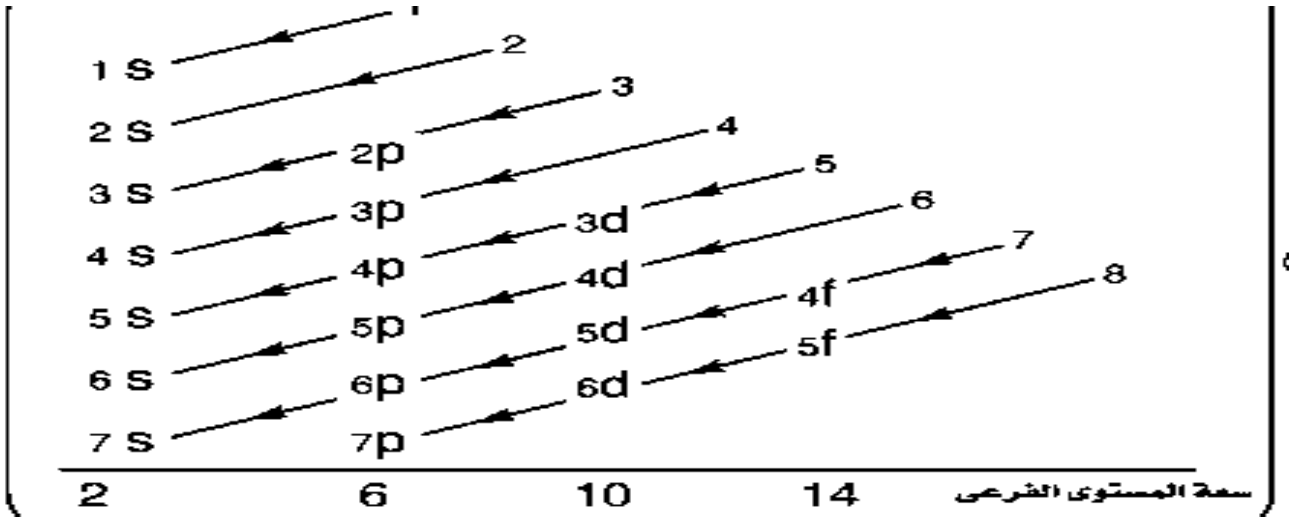
مثال : الكتروني المستوى الفرعي 3S :

| اعداد الكم الاربعة | N | L | $m_l$ | $m_s$ |
|---|---|---|---|---|
| الالكترون الأول | 3 | 0 | 0 | +1/2 |
| الالكترون الثاني | 3 | 0 | 0 | -1/2 |

## ٢- مبدأ البناء التصاعدى

وينص على :

" لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى."




## خد بالك :

✓ بالنسبة للرقم اللى قبل المستوى الفرعى يكون كلآتى :

★ اول S يأخذ رقم ١ أول P يأخذ رقم ٢

★ أول d يأخذ رقم ٣ أول f يأخذ رقم ٤

إبراهيم حمدي
01110694677

## أمثلة على توزيع الإلكترونات فى المستويات المختلفة:

| العنصر | توزيع الإلكترونات فى المستويات الفرعية حسب مبدأ البناء التصاعدى | توزيع الإلكترونات فى المستويات الرئيسية | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | K | L | M | N | O |
| $_{1}H$ | $1s^1$ | 1 | | | | |
| $_{3}Li$ | $1s^2 - 2s^1$ | 2 | 1 | | | |
| $_{7}N$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^3$ | 2 | 5 | | | |
| $_{11}Na$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^1$ | 2 | 8 | 1 | | |
| $_{19}K$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1$ | 2 | 8 | 8 | 1 | |
| $_{20}Ca$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2$ | 2 | 8 | 8 | 2 | |
| $_{21}Sc$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2 - 3d^1$ | 2 | 8 | 9 | 2 | |
| $_{26}Fe$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2 - 3d^6$ | 2 | 8 | 14 | 2 | |

**ملحوظة هامة جدا دراستها بالباب الثاني:**

اذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستوى الفرعى d وكان يحتوى على ( ٤ ) او ( ٩ )إلكترون ، فلابد من انتقال إلكترون من المستوى الفرعى 4s الى المستوى الفرعى 3d ليصبح الـ d مكتمل أو نصف مكتمل مما يجعل الذرة أكثر استقرار .

| | |
|---|---|
| $_{29}Cu$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1 - 3d^{10}$ |
| $_{24}Cr$ | $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1 - 3d^5$ |

**علل لما يأتى**

- يملأ المستوى الفرعى 4s بالإلكترونات قبل المستوى 3d ؟

ج : لأن المستوى الفرعى 4s أقل فى الطاقة من المستوى الفرعى 3d

- التوزيع الإلكترونى للنحاس $_{29}Cu$ ينتهى بـ $4s^1 , 3d^{10}$ و ليس $4s^2 , 3d^9$ ؟

ج : نتيجة انتقال واحد الكترون من المستوى الفرعى 4s الى المستوى الفرعى 3d فيصبح الـ 3d مكتمل و تكون الذرة أكثر استقرارا

إبراهيم حمدي
01002730610

# ٣ـ قاعدة هوند:ـ

وتنص على :

" لا يحدث ازدواج بين الكترونين فى مستوى فرعى معين الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادى اولا لأن ذلك افضل لها من حيث الطاقة "

| أمثلة على التوزيع الإلكترونى بقاعدة هوند و مبدأ البناء التصاعدى | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $_9F$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p^5$ | مبدأ البناء التصاعدى | | |
| $_9F$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p_x^2$ | $2p_y^2$ | $2p_z^1$ | قاعدة هوند |
| $_8O$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p^4$ | مبدأ البناء التصاعدى | | |
| $_8O$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p_x^2$ | $2p_y^1$ | $2p_z^1$ | قاعدة هوند |
| $_7N$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p^4$ | مبدأ البناء التصاعدى | | |
| $_7N$ | $1s^2$ | $2s^2$ | $2p_x^1$ | $2p_y^1$ | $2p_z^1$ | قاعدة هوند |

## العدد الذرى

هو عدد البروتونات الموجبة فى النواة

علل لما يأتى

تفضل الإلكترونات ان تشغل الأوربيتالات فرادى اولا قبل أن تزدوج ؟

ج : لأن ذلك أفضل لها من حيث الطاقة ، لأن التنافر بين الإلكترونات فى حالة الإذواج يقلل من استقرار الذرة

---

يفضل الإلكترون ان يزدوج مع الكترون أخر فى نفس المستوى الفرعى عن الإنتقال الى اوربيتال مستقل فى المستوى الأعلى

ج : لأن ذلك أفضل لها من حيث الطاقة لأن الطاقة الناتجة عن التنافر اقل من الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون الى المستوى التالى الأعلى فى الطاقة .

---

غزل الإلكترونات المفردة فى اتجاه واحد ؟

ج : لأن هذا الوضع يعطى اكثر استقرار للذرة

---

إبراهيم حمدى
01110694677

س : اكتب التوزيع الإلكترونى ثم حدد عدد الكم الرئيسى و عدد المستويات الفرعية و عدد الاوربيتالات للعناصر الأتية $_{9}F$ , $_{13}Al$ , $_{26}Fe$

| | $_{9}F$ | $_{13}Al$ | $_{26}Fe$ |
|---|---|---|---|
| التوزيع الإلكترونى | $1S^2,2S^2,2P^5$ | $1S^2,2S^2,2P^6,3S^2,3P^1$ | $1S^2\ 2S^2,\ 2P^6,3S^2,3P^6,\ 4S^2,\ 3d^6$ |
| عدد الكم الرئيسى | ٢ | ٣ | ٤ |
| عدد المستويات الفرعية | ٣ | ٥ | ٧ |
| عدد الأوربيتالات | ٥ | ٩ | ١٥ |

س : العدد الذرى للفلور = ٩ ، أكتب التوزيع الإلكترونى لكل من ( $F^-$ , F , $F^+$ ) فى الحالة المستقرة و ما هى التركيبات الإلكترونية فى الغلاف الخارجى " غلاف التكافؤ ".

**الحل :**

التركيب الإلكترونى فى حالة الإستقرار:

$_{9}F$ $1S^2,2S^2,\ 2P^5$

$9F^+$ $1S^2,2S^2,\ 2P^4$

$9F^-$ $1S^2,2S^2,\ 2P^6$

التركيب الإلكترونى فى الغلاف الخارجى هو :

$_{9}F$ $2S^2,\ 2P^5$

$9F^+$ $2S^2,\ 2P^4$

$9F^-$ $2S^2,\ 2P^6$

إبراهيم حمدي
01002730610

**كتابة التوزيع الإلكتروني مختصرا بدلالة الغاز النبيل "الخامل " كالأتي :**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $_{2}He : 2s$ | $_{10}Ne : 3s$ | $_{18}Ar : 4s$ | $_{36}Kr : 5s$ | $_{54}Xe : 6s$ | $_{86}Rn : 7s$ |

| التوزيع بمبدأ البناء التصاعدى | | التوزيع بالغاز الخامل | |
|---|---|---|---|
| العنصر | التوزيع الإلكتروني | العنصر | التوزيع الإلكتروني |
| الكلور $_{17}Cl$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$ | الكلور $_{17}Cl$ | $(_{10}Ne)\ 3S^2\ 3P^5$ |
| الكالسيوم $_{20}Ca$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$ | الكالسيوم $_{20}Ca$ | $(_{18}Ar)\ 4S^2$ |
| الزرنيخ $_{33}As$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2 3d^{10} 4P^3$ | الزرنيخ $_{33}As$ | $(_{18}Ar)\ 4S^2 3d^{10} 4P^3$ |
| الأنتيمون $_{51}Sb$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5S^2\ 4d^{10} 5P^3$ | الأنتيمون $_{51}Sb$ | $(_{36}Kr)\ 5S^2\ 4d^{10} 5P^3$ |
| الباريوم $_{56}Ba$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5S^2\ 4d^{10} 5P^6 6S^2$ | الباريوم $_{56}Ba$ | $(_{54}Xe)\ 6S^2$ |
| الفرانسيوم $_{87}Fr$ | $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5S^2\ 4d^{10} 5P^6 6S^2 4f^{14} 5d^{10} 6P^6 7S^1$ | الفرانسيوم $_{87}Fr$ | $(_{86}Rn)\ 7S^1$ |

**سؤال هام جدا :**

**أكتب أعداد الكم الاربعة و الطاقة للإلكترون الأخير لكل مما يأتى :**

١- ذرة الحديد $_{26}Fe$
٢- أيون النيكل II
٣- عنصر عدد الذري ٣٣

**الحل :**

إبراهيم حمدي
عنوان التفوق في الكيمياء

إبراهيم حمدي
01110694677

# تدريبات الدرس الرابع

**السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمى الدال على :**

١. لابد للإلكترونات ان تشغل المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة اولا ثم المستويات ذات الطاقة الأعلى .
٢. لا يحدث اذدواج بين الكترونين فى مستوى فرعى معين الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادى اولا لأن ذلك افضل لها من حيث الطاقة .
٣. عدد البروتونات الموجبة فى النواة .
٤. لا يتفق الكترونين فى ذرة واحدة فى نفس اعداد الكم الأربعة .

**السؤال الثانى : علل لما ياتى :**

١. يشذ التوزيع الإلكترونى للنحاس $_{30}Cu$ و الكروم $_{24}Cr$ عن باقى العناصر .
٢. تفصل الإلكترونات ان تشغل الأوربيتالات فرادى اولا قبل ان تزدوج .
٣. يفضل الإلكترون ان يزدوج مع الكترون اخر فى نفس المستوى الفرعى على ان ينتقل الى اوربيتال مستقل فى المستوى الأعلى

**السؤال الثالث : اكتب نبذة مختصرة عن :**

١. قاعدة هوند .
٢. مبدء باولى للإستبعاد .
٣. مبدء البناء التصاعدى .

**السؤال الرابع : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :**

١. هوند .
٢. باولى .

**السؤال الخامس : ما المقصود بكل من :**

١. مبدء البناء التصاعدى .
٢. مبدء باولى للإستبعاد .
٣. قاعدة هوند .

**السؤال السادس: اختر الإجابة الصحيحة :**

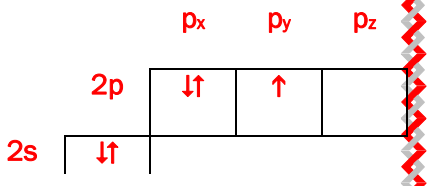
١. العدد الكلى للأوربيتالات المملؤة تماما فى ذرة النيتروجين فى الحالة المستقرة هو .....
( 1 - 2 - 3 - 5 )
٢. ذرة فى الحالة المستقرة و بها ٧ الكترونات تكافؤ ، فأن التركيب الإلكترونى الذى يمثل مستوى الطاقة الرئيسى الخارجى ( الأكثر بعدا ) لهذة الذرة فى الحالة المستقرة هو .....

A. $3s^1 , 3p^6$
B. $3s^2 , 3p^5$
C. $3s^1 , 3p^4 , 3d^2$
D. $3s^2 , 3p^4 , 3d^1$

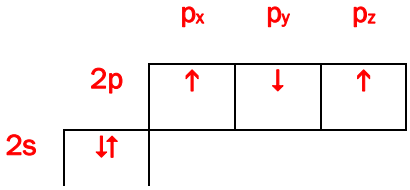
٣- طبقاً لقاعدة هوند يكون توزيع الإلكترونات فى المستوى الأخير لذرة النيتروجين $_{7}N$ هو

إبراهيم حمدي
01002730610

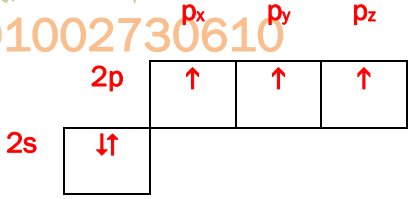
(أ)




(ب)




(ج)




**السؤال السابع: قارن بين كل من :**

٢. مبدء البناء التصاعدى و قاعدة هوند .

**السؤال الثامن : اجب عن الأسئلة الأتية :**

٨. السيلكون هو ثانى العناصر وفرة فى القشرة الأرضية ، اكتب التركيب الإلكترونى للسيلكون $_{14}Si$ فى الحالة المستقرة .

٩. التركيب الإلكترونى للغلاف الخارجى للذرة الكروم و هو فى الحالة المستقرة هو $4s^1 , 3d^5$ لماذا لا يكون $4s^2 , 3d^4$ ؟

١٠. العدد الذرى للكلور 17 . اكتب التوزيع الإلكترونى لكل من $Cl^- , Cl , Cl^+$ فى الحالة المستقرة . ما هى التركيبات الإلكترونية للغلاف الخارجى ( غلاف التكافؤ ) فى كل و احد منهم .

١١. اكتب احتمالات اعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرات العناصر الأتية :

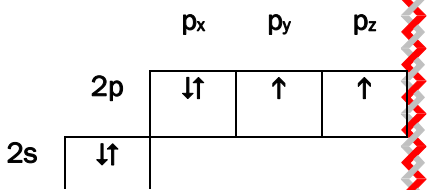
$_{11}Na$ , $_{9}F$ , $_{5}B$ , $_{28}Ni$ , $_{26}Fe$

١٢. اكتب التوزيع الإلكترونى للذرات التالية تبعاً لمبدا البناء التصاعدى :

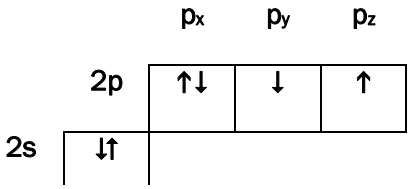
- $_{35}Br$ ☜
- $_{30}Zn$ ☜
- $_{20}Ca$ ☜
- $_{11}Na$ ☜
- $_{10}Ne$ ☜
- $_{26}Fe$ ☜

[١٢] طبقاً لقاعدة هوند يكون توزيع الإلكترونات فى المستوى الأخير لذرة النيتروجين $_{8}O$ هو

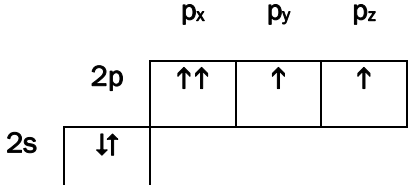
(أ)




(ب)




(ج)



إبراهيم حمدي
01110694677

## اختبار تقويمي على الباب الأول " بنية الذرة "

**اختر الاجابة الصحيحة :**

(١) عدد اوربيتالات مستوى الطاقة الرئيسى ( n ) يساوى .....
أ- n ب- 2n ج- $n^2$ د- $2n^2$

(٢) أكد العالم ..... أنه يستحيل عمليا تعيين مكان وسرعة الألكترون معا .
أ- شرودنجر ب- بور ج- دى براولى د- هايزنبرج

(٣) ليس من الممكن تواجد أحد المستويات الفرعية الآتية في أي ذرة ما .....
أ- 4S ب- 2P ج- 2d د- 4f

(٤) مستويات الطاقة الفرعية 1S , 2S تختلف عن بعضها فى ----------
أ- الطاقة ب- الحجم ج- الشكل والطاقة د- الحجم والطاقة

(٥) اوربيتالات المستوى الفرعى الواحد تكون .....
أ- مختلفة فى الطاقة . ب- متساوية فى الطاقة ج- مختلفة فى الشكل . د- ( أ ، ج معا )

(٦) عند تسخين الغازات او ابخرة المواد تحت ضغط منخفض الى درجات حرارة عالية فانها .....
أ- تشع ضوء ب- تمتص ضوء ج- تطلق اشعة جاما د- تطلق اشعة الفا

(٧) يمكن تحديد أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يتشبع بها مستوى الطاقة الرئيسى (n) من العلاقة ...
[أ] n - 2 [ب] $n^2$ [ج] $2n^2$ [د] 2n + 1

(٨) مستوى الطاقة الرئيسى الثالث فى الذرة يحتوى على المستويات الفرعية ...
[أ] s [ب] s, p [ج] s, p, d [د] s, p, d, f

(٩) مستويات الطاقة الفرعية ..... مرتبة تصاعدياً حسب الطاقة.
[أ] 3p < 4d < 4s [ب] 4p < 3d < 4f [ج] 3p < 3d < 4s [د] 3p < 4s < 3d

(١٠) ..... يمثل التركيب الإلكتروني لعنصر النيتروجين ($_7N$) طبقاً لقاعدة هوند.
[أ] 2, 5 [ب] $1s^2, 2s^2, 2p^3$ [ج] $1s^2, 2s^2, 2p^1_x, 2p^1_y, 2p^1_z$ [د] $1s^2, 2s^1, 2p^4$

(١١) يبين عدد الكم المغناطيسى (ml).....
(أ) رقم المستوى الرئيسى في الذرة. ب- عدد المستويات الفرعية.
جـ- عدد الأوربيتالات وأشكالها في المستوى الفرعى. د- عدد الألكترونات في الأوربيتالات وإتجاهاتها.

(١٢) عدد المستويات الفرعية لعنصر عدده الذرى ١٨ .....
أ- ٣ ب- ١٠ جـ- ٥ د- ٦

(١٣) عدد الأوربيتالات لعنصر عدده الذرى ٢٦ تساوى .....
أ- ١٥ ب- ١٣ جـ- ٢٦ د- ٧

(١٤) عند أنتقال الألكترون من مستوى الطاقة الثانى إلى الرابع فإنه يكتسب كمية من الطاقة مقدارها.....
أ- ٢ كوانتم. ب- كوانتم. جـ- ٣ كوانتم. د- ٤ كوانتم.

(١٥) طاقة الأوربيتالات تكون متساوية في أحد الحالات الأتية.....
أ- أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد. ب- 4d, 3d
جـ- الأوربيتالات المتساوية في الألكترونات د- أوربيتالات المستوى الرئيسى الواحد.

(١٦) مستوى الطاقة الفرعي الأعلى في الطاقة مباشرة من المستوى 4S هو .....
أ- 5S ب- 4P ج- 3P د- 3d

(١٧) عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الاخير فى عنصر عدده الذرى ( ٢٥ )يساوى
أ- ٥ ب- ١ ج- ٧ د- ٢

(١٨) عدد مستويات الطاقة الرئيسية فى ذرة عنصر عدده الذرى ١٩ يساوى.....
أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

(١٩) مستويات الطاقة الفرعية في مستوى الطاقة الرئيسى تكون.....
أ- متقاربة في الطاقة. ب- متباعدة في الطاقة. جـ- متفقة في الشكل. د- متفقة في الطاقة.

(٢٠) طاقة المستوى الفرعي 4P تساوي ..... ( 5 - 6 - 7 - 8 )

معنا ... التعلم متعة
أستاذ / إبراهيم حمدي
كبير معلمي الكيمياء