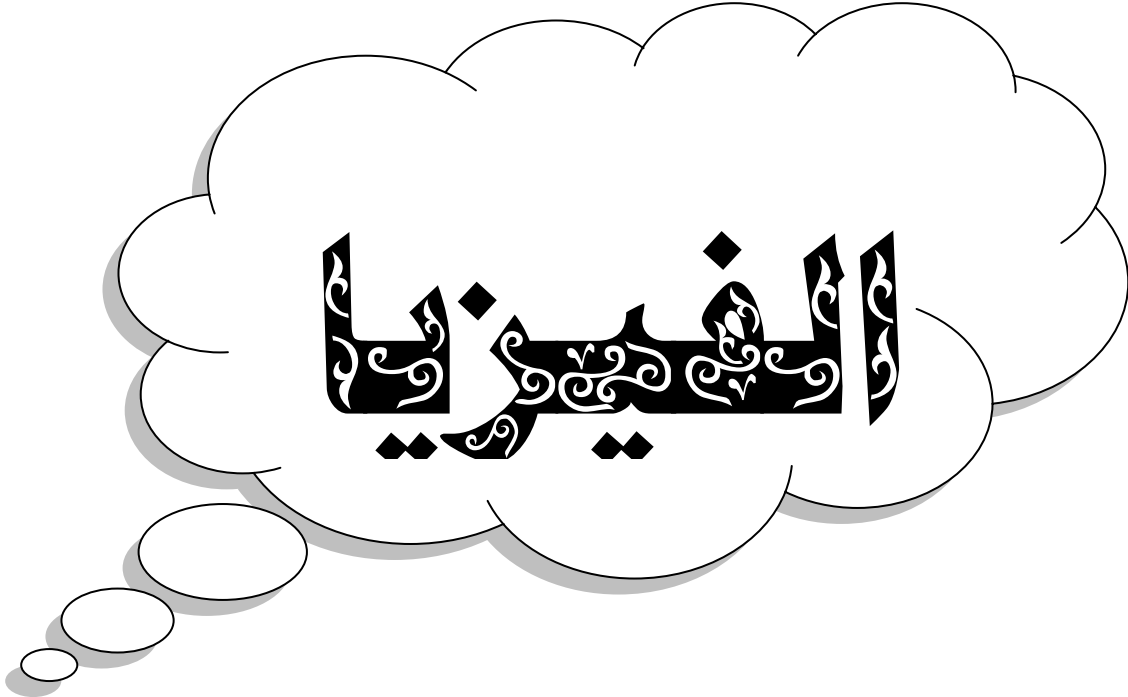


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



إعداد الطلاب/

مصعب جابر حسني

سعيد علي مجلد

محمد أحمد الحمري

إشراف المعلم/ خالد الغامدي.

Twitter:@k\_phys

## ( الفصل السابع )

### الكهرومغناطيسية

#### 7 - 1 تفاعلات المجالات المغناطيسية والمادة

**\* / تجربة تومسون مع الالكترونات :**

في عام ١٧٩٧م أجرى العالم تومسون اول قياس تجريبي لنسبة شحنة الالكترون الى كتلته  $q/m$  باستخدام انابيب اشعة المهبط .

**س/ ماهي انابيب اشعة المهبط ؟**

هي اجهزة تولد حزمة الكترونات ، باستخدام الاشعة التي لها فرق جهد كبير بين المهبط ( الكاثود ) والمصعد ( الانود ) فتنبعث الكترونات نم المهبط وتتسارع نحو المصعد بالمجال الكهربائي .

واستخدم تومسون مجالات كهربائية ومغناطيسية ، لتوليد قوة تؤثر في حزمة الالكترونات المنبعثة من المهبط وتسبب انحرافها .

**\* / نسبة الشحنة الى الكتلة  $q/m$  :**

هي نسبة شحنة الالكترون الى كتلته في انبوب تومسون وتساوي سرعة الالكترون مقسومة على حاصل ضرب مقدار المجال الغناطيسي في نصف قطر المسار الدائري للالكترون .

$$q/m = v/BR$$

## **\*\* نتائج تجربة تومسون :**

\*/ بمعرفة شحنة الالكترون ونسبة شحنته على كتلته تمكن تومسون من حساب كتلة الالكترون .

## **\*\* تجربة تومسون لتحديد كتلة البروتون :**

عكس تومسون المجال الكهربائي بين المهبط والمصعد كما اضاف كمية قليلة من غاز الهيدروجين الى الانبوب فعمل المجال الكهربائي على انتزاع الالكترونات من ذرات الهيدروجين فحولها الى ايونات موجبة . وباستخدام هذه التقنية امكن حساب كتلة البروتون أي بالطريقة نفسها التي حسب بها كتلة الالكترون ووجد ان كتلة البروتون  $1.6 \times 10^{-27}$

**كتلة الالكترون ( mg ) :  $9.11 \times 10^{-31}$  kg**

**كتلة البروتون ( mp ) :  $1.6 \times 10^{-27}$  kg**

\*/ تمرين : يتحرك الكترون كتلته  $9.11 \times 10^{-31}$  kg بسرعة  $2 \times 10^5$  m/s داخل انبوب اشعة المهبط عموديا على مجال مغناطيسي مقداره  $3.5 \times 10^{-2}$  T اوجد مقدار نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه الالكترون ؟

## **\*\* مطياف الكتل /**

### **• تعريف النظائر :**

هي العناصر الكيميائية المتشابهة ولكنها مختلفة الكتل .

### **\*/ جهاز مطياف الكتل :**

هو جهاز يستخدم المجالين الكهربائي والمغناطيسي لقياس شحنة كتلة الذرات المتأينة والجزيئات فيحدد نسبة شحنة الايون الى كتلته وتحليل نظائر العنصر . انظر مطياف الكتل ص 13 .

### **\*ملاحظة:**

**\*الايون :** هو الذرة بعد فقدتها الكترونات .

### **\*/ جهاز مطياف الكتل :**

\* يستخدم مطياف الكتل لتحليل نظائر العنصر ، حيث يعمل المغناطيس داخل المطياف على انحراف الايونات الموجبة في الحجرة المفرغة وفق كتلتها .

\* وتسجل العملية على لوح فوتوغرافي او على كاشف مصنع من مادة في حالتها الصلبة .

### **\*\* حساب سرعة الايون /**

### **\*/ نسبة شحنة الايون الى كتلته في مطياف الكتلة :**

نسبة شحنة الايون الى كتلته تساوي مثلي فرق الجهد مقسوما على حاصل ضرب مربع مقدار المجال المغناطيسي في مربع نصف قطر المسار الدائري للايون .

$$q/m=2V/B^2*r^2$$

**\*/ تمرين :** ينتج جهاز مطياف الكتل حزمة الكتروونات ذرات ثنائية التاين حيث تسرع هذه الالكترونات اولا بواسطة فرق جهد مقداره 34v ثم يتم ادخالها في مجال مغناطيسي مقداره 0.050 T فنتحرف في مسار دائري قطره 53mm اوجد كتلة ذرة النيون ؟

**\*\* استخدامات مطياف الكتل :**

**\*/** تحليل نظائر العنصر الواحد وتحديد نسبتهما .

**\*/** التقاط وتحديد اثر كميات الجزيئات في عينة ما .

**\*\*** جهاز مطياف الكتل حساس جدا .

2 - 7 المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

**\*/ تعريف الحث الكهرومغناطيسي :**

هو انتاج مجال كهربائي بسبب مجال مغناطيسي متغير .

افترض العالم ماكسويل في عام 1860 م ان عكس الحث الكهرومغناطيسي صحيح أي ان المجال الكهربائي يولد مجالا مغناطيسيا متغيرا .

**\*/ تعريف الموجة الكهرومغناطيسية ( EM ) /**

هي موجات ناتجة عن التغير المزدوج في المجالين الكهربائي والمغناطيسي وتنتقل في الفضاء أي الفراغ .

## **\*\* خصائص الموجات الكهرومغناطيسية /**

1 تنتقل في الفضاء .

2 سرعتها مثل سرعة الضوء .

### **/\* العلاقة بين الطول الموجي والتردد :**

ان الطول الموجي لموجة يساوي مقدار سرعتها مقسوما على مقدار ترددها .

$$\text{لمدا } V/F =$$

**\*\*تمرين :** ما مقدار سرعة موجة كهرومغناطيسية في الهواء اذا كان ترددها  $3.2 \times 10^9 \text{ Hz}$  علما بان طولها الموجي  $300 \text{ nm}$  ؟

**\*\* تمرين :** موجة كهرومغناطيسية طولها  $0.02 \text{ m}$  ما ترددها ؟

### **/\* سرعة الموجات الكهرومغناطيسية خلال مادة :**

من المعلوم ان سرعة الموجة الكهرومغناطيسية  $3 \times 10^8$  ولكن عند مرور الموجة الكهرومغناطيسية خلال مواد عازلة فان سرعتها تقل ولحسابها نستخدم القانون التالي :  $V = C / K$

**/\* تمرين :** اوجد سرعة الموجة الكهرومغناطيسية المنتقلة في الماء الذي ثابت عزله يساوي  $1.77$  ؟

**/\* تمرين :** اذا كانت سرعة الضوء خلال مادة تساوي  $2.43 \times 10^8$  m/s فما مقدار ثابت عزلها الكهربائي ؟

**/\* انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء :**

سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء هي سرعة الضوء .  
تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية مبتعدة عن المصدر .  
كلا المجالين الكهربائي والمغناطيسي متعامدين على بعضهما ومتعامدين على خط انتشارهما .

**\*\* توليد المجالات الكهرومغناطيسية :**

**/\* تعريف الطيف الكهرومغناطيسي :** هو طيف يتكون من مدى الترددات والاطوال الموجية التي تشكل جميع اشكال الاشعاع الكهرومغناطيسي .

**/\* الموجات الناتجة عن ملف ومكثف كهربائي :**

انظر ص 21 .

**/\* تعريف الاشعاع الكهرومغناطيسي :**

هي الطاقة التي تحمل او تشع على شكل موجات كهرومغناطيسية .

**\*/ تعريف الكهرباء الاجهادية :**

هي خاصية للبلورة تسبب انحنائها او تشوهها فتولد تذبذبات كهربائية عند تطبيق فرق جهد عليها مثل بلورة الكوارتز .

**\*تمرين :** احسب سرعة موجة كهرومغناطيسية تتحرك داخل مادة ثابت عزلها 0.77 ؟

**\*تمرين :** احسب تردد موجة كهرومغناطيسية طولها الموجي 2 nm ؟

**\*/ استقبال المموجات الكهرومغناطيسية :**

**\*جهاز الاستقبال :**

هو جهاز هوائي يحتوي على ملف ومكثف وكاشف لفك شرة الاشارة وتحليلها بالاضافة الى مضخم .

**\*/ تعريف الاشعة السينية :**

هي موجات كهرومغناطيسية ذات تردد كبير .



## الفصل الثامن

### نظرية الكم

#### 1 - 8 النموذج الجسمي للموجات

**\*/ الاشعاع من الاجسام المتوهجة :**

لم تستطع نظريات العالم ماكسويل للموجات الكهرومغناطيسية تغيير الاشعاعات المشاهدة المنبعثة من الاجسام المتوهجة ويعد المصباح الكهربائي مثالا على انبعاث الضوء المرئي والاشعة تحت الحمراء حيث تتوهج الفتيلة لانها ساخنة .

**\*/ملاحظات :**

**\*/ تشع الاجسام المتوهجة اطيافا مع زيادة درجة حرارتها .**

**\*/ كلما كانت درجة الحرارة بالكالفن كبيرة كانت قدرتها على انتاج طاقة اكبر مثل الشمس .**

**\*فشل ماكسويل :**

فشل ماكسويل في تفسير الطيف المنبعث من الاجسام المشعة .

### **\*نجاح بلانك :**

في عام 1900 م استطاع بلانك حساب الطيف المنبعث من الاجسام المشعة .

### **\*\* اقتراحات بلانك :**

- 1 طاقة اهتزاز الذرة في الاجسام الصلبة لها ترددات محددة .
- 2 الذرات لا تشع دائما موجات كهرومغناطيسية عندما تهتز .
- 3 الذرات تبعث اشعاع طيفي عندما تتغير طاقة اهتزازها .
- 4 الطاقة كمائة أي انها توجد على شكل حزم وكميات معينة .

### **\*/ قانون بلانك :**

$$E=nhf$$

**\*تمرين :** احسب طاقة اهتزاز ذرة شعاع متوهج في المستوى الثاني علما بان اهتزازها بمقدار 23 Hz ؟

### **\*/ ظاهرة التأثير الكهروضوئي :**

هو انبعاث الالكترونات من سطوح الفلزات عند سقوط شعاع كهرومغناطيسي مناسب عليها .

**\*/ تردد العتبة :**

هو اقل تردد للأشعة الساقطة التي يمكنها تحرير الإلكترونات من العنصر.

**\*/ الفوتونات :**

هي جسيمات من شعاع الضوء ليس لها كتلة ولها طاقة .

**\*/** إذا كان تردد الأشعة الساقطة أكبر من تردد العتبة سيحرر الإلكترونات العنصر .

**\*\* اقتراحات اينشتاين :**

نشر اينشتاين نظريته التي تنص على تكميم الطاقة والتي تعني : (ان الشعاع الكهرومغناطيسي يتكون من حزم مكماة ومنفصلة من الطاقة سمي كلا منها فوتون ) .

**\*/** طاقة الشعاع تعتمد على تردده وطوله الموجي .

**\*قانون اينشتاين :**

$$E=hf$$

**طاقة الشعاع بالالكترون - فولت e.v :**

$$E=hc/(\lambda)=1240*10^{-19}/(\lambda)$$

\*تمرين: ما طاقة الكترون بوحدة الجول علما بان طاقته تساوي 2.3 e.v ؟

\*تمرين : اذا كانت طاقة الكترون  $1.5*10^{23}$  J فاحسبها بوحدة e.v ؟

/\* الطاقة الحركية للالكترون :

$$E=hf-hf_{\text{not}}$$

" ان الطاقة الحركية للالكترون المتحرر تساوي الفرق بين طاقة الفوتون الساقط والطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من الفلز " .

\*تمرين : اذا علمت ان تردد العتبة 0.3 Hz فاوجد طاقة تحرير الفوتون؟

/\* للتحويل من J الى e.v :

نقسم الطاقة بوحدة J على  $1.6*10^{-19}$  .

\*تمرين : احسب طاقة تحرير فوتون تردده 120 Hz بوحدة J و e.v ؟

\*تمرين : اذا علمت الطول الموجي لشعاع ساقط 300 nm فاوجد مقدار الطاقة بوحدة e.v ؟

**\*تمرين :** احسب الطاقة الحركية لالكترون تردد العتبة له 0.2 Hz وتردد الفوتون الساقط 4 Hz بوحدة e.v ؟

**تمرين :** اذا علمت ان طاقة تحرير الكترون هي 2 e.v وطاقة الفوتون الساقط 5 e.v فاوجد الطاقة الحركية ؟

**/\* جهد الايقاف  $V_0$  :**

هو الجهد الذي ينقطع عنده سريان التيار في الدائرة الكهربائية وتقل عنده الطاقة الحركية للالكترونات بحيث لا تصل للمصعد .

$$K.E = -qV_0$$

**\*تمرين :** اذا كان جهد الايقاف لمهبط البوتاسيوم 2.4 v فاوجد مقدار الطاقة الحركية للالكترونات المتحررة بوحدة e.v ؟

**\*\* تاثير كمبتون :**

**/\* تطبيقات التأثير الكهروضوئي في الشوارع :**

١- مصابيح الاضاءة في الشوارع .

٢- الألواح الشمسية .

### **\*/ تأثير كمبتون :**

يظهر التأثير الكهروضوئي ان لفوتون – رغم انه ليس له كتلة – طاقة حركية . وفي عام 1961 م اقترح اينشتاين ان الفوتون يجب ان كون له خاصية الزخم .

### **\*/ زخم الفوتون ( P ) :**

$$P=hf/c=h/lmda$$

### **\*\*ملاحظات :**

\*/ يتغير زخم الفوتون بفقد الالكترن جزءا من زخمه .

\*/ يفقد الالكترن جزءا من زخمه عندما يتباطئ ، لكن الفوتون لا يتباطئ لان الفوتون ينتقل بسرعة الضوء ( في أي وسط ) .

\*/ زخم الفوتون يتناقص عندما يزداد الطول الموجي ( والعكس ) .

### **\*\* يتغير زخم الفوتون بتغير :**

١- الطول الموجي .

٢- زخم الالكترن .

**\*تمرين :** تنبعث فوتونات طولها الموجي 650 nm من مؤشر ليزر اوجد زخم الفوتون ؟

**\*تمرين :** فوتون يتذبذب بمقدار 20 Hz احسب مقدار الزخم ؟

## 2 - 8 موجات دبلوري

**\* / موجة دبلوري :**

ان طول موجة دبلوري المصاحبة لجسيم متحرك تساوي حاصل قمة ثابت بلانك على زخم الجسيم

$$\lambda = h/p = h/mv$$

$$P = mv$$

$$P = hf$$

**\*تمرين :** ما طول موجة دبلوري اذا علمت ان الزخم  $4.6 \times 10^{-24}$  ؟

**\*تمرين :** تتدحرج كرة كتلتها 7 kg بسرعة 8.5 m/s ما مقدار طول موجة دبلوري المصاحبة للكرة ؟

**\*\* مبدأ هايزنبرج ( مبدأ عدم التحديد ) :**

ينص على انه : " لا يمكن تحديد موقع جسيم وزخمه بدقة في اللحظة نفسها " .

# الفصل التاسع

## \*الذرة\*

**\*ملاحظة //** يمكن معرفة نوع الذرة التي ينبعث منها الضوء من خلال "الطول الموجي المشار إليه".

### # النماذج النووية :-

ألفا // هي جسيمات موجبة الشحنة وثقيلة و تتحرك بسرعة عالية  
اعتقد طومسون ان المادة الثقيلة الموجبة الشحنة تملأ الذرة وقد صور  
الالكترونات السالبة على انها تتوزع خلال هذه المادة الموجبة الشحنة  
تماما مثل حبات الزبيب في الفطيرة المسطحة

**\*\*/** اجريت تجربة رزفورد باستخدام مركبات مشعة تصدر اشعة نافذة  
وقد وجد ان بعض هذه الانبعاثات جسيمات موجبة الشحنة ثقيلة وتتحرك  
بسرعات عالية وسميت الجسيمات فيما بعد بجسيمات الفا ويمكن الكشف  
عن هذه الجسيمات في تجربة رزفورد بواسطة ومضات ضوئية تنبعث  
عندنا تصطدم الجسيمات مع شاشة مطلية بطبقة من كبريتات الزنك

### نتائج تجربة رذر فورد :

اكتشف عبور معظم جسيمات ألفا خال صحيفة اون اراف أو مع  
انحراف بسيط ألا أن بعضها ارد بزاوية كبيرة تزيد على ٩٠°

- النواة // هو جزء صغير يحتوي على معظم كتلة الذرة و هو  
موجب الشحنة .

س/ ماهو طيف الانبعاث ؟



هو ضوء ينبعث من الأجسام الساخنة و المتوهجة في نطاق محدد من لترددات

- **طيف الامتصاص :** هو مجموعة من الأطوال الموجية تنتج عند امتصاص الغاز جزاءً من الطيف و تستخدم لمعرفة نوع الذرة و نوع الغاز

### **#نموذج بور للذرة**

**فرضيات بور :**

- ١- يتحرك الإلكترون في مدار ثابت محدد لكل مدار طاقة محددة تتوقف على قربته أو بعده عن النواة .
- ٢- يعبر عن كل مدار بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسي .
- ٣- لا تشع الذرة ضوء عندما تتحرك الإلكترونات كلها في المدارس نفسه ولكن تشع الضوء إذا انتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أقل في الطاقة
- ٤- يدور الإلكترون في مسار دائري حول النواة

**س/علل - عدم سقوط الإلكترون داخل انواة ؟**

بسبب تساوي قوتي الجذب و الطرد المركزي

### **قصور (عيوب) نموذج بور :-**

- ١- لم ينجح في تفسير أطياف أخرى غير ذرة الهيدروجين (ذرة الهيدروجين أبسط الذرات لا تحتوي على نيترونات)
- ٢- افترض تعيين مكان و سرعة الإلكترون معاً بدقة في نفس الوقت .

٣- اعتبر الإلكترون جسيم مادي سالب ولم يأخذ في عين الاعتبار أن له خواصاً موجبة

٤- افترض أن الإلكترون يتحرك في مسار دائري مستوي و هذا يعني أن ذرة الهيدروجين مسطحة و قد ثبت أن الذرة فراغية ذات ثلاث أبعاد

### تكمية الطاقة :-

- عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلي المدار الاقرب للنواة إلى مستوى طاقة أعلى إلي المدار الأبعد عن النواة فعند إذ ينشأ طيف الامتصاص .
- عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلي المدار الأبعد عن النواة إلى مستوى طاقة أقل إلي المدار الأقرب للنواة فعند إذ ينشأ طيف الإنبعاث و يفقد الإلكترون طاقه.
- حالة الإشارة // هو مستوى طاقة للذرة أعلى من مستوى الإستقرار .
- "يحدث عندما تمتص الذرة كمية محددة من الطاقة فإنها تنتقل إلى مستوى طاقة أعلى "

### - طاقة الفوتون المنبعث :

- نصف قطر إلكترون ذرة الهيدروجين //:-

أن نصف قطر  $n$  للإلكترون يساوي حاصل ضرب مربع ثابت بلانك في مربع العدد الصحيح  $n$  مقسوماً على الكمية المتكونة من

حاصل ضرب  $\epsilon$  في مربع باي مضروبة في الثابت  $k$  مضروبة في كتلة الإلكترون و مربع شحنته

حيث ان :

$r_n$  نصف قطر المدار

$n$  المدار

باي : ١, ٢, ٣

$9 \times 10^9$  K

$m$  : كتلة الذرة

$q$  :  $1.6 \times 10^{-19}$

$$r_n = h^2 / 4 \pi^2 m k q$$

طاقة ذرة الهيدروجين

$$E_n = -13.6 \text{ ev} \times 1/n^2$$

الطاقة الكلية العدد الرئيس لها  $n$  تسلوي حاصل ضرب  $-13.6 \text{ ev}$

في مقلوب  $n^2$

حيث

$E_n$  : طاقة ذرة الهيدروجين

$n$  : رقم المدار

س/ علل طاقة ذرة الهيدروجين دائماً سالبة ؟

لأنها تنتقل من المدار الابدع إلى الأقرب

**تمرين /** تمتصر ذرة الهيدروجين طاقة تسبب انتقال إليكتروناتها من مستوى الطاقة الأدنى  $n=1$  إلى مستوى الطاقة الثاني  $n=2$ ، أحسب طاقة كلاً من مستوى الطاقة الأول و مستوى الطاقة الثاني ثم احسب الطاقة الممتصة بواسطة الذرة ؟

**تمرين ٢ /** في عملية انتقال محدد ، تسقط طاقة ذرة الزئبق من مستوى طاقة  $8.82\text{ev}$  إلى مستوى طاقة  $6.67\text{ev}$  ؟  
a-ما مقدار طاقة الفوتون المنبعث من ذرة الزئبق ؟

**جسيمات ألفا //** جسيمات موجبة الشحنة و ثقيلة و تتحرك بسرعات عالية و يرمز لها بالرمز ( )

**نيوكليونات //** البروتونات و النيوترونات

**مستوى الطاقة //** كمية محدده من الطاقة توجد في كل مستوى ذرة حالة الاستقرار// حالة الذرة عندما يكون لها أقل مقدار مسموح به من الطاقة

**حالة الإثارة //** أي مستوى طاقة للذرة أعلى من مستوى الاستقرار السحابة الإليكترونية // منطقة احتمال وجود الإلكترون فيها كبير

**الضوء المترابط //** ضوء من مصدرين او اكثر للموجة ذات مقدمات منتظمة أو موجات ضوء تكون متطابقة عند القمم و القيعان .

**الضوء الغير مترابط //** ضوء بمقدمات موجية غير متزامنة تضئ  
الأجسام بضوء أبيض منتظم أو هو ضوء يتكون من موجات مختلفة  
في الطور ، قممها و قيعانها غير متوافقة .

**الانبعاث المحفز //** عملية تحدث عندما تصطدم ذرة مثارة بفوتون  
طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستوى و الإثارة و طاقة مستوى و  
الاستقرار

**الليزر //** أداة تنتج ضوء موحداً مترابطاً متفقاً في الطور يستخدم  
لإثارة ذرات أخرى .

**الفجوة //** هي مكان فارغ شحنته موجبه حركته عكس اتجاه حركة  
الإلكترونات

**أشباه الموصلات الموجبة P :**

هي مادة سيلكون أو جرمانيوم أضيف إليهما أيونات ثلاثية التكافؤ  
مثل : الحديد – ألومنيوم .  
- يقوم بالتوصيل عن طريق فجوات .

مثل : الجاليوم

### أشباه الموصلات السالبة n :

- هي مادة سيلمون أو جرمانيوم أضيف إليهما أيونات خماسية التكافؤ مثل : البورون .
- يقوم بالتوصيل عن طريق الإلكترونات .

مثل: الزرنيخ

النموذج الكمي للذرة :- ص ٧٧

# الفصل العاشر

## "إلكترونيات الحالة الصلبة"

### # مقدمة

- لا تعتمد الأدوات الإلكترونية على الموصلات و العوازل الطبيعية فقط .
- لكنها تعتمد أيضاً على مواد أخرى

### \_الموصلات

تعريف شبه الموصلات // هي مواد موصلة مثل السيلكون و الجرمانيوم و عندما تصنع منها أدوات الحالة الصلبة فإنها تعمل على تضخيم الإشارات الكهربائية الضعيفة .

ملاحظة : أدوات لحالة الصلبة صغيرة جداً ولا تولد حرارة كبيرة و تكلفة صناعتها قليلة و يقدر عمرها الافتراضي ٢٠ عاماً أو أكثر .

### \_ نظرية الأحزمة للمواد الصلبة :

إن مستويات الطاقة المسموح بها في المواد الصلبة للإلكترونات الخارجية في الذرة تتوزع في حزم واسعة بواسطة المجالات الكهربائية للإلكترونات الذرة المجاورة .

**ملاحظة //** بالرغم من أن الكبريت يحتوي على أكثر من ١,٠٧ مرة من الإلكترونات الموجودة في عنصر إلا أن النحاس أكثر موصلية من الكبريت .

**الموصلات الكهربائية :** هو موصل يتميز بسرعة حركة الإلكترونات و الانتشار خلالها .

### **تعريف المجس //**

هو جهاز شبه موصل سمي بالمجس الحراري ، يستخدم لقياس درجة الحرارة و الكشف عن مكونات الدائرة الكهربائية وتغير درجة حرارتها و يستخدم عن الكشف عن الموجات الراديوية و الأشعة تحت الحمراء .

### **\* الموصلات الفلزية :**

إذا زادت درجة حرارتها أي سخنت فإن توصيلها الكهربائي يضعف أو يقل ؛ لزيادة مقاومتها

### **\*الموصلات الفلزية :**

إذا زادت درجة حرارتها أي سخنت فإن توصيلها الكهربائي يزداد ؛ و تقل مقاومتها .



## "الأدوات الإلكترونية"

### #الدايودات:-

#### ١- الصمام الثلاثي (الدايود) :

شبه موصل بسيط يوصل الشحنات في اتجاه واحد ، و يتكون من قطعة صغيرة من أشباه الموصلات من النوع P موصلة بقطعة أخرى من النوع n .

#### ٢- الصمام الثلاثي (الترانزستور)

أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة و معالجة بالشوائب و يعمل مضخماً و مقوياً للإشارات الضعيفة.

### # المجسات الحرارية :-//

#### تعريف الرقائق الميكروية :-

دوائر متكاملة تتكون من آلاف الترانزستورات و الدايودات و المقاومات و الموصلات

# الفصل الحادي عشر

## الفيزياء النووية

س/كيف يمكن تحديد عدد البروتونات والنيوترونات في النواة ؟

س/ما هي طاقة الربط النووية ؟

عرف كلا من :

-العدد الذري / عدد النيوترونات في نواة العنصر .

-العدد الكتلي / عدد البروتونات والنيوترونات داخل نواة العنصر.

القوة النووية القوية / قوة كبيرة جدا تربط مكونات النواة، وهي القوة نفسها بين البروتونات والنيوترونات .

-طاقة الربط النووية / طاقة مكافئة لنقص كتلة النواة ،وهي دائما سالبة.

-وحدة الكتل الذرية / وحدة الكتلة u حيث تساوي 1,66\*10<sup>-27</sup> كم

-النظائر / عبارة عن ذرات العنصر نفسه تتفق اعداد البروتونات وتختلف اعداد النيوترونات.

## مقدمة

في نهاية القرن التاسع عشرة تم اكتشاف بعض المواد الغير مستقرة والتي تشع جسيمات ، وادت البحوث فيها الى اكتشاف النموذج النووي للذرة ، وكذلك اكتشاف ثلاثة انواع من التفاعلات النووية.

تعريف النواة :هي جزء صغير جدا في مركز الذري ، موجبة الشحنة ، تتركز فيها معظم كتلة الذرة.

### مكونات النواة/

١- البروتونات (p): شحنتها  $1.66 \times 10^{-19}$

وكتلتها  $1.67 \times 10^{-27}$  وتساوي 1.007276 وحدة كتلة ذرية

٢- النيترونات (n): شحنتها متعادلة .

وكتلتها  $1.67 \times 10^{-27}$  وتساوي 1.008665 وحدة كتلة ذرية

ملاحظة/الالكترونات تتحرك في مدارات حول النواة.

رمز الالكترون  $e$  وكتلته  $9.11 \times 10^{-31}$  وشحنته  $1.6 \times 10^{-19}$

لكل من البروتونات والنيترونات كتلة تساوي تقريبا  $1u$

### -حجم النواة /

بعد معرفة ان قطر النواة يساوي  $10^{-14}$  يمكننا ايجاد حجم النواة .

-كثافة النواة  $1.4 \times 10^{18} \text{kg/m}^3$

-تعريف النوية/هي نواة الذرة

س/ما الذي يحافظ على نيوكلونات النواة معا؟

قوة التجاذب داخل النواة

-القوة النووية القوية : هي القوة الكبيرة جدا التي تربط مكونات الذرة وهي القوة نفسها بين البروتونات والنيوترونات وبقية الاجزاء.

\_تسمى البروتونات والنيوترونات بالنيوكلونات

-طاقة الربط النووية: هي الطاقة المكافئة لنقص كتلة النواة، وهي دائما سالبة.  $E=mc^2$

ملاحظة: كتلة النواة مجمعة اقل من مجموع كتل (النيوترونات والبروتونات) التي تحويها .

الفرق بين مجموع النيوكلونات المفردة المكونة للنواة والكتلة الفعلية لها (النواة) يسمى نقص الكتلة.

- لقياس كتلة النظائر جهاز يسمى مطياف الكتل

- 1u تكافئ 931.49mev

- الانوية الثقيلة تربط بقوة نووية اكبر من الانوية الضعيفة على الاغلب .

- كلما ازداد العدد الكتلي (A) تصبح طاقة الربط النووية اكثر سالييه .

- تصبح الانوية اكثر استقرار كلما اقترب عددها الكتلي من الحديد  $Fe^{56}$

تمرين/ ادينا العنصر Ge عدده الكتلي ٧٢ وعدد الذري ٣٢ اوجد:

-العدد الكتلي (A)

-العدد الذري (Z)

-عدد البروتونات (P)

## عدد النيوترونات (N)

تمرين / قارن بين فرق الكتلة وطاقة الربط النووية لكل من نواتي الديوتيريوم العدد الذري ١ والعدد الكتلي ٢ والهيليوم العدد الذري ٢ والكتلي ٤ ، اذا علمت ان كتلة الديوتيريوم  $= 2.014102 \text{ u}$  وكتلة الهيليوم  $= 4.002603 \text{ u}$  ؟

## الاضمحلال النووي

ان مركبات اليورانيوم تنتج ثلاثة انواع مختلفة من الشعاع وقد اطلق عليها اسم اشعاعات الفا وبيتا و جاما .

### ١- اضمحلال الفا:

جسيمات الفا هي جسيمات موجبة الشحنة وثقيلة وتتحرك بسرعة عالية ولها رمز .

### انبعاث الفا:

هي عملية اضمحلال اشعاعي ينبعث فيها جسيم الفا من النواة حيث يمكن ايقاف جسيمات الفا عند اصطدامها بصفحة رقيقة من الورق.

### ٢- جسيمات بيتا /

وهي عبارة عن الكترونات تنبعث من النواة .

### انبعاث بيتا :

عملية اضمحلال اشعاعي يتحول فيها نيوترون الى بروتون يبقى في النواة وجسيم بيتا ويظهر جسيم انتي نيوتريينو ويمكن ايقاف معظم جسيمات بيتا سمك 6mm من الالومينيوم.

### ٣- اضمحلال جاما :

هي موجات كهرومغناطيسية عبارة عن فوتونات ذات طاقة عالية ويرافق اشعاع جاما عادة اضمحلال الفا او بيتا .

وهي عملية اضمحلال اشعاعي يتم فيها اعادة توزيع الطاقة داخل النواة لكن دون تغير في العدد الكتلي او مقدار الشحنة .

ويلزم عدد سنتيمترات من الرصاص (12cm) لاييقاف شعاع جاما.

وصلى الله على نبينا محمد وآله وصحبه وسلم تسليما كثيرا"

لاستقبال استفساراتكم: **Twitter: @k\_phys**