



دار الحرف  
daralharf.com

# دُورَاتِ الْقُدْرَاتِ من سلسلة التبسيط

فريق التدريب:

الأستاذ ناصر العبدالكريم

والفريق العلمي لسلسلة التبسيط

التسجيل والاطلاع على الدورات المتاحة الدخول  
على موقعنا الإلكتروني  
**daralharf.com**  
ويمكنك التسجيل أيضاً في المواقع التالية

رقم	اسم المكتبة	العنوان	اسم الشارع	الهاتف
1	الشرق	الروضة	خالد بن الوليد أمام أسوق السدحان	2490107
2	خالد شامان	الروضة	عبدة بن الصامت	2300505
3	تيم	مخرج 9	الشارع العام	2498803
4	وردة الجامعة	الروابي	الإمام الشافعي	4968647
5	كتوز ورموز	الصحافة	السليمانية	4612011
6	بداية المجتهد	المزر	زيد بن الخطاب	4765734
7	جبال النماص	أم الحمام	الشارع العام	4885948
8	الغنان	الدرعية	طريق الملك خالد	0500465103
9	سامي	العزيزية	الشارع العام	2133707
10	دار المناهل 3	الخليل	عبد العزيز البشر	2265645
11	شيليا	المصيف	ظبية بنت الحارث	4500068
12	راية المعرفة	الحرماء	الحسن بن الحسين	2398895
13	دار المناهل 2	الملك فيصل	الحسن بن الحسين	2262030

أو الاتصال أو إرسال رسالة على الجوال المخصص للدورات

**0501542222**

## أهم مميزات الدورات

- التركيز على أفكار الأسئلة المتكررة في اختبارات القدرات للسنوات الماضية.
- تعلم الأساليب الذكية (غير التقليدية) للحل التي لا ترتكز على الحصيلة العلمية للطالب.
- تنوع الأمثلة والتدريبات لتشمل أكبر قدر من الأفكار المحتمل ورودها في الاختبار.
- حصص تدريبية على أنماط الأسئلة لرفع مستوى الطالب.

## من تجارب الطلاب والطالبات مع دورات سلسلة التبسيط

الطالبة نعيمة م ا

اختبرت قبل دورة سلسلة التبسيط اختبارين وكانت أعلى درجة لي 73، وفدتني الدورة كثير .. الشرح كان ممتاز (ما شاء الله) ومناسب لكل المستويات، ودفتر التدريبات ساعدهي كثير بطريقة التلخيص، وبحمد الله زادت درجتي بعد الدورة إلى 83.

[daralharf.com](http://daralharf.com)



## دورات سلسلة التبسيط بالأرقام

- نصف المشتركين في الدورات من لهم اختبارات سابقة قبل الدورة زادت درجاتهم بعد الدورة بمعدل يتجاوز 8 درجات
- وصلت الزيادة في درجات الطلاب بعد اشتراكهم في الدورات إلى 16 درجة

## دورات التحضيري للتحصيلات العلمية

- 1- مراجعة شاملة لمناهج الرياضيات والفيزياء والكيمياء والأحياء.
- 2- التركيز على المعلومات والمواضيعات بناء على نسبة احتمالية ورودها في الاختبار.
- 3- حرص تدريبي على حل أسئلة الاختبارات التحصيلية التي تكرر ورودها في الأعوام الماضية.

## يقدم مع دورات القدرات والتحصيلي

- 1- كتاب سلسلة التبسيط المناسب للدورة.
- 2- منهج خاص بالدورة مدمج مع دفتر نشاطات وتدريبات.
- 3- اختبار إلكتروني تفاعلي كامل (بخمسة أقسام) مماثل للاختبارات الفعلية.

الطالب عبد الرحمن س ش شاركت في الدورة رقم 3601 وارتقت نسبتي من 75 إلى 86 وذلك بفضل الله أولاً ثم بسبب جهودكم الكبيرة التي أثرت برفع نسبتي فكلم خالص الشكر والتقدير.

الطالب محمد ا

أول دورة أشتراك فيها واستفدت منها كتير خصوصاً الجزء اللغطي، وجبت في الاختبار اللي بعد الدورة 75، ما اختبرت إلا اختبارين، وكان الاختبار السابق 59، الحمد لله زدت 16 درجة.



# الفيزياء

الصف الثالث الثانوي  
الفصل الدراسي الثاني

ناشر من حجز الغرزر الـ جيز للطبع

والغريق العالمي لسلسلة التبسيط

## ٤) **بِهِ مَنْ يُؤْتَ إِلَيْهِ الْمُرْكَبُونَ**

حقوق الطبع محفوظة كلها، لا يسمح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب،  
أو نسخته في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أي وسيلة  
أو بائنة وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممعنفة أو ميكانيكية، أو  
استنساخاً، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا بإذن كتابي من مالك حق الطبع.

## الطبعة الأولى



## مُقَدَّمة

الحمد لله رب العالمين وصلى الله وسلم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه  
أجمعين وبعد:

فقد حرصنا أن يكون أسلوب عرض سلسلة التبسيط بشكل عام مبسطاً  
قدر المستطاع ليتمكن الطالب والطالبات من الاستفادة منه بأقل جهد.  
كما بذلنا وسعنا أن تجمع السلسلة بين الاختصار والشمولية، وأن تكون  
خير معين للطالب والطالبة لتحقيق أعلى الدرجات.  
نسأل الله تعالى أن يوفق الجميع لكل خير إنه على كل شيء قادر.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الرياض

## **فأمسك بالحنولات**

---

٧	الفصل السابع: الكهرومغناطيسية
٨	الدرس ١ : تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة
١١	الدرس ٢ : مطياف الكتلة
١٤	الدرس ٣ : المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء
١٦	الدرس ٤ : حسابات على الموجات الكهرومغناطيسية
١٧	الدرس ٥ : انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء
١٩	الدرس ٦ : الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من دائرة ملف ومحفظ
٢٢	الدرس ٧ : الكهرباء الإجهادية واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية
٢٤	الدرس ٨ : تتمة استقبال الموجات الكهرومغناطيسية
٢٧	أجوبة الفصل السابع

---

٢٨	الفصل الثامن: نظرية الكم
٢٩	الدرس ٩ : النموذج الجسيمي للموجات
٣١	الدرس ١٠ : تتمة الإشعاع من الأجسام المترهلة
٣٣	الدرس ١١ : التأثير الكهروضوئي
٣٥	الدرس ١٢ : النظرية الكهروضوئية لأينشتاين
٣٧	الدرس ١٣ : تفسير التأثير الكهروضوئي
٣٩	الدرس ١٤ : اختبار النظرية الكهروضوئية
٤١	الدرس ١٥ : علاقة طاقة حرارة الإلكترون الضوئي بتردد الموجات
٤٣	الدرس ١٦ : أمثلة إضافية على التأثير الكهروضوئي
٤٤	الدرس ١٧ : تأثير كومبتون
٤٧	الدرس ١٨ : موجات المادة
٤٩	الدرس ١٩ : الجسيمات والموجات
٥١	أجوبة الفصل الثامن

---

٥٢	الفصل التاسع: المثرة
٥٣	الدرس ٢٠ : النموذج النووي

٦٦	الدرس ٢١ : طيف الابتعاث وطيف الامتصاص
٦٨	الدرس ٢٢ : طيف الابتعاث
٦٩	الدرس ٢٣ : تبررات تموذج بور
٧٣	الدرس ٢٤ : الطاقة وانتقال الإلكترون
٧٦	الدرس ٢٥ : التموج الكمي للثرة وإثارة المزارات
٧٩	الدرس ٢٦ : الليزرات
٧١	الدرس ٢٧ : تطبيقات الليزر
٧٤	أجوبة الفصل التاسع

---

٧٥	<b>الفصل العاشر: إلكترونيات الملاحة الصلبة</b>
٧٦	الدرس ٢٨ : التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة
٧٨	الدرس ٢٩ : نظرية الأحزمة
٨٠	الدرس ٣٠ : الموصلات الكهربائية والموازن
٨٢	الدرس ٣١ : أنباء الموصلات
٨٤	الدرس ٣٢ : أنباء الموصلات المعالجة
٨٧	الدرس ٣٣ : الأدوات الإلكترونية
٨٩	الدرس ٣٤ : حسابيات على الدايرودات
٩٠	الدرس ٣٥ : الترانزستورات
٩٢	الدرس ٣٦ : الترانزستور npm و pnp .. المواتير المتكاملة
٩٤	أجوبة الفصل العاشر

---

٩٥	<b>الفصل الحادي عشر: الفيزياء النروية</b>
٩٦	الدرس ٣٧ : النواة
٩٨	الدرس ٣٨ : ما الذي يحافظ على نيكليزيات النواة معًا؟
٩٩	الدرس ٣٩ : حلقة ربط النروية وكثافة النواة
١٠٢	الدرس ٤٠ : الأضمحلال النروي
١٠٥	الدرس ٤١ : التفاعلات والمعادلات النروية
١٠٧	الدرس ٤٢ : عمر النصف للنظائر المشعة
١٠٩	الدرس ٤٣ : النشاط الإشعاعي الاصطناعي

١١٧.....	الدرس ٤٤ : المفاعلات النووية
١١٨.....	الدرس ٤٥ : وحدات بناء المادة
١١٩.....	الدرس ٤٦ : كواشف الجسيمات
١٢٠.....	الدرس ٤٧ : ضماد المادة
١٢١.....	الدرس ٤٨ : البروتونات والبيوترونات
١٢٢.....	الدرس ٤٩ : التحولات بين الكتلة والطاقة
١٢٣.....	الدرس ٥٠ : اضمحلال بيتا والتغامل الضعيف
١٢٧.....	أجوبة الفصل الحادي عشر

---

## **الفصل السابع**

# **الكهرومغناطيسية**

**الدرس ١ : تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة ٨**

**الدرس ٢ : مطياف الكثافة ١١**

**الدرس ٣ : المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء ١٤**

**الدرس ٤ : حسابات على الموجات الكهرومغناطيسية ١٦**

**الدرس ٥ : انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء ١٧**

**الدرس ٦ : الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من دائرة ملف ومكثف ١٩**

**الدرس ٧ : الكهرباء الإجهادية واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية ٢٢**

**الدرس ٨ : تتمة استقبال الموجات الكهرومغناطيسية ٢٤**

**أجوبة الفصل السابع ٢٧**

## الدرس ١ ، تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والملائدة

### كتلة الإلكترون

- تذكر روبرت ميلikan من قياس شحنة الإلكترون.
- تذكر تومسون من تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته.
- بمعرفة شحنة الإلكترون ونسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته يمكن حساب كتلة الإلكترون.

(١) المختر: العالم روبرت ميلikan تذكر من قياس ..

Ⓐ شحنة الإلكترون. Ⓑ كتلة الإلكترون. Ⓒ نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته.



(٢) المختر: العالم الذي تذكر من تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته ..

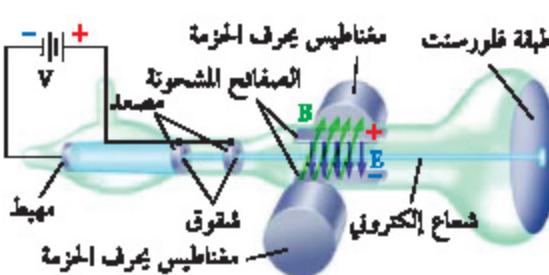
Ⓐ روبرت ميلikan. Ⓑ رفرفورد. Ⓒ دالتون. Ⓓ تومسون.

### تجربة تومسون مع الإلكترونات

توليد حزمة ضيقة من الإلكترونات باستخدام أنبوب أشعة المهبط

- يتم إنتاج مجال كهربائي داخل أنبوب أشعة المهبط باستخدام فرق جهد كبير بين المهبط (الكاಥود) والمضاد (الأනود) لتبيّث الإلكترونات من المهبط.
- تتسارع الإلكترونات نحو المضاد بفعل المجال الكهربائي وعند مرورها من خلال شقوق في المضاد تُشكّل حزمة ضيقة من الإلكترونات.
- تعميل: في تجربة تومسون مع الإلكترونات، فرغ تومسون أنبوب أشعة المهبط من الغواص **عمل** لـ **تقليل التصادمات بين الإلكترونات وجذريات الغواص**.

### تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته



- استخدم تومسون أنبوب أشعة المهبط لتوليد حزمة ضيقة من الإلكترونات.
- استخدم **عجلًا كهربائيًّا** لتوليد فوة ثغر الإلكترونات نحو الأعلى.
- استخدم **عجلًا مفاتنليسيًّا** لتوليد فوة ثغر الإلكترونات نحو الأسفل.

- عند المجالين الكهربائي والمغناطيسي يجتاز تسلك حزمة الإلكترونات مساراً مستقيماً دون المغافر.
- القوة الكهربائية تساوي وتعاكس القوة المغناطيسية ١ وبذلك أمكن حساب سرعة الإلكترونات ٢.
- فضل المجال الكهربائي فتحركت الإلكترونات في مسار دائري تحت تأثير القوة المغناطيسية ٣ قوة مرکزية ٤ وبذلك تم حساب نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته.

### العلاقات الرياضية

**v** سرعة الإلكترونات [m/s]

$$v = \frac{E}{B}$$

**E** شدة المجال الكهربائي [N/C]

وأيضاً ..

**B** شدة المجال المغناطيسي [T]

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

**q/m** نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته [C/kg]

**r** نصف قطر مسار الإلكترون [m]

(٣) اختر: استخدم توسمون في تجاريه لتوليد حزمة ضيقة من الإلكترونات ..

Ⓐ الكشاف الكهربائي. Ⓑ أنبوب أشعة المهبط. Ⓒ مطباط الكحلة.

(٤) اختر: في أنبوب أشعة المهبط عندما تكون القوة الكهربائية تساوي وتعاكس القوة المغناطيسية فإن حزمة الإلكترونات ..

Ⓐ تحرّف للأعلى. Ⓑ تحرّف للأسفل. Ⓒ تسلك مساراً مستقيماً دون المغافر.



### تجاريه توسمون مع البروتونات

الجسيمات الموجة تخضع لاممارات **معاكسة** لاممارات التي تعانىها الإلكترونات  
المتحركة في المجالات الكهربائية أو المغناطيسية

حلقة علمية

- يتم إضافة كمية قليلة من غاز الفيدروجين إلى أنبوب أشعة المهبط.
- يعمل المجال كهربائي داخل أنبوب أشعة المهبط على انتزاع الإلكترونات من ذرات الفيدروجين فيحوّلها إلى أيونات موجبة.
- تتسارع حزمة البروتونات بفعل المجال الكهربائي من خلال شق ضيق في المصعد فتحمر حزمة البروتونات خلال المجالين الكهربائي والمغناطيسي نحو نهاية الأنبوب.

توليد الأيونات

الموجية في

أنبوب أشعة

المهبط

حسب توسمون كتلة البروتون بنفس طريقة حساب كتلة الإلكترون

(٥) ضع ✓ أو ✗ : الجسيمات الموجة تخضع لاممارات **معاكسة** لاممارات التي تعانىها الإلكترونات المتحركة في المجالات الكهربائية أو المغناطيسية.





(٦) آخر: المجال الكهربائي في أنبوب أشعة المهبط ي العمل على انتزاع ..... من فرات  
الميدروجون ليُحولها إلى أيونات موجبة.

- Ⓐ البروتونات Ⓑ الإلكترونات Ⓒ النيوترونات

أمثلة

**مثال تدريسي ١ من ١٢:** يتحرك بروتون بسرعة  $7.5 \times 10^3 \text{ m/s}$  عمودياً على مجال مغناطيسي مقداره  $0.6 \text{ T}$  احسب نصف قطر المسار الداوري حلماً أن كتلة البروتون  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  وشحنته  $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

الحل:

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

$$qBr = mv$$

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

$$r = \frac{1.67 \times 10^{-27} \times 7.5 \times 10^3}{0.6 \times 1.602 \times 10^{-19}} = 1.303 \times 10^{-4} \text{ m}$$

**٢ من ١٢:** تتحرك إلكترونات خلال مجال مغناطيسي مقداره  $T = 6 \times 10^{-2} \text{ T}$  إذا اترتت بفعل مجال كهربائي مقداره  $3 \times 10^3 \text{ N/C}$  فما مقدار سرعة الإلكترونات عندذا؟

الحل:

$$v = \frac{E}{B} = \frac{3 \times 10^3}{6 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^4 \text{ m/s}$$

**مثال ١ من ١٢:** يتحرك إلكترون كتله  $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  بسرعة  $9.11 \times 10^5 \text{ m/s}$  داخل أنبوب أشعة المهبط عمودياً على مجال مغناطيسي مقداره  $T = 3.5 \times 10^{-2} \text{ T}$  فإذا اhurst المجال الكهربائي فما مقدار نصف قطر المسار الداوري الذي سلكه الإلكترون؟

الجواب النهائي:  $3.3 \times 10^{-5} \text{ m}$ .

## الدرس ٤ : مطیاف الكتلة

### مطیاف الكتلة

• قياس النسبة بين شحنة الأيون وكتلته.

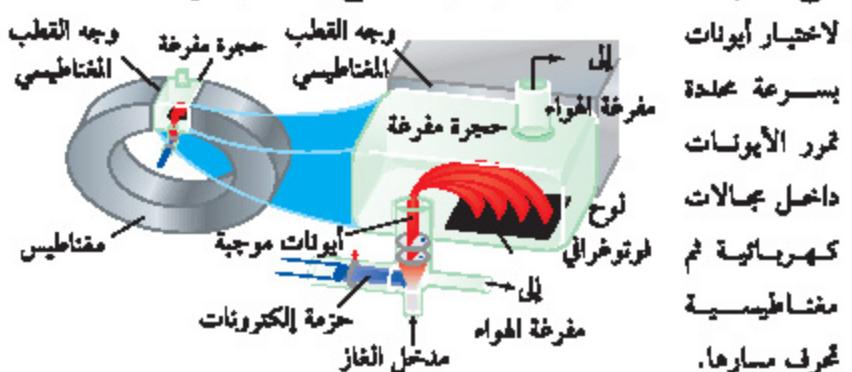
• فصل الأيونات ذات الكتل المختلفة بعضها عن بعض.

• دراسة وتحليل النظائر.

استخداماته

• التقاط وتحديد أثر كميات الجزيئات في جسم ما في علوم البيئة والعلوم الجاذبية .

• يُتيح مشغل مطیاف الكتلة حزمة من الأيونات تُسرع بوساطة فرق في المجهد.



طريقة

عمله

• الأيونات التي تعبر المجالين دون حدوث التزاح تدخل منطقة تتعرض فيها ل المجال المغناطيسي المتظم فتتحرك في مسارات دائريّة.

• تصطدم الأيونات بالقilm الفوتوغرافي تاركة نقطة علامه .

• نصف قطر المسار هو نصف المسافة بين النقطة على القilm والشق الموجود في القطب.

{ أشكال مختلفة للذرة نفسها لها الخصائص الكيميائية نفسها ولكنها مختلفة الكتل }

النظائر

(١) اختر: من استخدامات جهاز مطیاف الكتلة ..

Ⓐ دراسة النظائر. Ⓛ إنتاج الأيونات السالبة. Ⓝ توليد الموجات الكهرومغناطيسية.



(٢) اكتب المصطلح العلمي: أشكال مختلفة للذرة نفسها لها الخصائص الكيميائية نفسها ولكنها مختلفة الكتل.

مصدر الأيون

المادة التي تكون قيد البحث والاستقصاء في مطیاف الكتلة

المقصود به

أهمية	إنتاج الأيونات الموجية	
حالة	غاز.	* مادة يمكن تسخينها لتشكل بخار.
		اصطدام الإلكترونات المسرعة في مطیاف الكتلة بالغاز أو بذرات البخار يؤدي إلى تحرير إلكترونات من الذرات فتشكل الأيونات الموجية

- (٣) أكتب المصطلح العلمي: المادة التي تكون قيد البحث والاستقصاء في مطياف الكتلة.

(٤) اختر: من استخدامات مصدر الأيون في مطياف الكتلة [اتساع ..]

Ⓐ الأيونات الموجية. Ⓑ الذرات. Ⓒ الأيونات السالبة.

(٥) اختر: اصطدام ..... المسرعة بالغاز في مطياف الكتلة يؤدي إلى تحرير إلكترونات من الذرات تشكل الأيونات الموجية.

Ⓐ البروتونات Ⓑ النيوترونات Ⓒ الإلكترونات

رسالة شكر لـ آلان دير (الذي يكتب في مختلف المجلات)

<b>الصلة</b> <b>الرياضية</b>	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$	<b>نسبة شحنة الأيون إلى كتلته</b> $\frac{q}{m}$ <b>فرق الجهد الكهربائي</b> $V$ <b>شدة المجال المغناطيسي</b> $B$ <b>نصف قطر مسار الأيون</b> $r$
---------------------------------	------------------------------------	---

241

$$5 \text{ من 15:} \quad \text{غير حزمة من فرات أكسجين أحاديث الثانية (1+)} \quad \text{خلال مطبات الكتلة؛ فإذا كانت} \\ V = 110 \text{ V} , r = 0.085 \text{ m} , q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} , B = 7.2 \times 10^{-2} \text{ T} \\ \text{فما يجد كتلة فحة الأكسجين.}$$

24

$$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r}$$

$$ZmV = \alpha B^2 r^{-2}$$

$$m = \frac{qB^2r^2}{2V}$$

$$m = \frac{(1.6 \times 10^{-19})(7.2 \times 10^{-2})^2 (0.085)^2}{(2)(110)} = 2.7 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

٦ ص ١٥: يُعمل مطیاف كتلة ويزود ببيانات عن حزمة من ذرات أرجون ثانية التأين (+2) ؛ فإذا كانت قيم كل من  $C = 5 \times 10^{-19} C$  ،  $B = 5 \times 10^{-2} T$  ،  $r = 0.106 m$  ،  $q = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} C$  فأوجد كتلة ذرة الأرجون.

الحل:

$$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$$

$$2mV = qB^2 r^2$$

$$m = \frac{qB^2 r^2}{2V}$$

$$m = \frac{(2 \times 1.6 \times 10^{-19})(5 \times 10^{-2})^2 (0.106)^2}{(2)(66)} = 6.8 \times 10^{-26} kg$$

٢ ص ١٥: يتعيّن مشغل مطیاف الكتلة حزمة ذرات نيون ثانية التأين (+2) حيث تُسرع هذه الحزمة بوساطة فرق جهد مقداره ٣٤ V ثم يتم إدخالها في مجال مغناطيسي مقداره ٠٠٥ T تستحرف في مسار دائري نصف قطره ٣٥ mm ؛ أوجد كتلة ذرة النيون إلى أقرب عدد صحيح من كتلة البروتون.

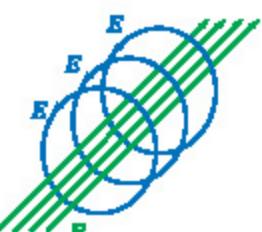
الجواب النهائي: ٢٠ .

## الدرس ٢ : المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

### العالم أورستد

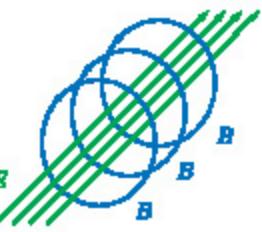
<p>لاحظ المحرف إبرة البوصلة عند اقترابها من سلك يسري فيه تيار كهربائي</p> <p>استنتاجاته</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التيار المار في موصل يولد مجالاً مغناطيسياً.</li> <li>• التيار المغير يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً.</li> </ul> <p>(١) أخير: حق يتولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً يجب أن يكون التيار الكهربائي ..</p> <p><input checked="" type="radio"/> صغيراً. <input type="radio"/> كبيراً. <input type="radio"/> ثابت. <input type="radio"/> متغيراً.</p>	<p>ملاحظة</p>
--	---------------

### الحث الكهرومغناطيسي

 <p>المجال الكهربائي الخالي</p>	<p>تعريفه</p> <p>{ إنتاج مجال كهربائي متغير بسبب مجال مغناطيسي متغير }</p>
	<p>مكتشفه</p> <p>العلمان مايكل فارادي وجوزيف هنري كل على حدة</p>
	<p>فائدة</p> <p>المجال الكهربائي الخالي يتولد حق لو لم يكن هناك أسلاك</p>
	<p>خطوط المجال الكهربائي الخالي تشكل حلقات مغلقة خلافاً</p> <p>للمجال الكهرومغناطيسي <b>حل</b> ، لأنه لا توجد شحنات عند</p> <p>ال نقاط التي تبدأ منها أو تنتهي فيها خطوط المجال</p>

<p>(٢) اكتب المصطلح العلمي: إنتاج مجال كهربائي متغير بسبب مجال مغناطيسي متغير.</p> <p>(٣) أخير: اكتشف العلمان ..... الحث الكهرومغناطيسي كل على حدة.</p> <p><input checked="" type="radio"/> أورستيد وماكسويل <input type="radio"/> فارادي وهنري <input type="radio"/> أورستيد وهنري</p> <p>(٤) ضع ✓ أو ✗ : يجب أن تتوفر أسلاك حق تتولد المجالات الكهربائية الخالية.</p>	<p>تعريفه</p> <p>إنتاج مجال كهربائي متغير بسبب مجال مغناطيسي متغير</p>
---	--

### العالم جيمس ماكسويل

 <p>المجال المغناطيسي</p>	<p>• المجال الكهربائي المتغير يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً.</p> <p>• الشحنات المتسارعة وال المجالات المغناطيسية المتغيرة تولد</p> <p>• مجالات كهربائية ومغناطيسية تتحرك معًا في الفضاء.</p>	<p>الفرضيات</p>
	<p>فائدة</p> <p>أثبت الفيزيائي هيرش هيتر عملياً صحة نظرية ماكسويل</p>	<p>الفرضيات</p>
	<p>أدت نظرية ماكسويل إلى وضع تصور كامل للكهرباء</p> <p>والمغناطيسية</p>	<p>تبسيط</p>

(٦) ضع ✓ أو ✗ : الشحنات المتسارعة والمجالات المغناطيسية المتغيرة تولد مجالات كهرومغناطيسية ومتناطيسية تتحرك ممّا في القضاء.



(٧) اختر: ثابت التغيري هي ..... عمليًّا صحة نظرية ماكسويل.

- Ⓐ أورستيد Ⓑ مليكان Ⓒ هيرتز Ⓓ نوسون

## الموجات الكهرومغناطيسية

تمرينهما	{ الموجات الناتجة عن التغير المزدوج في المجالين الكهرومغناطيسي ومتناطيسي وتنتقل في الفضاء }
خاصتها	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ أو الهواء بسرعة الضوء <math>m/s = 3 \times 10^8</math>.</li> <li>• تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في المواد العازلة بسرعة أقل من سرعتها في الفراغ.</li> <li>• حاصل ضرب الطول الموجي في التردد لأي موجة كهرومغناطيسية مقدار ثابت <math>\lambda</math> بزيادة الطول الموجي يقل التردد والعكس صحيح.</li> </ul>
العوازل	{ مواد غير موصلة تنتقل خلالها الموجات الكهرومغناطيسية بسرعة أقل من سرعة الضوء في الفراغ }

(٨) اكتب المصطلح العلمي: الموجات الناتجة عن التغير المزدوج في المجالين الكهرومغناطيسي ومتناطيسي وتنتقل في الفضاء.

(٩) اختر: سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في المواد العازلة ..... سرعتها في الفراغ.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ تساوي Ⓒ أقل من

(١٠) اختر: عند زيادة طول الموجة الكهرومغناطيسية فإن ترددتها ..

- Ⓐ يقل Ⓑ يبقى ثابتا Ⓒ يزداد

(١١) اكتب المصطلح العلمي: مواد غير موصلة تنقل خلالها الموجات الكهرومغناطيسية بسرعة أقل من سرعة الضوء في الفراغ.

## الدرس ٤ : حسابات على الموجات الكهرومغناطيسية

### العلاقات الرياضية

$\lambda$ طول الموجي [m] $c$ سرعة الضوء [m/s] $f$ التردد [Hz]	$\lambda = \frac{c}{f}$	العلاقة بين الطول الموجي والتردد
$v$ سرعة الموجة في العازل [m/s] $c$ سرعة الضوء [m/s] $K$ ثابت العزل الكهربائي النسي	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$	العلاقة بين سرعة انتشار الموجة في العازل وسرعة الضوء

أمثلة

١٦ من ١٨: ما طول موجة الضوء الأخضر إذا كان تردد  $5.7 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 

الحل:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5.7 \times 10^{14}} = 5.26 \times 10^{-7} \text{ m}$$

١٨ من ١٨: ما تردد موجة كهرومغناطيسية طرفا الموجي  $2.2 \times 10^{-2} \text{ m}$ ؟

الحل:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{2.2 \times 10^{-2}} = 1.36 \times 10^{10} \text{ Hz}$$

١٩ من ١٩: ما مقدار سرعة الموجة الكهرومغناطيسية المستقلة في الهواء؟ استخدم

في حساباتك ثابت العزل الكهربائي النسي للهواء  $K = 1.00054$ .

الحل:

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}} = \frac{299792458}{\sqrt{1.00054}} = 299711546.8 \text{ m/s}$$

٢٠ من ١٩: إذا كان ثابت العزل الكهربائي للنماء ١.٧٧ لما مقدار سرعة انتقال الضوء في النماء؟

الحل:

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{1.77}} = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

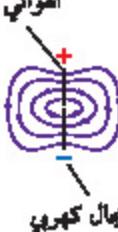
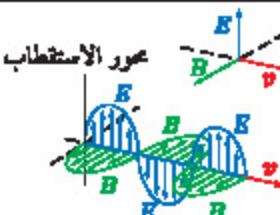
## الدرس ٥ : انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء

### توليد الموجات الكهرومغناطيسية

- طرق
- الموجات الناتجة من ملف ومكثف كهربائي.
  - الموجات الناتجة من مصدر متذبذب.
  - توليد الموجات الناتجة باستخدام الكهرباء الإجهادية.

- (١) اختر: يمكن توليد موجات كهرومغناطيسية باستخدام ..
- 
- Ⓐ مصدر تيار مستمر. Ⓛ دائرة مقاومة ومكثف كهربائي. Ⓜ الكهرباء الإجهادية.

### الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من مصدر متذبذب

الموائي	{ سلك مصمم لنقل أو استقبال الموجات الكهرومغناطيسية }
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مصدر التيار المتذبذب الموصول بالموائي يولد فرق جهد متغير في الموائي فيهز المروي بتردد مساوي لتردد مصدر التيار.</li> <li>• التغير في فرق الجهد المتذبذب يولد مجالاً كهربائياً متغيراً متشاركاً مبتدعاً عن الموائي.</li> <li>• المجال الكهربائي المتغير يولد مجالاً مغناطيسيّاً متغيراً.</li> <li>• المجال المغناطيسي المتغير يولد مجالاً كهربائياً متغيراً.</li> <li>• ترابط المجالات الكهربائية والمغناطيسية ينشأ عنه موجات كهرومغناطيسية ترددتها مساوية لتردد دوران مصدر التيار المتذبذب وتتشير في الفضاء بسرعة الضوء.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المجال المغناطيسيي يتبدل بزوايا قائمة مع المجال الكهربائي.</li> <li>• المجال الكهربائي والمغناطيسي متزامدان وعموديان على اتجاه انتشار الموجة.</li> </ul>
تحليل	الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة بوساطة الموائي تكون مستقطبة <b>عمل</b> لأن المجال الكهربائي يكون موازيًا لموصل الموائي
الطيف	{ على الترددات والأطوال للووجة التي تشكل جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي }

- (٧) أكتب المصطلح العلمي: سلك مصمم لنقل أو استقبال الموجات الكهرومغناطيسية.
- (٨) اختر: لرق الجهد المتنغير المتردّد في الموجي يجهله يهتز بتردد ..... تردد مصدر التيار المتناوب الموصول بالموائي.

Ⓐ أكبر من Ⓛ مساوي Ⓜ أصغر من

- (٩) ضع ✓ أو ✗: تغير فرق الجهد المتناوب يولد مجالاً كهربائياً متغيراً متشاراً نحو عن الموائي.
- (١٠) ضع ✓ أو ✗: المجال المغناطيسي المتغير لا يولد مجالاً كهربائياً متغيراً.
- (١١) اختر: ترابط المجالات الكهربائية والمغناطيسية معاً يولد ..... تنتشر في الفضاء بسرعة الضوء.

Ⓐ موجات ميكانيكية Ⓛ موجات طولية Ⓜ موجات كهرومغناطيسية

- (١٢) اختر: المجال المغناطيسي في الموجة الكهرومغناطيسية يتقلب ..
- Ⓐ يزورها قافلة مع المجال الكهربائي. Ⓛ في نفس اتجاه المجال الكهربائي.
- Ⓑ يعكس اتجاه المجال الكهربائي. Ⓝ في نفس اتجاه انتشار الموجة.
- (١٣) اختر: المجالان الكهربائي والمغناطيسي في الموجة الكهرومغناطيسية ..... انتشارها.
- Ⓐ في نفس اتجاه Ⓛ عموديان على اتجاه Ⓜ يعكس اتجاه
- (١٤) اختر: تردد الموجة الكهرومغناطيسية ..... تردد دوران مولد التيار المتناوب المولد لها.

Ⓐ أكبر من Ⓛ مساوي Ⓜ أصغر من

- (١٥) أكتب المصطلح العلمي: مدى الترددات والأطوال الموجية التي تتشكل جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسية.



- ٣٢ من ٣٠: لماذا يجب استخدام مولد تيار متناوب لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية؟ وإذا استخدمن مولد مستمر فممكن توليد موجات كهرومغناطيسية؟
- الحل:** مولد التيار المتناوب يولد مجالاً كهربائياً متغيراً وللذي بدوره يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً لذلك توليد موجات كهرومغناطيسية.
- أما مولد التيار المستمر فلا يعطي مجالاً كهربائياً متغيراً إلا لحظة تشغيله أو إيقافه.

## الدرس ٦ ، الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من دائرة ملف ومكثف

### دائرة المكثف والملف

	دائرة كهربائية مكونة من ملف + محث + مكثف كهربائي متصلان معاً على التوالى	وصفها
	توليد الموجات الكهرومغناطيسية	استخدامها
	تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة عن دائرة المكثف والملف يعتمد على حجم كل من المكثف والملف	فائدة
	مقدار الطاقة الكلية في الدائرة ثابت وساري عموماً طاقتي المجالين الكهربائي والمغناطيسي والطاقة الحرارية الفاسدة في الأسلاك والطاقة المحمولة بعيداً بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية المنورة	الطاقة في دائرة المكثف والملف
	التيار	الطاقة المخزنة في الملف
	صفرأ	قيمة عظمى
	قيمة عظمى	صفرأ
{ الطاقة التي تحمل أو تُشع على شكل موجات كهرومغناطيسية }	العلاقة بين التيار والطاقة المخزنة في الملف والمكثف	الإشعاع الكهرومغناطيسي

(١) اختر: لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية نستخدم دائرة مكونة من .... متصلان على التوالى.

- Ⓐ مكثف وملف    Ⓑ مكثف ومقاومة    Ⓒ ملف ومقاومة

(٢) اختر: تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة عن دائرة المكثف والملف يعتمد على ..

- Ⓐ حجم الملف فقط.    Ⓑ حجم المكثف فقط.    Ⓒ حجم كل من المكثف والملف.

(٣) اختر: إذا كان التيار في دائرة الملف والمكثف قيمة عظمى فإن الطاقة المخزنة ..

- Ⓐ في المكثف قيمة عظمى.    Ⓑ في الملف صفرأ.

- Ⓒ في الملف قيمة عظمى.    Ⓓ في المكثف وفي المكثف متاريغان.

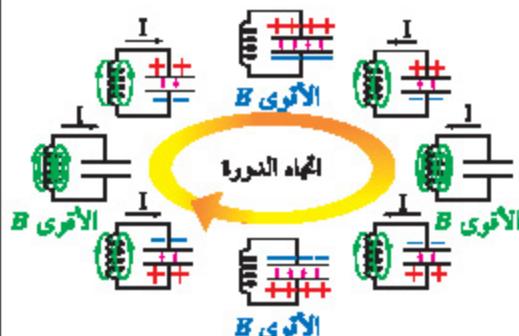
(٤) اكتب المعطى العلمي: الطاقة التي تحمل أو تُشع على شكل موجات كهرومغناطيسية.



## الوتجات الناتجة من ملف ومكثف كهربائي

دورة اهتزازية كاملة لدائرة مكثف كهربائي وملف

- تشحن المكثف بالبطارية فيتسع فرق الجهد بين طرفي المكثف مجالاً كهربائياً.



- ففصل البطارية تتدفق الإلكترونات المختبرة في المكثف خلال الملف مولدة مجالاً مغناطيسياً في الملف.

- عندما يفقد المكثف شحنته ينهار المجال المغناطيسي فتولذ تارة دائمة كهربائية حية عكسية ويعاد شحن المكثف في الاتجاه المعاكس.

- تكرر العملية وعند توصيل المكثف بطاري ثبت مجالات المكثف في القضاء.

(٦) اختر: في دائرة المكثف والملف، عندما يفقد المكثف شحنته عن طريق تدفق الإلكترونات المختبرة فيه خلال الملف يترك في الملف ..

Ⓐ مجالاً كهرومغناطيسياً. Ⓛ مجالاً مغناطيسياً. Ⓜ مجالاً كهربائياً.

(٧) اختر: في دائرة المكثف والملف، عندما يفقد المكثف شحنته كاملة ينهار المجال المغناطيسي للملف لتولذ ..... لذا يعاد شحن المكثف في الاتجاه المعاكس.

Ⓐ تارة دائمة كهربائية حية عكسية Ⓛ مجالات كهرومغناطيسية Ⓜ مجالات كهربائية



## تعدد التباعات الناتجة عن دائرة الملف والمكثف

ملف ثانوي



تحمّل النتيجيات الناتجة عن دائرة الملف والمكثف بعد فترة من الزمن « حل » بسبب مقاومة الدائرة حيث يستهلك جزء من الطاقة على شكل حرارة

توصيل

المحافظة على  
استمرار  
الاهتزازات  
دون تحمّل حدوث الاهتزازات.

- إضافة مصدر طاقة في الدائرة.

- إضافة ملف آخر إلى الدائرة لتشكيل عوّل كهربائي في المحول تكون السليمة الم Kirby الناتجة عن الملف الثانوي في حالة رنين مع دائرة الملف والمكثف وتحافظ على استمرار حدوث الاهتزازات.

- (٧) اختر: توصيل مصلبر طاقة بين طرف المكثف في دائرة الملف والمكثف يزدوج إلى ...  
 ④ استمرار الاهتزازات دون تجاهد. ⑤ تجاهد الاهتزازات. ⑥ مضاعفة الاهتزازات.
- (٨) اختر: من طرق المحافظة على استمرار الاهتزازات دون تجاهد في دائرة الملف والمكثف ...  
 ④ فصل البطارية عن الدائرة. ⑤ إضافة مقاومة إلى الدائرة.  
 ⑥ إضافة ملف آخر إلى الدائرة. ⑦ توصيل الملف والمكثف على التوازي.



## التجويف الرنان

وصدقه متدفق على شكل متوازي مستويات يعتمد عمله على الملف والمكثف مما

من أمثلته التجويف الرنان في أفران الميكروويف يولد موجات ميكروويف تستخدم في طهي الطعام

• حجم متدفق التجويف الرنان يحدد تردد الاهتزاز.

حجمه • توليد أعلى تردد للموجات تحت الحمراء تمثل حجم التجويف الرنان بحجم الجزيء.

- (٩) اختر: تردد الاهتزاز الناتج عن التجويف الرنان يعتمد على ..... التجويف الرنان.

④ نوع مادة ⑤ شكل ⑥ حجم



- (١٠) ضع ✓ أو ✗ : توليد أعلى تردد للموجات تحت الحمراء تمثل حجم التجويف الرنان بحجم الجزيء.

## الدرس ٤ : الكهرباء الإيجاهية واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية

### الكهرباء الإيجاهية

{ خاصية للبلورة تسبب المذاها أو تشوهها فتولد تقلبيات كهربائية عند تطبيق فرق جهد عليها }	تعريفها
العلاقة بين سماك البلورة وتردد الاهتزازة علاقة خطية حكبية	قانون
استخدام بلورات الكوارتز في الساعات <b>عمل لأن ترددات اهتزازها ثابتة تقريباً</b>	تحليل
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تقطع بلورة الكوارتز ويطبق جهد كهربائي علىها لتتشوه وتبدأ بالاهتزاز بترددات محددة.</li> <li>• تولد قوة دائمة كهربائية ترددتها يساوي تردد البلورة نفسها.</li> <li>• يتم تضخيم القوة الدافعة الكهربائية وإعادتها إلى البلورة للمحافظة على استمرار الاهتزاز.</li> </ul>	توليد الموجات باستخدام الكهرباء الإيجاهية

(١) أكتب المصطلح العلمي: خاصية للبلورة تسبب المذاها أو تشوهها فتولد تقلبيات كهربائية عند تطبيق فرق جهد عليها.

(٢) اختر: العلاقة بين سماك البلورة وتردد الاهتزازة الثالثة منها علاقة ..

Ⓐ غير خطية طردية. Ⓑ غير خطية عكبية. Ⓒ خطية طردية. Ⓓ خطية عكبية.

(٣) اختر: بلورات ..... تستخدم في الساعات لأن ترددات اهتزازها ثابتة تقريباً.

Ⓐ الجرافيت Ⓑ الماس Ⓒ الكوارتز



(٤) اختر: تردد القوة الدافعة المترولة من خاصية الكهرباء الإيجاهية ..... تردد البلورة نفسها.

Ⓐ أكبر من Ⓑ يساوي Ⓒ أقل من

(٥) اختر: للمحافظة على استمرار الاهتزاز الناتج باستخدام الكهرباء الإيجاهية يتم تضخيم وإعادتها إلى البلورة.

Ⓐ القوة الدافعة الكهربائية Ⓑ الاهتزازات Ⓒ المجالات الكهرومغناطيسية

### استقبال الموجات الكهرومغناطيسية

يرجع المرواني في اتجاه استقطاب الموجة نفسه وذلك يجعله موازياً لاتجاه المجالات الكهربائية

طريقها

الموجة لكي يكون تسارع الإلكترونات في مادة المرواني أكبر ما يمكن

<p>* طول المرواني يتاسب طردياً مع طول الموجة.</p> <p>* طول المرواني يساوي نصف طول الموجة التي تزيد التعاملها ليكون للمجهد قيمة عظمى.</p> <p>* فرق الجهد بين طرف المرواني يتذبذب بتردد الموجة الكهرومغناطيسية نفسه.</p>	هواي الاستقبال
<p>* المرواني المصمم لالتقاط موجات الراديو والتلفاز أطول كثيراً من المرواني المصمم لالتقاط موجات الميكرويف، <b>أصل</b> لأن موجات الراديو والتلفاز أطول من موجات الميكرويف.</p> <p>* للكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية تستخدم هواي مكون من عدة أسلاك، <b>أصل</b> حتى يكون المرواني أكثر فاعلية.</p>	ميكرويف
<p>* مكوناته: يتكون من سلكين أو أكثر المسافة بينهما تعادل ربع الطول الموجي للموجة.</p> <p>* المجالات الكهربائية الناتجة عن كل سلك تكون أقطاً تداخل ببناء تزيد من قوة الإشارة.</p>	هواي التلفاز
<p>(٤) اختر: لاستقبال الموجة يوجه المرواني بحيث يكون ..... المجالات الكهربائية للموجة.</p> <p>Ⓐ عمودياً على اتجاه ..... Ⓑ موازياً لاتجاه ..... Ⓒ مائلًا على اتجاه ..</p>	.....
<p>(٥) اختر: طول المرواني يتاسب طردياً مع ..</p> <p>Ⓐ الطول الموجي. ..... Ⓑ التردد. ..... Ⓒ سرعة الموجة.</p>	.....
<p>(٦) اختر: طول المرواني يساوي ..... طول الموجة المراد التعاملها.</p> <p>Ⓐ ضعف ..... Ⓑ ضعفي ..... Ⓒ ربع ..... Ⓓ نصف</p>	.....
<p>(٧) اختر: فرق الجهد بين طرف هواي استقبال الموجة الكهرومغناطيسية يتذبذب بتردد ..... تردد الموجة الكهرومغناطيسية.</p> <p>Ⓐ أقل من ..... Ⓑ يساوي ..... Ⓒ أكبر من ..</p>	.....
<p>(٨) اختر: المسافة بين أسلاك هواي التلفاز تعادل ..... طول الموجة المراد التعاملها.</p> <p>Ⓐ ربع ..... Ⓑ نصف ..... Ⓒ ضعف ..... Ⓓ ضعفي</p>	.....
<p>(٩) ضع ..... أو ..... : المجالات الكهربائية الناتجة عن كل سلك من أسلاك هواي التلفاز تكون أقطاً تداخل هنام تعمل على إضعاف قوة الإشارة.</p>	.....

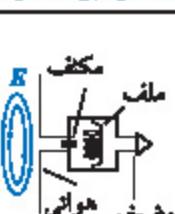
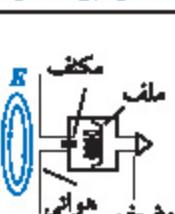
الإجابة

52 ص 31: انعكست موجات راديو طولها الموجي  $2 \text{ cm}$  عن طبق قطع مكافئ، ما طول المرواني اللازم للكشف عنها؟

الحل: طول المرواني يساوي نصف الطول الموجي لذلك يكون طول المرواني  $1 \text{ cm}$ .

## الدرس ٨ : تطبيقات الالاقط الموجات الكهرومغناطيسية

### التطبيقات

 <p><b>عملها</b></p> <p>مساحة سطح الطبق الالاقط كبيرة : <b>هل</b> <b>ليكون قادرًا على التقاط موجات الراديو الضعيفة</b></p>	<p>الطبق الالاقط ي العمل على عكس الموجات التي يستقبلها وتركيزها على جهاز يسمى الالاقط</p> <p><b>عمليل</b></p>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ثبيته: يثبت بوساطة ثلاثة قواطع فوق الطبق.</li> <li>• عمرياته: يحتوي على هوائي قصير ثانوي القطب.</li> <li>• عمله: إرسال الإشارات إلى المستقبل.</li> </ul>	<p><b>الالاقط</b></p>
<p>{ جهاز يتكون من هوائي دائرة ملف ومكثف وكاشف لفك شفرة الإشارة وتحليلها ومضخم }</p>	<p><b>المستقبل</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تعريفه: { عبارة عن دائرة ملف ومكثف متصل بالموائي } .</li> <li>• استخدامه: يستخدم لاختيار موجات ذات تردد معين ورفض باقي الموجات.</li> <li>• عمله: تحديد سعة المكثف حتى يصبح تردد اهتزازات الدائرة مساوياً لتردد الموجة المطلوبة ومنتها تعمل الموجات ذات التردد المطلوب اهتزازات محددة للإلكترونات في الدائرة.</li> </ul>	<p><b>جهاز الموقف</b></p>

- (١) اختر: الطبق الالاقط يمكن الموجات التي يستقبلها ويركزها على جهاز يسمى ..
- Ⓐ المستقبل      Ⓑ الموقف      Ⓒ الالاقط
- (٢) اختر: جهاز الالاقط يحتوي على هوائي قصير ..
- Ⓐ أحادي القطب.      Ⓑ ثانوي القطب.      Ⓒ ثلاثي القطب.
- (٣) اختر: الالاقط ي العمل على إرسال الإشارات إلى جهاز ..
- Ⓐ الطبق الالاقط.      Ⓑ الموقف.      Ⓒ الموائي.      Ⓓ المستقبل.
- (٤) اكتب المصطلح العلمي: جهاز يتكون من هوائي دائرة ملف ومكثف وكاشف لفك شفرة الإشارة وتحليلها ومضخم.
- \_\_\_\_\_
- (٥) اكتب المصطلح العلمي: عبارة عن دائرة ملف ومكثف متصل بالهوائي.
- (٦) اختر: يستخدم لاختيار موجات ذات تردد معين ورفض باقي الموجات ..
- Ⓐ الطبق الالاقط.      Ⓑ الالاقط.      Ⓒ الموائي.      Ⓓ الموقف.
- (٧) اختر: لاختيار موجات ذات تردد معين باستخدام جهاز الموقف نعمل على تغيير ..
- Ⓐ السعة الكهربائية للمكثف.      Ⓑ عائمة المكثف.      Ⓒ مقاومة الملف.

## الطاقة من الموجات

حقيقة علمية	الموجات تحمل الطاقة والمعلومات
عمل الميكرويف	• الموجات التي تردداتها تفوق مplitude الأشعة تحت الحمراء وأشعة الميكرويف تعمل على مساعدة الإلكترونات في الجزيئات.
الطاقة في موجات الفحص تنقل الطاقة إلى الإلكترونات	• تتحول طاقة الموجات إلى طاقة حرارية في الجزيئات لذلك يسخن الطعام.
عمل الألواح الفوتوغرافية	الطاقة في موجات الفحص تعمل على إحداث تفاعلات كيميائية داخل الفيلم لتحصل على تسجيل دائم للضوء القادم من الجسم والساخط على الفيلم
أشعة ذات ترددات عالية تحدث تفاعلات كيميائية في الخلايا الحية مسيبة الحروق وسمرة الجلد وأحياناً أمراض خطيرة	أشعة ذات ترددات عالية تحدث تفاعلات كيميائية في الخلايا الحية مسيبة الحروق وسمرة الجلد وأحياناً أمراض خطيرة

(٨) اختر: موجات تعمل على مساعدة الإلكترونات في الجزيئات ..

- Ⓐ الأشعة فوق البنفسجية. Ⓑ الأشعة تحت الحمراء وأشعة الميكرويف.  
Ⓒ الفحص المرنبي. Ⓛ موجات الراديو والتلفاز.

(٩) اختر: في الميكرويف تتحول طاقة الموجات إلى ..... في الجزيئات.

- Ⓐ طاقة كامنة Ⓑ طاقة حرارية Ⓒ طاقة كهرومغناطيسية

(١٠) اختر: أشعة ذات ترددات عالية تحدث تفاعلات كيميائية في الخلايا الحية مسيبة الحروق وسمرة الجلد ..

- Ⓐ الأشعة فوق البنفسجية. Ⓑ الفحص المرنبي. Ⓒ الأشعة تحت الحمراء.

## الأشعة السينية

مكتشفها	موجات كهرومغناطيسية ذات تردد كبير، تفاديها كبيرة.
رسن روتنجن	• تفادي من أنسجة الجسم اللينة ولا تفادي من العظام. • تؤثر على الألوان الفوتوغرافية فتصبح معتمة.
تعليل	رسن روتنجن الأشعة السينية بهذا الاسم <b>حلل</b> لأنها إشعاعات غريبة غير معروفة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• تُسرع الإلكترونات في أنبوبة الأشعة السينية بوساطة فرق جهد كبير لإكسابها سرعات كبيرة جداً.</li> <li>• تصطدم الإلكترونات بالمعدن فتشمل طاقتها الحركية الكبيرة إلى أشعة سينية.</li> </ul> <p><b>تبليغ:</b> يمكن تغيير مادة المعدن لاتجاه أشعة سينية بأطراف مرحبة مختلفة.</p>	<b>توليد الأشعة السينية في أنبوبة الأشعة السينية</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عندما تصطدم الإلكترونات بالسطح الداخلي لشاشة التلفاز توقف فجأة سينية في أنبوب تكون توهج الفسفور الملون.</li> <li>• التوقف المفاجئ للإلكترونات يمكن أن يسبب توليد أشعة سينية.</li> </ul> <p><b>السطح الداخلي لشاشة التلفاز يحوي مادة الرصاص <b>«حلل»</b> لإيقاف الأشعة السينية وحماية المشاهدين</b></p>	<b>الأشعة السينية في أنبوب التلفاز</b>
<p>(١١) املا الفراغ: تُسرع الإلكترونات في أنبوبة الأشعة السينية بوساطة ..... كبير لإكسابها سرعات كبيرة جداً.</p> <p>(١٢) اختر: التوقف المفاجئ للإلكترونات عند اصطدامها بالسطح الداخلي لشاشة التلفاز يمكن أن يسبب توليد ..</p> <p><b>أ) أشعة فوق بنفسجية.      ب) أشعة ليزر.      ج) أشعة سينية.</b></p>	<b>تعديل</b>

(١١) املا الفراغ: تُسرع الإلكترونات في أنبوبة الأشعة السينية بوساطة ..... كبير لإكسابها سرعات كبيرة جداً.

(١٢) اختر: التوقف المفاجئ للإلكترونات عند اصطدامها بالسطح الداخلي لشاشة التلفاز يمكن أن يسبب توليد ..

- Ⓐ أشعة فوق بنفسجية.      Ⓛ أشعة ليزر.      Ⓜ أشعة سينية.**

## أجوبة الفصل السابع

## الأجوبة

B (1) ✓ (5)	C (4) B (2)	D (1)	الدرس ١
C (6) A (4)	(٢) مصلن الأيون.	A (1)	الدرس ٢
A (1)	✓ (8)	D (1)	الدرس ٣
(١) الحث الكهرومغناطيسي. (١٠) العوازل الكهربائية.	(٢) الموجات الكهرومغناطيسية.	C (٦) B (٣)	
(١) C (4) A (٧) × (٥)	B (٢) C (٤)	C (١)	الدرس ٤
(٢) المروان. (٤) × (١٠)	B (٨) C (٣)	A (١)	
C (٤) A (٧) B (٦)	B (٣) A (١)	B (١)	الدرس ٥
✓ (١١) B (٨) A (٤)	C (٤) الإشعاع الكهرومغناطيسي.	A (١)	
(١) التكبيراء الإيجابية. (١١) ×	B (٩) A (٦) C (٥)	B (٢) A (١٠)	الدرس ٦
(٢) A (١٠) B (٦) C (١) B (٤)	B (١) C (٦)	D (١)	
(١) D (٢) C (٤) A (٦)	B (٧) C (٣) D (١)	C (١)	الدرس ٧
(٢) C (٨) A (١١) C (٨)	B (١) C (٦) D (١)	B (١)	

## الفصل الثامن

# نظريّة الكم

- |  |    |
|--|----|
| الدرس ٩ : التموج الجسيمي للموجات   | ٢٩ |
| الدرس ١٠ : تتمة الأشباح من الأجسام المترهلة                                    | ٣١ |
| الدرس ١١ : التأثير الكهرومغناطي  | ٣٣ |
| الدرس ١٢ : النظرية الكهرومغناطية لأينشتاين                                     | ٣٥ |
| الدرس ١٣ : تفسير التأثير الكهرومغناطي  | ٣٧ |
| الدرس ١٤ : اختبار النظرية الكهرومغناطية  | ٣٩ |
| الدرس ١٥ : علاقـة طـاقـة حـرـكـة الـإـلـكـتروـنـ الضـوـئـ بـتـرـدـ القـوـتوـنـ | ٤١ |
| الدرس ١٦ : أمثلـة إـضـافـيـة عـلـى التـأـثـيرـ الـكـهـرـومـغـنـاطـيـ           | ٤٣ |
| الدرس ١٧ : تأثير كوربتون   | ٤٤ |
| الدرس ١٨ : موجـاتـ المـادـةـ   | ٤٧ |
| الدرس ١٩ : الجسيمات والموجات   | ٤٩ |
| أجندة الفصل الثامن   | ٥١ |

## الدرس ٩ : النموذج البوغي للموجات

### الأجسام المترهجة

<p><b>الشمس ، المصباح الكهربائي المترهج</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأشعة تحت الحمراء ، غير مرئي .</li> <li>• الأشعة فوق البنفسجية ، غير مرئي .</li> <li>• الضوء المرئي .</li> </ul> <p>ينبعث إشعاع من الأجسام التي تسخن إلى درجة الترهل ، <b>مثل</b> بسبب اهتزازات الجسيمات الموجودة في قرامها</p>	<b>من أمثلتها</b> <b>الإشعاع</b> <b>المتبعة منها</b>
<p>الألوان التي نراها من الجسم المترهج تعتمد على ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الشدة النسبيّة للموجات الكهرومغناطيسية المتبعة ذات الترددات المختلفة .</li> <li>• حساسية العين لهذه الموجات .</li> </ul>	<b>فأداة</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بزيادة الجهد المطبق على المصباح تزداد درجة حرارة الفتيلة المترهجة ليتغير اللون من الأحمر الداكن إلى البرتقالي ثم إلى الأصفر وأخيراً إلى الأبيض .</li> <li>• تعليل: تغير اللون المتبعة من فتيلة المصباح المترهج عند زيادة درجة حرارتها ، <b>مثل</b> لأن الفتيلة ذات درجة الحرارة الأعلى تبعث إشعاعاً يتراوح أعلى .</li> </ul>	<b>أثر زيادة الجهد</b> <b>المطبق على</b> <b>المصباح المترهج</b>
<p>عند النظر إلى فتيلة المصباح المترهجة من خلال عزز حسون ترى ألوان قوس المطر ، الأحمر الداكن ، البرتقالي ، الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، النيلي ، البنفسجي .</p>	<b>فأداة</b>

(١) اختر: أحد التالي يعتبر من الأجسام المترهجة ..

- Ⓐ القمر . Ⓑ الشمس . Ⓒ الكواكب .

(٢) اختر: من الإشعاعات المتبعة من الأجسام المترهجة ..

- Ⓐ الأشعة تحت الحمراء . Ⓑ الضوء المرئي .  
 Ⓒ الأشعة فوق البنفسجية . Ⓓ جميع ما سبق .



(٣) اختر: الألوان التي نراها من الجسم المترهج لا تعتمد على ..

- Ⓐ الشدة النسبيّة للموجات . Ⓑ حساسية العين للموجات . Ⓒ سرعة الموجات .

(٤) اختر: بزيادة الجهد المطبق على المصباح ..... درجة حرارة الفتيلة المترهجة .

- Ⓐ تزداد . Ⓑ لا تتغير . Ⓒ تقل .

(٦) اختر: عند العودة إلى قبالة المصباح المترهجة من خلال عزز حيود نوى ..

- Ⓐ اللون الأحمر الداكن. Ⓑ اللون البنفسجي. Ⓒ ألوان قوس المطر.



## طيف الأبعاد

<p>{ ضوء يبعث من الأجسام المترهجة في نطاق عولد من الترددات }</p> <p>طيف الأجسام المترهجة يغطي مدى واسعاً من الأطوال الموجية</p> <p>طيف الأبعاد يعتمد على درجة حرارة الأجسام المترهجة</p>	<p>تعريفه</p> <p>مدى</p> <p>عامل المعتمد عليه</p>
<p>الاشعة من جسم متوجه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• النظيرية الكهرومغناطيسية لماكسويل غير قادرة على تفسير شكل الطيف.</li> <li>• عند كل درجة حرارة هناك تردد تبعثر عنده كمية عظمى من الطاقة.</li> <li>• بازدياد درجة الحرارة يزداد التردد المثبّت عنده كمية الطاقة العظمى.</li> </ul>	<p>الرسم البياني</p> <p>طيف الأبعاد</p> <p>جسم متوجه</p>

- (٧) اكتب المصطلح العلمي: ضوء يبعث من الأجسام المترهجة في نطاق عولد من الترددات.
- (٨) ضع ✓ أو ✗: طيف الأجسام المترهجة يغطي مدى واسعاً من الأطوال الموجية.
- (٩) اختر: طيف الأبعاد للأجسام المترهجة يعتمد على ..
- Ⓐ شكلها. Ⓑ حجمها. Ⓒ كالتها. Ⓓ درجة حرارتها.
- (١٠) ضع ✓ أو ✗: نظرية ماكسويل الكهرومغناطيسية فسرت طيف الأبعاد للإشعاع من الجسم المترهج.
- (١١) ضع ✓ أو ✗: عند كل درجة حرارة هناك تردد تبعثر عنده كمية عظمى من الطاقة.
- (١٢) اختر: بازدياد درجة حرارة الجسم ..... التردد المثبّت عنده كمية الطاقة العظمى.
- Ⓐ يزداد Ⓑ لا يتغير Ⓒ يقل



## امثلة

- 30 ص: يبسيط مصباح كورياني متوجه باستخدام مفتاح تحكم؛ ماذا يحدث للون الضوء الصادر عن المصباح عند إدارة مفتاح التحكم إلى أقل قراءة؟
- الحل: يظهر اللون الأحمر الداكن.

## الدرس ١٠ : تجذب الإشعاع من الأجسام المتجهة

### القدرة الكلية المتبعة من جسم ساخن

- القدرة الكلية المتبعة من جسم ساخن تزداد بازدياد درجة الحرارة.
- الأجسام الألسخن تشيع قدرة أكبر من الأجسام الباردة.
- قدرة الموجات الكهرومغناطيسية تتناسب طردياً مع درجة حرارة الجسم الساخن بوحدة الكلفن مرفوعة لقوة الرابعة  $T^4$ .

القدرة الكلية  
المتبعة من جسم  
ساخن

(١) اختر: القدرة الكلية المتبعة من جسم ساخن ..... بازدياد درجة الحرارة.

- Ⓐ تقل Ⓑ لا تتغير Ⓒ تزداد

(٢) اختر: الأجسام الألسخن تشيع قدرة ..... قدرة الأجسام الباردة.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ تساوي Ⓒ أقل من

(٣) قدرة الموجات الكهرومغناطيسية تتناسب طردياً مع ..

- .  $T^4$  Ⓑ .  $T^3$  Ⓒ .  $T^2$  Ⓓ .  $T$  Ⓕ



### فرضية بلانك

نصها	
طاقة اهتزاز النرات	{ النرات غير قابلة على تغيير طاقتها بشكل مستمر }
ال العلاقة الرياضية	$E = nhf$ <p style="text-align: center;"><math>E</math> طاقة الذرة المهرزة [J]  <math>n</math> عدد صحيح <math>0, 1, 2, 3, \dots</math>  <math>h</math> ثابت بلانك [<math>J/Hz</math>]  <math>f</math> تردد اهتزاز الذرة [<math>Hz</math>]</p>
نكمية الطاقة	{ الطاقة توجد على شكل حزم أو كميات معينة في مساحقات صغيرة للنقدار $hf$ }
متلازم توسيعيان	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طاقة الذرة المهرزة يمكن أن يكون لها المقاييس <math>0, hf, 2hf, \dots</math></li> <li>• طاقة الذرة المهرزة لا يمكن أن يكون لها المقاييس <math>\frac{2}{3}hf, \frac{3}{4}hf, \frac{4}{5}hf, \dots</math></li> </ul> <p>لأن ملاحظة مراحل تغير الطاقة في الأجسام العاديّة <b> AVL</b> ، لأن قيمة ثابت بلانك <math>h</math> صغير جداً فإن مراحل تغير الطاقة صغيرة جداً</p>
تعميل	

- اللرات لا تشع موجات كهرومغناطيسية عندما تكون في حالة اهتزاز وإنما تبعث إشعاعاً فقط عندما تغير طاقة اهتزازها.
- طاقة المتبعة من اللرات تساوي التغير في طاقة اهتزاز اللرات.

الفرضيات بـ $E = nhf$ 

إذا تغيرت طاقة اهتزاز ذرة من  $hf$  إلى  $2hf$  فإن الطاقة المتبعة تساوي الفرق بينهما

$$3hf - hf = 2hf$$

مثال توضيحي

- (٤) أكتب المصطلح العلمي: اللرات غير قادرة على تغيير طاقتها بشكل مستمر.
- (٥) ضع ✓ أو ✗: بين بـ $E = nhf$  أن طاقة اهتزاز اللرات في الجسم الصلب لها ترددات عديدة.
- (٦) أكتب المصطلح العلمي: الطاقة توجد على شكل حزم أو كميات معينة فهي مساحقات صحيحة للمقدار  $hf$ .
- (٧) المخ: اقترح بـ $E = nhf$  أن اللرات تشع موجات كهرومغناطيسية ..
- Ⓐ دائمًا. Ⓑ عندما تكون في حالة اهتزاز. Ⓒ عندما تغير طاقة اهتزازها.
- (٨) المخ: بين بـ $E = nhf$  أن الطاقة المتبعة من اللرات تساوي ..
- Ⓐ التغير في طاقة اهتزاز اللرات. Ⓑ رباع طاقة اهتزاز اللرات.
- Ⓒ ضعف طاقة اهتزاز اللرات.



## أمثلة

32 ص: ما الذي تم تكميته في تفسير ماكس بـ $E = nhf$  لإشعاع الأجسام المترددة؟

الحل: طاقة اللرات المهززة.

46 ص: اعتماداً على نظرية بـ $E = nhf$ ، كيف يغير اهتزاز ذرة إذا بعثت طاقة مقدارها  $[5.44 \times 10^{-19} \text{ J}]$  عندما تغيرت  $n$  بـ $10^{-14}$ ؟ إذا علمت أن ثابت بـ $E = nhf$   $[6.63 \times 10^{-34} \text{ J/Hz}]$ .

الحل:

$$E = nhf \Rightarrow f = \frac{E}{nh} = \frac{5.44 \times 10^{-19}}{1 \times 6.63 \times 10^{-34}} = 8.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

## الدرس ١١ : التأثير الكهروضوئي

### ظاهرة التأثير الكهروضوئي

تعريفها	{ التبعثر إلكترونات عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على جسم }
الجهاز المستخدم لدراسةها	الخلية الكهروضوئية
(١) أكتب المصطلح العلمي: التبعثر إلكترونات عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على جسم.	
(٢) اخر: الجهاز المستخدم لدراسة التأثير الكهروضوئي ..	
(٣) الخلية الكهروضوئية. (٤) الفولتمتر. (٥) ملیامن الفرمي اليدوي. (٦) الجلفانومتر.	

### الخلية الكهروضوئية

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أنبوب من الكوارتز: مفرغ من الهواء محكم الإغلاق.</li> <li>• المحيط: القطب الفلزى الأكبر «السالب»، وقطلى محيط بمادة السيريوم أو أي فلز قلوي آخر.</li> <li>• المصعد: القطب الفلزى الأصغر «الموجب»، ويصنع من سلك رفيع.</li> </ul>
	مكوناتها
	عملها
	تعديلات

- لا يسري تيار كهربائي في الدائرة إذا لم يسقط إشعاع مناسب على المحيط.
- عند سقوط ضوء يتردد مناسب على المحيط يؤدي التأثير الكهروضوئي إلى تحريث إلكترونات من المصعد «إلكترونات ضوئية».
- الإلكترونات الضوئية تتدفق في الجهاز المصعد بتأثير فرق الجهد بين القطبين «المصعد والمحيط»، ليسري تيار كهربائي في الدائرة.
- أنبوب الخلية الكهروضوئية مصنوع من الكوارتز **حلل**، لكنه يسمح للأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية بالمرور من خلاله.
- أنبوب الخلية الكهروضوئية مفرغ من الهواء **حلل**، لمنع تأكيد سطوح الفلزين ومنع الإلكترونات من التباطؤ أو التوقف نتيجة تفاعلها مع الجسيمات الموجودة في الهواء.
- المصعد الخلية الكهروضوئية يصنع من سلك رفيع **حلل**، ليعجب نقط التليل من الإشعاع.

(٢) اختر: الخلية الكهروضوئية عبارة عن أبوب مفرغ من الهواء حكم الإغلاق مصنوع من ..

- Ⓐ الكريستال. Ⓑ الماس. Ⓒ الجرافيت. Ⓓ الكوارتز.

(٤) اختر: مهبط الخلية الكهروضوئية يطلى بمادة ..

- Ⓐ الكروم. Ⓑ النikel. Ⓒ السبيزوم. Ⓓ المارصين.



## مقياس الضوء اليدوي

	يعتمد على التأثير الكهروضوئي	بدأ عمله
	مصور الفوتوجرافي يستخدم مقياس الضوء اليدوي لقياس مستويات الضوء	استخدامه



(٥) اختر: مبدأ عمل مقياس الضوء اليدوي يعتمد على ..

- Ⓐ التأثير الكهروضوئي. Ⓑ تأثير كومبتون. Ⓒ إشعاع الجسم السارع.



(٦) اختر: مصور الفوتوجرافي يستخدم مقياس الضوء اليدوي لقياس ..

- Ⓐ نوع الإشعاع الضوئي. Ⓑ الأطوال الموجية للضوء. Ⓒ مستويات الضوء.

## تردد العتبة

	تعريفه
{ أقل تردد للأشعة الساقطة يمكنها تحريز الإلكترونات من المعصر }	فالذرة
تردد العتبة يتغير بتغير نوع الفلز	تبينهان
• الإشعاع الذي تردد أقل من تردد العتبة للفلز غير قادر على تحريز الإلكترونات من الفلز مهما كانت شدة هذا الإشعاع.	
• الإشعاع الذي تردد مساوي أو أكبر من تردد العتبة للفلز يحرر الإلكترونات من الفلز ويزداد تدفق الإلكترونات الضوئية بزيادة شدة الإشعاع.	

(٧) اكتب المصطلح العلمي: أقل تردد للأشعة الساقطة يمكنها تحريز الإلكترونات من المعصر.

(٨) ضع ✓ أو ✗ : تردد العتبة يتغير بتغير نوع الفلز.

(٩) اختر: لا يحرر الإشعاع الإلكترونات من سطح الفلز إذا كان تردد ..... تردد العتبة للفلز.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ مساوي Ⓒ أقل من



(١٠) اختر: زيادة شدة الإشعاع الذي تردد مساوي أو أكبر من تردد العتبة للفلز يزيد من ..

- Ⓐ الطول الموجي للإشعاع. Ⓑ تدفق الإلكترونات الضوئية. Ⓒ جهد الإيقاف.

## الدرس ١٢ : نظرية الموجات الكهرومغناطيسية لينشتاين

### نظرية الموجات الكهرومغناطيسية

- عاجزت هذه النظرية عن تفسير التأثير الكهرومغناطيسي لمحسب هذه النظرية فلن ..
- المجال الكهربائي يمرر الإلكترونات من الفلز ويُسرّعها.
  - شدة المجال الكهربائي ترتبط مع شدة الإشعاع وليس مع تردداته.
  - أي ضوء مهما كانت شدته قادر على تحرير الإلكترونات من الفلز حيث تختص طاقة من مصدر الضوء لفترة من الزمن لتكتسب طاقة كافية لتحررها.
- هل تفسر نظرية الموجات الكهرومغناطيسية التأثير الكهرومغناطيسي؟

(١) ضع ✓ أو ✗ : حسب نظرية الموجات الكهرومغناطيسية؛ المجال الكهربائي يمرر الإلكترونات من الفلز ويُسرّعها.



(٢) اختر : حسب نظرية الموجات الكهرومغناطيسية؛ شدة المجال الكهربائي ترتبط مع ..

Ⓐ شدة الإشعاع. Ⓑ تردد الإشعاع. Ⓒ نوع الإشعاع.

### الفوتون وكمية الطاقة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الضوء والأشكال الأخرى من الإشعاع الكهرومغناطيسي مكون من حزم مكمة ومتصلة من الطاقة تدعى الفوتون.</li> <li>• طاقة الفوتون تعتمد على تردداته.</li> </ul>	نظريّة لينشتاين الكهرومغناطيسية
--	------------------------------------

{ حزمة مكمة متصلة من الإشعاع الكهرومغناطيسى لا كتلة له وتحرك بسرعة الضوء وهذا طاقة وكمية حركة }	الفوتون
---	---------

<b>E</b> طاقة الفوتون [J] <b>h</b> ثابت بلانك [J.s] <b>f</b> تردد الفوتون [Hz = 1/s]	$E = hf$	العلاقة الرياضية
--	----------	------------------

<b>E</b> طاقة الكترون يتسارع غير فرق جهد متذبذبه فولت واحد $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	<b>E</b> طاقة الكترون فولت <b>M</b> مقداره	الإلكترون فولت
--	---	----------------

<b>E</b> طاقة الفوتون [eV] <b>λ</b> الطول الموجي [nm]	$E = \frac{1240}{\lambda}$	العلاقة الرياضية
--	----------------------------	------------------

<b> KE</b> طاقة حركة الإلكترون [J] <b>m</b> كتلة الإلكترون [kg] <b>v</b> سرعة الإلكترون [m/s]	$KE = \frac{1}{2}mv^2$	تذكير
<ul style="list-style-type: none"> <li>نظريّة أينشتاين للفوتون أعم وأشمل من نظرية بلاتك للإشعاع المتبث من الأجسام الساخنة فهي تعيد تفسير نظرية بلاتك وتوسيعها.</li> <li>توقع بلاتك أن اللوارات المهتزة تبعث إشعاعاً كهرومغناطيسيّاً بطاقة <math>hf</math> إلا أنه لم يتوقع أن الإشعاع الكهرومغناطيسي يسلك سلوك الجسيمات.</li> </ul>	مقارنة بين نظرية أينشتاين وبلاتك	
(٣) المخ: الإشعاع الكهرومغناطيسي مكوّن من حزم مكّمة ومنفصلة من الطاقة تدعى .. ① الفوتون.      ② البروتون.      ③ الشيرون.		
(٤) المخ: طاقة الفوتون تعتمد على .. ① شدة الإشعاع.      ② نوع الفلز.      ③ سرعة الفوتون.      ④ تردد الفوتون.		
(٥) اكتب المصطلح العلمي: حزمة مكّمة منفصلة من الإشعاع الكهرومغناطيسي لا كتلة لها وتتحرّك بسرعة الضوء ونّا طاقة وكمية تحرك.		
(٦) اكتب المصطلح العلمي: طاقة إلكترون يتسارع عبر فرق جهد مقداره فولت واحد.		

## امثلة

33 ص: ماذا تسمى كمّات الضوء؟

الحل: فوتونات.

34 ص: ما طاقة إلكترون يوحده الجمول إذا كانت طاقته 2.3 eV ؟

الحل:

$$\text{eV} \xrightarrow{1.6 \times 10^{-19}} \text{J}$$

$$E = 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.68 \times 10^{-19} \text{ J}$$

35 ص: تباعث فوتونات طولها الموجي 650 nm من مؤشر ليفزور ما مقدار طاقة هذه الفوتونات

بوحدة eV ؟

الحل:

$$E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{650} = 1.9 \text{ eV}$$

## الدرس ١٢ : تفسير التأثير الكهرومغناطيسي

### حسب نظرية آينشتاين الكهرومغناطيسية

- كل فوتون يتفاعل فقط مع الإلكترون واحد وبعطيه كامل طاقته.
- يلزم فوتون أقل تردد له  $\nu$  وأقل طاقة له  $E_0$  ليحرر الإلكترون من فلز.
- إذا كان تردد الفوتون الساقط أقل من  $\nu$  فإنه ليس له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون.
- إذا كان تردد الفوتون الساقط يساوي  $\nu$  فإن له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون فقط ولا يهلك الإلكترون طاقة حرارية.
- إذا كان تردد الفوتون الساقط أكبر من  $\nu$  فإن له طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون والطاقة الزائدة تحول إلى طاقة حرارية للإلكترون المتحرر.

<p><b>طاقة حرارة الإلكترون المتحرر [١]</b></p> <p><b>ثابت بلانك [ج]</b> <math>\hbar = [J \cdot Hz] = [J]</math></p> <p><b>تردد الفوتون [Hz]</b> <math>f = 1/s</math></p> <p><b>تردد العتبة للفلز [Hz]</b> <math>f_0 = 1/s</math></p> <p><b>سرعة الضوء [m/s]</b> <math>c</math></p> <p><b>طول موجة الفوتون [mm]</b> <math>\lambda</math></p>	$KE = hf - hf_0$ $f = \frac{c}{\lambda}$	<b>العلاقة الرياضية</b> ... وأن ...
---	--	--

- (١) اختر: عند سقوط فوتون على سطح معدن فإنه يعطي كامل طاقته لأحد ..
- Ⓐ الإلكترونات. Ⓑ البروتونات. Ⓒ البيوترونات.
- (٢) اختر: إذا سقط فوتون على الفلز تردد .....  $\nu$  فإنه ليس له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون.
- Ⓐ أكبر من Ⓑ يساوي Ⓒ أقل من
- (٣) اختر: إذا كان تردد الفوتون الساقط على الفلز يساوي  $\nu$  فإن الإلكترون ..
- Ⓐ لا يتحرر. Ⓑ يتحرر ولا يهلك طاقة حرارية. Ⓒ يتحرر ويهلك طاقة حرارية.
- (٤) اختر: إذا كان تردد الفوتون الساقط على الفلز أكبر من ..... فإن له طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون.
- Ⓐ تردد الإشعاع Ⓑ تردد العتبة Ⓒ تردد الموجات الكهرومغناطيسية

**امثلة**

**43 ص ٥٧:** هل يمرر خسروه تردد كثير عدداً أكبر من الإلكترونات من سطح حساس للضوء مقارنة بضوء تردد أقل مع التراصين أن كلا الترددتين أكبر من تردد العتبة؟  
**الحل:** ليس بالضرورة، وإنما الضوء الذي شملته أعلى سوق يمرر عدداً أكبر من الإلكترونات.

**45 ص ٥٧:** تردد العتبة لفلز معين  $3 \times 10^{14} \text{ Hz}$  ، ما مقدار الطاقة الحركية المعنوي للإلكترونات المتحررة إذا أضي، الفلز بضوء طوله الموجي  $6.5 \times 10^2 \text{ nm}$ ؟  
**الحل:**

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

د حرفنا

$$\text{nm} \xrightarrow{\times 10^{-9}} \text{m}$$

$$\begin{aligned} KE &= hf - hf_0 = h(f - f_0) \\ KE &= h \left( \frac{c}{\lambda} - f_0 \right) \\ KE &= (6.63 \times 10^{-34}) \left[ \frac{3 \times 10^8}{6.5 \times 10^2 \times 10^{-9}} - 3 \times 10^{14} \right] \\ KE &= 1.07 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

**52 ص ٥٧:** إذا سقطت خسروه تردد  $1 \times 10^{15} \text{ Hz}$  على الصوبيروم الذي تردد العتبة له  $4.4 \times 10^{14} \text{ Hz}$  ، فما مقدار الطاقة الحركية المعنوي للإلكترونات الضوئية؟  
**الحل:**

$$\begin{aligned} KE &= hf - hf_0 = h(f - f_0) \\ KE &= (6.63 \times 10^{-34}) [1 \times 10^{15} - 4.4 \times 10^{14}] = 3.71 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

**53 ص ٥٨:** إذا سقطت خسروه تردد  $1.6 \times 10^{15} \text{ Hz}$  على فلز تردد العتبة له  $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$  ، فما مقدار الطاقة الحركية المعنوي للإلكترونات الضوئية؟  
**الحل:**

$$\begin{aligned} KE &= hf - hf_0 = h(f - f_0) \\ KE &= (6.63 \times 10^{-34}) [1.6 \times 10^{15} - 8 \times 10^{14}] = 5.3 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

## الدرس ١٤ : اختبار المظارف الكهروضوئية

### جهاز اختبار المظارف الكهروضوئية

- اختبار ضوء مناسب لإشارة الميغافر : تردد أعلى من تردد الموجة مادة الميغافر .



- باستخدام جزء الجهد تزيد فرق الجهد المعاكس تدريجياً بحيث يصبح المصعد أكثر سالبية لذا يقل عدد الإلكترونات الوارضة إلى المصعد.

طريقة عمله

- تستقر بزيادة فرق الجهد المعاكس إلى أن يصبح التيار المار في الدائرة يساوي صفرًا ويسمى فرق الجهد عندها جهد الإيقاف أو القطع  $V_0$  .

- لحسب الطاقة الحركية العظمى المكتسبة للإلكترونات المتحركة والتي تساوي الشغل المبذول من المجال لإيقافها.

**KK** طاقة حركة الإلكترون المتحرر [J]

**q** شحنة الإلكترون [C]

**V<sub>0</sub>** جهد الإيقاف [V]

$$KK = -qV_0$$

الملاحة الرياضية

(١) اختر: في الخلية الكهروضوئية تستخدم جزء الجهد لكي تزيد ..... تدريجياً بحيث يصبح المصعد أكثر سالبية لذا يقل عدد الإلكترونات الوارضة إليه .

Ⓐ الطاقة الحركية. Ⓑ شدة التيار الكهربائي. Ⓒ فرق الجهد المعاكس.

(٢) اختر: فرق الجهد بين مصعد وميهافر الخلية الكهروضوئية واللازم ليصبح التيار المار فيها صفرًا يسمى ..

Ⓐ جهد القطع. Ⓑ جهد المصعد. Ⓒ جهد الميهافر.

(٣) اختر: الطاقة الحركية العظمى المكتسبة للإلكترونات المتحركة في الخلية الكهروضوئية ..... الشغل المبذول من المجال لإيقافها.

Ⓐ أكبر من Ⓑ يساوي Ⓒ أقل من



## تطبيقات

الأنواع الشمسية	تستخدم التأثير الكهروضوئي لتحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية
فانجات أبواب مواقف السيارات	تحوري حزماً من الأشعة تحت الحمراء تُشنّ تياراً في المستقبل من خلال التأثير الكهروضوئي فإذا قطعت حزمة الضوء بجسم أثناء إغلاق باب الموقف فإن التيار يترافق في المستقبل مما يؤدي إلى فتح الباب
إضافة مصابيح الشوارع راطناها آلياً	باستخدام التأثير الكهروضوئي يتم التحكم في إضافة مصابيح الشوارع راطناها آلياً اعتماداً على ما إذا كان الوقت مباراً أو نيلاً
(٤) المخ: الألواح الشمسية تستخدم التأثير الكهروضوئي لتحويل ضوء الشمس إلى طاقة ..	
Ⓐ كيميائية. Ⓑ ميكانيكية. Ⓒ كهرومغناطيسية. Ⓓ كهربائية.	
(٥) المخ: فانجات أبواب مواقف السيارات تحوري حزماً من ..... تُشنّ تياراً في المستقبل من خلال التأثير الكهروضوئي.	
Ⓐ الضوء المرئي Ⓑ الأشعة تحت الحمراء Ⓒ الأشعة فوق البنفسجية	

## امثلة

٤ من ٤٤: إذا كان جهد الإيقاف لخلية كهروضوئية  $5.7 \text{ V}$  فاحسب الطاقة الحرارية العظمى للإلكترونات المتحررة بوحدة  $\text{eV}$  إذا علمت أن شحنة الإلكترونون  $C = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

الحل:

$$KE = -qV_0 = -(-1.6 \times 10^{-19})(5.7) = 9.12 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$J \xrightarrow{-1.6 \times 10^{-19}} \text{eV}$$

$$KE = \frac{9.12 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5.7 \text{ eV}$$

مثال ١ من ٤٤: إذا كان جهد الإيقاف لخلية كهروضوئية معينة  $4 \text{ V}$  فما مقدار الطاقة الحرارية التي يُكتبهَا الضوء الساقط للإلكترونات المتحررة بوحدة الجول والإلكترون فولت؟ علمَ أن شحنة الإلكترونون  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

الجواب النهائي:  $J = 4 \text{ eV} = 6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

## الدرس ١٥ : علاقة طاقة حركة الإلكترون الفضولي بتردد الفوتون

### الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترون الفضولي مقابل تردد الفوتونات الساقطة

شكله	خط مستقيم
ميل الخط يمثل ثابت بلانك $\hbar$	ممثل
$\hbar = \frac{\Delta E}{f}$	
نقطة تقاطعه مع محور $x$ تمثل تردد العبة للفاز	نقطة تقاطعه مع محور $x$
الرسم البياني للفازات المختلفة مختلف نقط فالة في تردد العبة	
تجارب ميلikan التي أجرتها لدھن نظرية أينشتاين الكهروضویة أثبتت صحة معادلة أينشتاين الكهروضویة	تبين

(١) اختر: شكل الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترونات الفضوية مقابل تردد الفوتونات الساقطة على الفاز ..

Ⓐ منحنى. Ⓑ خط مستقيم يمر ب نقطة الأصل. Ⓒ خط مستقيم يقطع محور  $x$  في نقطة.

(٢) اختر: ميل الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترونات الفضوية مقابل تردد الفوتونات الساقطة على الفاز يمثل ..

Ⓐ تردد العبة. Ⓑ اقتران الشغل. Ⓒ الطاقة الحركية القصوى. Ⓓ ثابت بلانك.

(٣) اختر: نقطه تقاطع الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترونات الفضوية مقابل تردد الفوتونات الساقطة على الفاز مع محور  $x$  يمثل ..

Ⓐ تردد العبة. Ⓑ اقتران الشغل. Ⓒ الطاقة الحركية القصوى. Ⓓ ثابت بلانك.

(٤) اختر: الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترونات الفضوية مقابل تردد الفوتونات الساقطة على الفاز مختلف فقط في ..

Ⓐ اقتران الشغل. Ⓑ تردد العبة. Ⓒ الطاقة الحركية القصوى. Ⓓ ثابت بلانك.

(٥) اختر: العالم الذي أثبت صحة نظرية أينشتاين الكهروضویة ..

Ⓐ بلانك. Ⓑ روفروفورد. Ⓒ تومسون. Ⓓ ميلikan.

## اقتران الشغل لفلز

{ الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضيق ارتباطاً من الفلز }		تعريفه
اقتران الشغل $[W]$	$W = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$	اقتران الشغل بوحدة الجول
ثابت بلانك $[h]$		حيث أن ..
تردد العتبة $[Hz]$		
سرعة الضوء $[m/s]$	$f_0 = \frac{c}{\lambda_0}$	
طول موجة العتبة $[nm]$		
اقتران الشغل $[eV]$	$W = \frac{1240}{\lambda_0}$	اقتران الشغل بوحدة الإلكترون فولت
طول موجة العتبة $[nm]$		
سقوط فوتون تردد $\nu$ على الفلز يتحرّر إلكترون دون تزويدته بطاقة حرّكة		فائدة
(١) أكتب المصطلح العلمي: الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضيق ارتباطاً من الفلز.		
(٢) المخ: عند سقوط فوتون تردد $\nu$ على فلز فإنّ إلكترون سطح الغاز ..		
Ⓐ يتحرّر ولا يمتلك طاقة حرّكة. Ⓑ لا يتحرّر. Ⓒ لا يتحرّر.		

الإجابة

٩ ص: ٤٦: إذا كان اقتران الشغل لفلز  $4.5 \text{ eV}$  فما مقدار أكبر طول موجي للإشعاع الساقط عليه بحيث يكون قادرًا على تحرير الإلكترونات منه؟

الحل:

$$W = \frac{1240}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{W} = \frac{1240}{4.5} = 275.55 \text{ nm}$$

٦٢ ص: ٥٨: إذا كان تردد العتبة لفلز  $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$  فما اقتران الشغل له؟ إذا علمت أن ثابت بلانك

$$6.63 \times 10^{-34} \text{ J}$$

الحل:

$$W = hf_0 = (6.63 \times 10^{-34})(8 \times 10^{14}) = 5.3 \times 10^{-19} \text{ J}$$

## الدرس ١٦ : أمنية إضافية على التأثير الكهرومغناطيسي

### لتذكرة

$W$ اقتران الشغل [eV]	$KE$ طاقة حركة الإلكترون [eV]	$KE = E - W$
$V_0$ جهد الإيقاف [V]	$E$ طاقة الفوتون الساقط [eV]	حيث ..
$\lambda$ طول موجة الفوتون [nm]		$KE = V_0 \quad E = \frac{1240}{\lambda}$

### امثلة

٧ من ٤٦: ما مقدار الطاقة الحرارية بوحدة eV للإلكترونات المتحررة من السبيزيوم عندما يسقط عليه ضوء بنسجي طوله الموجي nm 425 إذا كان اقتران الشغل له eV ١.٩٦ ؟

الحل: نوجد طاقة الفوتون ثم نوجد الطاقة الحرارية ..

$$E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{425} = 2.91 \text{ eV}$$

$$KE = E - W = 2.91 - 1.96 = 0.95 \text{ eV}$$

٨ من ٤٦: تحرر من فلز إلكترونات بطاقة eV ٣.٥ عندما يهربإشعاع فوق بنسجي طوله الموجي nm ١٩٣ : ما مقدار اقتران الشغل لهذا الفلز ؟

الحل: نوجد طاقة الفوتون ثم نوجد اقتران الشغل ..

$$E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{193} = 6.42 \text{ eV}$$

$$KE = E - W \Rightarrow W = E - KE = 6.42 - 3.5 = 2.92 \text{ eV}$$

١٤ من ٤٦: اصطدم ضوء أخضر  $\lambda = 532 \text{ nm}$  بفلز فحرر منه إلكترونات أمكن إيقافها باستخدام فرق جهد eV ١.٤٤ ، ما مقدار اقتران الشغل للفلز بوحدة eV ؟ علمًا أن شحنة الإلكترون  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  .

الحل:

أولاً: نوجد طاقة الفوتون بوحدة eV ..

$$E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{532} = 2.33 \text{ eV}$$

ثانياً: نوجد طاقة حركة الإلكترونات القصوى بوحدة eV ..

$$KE = V_0 = 1.44 \text{ eV}$$

ثالثاً: نوجد مقدار اقتران الشغل بوحدة eV ..

$$KE = E - W \Rightarrow W = E - KE = 2.33 - 1.43 = 0.9 \text{ eV}$$

## الدرس ١٤ : تأثيرات كومبيتون

### زخم الفوتون

<p>حاصل قسمة ثابت بلاطك على الطول الموجي للفوتون</p> $p = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$ <p><b>p</b> زخم الفوتون [N]      <b>f</b> تردد الفوتون [Hz]      <b>λ</b> طول موجة الفوتون [m]</p> <p><b>c</b> سرعة الضوء [m/s]      <b>h</b> ثابت بلاطك [J.s]</p>	<p>المقادير الرياضية</p>
--	------------------------------

(١) المختر: حاصل قسمة ثابت بلاطك على الطول الموجي للفوتون ..

\_\_\_\_\_ طاقة الفوتون.    ⑧ زخم الفوتون.    ⑨ تردد الفوتون.    ⑩ سرعة الفوتون.



### تأثير كومبيتون

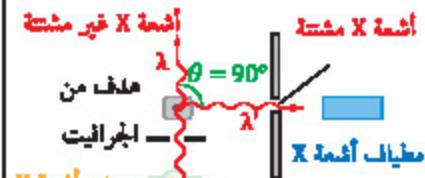
<p>{ الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتدة }</p> <p>الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتدة صغيرة جدًا وها تأثير قابل للقياس فقط عند استخدام أشعة X بأطوال موجية في حدود <math>10^{-2}</math> nm أو أقل</p>	<p>تعريفه</p> <p>فائدة</p>
---	----------------------------

(٢) اكتب الممطلع العلمي: الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتدة.

\_\_\_\_\_ ضع ✓ أو ✗ : الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتدة كبيرة جدًا وها تأثير قابل للقياس فقط عند استخدام أشعة X بأطوال موجية كبيرة.



### تجربة كومبيتون

 <ul style="list-style-type: none"> <li>سلط كومبيتون أشعة X ذات طول موجي مشتدة على هدف من الجرافيت.</li> <li>قام كومبيتون الأطوال الموجية لأشعة X التي شتبها الهدف.</li> </ul>	<p>خطواتها</p>
---	----------------

<p>الطول الموجي</p> <p><math>\theta = 0^\circ</math></p> <p>أشعة X غير مشتقة</p> <p><math>\theta = 90^\circ</math></p> <p>أشعة X مشتقة</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>أشعة X غير المشتقة لم يتغير طولها الموجي.</li> <li>أشعة X المشتقة أصبح طولها الموجي أكبر من الطول الموجي للإشعاع الساقط.</li> <li>نفور إلكترونات من حاجز الجرافيت.</li> </ul> <p>ملاحظات كومبتون</p>
<p>الفوتونات تحقق قانون حفظ الزخم والطاقة</p> <p>عندما تصطدم بجسيمات أخرى.</p> <p>في تأثير كومبتون؛ الطاقة والزخم اللذان يكتسبهما الإلكترونات يساويان الطاقة والزخم اللذان تفقدتها الفوتونات.</p> <p>فالبيان</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>طاقة الفوتون تناسب عكسياً مع الطول الموجي <math>E = \frac{hc}{\lambda}</math>.</li> <li>الزيادة في الطول الموجي يعني أن فوتونات أشعة X قد فقدت طاقة وزحمة.</li> <li>فوتوны أشعة X اصطدمت بالإلكترونات في هدف الجرافيت وتقللت إليها الطاقة والزخم فصهرت.</li> </ul> <p>ملاحظات كومبتون</p>

(٤) اختر: سلط كومبتون أشعة X ذات طول موجي معلوم على هدف من ..

- Ⓐ الذهب. Ⓑ الفضة. Ⓒ شمع البرلين. Ⓓ الجرافيت.

(٥) اختر: أشعة X المشتقة في تجربة كومبتون أصبح طولها الموجي ..... الطول الموجي للإشعاع الساقط.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ يساوي Ⓒ أقل من

(٦) اختر: طاقة الفوتون تناسب عكسياً مع ..

- Ⓐ سرعته. Ⓑ ترددده. Ⓒ طول موجته.



(٧) ضع ف أو ✗: وجد كومبتون أن الفوتونات تحقق قانون حفظ الزخم والطاقة عندما تصطدم بجسيمات أخرى.

(٨) اختر: في تأثير كومبتون؛ الطاقة والزخم اللذان يكتسبهما الإلكترونات ..... الطاقة والزخم اللذان تفقدتها الفوتونات.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ يساوي Ⓒ أقل من

**امثلة**

**12 من 48:** سلط عالم أشعة X على هدف مانطلق إلكترون من الخلف دون أن ينبعث أي إشعاع آخر، ووضح ما إذا كان هذا الحدث ناتجاً عن التأثير الكهرومغناطيسي أم تأثير كومبتون.

**الحل:** بما أنه لم ينبعث أي إشعاع آخر فالحدث ناتج عن التأثير الكهرومغناطيسي.

**13 من 48:** ميز بين التأثير الكهرومغناطيسي وتأثير كومبتون.

**الحل:**

**تأثير كومبتون****التأثير الكهرومغناطيسي**

- الفوتون يعطي طاقه كامله للإلكترون عند الاصطدام به.
- ينطلق إلكترون من المدف ولا ينبعث أي طاقتها وزخمها أقل مما للفوتونات الساقطة.
- الفوتون يعطي طاقه جزء من طاقته وزخمه للإلكترون عند الاصطدام به.
- ينطلق إلكترون من المدف ولا ينبعث أي طاقتها وزخمها أقل مما للفوتونات الساقطة.

**17 من 48:** أسقطت أشعة X على عظم فاصطدمت بالكترون فيه وتشتت، كيف تقارن بين الطول الموجي لأشعة X المشتت والطول الموجي لأشعة X الساقطة؟

**الحل:** الطول الموجي لأشعة X المشتت أكبر من الطول الموجي لأشعة X الساقطة.

## الفقر ١٨، موجات المادة

### موجات دي بروين

<p><b>الجسيمات المادية لها خصائص موجية</b></p> <p><b>{ طول الموجة المطلوبة للجسم المتحرك }</b></p>	<p>توقع دي بروين</p> <p>طول موجة دي بروين</p>
<p><b>طول موجة دي بروين [m]</b></p> <p><b>ثابت بلانك [s]</b></p> <p><b>p زخم الجسيم [kg.m/s]</b></p> <p><b>m كتلة الجسيم [kg]</b></p> <p><b>v سرعة الجسيم [m/s]</b></p> <p><b>q شحنة الجسيم [C]</b></p> <p><b>V فرق الجهد [V]</b></p>	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ <p style="text-align: right;">حيث ..</p> $-qV = \frac{1}{2}mv^2$

- (١) اختر: العالم الذي توقع أن للجسيمات المادية خصائص موجية ..
- Ⓐ أينشتاين. Ⓛ بلانك. Ⓜ تومسون. Ⓞ دي بروين.



(٢) اكتب المصطلح العلمي: طول الموجة المطلوبة للجسم المتحرك.

### حبود الإلكترونات

أثبتت أن للجسيمات المادية خصائص موجية	أهميةها
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• سلط حزمة من الإلكترونات على بلورة رقيقة جداً.</li> <li>• كوكت الإلكترونات الأشعة نفسها التي تكونها أشعة X التي لها الطول الموجي نفسه.</li> </ul>	<p>تمهيد تومسون</p>
<p>نكون أثناط الحبود أثبتت أن للإلكترونات طبيعة موجية</p>	<p>فائدة</p>
<p>استخدم تومسون في تمهيد حبود الإلكترونات بلورة رقيقة جداً <b>حل لأن ذرات البليورات مرتبة بنمط منتظم يجعلها تعمل عمل عزوف حبود</b></p>	<p>تحليل</p>
<p>حصلنا على أثناط حبود للاكترونات انعكست وعادت من بليورات سبيكة تمهيد دانيسون وجيرمر</p>	<p>تمهيد دانيسون وجيرمر</p>

لا يذكر: ملاحظة الطسعة الموجة للأجسام التي تراها وتعامل معها يومياً

**٦١ -** ألم يَكُونَ كَوْنَكَ وَأَعْلَمَ الْمَلَائِكَةَ فِي الْجَهَنَّمِ

١٦

(٣) لغو: ثبت أن للجمعيات المالية خصائص، موجهة باستخدام ..... الألكم ونات.

- A** انعکاس، **B** انکسار، **C** انتعاٹ، **D** جود

(٤) المخزون: حصل تومسون على أثبات حيود عندما سلط حزمة من الإلكترونات على ..

- A** بذرة رقيقة جداً. **B** بذرة سميكه. **C** صفيحة رقيقة. **D** هدف من المغافل.

(۶) لغت: حسنا، دافیسن و چون علی، آنهاط حبید لاکتم و نات انعکست و محادث عن ..

- A** بلورة رقيقة جداً، **B** بلورة سميكة، **C** صفيحة رقيقة، **D** هدف من الميراليت.

5

244

19 ص: تدحرج كرة بولنج كتلتها  $7 \text{ kg}$  بسرعة  $8.5 \text{ m/s}$  أجب عنها:

\* ما مقدار طول موجة هي برؤى المصاحبة للكرب؟ علمًاً أن ثابت بلاتك  $6.63 \times 10^{-34}$

- لماذا لا تظهر كرة البولننج سلوكاً موجياً ملاحظاً؟

الحملة

## \* مقلدار طول موجه دی بروی ..

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{7 \times 8.5} = 1.11 \times 10^{-33} \text{ m}$$

- لأن طول موجة دوي يردد المراقبة لكرة البولينج صغيرة جداً لا يمكن ملاحظتها.

58 من: ما مقدار السرعة التي يجب أن يتحرك بها الكترون لتكون طول موجة دني يردد المصباحية له

$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  على أن ثابت بلاتك  $6.63 \times 10^{-34}$  ركبة الإلكترون  $3 \times 10^{-19} \text{ nm}$

الحل

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\pi v \lambda = h$$

٢٠١٧

470-1000000-5

$$v = \frac{h}{m\lambda} = \frac{(6.63 \times 10^{-34})}{(9.11 \times 10^{-31})(3 \times 10^{-10})} = 2.42 \times 10^6 \text{ m/s}$$

## الدرس ١٩ : البصمات والمواجات

### الطبيعة مزدوجة للضوء

<ul style="list-style-type: none"> <li>للضوء طبيعة مزدوجة موجية وجسمية.</li> <li>الطبيعتان الجسمية والموجية للضوء تتكامل لوصف الطبيعة الكاملة للمادة والطاقة.</li> <li>كلا النموذجين الجسماني والموجي يلزمان لتفسير سلوك الضوء.</li> </ul>	<p><b>الضوء جسم أم موجة؟</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ضروري للباحثين المهتمين بدراسة الحمض النووي DNA.</li> <li>دراسة ميكانيكية التفاعل الكيميائي.</li> <li>تطوير أجهزة الحاسوب الأصغر حجماً والأكبر سرعة.</li> <li>الحصول على صور على المستوى النوي.</li> </ul>	<p><b>استخدامات المجهر التقني الماسح</b></p>

(١) لعل الفران: للضوء طبيعة مزدوجة هنا: ..... و .....

(٢) آخر: من استخدامات المجهر التقني الماسح ..

- Ⓐ دراسة طبيعة القوتوتات.  
Ⓑ الحصول على صور على المستوى النوي.  
Ⓒ دراسة آثار حبود الإلكترونات.  
Ⓓ دراسة التأثير الكهرومغناطيسي.



(٣) آخر: جهاز يستخدم في تطوير أجهزة الحاسوب الأصغر حجماً والأكبر سرعة ..

- Ⓐ منشور الطيف.  
Ⓑ المجهر الإلكتروني.  
Ⓒ المجهر التقني الماسح.  
Ⓓ مقياس الضوء الفوتوجرافي.

### تحديد الموقع والزخم

	<ul style="list-style-type: none"> <li> بسبب تأثيرات الحبود يتشر الضوء العادي المستخدم في تحديد موقع الجسيم مما يجعل من المستحيل تحديد موقعه بدقة.</li> <li> للتخلص من الحبود نستخدم إشعاعاً علوه الموجي تغير مما يسمح بتحديد موقع الجسيم بدقة أكبر.</li> </ul>	<p><b>تحديد موقع الجسيم</b></p>
<p>نتيجة تأثير كومبتون فإنه عند اصطدام إشعاع علوه الموجي قصير وطاقته عالية بجزيء فإن زخم الجسيم يتغير وطول موجة الفوتون تردد</p>	<p>أثر تحديد الموقع على الزخم</p>	

- (٤) المختر: من المستحيل تحديد موقع الجسم بدقة باستخدام الضوء العادي بسبب تأثيرات ..  
 ① المغنايت. ② التداخل. ③ الانكسار.
- (٥) المختر: تحديد موقع جسم بدقة تتقلل من تأثيرات المغنايت من طريق استخدام إشعاع ..  
 ① تردد صغير. ② طوله الموجي قصير. ③ طوله الموجي طويلاً.
- (٦) المختر: نتيجة تأثير كومبتون فإنه عند اصطدام إشعاع طوله الموجي قصير وطاقته عالية بجسم  
 فإن طول موجة الفوتون ..  
 ① تقل. ② ثابتة. ③ متعدد.

### مبدأ عدم التحديد لغير ثابت

نسبة	{ من غير الممكن قياس زخم جسم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه }
تفسيره	<ul style="list-style-type: none"> <li>إذا تم تحديد موقع الجسم بدقة يتغير زحله ويصبح أقل تحديداً.</li> <li>إذا تم قياس زخم الجسم بدقة يتغير موقعه ويصبح أقل تحديداً.</li> </ul>
فلاحة	مبدأ عدم التحديد لغير ثابت نتيجة للطبيعة المزدوجة للضوء والمادة

- (٧) أكتب المصطلح العلمي: من غير الممكن قياس زخم جسم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه.

- (٨) المختر: إذا تم تحديد موقع الجسم بدقة فإن زحله ..  
 ① يبقى ثابتاً ويصبح أقل تحديداً. ② يتغير ويصبح أكثر تحديداً.  
 ③ يتغير ويصبح أقل تحديداً.
- (٩) المختر: مبدأ عدم التحديد لغير ثابت نتيجة للطبيعة ..  
 ① المزدوجة للضوء والمادة. ② الموجية للضوء. ③ المسموية للضوء.

## أجوبة الفصل الثاني

## الأجوبة

✓ (٤)	✓ (٧)	Ⓐ (٤)	Ⓑ (١)	الدرس ٩
Ⓐ (١)	Ⓑ (٨)	Ⓒ (٦)	Ⓓ (٢)	
✗ (٤)	(١) طيف الانبعاث.	(١)	Ⓒ (٣)	

Ⓒ (٧)	✓ (٦)	Ⓓ (٢)	Ⓒ (١)	الدرس ١٠
Ⓐ (٨)	(٦) تكمية الطاقة.	(٤) فرضية بلاطك.	(٢)	

Ⓓ (١)	(٧) تردد العتبة.	Ⓐ (٤)	Ⓐ (٢)	الدرس ١١
✓ (٨)	Ⓐ (٦)			
Ⓒ (٤)	Ⓒ (١)		Ⓓ (٢)	

الدرس ١٢	(٦) الالكترون نولت.	(١) الافتون.	(٤) (١) (٢) ✓ (١)	
الدرس ١٣	Ⓓ (٤)	Ⓒ (٧)	Ⓓ (٢)	Ⓐ (١)

Ⓓ (٦)	Ⓐ (٣)	Ⓐ (٢)	Ⓐ (١)	الدرس ١٤
Ⓐ (٧)				

Ⓓ (٣)	Ⓓ (٤)	Ⓐ (٣)	Ⓐ (٢)	الدرس ١٥
Ⓐ (٧)		Ⓓ (٤)	Ⓐ (٣)	

✓ (٧)	Ⓐ (٦)	✗ (٧)	Ⓓ (١)	الدرس ١٦
Ⓑ (٨)	Ⓒ (١)	Ⓓ (٤)	(٢) تأثير كومبتون.	

Ⓓ (٦)	Ⓐ (١)	Ⓓ (٢)	(١) (٢) طول موجة دي برولي.	الدرس ١٧
Ⓐ (٨)				

(١) جسيمية ، مرتجية	Ⓐ (٤)	Ⓐ (٤)	Ⓐ (٢)	الدرس ١٨
			Ⓓ (٢)	

## الفصل التاسع

# الذرة

الدرس ٢٠ : التموج النروي ٥٣

الدرس ٢١ : مليف الانبعاث ومليف الامتصاص ٥٥

الدرس ٢٢ : مليف الانبعاث ٥٨

الدرس ٢٣ : تبوات تموج بور ٦١

الدرس ٢٤ : الطاقة وانتقال الإلكترون ٦٣

الدرس ٢٥ : التموج الكمي للثرة وإثارة الثرات ٦٦

الدرس ٢٦ : الليزرات ٦٩

الدرس ٢٧ : تطبيقات الليزر ٧١

أجوبة الفصل التاسع ٧٤

## الدرس ٢٠ : التموج النووي

### تموج ثومبسون

اعتقد ثومبسون أن المادة الثقيلة موجبة الشحنة تلا اللزرة والإلكترونات السالبة تتوزع  
خلال هذه المادة موجبة الشحنة

وصفه



(١) اختر: المادة الثقيلة موجبة الشحنة تلا اللزرة والإلكترونات السالبة تتوزع خلال هذه المادة  
موجبة الشحنة هنا وصف لموجج ..

- Ⓐ دالتون. Ⓑ بور. Ⓒ ثومبسون. Ⓓ وذرفورد.

### جزيئات ألفا

جزيئات موجبة الشحنة وثقيلة تتحرك بسرعات عالية عند اصطدامها بشاشة فلورية مطلية  
بطبقة من كبريات الزنك تبعث منها ومضات ضوئية

وصفها



(٢) اختر: جزيئات موجبة الشحنة وثقيلة تتحرك بسرعات عالية ..

- Ⓐ ألفا. Ⓑ بيتا. Ⓒ جاما. Ⓓ نيوترونات.

(٣) اختر: عند اصطدام جزيئات ألفا بشاشة فلورية مطلية بطبقة من كبريات الزنك ..

- Ⓐ لا يحدث تغير. Ⓑ تتشتت جزيئات ألفا. Ⓒ تبعث ومضات ضوئية.

### تموج وذرفورد

	<p>قف حزمة من جزيئات ألفا على صفيحة ورقية جداً من الذهب وسمح للجزيئات بالسقوط على شاشة دائرة فلورية</p> <p>حدثت انحرافات بسيطة جداً لجزيئات ألفا عندما تمر خلال الشحنة الموجبة الموزعة بالتزامن في صفيحة الذهب الريحية</p>	<p>الجرم وذرفورد</p> <p>توقفات وذرفورد</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>معظم جزيئات ألفا عبرت صفيحة الذهب دون انحراف أو مع انحراف قليل عن مسارها.</li> </ul>	<p>ملاحظات وذرفورد</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>بعض جزيئات ألفا ارتد بزايا كبيرة جداً.</li> </ul>	

<p>• مُعْظَم حَجْم الذَّرَة فَرَاغٌ.</p> <p>• جَمِيع شَحْنَة الذَّرَة مُتَمَكِّرَة في حِيزٍ صَغِيرٍ وَتَقْلِيل سُمْيَ النَّوَافِذ.</p> <p>• النَّوَافِذ: في مَرْكَز الذَّرَة تَكَرُّرُ فِيهَا شَحْنَة الذَّرَة الْمُوجَّبة وَكَلْتَاهَا.</p> <p>• الْإِلْكْتَرُونَات: مُوزَعَة خَارِجًا وَيَعْدِدُهَا مِن النَّوَافِذ وَالْفَرَاغ الَّذِي تَشْغُلُهُ الْإِلْكْتَرُونَات يَعْدِدُ حَجْمَ الْكَلِّي لِلذَّرَة.</p> <p><b>سُمِّي بِمَوْجَ رَفَرَفُورَد لِلذَّرَة بِالْمَوْجَ النَّوَافِذ <b>أَعْلَى</b>، لَأَنَّهُ يَعْنِي أَن جَمِيع شَحْنَة الذَّرَة مُتَمَكِّرَة في حِيزٍ صَغِيرٍ جَدًّا وَتَقْلِيل يَدِهِي النَّوَافِذ</b></p>	<b>شَائِع</b> <b>وَرَفَرَفُورَد</b>
<p>(٤) اخْتَرْ: قَلْف رَفَرَفُورَد حِزْمَة مِن جَسَيْمَات أَلْفَا عَلَى صَفِيفَةِ رَقِيقَة جَلَّا مِن ..</p> <p>Ⓐ الْكَرْم. Ⓑ الشَّيْكَل. Ⓒ النَّفَثَة. Ⓓ الْذَّهَب.</p> <p>(٥) اخْتَرْ: تَوْقِع رَفَرَفُورَد مِنْ تَمْرِينِه ..... جَسَيْمَات أَلْفَا عَنْهَا تَعْبُرُ خَلَال الشَّحْنَة الْمُوجَّة المُوزَعَة بِاِتَّنْظَام فِي صَفِيفَةِ اللَّهَبِ الرَّقِيقَةِ.</p> <p>Ⓐ حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ كَبِيرَة. Ⓑ حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ بِسَيْطَة. Ⓒ عَدْم حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ.</p> <p>(٦) ضَعْ ✓ أَو ✗: لَا حَظْ رَفَرَفُورَد خَلَال تَمْرِينِه قَلْف صَفِيفَةِ اللَّهَب بِجَسَيْمَاتِ أَلْفَا اِرْتِدَادِ مُعْظَمِ الْجَسَيْمَاتِ بِزَوَالِيَا كَبِيرَة.</p> <p>(٧) اخْتَرْ: مِنْ تَتَالِعِ تَمْرِينِه قَلْف رَفَرَفُورَد صَفِيفَةِ اللَّهَبِ الرَّقِيقَةِ بِجَسَيْمَاتِ أَلْفَا ..</p> <p>Ⓐ مُعْظَم حَجْمِ الذَّرَة فَرَاغٌ. Ⓑ عَبُورِ الْجَسَيْمَاتِ دُونِ الْمَغَافِرَاتِ.</p> <p>Ⓑ اِرْتِدَادِ الْجَسَيْمَاتِ بِزَوَالِيَا كَبِيرَة. Ⓓ الْمَغَافِرَاتِ الْجَسَيْمَاتِ قَلِيلًا مِنْ مَسَارِهَا.</p> <p>(٨) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ جَمِيع شَحْنَةِ الذَّرَةِ وَكَلْتَاهَا مُتَمَكِّرَة في حِيزٍ صَغِيرٍ جَلَّا يَسْعَى ..</p> <p>Ⓐ مَرْكَزِ الذَّرَة. Ⓑ نَوَافِذِ الذَّرَة. Ⓒ وَسْطِ الذَّرَة.</p> <p>(٩) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ الْإِلْكْتَرُونَات ..</p> <p>Ⓐ مُوزَعَة خَارِجًا وَيَعْدِدُهَا مِنْ النَّوَافِذ. Ⓑ دَاخِلِ النَّوَافِذ. Ⓒ دَاخِلِ النَّوَافِذ وَخَارِجُهَا.</p> <p>(١٠) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ الْفَرَاغُ الَّذِي تَشْغُلُهُ الْإِلْكْتَرُونَات يَعْدِدُ ..</p> <p>Ⓐ شَكْلِ الذَّرَة. Ⓑ نَوْعِ الذَّرَة. Ⓒ حَجْمِ الذَّرَة.</p>	<b>ثَوْدَج</b> <b>وَرَفَرَفُورَد</b>
<p>(٤) اخْتَرْ: قَلْف رَفَرَفُورَد حِزْمَة مِن جَسَيْمَاتِ أَلْفَا عَلَى صَفِيفَةِ رَقِيقَة جَلَّا مِن ..</p> <p>Ⓐ الْكَرْم. Ⓑ الشَّيْكَل. Ⓒ النَّفَثَة. Ⓓ الْذَّهَب.</p> <p>(٥) اخْتَرْ: تَوْقِع رَفَرَفُورَد مِنْ تَمْرِينِه ..... جَسَيْمَاتِ أَلْفَا عَنْهَا تَعْبُرُ خَلَال الشَّحْنَة الْمُوجَّة المُوزَعَة بِاِتَّنْظَام فِي صَفِيفَةِ اللَّهَبِ الرَّقِيقَةِ.</p> <p>Ⓐ حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ كَبِيرَة. Ⓑ حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ بِسَيْطَة. Ⓒ عَدْم حَلَوَاتِ الْمَغَافِرَاتِ.</p> <p>(٦) ضَعْ ✓ أَو ✗: لَا حَظْ رَفَرَفُورَد خَلَال تَمْرِينِه قَلْف صَفِيفَةِ اللَّهَب بِجَسَيْمَاتِ أَلْفَا اِرْتِدَادِ مُعْظَمِ الْجَسَيْمَاتِ بِزَوَالِيَا كَبِيرَة.</p> <p>(٧) اخْتَرْ: مِنْ تَتَالِعِ تَمْرِينِه قَلْف رَفَرَفُورَد صَفِيفَةِ اللَّهَبِ الرَّقِيقَةِ بِجَسَيْمَاتِ أَلْفَا ..</p> <p>Ⓐ مُعْظَم حَجْمِ الذَّرَة فَرَاغٌ. Ⓑ عَبُورِ الْجَسَيْمَاتِ دُونِ الْمَغَافِرَاتِ.</p> <p>Ⓑ اِرْتِدَادِ الْجَسَيْمَاتِ بِزَوَالِيَا كَبِيرَة. Ⓓ الْمَغَافِرَاتِ الْجَسَيْمَاتِ قَلِيلًا مِنْ مَسَارِهَا.</p> <p>(٨) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ جَمِيع شَحْنَةِ الذَّرَةِ وَكَلْتَاهَا مُتَمَكِّرَة في حِيزٍ صَغِيرٍ جَلَّا يَسْعَى ..</p> <p>Ⓐ مَرْكَزِ الذَّرَة. Ⓑ نَوَافِذِ الذَّرَة. Ⓒ وَسْطِ الذَّرَة.</p> <p>(٩) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ الْإِلْكْتَرُونَات ..</p> <p>Ⓐ مُوزَعَة خَارِجًا وَيَعْدِدُهَا مِنْ النَّوَافِذ. Ⓑ دَاخِلِ النَّوَافِذ. Ⓒ دَاخِلِ النَّوافِذ وَخَارِجُهَا.</p> <p>(١٠) اخْتَرْ: حَسْبَ ثَوْدَج رَفَرَفُورَد؛ الْفَرَاغُ الَّذِي تَشْغُلُهُ الْإِلْكْتَرُونَات يَعْدِدُ ..</p> <p>Ⓐ شَكْلِ الذَّرَة. Ⓑ نَوْعِ الذَّرَة. Ⓒ حَجْمِ الذَّرَة.</p>	<b>ثَوْدَج</b> <b>وَرَفَرَفُورَد</b>



## الدرس ٣١ : طيف الانبعاث وطيف الامتصاص

### طيف الانبعاث الذري

<p>{ مجموعة الأطوال الكهرومغناطيسية التي تبعت من الثرة }</p> 	<p>تعريفه</p> <p>سلسلة من الخطوط المنفصلة ذات ألوان مختلفة</p> <p>تستخدم جهاز المطياف لدراسة الطيف</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يوضع الغاز في أنبوب تفريغ الغاز تحت ضغط منخفض.</li> <li>• عند تطبيق فرق جهد خلوط السطوع على عينة الغاز يبعث الغاز ضوءاً ذا توهج خاص به.</li> <li>• يمرر الضوء المبعث من الغاز خلال منشور المطياف ليتشتت وتعمل عدسة المطياف على تجميع الضوء المشتت على شاشة فوتوفرايزية أو كاشف إلكتروني.</li> </ul> 	<p>وصفه</p> <p>دراسة</p> <p>طريقة</p> <p>المصطلح</p> <p>عليه</p>
<p>تمثيل نوع عينة</p> <p>غاز مجهولة</p> <p>تحليل خليط من الغازات</p>	<p>استخداماته</p>
<p>مقارنة الأطوال الموجية في طيف انبعاث الغاز مع الأطوال الموجية الموجدة في أطياف عينات معلومة</p>	<p>تمثيل نوع عينة</p>

(١) اكتب المصطلح العلمي: مجموعة الأطوال الكهرومغناطيسية التي تبعت من الثرة.

(٢) اختر: الجهاز المستخدم لدراسة طيف الانبعاث الذري ..

Ⓐ مطياف الكثافة. Ⓑ المطياف. Ⓒ المجهر التقني (الماسح).



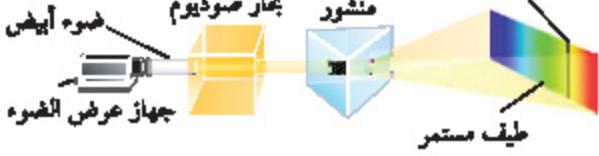
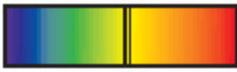
(٣) اختر: من استخدامات طيف الانبعاث الحطبي ..

Ⓐ تمثيل نوع عينة غاز مجهولة. Ⓑ دراسة ميكانيكية التفاعل الكيميائي.

Ⓑ دراسة تأثير الكهرومغناطيسي. Ⓒ دراسة تأثير كوميتون.

### طيف الامتصاص

<p>{ مجموعة مميزة من الأطوال الموجية تتبع عند امتصاص الغاز جزء من الطيف وتستخدم للتعرف على نوع الغاز }</p>	<p>تعريفه</p>
--	---------------

 <p><b>طيف الامتصاص للصوديوم</b></p>  <p><b>طيف الأبعاد للصوديوم</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ثور ضوءاً أياضاً خلال حينة غاز ومطياف.</li> <li>يمتص الغاز أطوالاً موجية مختلفة من الضوء الأبيض.</li> <li>يظهر الطيف المستمر خطوط معتمة للضوء الأبيض يدخله خطوط معتمة وهي خطوط معتمة وهي طيف الامتصاص.</li> </ul>	<b>طريقة الحصول عليه</b>
<p><b>استخداماته</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على نوع الغاز.</li> <li>تحديد مكونات غاز ما: من خلال معرفة الأطوال الموجية للخطوط المعتمة في طيف الامتصاص لهذا الغاز.</li> </ul>	<p><b>فائدة</b></p> <p>العناصر الغازية الباردة تمحض الأطوال الموجية نفسها التي تبعثها عندما تثار</p>	

(٤) أكتب المصطلح العلمي: مجموعة مميزة من الأطوال الموجية تتبع عند امتصاص الغاز جزء من الطيف وتستخدم للتعرف على نوع الغاز.



(٥) اختر: من استخدامات طيف الامتصاص التعرف على ..

- Ⓐ طيف الأبعاد. Ⓑ الطيف المستمر. Ⓒ كمية الغاز. Ⓓ نوع الغاز.

## خطوط فربنوف

<p>خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس</p>	<b>وصفتها</b>
<p>يمكن تحديد مكونات الغلاف الشمسي والنجوم بمقارنة الخطوط المفقودة في الطيف المرئي مع طيف الأبعاد المعلوم للعناصر المختلفة</p>	<b>أيتها</b>
<p>ظهور خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس <b>أليل</b> لأن ضوء الشمس يعبر خلال الغلاف الغازي المحيط بالشمس ثم تمحض النازلات أطوالاً موجية مميزة ومحللة</p>	<b>تليل</b>

(٦) اختر: خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس تسمى خطوط ..



- Ⓐ فربنوف. Ⓑ دي بوللي. Ⓒ طيف الأبعاد. Ⓓ الطيف الشمسي.

(٧) اختر: يمكن تحديد مكونات ..... بمقارنة الخطوط المفقودة في الطيف المرئي مع طيف الأبعاد المعلوم للعناصر المختلفة.



- Ⓐ الغلاف الشمسي والنجوم Ⓑ الكواكب Ⓒ القمر Ⓓ الأرض

## التحليل الطيفي

• ما أهمية بالغة في الصناعة والبحوث العلمية.

أهمية

• أداة فعالة لتحليل الفلزات الموجودة على الأرض.

• الأداة الوحيدة المخوافرة لدراسة مكونات النجوم.

استخداماته تحليل وتحليل وحساب كمية المواد المجهولة بـ لاحظة الأطیاف التي تعثّرها أو تتصّلها

(٤) آخر: الأداة الوحيدة المخوافرة لدراسة مكونات النجوم ..

Ⓐ دراسة الطيف المرئي. Ⓛ التحليل الطيفي. Ⓜ التحليل العيقي.



## الدرس ٤٢ : طيف الابعاث

### طيف الابعاث لذرة الميلروجين

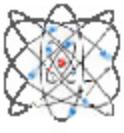
	أبسط طيف من بين جميع العناصر <b>مجزأة</b>
	يتكون من أربعة خطوط ، الأحمر ، الأخضر ، الأزرق ، البنفسجي ، <b>مكونات</b>
	استخراج ذرة الميلروجين لتحديد مكونات اللزرة ، <b>حل</b> ، لا أخف هنسر وله أبسط طيف <b>تحليل</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تسارع الإلكترونون مع استمرار دورانه حول النواة يفقده طاقته ويصبح مساره لولبياً ويسقط في النواة وهذا لا يحدث لذلك لا يتحقق التموج النروي مع قوانين الكهرومغناطيسية.</li> <li>• يتوقع التموج أن الإلكترونونات المتسارعة سوف تشع طاقتها عند كل الأطوال الموجية ولكن الضوء المبعث من اللزرات يشع عند أطوال موجية معددة فقط.</li> </ul> <b>سليات التموج النروي</b>

(١) اختر: يميز طيف الابعاث لذرة الميلروجين بأنه ..

-  ④ طيف محدد.    ⑤ أبسط طيف.    ⑥ أحادي اللون.

(٢) ضع ✓ أو ✗ : التموج النروي يتحقق مع قوانين الكهرومغناطيسية.

### تكمية الطاقة

	يعتمد على .. <b>نوع الكواكب بور</b>
	أن الإلكترونونات تدور في مدارات ثابتة حول النواة <b>شرط استقرار اللزرة</b>
	الإلكترونونات في المدار المستقر لا تشع طاقة رغم أنها تتسارع <b>لص نظرية بور</b>
	{ القوانين الكهرومغناطيسية لا تطبق داخل اللزرة } <b>الفرضيات بور</b>
	• حالة الاستقرار لللزرات تكون - فقط - عندما تكون كميات الطاقة فيها معددة. • اعتبر بور أن مستويات الطاقة في اللزرة مكمة.

(٣) ضع ✓ أو ✗ : يعتمد نوع الكواكب بور على أن الإلكترونونات تدور في مدارات ثابتة حول النواة.

(٤) ضع ✓ أو ✗ : الفرض بور شرط استقرار اللزرة أن الإلكترونونات في المدار المستقر لا تشع طاقة رغم أنها تتسارع.

(٥) اختر: تنص نظرية بور على أن القوانين الكهرومغناطيسية ..

-  ① لا تطبق داخل اللزرة.    ② تطبق داخل اللزرة.    ③ تطبق داخل ذرات معينة فقط.

- (٤) اخْرَى: افترض بور أن حالة الاستقرار للثرات عندما تكون كميات الطاقة فيها ..
- Ⓐ منخفضة. Ⓑ مرتفعة. Ⓒ غير محددة. Ⓓ محددة.
- (٥) اخْرَى: اعتبر بور أن مستويات الطاقة في الثرة ..
- Ⓐ منخفضة. Ⓑ مرتفعة. Ⓒ مكملة. Ⓓ غير مكملة.



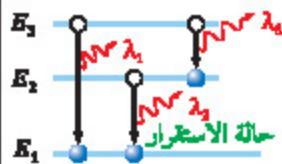
## نکمیہ الطاقہ فی الثرات

	مستوى الطاقة	تعريفات
{ كمية محددة من الطاقة توجد في كل مستوى للثرة }	حالة الاستقرار	
{ حالة الثرة التي تمتلك أقل مقدار مسموح به من الطاقة }	حالة الإثارة	
{ أي مستوى طاقة أعلى من مستوى الاستقرار }		
<p>حالات</p> <p>الخامس</p> <p>الرابع</p> <p>الثالث</p> <p>الثاني</p> <p>الأول</p> <p>حالة الاستقرار</p> <p>التوازن</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طاقة الثرة لا يمكن أن يكون لها قيمة بين طاقتي مستويين من مستويات الطاقة المسموح بها.</li> <li>• الثرات في حالة إثارة عندما تكون الإلكترونات عنها متغير طاقة أعلى ، مستوى أبعد عن التوازن.</li> </ul>	<p>مسطويات طاقة</p> <p>الثرة</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طاقة الثرة تساوي مجموع طاقة حركة الإلكترونات وطاقة الوضيع الناتجة عن قوة التجاذب بين الإلكترونات والتوازن.</li> <li>• طاقة الإلكترون في المستويات القريبة من التوازن أقل من طاقته في المستويات البعيدة عنها <b>حل</b> ، لأنه يجب بذلك نقل الإلكترونات بعيداً عن التوازن.</li> </ul>	طاقة الثرة
ثوڑج بور الثري	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توازن مركبة.</li> <li>• إن الكترونات لها مستويات طاقة مكملة تدور حول التوازن.</li> </ul>	



- (٦) اكتب المصطلح العلمي: كمية محددة من الطاقة توجد في كل مستوى للثرة.
- (٧) اكتب المصطلح العلمي: حالة الثرة التي تمتلك أقل مقدار مسموح به من الطاقة.
- (٨) اكتب المصطلح العلمي: أي مستوى طاقة أعلى من مستوى الاستقرار.
- (٩) اخْرَى: مجموع طاقة حركة الإلكترونات وطاقة الوضيع الناتجة عن قوة التجاذب بين الإلكترونات والتوازن تدعي ..
- Ⓐ طاقة الثرة. Ⓑ طاقة التوازن. Ⓒ طاقة الإلكترون. Ⓓ طاقة المستوى.
- (١٠) اخْرَى: طاقة الإلكترون في المستويات القريبة من التوازن ..... طاقته في المستويات البعيدة عنها.
- Ⓐ أقل من Ⓑ تساوي Ⓒ أكبر من

## طيف الانبعاث المميز للنترة



- تقصى الذرة فوتوناً وتزداد طاقتها بقدر طاقة ذلك الفوتون فتصبح مثارة.
- عند انتقال الذرة المثارة إلى مستوى طاقة أقل تشع فوتوناً وتقل طاقة الذرة بقدر طاقة الفوتون المنبعث.
- طاقة الفوتون تساوي الفرق في الطاقة بين مستويات الطاقة الابتدائية والنهائية للذرة.

تسير بور  
لطيف  
الانبعاث

[eV] التغير في طاقة الذرة  $\Delta E$

[eV] طاقة المستوى النهائي  $E_f$

[eV] طاقة المستوى الابتدائي  $E_i$

$$\Delta E = E_f - E_i$$

الصلة  
المathematical

الرياضية

(١٣) اعثر: عندما تقصى الذرة فوتوناً وتزداد طاقتها بقدر طاقة ذلك الفوتون فتصبح ..

Ⓐ مستقرة. Ⓑ مثارة. Ⓒ متآينة.



(١٤) اعثر: عند انتقال الذرة المثارة إلى مستوى طاقة أقل تشع فوتوناً وتقل طاقة الذرة بقدر ..

Ⓐ طاقة ذاين الذرة. Ⓑ طاقة الفوتون المنبعث. Ⓒ طاقة الإلكترون المحرر.

## الدرس ٤٣ : تنبؤات نوذر بور

### عووب نوذر بور

<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا ينطبق إلا على ذرة الهيدروجين . لم يستطع توقيع طيف العناصر الأخرى .</li> <li>• النوذر لم يسلم تفسيرًا لبعض المسائل من أمثلتها: لماذا لا تطبق القوانين الكهرومغناطيسية داخل الذرة؟</li> </ul>	<b>نوذر بور</b> <b>عيوب</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعتبر الأساس الذي مكّن العلماء من فهم تركيب الذرة.</li> <li>• اتفاق قيم طاقة الثأرين التي حسبها بور مع النتائج العملية.</li> <li>• تلّم توصييحاً لبعض المصادق الكيميائية للعناصر.</li> </ul>	<b>أمية</b> <b>نوذر بور</b>

(١) اختر: نوذر بور ينطبق على ..

- Ⓐ جميع العناصر. Ⓛ العناصر الحقيقة. Ⓜ المليوم. Ⓞ الهيدروجين.

(٢) اختر: الأساس الذي مكّن العلماء من فهم تركيب الذرة ..

- Ⓐ نوذر ثومبسون. Ⓛ نوذر رذرفورد. Ⓝ نوذر بور.



### تطور نوذر بور

<ul style="list-style-type: none"> <li>• طور بور نوذرجه من خلال ..</li> <li>• تطبيق قانون نيوتن الثاني في الحركة على الإلكترون.</li> <li>• تطبيق القوة المحصلة المحسوبة بقانون كولوم للتفاعل بين البروتون والإلكترون.</li> </ul>	<b>نوذر بور</b> <b>تطور</b>
<b>تسارع الإلكترون في مدار دائري حول البروتون مقدار سالب <math>\frac{h}{2\pi}</math> لأن الجاه تسارع الإلكترون غير الداخل</b>	<b>تعليل</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• التردد بور أن ..</li> <li>• الزخم الزاوي للإلكترون له قيم مختلفة.</li> <li>• قيم الزخم الزاوي المسموح بها للإلكترون هي مضاعفات صحيحة للمقدار <math>\frac{h}{2\pi}</math>.</li> </ul>	<b>الزخم</b> <b>الزاوي</b> <b>للإلكترون</b>

(٣) اختر: طور بور نوذرجه من خلال تطبيقه ..... على الإلكترون.

- Ⓐ لقانون نيوتن الأول والثاني Ⓛ لقانون نيوتن الثاني وقانون كولوم

- Ⓑ لقانون نيوتن الأول وقانون كولوم. Ⓝ لقانون نيوتن الثالث وقانون كولوم



(٤) المخ: تسارع الإلكترون في مدار دائري حول البروتون ..

- Ⓐ مقدار سالب. Ⓑ يساوي صفرًا. Ⓒ مقدار موجب.

(٥) المخ: افترض بور أن قيم الزخم الزاوي المسموح بها للإلكترون هي مضاعفات صحيحة للمنقار ..

$$\cdot \frac{h}{\pi} \quad \textcircled{C}$$

$$\cdot \frac{h}{2\pi} \quad \textcircled{B}$$

$$\cdot \frac{h}{4\pi} \quad \textcircled{A}$$

### حساب نصف قطر مستوى الكترون ذرة الهيدروجين

ال العلاقة الرياضية	$r_n = 5.3 \times 10^{-11} n^2$	$n$ نصف قطر مدار بور [m]
فالدة	نصف قطر مستوى ذرة الهيدروجين .. • كمية مكماة. • يزداد بزيادة مربع $n$ .	١,٢,٣, ... عند الكم الرئيس

(٦) المخ: نصف قطر مدار بور يزداد بزيادة ..

- Ⓐ  $\sqrt{n}$  Ⓑ  $n^3$  Ⓒ  $n^2$  Ⓓ  $n$  Ⓕ  $n^2 \cdot n$

٢١٦

٤ من ٧٤: احسب المسافات أقطار مستويات الطاقة الثاني والثالث والرابع في ذرة الهيدروجين علماً أن نصف قطر المستوى الأول  $r_1 = 5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ .

العمل:

أولاً: نصف قطر المستوى الثاني  $.. n = 2$

$$r_2 = 5.3 \times 10^{-11} n^2 = 5.3 \times 10^{-11} \times 2^2 = 2.12 \times 10^{-10} \text{ m}$$

ثانياً: نصف قطر المستوى الثالث  $.. n = 3$

$$r_3 = 5.3 \times 10^{-11} n^2 = 5.3 \times 10^{-11} \times 3^2 = 4.77 \times 10^{-10} \text{ m}$$

ثالثاً: نصف قطر المستوى الرابع  $.. n = 4$

$$r_4 = 5.3 \times 10^{-11} n^2 = 5.3 \times 10^{-11} \times 4^2 = 8.48 \times 10^{-10} \text{ m}$$

## الدرس ٤٤ : الطاقة وانتقال الإلكترون

### طاقة ذرة الهيدروجين

العلاقة الرياضية	$E_n = -13.6 \times \frac{1}{n^2}$	طاقة مدار بور [eV]
فائدة	طاقة ذرة الهيدروجين .. • كمية مكثمة.     • قيمتها سالبة دائمًا.	ن عدد الكم الرئيس ... ١, ٢, ٣, ... .

(١) اختر: طاقة ذرة الهيدروجين قيمتها ..

- Ⓐ أحياناً موجبة. Ⓑ أحياناً سالبة. Ⓒ دائمًا موجبة. Ⓓ دائمًا سالبة.



(٢) اختر: طاقة ذرة الهيدروجين تعتمد على ..

- Ⓐ  $\pi$ . Ⓑ  $\frac{1}{n^2}$ . Ⓒ  $\frac{1}{n^3}$ . Ⓓ  $n^2$ . Ⓔ  $\frac{1}{n^4}$ .

### الطاقة الصفرية

تعريفها	{ طاقة الذرة عندما يكون الإلكترون بعيداً جداً عن الذرة وليس له طاقة حرارة }
معنى تحدث?	تحدث عندما يُزعج الإلكترون من الذرة وتصبح الذرة متلبية
فائدة	لتأمين الذرة يجب بذلك شغل لنقل الإلكترون من مستوى طاقة ما إلى مستوى الالهابية
طاقةتأمين	{ الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون بصورة كاملة من الذرة }

(٣) اكتب المصطلح العلمي: طاقة الذرة عندما يكون الإلكترون بعيداً جداً عن الذرة وليس لها طاقة حرارة.

(٤) اختر: تحدث حالة الطاقة الصفرية عندما يُزعج الإلكترون من الذرة وتصبح الذرة ..

- Ⓐ مستقرة. Ⓑ متاردة. Ⓒ متلبية.

(٥) اكتب المصطلح العلمي: الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون بصورة كاملة من الذرة.



### انتقال الإلكترون

مستوى حالة الإثارة للذرة	عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى فإن .. • الطاقة المتصاعدة تعادل فرق الطاقة بين مستوى الطاقة النهائي والأولي للذرة.
طاقة الكلي الهيدروجين	• الطاقة الكلية في هذا المستوى أقل سالبة ومجموع تغير الطاقة الكلي يعني موجباً.

<p><b>ΔE</b> التغير في طاقة اللكنة [eV]</p> <p><b>E<sub>f</sub></b> طاقة المستوى النهائي [eV]</p> <p><b>E<sub>i</sub></b> طاقة المستوى الأولي [eV]</p> <p><b>λ</b> طول موجة الفوتون [nm]</p>	$\Delta E = E_f - E_i$ $\lambda = \frac{1240}{\Delta E}$	حيث .. <b>ال العلاقة الرياضية</b>
--	--	--------------------------------------

- (٦) المخ: عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى فإن الطاقة الكلية في مستوى حالة الإثارة ..
- أ) أقل سالبة.      ب) تساوي صفر.      ج) أكبر سالبة.



### سلالات ذرة الهيدروجين

السلالة	انتقال الإلكترون	الأشعة للتبصّر	التمثيل البياني
سلالة ليمان	من مستوى حالة الإثارة إلى مستوى الطاقة الأولى	الأشعة فرق بنسجية	
	من مستوى حالة الإثارة إلى مستوى الطاقة الثانية	المخطوط الأريمة المرئية في طيف الهيدروجين	
	من مستوى حالة الإثارة إلى مستوى الطاقة الثالثة	الأشعة تحت الحمراء	

- (٧) المخ: انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى حالة الإثارة إلى مستوى الثالث يعني ..
- أ) سلالة ليمان.      ب) سلالة بالمر.      ج) سلالة باشن.
- (٨) المخ: تعرف مجموعة الخطوط الملونة التي تكون طيف ذرة الهيدروجين المرئي بـ سلالة ..
- أ) ليمان.      ب) بالمر.      ج) باشن.



١ من ٧٤: احسب طاقة المستويات: الثاني والثالث والرابع لذرة الهيدروجين.

الحل: حسب الطاقة ..

١ المستوى الثاني  $n = 2$

$$E_2 = -13.6 \times \frac{1}{n^2} = -13.6 \times \frac{1}{2^2} = -3.4 \text{ eV}$$

٢ المستوى الثالث  $n = 3$

$$E_3 = -13.6 \times \frac{1}{n^2} = -13.6 \times \frac{1}{3^2} = -1.51 \text{ eV}$$

٣ المستوى الرابع  $n = 4$

$$E_4 = -13.6 \times \frac{1}{n^2} = -13.6 \times \frac{1}{4^2} = -0.84 \text{ eV}$$

٣ من ٧٤: احسب فرق الطاقة بين مستوى الطاقة  $E_4$  ومستوى الطاقة  $E_2$  في ذرة الهيدروجين.

الحل: حسب  $E_4$  ،  $E_2$  ، ثم حسب فرق الطاقة بينهما ..

$$E_2 = -13.6 \times \frac{1}{n^2} = -13.6 \times \frac{1}{2^2} = -3.4 \text{ eV}$$

$$E_4 = -13.6 \times \frac{1}{n^2} = -13.6 \times \frac{1}{4^2} = -0.85 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_4 - E_2 = (-0.85) - (-3.4) = 2.55 \text{ eV}$$

مثال ٢ من ٧٤: يتخل إلكترون ذرة هيدروجين مثارة من مستوى الطاقة الثاني  $n = 2$  إلى مستوى الطاقة

الأول  $n = 1$  ، احسب الطاقة والطول الموجي للفوتون النابع.

الجواب النهائي:  $-10.2 \text{ eV}$  ،  $122 \text{ nm}$ .

## الدرس ٢٥ : النمذج الكمي للذرة وإنارة الذرات

### من مستويات الطاقة إلى السحابة الإلكترونية

 $n = 3$ $n = 5$ $n = 2.9$ حالة غير مستقرة      حالة مستقرة	<p>يتواجد الإلكترون في المستوى الذي عيشه يساوي العدد الصحيح <math>n</math> مسروقاً في طول موجة هي بولاري <math>\lambda</math> ..</p> $2\pi r = n\lambda$	<b>شرط بور</b> لتوارد الإلكترون حول النواة
 $n = 2$ $n = 1$	<p>شروع بور تباً أن المسافة الأكتر احتمالية بين الإلكترون ونواة ذرة الميلروجين هينصف قطره الذي ترقصه بور</p> <p>{ المنطقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها }</p>	<b>النموذج الكمي للذرة</b> <b>السحابة الإلكترونية</b>

(١) اختر: حسب نموذج بور يتواجد الإلكترون في المستوى الذي عيشه يساوي العدد الصحيح

$n$  مسروقاً في ..

Ⓐ طول موجة الضوء. Ⓛ طول موجة الفوتون. Ⓜ طول موجة هي بولاري.

(٢) اكتب المصطلح العلمي: المنطقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها.

### ميكانيكا الكم

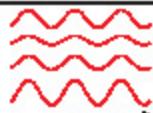
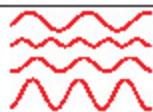
<b>تعريفها</b>	<p>{ دراسة خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية }</p>
<b>أهميتها</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ميكانيكا الكم توقعت الكثير من المعلومات التفصيلية لتركيب الذرة.</li> <li>• ميكانيكا الكم جعلت تركيب بعض الجزيئات قابلة للحساب على أساس للكيميائيين القدرة على تحديد تركيب الذرات في الجزيئات.</li> </ul>
<b>استخداماتها</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استطاع الكيميائيون تحضير جزيئات جديدة ومفيدة لم تكن موجودة في الطبيعة.</li> <li>• ميكانيكا الكم تُستخدم لتحليل تفاصيل امتصاص وابعاد الضوء من الذرات.</li> <li>• نتيجة لـ ميكانيكا الكم تم تطوير مصدر جديد للضوء وهو الليزر</li> </ul>

(٣) اكتب المصطلح العلمي: دراسة خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية.

(٤) اختر: مصدر الضوء الجديد الذي تم تطويره نتيجة لـ ميكانيكا الكم هو ..

Ⓐ ضوء الصوديوم. Ⓛ الضوء المرئي. Ⓜ الليزر.

## الضوء المتراوحة والضوء غير المتراوحة

	{ ضوء من مصادرين أو أكثر يولد موجة ذات مقدمات متزامنة أو موجات ضوء تكون متطابقة عند القسم والقياس }	<b>الضوء المتراوحة</b>
	{ ضوء بمقاديم موجية غير متزامنة تضيئ الأجسام بضوء أبيض منتظم }	<b>الضوء غير المتراوحة</b>

(٤) أكتب المصطلح العلمي: ضوء من مصادرين أو أكثر يولد موجة ذات مقدمات متزامنة أو موجات ضوء تكون متطابقة عند القسم والقياس.

(٥) أكتب المصطلح العلمي: ضوء بمقاديم موجية غير متزامنة تضيئ الأجسام بضوء أبيض منتظم.



## إثارة الذرات

<b>طرقها</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الإثارة الحرارية. • تصادم الذرات مع فوتونات ذات طاقة محددة. • تصادم الإلكترون.</li> </ul>	<b>يخرج منها</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>انبعاث الضوء من الذرات إثارة عند حدودها من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار</li> </ul>
---	---

(٦) اختر: من طرق إثارة الذرات ..

Ⓐ الإثارة الحرارية. Ⓑ تصادم فوتون مع فوتون آخر. Ⓒ تصادم ذرة مع ذرة أخرى.

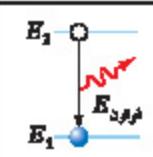
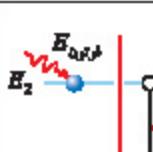


(٧) اختر: عند حدود الذرة من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار ..

Ⓐ لا يحدث شيء. Ⓑ تبعث الذرة الضوء. Ⓒ تتصل الذرة الضوء.



## أنواع الانبعاث

	{ انتقال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار فيبعث لذكيًا فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتى المستويين }	<b>الانبعاث التلقائي</b>
	{ عملية تحدث عندما تصطدم ذرة مثارة بفوتون يحتوي طاقتىه تساوي الفرق بين طاقتى مستوى الإثارة ومستوى الاستقرار فتحمذ الذرة إلى حالة الاستقرار وينبعث فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتى المستويين }	<b>الانبعاث المحفز</b>
		

<p>إذا اصطدم أي منهما بذرات أخرى مثارة يتبع فوتونات أخرى عائلة وتستمر العملية متوجهة ميلاً من الفوتونات المتماثلة التي تكون ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• لما التردد نفسه.</li> <li>• لما الطور نفسه.</li> <li>• لما الطول الموجي نفسه.</li> <li>• متراقبة.</li> </ul>	<p><b>الفوتون المحفز والفوتون المتبعت</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• وجود ذرات مثارة.</li> <li>•بقاء الذرات مثارة فترة زمنية كافية حتى يحدث التصادم.</li> <li>• السيطرة على الفوتونات وتوجيهها لتكون قادرة على إحداث تصادم مع اللوات المثارة.</li> </ul>	<p><b>شروط حدوث سلسلة الابتعادات المحفزة</b></p>

(٩) **الكتب المصطلح العلمي:** انتقال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار فيبعث تلقائياً فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين.

(١٠) **الكتب المصطلح العلمي:** عملية تحدث عندما تصطدم ذرة مثارة بفوتون عجز طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستوى الإثارة ومستوى الاستقرار فتعود الذرة إلى حالة الاستقرار ويتبعه فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين.

(١١) **آخر:** **الفوتون المحفز والفوتون المتبعت ..**

Ⓐ مختلفان في التردد. Ⓛ مختلفان في طول الموجة. Ⓜ لما الطور نفسه.

(١٢) **آخر:** من شروط حدوث سلسلة الابتعادات المحفزة ..

Ⓐ وجود ذرات مثارة. Ⓛ عدم وجود ذرات مثارة. Ⓜ المرجات غير متراقبة.



الدرس ٣٦ : المفردات

العدد

<p><b>اللزرة الليزرية</b></p> <p>الثرة التي تبعث الضوء حتىما تكون مثارة في الليزر</p>	<p>• متراصبة</p> <p>• أحادي اللون.</p> <p>• موجة بلقة عالية.</p> <p>• مركزها على الكثافة.</p>	<p>لتضييف الضوء بوساطة الانبعاث المحرض للإشعاع</p>
---	---	--

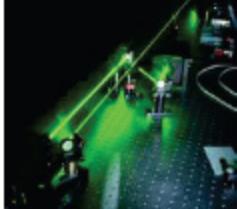
- (١) أكتب المصطلح العلمي: تضخيم الضوء بوساطة الابتعاث المحرض للإشعاع.  
 (٢) اختبر: من خصائص ضوء الليزر ..  
 (٣) أحادي اللون.      (٤) غير متراوطي.      (٥) يتشر على مساحة كبيرة.  
 (٤) اختبر: الذرة التي تبعث الضوء عندما تكون مثارا في الليزر تسمى الذرة ..  
 (٥) غير المستقرة.      (٦) الليزرا.      (٧) المثارة.



أشاره أو شع المشرات المليزديه

<p>جذور تصادم</p> <p>حالة إفارة</p> <p>اليماعات</p> <p>اليماعات</p> <p>لزريدي</p> <p>عملية ضيغ</p> <p>المودة إلى</p> <p>حالة الاستقرار</p> <p>حالة الاستقرار</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>باستخدام وصلة كثيفة من الضوء ذات طول موجي أقصر من الليزر.</li> <li>تصادم ذرات المثارة مع ذرات مستقرة أخرى.</li> </ul> <p>في أجهزة ليزر هيليوم - نيون، ذرات الهيليوم المثارة بالتفريغ الكهربائي تصطدم مع ذرات النيون فتصبح مثارة وتتحول إلى ذرات ليزريدة</p> <p>ضوء الليزر الناتج في أجهزة ليزر هيليوم - نيون يكون مستمراً وليس على شكل نبضات</p>
<p>من طرقها</p> <p>من أمثلتها</p> <p>فائدة</p>	

## اتجاع الليزر

 <ul style="list-style-type: none"> <li>أليوب زجاجي على طرقه الم مقابلين مرآيا متساوية متوازية وسطوحها العاكسة متقابلة ووجهة بدقة عالية جداً</li> <li>إحلق هاتين المرآتين عاكسة بنسبة 99.9 % وتعكس كل الضوء الساقط عليها تكريباً والمرآة الأخرى عاكسة جزئياً تسمح لـ 1 % من الضوء الساقط عليها بالمرور من خلالها.</li> </ul>	<p><b>وصف الجهاز</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>القوتوسات النبعثة من الذرات الليزرية تبقى معنوة عن طريق حصر تلك الذرات في الأنابيب الزجاجي.</li> <li>تعكس القوتوسات التي تتبعث في اتجاه ثابتي الأليوب بالمرأيا مرحلة إلى الغاز.</li> <li>تصطدم القوتوسات المتعكسة بذرات أكثر حرارة قوتوسات أكثر عند كل عبور بين المرآيا.</li> <li>بامضمار العملية تكون كثافة أكبر من القوتوسات.</li> <li>تخرج القوتوسات من الأليوب خلال المرأة جزئية الانعكاس متوجة شعاع ليزر.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ضوء الليزر يكون مترايضاً <b>حلل</b> لأن جميع قوتوسات الإثارة تتبعث في الطور نفسه مع القوتوسات التي تصطدم بالذرات.</li> </ul>	<p><b>تعديلات</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ضوء الليزرن له الطول الموجي نفسه أي أحادي اللون <b>حلل</b> بسبب انتقال الإلكترونات بين ذرخ واحد فقط من مستويات الطاقة وفي نوع واحد من الذرات.</li> <li>ضوء الليزر لا ينحرف مهما ابتعد عن مصدره <b>حلل</b> لأن ضوء الليزر على الكثافة.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>يمكن تصميم بعض المواد الصلبة والسائلة والغازية لتصبح مواد ليزرية.</li> <li>يمكن إعادة فحص الضوء الصادر من بعض مصادر الليزر على ملي معيّن من الأطوال الموجية.</li> </ul>	<p><b>فائدة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يمكن تصميم بعض المواد الصلبة والسائلة والغازية لتصبح مواد ليزرية.</li> <li>يمكن إعادة فحص الضوء الصادر من بعض مصادر الليزر على ملي معيّن من الأطوال الموجية.</li> </ul>

(٧) المختر: في جهاز إنتاج الليزرو على طرق الأليوب الزجاجي المقابلين مرآيا ..... متوازية ..... وسطوحها العاكسة متقابلة.

- Ⓐ علبة Ⓑ مقعرة Ⓒ متساوية



(٨) المختر: في جهاز إنتاج الليزرو، تخرج القوتوسات من الأليوب خلال ..... متوجة شعاع ليزر.

- Ⓐ المرأة كلية الانعكاس Ⓑ المرأة جزئية الانعكاس Ⓒ كلتا المرآتين

## الدرس ٣٧ : تطبيقات الليزر

### تطبيقات الليزر في مجال الطب

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الليزر المثار يستخدم في جراحة العين لأن طاقة الفوتونات التي تبعثها قادرة على تدمير النسيج غير الطبيعي دون إحداث أذى بالأنسجة السليمة المحيطة.</li> <li>• إعادة تشكيل قرنية العين.</li> </ul>	جراحة العين باليزر
فوتونات الأشعة فوق البنفسجية المبعثة من جهاز الليزر قادرة على تزعز الكترونات من ذرات أنسجة الهدف فتحطم الفوتونات الروابط وتغير الأنسجة	في الجراحة
الليزر يستخدم بدلاً من السكين لقطع اللحم بفقدان البسيم من الدم	ثالثة

(١) آخر: طاقة ..... الليزر المثار قادرة على تدمير النسيج غير الطبيعي في العين دون إحداث أذى بالأنسجة السليمة المحيطة.

- Ⓐ فوتونات Ⓑ إلكترونات Ⓒ بروتونات



(٢) آخر: فوتونات الأشعة فوق البنفسجية المبعثة من جهاز الليزر قادرة على تزعز ..... من ذرات أنسجة الهدف فتحطم الفوتونات الروابط وتغير الأنسجة.

- Ⓐ فوتونات Ⓑ بروتونات Ⓒ إلكترونات

### تطبيقات الليزر في مجال الحاسوب الآلي

<p>مصدر الليزر المستخدم فيه مصنوع من طبقات من مواد صلبة شبه موصلة منها زرنيخات الجاليم <b>GaAs</b> وجاليموم ألومنيوم وزرنيخات <b>GaAlAs</b></p>	جهاز تشغيل القرص المدمج
آخر: مصدر الليزر المستخدم في جهاز تشغيل القرص المدمج مصنوع من طبقات من مواد صلبة ..... منها زرنيخات الجاليم.	➊ موصلة ➋ عازلة ➌ شبه موصلة



### تطبيقات الليزر في مجال الصناعة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• قطع المعادن وتلحيم المواد.</li> <li>• دوامة اهتزازات المعدات الحساسة ومكوناتها.</li> </ul>	من أمثلتها
أشعة الليزر تستخدم في اختبار استقامة الأنفاق والأنباب <b>هل</b> لأن حزمة أشعة الليزر ضيقة وموجهة بدقة كبيرة ولا تتشتت على مدى المسالات الكبيرة	تحليل

- (٤) اختر: أشعة الليزر تُستخدم في اختبار ..... الأنفاق والأنابيب.  
 ④ عمق       ③ استقامة       ② اهتزازات



### تطبيقات الليزر في مجال الفضاء

المرايا التي ثبّتها رواد الفضاء على سطح القمر استخدمت لعكس حزم الليزر التي ترسل من الأرض وبذلك أمكن ..  
 أمثلتها • حساب المسافة بين الأرض والقمر. • قياس حركة الصفائح التكتونية الأرضية.  
 • تحديد موقع القمر من على سطح الأرض.

(٥) أملا الفراغ: حزم الليزر المنكسة عن المرايا الثابتة على سطح القمر تُستخدم في تبيّن ..... من مناطق مختلفة على الأرض.



(٦) أملا الفراغ: حزم الليزر المنكسة عن المرايا الثابتة على سطح القمر تُستخدم في قياس حركة ..... الأرضية.

### تطبيقات الليزر في مجال الاتصالات والألياف البصرية

\* مبدأ عملها: يعتمد على ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي لنقل الضوء خلال الليف البصري.  
 الألياف \* أهميتها: نقل الضوء على مسافة كيلومترات ببساطة بسيطة لطاقة الإشارة.  
 البصرية \* من استخدامها: الألياف البصرية حلّت محل الأسلاك التحاسية لنقل المكالمات التلفونية وبيانات الحاسوب والصور التلفزيونية.

**فكرة** جهاز الليزر يتصل وينتقل بتابع سريع جداً فينقل المعلومات كسلسلة من النبضات خلال الليف

(٧) اختر: مبدأ عمل الألياف البصرية يعتمد على ..... لنقل الضوء داخل الليف البصري.  
 ④ ظاهرة الانكسار     ③ ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي     ② ظاهرة التداخل

(٨) اختر: تتميز ..... بنقل الضوء على مسافة كيلومترات ببساطة بسيطة لطاقة الإشارة.  
 ④ الألياف البلاستيكية     ③ الألياف المعدنية     ② الألياف البصرية



(٩) أملا الفراغ: الألياف البصرية حلّت محل الأسلاك التحاسية لنقل ..... وبيانات الحاسوب والصور التلفزيونية.

(١٠) أملا الفراغ: جهاز الليzer يتصل وينتقل بتابع سريع جداً فينقل المعلومات كسلسلة من ..... خلال الليف البصري.

## تطبيقات الليزر في جهاز المطياف

<ul style="list-style-type: none"> <li>• يستخدم ضوء الليزر لإثارة ذرات أخرى ثم تعود الذرات المثارة إلى حالة الاستقرار وتبعث طيفاً غيرها.</li> <li>• تحليل العينات ذات عدد الذرات الصغير.</li> <li>• الكشف عن ذرات مفردة وترتيبها بلا حركة عن طريق الإثارة بالليzer.</li> </ul> <p>استخدام الضوء الصادر عن أجهزة الليزر في مطياف الكتلة <b>أمثل</b> بسبب الطول</p> <p><b>الرجعي الأحادي للضوء الصادر عن أجهزة الليزر</b></p>	<b>من</b> <b>استخدامات</b> <b>لليزر</b>
---	---

(١١) املا الفراغ: يستخدم ضوء الليزر في المطياف لإثارة ذرات أخرى ثم تعود الذرات المثارة إلى حالة الاستقرار وتبعد ..... غيرها.



## تطبيقات الليزر في مجال الطاقة النووية

<p>نظرة مستقبلية من المحتمل أن يستخدم الليزر لإنتاج انبعاث نووي لإيجاد مصدر للطاقة لا يتطلب</p> <p>(١٢) اختر: من المحتمل أن يستخدم الليزر لإنتاج ..... لإيجاد مصدر للطاقة لا يتطلب.</p> <p>Ⓐ اضمحلال نووي Ⓛ انشطار نووي Ⓜ انبعاث نووي</p>	<b>من</b> <b>استخداماته</b>
---	--------------------------------

## جهاز الهولوجرام

<p>عبارة عن مسجل فوتوجرافي لكل من كثافة وطور الضوء</p> <p>تكوين صوراً ثلاثية الأبعاد</p>	<b>المقصود به</b>
<p>(١٣) اختر: مسجل فوتوجرافي لكل من كثافة وطور الضوء ..</p> <p>Ⓐ جهاز الهولوجرام. Ⓛ مطياف الكتلة. Ⓜ المجهر النفقي الماسح.</p> <p>(١٤) املا الفراغ: من استخدامات جهاز الهولوجرام تكوين ..... .</p>	<b>من</b> <b>استخداماته</b>

## أجوبة الفصل التاسع

### الأجوبة

Ⓐ (١)	Ⓐ (٧)	Ⓑ (٥)	Ⓒ (٣)	Ⓓ (١)	الدرس ٢٠
Ⓒ (١٠)	Ⓑ (٨)	✗ (٦)	Ⓓ (٤)	Ⓐ (٦)	
Ⓐ (٩) Ⓑ (٦)		Ⓐ (٣)		(١) طيف الأبعاد الديري.	الدرس ٢١
Ⓑ (٨) Ⓒ (٦)		(٤) طيف الامتصاص.		(١) طيف الإثارة.	الدرس ٢١
Ⓑ (٩)		Ⓐ (١٠)	✓ (٤)	Ⓑ (١)	الدرس ٢٢
Ⓑ (١٠)	Ⓐ (١١)	Ⓐ (٦)	×	(٦) مسقى العلاقة.	الدرس ٢٢
Ⓐ (١١)		Ⓐ (١٢)	✓ (٣)	(٦) حالة الاستقرار.	الدرس ٢٣
Ⓐ (١٢)	Ⓐ (١)	Ⓐ (٦)	✓ (٣)	(٦) الطاقة المغذية.	الدرس ٢٤
Ⓐ (١)	Ⓑ (٦)	Ⓐ (٤)	Ⓒ (٢)	Ⓒ (٢)	الدرس ٢٤
Ⓒ (٧)		Ⓐ (٦)	Ⓒ (٢)	Ⓓ (١)	الدرس ٢٤
Ⓑ (٨)	Ⓐ (٦)	Ⓒ (٤)	Ⓓ (١)	(٦) طاقة التأين.	الدرس ٢٥
Ⓐ (٩)		Ⓐ (٦)	Ⓓ (١)	(٦) الاتزان التلقائي.	الدرس ٢٥
Ⓐ (١٠)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٧)	(٦) القوه المترابط.	الدرس ٢٥
Ⓐ (١١)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٧)	(٦) السعفه الإلكترونية.	الدرس ٢٦
Ⓐ (١٢)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) القوه غير المترابط.	الدرس ٢٦
Ⓒ (٧)	Ⓒ (٦)	Ⓐ (٣)		(٦) الالزور.	الدرس ٢٦
Ⓑ (٨)	Ⓓ (٦)	Ⓐ (٤)	Ⓐ (٦)	(٦) المكالمات التلفونية.	الدرس ٢٧
Ⓐ (٩)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) موقع القرم	الدرس ٢٧
Ⓐ (١٠)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) الصنائع التكنولوجية	الدرس ٢٧
Ⓐ (١١)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) البصمات	الدرس ٢٧
Ⓐ (١٢)		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) صوراً ثلاثة الأبعاد	الدرس ٢٧
		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) طيفاً	
		Ⓐ (٦)	Ⓐ (٦)	(٦) أجوبة	

## الفصل العاشر

# الكترونيات الحالة الصلبة

الدرس ٢٨ : التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة ٧٦

الدرس ٢٩ : نظرية الأحزمة ٧٨

الدرس ٣٠ : الموصلات الكهربائية والعوازل ٨٠

الدرس ٣١ : أشباه الموصلات ٨٢

الدرس ٣٢ : أشباه الموصلات المعاينة ٨٤

الدرس ٣٣ : الأدوات الإلكترونية ٨٧

الدرس ٣٤ : حسابات على الدايرودات ٨٩

الدرس ٣٥ : الترانزستورات ٩٠

الدرس ٣٦ : الترانزستور npn و pnp .. الدوائر المتكاملة ٩٢

أجوبة الفصل العاشر ٩٤

## الدرس ٤٨ : التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

### أشباه الموصلات

<b>السيلikon ، الجermanيوم</b> <b>تعمل على تضخيم الإشارات الكهربائية الضعيفة جداً وضبطها من خلال حركة الإلكترونات داخل منطقة بلورية صغيرة</b>	<b>من أمثلتها</b> <b>أهمية الأدوات المصنوعة منها</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• أدوات صغيرة جدًا.</li> <li>• لا تولد حرارة كبيرة.</li> <li>• كلفة صناعتها قليلة.</li> <li>• يتأثر عمرها الانحرافيا بأكثر من عشرين عاماً.</li> </ul>	<b>ميزات الأدوات المصنوعة منها</b>
<b>تعمل الأدوات المصنوعة من أشباه الموصلات بقدرة كهربائية صغيرة جداً <b>عمل</b></b> <b>بسبب قلة عدد الإلكترونات المتداولة خلالها إضافة لعدم احتراقها على نطاق</b>	<b>عمل</b>

(١) اختر: أي المواد التالية ليس من أشباه الموصلات؟

- Ⓐ السيلikon. Ⓑ الشيروجين. Ⓒ الجermanيوم.

(٢) اختر: الأدوات المصنوعة من أشباه الموصلات تعامل على تضخيم الإشارات الكهربائية  الضعيفة جداً وضبطها من خلال حركة ..... داخل منطقة بلورية صغيرة.

- Ⓐ التيرورونات. Ⓑ البروتونات. Ⓒ الإلكترونات.

(٣) اختر: من ميزات المواد المصنوعة من أشباه الموصلات ..  
Ⓐ صغيرة جدًا. Ⓑ تولد حرارة كبيرة. Ⓒ كلفة صناعتها مرتفعة.

### الموصلات والعوازل

<b>تتحرك الشحنات بسهولة في الموصلات ولا تتحرك بسهولة في العوازل حيث أن مقدرة الموصلات على نقل الشحنات أكبر من العوازل</b>	<b>حركة الشحنات فيها</b>
<b>المادة الصلبة البلورية تتكون من ذرات مرتبطة معًا بترتيبات منتظمة</b>	<b>المادة الصلبة البلورية</b>

(٤) اختر: مقدرة الموصلات على نقل الشحنات ..... مقدرة العوازل.

- Ⓐ أصغر من Ⓑ تساوي Ⓒ أكبر من

(٥) اختر: المادة ..... تتكون من ذرات مرتبطة معًا بترتيبات منتظمة.

- Ⓐ الصلبة البلورية Ⓑ الصلبة غير البلورية Ⓒ السائلة Ⓓ الفازية

## حزم الطاقة

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• حزم التكافؤ: حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا في الذرة وتكون علوة بالكترونات مرتبطة في البلورة.</li> <li>• حزم التوصيل: حزم الطاقة ذات المستويات العليا في الذرة ويكون متاحاً فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى.</li> </ul> <p style="margin-top: 10px;">{ للنطقة التي تفصل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ والتي لا يوجد فيها مستويات طاقة متاحة للإلكترونات }</p>
أمواجها	<p>موصلية المواد تزداد بتنفسان فجوة الطاقة بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ</p> <p>تجوارات الطاقة</p>
فلاحة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تجوارات الطاقة تسمى مناطق الطاقة المنورة أو المحظورة : <b>حلل</b> ، لأنه لا يوجد في تجوارات الطاقة مستويات طاقة متاحة للإلكترونات.</li> </ul>
تعديلات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحتاج الكربون البليوري । التركيب الماسي । إلى ميزة كبيرة لنقل إلكترونات التكافؤ إلى حزمة التوصيل مقارنة مع السيليكون : <b>حلل</b> ، لأنه للسيليكون البليوري فجوة طاقة صفرية مقارنة مع فجوة طاقة الماس.</li> <li>• الكربون الجرافين موصل جيد بعكس الكربون الماسي । <b>حلل</b> ، لأن تركيب المزرات في الجرافيت يمنحه فجوة طاقة أقل مقارنة بحالة الماس.</li> </ul>

(٤) آخر: حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا في الذرة تسمى ..  
 ④ حزم التوصيل.      ③ حزم التكافؤ.      ⑤ فجوة الطاقة.

(٥) آخر: حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة .... في الذرة علوة بالكترونات مرتبطة في البلورة.  
 ④ العليا      ② المتوسطة      ⑤ الدنيا

(٦) آخر: حزم الطاقة ذات المستويات العليا في الذرة والتي يكون متاحاً فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى تسمى ..

(٧) الكتب المصطلح العلمي: النطقة التي تفصل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ والتي لا يوجد فيها مستويات طاقة متاحة للإلكترونات.

(٨) آخر: موصلية المواد ..... بتضليل فجوة الطاقة بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ.  
 ④ تزداد      ② لا تتغير      ⑤ تنقص



## الدرس ٢٩ : نظرية الأحزمة

### نظرية الأحزمة للمواد الصلبة

المقصود بها	وصف لجزء من التكافؤ والتوصيل المتضمن بوساطة فجوات الطاقة الممتدة
تكون حزم الطاقة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• عندما تكون الفراتات بين اللرات كبيرة يكون مستوى الطاقة في الذرة متضمنين.</li> <li>• تبدأ البلورة الصلبة في التشكل ب萃ب ذرات إلى الذرة الأولى.</li> <li>• تتجزأ مستويات الطاقة في حالة الاستقرار في كل ذرة في البلورة الصلبة إلى مستويات طاقة متعددة بسبب المجالات الكهربائية للذرة المجاورة لها.</li> <li>• تنشأ حزم طاقة لمستويات ذات الطاقة الدنيا « حزم التكافؤ » وأخرى لمستويات ذات الطاقة العليا « حزم التوصيل » وبينهما فجوة طاقة.</li> </ul>

(١) أعلاه الفراغ: وصف لجزء من التكافؤ والتوصيل المتضمن بوساطة فجوات الطاقة الممتدة يسمى نظرية ..... .

(٢) أعلاه الفراغ: مستويات الطاقة في حالة الاستقرار في كل ذرة في البلورة الصلبة تتجزأ إلى مستويات طاقة متعددة بسبب ..... للذرة المجاورة لها.

### السيليكون

عند درجة الصفر المطلق	• حزمة التكافؤ معلومة كلياً بالإلكترونات. • حزمة التوصيل فارفة تماماً.
عند درجة حرارة الغرفة	عند من إلكترونات التكافؤ لتلك طاقة حرارية كافية لتفوز عن فجوة الطاقة $1.1 \text{ eV}$ لتصمل إلى حزمة التوصيل وتكون توافق للشحة
تميل	زيادة موصولة السيليكون عندما ترداد درجة الحرارة <b>أمثل</b> ، لأن المزيد من الإلكترونات تكتسب طاقة كافية لتفوز عن الفجوة وتكون توافق للشحة

(٣) المخ: عند درجة الصفر المطلق تكون حزمة التكافؤ لـالسيليكون ..

(٤) معلومة جزئياً بالإلكترونات. (٥) فارفة تماماً. (٦) معلومة كلياً بالإلكترونات.

(٤) المتر: حزمة التوصيل للسيليكون غارقة تماماً عند ..

- Ⓐ درجة حرارة الفرقة.
- Ⓑ درجة الصفر المطلق.
- Ⓒ درجة الصفر المئوي.



(٥) املا الفراغ: عند درجة حرارة الفرقة عند من إلكترونات التكافو للسيليكون تمتلك طاقة حرارية كاملة لتفتر عن نجوة الطاقة لتحول إلى حزمة التوصيل وتكون ..

## الجزء الثاني

أ) درجة الحرارة

- الجرمانيوم حساس جداً للحرارة في معظم التطبيقات الإلكترونية.
- التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في موصولة الجرمانيوم.

ب) الجرمانيوم أكثر موصولة من السيليكون عند أي درجة حرارة **أجل** لأن فجوة الطاقة للجرمانيوم أقل من فجوة الطاقة للسيليكون.

تعميلات

ج) صغرية ضبط درجة الجرمانيوم الكهربائية واستقرارها **أجل** لأن التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في موصولة الجرمانيوم.

(٦) ضع س أو ✗ : الجرمانيوم حساس جداً للحرارة في معظم التطبيقات الإلكترونية.

(٧) المتر: التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات ..... في موصولة الجرمانيوم.

- Ⓐ صغيرة
- Ⓑ متوسطة
- Ⓒ كبيرة



(٨) المتر: عند أي درجة حرارة **أ** موصولة الجرمانيوم ..... موصولة السيليكون.

- Ⓐ أكبر من
- Ⓑ تساوي
- Ⓒ أقل من

## الرسائل

تداخل

- المواد التي يوجد لها تداخل بين حزم التوصيل وحزم التكافو الملموسة جزئياً بالإلكترونات تُعدّ مواداً موصولة مثل الرصاص.



- في خلط الحزم - الفجوة للرصاص؛ تداخل حزمة التوصيل وحزمة التكافو **أجل** لأن القراءات بين ذراته صغيرة  $0.27 \text{ nm}$ .



(٩) المتر: المواد التي تتدخل فيها حزم التوصيل والتكافو الملموسة جزئياً بالإلكترونات **أ** ..

- Ⓐ مواد موصولة.
- Ⓑ مواد شبه موصولة.
- Ⓒ مواد عازلة.

## الدرس ٣٠ : الموصلات الكهربائية والعوازل

### حركة الإلكترونات

وصفها	حركة الإلكترونات في الموصلات سريعة وعشواية حيث تغير اتجاهاتها عندما تصطدم بالثارات
أثر المجال الكهربائي عليهما	• بتطبيق فرق جهد عبر مادة مسؤولة المجال الكهربائي الناتج بقوة تدفع الإلكترونات في اتجاه واحد.
تحليل	• تتسارع الإلكترونات وتكتسب طاقة نتيجة الشغل الذي يلته عليها المجال ويلتزم تتحرك الإلكترونات التي اكتسبت طاقة من ذرة إلى الذرة التالية.
موجة إلكترونات	الفلزات كالألミニوم والتحامس توصل الكهرباء بسهولة <b>أولاً</b> لأن حزمها علوية جزيئياً

(١) المختر: حركة الإلكترونات في الموصلات ..... وتحتاج اتجاهاتها عندما تصطدم بالثارات.

Ⓐ حركة بطيئة وعشواية Ⓑ حركة سريعة ومتتظمة Ⓒ حركة سريعة وعشواية

(٢) المختر: إذا طبق مجال كهربائي على سلك فلزي فستتسارع الإلكترونات بقوة تدفعها ..

Ⓐ في جميع الاتجاهات. Ⓑ في اتجاه واحد. Ⓒ في اتجاهات متعددة.



(٣) المختر: موجة من الموصلات تتحرك فيه الإلكترونات حركة سريعة عشوائية وبتأثير المجال الكهربائي تتحرك الإلكترونات ببطء شديد في اتجاه النهاية الموجبة للسلك ..

Ⓐ موجة إلكترون - غاز. Ⓑ موجة موصل - إلكترون. Ⓒ موجة إلكترون - فلز.

### الموصولة

ملاقطها بالمقاومة	• الموصولة مقلوب المقاومة. • كلما قلت موصولة المادة ازدادت مقاومتها.
تحليل	تقل موصولة الفلز عندما ترتفع درجة حرارته <b>أولاً</b> لأن سرعة الإلكترونات تزداد فزداد تصادماتها بالثارات

(٤) المختر: موصولة الفلز تساري ..... الفلز.

Ⓐ مقاومة Ⓑ مقاومة Ⓒ مقلوب مقاومة Ⓓ مقلوب مقاومة



(٥) أعلاه الفراغ: كلما قلت موصولة المادة ازدادت .. .

## كثافة الإلكترونات الحرة في موصل

<b>N<sub>A</sub></b> هذه النزارات في مول من المادة <b>M</b> الكتلة الذرية للمادة [g/mol] <b>ρ</b> كثافة المادة [g/cm <sup>3</sup> ]	{ عند الإلكترونات الحرة في وحدة الحجم من المادة }
$\frac{\text{free e}^-}{\text{cm}^3} = \left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) (N_A) \left( \frac{1}{M} \right) (\rho)$	<b>العلاقة</b> <b>الرياضية</b>

(٤) اكتب المصطلح العلمي: عند الإلكترونات الحرة في وحدة الحجم من المادة.

### العوازل

<b>عوازل</b> <b>جزءة توصيل</b> <b>فجوة متوجهة</b> <b>E = 5.5 eV</b> <b>جزءة تكافؤ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>جزءة التكافؤ في العوازل علامة وجزءة التوصيل فارغة.</li> <li>متوسط الطاقة الحرارية للإلكترونات في درجة حرارة الغرفة لا تكفيها لتففر عن الفجوة المتوجهة، وإذا طبق مجال كهربائي صغير على العازل فإن الإلكترونات غالباً لا تكتسب طاقة تكفي للوصول إلى جزءة التوصيل.</li> </ul>
	المادة العازلة لا توصل التيار الكهربائي <b>حبل</b> لأن إلكتروناتها تمثل إلى البقاء في أماكنها

(٥) ضع ✓ أو ✗ : في العوازل جزءة التكافؤ علامة وجزءة التوصيل فارغة.

(٦) ضع ✓ أو ✗ : في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحرارية للإلكترونات المادة العازلة تكفي لتففر عن الفجوة المتوجهة.

(٧) ضع ✓ أو ✗ : إذا طبق مجال كهربائي صغير على عازل تكتسب إلكتروناته طاقة كافية للوصول إلى جزءة التوصيل.

### أمثلة

١ ص ٩٩: إذا علمت أن كثافة عنصر المغارصين  $7.13 \text{ g/cm}^3$  وكتلته الذرية  $65.37 \text{ g/mol}$  وعند النزارات في كل مول  $6.02 \times 10^{23} \text{ atom/mol}$  يمتلك إلكترونين حريين في كل ذرة؛ فما عند الإلكترونات الحرة في كل سنتيمتر مكعب من المغارصين؟

الحل:

$$\begin{aligned} \frac{\text{free e}^-}{\text{cm}^3} &= \left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) (N_A) \left( \frac{1}{M} \right) (\rho) \\ \frac{\text{free e}^-}{\text{cm}^3} &= (2)(6.02 \times 10^{23}) \left( \frac{1}{65.37} \right) (7.13) \\ \frac{\text{free e}^-}{\text{cm}^3} &= 1.31 \times 10^{23} \text{ free e}^-/\text{cm}^3 \end{aligned}$$

## الدرس ٣١ ، أشباه الموصلات

### أسسيةات عن أشباه الموصلات

<p><b>أشباه الموصلات النقاية.</b></p> <p>السيلikon والبلرمانيوم</p> <p>• ت تلك أربعة إلكترونات تكافؤ تساهم في ربط النواة معًا في المادة الصلبة البلورية.</p> <p>• الإلكترونات في أشباه الموصلات تتحرك بعريمة أكبر من العوازل وأقل من الموصلات.</p> <p><b>شيء موصل</b></p> <p><b>جزءة توصيل</b></p> <p><b>فجوة متزنة</b></p> <p><math>E = 1 \text{ eV}</math></p> <p><b>جزءة تكافؤ</b></p>	<p>أشباه الموصلات النقاية.</p> <p>من أمثلتها</p> <p>إلكترونات</p> <p>تكافؤها</p> <p>إلكترونات التكافؤ في أشباه الموصلات تشكل حزمة علومة كما في العوازل.</p> <p>الفجوة المتزنة بين حزمة التكافؤ وجزءة التوصيل أصغر بكثير مقارنة مع العوازل.</p>	<p>أثوابها</p>
<p>في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحرارية للإلكترونات تكفيها لتفوز عن الفجوة المتزنة التي متدارها <math>1 \text{ eV}</math>.</p> <p>المادة الشوائية للذرات والإلكترونات تزود بعض الإلكترونات بطاقة كافية للتحرر من فراتها الأصلية والتجلو حول بلورة السيليكون.</p>	<p>جزء</p>	<p>جزءة</p>
<p>إذا طبق مجال كهرومائي على مادة شبه موصلة فإن إلكترونات جزءة التوصيل تتحرك خلال المادة الصلبة حسب الجاه المجال المطبق</p>	<p>أثر المجال الكهرومائي</p>	<p>أثر المجال الكهرومائي</p>
<p>زيادة موصولة أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة <b>أعلل</b> لأن زيادة درجة الحرارة يزيد من عدد الإلكترونات القادرة على الوصول إلى جزءة التوصيل فتزيد الموصولة</p>	<p>تعميل</p>	

(١) أولاً الفراغ: أشباه الموصلات تقسم إلى نوعين: أشباه الموصلات ..... و .....

(٢) المخز: ذرة السيليكون ت تلك ..... إلكترونات تكافؤ.

Ⓐ ثلاثة Ⓑ أربعة Ⓒ أربعة

(٣) ضع ✓ أو ✗: إلكترونات أشباه الموصلات تتحرك بعريمة أكبر من العوازل وأقل من الموصلات.

(٤) المخ: في أشباه الموصلات متوسط طاقة الحرارة للإلكترونات في درجة حرارة الغرفة تكفي لتفوز عن ..

Ⓐ الفجوة المتزنة. Ⓑ جزءة التكافؤ. Ⓒ جزءة التوصيل.



## الفيجوات

	مستوى طاقة فارغ في حزمة التكافؤ	المقصود بها
تكتوكيها	عندما يتحرر إلكترون من ذرة يترك مكانه <b>فجوة</b> تصبح الشحنة الكلية للذرة موجبة	
الاتجاه حركتها	تتحرك الفجوات الموجبة في الاتجاه المعاكس لاتجاه حركة الإلكترونات الحرة السالبة	
ثالثة	عند انداد الفجوة مع الإلكترون الحر فإن شحنتيهما المختلفةين تعادل كل منهما الأخرى	

(٦) أكتب المصطلح العلمي: مستوى طاقة فارغ في حزمة التكافؤ.

(٧) أعلاه الفراغ: عندما يتحرر إلكترون من ذرة ثبته موصلة يترك مكانه ..... .

(٨) آخر: تتحرك الفجوات الموجبة في أشباه الموصلات ..... حركة الإلكترونات الحرة السالبة.

⑥ في اتجاه ⑦ عمودياً على اتجاه ⑧ في عكس اتجاه



## أشباء الموصلات الندية

	{أشباء موصلات توصل نتيجة تحرير الإلكترونات والفيجوات حرارياً}	تعريفها
تعليق	مقاومة أشباه الموصلات الندية كبيرة والتوصيل فيها منخفض جداً: <b>عمل</b> لأن عدد قليل جداً من الإلكترونات والفيجوات متوازنة لحمل الشحنة	

(٩) أكتب للمصطلح العلمي: أشباه موصلات توصل نتيجة تحرير الإلكترونات والفيجوات حرارياً.



## أمثلة

٦ ص102: كثافة عنصر البرمنيوم النقي  $5.23 \text{ g/cm}^3$  وكتبه الطرية  $72.6 \text{ g/mol}$  ويوجد به  $2.25 \times 10^{18} \text{ free e}^-/\text{cm}^3$  عند درجة حرارة الغرفة؛ ما عدد الإلكترونات الحرة الموجودة في كل ذرة؟ علمًاً أن عدد الذرات في كل مول  $6.02 \times 10^{23} \text{ atom/mol}$ .

الحل:

$$\frac{\text{free e}^-}{\text{cm}^3} = \left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) (N_A) \left( \frac{1}{M} \right) (\rho)$$

$$2.25 \times 10^{18} = \left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) (6.02 \times 10^{23}) \left( \frac{1}{72.6} \right) (5.23)$$

$$2.25 \times 10^{18} = \left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) (4.33 \times 10^{22})$$

١. قسمنا الطرفين على  $4.33 \times 10^{22}$

$$\left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) = \frac{2.25 \times 10^{18}}{4.33 \times 10^{22}}$$

$$\left( \frac{\text{free e}^-}{\text{atom}} \right) = 5.19 \times 10^{-19} \text{ free e}^-/\text{atom}$$

## الدرس ٣٧ : أشباه الموصلات المعاكمة

### الشوائب

تعريفها	{ فرات مالحة أو مستقبلة للإلكترونات تهاف بترانزistor قليلة إلى أشباه الموصلات النقيّة }
أهيّتها	تعمل على زيادة موصلية أشباه الموصلات وذلك بتوفير إلكترونات أو فجرات إضافية
(١) أكتب المصطلح العلمي: فرات مالحة أو مستقبلة للإلكترونات تهاف بترانزistor قليلة إلى أشباه الموصلات النقيّة.	

### أشباه الموصلات المعاكمة

تعريفها	{ أشباه الموصلات التي تعالج بإضافة شوائب }
ألوانها	• أشباه الموصلات من النوع السالب «-». • أشباه الموصلات من النوع الموجب «+».
(٢) أكتب المصطلح العلمي: أشباه الموصلات التي تعالج بإضافة شوائب.	
(٣) أملا الفرق: أشباه الموصلات المعاكمة تقسم إلى أشباه الموصلات من النوع ..... و .....	

### أشباه الموصلات من النوع $n$

 الكترون حرزاً	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إضافة مادة معادية خاصية التكافؤ إلى بلورة السيليكون.</li> <li>• الذرة المعادية لـ الزرنيخ As، تحمل علماً إحدى فرات السيليكون في البلورة.</li> <li>• ترتبط أربعة من إلكترونات التكافؤ الخمسة مع فرات السيليكون المجاورة والخامس يسمى <b>بالاكترون المائع</b>.</li> </ul>	طريقة الحصول عليها
 جزء التوصيل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طاقة الإلكترون المائع قريبة جدًا من طاقة حزمة التوصيل لذلك يمكن نقل الإلكترون المائع بسهولة من الذرة المعادية إلى حزمة التوصيل.</li> <li>• يتوافر عدد أكبر من الإلكترونات المالحة وانتقامها إلى حزمة التوصيل يزيد من توصيل أشباه الموصلات من النوع «-».</li> </ul>	الاكترون المائع

 (٤) اختر: لحصل على أشباه الموصلات من النوع السالب بإضافة ذرة ..... إلى بلورة السيليكون.	<p style="text-align: center;">Ⓐ جاليوم      Ⓛ جermanium      Ⓜ زرنيخ</p>
---	---

(٦) ضع سر لو : يصعب تقليل الإلكترون المائع من اللزوجة المعاكمة إلى حرمة التوصيل في السيليكون.

- أ) اختر: توصيل أشباه الموصلات من النوع  $p$  يزداد بتوافر عدد أكبر من ..  
 ① الفجوات. ② البروتونات. ③ الإلكترونات.



## أشباه الموصلات من النوع $p$

<ul style="list-style-type: none"> <li>إضافة مادة الجاليمون ثلاثة تكافؤ إلى بلورة السيليكون.</li> <li>ذرة الجاليمون Ga تقلل عمل إحدى ذرات السيليكون.</li> <li>ترتبط إلكترونات التكافؤ الثلاثة مع ذرات السيليكون المجاورة فينقسم إلكترون واحد مما يحدث فجوة في بلورة السيليكون.</li> </ul>	طريقة الحصول عليها
<ul style="list-style-type: none"> <li>الإلكترونات في حرمة التكافؤ يمكن أن تسقط بسهولة في هذه الفجوات محدثة فجوات جديدة.</li> <li>يتوافر عدد أكبر من الفجوات التي تتوجهها ذرات الجاليمون لتجويع إلكترونات التكافؤ.</li> </ul>	مسارات طاقة مستقبلة فالكتان
<ul style="list-style-type: none"> <li>توضع بلورة نقية من السيليكون في فراغ من حيثية من المادة المعاكمة.</li> <li>يسخن المعالج حتى يتغير وتتكافأ ذراته على السيليكون الباردة حيث يتشر المعالج في السيليكون بالتسخين.</li> <li>تبخر طبقة رقيقة من الألومنيوم أو الذهب على البلورة المعاكمة ويلجم سلك بطبقة الفاز مما يسمح للمستخدم بتطبيق فرق جهد على السيليكون المعالج بالشواكب.</li> </ul>	معاكمة السيليكون بالشواكب

(٧) اختر: لمحصل على أشباه الموصلات من النوع الموجب بإضافة ذرة ..... إلى بلورة السيليكون.

- ① جاليمون ② جرمانيوم ③ زرنيخ



- أ) اختر: توصيل أشباه الموصلات من النوع  $p$  يزداد بتوافر عدد أكبر من ..  
 ① الفجوات. ② البروتونات. ③ الإلكترونات.

## الجسات الحرارية

أجهزة شبه موصلة تعتمد مقاومتها بدرجة كبيرة على درجة الحرارة	وصفها
<ul style="list-style-type: none"> <li>متباين حساس لدرجة الحرارة.</li> <li>الكشف عن تغيرات درجة الحرارة لمكونات الدائرة الكهربائية.</li> <li>الكشف عن الموجات الراديوية والأشعة تحت الحمراء وغيرها من أنواع الإشعاع.</li> </ul>	استخداماتها

المؤصلية الكهربائية لأنبياء الموصلات النقبية وغير النقبية حساسة لكل من .. • درجة الحرارة. • الضوء.	فأداة
تزداد مؤصلية أنبياء الموصلات وتقل مقاومتها بزيادة درجة حرارتها <b>عمل لأن زيادة درجة حرارة أنبياء الموصلات يسمح بوصول المزيد من الإلكترونيات إلى حزمة التوصيل</b>	تحليل
(٤) اختر: مقاومة المحسّات الحرارية تعتمد بدرجة كبيرة على .. ① نوع الإشعاع.      ② درجة الحرارة.      ③ التيار الكهربائي. (٥) اختر: للكشف عن تغيرات درجة الحرارة للكائنات الدافئة الكهربائية نستخدم .. ① مقياس الحرارة الرقيق.      ② المحسّات الحرارية.      ③ مقياس الحرارة الكحولي. (٦) اختر: المؤصلية الكهربائية لأنبياء الموصلات النقبية وغير النقبية حساسة لكل من .. ① درجة الحرارة والضوء.      ② التيار الكهربائي والضوء. ③ الإشعاع والتيار الكهربائي ودرجة الحرارة.	

### مقاييس الضوء

مبدأ عملها يستخلصها مهندسو الإضاءة في إثارة المجال التجاري والمكاتب والمنازل. يستخدمها المصورون الفوتوغرافيون لتعديل آلات التصوير لالتقاط أفضل الصور.	مبدأ عملها
مقاومة أنبياء الموصلات المعالجة تتناقص مع زيادة شدة الضوء <b>عمل لأن الضوء يعمل على إثارة إلكترونات حزمة التكاملو تستقل إلى حزمة التوصيل</b>	تحليل
(٧) اختر: مبدأ عمل مقاييس الضوء يعتمد على حساسية ..... للضوء. ① الموصلات      ② العوازل      ③ أنبياء الموصلات	

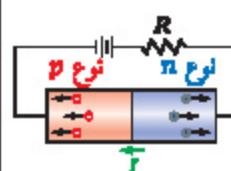
الدرس ٣٣ : المذادات المكتبة

النحو

<p>{ شبه موصل بسيط يوصل الشحنات بالاتجاه واحد ويكون من قطعة صغيرة من أشياء الموصلات من النوع <math>p</math> موصولة بقطعة أخرى من النوع <math>n</math> }</p> <p>تحويل الجهد المتداوب AC إلى جهد مستمر DC مفروم :</p> <p>عينة السيليكون التي تعالج بالمعالج نوع <math>p</math> ثم <math>n</math> الوصلة نوع <math>p</math> ثم <math>n</math> بالمعالج <math>n</math>.</p> <p>منطقة الوصل الفانزية في كل منطقة تطل على جيث الكترونات يمكن وصل الأسلاميك.</p> <p>الحد الفاصل بين شبه الموصل من نوع <math>p</math> وشبه الموصل من نوع <math>n</math></p> <p>{ المنطقة المحاطة بالطبقة الفاصلية <math>pnn</math> لا يوجد فيها ثقوب أو إلكترونات حرة فتنصب فيها ثاقلات الشحنة وتتصبح موصل ضعيف جداً }</p> <p>(١) اكتب المصطلح العلمي: شبه موصل بسيط يوصل الشحنات بالاتجاه واحد ويكون من قطعة صغيرة من أشياء الموصلات من النوع <math>p</math> موصولة بقطعة أخرى من النوع <math>n</math> .</p> <p>(٢) ضع <math>\checkmark</math> أو <math>\times</math> : يستخدم الديايد في تحويل الجهد مستمر DC إلى جهد متداوب AC .</p> <p>(٣) اختر: الحد الفاصل بين شبه الموصل من نوع <math>p</math> وشبه الموصل من نوع <math>n</math> يسمى ...  <input checked="" type="radio"/> طبقة التضور. <input type="radio"/> الوصلة. <input type="radio"/> الذايد.</p> <p>(٤) اكتب المصطلح العلمي: المنطقة المحاطة بالطبقة الفاصلية <math>pnn</math> لا يوجد فيها ثقوب أو إلكترونات حرة فتنصب فيها ثاقلات الشحنة وتتصبح موصل ضعيف جداً.</p>	<p>تعريفها</p> <p>تصنيعها</p> <p>الوصلة</p> <p>طبقة التضور</p>
--	--

## توصيل التايد في الدائرة الكهربائية

- يوصل طرف الدياود  $n$  مع القطب السائب للبطارية والطرف  $p$  مع القطب الموجب لها.
- ناقلات الشحنة  $\downarrow$  الفجورات والإلكترونات  $\uparrow$  تدفق بالتجاه عيادة التفاصيل لفهم محل وعبر التيار من خلال الدياود.



- يوصل طرف الثنایود *p* مع القطب السالب للبطارية والطرف *n* مع القطب الموجب لها.
- نافلات الشحنة، الفجرات والإلكترونات تتجاذب نحو البطارية فيزيد عرض طبقة التصوب ويمثل الثنایود عمل مقاوم كبير جلداً فلا يمر تيار من خلاله.

الثنایود  
المنهاز  
عكسياً

(٤) اختر: عندما يوصل طرف الثنایود *n* مع القطب السالب للبطارية والطرف *p* مع القطب الموجب لها فإن التوصيل ..

- Ⓐ العياز عكسي. Ⓑ بدون العياز. Ⓒ العياز أمامي.



(٥) اختر: للثنایود المنهاز عكسيًا تجاذب نافلات الشحنة نحو البطارية وعرض طبقة التصوب ..

- Ⓐ يزداد Ⓑ لا يتأثر Ⓒ يتضاعف

## الثنایودات المشعة للضوء

مصنوعة من مزيج الجاليموم والألومنيوم مع الزرنيخ والفسفور

المادة المصنوعة منها

- بعث الضوء عندما تكون منهازة أمامياً.
- استشعار الضوء والكشف عنه عندما تكون منهازة عكسيًا.

من استخداماتها

(٦) اختر: الثنایودات المشعة للضوء مصنوعة من مزيج ..... مع الزرنيخ والفسفور.

- Ⓐ الجاليموم والألومنيوم. Ⓑ الكالسيوم والألミニوم. Ⓒ الجاليموم والألومنيوم.



(٧) اختر: الثنایودات المشعة للضوء تستخدم ..... عندما تكون منهازة أمامياً.

- Ⓐ للكشف عن الضوء Ⓑ ليبعث الضوء Ⓒ لاستشعار الضوء

## ثنایودات الليزر

تستخدم في مشغلات الأقراص المدمجة.

من

.

.

.

استخداماتها

تستخدم في المساحات الضوئية لأشرطة الترميز في الأسواق التجارية.

(٨) اختر: ثنایودات الليزر تستخدم في ..

- Ⓐ تشغيل الأجهزة الإلكترونية. Ⓑ توصيل الدوائر الكهربائية.



- Ⓒ مشغلات الأقراص المدمجة.

## الدرس ٣٤ : حسابات على الدايرودات

### الهبوط في جهد الدايرود

$V_b$ جهد مصدر التغذية [V]	$R$ مقاومة المقاوم [Ω]	$V_d$ المبووط في جهد الدايرود [V]	$I$ التيار الكهربائي [A]	$V_b = IR + V_d$	العلاقة الرياضية
----------------------------	------------------------	-----------------------------------	--------------------------	------------------	---------------------

أمثلة

22 ص ١٠٩: ما جهد البطارية اللازم لتوليد تيار كهربائي مقداره  $2.5 \text{ mA}$  في دايرود موصول بمقاومة مقداره  $\Omega 470$  ؟ علماً أن المبووط في جهد الدايرود  $0.5 \text{ V}$  .

$$\text{mA} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{A}$$

$$V_b = IR + V_d = (2.5 \times 10^{-3})(470) + 0.5 = 1.675 \text{ V}$$

الحل:

23 ص ١٠٩: ما جهد البطارية اللازم لتوليد تيار كهربائي مقداره  $2.5 \text{ mA}$  إذا وصل دايرود آخر عاًلا على التوالي مع الدايرود الوارد في المثال السابق؟ علماً أن المبووط في جهد كل دايرود  $0.5 \text{ V}$  .

$$\text{mA} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{A}$$

$$V_b = IR + V_d + V_d = (2.5 \times 10^{-3})(470) + 0.5 + 0.5 = 2.175 \text{ V}$$

الحل:

26 ص ١٠٩: يبلغ مقدار المبووط في الجهد للدايرود المصنوع من الجرمانيوم  $0.4 \text{ V}$  عند مرور تيار كهربائي مقداره  $12 \text{ mA}$  خلاله؛ فإذا وصل مقاوم مقداره  $\Omega 470$  على التوالي مع الدايرود فما جهد البطارية اللازم؟

$$\text{mA} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{A}$$

$$V_b = IR + V_d = (12 \times 10^{-3})(470) + 0.4 = 6 \text{ V}$$

الحل:

28 ص ١١٣: إذا كان الدايرود متصل إلى الأمام بواسطة بطارية ومقاومة موصولة معه على التوالي وتكون تيار يزيد عن  $10 \text{ mA}$  وهو مبووط في الجهد دائمًا  $0.7 \text{ V}$  تفريباً؛ فإذا زاد جهد البطارية بمقدار  $1 \text{ V}$  فاحسب ..  
 (a) مقدار الزيادة في الجهد عبر الدايرود أو عبر المقاوم. (b) مقدار الزيادة في التيار المار في المقاوم.

الحل:

(a) مقدار الزيادة في الجهد عبر الدايرود أو عبر المقاوم ..

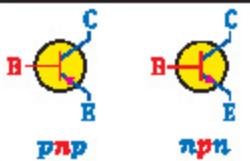
لأن المبووط في جهد الدايرود دائمًا  $0.7 \text{ V}$  فإن الفولتية عبر المقاوم تزداد بمقدار  $1 \text{ V}$

(b) مقدار الزيادة في التيار المار في المقاوم ..

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{1}{R}$$

## الدرس ٣٥ : الترانزستورات

### الترانزستورات

<p>{ أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوابب تعمل كمضخم ومتغير للإشارات الضعيفة }</p> 	تعريفها
<p>أجزاءها</p> <p>• الباعث <b>E</b> ، القاعدة <b>B</b> ، الجامع <b>C</b></p> <p>أتواءها</p> <p>• ترانزستور <b>npn</b> .</p> <p>فائدتها</p> <p>• السهم المرسوم على الباعث يوضح الجاهز التيار الأصطلاحى</p>	أجزاءها
<p>مقدار المضخم</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• في جهاز التسجيل: التغيرات الصغيرة في الجهد الخفي في الملف الناتجة عن المتأثر المختلطة الموجودة على الشريط تُفسّر كتحريك ملف المساحة.</li> <li>• في الحاسوب: التيارات الصغيرة في دائرة القاعدة — الباعث تعمل على تشغيل وليقاف التيارات الكبيرة في دائرة الجامع — الجامع.</li> </ul> <p>نتائج تحكم العليد من الترانزستورات توصل مما ..</p> <p>سريعة الأداء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• لتنفيذ عمليات منطقية.</li> <li>• لإعـادة أرقام مما.</li> </ul>	من استخدامها
<p>كسب التيار</p> <p> Kelvin's Law</p> <p>• كسب التيار من دائرة القاعدة إلى دائرة الجامع مؤشر على أداء الترانزستور</p>	الملفات

<p>الرياضية</p> $\frac{I_C}{I_B} = \text{كب التيار}$	الرياضية
<p>العلاقات</p> $I_B = I_B + I_C$	العلاقات

<p>(١) اكتب المصطلح العلمي: أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوابب تعمل كمضخم ومتغير للإشارات الضعيفة.</p> <p>(٢) اختر: أحد التالي ليس من أجزاء الترانزستور ..</p> <p>(٣) املأ الفراغ: الترانزستور نوعان ؛ ترانزستور ..... وترانزستور .....</p>	الإجابات
--	----------

## امثلة

27 من ١١٣: تيار الباعث في دائرة الترانزستور يساوي دائمًا مجموع تياري القاعدة والجامع؛ إذا كان كسب التيار من القاعدة إلى الجامع يساوي ٩٥ لما النسبة بين تيار الباعث إلى تيار القاعدة؟

الحل:

$$I_B = I_B + I_C \Rightarrow \frac{I_E}{I_B} = 1 + \frac{I_C}{I_B} = 1 + 95 = 96 A$$

31 من ١١٣: إذا قيس تيار القاعدة في دائرة الترانزستور وكان  $55 \mu A$  وكان تيار الجامع  $6.6 mA$  فما حساب مقدار كسب التيار من القاعدة إلى الجامع.

الحل:

$$\text{كسب التيار} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{6.6 \times 10^{-3}}{55 \times 10^{-6}} = 120$$

$mA$	$\xrightarrow{\times 10^{-3}} A$
$\mu A$	$\xrightarrow{\times 10^{-6}} A$

## الدرس ٣٦ : الترانزستور $pnp$ و $npn$ .. الدوائر المتكاملة

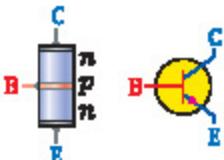
### الترانزستور $npn$

<p>يتكون من طبقتين من مادة شبه موصلة من النوع <b>n</b> على طرف طبقة مرکزية رقيقة مصنوعة من مادة شبه موصلة من النوع <b>p</b>.</p> <p>يمكن اعتبار وصليق <b>pn</b> تشكيلاً ملائماً لذريودين موصليين مع بصورة عكسيّة الأول ذريود موجود بين القاعدة والجامع والثاني ذريود موجود بين القاعدة والباعث.</p>	<b>مكوّناته</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>البطارия <math>V_B</math> تعمل على إيقاء الجامع ذي شحنة موجبة أكبر من شحنة الباعث لذا فالذريود الموجود بين القاعدة والجامع منحازاً عكسيّاً وطبقة التضيوب عريضة فلا يسري تيار من الجامع إلى القاعدة.</li> <li>وصل البطارия <math>V_B</math> يحمل القاعدة ذات شحنة موجبة أكبر من شحنة الباعث لذا فالذريود الموجود بين القاعدة والباعث منحازاً عكسيّاً فيمه تيار من القاعدة إلى الباعث.</li> <li>التغير القليل في التيار <math>I_B</math> يُفتح تغيراً كبيراً في التيار <math>I_C</math> لأن تلقق الشحنات برسامة التيار <math>I_B</math> يقلل من الالتحيز العكسي لذريود ساخناً للشحنة بالتدفق من الجامع إلى الباعث.</li> <li>الترانزستور يفسّم التغيرات الصغيرة في الجهد <math>V_B</math> إلى تغيرات جهد أكبر في تيار الجامع مما يؤدي إلى تغيرات في المحيوظ في الجهد غير المقاوم <math>R_C</math>.</li> </ul>	<b>عمله</b>
<p>(١) إنحر: في دائرة الترانزستور <math>npn</math> تعمل البطارия <math>V_B</math> على إيقاء شحنة الجامع الموجبة ..... شحنة الباعث.</p> <p>Ⓐ أصغر من Ⓑ تساوي Ⓒ أكبر من</p>	

(٢) إنحر: في دائرة الترانزستور  $npn$  وصل البطارия  $V_B$  يحمل شحنة القاعدة الموجبة ..... شحنة الباعث.

- Ⓐ أصغر من Ⓑ تساوي Ⓒ أكبر من

## الترازستور pnp

	<p>يتكون من طبقتين من مادة شبه موصلة من النوع <b>p</b> على طرف طبقة مركزية رقيقة مصنوعة من مادة شبه موصلة من النوع <b>n</b></p> <p>الترازستور <b>pnp</b> يعمل بطريقة مماثلة لطريقة عمل الترازستور <b>npn</b> ما هذا أن قطبي البطارتين معكوسان</p>	<b>مكونات</b> <b>فائد</b>
---	---	------------------------------

(٤) اختر: الطبقة المركزية في الترازستور **pnp** ..

- Ⓐ طبقة **p**. Ⓛ طبقة **n**. Ⓜ كلا الطبقتين **p** و **n**.



## الرقائق الميكروية

<p>{ دوائر متكاملة تتكون من آلاف الترازستورات واللدايودات والمقاومات والموصلات }</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تبدأ الرقاقة الميكروية ببلورة واحدة من السيليكون عالية النقاوة حيث يتم معالجة السيليكون وتتشوهه بتلوثات ملحمة أو مستقبلة.</li> <li>يقطع السيليكون بمنشار مطلي بالماض للشريحة سمكها أقل من 1 mm .</li> <li>تبين الدائرة طبقة بعد أخرى على سطح الشريحة.</li> <li>تُسجّل آلاف الدوائر المتساوية في شريحة واحدة الرقاقة ثم تُنفصّل وتقطع إلى شرائح متفردة ثم توصل الأسلامك بوصلامتها.</li> <li>عند التجميع النهائي يُخلّف المسجل بحاكم بوساطة مواد بلاستيكية حافظة.</li> </ul>	<p>تعريفها</p> <p>صناعتها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>تستخدم في الحواسيب حيث تشكّل قلب وحدة المعالجة المركزية في الحاسوب.</li> <li>تستخدم في الأجهزة الكهربائية.</li> <li>تستخدم في السيارات.</li> </ul>	<p>استخدامها</p>

(٥) أكتب المصطلح العلمي: دوائر متكاملة تتكون من آلاف الترازستورات واللدايودات والمقاومات والموصلات.



(٦) اختر: تستخدم ..... في الحاسوب حيث تشكّل قلب وحدة المعالجة المركزية في الحاسوب.

- Ⓐ الشبكة الحاكمة Ⓛ الرقاقة الميكروية Ⓜ الدايرودات Ⓝ الترازستورات

أحكام الفصل العاشر

四

٣٦	الدرس	(٤) نجوات الطاقة.	(١) (٢) (٣)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)
٣٧	الدرس	(١) نقلة الأحزمة للمواد الصلبة (٢) المجالات الكهربائية (٣) نوائل الشحنة	(٤) (٥) (٦)	(٧) (٨) (٩)	(١٠) (١١) (١٢)	(١٣) (١٤) (١٥)	(١٦) (١٧) (١٨)
٣٨	الدرس	(١) نقلة الأحزمة للمواد الصلبة (٢) المجالات الكهربائية (٣) نوائل الشحنة	(٤) (٥) (٦)	(٧) (٨) (٩)	(١٠) (١١) (١٢)	(١٣) (١٤) (١٥)	(١٦) (١٧) (١٨)
٣٩	الدرس	(١) مقارنة متوسطات (٢) كثافة الإلكترونات الحرجة.	(٣) (٤) (٥)	(٦) (٧) (٨)	(٩) (١٠) (١١)	(١٢) (١٣) (١٤)	(١٥) (١٦) (١٧)
٤٠	الدرس	(١) تقية ، معالجة (٢) فجوات. (٣) أشباه الموصلات التقية.	(٤) (٥) (٦)	(٧) (٨) (٩)	(١٠) (١١) (١٢)	(١٣) (١٤) (١٥)	(١٦) (١٧) (١٨)
٤١	الدرس	(١) الشواب.	(٢) (٣) (٤)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)
٤٢	الدرس	(١) أشباه الموصلات المعالجة.	(٢) (٣) (٤)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)
٤٣	الدرس	(١) السالب ، الموجب	(٢) (٣) (٤)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)
٤٤	الدرس	(١) الدايريد.	(٢) (٣) (٤)	(٥) طبقة التفروب.	(٧) (٨) (٩)	(١٠) (١١) (١٢)	(١٤) (١٥) (١٦)
٤٥	الدرس	(١) الترانزستور.	(٢) (٣) (٤)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)
٤٦	الدرس	(١) الرقاقيات الميكروية.	(٢) (٣) (٤)	(٥) (٦) (٧)	(٨) (٩) (١٠)	(١١) (١٢) (١٣)	(١٤) (١٥) (١٦)

## الفصل الحادي عشر

### الفيزياء النووية

- |  |     |
|--|-----|
| الدرس ٣٧ : الثروة                                    | ٩٦  |
| الدرس ٣٨ : ما الذي يحافظ على نيوكلريونات الثروة معاً | ٩٨  |
| الدرس ٣٩ : طاقة ربط الثروة وكتلة الثروة              | ١٠٠ |
| الدرس ٤٠ : الانسحاب والتحول النووي                   | ١٠٢ |
| الدرس ٤١ : التفاعلات والمعادلات النووية              | ١٠٥ |
| الدرس ٤٢ : عمر النصف للنظام المشع                    | ١٠٧ |
| الدرس ٤٣ : النشاط الإشعاعي الاصطناعي                 | ١٠٩ |
| الدرس ٤٤ : المفاعلات النووية                         | ١١٢ |
| الدرس ٤٥ : وحدات بناء المادة                         | ١١٤ |
| الدرس ٤٦ : كواشف الجسيمات                            | ١١٦ |
| الدرس ٤٧ : ضيبيد المادة                              | ١١٩ |
| الدرس ٤٨ : البروتونات والنيترونات                    | ١٢١ |
| الدرس ٤٩ : التحرولات بين الكتلة والطاقة              | ١٢٣ |
| الدرس ٥٠ : انسحاب بيتا وتفاعل التبعي                 | ١٢٥ |
| أجبية الفصل الحادي عشر                               | ١٢٧ |

## الدرس ٣٧ : النواة

### وصف النواة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• البروتونات <math>H^+</math> : الجسيم الوحيد المشحون داخلاً للنواة وشحنته موجبة.</li> <li>• النيوترونات <math>n^-</math> : مكتشفها شانديريك وهي غير مشحونة.</li> </ul>	مكوناتها
<b>Z</b> العدد الذري + عدد البروتونات <b>e</b> الشحنة الأساسية [C]	$Ze =$ شحنة النواة
كتلة النيوترون تساوي كتلة البروتون تقريباً وتساوي وحدة الكتلة الذرية 1	كتيبة
يساوي مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في النواة	العدد الكتلي
الكتلة التقريرية للنواة تساوي حاصل ضرب العدد الكتلي في وحدة الكتلة الذرية	كتلة النواة
وحدة الكتلة الذرية تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون-12	نائمة
<b>A</b> العدد الكتلي <b>m</b> وحدة الكتلة الذرية	$A(u) =$ كتلة النواة
أظهرت نتائج رذوفورد القياسات الأولى لحجم النواة وأن نصف قطرها $m^{-14}$	حجم النواة

(١) المخ: جسيم داخلاً للنواة يحمل شحنة موجبة ..

- Ⓐ البروتون. Ⓑ الإلكترون. Ⓒ النيوترون.

(٢) المخ: النيوترون جسيم ..

- Ⓐ موجب الشحنة. Ⓑ غير مشحون. Ⓒ سالب الشحنة.

(٣) المخ: كتلة البروتون ..... كتلة النيوترون تقريباً.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ تساوي Ⓒ أصغر من

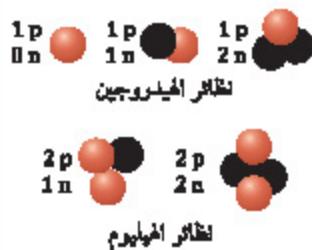
(٤) المخ: مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في النواة يسمى ..

- Ⓐ النكاني. Ⓑ العدد الذري. Ⓒ العدد الكتلي.



### هل توحيد العناصر العدد الكتلي نفسه؟

الكل الذري للعناصر لا تساوي عددها صحيحاً ! <b>عمل</b> ، لأنّ يمكن أن يكون للرات <b>العنصر الواحد كثلاً مختلفة</b>	تحليل
{ أشكال مختلفة للنواة نفسها لها كتل مختلفة وما الخصائص الكيميائية نفسها }	النظائر



- تعريفها: { جزء صغير جداً في مركز الذرة موجب الشحنة وتتركز فيه معظم كتلة الذرة }
- جميع نويدات العنصر = نواة النظير + ما عند البروتونات نفسه وأعداد نيوترونات مختلفة.
- جميع نظائر العنصر المتعادل كهربائياً لها نفس العدد من الإلكترونات حول النواة.

النويدة

$A$	العدد الكتلي
$Z$	العدد الذري

$$A - Z = \text{عدد النيوترونات}$$

عند  
النيوترونات



من أمثلة  
النظائر

(٤) أكتب المصطلح العلمي: أشكال مختلفة للنواة نفسها لها كتل مختلفة ولها خصائص كيميائية مختلفة.

(٥) أكتب المصطلح العلمي: جزء صغير جداً في مركز الذرة موجب الشحنة وتتركز فيه معظم كتلة الذرة.

(٦) املأ الفراغ: جميع نويدات العنصر لها عدد ..... نفسه وأعداد ..... مختلفة.



## أمثلة

١ ص127: العدد الكتلي لنظير الأكسجين 15 وعدد الذري 8 ما عدد نيوترونات نواة هذا النظير؟  
الحل:

$$A - Z = 15 - 8 = 7$$

٣ ص127: ما عدد نيوترونات نظير الزرنيق  $^{208}_{80}\text{Hg}$ ؟  
الحل:

$$A - Z = 208 - 80 = 128$$

## الدرس ٤٨ : ما الذي يحافظ على نيوكترونات النواة معاً؟

### القوة النووية القوية

{ قوة كبيرة جدًا تربط مكونات النواة وهي نفس القوة بين البروتونات والبروتونات أو البروتونات والنيوترونات أو النيوترونات والنيوترونات }	تربيتها
القوة النووية القوية مدارها تصير وساوي لصف قطر البروتون	مدارها
قوة تجاذب تحافظ على بقاء النيوكتلبيون $\bullet$ البروتونات والنيوترونات $\bullet$ في النواة	أعيتها
يجب بذلك شغل الإخراج النيوكتلبيون خارج النواة $\times$ حمل $\times$ للتغلب على قوة التجاذب	تعليل
الشغل المبلغ لإخراج النيوكتلبيون خارج النواة يهدف إلى النظام لتفتيت النواة	فائدة

(١) أكتب المصطلح العلمي: قوة كبيرة جدًا تربط مكونات النواة وهي نفس القوة بين البروتونات والبروتونات أو البروتونات والنيوترونات أو النيوترونات والنيوترونات.

(٢) المغناطيس القوى النووية القوية ذات مدار ..

- Ⓐ طويل. Ⓑ متوسط. Ⓒ قصير.

(٣) المغناطيس القوى النووية القوية قوى ..

- Ⓐ تجاذب. Ⓑ تناقض. Ⓒ تجاذب وتناقض.



(٤) المغناطيس التي تحافظ على بقاء النيوكتلبيون في النواة تسمى ..

- Ⓐ القوى النووية الضعيفة. Ⓑ القوى النووية القوية. Ⓒ قوى التجاذب التكافلية.

(٥) ضع ✓ أو ✗ : الشغل المبلغ لإخراج النيوكتلبيون خارج النواة يهدف إلى النظام لتفتيت النواة.

### طاقة الربط النووية

{ الطاقة المكانية لتفص كتلة النواة }	تربيتها
<b>E</b> الطاقة المحروقة في المادة [J]	الطاقة
<b>m</b> الكتلة [kg]	الرياضية
<b>c</b> سرعة الضوء [m/s]	تفص الكتلة
$E = mc^2$	
{ الفرق بين مجموع كتل مكونات النواة منفردة وكتلتها الكلية مشتملة }	

العلامة	
الرياضية	
نقص الكتلة = كتلة النظير - (كتلة البروتونات والإلكترونات + كتلة النيوترونات)	
طاقة الربط التروية جميعها تكون سالبة $\Delta E$ لأن طاقة النواة المجمعة أقل من مجموع كتل البروتونات والنيوترونات المفردة التي تكون منها النواة	تمثيل
جهاز مطياف الكتلة يقاس كتل النويدات مع جميع إلكتروناتها	فائدة

- (٤) أكب المصطلح العلمي: الطاقة المكافئة لنقص كتلة النواة.  
 (٥) أكب للمصطلح العلمي: الفرق بين مجموع كتل مكونات النواة مفردة وكتلها الكلية مشتملة.  
 (٦) المخ: الجهاز المستخدم لقياس كتل النويدات مع جميع إلكتروناتها ..  
 (٧) مطياف الكتلة. (٨) الميزان الإلكتروني المحسوس. (٩) ميزان اللي.



## أمثلة

٥ ص ١٣١: كتلة نظير الكربون  $C^{12}$  تساوي  $12 u$  احسب ..  
 (a) نقص الكتلة. (b) طاقة الربط التروية بوحدة MeV .  
 علماً أن كتلة الهيدروجين  $u = 1.007825$  وكتلة النيوترون  $u = 1.008665$  و  $1 u = 931.49 \text{ MeV}$  .

الحل:

$$\begin{aligned} & \text{(a) توجد مكونات النواة ثم حسب نقص الكتلة ..} \\ & \text{عدد البروتونات والإلكترونات } 6 \quad \text{ عدد النيوترونات } 6 = 12 - 6 = 6 \\ & (\text{كتلة البروتونات والإلكترونات} + \text{كتلة النيوترونات}) - \text{كتلة النظير} = \text{نقص الكتلة} \\ & = -0.09894 u \end{aligned}$$

(b) طاقة الربط التروية ..

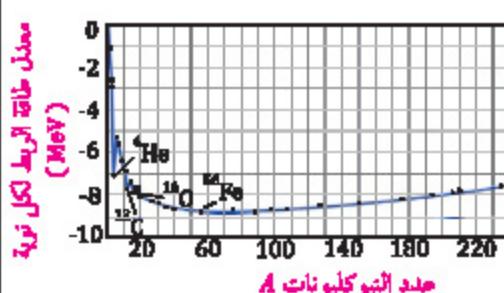
$$u \xrightarrow{\times 931.49} \text{MeV}$$

$$E = -0.09894 \times 931.49 = -92.16 \text{ MeV}$$

١ ص ١٣٠: أوجد نقص الكتلة وطاقة الربط التروية للتربيوم  $H^{90}$  بوحدة MeV إذا علمت أن كتلة نظير التربيوم  $u = 3.016049$  وكتلة الهيدروجين  $u = 1.007825$  وكتلة النيوترون  $u = 1.008665$  وأن  $1 u = 931.49 \text{ MeV}$  .  
 الجواب النهائي:  $u = -0.009106$  ،  $-8.4821 \text{ MeV}$  .

## الدرس ٣٩ : طاقة ربط النوية وكتلة النواة

### علاقة طاقة ربط النوية بكتلة النواة



- معظم الأنواء الثقيلة تربط بقدرة أكبر من الأنواء الخفيفة.
- طاقة الربط النوية لكل نوارة التسليل البالياني تصيب أكثر سالبية كلما ازداد العدد الكتلي حتى القيمة 56.
- العدد الكتلي للحديد ٥٦.
- العدد الكتلي للحديد ٥٦.
- نوارة الحديد  ${}^{56}\text{Fe}$  من أكثر الأنواء ترابطًا.
- تصيب الأنواء أكثر استقراراً كلما اقترب عددها الكتلي من العدد الكتلي للحديد.
- الأنواء التي أعدادها الكتليلية أكبر من الحديد تكون أقل ترباطاً وأقل استقراراً.

(١) المخ: معظم الأنواء الثقيلة تربط بقدرة ..... قدرة الأنواء الخفيفة.

- Ⓐ أصغر من Ⓑ تساوي Ⓒ أكبر من

(٢) المخ: طاقة الربط النوية لكل نوارة تصيب ..... كلما ازداد العدد الكتلي إلى أن نصل للحديد.

- Ⓐ أقل سالبية Ⓑ سالبيتها ثابتة Ⓒ أكبر سالبية

(٣) المخ: أي من الآتية من أكثر الأنواء ترباطاً؟

- Ⓐ نوارة الحديد  ${}^{56}\text{Fe}$  Ⓑ نوارة الكربون  ${}^{12}\text{C}$  Ⓒ نوارة الهيدروجين  ${}^1\text{H}$

(٤) المخ: تصيب الأنواء أكثر استقراراً كلما اقترب عددها الكتلي من العدد الكتلي ..

- Ⓐ للحديد  ${}^{56}\text{Fe}$  Ⓑ للكربون  ${}^{12}\text{C}$  Ⓒ للهيدروجين  ${}^1\text{H}$



(٥) المخ: الأنواء التي أعدادها الكتليلية أكبر من الحديد تكون ..

- Ⓐ أكثر ترباطاً وأكثر استقراراً. Ⓑ أقل ترباطاً وأقل استقراراً.

- Ⓒ أقل ترباطاً وأقل استقراراً. Ⓛ أقل ترباطاً وأقل استقراراً.

### التناول النووي الطبيعي

يحدث أضمحلالاً طبيعياً تلقائياً عند الأعداد الكتليلية الأكبر من 56

حلوه

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تحول النواة إلى نواة أخرى أصغر وأكثر استقراراً.</li> <li>▪ تحور طاقة على شكل جسم مشع ذي كتلة وطاقة حرارية.</li> </ul> <p><b>عند اضمحلال اليورانيوم-238 إلى اليورانيوم-234 فإن نواة اليورانيوم الناتجة تكون أكثر استقراراً من نواة اليورانيوم</b></p>	يتبع عنه ..
<p><b>مثال</b></p> <p>لا يتحول اليورانيوم تلقائياً إلى اليورانيوم <b>حلل</b> ، لأن يجب أن تضاف طاقة إلى النواة لخدوث ذلك</p>	توضيحي
<p><b>فأنت</b></p> <p>عندما تكتب الألوية الصغيرة ليوكليبريات فإن النواة الناتجة ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ما طاقة ربط نواة أكثر سالية.</li> <li>▪ أكثر استقراراً.</li> </ul>	تعليق
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ استخدام عنصر الراديوم المشع في الطب.</li> <li>▪ استخدام مسارات البروتون في التطبيقات الطبية.</li> <li>▪ استخدام الانشطار النووي في التطبيقات العسكرية.</li> <li>▪ استخدام الانشطار النووي في التطبيقات السلمية.</li> </ul>	تطبيقات في مجال الفيزياء النووية

(٦) آخر: اضمحلال الألوية ذات الأعداد الكلية الأكبر من 56 يتبع عنه نواة أخرى ..

- 
- Ⓐ أصغر وأقل استقراراً.
  - Ⓑ أكبر وأقل استقراراً.
  - Ⓒ أكبر وأكثر استقراراً.

### المواد المشعة

<p>{ الماء التي تتبعث منها إشعاعات تلقائياً وهذه الإشعاعات لها قدرة على القذف }</p> <p>لا يحظر بيكول أن تكون الصفائح الفوتوجرافية التي تخطى اليورانيوم وتحجب الضوء عنه <b>أصبح ضبابياً حلل لأن نوحاً من الأشعة المنبعثة من اليورانيوم قد فُلت من الصفائح</b></p>	تعريفيها
<p><b>فأنت</b></p> <p>تض محلل النواة عند انتقالها من حالة أقل استقراراً إلى حالة أكثر استقراراً تلقائياً</p>	تعليق

(٧) أكتب المصطلح العلمي: المواد التي تتبعث منها إشعاعات تلقائياً وهذه الإشعاعات لها قدرة على القذف.



(٨) ضع ✓ أو ✗ : تض محلل النواة عند انتقالها من حالة أكثر استقراراً إلى أقل استقراراً تلقائياً.



## الدرس ٤٠ : اضمحلال النووي

### الاضمحلال الانشعاعي

<ul style="list-style-type: none"> <li>• عنصر الرادون يتحول تلقائياً إلى نواة أخف وأ إلى نواة هيليوم خفيفة.</li> <li>• مركبات اليورانيوم تنتج ٣ أنواع من الإشعاع سميت: ألفا <math>\alpha</math> ، بيتا <math>\beta</math> ، جاما <math>\gamma</math> .</li> </ul> <p>تم الفصل بين الإشعاعات اعتماداً على قدرتها على اختراق المواد ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يلزم صفحة رقيقة من الورق لإيقاف جسيمات ألفا.</li> <li>• يلزم سمك ٦ mm من الألミニوم لإيقاف معظم جسيمات بيتا.</li> <li>• يلزم سمك عدة سنتيمترات من الرصاص لإيقاف إشعاع جاما.</li> </ul>	<b>اكتشافات</b> <b>رفوفورد ورفاته</b> <b>التفصل بين الإشعاعات ألفا وبيتا وجاما</b>
<p>(١) <b>املا الفراغ:</b> مركبات اليورانيوم تنتج ٣ أنواع مختلفة من الإشعاع هي ..... ، ..... ، ..</p> <p>(٢) <b>اختر:</b> يلزم صفحة رقيقة من الورق لإيقاف ..</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Ⓐ إشعاع جاما. Ⓑ جسيمات بيتا. Ⓒ جسيمات ألفا.</p> <p>(٣) <b>اختر:</b> يلزم سمك ٦ mm من الألミニوم لإيقاف معظم ..</p> <p>Ⓐ إشعاع جاما. Ⓑ جسيمات بيتا Ⓒ جسيمات ألفا</p>	
<p style="text-align: right;"></p>	
<p style="text-align: right;"></p>	

### اضمحلال أو انبعاث ألفا

<p>{ عملية اضمحلال إشعاعي يتبعث فيها جسم ألفا من النواة }</p> <p><math display="block">\text{Ra-}^{226} \longrightarrow \text{Rn-}^{222}_{86} + \frac{1}{2}\text{He} \quad . \quad \text{U-}^{238}_{92} \longrightarrow \text{Th-}^{234}_{90} + \frac{1}{2}\text{He} \quad .</math></p> <p>جيسيمات ألفا <math>\alpha</math> عبارة عن أنوية ذرات الهيليوم <math>\frac{1}{2}\text{He}</math></p>	<b>تعريفه</b> <b>من أمثلته</b> <b>تبثه</b>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; background-color: #ffffcc;">التحول</th> <th style="text-align: center; background-color: #ffffcc;">قبل التحول</th> <th style="text-align: center; background-color: #ffffcc;">بعد التحول</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A - 4</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">يقل عدده الكتلي بمقدار ٤</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Z - 2</td> <td style="text-align: center;">Z</td> <td style="text-align: center;">يقل عدده البري بمقدار ٢</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N - 2</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="text-align: center;">يقل عدده نيوتروناته بمقدار ٢</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P - 2</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">يقل عدده بروتوناته بمقدار ٢</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\text{Th-}^{234}_{90}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\text{U-}^{238}_{92}</math></td> <td style="text-align: center;">يتتحول المتعسر إلى متعسر جديد</td> </tr> </tbody> </table>	التحول	قبل التحول	بعد التحول	A - 4	A	يقل عدده الكتلي بمقدار ٤	Z - 2	Z	يقل عدده البري بمقدار ٢	N - 2	N	يقل عدده نيوتروناته بمقدار ٢	P - 2	P	يقل عدده بروتوناته بمقدار ٢	$\text{Th-}^{234}_{90}$	$\text{U-}^{238}_{92}$	يتتحول المتعسر إلى متعسر جديد	تحولات نواة المتعسر عند بعث ألفا
التحول	قبل التحول	بعد التحول																	
A - 4	A	يقل عدده الكتلي بمقدار ٤																	
Z - 2	Z	يقل عدده البري بمقدار ٢																	
N - 2	N	يقل عدده نيوتروناته بمقدار ٢																	
P - 2	P	يقل عدده بروتوناته بمقدار ٢																	
$\text{Th-}^{234}_{90}$	$\text{U-}^{238}_{92}$	يتتحول المتعسر إلى متعسر جديد																	

- (٤) اكتب المصطلح العلمي: عملية اضمحلال إشعاعي ينبعث فيها جسيم ألفا من النواة.
- (٥) اختر: عند بعث العنصر ..... يقل عنده الكتلي بمقدار ٤ ويقل عنده الذري بمقدار ٢ .
- Ⓐ جسيم ألفا Ⓑ جسيم بيتا Ⓒ إشعاع جاما
- (٦) اختر: عندما يبعث عنصر ما جسيم ألفا فإن عدد نيوتروناته ..
- Ⓐ يزداد بمقدار ٤ . Ⓑ يزداد بمقدار ٢ . Ⓒ يقل بمقدار ٤ . Ⓓ يقل بمقدار ٢ .
- (٧) اختر: عندما يبعث عنصر ما جسيم ألفا فإن عدد بروتوناته ..
- Ⓐ يزداد بمقدار ٤ . Ⓑ يزداد بمقدار ٢ . Ⓒ يقل بمقدار ٤ . Ⓓ يقل بمقدار ٢ .
- (٨) اختر: عندما يبعث عنصر اليورانيوم المشع  $^{238}_{92}\text{U}$  جسيم ألفا يفتح عنصر ..
- Ⓐ  $^{230}_{90}\text{Th}$  Ⓑ  $^{234}_{91}\text{Pa}$  Ⓒ  $^{234}_{90}\text{Th}$  Ⓓ  $^{238}_{92}\text{Th}$

### اضمحلال أو انبعاث بيتا

تعريفه	من أمثلته	تبسيط
{ عملية اضمحلال إشعاعي يتضمن فيها نيوترون إلى بروتون يطلق في النواة وجسيم بيتا وضدبيه النيوترون }.	$^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^{-1}_0\text{e} + ^{0}_{-1}\bar{\nu}$ * . $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{91}\text{Pa} + ^{-1}_0\text{e} + ^{0}_{-1}\bar{\nu}$ *	جسيمات بيتا $\beta^-$ عبارة عن إلكترونات $e^-$
التحول	قبل التحول	بعد التحول
A	A	لا يتغير عدد الكتلي
Z+1	Z	يزداد عدد الذري بمقدار ١
N - 1	N	يقل عدد النيوترونات بمقدار ١
P + 1	P	يزداد عدد البروتونات بمقدار ١
$^{234}_{91}\text{Pa}$	$^{234}_{90}\text{Th}$	يتضمن العنصر إلى عنصر جديد

- (٩) اكتب المصطلح العلمي: عملية اضمحلال إشعاعي يتضمن فيها نيوترون إلى بروتون يطلق في النواة وجسيم بيتا وضدبيه النيوترون.
- (١٠) اختر: يزداد العدد الذري بمقدار ١ ولا يتغير العدد الكتلي للعنصر الذي ينبعث ..
- Ⓐ جسيم ألفا. Ⓑ جسيم بيتا. Ⓒ إشعاع جاما.
- (١١) اختر: عندما ينبعث عنصر ما جسيم بيتا فإن عدد نيوتروناته ..
- Ⓐ يزداد بمقدار ١ . Ⓑ يزداد بمقدار ٢ . Ⓒ يقل بمقدار ١ . Ⓓ يقل بمقدار ٢ .

(١٢) اختر: عندما يبعث عنصر ما جسيم يبتأ فإن عدد بروتوناته ..  
 ① يزداد مقدار ١ . ② يزداد مقدار ٢ . ③ يقل مقدار ١ . ④ يقل مقدار ٢ .

(١٣) اختر: يرافق ابتعاث جسيم يبتأ جسيم ..  
 ④ البيوزترون . ② ضديد النيوترينو . ③ النيوترينو .

(١٤) اختر: عندما يبعث عنصر الثوريوم المشع  $^{234}_{90}\text{Th}$  جسيم يبتأ يفتح عنصر ..  
 ④  $^{238}_{91}\text{Pa}$  . ②  $^{234}_{91}\text{Pa}$  . ③  $^{230}_{91}\text{Pa}$  .

### اضمحلال أو ابتعاث جاما

تعريفه	{ عملية اضمحلال إشعاعي يتم فيها إعادة توزيع الطاقة داخل النواة لكن دون تغير في العدد الكتلي أو مقدار الشحنة }
سبب حدوثه	يتحث ابتعاث جاما نتيجة إعادة توزيع الطاقة داخل النواة بعد ابتعاث ألفا أو يبتأ منها
من أمثلتها	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>^{59}\text{Co} \rightarrow ^{58}\text{Ni} + ^{1}\text{B} + ^{0}\bar{\nu} + ^{0}\nu</math> . <math>^{238}\text{U} \rightarrow ^{234}\text{Th} + ^{4}\text{He} + ^{0}\gamma</math> .</li> </ul>

تبينه	<ul style="list-style-type: none"> <li>أشعة جاما ضارة عن لوتونات ذات طاقة عالية.</li> <li>لا يحدث أي تغير على النواة التي تشع أشعة جاما.</li> </ul>

(١٥) اكتب المصطلح العلمي: عملية اضمحلال إشعاعي يتم فيها إعادة توزيع الطاقة داخل النواة لكن دون تغير في العدد الكتلي أو مقدار الشحنة.

### سلسلة الأضمحلالات الإشعاعية

وسفتها	سلسلة من اليماثات ألفا وبيتا وجاما تتحوال يمنها النواة إلى نواة مستقرة
من أمثلتها	تحول اليورانيوم المشع $^{238}_{92}\text{U}$ إلى نظير الرصاص المستقر $^{209}_{82}\text{Pb}$

(١٦) اختر: سلسلة الأضمحلالات الإشعاعية تنتهي بـ ..	
(A) مستقر . (B) من باعثات ألفا . (C) من باعثات بيتا .	

## الدرس ٤١ : التفاعلات والمعادلات النووية

### التفاعلات النووية

<p>{ عملية تحدث عندما يتغير عدد النيوترونات أو عدد البروتونات في النواة وقد تحدث عندما تختلف النواة بأشعة جاما أو بروتونات أو نيوترونات أو جسيمات ألفا أو إلكترونات }</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التفاعلات النووية تصنف من حيث الطاقة إلى ..</li> <li>• تفاعلات نوية يتحج عنها طاقة.</li> <li>• تفاعلات نوية تروية تحدث عندما تزود بالطاقة.</li> <li>• الاندماج.</li> <li>• انبعاث جسيمات عند اصطدام جسيم مع النواة المشعة.</li> <li>• الانشطار النووي.</li> <li>• الاندماج النووي.</li> </ul> <p>بالكلمات ، بالتمثيل البياني ، بالمعادلات النووية</p>	<span style="font-size: 2em; color: #4CAF50;">و</span> تعرفها تصنفها أنواعها وصفها
--	--

(١) أكتب المصطلح العلمي: عملية تحدث عندما يتغير عدد النيوترونات أو عدد البروتونات في النواة وقد تحدث عندما تختلف النواة بأشعة جاما أو بروتونات أو نيوترونات أو جسيمات ألفا أو إلكترونات.



(٢) اختبر: انبعاث جسيمات بوساطة النشاط الإشعاعي للنواة المشعة يسمى ..  
 ① الاندماج النووي.      ② الانشطار النووي.      ③ الاندماج.

### المعادلة النووية

$^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$ <p>مجموع الأعداد الكتالية = الأعداد المثلثية في طرق المعادلة النووية متساوي</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}</math> </td><td style="text-align: center; background-color: #ffffcc;"> <b>المعادلة النووية</b> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">           234         </td><td style="text-align: center;">           مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيسر         </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">230 + 4 = 234</math> </td><td style="text-align: center;">           مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيمن         </td></tr> </table> <p>مجموع الأعداد الذرية = الأعداد السفلية في طرق المعادلة النووية متساوي</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}</math> </td><td style="text-align: center; background-color: #ffffcc;"> <b>المعادلة النووية</b> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">           92         </td><td style="text-align: center;">           مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيسر         </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">90 + 2 = 92</math> </td><td style="text-align: center;">           مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيمن         </td></tr> </table>	$^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$	<b>المعادلة النووية</b>	234	مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيسر	$230 + 4 = 234$	مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيمن	$^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$	<b>المعادلة النووية</b>	92	مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيسر	$90 + 2 = 92$	مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيمن	<span style="font-size: 2em; color: #4CAF50;">و</span> ملخصاً حفظ العدد الكتالي مثال توضيحي ملخصاً حفظ العدد الذري مثال توضيحي
$^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$	<b>المعادلة النووية</b>												
234	مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيسر												
$230 + 4 = 234$	مجموع الأعداد المثلثية للطرف الأيمن												
$^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$	<b>المعادلة النووية</b>												
92	مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيسر												
$90 + 2 = 92$	مجموع الأعداد السفلية للطرف الأيمن												

(٣) المختر: مجموع الأعداد الكتبية لطرف المعادلة النوية الأيسر ..... مجموعها للطرف الأيمن.

Ⓐ أكبر من Ⓛ يساوي Ⓜ أصغر من

(٤) المختر: مجموع الأعداد الكتبية لطرف المعادلة النوية الأيسر ..... مجموعها للطرف الأيمن.

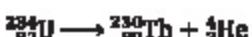
Ⓐ أكبر من Ⓛ يساوي Ⓜ أصغر من



## أمثلة

١٥ من ١٣٤: اكتب المعادلة النوية لتحول نظير اليورانيوم المشع  $^{234}_{92}\text{U}$  إلى نظير الثوريوم  $^{230}_{90}\text{Th}$  بانبعاث جسيم ألفا.

الحل:



١٩ من ١٣٤: يحدث أقصى الحال لنظير الكربون المشع  $^{14}_6\text{C}$  عندما يتبعث منه جسيم ييتنا فيتحول إلى نظير النيتروجين  $^{14}_7\text{N}$  اكتب المعادلة النوية التي توضح ذلك.

الحل:



٢ من ١٣٤: اكتب المعادلة النوية لكل من العمليات الإشعاعية التالية:

(a) نظير الراديوم المشع  $^{226}_{88}\text{Ra}$  يشع جسيم ألفا ليتحول إلى نظير الرادون  $^{222}_{86}\text{Rn}$ .

(b) نظير الرصاص المشع  $^{209}_{82}\text{Pb}$  يشع جسيم ييتنا وأكتينيورين ييتتحول إلى نظير البزموت  $^{209}_{83}\text{Bi}$ .

٣ من ١٣٥: عندما قُلِّف غاز النيتروجين  $^{14}_7\text{N}$  بجسيمات ألفا ابصحت بروتونات ذات طاقة عالية ما النظير الجديـد الناتـج؟ استخدم الجدول الدوري لتحديد النظير.

## الدرس ٤٧ : عمر النصف للنظام المتشعّب

### عمر النصف

<p>تعريفه</p> <p>{ الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من نظير عنصر مشع }</p>	<p>استخدامه لتحديد</p> <p>عمر الأجرام</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ إيجاد عمر عينة من مادة عضوية بقياس كمية الكربون-14 المتبقية.</li> <li>▪ حساب عمر الأرض اعتماداً على اضمحلال اليورانيوم إلى الرصاص.</li> </ul>	<p>لكل نظير مشع عمر نصف خاص به</p>
<p>ثانية</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\frac{\text{الفترة الزمنية}}{\text{عمر النصف}} = t</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\left(\frac{1}{2}\right) \times \text{الكمية الأصلية} = \text{الكمية المتبقية}</math> </div> </div> <p>حيث <math>t</math> عند أعمار النصف المتضمنة.</p>	<p>الملاقة الرياضية</p>

(١) أكتب المصطلح العلمي: الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من نظير العنصر المشع.

(٢) اختر: لإيجاد عمر عينة من مادة عضوية يتم قياس كمية ..... المتبقية في العينة.

Ⓐ الكربون-14      Ⓑ اليورانيوم-238      Ⓒ الرصاص-209



(٣) اختر: اعتماداً على اضمحلال اليورانيوم إلى الرصاص يتم حساب ..

Ⓐ عمر عينة من مادة عضوية.      Ⓑ عمر المواد المتشعّبة.      Ⓒ عمر الأرض.

(٤) ضع ✓ أو ✗ : لكل نظير مشع عمر نصف خاص به.

### النشاطية « معدل الاضمحلال »

<p>تعريفها</p> <p>{ عدد المخللات المادة المتشعّبة كل ثانية }</p>	<p>وحدة قياسها</p> <p>اضمحلال/ثانية = البيكرن Bq</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ عدد الذرات المتشعّبة في المادة: تناسب النشاطية طردياً مع عدد الذرات.</li> <li>▪ عمر النصف للمادة المتشعّبة: عمر النصف الأقصى يعني نشاطية أكبر.</li> </ul>	<p>المواضيل</p> <p>المؤثرة فيها</p>
<p>يمكن تحديد عمر النصف المادة بمعرفة ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ كثافة المادة.</li> <li>▪ نشاطية المادة.</li> </ul>	<p>تحديد عمر</p> <p>النصف ل المادة</p>

- (٦) أكتب المصطلح العلمي: عند الفحولات المادة المشعة كل ثانية.
- (٧) المفتر: وحدة قياس النشاطية ..
- Ⓐ اليكرون. Ⓑ اضمحلال. Ⓒ وحدة الكتلة الذرية.
- (٨) المفتر: النشاطية تتناسب طردياً مع ..
- Ⓐ طاقة الربط النووي. Ⓑ عمر النصف. Ⓒ عند الذرات.
- (٩) ضعف ✓ أو ✗: عمر النصف الأطول للمادة المشعة يعني نشاطية أكبر.
- (١٠) ملأ الفراغ: يمكن تحديد عمر النصف لمادة بمعرفة ..... و .....



## امثلة

٢٤ ص. ١٣٦: تولدت حينة تريتيوم  $H^3$  كتلتها g ٤ ما كتلة التريتيوم التي تبقى بعد مرور ٢٤.٦ سنة؟ علمًا أن عمر النصف للتريتيوم ١٢.٣ سنة.

الحل: توجد عند أحصار النصف المتفضية ثم توجد كتلة التريتيوم ..

$$t = \frac{\text{الفترة الزمنية}}{\text{عمر النصف}} = \frac{12.3}{24.6} = 2$$

$$(1) \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.25 \text{ g}$$

٢٥ ص. ١٣٦: عمر النصف لنظير النبتونيوم  $Np^{239}$  هو ٢ يوم؛ فإذا أنتجت حينة كتلتها g ٤ من النبتونيوم يوم الاثنين فما الكتلة التي ستبقى منه يوم الثلاثاء من الأسبوع التالي؟

الحل: توجد عند أحصار النصف المتفضية ثم توجد كتلة النبتونيوم ..

$$t = \frac{\text{الفترة الزمنية}}{\text{عمر النصف}} = \frac{8}{2} = 4$$

$$(1) \left(\frac{1}{2}\right)^4 = (4) \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 0.25 \text{ g}$$

## الدرس ٤٣ : النشاط الرشعاني الاستثنائي

### النظائر المشعة المنتجة اصطناعياً

<p>يمكن إنتاج نظائر مشعة من النظائر المستقرة بقليلها بجسيمات ألفا أو بروتونات أو إلكترونات أو أشعة جاما.</p> <p><b>إشعاعات الإصدارة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ جسيمات ألفا.</li> <li>▪ جسيمات بيتا.</li> <li>▪ إشعاع جاما.</li> <li>▪ تيورينو.</li> <li>▪ ضديد النيوتريون.</li> <li>▪ بورزترون.</li> <li>▪ ضديد الإلكترون.</li> </ul>	<p>يُعلن المريض نظائر مشعة تتصبها أعضاء مختلفة من الجسم ثم باستخراج عدد الإشعاع يتم مراقبة الإشعاع في ذلك العضو</p> <p><b>في البحوث الدوائية والطبية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ يُحقن الدماغ بسائل يحوي نظائر مشعة مثل <math>^{18}F</math> ترتبط مع الجزيء الذي سوف يتركز في الأنسجة تحت العلاج.</li> <li>▪ يضم محل <math>^{18}F</math> متوجاً ببورزترونات تفقع عندما تتحد مع الإلكترونات المنتجة أشعة جاما.</li> <li>▪ يكشف جهاز المسح PET عن أشعة جاما وبعدئها يمكن للحاسوب تحويله إلى خريطة ثلاثة الأبعاد لتوزيع التظير.</li> </ul>	<p>يُعلن المريض نظائر مشعة تتصبها أعضاء مختلفة من الجسم ثم باستخراج عدد الإشعاع يتم مراقبة الإشعاع في ذلك العضو</p> <p><b>في البحوث الدوائية والطبية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ يُحقن الدماغ بسائل يحوي نظائر مشعة مثل <math>^{18}F</math> ترتبط مع الجزيء الذي سوف يتركز في الأنسجة تحت العلاج.</li> <li>▪ يضم محل <math>^{18}F</math> متوجاً ببورزترونات تفقع عندما تتحد مع الإلكترونات المنتجة أشعة جاما.</li> <li>▪ يكشف جهاز المسح PET عن أشعة جاما وبعدئها يمكن للحاسوب تحويله إلى خريطة ثلاثة الأبعاد لتوزيع التظير.</li> </ul>	<p>يُعلن المريض نظائر مشعة تتصبها أعضاء مختلفة من الجسم ثم باستخراج عدد الإشعاع يتم مراقبة الإشعاع في ذلك العضو</p> <p><b>في البحوث الدوائية والطبية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ يُحقن الدماغ بسائل يحوي نظائر مشعة مثل <math>^{18}F</math> ترتبط مع الجزيء الذي سوف يتركز في الأنسجة تحت العلاج.</li> <li>▪ يضم محل <math>^{18}F</math> متوجاً ببورزترونات تفقع عندما تتحد مع الإلكترونات المنتجة أشعة جاما.</li> <li>▪ يكشف جهاز المسح PET عن أشعة جاما وبعدئها يمكن للحاسوب تحويله إلى خريطة ثلاثة الأبعاد لتوزيع التظير.</li> </ul>
<p>• معالجة مرضى السرطان بأشعة جاما المتبعثة من الكربونات.</p> <p>• يُحقن نظير اليود المشع في الغدة الدرقية المصابة بالسرطان.</p> <p>• الجسيمات الناتجة في مسار الجسيمات توجه على شكل شعاع إلى داخل النسيج المصايب بالسرطان بطريقه معينة بحيث تضحم فيه خلاياه.</p>	<p><b>التصوير الطبي للدماغ PET</b></p>	<p><b>تلعيم الخلايا السرطانية</b></p>	<p>من استخدامها</p>
<p>(١) أملا الفراغ: يمكن إنتاج ..... من النظائر المستقرة بقليلها بجسيمات ألفا أو بروتونات.</p> <p>(٢) أملا الفراغ: تطلق الأنبوبة المشعة إشعاعات حتى تتحول إلى ..... .</p> <p>(٣) اخت: لمعالجة مرضى السرطان تستعمل أشعة جاما المتبعثة من .. .</p> <p>Ⓐ الكربون. Ⓑ اليورانيوم. Ⓒ الكربونات.</p> <p>(٤) اخت: يُحقن نظير اليود المشع في ..... المصابة بالسرطان لمعالجتها.</p> <p>Ⓐ الكلبة Ⓑ الكلبة Ⓒ المعلقة</p>			

(١) أملا الفراغ: يمكن إنتاج ..... من النظائر المستقرة بقليلها بجسيمات ألفا أو بروتونات.

(٢) أملا الفراغ: تطلق الأنبوبة المشعة إشعاعات حتى تتحول إلى ..... .

(٣) اخت: لمعالجة مرضى السرطان تستعمل أشعة جاما المتبعثة من .. .

Ⓐ الكربون. Ⓑ اليورانيوم. Ⓒ الكربونات.

(٤) اخت: يُحقن نظير اليود المشع في ..... المصابة بالسرطان لمعالجتها.

Ⓐ الكلبة Ⓑ الكلبة Ⓒ المعلقة

## الانشطار النووي

<p>تعريفه</p> <p>{ عملية تقسم فيها النواة إلى نوتين أو أكثر ونيوترونات وطاقة }</p>	<p>من أمثلة</p>
$^{93}\text{Nb} + ^{235}\text{U} \rightarrow ^{92}\text{Kr} + ^{141}\text{Ba} + 3 ^{10}\text{n} + 200 \text{ MeV}$	
<p>الطاقة الحرارة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• فرق الكتلة بين النواتج والتفاعللات في تفاعل الانشطار النووي يتحول إلى طاقة.</li> </ul>	
<p>من التفاعل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الطاقة الحرارة تظهر على شكل طاقة حرارية لنتائج الانشطار.</li> </ul>	
<p>(٦) أكتب المصطلح العلمي: عملية تقسم فيها النواة إلى نوتين أو أكثر ونيوترونات وطاقة.</p> <p> (٧) املا الفراغ: الطاقة الحرارة من تفاعل الانشطار النووي تظهر على شكل ..... لنتائج الانشطار.</p>	

## التفاعل المتسلسل

<p>تعريفه</p> <p>{ عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها نيوترونات من تفاعل الانشطار الأول }</p>	<p>النيوترونات</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• معظم النيوترونات المحررة نتيجة الشططار اليورانيوم <math>^{235}\text{U}</math> سريعة جدًا.</li> <li>• اليورانيوم <math>^{238}\text{U}</math> يختص النيوترونات السريعة ولا ينشطر وإنما يتحول إلى <math>^{239}\text{U}</math>.</li> <li>• انتصاف <math>^{238}\text{U}</math> للنيوترونات يمنع معظمها من الوصول إلى ذرات <math>^{235}\text{U}</math> الانشطارية لذا فمعظم النيوترونات المحررة غير قادرة على إحداث انشطار لذرة أخرى من <math>^{235}\text{U}</math>.</li> </ul>	<p>الحرارة نتيجة انشطار اليورانيوم</p>
<p>تعليل</p> <p>يجيب إعطاء سرعة النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم <math>^{235}\text{U}</math> ، <b>حل</b> ، لأن اليورانيوم <math>^{238}\text{U}</math> يختص النيوترونات البطيئة بسهولة فيحدث التفاعل المتسلسل</p>	
<p>المهدى</p> <p>• وصفه: مادة يمكن أن تبطئ النيوترونات السريعة.</p>	
<p>المهدى</p> <p>• عمله: المهدى يبطئ الكثير من النيوترونات السريعة عند اصطدامها بлерات المهدى حيث ينقل عزم وطاقة النيوترون إلى تلك اللرات.</p>	
<p>السيطرة على التفاعل المتسلسل</p> <p>• الغلاف منه: إمكانية استخدام الطاقة الناتجة منه.</p> <p>• آلية عمله: تقسيم اليورانيوم إلى قطع صغيرة ووضعها في المهدى.</p>	

- (٧) أكتب المصطلح العلمي: عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرير نيوترونات من تفاعل الانشطار الأول.
- (٨) اختر: معظم النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم  $U^{235}$  ..
- Ⓐ بطيئة. Ⓑ متوسطة السرعة. Ⓒ سريعة.
- (٩) اختر: عندما يتعنص اليورانيوم  $U^{238}$  النيوترونات السريعة ..
- Ⓐ يتتحول إلى  $U^{235}$ . Ⓑ يطعن سرعة النيوترونات. Ⓒ يتشتت.
- (١٠) اختر: المهدى مادة يمكن أن ..
- Ⓐ تتعنص النيوترونات السريعة. Ⓑ تزيد سرعة النيوترونات البطيئة.
- Ⓑ تتعنص النيوترونات البطيئة. Ⓒ تطعن النيوترونات السريعة.
- (١١) أولاً الفراغ: يطعن المهدى الكثير من النيوترونات السريعة عند اصطدامها بالرات المهدى حيث ينفل ..... و ..... النيوترون إلى تلك الثرة.

### تصنيف اليورانيوم

عملية زيادة نظير اليورانيوم القابل للانشطار بإضافة كمية أكبر من اليورانيوم  $U^{235}$  ومنها

زيادة إمكانية حدوث التفاعل التسلسلي

- (١٢) أكتب المصطلح العلمي: عملية زيادة نظير اليورانيوم القابل للانشطار بإضافة كمية أكبر من اليورانيوم  $U^{235}$ .

(١٣) اختر: عدّل عملية تخصيب اليورانيوم إلى ..

- Ⓐ ليقاف التفاعل التسلسلي. Ⓑ زيادة إمكانية حدوث التفاعل التسلسلي.
- Ⓒ إبطاء سرعة النيوترونات. Ⓒ زيادة سرعة النيوترونات.

## الدرس ٤٤ : المفاعلات النووية

### مفاعل الماء المضغوط

 <p>الدري الوالي للمفاعل</p> <p>توربين بخاري مولد ماء بخاري ماء التحكم مكثف مبادل حراري مضخة ماء من الماء كمية كبيرة من الماء</p>	<p>٢٠٠ طن متري من اليورانيوم مقلقة بمئات من القصبات الفلزية مغمورة في الماء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* يعمل كمهدى لإبطاء سرعة النيوترونات.</li> <li>* ينقل الطاقة الحرارية بعيداً عن الاشطار اليورانيوم.</li> </ul>	<p><b>الوقود النووي</b></p> <p><b>وظائف الماء في المفاعل</b></p>
<p>يسخن الماء المحيط بقصبان اليورانيوم نتيجة الطاقة المتحررة من الاشطار دون أن يغلي</p> <p><b>حلل</b> لأن الماء تحت ضغط كبير جدأً يزيد من درجة غليانه</p>		<p><b>تعليق</b></p>

(١) المخت: الوقود النووي في مفاعل الماء المضغوط ..

- Ⓐ قصبان الكادميوم. Ⓑ الماء المضغوط. Ⓒ اليورانيوم.



### قصبان التحكم

<p>قصبان كادميوم توضع بين قصبان اليورانيوم تتحرك إلى داخل وخارج المفاعل النووي</p> <p>ووظيفتها</p>	<p>التحكم في معدل التفاعل المتسلسل</p> <p>عملها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* عندما يتم إدخال قصبان التحكم كلياً داخل المفاعل فإنها تحبس عدداً كافياً من النيوترونات المتحررة نتيجة التفاعلات الانشطارية وبذلك تمنع حدوث التفاعل المتسلسل.</li> <li>* عندما ترفع قصبان التحكم من المفاعل فإن معدل الطاقة المحررة يزداد بسبب توافر نيوترونات حرة أكثر كافية لاستمرار حدوث التفاعل المتسلسل.</li> </ul>	

(٢) المخت: قصبان كادميوم توضع بين قصبان اليورانيوم تتحرك إلى داخل وخارج المفاعل ..

- Ⓐ قصبان التحكم. Ⓑ المهدى. Ⓒ قصبان الوقود النووي.



(٣) المخت: للتحكم في معدل التفاعل المتسلسل في المفاعل النووي تستخدم ..

- Ⓐ المهدى. Ⓑ قصبان التحكم. Ⓒ قصبان الوقود النووي.

### محطة الطاقة النووية

<p>تحويل الطاقة الحرارية المتحررة من التفاعلات النووية إلى طاقة كهربائية</p> <p>بدأ عملها</p>
---

• الطاقة المتحررة من الانشطار تسخن الماء.

• يُضخ الماء الساخن إلى بدلل الحرارة فيسبب غليان ماء آخر خارج البدل متسبباً بخاراً.

• البخار الناتج يعمل على إدارة التوربينات الموصولة بمولادات الطاقة الكهربائية.

توليد الطاقة  
الكهربائية

(٤) اختر: عملية الطاقة النووية تحوّل الطاقة الحرارية المتحررة من التفاعلات النووية إلى طاقة ..

كيميائية.  كهرومغناطيسية.  كامنة.  كهربائية.



## الاندماج النووي

{ عملية تم فيها اندماج أنوبيه صنفية لإنتاج نواة أكبر وتغيير طاقة }

من أمثلته اندماج الديوتريوم والتروتريوم لإنتاج الهيليوم  $\frac{2}{1}\text{H} + \frac{3}{1}\text{H} \rightarrow \frac{4}{2}\text{He} + \gamma$

لا يحدث تفاعل الاندماج النووي إلا عندما يكون للأنوبيه كميات هائلة من الطاقة الحرارية

**حل**: لأنه يجب أن تكون طاقة النوى المتعددة مئالية جداً لتتناسب على قوة التنازع بينها

تعريف

من أمثلته

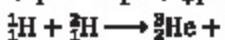
تعديل

عمليات

الاندماج

النووي

أعلاه: سلسلة بروتون - بروتون ..



أماكن حلولها: في الشمس والقبة الهيدروجينية والقبة الحرارية النووية.

اشتعال اليورانيوم أو القبة النووية يوفر درجة الحرارة العالية الفرورية لإنجذاب التفاعل

فالدة

الاندماجي في القبة الهيدروجينية

(٥) أكتب المصطلح العلمي: عملية تم فيها اندماج أنوبيه صنفية لإنتاج نواة أكبر وتغيير طاقة.

(٦) اختر: من أهم عمليات الاندماج النووي التي تحدث في الشمس سلسلة ..

البروتون - النيوترون.  البروتون - الإلكترون.  البروتون - البروتون.



(٧) إنما الفراغ: اشتعال اليورانيوم يوفر درجة الحرارة العالية الفرورية لإنجذاب ..... في

القبة الهيدروجينية.

## الدرس ٤٥ : وحدات بناء المادة

### المسارع الفطري

<p><b>استخداماته</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مسارعة الجسيمات المشحونة « البروتونات ، الإلكترونات » لتكسبها طاقة كبيرة.</li> <li>• سلسلة من الأنابيب الموجورة داخل حجرة مفرغة.</li> <li>• الأنابيب موصولة بمصدر جهد متذبذب على التردد كي يتكون مجال كهربائي في الفجورة بين الأنابيب ولا يكون هناك مجال كهربائي داخل الأنابيب نفسه.</li> </ul> <p><b>مكوناته</b></p>	<p><b>عمله</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تُسْتَعِجِّلُ البروتونات في مصدر أليوبي في مقدمة المسار.</li> <li>• يطبق جهد سالب عند الأنابيب الأولى فتسارع البروتونات الداخلة له.</li> <li>• تتحرك البروتونات بسرعة ثابتة داخل أنابيب المسار الخطي « حلل » نعم وجود مجال كهربائي داخل الأنابيب.</li> <li>• يعدل كل من طول الأنابيب وتردد الجهد بحيث يصبح جهد الأنابيب الثاني سالباً بالنسبة لأنابيب الأولى عندما تصل البروتونات إلى نهايته.</li> <li>• المجال الكهربائي المتكون في الفجورة بين الأنابيب يحمل على مسارعة البروتونات إلى داخل الأنابيب.</li> <li>• تستمر هذه العملية وفي نهاية المسار تكون البروتونات قد اكتسبت طاقة عالية جداً.</li> </ul>
---	---

(١) لغير المسارعات الخطيّة تستخدم في مسارعة ..... لتكسبها طاقة عالية.

- Ⓐ النيوترونات Ⓑ البروتونات Ⓒ أشعة جاما

(٢) لغير أنابيب المسارعات الخطيّة موصولة بمصدر جهد ..... كي يتكون مجال كهربائي في الفجورة بين الأنابيب.

- Ⓐ متذبذب على التردد Ⓑ مستمر متذبذب على التردد Ⓒ مستمر متخفف على التردد Ⓓ مستمر متخفف على التردد



## الستكروترون

<p><b>مسارع دالري</b> تستخدم فيه المغناطيس لضبط المسار وتسارع الجسيمات</p> <p><b>يُمْضِي الستكروترون أصغر باستخدام المجال المغناطيسي <b>أ حلل</b> ، لأن المجال المغناطيسي يعمل على ثني مسار الجسيمات ليصبح دالياً</b></p> 	<p><b>المقصود به</b></p> <p><b>تعليل</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>المناطق المستقيمة:</b> يعمل الجهد المتداوب على التردد على مسارعة الجسيمات.</li> <li>• <b>مناطق الثني المغناطيسي:</b> تفصل بينها مناطق تسارع.</li> <li>• يتم اختيار شدة المجال المغناطيسي وطول المسار بحيث تصل الجسيمات إلى موقع المجال الكهربائي المتداوب إلى المدى بالضبط عندما تعمل قطبية المجال على تسارعها.</li> </ul>	<p><b>مناطق</b></p> <p><b>التسارع</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>المقصود به:</b> جسيم له كتلة البروتون نفسها لكن شحنته معاكسة.</li> <li>• يتقلل شعاع البروتون وضد البروتون في المجهادات متراكبة في المسار الدالري في الستكروترون.</li> </ul>	<p><b>ضديد</b></p> <p><b>البروتون</b></p>

- (٢) اكتب المصطلح العلمي: مسارع دالري تستخدم فيه المغناطيس لضبط المسار وتسارع الجسيمات.
- (٤) اختر: مناطق الثني المغناطيسي في الستكروترون تفصل بينها ..
- Ⓐ مناطق مغناطيسية. Ⓑ مناطق كهرومغناطيسية. Ⓒ مناطق تسارع.
- (٦) املا الفراغ: في الستكروترون يتم اختيار ..... وطول المسار بحيث تصل الجسيمات إلى موقع المجال الكهربائي المتداوب بالضبط عندما تعمل قطبية المجال على تسارعها.
- (٩) اختر: جسيم له كتلة البروتون نفسها لكن شحنته معاكسة ..
- Ⓐ الإلكترون. Ⓑ النيوترون. Ⓒ ضديد الإلكترون. Ⓓ ضديد البروتون.
- (٧) اختر: يتقلل شعاع البروتون وضد البروتون في ..... في المسار الدالري في الستكروترون.
- Ⓐ الاتجاه نفسه Ⓑ المجهادات متراكبة Ⓒ المجهادات متراكبة



## الدرس ٤٦ : كواشف الجسيمات

### الكشف عن الإشعاع

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• باستخدام الفيلم الفوتوغرافي الكاشف.</li> <li>• عن طريق تأين المادة.</li> <li>• باستخدام المواد الفلورية.</li> </ul>	طرائف
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• عداد جايجير - مولر.      • حجرة فيمة ولسون.</li> <li>• الكاشف التصادي.</li> <li>• حجرة الفقاوة.</li> <li>• حجرات سلك.</li> </ul>	<b>الأجهزة</b> المستخدمة

- (١) **اما الفراغ:** يتم الكشف عن الإشعاع باستخدام الفيلم الفوتوغرافي الكاشف ومن طريق تأين المادة و باستخدام ..... .
- (٢) **آخر:** من أجهزة الكشف عن الإشعاع ..
- (A) الكاشف الكهربائي.      (B) حجرة الفقاوة.      (C) العداد الإلكتروني.



### عداد جايجير

استخداماته	الكشف عن الجسيمات المشحونة وأشعة جاما
محترفاته	<ul style="list-style-type: none"> <li>يحتوي أنبوب عداد جايجير - مولر على ..</li> <li>أسطوانة لحامبية ذات شحنة مالية.</li> <li>سلك شبك موجب الشحنة يوضع أسفل الأسطوانة.</li> </ul>
عمله	<ul style="list-style-type: none"> <li>عندما يدخل جسيم مشحون أو أشعة جاما إلى الأنابيب يلين ذرة غاز بين أسطوانة التحاسم والسلك.</li> <li>يسارع الأيون الموجب الناتج في اتجاه الأسطوانة تحت تأثير فرق الجهد ويسارع إلكترون في اتجاه السلك الموجب.</li> <li>حركة الجسيمات المشحونة في اتجاه الأقطاب تولد تبعة الشiar خلال الأنابيب.</li> </ul>
تعديل	<p>في عداد جايجير يوضع سلك شبك موجب الشحنة أسفل الأسطوانة ذات الشحنة السالبة</p> <p><b>هل حق يلقي فرق الجهد المطبق على السلك والأسطوانة دون النقطة التي يحدث منها الفريغ الطيفي للشحنات</b></p>

(٤) اختر: يستخدم عداد جايجير في الكشف عن ..

Ⓐ الشيورونات. Ⓑ أشعة جاما. Ⓒ النيوترون. Ⓓ الأكتينيون.

(٥) اختر: الاسطوانة التحاسية في أنبوب عداد جايجير - مولر ..

Ⓐ ذات شحنة موجبة. Ⓑ غير مشحونة. Ⓒ ذات شحنة سالبة.



(٦) اختر: الأيون الموجب المكترون نتيجة دخول جسيم مشحون إلى أنبوب عداد جايجير - مولر يسارع في اتجاه ..

Ⓐ الاسطوانة التحاسية. Ⓑ السلك. Ⓒ الاسطوانة والسلك معاً.

## حجرة فحمة ولسون

القصيدة بها	عبارة عن حجرة تجوي منطقة مشبعة ببخار الماء أو بخار الإيثانول
استخدامها	الكشف عن الجسيمات المشحونة
عملها	<ul style="list-style-type: none"> <li>عندما تنتقل الجسيمات المشحونة خلال الحجرة ترك أثرًا من الأيونات في مسارها.</li> <li>يتکافف البخار على شكل قطرات صغيرة على تلك الأيونات لتكون مسارات مرئية من قطرات أو الضباب.</li> </ul>

(١) اختر: حجرة تجوي منطقة مشبعة ببخار الماء أو بخار الإيثانول ..

Ⓐ حجرة عداد جايجير. Ⓑ حجرة الكاشف التصاعدي.

Ⓒ حجرة الفقاوة. Ⓓ حجرة فحمة ولسون.



## حجرة الفقاوة

عملها	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعبر الجسيمات المشحونة خلال سائل تبقى درجة حرارته فوق درجة الغليان.</li> </ul>
عملها	<ul style="list-style-type: none"> <li>مسار الأيونات يسبب تكون فقاعات بخار تحدد مسارات الجسيمات.</li> </ul>

(٧) اختر: درجة حرارة السائل في حجرة الفقاوة ..

Ⓐ تحت درجة الصفر. Ⓑ تعادل درجة حرارة الفراقة. Ⓒ فوق درجة الغليان.

(٨) اختر: مسارات الجسيمات في حجرة الفقاوة تحددها تكون ..



Ⓐ نسبة التيار. Ⓑ فقاعات البخار. Ⓒ التغذيع الكهربائي. Ⓓ صورة حاسوبية.

حیرات سلک

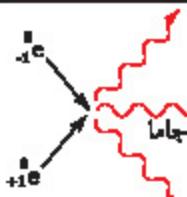
<p>٤- حجارة تشبه أنابيب جامبو - موئل العملاقة.</p> <p>٥- تُحصل الصنائع الكبيرة بوساطة فجورة صغيرة معلومة بغاز ثني ضغط منخفض.</p>	وصلتها
<p>عند عبور جسيم خلال الحجارة يحدث التفريغ الكهربائي في مسار الجسيم فيكشف الكمبيوتر عن التفريغ وسجل موقعه</p>	عملها
<p>(٤) المفر: في حجرات السلك، للكشف عن الإشعاع تُحصل الصنائع الكبيرة بفجورة صغيرة معلومة بغاز ثني ضغط ..</p>	

الباحث الاجتماعي

١٣	الكشف عن الجسيمات المتعادلة كهربائياً	استخداماته
	الكشف عن الجسيمات المتعادلة باستخدام قوانين حفظ الطاقة وحفظ الزخم في التصادمات	بدأ عمله
	الكافش التصادمي يعمل كآلة تصوير لتكوين صورة حاسوبية لحالات التصادم	عمله
	(١٠) اختر: الكافش التصادمي يستخدم للكشف عن الجسيمات .. ④ المشحونة.    ⑤ المشحونة وأشعة جاما.    ⑥ المتعادلة كهربائياً. (١١) اختر: ببدأ عمل الكافش التصادمي يعتمد على قانون حفظ ..... في التصادمات. ④ الطاقة والشحنة.    ⑤ الزخم والشحنة.    ⑥ الطاقة والزخم. (١٢) املأ الفراغ: الكافش التصادمي يعمل كآلة تصوير لتكوين ..... حالات التصادم.	      

## الدرس ٤٧ : ضلليد المادة

### ضلليد الوجه

 <p><b>البوزترون + الإلكترون الموجب + ضلليد الإلكترون</b></p>	<p>من أمثلتها</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>للإلكترون والبوزترون الكتلة نفسها ومقدار الشحنة نفسها.</li> <li>الإلكtron سالب الشحنة أما البوزترون موجب الشحنة.</li> <li>عند تصادمهما يهرب كل منهما الآخر وتتسع طاقة على شكل أشعة جاما.</li> </ul>
<p>فائدته العالم ديراك أول من توقع وجود ضلليد جسيم خاص بكل نوع من الجسيمات</p>	

- (١) آخر: ضلليد الإلكترون يسمى ..
- Ⓐ بروتون. Ⓑ بوزترون. Ⓒ نيوترون. Ⓓ أكتينيتوترون.
- (٢) آخر: البوزترون ضلليد الإلكترون ..
- Ⓐ موجب الشحنة. Ⓑ متعادل كهربائياً. Ⓒ سالب الشحنة.
- (٣) آخر: عند تصادم الإلكترون والبوزترون يهرب كل منهما الآخر وتتسع ..
- Ⓐ جسيمات ألفا. Ⓑ جسيمات بيتا. Ⓒ أشعة جاما.



### الجسيمات التوروية

<p>جسيمات ألفا</p> <p>تبعد عن النواة المشعة بطبقات أحادية تعتمد على النواة المقسمة</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تبعد على واسع من الطبقات.</li> </ul>
<p>جسيمات بيتا</p> <p>تقع العلامان باولي وغيره وجود جسيم متعادل غير مرئي ينبع من جسيمات بيتا سمي ضلليد التوروبترون ثبت ملاحظته مباشرة عام 1956 .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تقع العلامان باولي وغيره وجود جسيم متعادل غير مرئي ينبع من جسيمات بيتا سمي ضلليد التوروبترون ثبت ملاحظته مباشرة عام 1956 .</li> </ul>
<p>الميون</p> <p>جسيم في النواة يبلو كإلكترون ثقيل</p>	
<p>اليون</p> <p>افتراض يوكارا وجوده على أنه يستطيع حل القرة التوروية خلال الفراغ</p>	

(٤) آخر: جسيم ينبع من النواة المشعة بطبقات أحادية تعتمد على النواة المقسمة ..

Ⓐ بيتا. Ⓑ ألفا. Ⓒ النيوترون. Ⓓ الأكتينيتوترون.

(٥) آخر: جسيم ينبع من النواة المشعة على واسع من الطبقات ..

Ⓐ ألفا. Ⓑ اليون. Ⓒ الميون. Ⓓ بيتا.





(٦) اختر: جسيم في المادة يبلو كإلكترون تقليل ..

- (A) ألفا. (B) بيتا. (C) الميون. (D) بيتا.

### النموذج المعياري

<p>{ غرفة بناء وحدات المادة تتوزع فيه الجزيئات على ثلاثة جمادات هي الكواركات واللبتونات وحاملات القوة }</p> <p>{ جسيمات صغيرة تكون البروتونات والنيترونات والبيونات }</p> <p>{ مجموعة من الجسيمات تكون الإلكترонаط والنيوتريناط }</p> <p>{ جسيمات تنقل أو تحمل القوى في المادة }</p> <p>جسيمات تتكون من ثلاثة كواركات من أمثلتها: البروتونات والنيترونات</p> <p>جسيمات تتكون من زوج من الكوارك وضدـيك الكوارك من أمثلة: البيون</p> <p>جسيمات تتكون من أربعة كواركات وضديـيك كوارك واحد</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الجلوـونـاتـ الشـامـانـيةـ تحـمـلـ القـوىـ النـروـيـةـ الـقوـيـةـ الـتـيـ تـرـبـطـ الكـوارـكـاتـ فـيـ الـبارـيونـاتـ</li> <li>• الجلوـونـاتـ الـبيـوـزـونـاتـ الـثـلـاثـةـ الضـيـفـيـةـ مـتـضـمـتـةـ فـيـ إـشعـاعـ بـيـتاـ.</li> </ul> <p>اسم يطلق على حامل قوة الجاذبية الأرضية الذي لم يكتشف بعد</p>	تصـفـهـ
--	---------

(٧) اكتب للصـلـعـ العـلـمـيـ: غـرـفـةـ بنـاءـ وـحدـاتـ المـادـةـ تـتـوزـعـ فـيـ الجـزـيـئـاتـ عـلـىـ ثـلـاثـ جـمـادـاتـ هـيـ الكـوارـكـاتـ وـالـلـبـتوـنـاتـ وـحـامـلـاتـ الـقـوـيـةـ.

(٨) اخـرـ: جـسـيـمـ صـغـيرـةـ تـكـوـنـ بـرـوـتـوـنـاتـ وـالـنـيـطـرـوـنـاتـ وـالـبـيـوـنـاتـ ..

(٩) اخـرـ: جـسـيـمـ صـغـيرـةـ تـكـوـنـ بـرـوـتـوـنـاتـ وـالـنـيـطـرـوـنـاتـ وـالـبـيـوـنـاتـ ..

(١٠) اكـبـ للـصـلـعـ العـلـمـيـ: جـسـيـمـ تـنـقـلـ أوـ تـحـمـلـ الـقـوـيـةـ فـيـ المـادـةـ.

(١١) اخـرـ: أـيـ التـالـيـةـ مـنـ الـأـمـلـةـ عـلـىـ الـبـارـيـوـنـاتـ؟

(A) البيونات. (B) البروتونات. (C) الميزونات. (D) الميونات.

(١٢) اخـرـ: جـسـيـمـ تـكـوـنـ مـنـ زـوـجـ مـنـ الـكـوارـكـ وـضـدـيكـ الـكـوارـكـ تـسـمـيـ ..

(A) الـبـيـاـكـوـرـاـكـاتـ. (B) الـبـرـوـتـوـنـاتـ. (C) الـمـيـزـوـنـاتـ. (D) الـمـيـوـنـاتـ.



## الدرس ٤٨ : البروتونات والنيوترونات

### موجز الكوارك

<ul style="list-style-type: none"> <li>• كل نيوكليون مكون من ثلاثة كواركات.</li> <li>• البيون مكون من اثنين من الكواركات.</li> </ul> <p><b>أنواع</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الكوارك العلوي <math>u</math> : شحنته <math>+ \frac{2}{3} e</math>.</li> <li>• الكوارك السفلي <math>d</math> : شحنته <math>- \frac{1}{3} e</math>.</li> </ul> <p>لا يمكن مشاهدة الكواركات الحرة المفردة <b>أصل</b> لأن القراءة القوية التي تبقيها مجتمعة معًا تصبح أكبر كلما انفتحت الكواركات ليتعدد بعضها عن بعض</p>	<b>وصفة</b>
<b>انقال القراءة</b>	<p>الموجز الكوارك تنتقل بوساطة الجلونات</p>

- (١) اختر: حسب الموجز الكوارك كل نيوكليون مكون من ..
- (A) كوارك واحد. (B) اثنين من الكواركات. (C) ثلاثة كواركات.
- (٢) اختر: جسيم مكون من اثنين من الكواركات ..
- (A) الليتونات. (B) البيونات. (C) الميونات. (D) الجلونات.
- (٣) املأ الفراغ: الكواركات توحّد، الكوارك ..... والكوارك ..
- (٤) اختر: شحنة الكوارك العلوي  $u$  تساوي ..
- $. + \frac{2}{3} e$  (A)  $. - \frac{2}{3} e$  (B)  $. + \frac{1}{3} e$  (C)  $. - \frac{1}{3} e$  (D)
- (٥) اختر: القراءة القوية في الموجز الكوارك تنتقل بوساطة ..
- (A) الليتونات. (B) البيونات. (C) الميونات. (D) الجلونات.

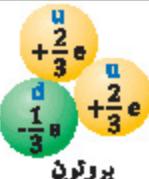


### مقارنة

القراءة الكهربائية	القراءة القوية بين الكواركات
تصبح أضعف كلما انفتحت الجسيمات ليتعدد بعضها عن بعض	تصبح أقوى كلما انفتحت الكواركات ليتعدد بعضها عن بعض
(١) اختر: القراءة القوية بين الكواركات ..... كلما انفتحت الكواركات ليتعدد بعضها عن بعض.	(١) اختر: القراءة القوية بين الكواركات ..... كلما انفتحت الكواركات ليتعدد بعضها عن بعض.



## البروتون

 بروتون	<b>الذين من الكواركات العلوية u وكوراك واحد سفلي d</b> $p = uud$ $(+\frac{2}{3}e) + (+\frac{2}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) = +e$	<b>مكوناته</b> <b>رموزه</b> <b>شحنته</b>
---	---	--

(٧) اختر: جسيم مكون من اثنين من الكواركات العلوية u وكوراك واحد سفلي d ..

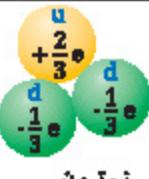
- Ⓐ البروتون. Ⓑ النيوترون. Ⓒ البيون.



(٨) اختر: رمز للبروتون حسب توزيع الكوارك ..

- . ddd Ⓑ . uuu Ⓒ . uud Ⓓ . udd Ⓒ

## النيوترون

 نيوترون	<b>كوراك واحد علوي u واثنين من الكواركات السفلية d</b> $p = udd$ $(\frac{2}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) = 0$	<b>مكوناته</b> <b>رموزه</b> <b>شحنته</b>
--	---	--

(٩) اختر: جسيم مكون من كوارك واحد علوي u واثنين من الكواركات السفلية d ..

- Ⓐ البروتون. Ⓑ النيوترون. Ⓒ البيون.



(١٠) اختر: رمز النيوترون حسب توزيع الكوارك ..

- . ddd Ⓑ . uuu Ⓒ . uud Ⓓ . udd Ⓒ

## الدرس ٤٩ : التحولات بين الكتلة والطاقة

### مادلة أينشتاين لتحول الطاقة والكتلة

<b>E</b> الطاقة المكافئة لكتلة الجسيم [J] <b>m</b> الكتلة [kg] <b>c</b> سرعة الضوء [m/s]	$E = mc^2$	<b>الملاحة الرياضية</b>
--	------------	-------------------------

### إنتاج الزوج

<p>{ تحول الطاقة إلى الجسيمات الزوج « مادة وضدليد المادة » }</p> <p>من أمثلة من أمثلة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الالكترون <math>e^-</math> والبيوزترون <math>e^+</math> . • البيوترنون <math>\pi^+</math> وضدليد البيوترنون <math>\pi^-</math> .</li> </ul> <p>مقارنة مقارنة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الجسيم وضديله متمايلان تماماً . • شحنة ضدليد الجسيم معاكسة لشحنة الجسيم .</li> </ul> <p>استخدام الجسيم استخدام الجسيم</p> <p>عند استخدامهما يفني كل منهما الآخر ويتحولان إلى فوتونات أو إلى جسيم وضدليد جسيم أخف وطاقة وضدليد</p> <p>لأن يمكن حدوث التفاعل <math>e^- + \bar{e} \rightarrow \gamma</math> <b>أصل</b> لأن الزوج يجب أن يكون الجسيم وضدليد الجسيم الخاص به</p>	<b>تعريفه</b>  <b>تعطيل</b>  <b>فائدة</b>
--	---

(١) أكتب المصطلح العلمي: تحول الطاقة إلى الجسيمات الزوج « مادة وضدليد المادة » .

(٢) اختر: عند استخدام الجسيم وضديله فإن كلاً منها يفني الآخر ويتحولان إلى ..

Ⓐ إلكترونات. Ⓑ بروتونات. Ⓒ فوتونات. Ⓓ نيوترونات.



(٣) اختر: الطاقة اللازمة لإنتاج الجسيم وضدليد الجسيم تعادل ... الطاقة المكافئة لكتلة الجسيم .

Ⓐ ربع Ⓑ نصف Ⓒ ضعف Ⓓ ثلاثة أضعاف

### زوج الالكترون - البيوزترون

<p>هيور شعاع جاما بطاقة <math>1.02 \text{ MeV}</math> أو أكثر قرب ثوار قد يُتيح زوج البيوزترون - الالكترون</p> <p><math>e^- + e^+ \rightarrow \gamma</math> وفائض الطاقة يظهر على شكل طاقة حركة للبيوزترون والإلكترون</p>	<b>إنتاجه</b>
---	---------------

	البرسيم وضدليد الجسيم يتحركان في المهاين متراكبين بفعل المجال المغناطيسي حول حبيبة الفقاعة	الهباء حرکة
	البروزترون يتصادم مع الإلكترون ويغير كل منهما الآخر ويتجه إشعاعان أو ثلاثة من جاما ملائتها الكلية لا تقل عن $1.02 \text{ MeV}$	ناتمة
	التفاعلات المفرطة $e^- \rightarrow e^+ + \gamma$ أو $\gamma \rightarrow e^+ + e^-$ لا تحدث لأنها لا تحقق قانون حفظ الشحنة	ناتلة

(٤) آخر: تفسير أشعة جاما إلى الزوج الإلكتروني - البروزترون وفائق الطاقة يظهر على شكل للبروزترون والإلكترون.

- (A) طاقة كامنة (B) طاقة مرئية (C) طاقة كهرومغناطيسية (D) طاقة حرارية



## أمثلة

مس 147: كتلة البروتون  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  وسرعة الضوء  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ..

(a) أوجد الطاقة المكانة لكتلة البروتون بوحدة الجول . (b) حول هذه القيمة إلى وحدة eV .

(c) أوجد الطاقة الكلية الأصغر لأشعة جاما التي تؤدي إلى تكون زوج من البروتون وهيديد البروتون .

الحل:

(a) الطاقة المكانة ..

$$E = mc^2 = (1.67 \times 10^{-27})(3 \times 10^{10})^2 = 1.5 \times 10^{-10} \text{ J}$$

(b) تحويل الطاقة من J إلى eV ..

$$E = \frac{1.5 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19}} = 9.37 \times 10^8 \text{ eV}$$

(c) نوجد الطاقة الكلية ..

$$E = 2(9.37 \times 10^8) = 1.87 \times 10^9 \text{ eV}$$

مس 147: يمكن لكل من البروزترون والإلكترون أن يغير أحدهما الآخر ويتجه ثلاثة إشعاعات جاما ملائتها  $1.02 \text{ MeV}$  ، فإذا تم الكشف عن اثنين من إشعاعات جاما فكانت طاقة أحدهما  $225 \text{ keV}$  وطاقة الآخر  $357 \text{ keV}$  فما طاقة إشعاع جاما الثالث؟

الحل:

$$1.02 = E_1 + E_2 + E_3 \Rightarrow E_3 = 1.02 - E_1 - E_2$$

$$E_3 = 1.02 - 0.225 - 0.357 = 0.438 \text{ MeV}$$

$$\text{keV} \xrightarrow{+1000} \text{MeV}$$

## الدرس ٥٠ : الضمحلان بيئتا والتضليل التضليل

### القوى النووية الفعالة

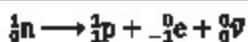
تعريفها { قوة ضعيفة تؤثر في الجسيمات بينما داخل النواة } حاملاتها البوزون  $w^-$  ، البوزون  $w^+$  ، البوزون  $Z^0$

(١) أكتب المصطلح العلمي: قوة ضعيفة تؤثر في الجسيمات بينما داخل النواة.

(٢) اختر: أحد الآليات ليس من حاملات القوى الضعيفة ..

- .  $Z^0$  ① .  $w^-$  ② .  $w^+$  ③ .  $w^-$  ④

### اضمحلال النيوترون



معادلته

\* الخطوة الأولى: كوارك  $u$  في النيوترون يتحول إلى كوارك  $d$  وينبعث بوزون  $w^-$ .

\* الخطوة الثانية: البوزون  $w^-$  يتحول إلى إلكترون وضدبيه النيوترونو.

انطلاق إلكترونات من النواة بالرغم من عدم احتوايتها على إلكترونات **أعلم** ! لأن

**النيوترون في النواة يض محلل إلى بروتون وينبعث جسيم بينما**

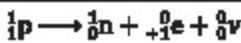
(٣) اختر: يض محلل النيوترون إلى بروتون وينبعث جسيم بينما وجسيم ..

① النيوترون. ② ضدبيه النيوترونو. ③ الفوتون. ④ البوزترون.

(٤) اختر: البوزون الذي يتحول إلى إلكترون وضدبيه النيوترونو ..

- .  $Z^0$  ① .  $w^-$  ② .  $w^+$  ③ .  $w^-$  ④

### اضمحلال البروتون



معادلته

نفسه حسب \* الخطوة الأولى: كوارك  $u$  في البروتون يتحول إلى كوارك  $d$  وينبعث بوزون  $w^+$ .

\* الخطوة الثانية: البوزون  $w^+$  يتحول إلى بوزترون ونيوترون.

(٥) اختر: يض محلل البروتون إلى نيوترون وينبعث ..... وجسيم النيوترونو.

① الإلكترون ② ضدبيه النيوترونو ③ الفوتون ④ البوزترون

(٦) اختر: البوزون الذي يتحول إلى بوزترون ونيوترون ..

- .  $Z^0$  ① .  $w^-$  ② .  $w^+$  ③ .  $w^-$  ④

### اختبار المفهوم المعياري

\* عائلة البد اليسري: تتكون من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

الكواركات \* المجموعة الوسطى: توجد في الأشعة الكروية وتتجمع في مسارات الجسيمات.

\* عائلة البد اليمني: تتحتم عن تصاعدات حالة الطاقة.

عائلات

الكواركات

والبلتونات

<p><b>٣٧</b></p> <p>جسيم «لم يكتشف بعد» يحدد كتل الليثونات والكواركات</p> <p>النحوذ المعياري ليس نظرية لأنها لا يفسر ..</p> <p>* كتل الجسيمات. * لذا توجد ثلاثة عاللات من الكواركات والليثونات.</p>	<p>بوزون هيج</p>
---	------------------

<p>(٧) اختر: البروتونات والبيروتونات والإلكترونات تتسمى إلى حالة ..</p> <p>Ⓐ اليد اليمنى. Ⓛ المجموعة الوسطى. Ⓜ اليد اليسرى.</p> <p>(٨) اختر: جسيم «لم يكتشف بعد» يحدد كتل الليثونات والكواركات ..</p> <p>Ⓐ الجلونات. Ⓛ بوزون هيج. Ⓜ الجرايتون.</p>	<p><b>٣٨</b></p>
--	------------------

### التفاعلات الرئيسية الأربع

<p>• التفاعلات الضعيفة. • التفاعلات القوية. • التفاعلات الكهرومغناطيسية. • تفاعلات التجاذب.</p> <p>(٩) املا الفراغ: التفاعلات الرئيسية الأربع هي التفاعلات القوية والتفاعلات الضعيفة وـ ..</p>	<p><b>٣٩</b></p>
--	------------------

### مقارنة

<p><b>التفاعل الضعيف</b></p> <p>تُحمل بواسطة البروتونات</p> <p>تأثير في مدى واسع لأن كتلة الفوتونات صفرًا</p> <p>التركيب الرياضي لنظريات التفاصيل الضعيف والتفاعل الكهرومغناطيسي متماثلان</p> <p>(١٠) اختر: القوى الكهرومغناطيسية والتفاعلات الكهرومغناطيسية تُحمل بواسطة ..</p> <p>Ⓐ الجلونات. Ⓛ البروتونات. Ⓜ الفوتونات.</p> <p>(١١) اختر: التفاعلات الضعيفة تُحمل بواسطة ..</p> <p>Ⓐ البروتونات. Ⓛ الجلونات. Ⓜ الجرايتونات.</p>	<p>القوى الكهرومغناطيسية والتفاعلات الكهرومغناطيسية</p> <p>تُحمل بواسطة الفوتونات</p> <p>تأثير في مدى واسع لأن كتلة البروتونات كبيرة نسبياً</p> <p>التركيب الرياضي لنظريات التفاصيل الضعيف والتفاعل الكهرومغناطيسي متماثلان</p>
--	---

### النظريات الفلكية الفيزيائية للفهم فوق المستعر

<p>النظريات القدمة</p> <p>تشير إلى حدوث تفاعلين متماثلين خلال الانفجارات النجمية المفاجئة</p> <p>توقع أن القوى الكهرومغناطيسية والقوى الضعيفة كانتا متماثلين خلال اللحظات المبكرة للأكونوم وكانتا متحددين في قوة واحدة تسمى قوة كهرومغناطيسية ضعيفة</p> <p>(١٢) املا الفراغ: القوى الكهرومغناطيسية والقوى الضعيفة كانتا متماثلين خلال اللحظات المبكرة للأكونوم وكانتا متحددين في قوة واحدة تسمى القوة ..</p>	<p>النظريات الحالية</p>
--	-------------------------

## أجوبة الفصل العادي عشر

### الأجوبة

<p>(٦) البروتونات ، النيترونات (٧) الغطاء. (٨) التريلد.</p> <p>(٩) تقص الكتلة. (١٠) القوة التوروية القوية. (١١) طاقة الربط التوروية.</p> <p>(١٢) المراد المشعة. (١٣) انتشار بيتا ، جاما (١٤) انتشار بيتا ، جاما (١٥) انتشار جاما. (١٦) انتشار ألفا.</p> <p>(١٧) التفاعل التوري.</p> <p>(١٨) حشر النصف. (١٩) الشاطئية. (٢٠) نشاطية المادة ، كثافة المادة (٢١) انتشار بيتا ، جاما (٢٢) انتشار بيتا ، جاما (٢٣) انتشار مسحورة (٢٤) انتشار حركية (٢٥) انتشار عزم ، طاقة (٢٦) تحصيبي البيراتيوم.</p> <p>(٢٧) الانسماج التوري. (٢٨) فئة المجال المغناطيسي (٢٩) السنکروترون.</p> <p>(٣٠) المراد الكلورية (٣١) صورة حاسوبية</p>	<p>(١) (٣) (٤) (٥) (٢) (٣) (٤) (٥) (٣) (٤) (٥) (٦) (٤) (٥) (٦) (٧) (٥) (٦) (٧) (٨) (٦) (٧) (٨) (٩) (٧) (٨) (٩) (١٠) (٨) (٩) (١٠) (١١) (٩) (١٠) (١١) (١٢) (١٠) (١١) (١٢) (١٣) (١١) (١٢) (١٣) (١٤) (١٢) (١٣) (١٤) (١٥) (١٣) (١٤) (١٥) (١٦) (١٤) (١٥) (١٦) (١٧) (١٥) (١٦) (١٧) (١٨) (١٦) (١٧) (١٨) (١٩) (١٧) (١٨) (١٩) (٢٠) (١٨) (١٩) (٢٠) (٢١) (١٩) (٢٠) (٢١) (٢٢) (٢٠) (٢١) (٢٢) (٢٣) (٢١) (٢٢) (٢٣) (٢٤) (٢٢) (٢٣) (٢٤) (٢٥) (٢٣) (٢٤) (٢٥) (٢٦)</p>	<p>الدرس ٣٧</p> <p>الدرس ٣٨</p> <p>الدرس ٣٩</p> <p>الدرس ٤٠</p> <p>الدرس ٤١</p> <p>الدرس ٤٢</p> <p>الدرس ٤٣</p> <p>الدرس ٤٤</p> <p>الدرس ٤٥</p> <p>الدرس ٤٦</p> <p>الدرس ٤٧</p> <p>الدرس ٤٨</p>
---	--	---

(١) حاملات القراء.	(٧) التموج المعياري.	(٩) (٤)	(٩) (٣)	(٩) (١)	
(٩) (١١)	(٩) (٨)	(٩) (٦)	(٩) (٥)	(٩) (٢)	الدرس ٤٧
(٩) (١٢)	(٩) (٩)	(٩) (٦)	(٩) (٥)	(٩) (٣)	
(٩) (٤) (٩) (٧) (٩) (٥)	(٩) (٦) العلوي ، السفلي	(٩) (١)			الدرس ٤٨
(٩) (١٠) (٩) (٨) (٩) (٦)	+ $\frac{2}{3}e$ (٩) (٤)	(٩) (٣)	(٩) (٢)		
(٩) (٦)	(٩) (٢)	(٩) (٢)			الدرس ٤٩
(٩) (١) القوى التقوية الضعيفة.	(٩) (٤) الكهرومغناطيسية ، التجاذب	(٩) (٣)	(٩) (٢)		
(٩) (١٠) (٩) (٨) (٩) (٦)	(٩) (١)	(٩) (٣)	(٩) (٢)		الدرس ٥٠
(٩) (١١) (٩) (٧)	(٩) (٦)	(٩) (٣)	(٩) (٢)		
(٩) (١٢) (٩) (٨) (٩) (٦)	(٩) (٦)	(٩) (٣)	(٩) (٢)		



ملحقاً

# الملخص



## الفصل ٧ : الكهرومغناطيسية

### كتلة الإلكترونون

- يمكن روبرت ميلikan من قياس شحنة الإلكترونون.
- يمكن تومسون من تحمليد نسبة شحنة الإلكترونون إلى كتلته.
- يمكن حساب كتلة الإلكترونون بمعرفة شحنة الإلكترونون ونسبة شحنة الإلكترونون إلى كتلته.

### تجارب تومسون مع الإلكترونات

في تجربة تومسون مع الإلكترونات ! فرّغ تومسون أنبوب أشعة المهبط من الماء : **حل** :

تحليل

#### لتحليل الصاصمات بين الإلكترونات وجزيئات الماء

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>استخلص تومسون أنبوب أشعة المهبط لتوليد حزمة فريدة من الإلكترونات.</li> <li>استخدم <b> مجال كهربائي</b> لروف الإلكترونات نحو الأعلى <b>و مجالاً مغناطيسي</b> لحرفها نحو الأسفل.</li> <li>عذل المجال الكهربائي والمغناطيسي بحيث تسلك حزمة الإلكترونات مساراً مستقيماً دون انحراف وبذلك أمكن حساب سرعة الإلكترونات <b>v</b>.</li> <li>فصل المجال الكهربائي عن حركة الإلكترونات في مسار دائري تحت تأثير القوة المغناطيسية <b>B</b> و بذلك تم حساب نسبة شحنة الإلكترونون إلى كتلته.</li> </ul> | <b>تحليل نسبة شحنة الإلكترونون إلى كتلته</b> |
|--|--|

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br} \quad v = \frac{E}{B}$$

**سرعة الإلكترونات** [m/s]  $\frac{q}{m}$  نسبة شحنة الإلكترونون إلى كتلته [C/kg]

**شدّة المجال الكهربائي** [N/C]

**نصف قطر مسار الإلكترون** [m]

**شدّة المجال المغناطيسي** [T]

**مثال**

يتعرّك بروتون بسرعة  $7.5 \times 10^3$  m/s على مجال مغناطيسي مقداره T 0.6 احسب نصف قطر المسار الدائري حينما أن كتلة البروتون  $1.67 \times 10^{-27}$  kg وشحنته C  $1.602 \times 10^{-19}$  .

**توضيحي ١**

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br} \Rightarrow qBr = mv$$

$$\therefore r = \frac{mv}{qB} = \frac{1.67 \times 10^{-27} \times 7.5 \times 10^3}{0.6 \times 1.602 \times 10^{-19}} = 1.303 \times 10^{-4} \text{ m}$$

تعرّك إلكترونات خلال مجال مغناطيسي مقداره T  $2 \times 10^{-2}$  ; إذا أزرت بهنّج مجال كهربائي مقداره N/C  $3 \times 10^3$  لما مقدار سرعة الإلكترونات عندذا ؟

**مثال**

**توضيحي ٢**

$$v = \frac{E}{B} = \frac{3 \times 10^3}{6 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^4 \text{ m/s}$$

## تهارب تومسون مع البروتونات

- يتم إضافة كمية قليلة من غاز الهيدروجين إلى أنبوب أشعة المهبط.
- يعمل المجال الكهربائي داخل أنبوب أشعة المهبط على انتشار الإلكترونات من ذرات الهيدروجين فيحرّكها إلى أيونات موجبة.
- انتشار حزمة البروتونات يفعل المجال الكهربائي من خلال شق ضيق في المصعد فتمر حزمة البروتونات خلال المجالين الكهربائي والمغناطيسي نحو نهاية الأنبوب.

توليد الأيونات  
الموجة في  
أنبوب أشعة  
المهبط

## مطياف الكتلة

- قياس النسبة بين شحنة الأيون وكتلته.
- فصل الأيونات ذات الكتل المختلفة بعضها عن بعض.
- دراسة وتحليل النتائج.
- التقطاط وتحديد أثرب كميات الجزيئات في عينة ما في علوم البيئة والعلوم الجذعية .

{ أشكال مختلفة للدرة نفسها إذا أخضعتها الكيميائية نفسها ولكنها مختلفة الكتل }

استخداماته  
النظائر

## مصادر الأيون

المقصود به	أهمية	إنتاج الأيونات الموجية	المادة تزيد البحث والاستخدام في مطياف الكتلة	حالته
إنتاج الأيونات	اصطدام الإلكترونات المسرعة في مطياف الكتلة بالغاز أو بالرات البخار يؤدي إلى تغير إلكترونات من الذرات لتشكل الأيونات الموجية	• غاز. • مادة يمكن تسخينها لتشكل بخاراً.	المادة تزيد البحث والاستخدام في مطياف الكتلة	غاز.
الموجية				

## نسبة شحنة الأيون إلى كتلته في مطياف الكتلة

العلاوة الرياضية	العلاقة	الرموز	بيان
	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$		
نواة الأكسجين.	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2} \Rightarrow 2mV = qB^2 r^2$	$q$ $m$ $V$ $B$ $r$	نور حزمة من ذرات أكسجين أحادية التأين (+1) خلال مطياف الكتلة؛ فإذا كانت فرق الجهد الكهربائي [V] نصف قطر مسار الأيون [m] شدة المجال المغناطيسي [T]

## العالم أوبرست

**ملاحظة** لاحظ المحراف إيره البوصلة عند اقترابها من سلك يسري فيه تيار كهربائي

**استنتاجاته** • التيار المار في موصل يولد مجالاً مغناطيسياً . • التيار المتغير يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً .

## العن الكهرومغناطيسي

**تعريفه** {إنماج مجال كهربائي متغير بسبب مجال مغناطيسي متغير }

**مكتشفه** العالمان مايكيل فارادي وجوزيف هنري كل على حدة

**تعميل** خطوط المجال الكهربائي المحي ثشكيل حلقات مغلقة خلافاً للمجال الكهرومغناطيسي

**عمل** ، لأن لا توجد شحثات عند النقاط التي تبدأ منها أو تنتهي فيها خطوط المجال

**الفرضيات** • المجال الكهربائي المتغير يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً .

**جيمس** • الشحثات المتسارعة والمجاالت المغناطيسية المتغيرة تولد عجالات كهربائية ومغناطيسية

**ماكسويل** تتحرك معها في الفضاء .

## الووجات الكهرومغناطيسية

**تعريفها** {الووجات الناتجة عن التغير المزدوج في المجالين الكهربائي والمغناطيسي وتتقل في الفضاء }

• تتشتت الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ أو الهواء بسرعة الضوء  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  .

• تتشتت الموجات الكهرومغناطيسية في المواد العازلة بسرعة أقل من سرعتها في الفراغ .

**خصائصها** • حاصل ضرب الطول الموجي في التردد لأي موجة كهرومغناطيسية مقدار ثابت = بزيادة الطول الموجي يقل التردد والعكس صحيح .

**العوازل** { مواد غير موصلة تتقل خلالها الموجات الكهرومغناطيسية بسرعة أقل من سرعة الضوء

**الكهربائية** في الفراغ }

## العلاقات الرياضية

**العلاقة بين الطول الموجي [m]**

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

الملاقة بين الطول الموجي والتردد

**سرعة الضوء [m/s]**

$$v = \frac{c}{\sqrt{\kappa}}$$

الملاقة بين سرعة انتشار الموجة في العازل

**التردد [Hz]**

**سرعة الموجة في العازل [m/s]**

**ثابت العزل الكهربائي النسي**

العازل وسرعة الضوء

ما طول موجة الضوء الأخضر إذا كان تردد  $5.7 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5.7 \times 10^{14}} = 5.26 \times 10^{-7} \text{ m}$$

مثال توضيحي ١

ما تردد موجة كهرومغناطيسية علوها الموجي  $2.2 \times 10^{-3} \text{ m}$

$$\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{2.2 \times 10^{-3}} = 1.36 \times 10^{11} \text{ Hz}$$

مثال توضيحي ٢

ثابت العزل الكهربائي للماء  $1.77 \times 10^{-12} \text{ F}$  ما مقدار سرعة انتقال الضوء في الماء

$$v = \frac{c}{\sqrt{R}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{1.77}} = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

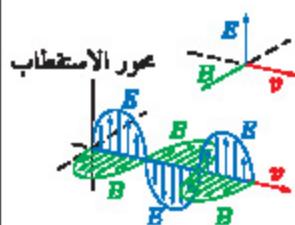
مثال توضيحي ٣

## توليد الموجات الكهرومغناطيسية

- |               |  |
|---------------|--|
| طرق           | <ul style="list-style-type: none"> <li>الموجات الناتجة من ملف ومكثف كهربائي.</li> <li>الموجات الناتجة من مصدر متذبذب.</li> </ul> |
| توليد الموجات | <ul style="list-style-type: none"> <li>الموجات الناتجة باستخدام الكهرباء الإيجاهية.</li> </ul>                                   |

## الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من مصدر متذبذب

الموائي	{ سلك مصمم لثقل أو استبيان الموجات الكهرومغناطيسية }
فائدة	تردد الموجة الكهرومغناطيسية مساوٍ لتردد دوران مصدر التيار المتذبذب المولد لها
تعمليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>المجال الكهربائي يتذبذب إلى أعلى ولأسفل.</li> <li>المجال المغناطيسي يتذبذب بزاوية قائمة مع المجال الكهربائي.</li> <li>المجالان الكهربائي والمغناطيسي متزامدان وعموديان على اتجاه انتشار الموجة.</li> </ul>
الطيف	الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة بوساطة الموائي تكون مستقطبة، <b>أجل</b> لأن المجال الكهربائي يكون موازيًا لموصل الموائي



تعمليل الموجات  
الكهرومغناطيسية

وصفتها

دائرة كهربائية مُشكّلة من ملف، صُعْدَة، ومكثف كهربائي متصلان معًا على التوالي

استخدامها

توليد الموجات الكهرومغناطيسية

## دائرة المكثف والملف

تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة عن دائرة المكثف والملف يعتمد على حجم كل من المكثف والملف	فائدة									
مقدار الطاقة الكلية في الدائرة ثابت ويساوي جموع طاقتي المجالين الكهرومغناطيسي والطاقة الحرارية الشائعة في الأسلاك والطاقة المحملة بعيدة بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية المترددة	الطاقة في دائرة المكثف والملف									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">التيار</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">الطاقة المخزنة في الملف</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">الطاقة المخزنة في المكثف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">قيمة عظمى</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">قيمة عظمى صفرًا</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">صفرًا</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">قيمة عظمى</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">صفرًا</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">صفرًا</td> </tr> </tbody> </table>	التيار	الطاقة المخزنة في الملف	الطاقة المخزنة في المكثف	قيمة عظمى	قيمة عظمى صفرًا	صفرًا	قيمة عظمى	صفرًا	صفرًا	العلاقة بين التيار والطاقة المخزنة في الملف والمكثف
التيار	الطاقة المخزنة في الملف	الطاقة المخزنة في المكثف								
قيمة عظمى	قيمة عظمى صفرًا	صفرًا								
قيمة عظمى	صفرًا	صفرًا								
{ الطاقة التي تُحمل أو تُشبع على شكل موجات كهرومغناطيسية }	الإشعاع الكهرومغناطيسي									

**تفاهم (التدفقات الناتجة عن دافع ٣ الملف والمكتف)**

<p><b>محمد التبديبات الناتجة عن دائرة الملف والمكتف بعد فترة من الزمن « حل » بسبب مقاومة الدائرة حيث يُستهلك جزء من الطاقة على شكل حرارة</b></p>	<b>تعديل</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• إضافة مصادر طاقة في الدائرة.</li> </ul>	<b>المحافظة على</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• إضافة ملف آخر إلى الدائرة لتشكيل عوول كهربائي « في المحول تكون التبديبة المكثرة الناتجة عن الملف الثانوي في حالة رنين مع دائرة الملف والمكتف وتحافظ على استمرار حلوث الاهتزازات ».</li> </ul>	<b>استمرار</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• إضافة ملف آخر إلى الدائرة لتشكيل عوول كهربائي « في المحول تكون التبديبة المكثرة الناتجة عن الملف الثانوي في حالة رنين مع دائرة الملف والمكتف وتحافظ على استمرار الاهتزازات دون تحميل</li> </ul>	<b>الاعتزازات</b>

التجويف الرئيسي

<p>٣- صندوق على شكل متوازي مستطيلات يعتمد عمله على الملف والمكثف معًا</p> <p>٤- التغليف الرنان في أفران الميكروويف يولد موجات ميكروويف تستخدم في طهي الطعام</p>	<p>وصفه</p> <p>من أمثلته</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حجم صندوق التغليف الرنان يحد تردد الاهتزاز.</li> <li>• لتوليد أعلى تردد للموجات تحت الحرارة تتحمل حجم التغليف الرنان بحجم الجزيء.</li> </ul>	<p>حياته</p>

الكهرباء الازلية

{ خاصية للبلازما تسبب المخاطها أو تشوهها فتولد تنببات كهربائية عند تطبيق فرق جهد عليها }	تعريفها
العلاقة بين سمعك البلازما وتردد الامهارزة علاقة خطية عكسية	نافذة

استخدام بلورات الكوارتز في الساعات **حل** ، لأن ترددات اهتزازاتها ثابتة تكريماً

تعديل

### استقبال الموجات الكهرومغناطيسية

<p>يوجه المرواني في اتجاه استقطاب الموجة نفسه وذلك بجعله موازياً لاتجاه المجالات الكهرومغناطيسية للموجة لكي يكون تسارع الإلكترونات في مادة المرواني أكبر مما يمكن</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طول المرواني يتناسب طردياً مع طول الموجة.</li> <li>• طول المرواني يساوي نصف طول الموجة التي تزيد التفاصيلها ليكون للمجهد قيمة عظمى.</li> <li>• فرق الجهد بين طرف المرواني يتطلب تردد الموجة الكهرومغناطيسية نفسه.</li> </ul> <p>انعكست موجات راديو طرفاً الموجي <math>2\text{ cm}</math> عن طبق قطع مكافئ؛ ما طول المرواني اللازم للكشف عنها؟</p> <p>طول المرواني يساوينصف الطول الموجي لذلك يكون طول المرواني <math>1\text{ cm}</math></p>	<p>طريقتها</p> <p>مرواني الاستقبال</p> <p>مثال توضيحي</p> <p>تعليلان</p> <p>مرواني العلزار</p>
--	--

### التطبيقات الالكترونية

<p>الطبق الالقط ي العمل على عكس الموجات التي يستقبلها وتركيزها على جهاز يسمى الالقط</p> <p>مساحة سطح الطبق الالقط كبيرة <b>حل</b> ، ليكون قادرًا على التقاط موجات الراديو الضعيفة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ثباته: يثبت بوساطة ثلاثة توازن فوق الطين.</li> <li>• عملياته: يحتوي على مرواني قصير ثانوي القطب.</li> <li>• عمله: إرسال الإشارات إلى المستقبل.</li> </ul> <p>{ جهاز يكون من مرواني ودائرة ملف ومكثف وكاشف لذلك شفرة الإشارة وتحليلها ومضخم }</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعریفه: { عبارة عن دائرة ملف ومكثف متصل بالمرواني } .</li> <li>• استخدامه: يستخدم لاختيار موجات ذات تردد معين ورطيف باقي الموجات.</li> </ul>	<p>عملها</p> <p>تعديل</p> <p>الالقط</p> <p>المستقبل</p> <p>جهاز</p> <p>الملف</p>
---	--

- عمله: تعدل سعة المكثف حتى يصبح قردد اهتزازات الدائرة مساوياً لتردد الموجة المطلوبة وعندما تعمل الموجات ذات التردد المطلوب اهتزازات علبة للإلكترونات في الدائرة.

## الطاقة من الموجات

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الموجات التي تردداتها ضمن منطقة الأشعة تحت الحمراء وأشعة الميكرويف تعمل على مساعدة الإلكترونات في الجزيئات.</li> <li>• تحول طاقة الموجات إلى طاقة حرارية في الجزيئات لذلك يسخن الطعام.</li> </ul>	<b>عمل الميكرويف</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الطاقة في موجات الفيرو تجعل على إحداث تفاعلات كيميائية داخل الفيلم لتحصل على تسجيل دائم للضوء القادم من الجسم والساقط على الفيلم.</li> </ul>	<b>عمل الأفلام الفوتوغرافية</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• أشعة ذات ترددات عالية تحدث تفاعلات كيميائية في الحاليا الحية مصيبة المروق وسمرا الجلد وأحياناً أمراض خطيرة</li> </ul>	<b>الأشعة فوق البنفسجية</b>

## الأشعة السينية

<ul style="list-style-type: none"> <li>• موجات كهرومغناطيسية ذات تردد كبير.</li> <li>• تفاذتها كبيرة حيث أنها تتدفق من أنسجة الجسم اللمبة ولا تتدفق من العظام.</li> <li>• تؤثر على الألوان الفوتوغرافية فتصبح معتمة.</li> </ul>	<b>خصائصها</b>
من روتجن الأشعة السينية بهذا الاسم <b>عمل</b> لأنها إشعاعات غريبة غير معروفة	<b>مكتشفها</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تسرع الإلكترونات في أنبوبة الأشعة السينية بوساطة فرق جهد كبير لإكسابها سرعات كبيرة جداً.</li> <li>• تصلطم الإلكترونات بالمصدع فتحول طاقتها الحركية الكبيرة إلى أشعة سينية.</li> </ul>	<b>توليد الأشعة السينية في أنبوبة الأشعة السينية</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عندما تصطدم الإلكترونات بالسطح الداخلي لشاشة التلفاز تتوقف فجأة مسيبة توهيج القسنور الملون.</li> <li>• التوقف المفاجئ للإلكترونات يمكن أن يسبب توليد أشعة سينية.</li> </ul>	<b>الأشعة السينية في أنبوب تهويج التلفاز</b>
السطح الداخلي لشاشة التلفاز يحوي مادة الرصاص <b>عمل</b> لإيقاف الأشعة السينية	<b>تحليل</b>
وحماية المشاهدين	

## الفصل ٨ : نظرية الكم

### الأجسام المترهجة

<p>الشمس ، المصباح الكهربائي المترهج</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأشعة تحت الحمراء : غير مرئي .</li> <li>• الأشعة فوق البنفسجية : غير مرئي .</li> <li>• الضوء المرئي .</li> </ul> <p>ابعاث إشعاع من الأجسام التي تسخن إلى درجة الترهل <b>حلل</b> بسبب اهتزازات الجسيمات الموجدة في ذراها</p>	<p>من أمثلتها</p> <p><b>الإشعاع</b></p> <p>التي بعث منها</p> <p><b>تحليل</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بزيادة الجهد المطبق على المصباح تزداد درجة حرارة القتيلة المترهجة فيتغير اللون من الأحمر الداكن إلى البرتقالي ثم إلى الأصفر وأخيراً إلى الأبيض .</li> <li>• تحليل: تغير اللون الناتج من قتيلة المصباح المترهج عند زيادة درجة حرارتها <b>حلل</b> لأن القتيلة ذات درجة الحرارة الأعلى تبعث إشعاعاً بتردد أعلى .</li> </ul> <p>عند النظر إلى قتيلة المصباح المترهجة من خلال عزرز حيود نرى أنوان توسم المطر</p>	<p>أثر زيادة الجهد</p> <p>المطبق على</p> <p>المصباح المترهج</p>
	<p><b>فائدة</b></p>

### طيف الانبعاث

<p>{ ضوء يبعث من الأجسام المترهجة في نطاق محدد من الترددات }</p> <p>طيف الانبعاث يعتمد على درجة حرارة الأجسام المترهجة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• القدرة الكلية الناتجة من جسم ساخن تزداد بازدياد درجة الحرارة .</li> <li>• الأجسام الأسخن تشع ثلثة أقوى من الأجسام الأبرد .</li> <li>• قدرة الموجات الكهرومغناطيسية تتاسب طردياً مع درجة حرارة الجسم الساخن بوحدة الكلفن مرفوعة لقوة الرابعة : <math>T^4</math> .</li> </ul>	<p>تعريفه</p> <p>المعامل المعتمد عليه</p> <p>القدرة الكلية</p> <p>الناتجة من جسم</p> <p>ساخن</p>
---	--

### فرضية بلانك

<p>{ الذرات غير قادرة على تغيير طائفتها بشكل مستمر }</p> <p>بين بذلك أن طاقة اهتزاز الذرات في الجسم الصلب لها ترددات محددة</p> <p><b>E</b> طاقة الثرة المهززة [J]      ثابت بلانك [J/Hz]</p> <p><b>n</b> عدد صحيح - 0, 1, 2, 3, ...      تردد اهتزاز الثرة [Hz]</p>	<p>نفسها</p> <p>طاقة اهتزاز الذرات</p> <p>الطاقة الرياحضية</p>
<p>{ الطاقة توجد على شكل حزم أو كميات معينة فهي مخلوقات صمحة للمقدار <math>hf</math> }</p>	<p>نكمية الطاقة</p>

لا يمكن ملاحظة مراحل تغير الطاقة في الأجسام العادبة « **عمل** » لأن قيمة ثابت بلاطك ***h*** صغيرة جدًا فإن مراحل تغير الطاقة صغيرة جدًا

تحليل

- \* الذرات لا تشع موجات كهرومغناطيسية عندما تكون في حالة اهتزاز وإنما تبعث إشعاعاً فقط عندما تغير طاقة اهتزازها.
- \* الطاقة الناشئة من الذرات تساوي التغير في طاقة اهتزاز الذرة.

مثال توضيحي ١ ما الذي تم تكميمه في تفسير ماكس بلاطك لإشعاع الأجسام المترددة؟ طاقة الذرة المهززة

حسب نظرية بلاطك ؟ كيف يتغير اهتزاز ذرة إذا بعثت طاقة مقدارها  $[5.44 \times 10^{-19} \text{ جول}]$  مثلاً

تغيرت القيمة **1** علمًا أن ثابت بلاطك  $6.63 \times 10^{-34} \text{ جول/Hz}$ .

مثال توضيحي ٢

$$E = nhf \Rightarrow f = \frac{E}{nh} = \frac{5.44 \times 10^{-19}}{1 \times 6.63 \times 10^{-34}} = 8.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

## ظاهرة التأثير الكهروضوئي

{ البعاث إلكترونات عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على جسم }

تعريفها

الجهاز المستخدم لدراسةها يسمى الخلية الكهروضوئية

دراساتها

- \* أنبوب من الكوارتز: مفرغ من الهواء عُزم الأغلاق.
- \* الماء: القطب الفلزي الأكبر « السالب » وبطلى المادة السينيروم أو أي غلز قلوي آخر.
- \* المصعد: القطب الفلزي الأصغر « الموجب » ويصنع من سلك رفيع.

\* أنبوب الخلية الكهروضوئية مصنوع من الكوارتز « **عمل** » الذي يسمح للأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية بالمرور من خلاله.

- \* أنبوب الخلية الكهروضوئية مفرغ من الهواء « **عمل** » لمنع تأكسد سطوح الفلزين ومنع الإلكترونات من التباطؤ أو التوقف نتيجة تفاعلهما مع الجسيمات الموجورة في الهواء.
- \* مصعد الخلية الكهروضوئية يصنع من سلك رفيع « **عمل** » ليحجب قليل القليل من الإشعاع.

## قياس الضوء اليدوي

يعتمد على التأثير الكهروضوئي

بدأ عمله

مصور الفوتوجرافيا يستخدم مقياس الضوء اليدوي لقياس مستويات الضوء

استخداماته

## تردد الصوت

{ أقل تردد للأشعة الساقطة يمكنها تحريض الإلكترونات من المتصر }

تعريفه

- الإشعاع الذي تردد أقل من تردد العتبة للفلز غير قادر على تحرير إلكترونات من الفلز، مما كانت شدة هذا الإشعاع.
- الإشعاع الذي تردد مساوٍ أو أكبر من تردد العتبة للفلز يحرر إلكترونات من الفلز ويزداد تدفق الإلكترونات الضوئية بزيادة شدة الإشعاع.

لبيان

## نظريّة الموجات الكهرومغناطيسية

- عجزت هذه النظرية عن تفسير التأثير الكهروضوئي فحسب هذه النظرية فإن ..
- المجال الكهربائي يحرر الإلكترونات من الفلز ويسرعها.
  - شدة المجال الكهربائي ترتبط مع شدة الإشعاع وليس مع تردداته.
  - أي ضوء مهما كانت شدته قادر على تحرير الإلكترونات من الفلز حيث تoccus طاقة من مصدر الضوء لفترة من الزمن لتكتسب طاقة كافية لتحررها.

هل تفسر نظرية  
الموجات  
الكهرومغناطيسية  
التأثير  
الكهروضوئي؟

## الفوتون وتكمية الطاقة

الضوء والأشكال الأخرى من الإشعاع الكهرومغناطيسى مكون من حزم مكثمة ومتنبطة من الطاقة تدعى الفوتون ، طاقة الفوتون تعتمد على تردد	نظرية أينشتاين الكهروضوئية
{ حزمة مكثمة متنبطة من الإشعاع الكهرومغناطيسى لاكتساحها له رابط بسرعة الضوء وهو طاقة وكمية تحرك }	الفوتون
طاقة الفوتون $E$ ثابت بلانك $[E = h \nu]$ تردد الفوتون $f$ $[f = 1/\lambda]$	ال العلاقة الرياضية
تمرينه $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	الإلكترون فولت
ما طاقة إلكترون يتسارع عبر فرق جهد مذكوره فولت واحد	مثال توضيحي
$E = 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.68 \times 10^{-19} \text{ J}$	ال العلاقة الرياضية
طاقة الفوتون $E$ الطول الموجي $\lambda$ [nm]	تبعد فوتونات طيفها الموجي $650 \text{ nm}$ من مؤشر ليزر ما طاقتها بوحدة eV $E = \frac{1240}{\lambda} = \frac{1240}{650} = 1.9 \text{ eV}$

## حسب نظرية أينشتاين الكهرومغناطيسية

<ul style="list-style-type: none"> <li>كل فوتون يتفاعل فقط مع الإلكترون واحد وبعطيه كامل طاقته.</li> <li>إذا كان تردد الفوتون الساقط أقل من <math>f_0</math> فإنه ليس له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون.</li> <li>إذا كان تردد الفوتون الساقط يساوي <math>f_0</math> فإن له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون فقط ولا يملك الإلكترون طاقة حرارية.</li> <li>إذا كان تردد الفوتون الساقط أكبر من <math>f_0</math> فإن له طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون والطاقة الزائدة تحول إلى طاقة حرارية للإلكترون المتحرر.</li> </ul>	<p><b>المعنى</b> وجود تردد</p> <p><b>المعنى</b> ليس بالضرورة وإنما الضوء الذي شدّه أعلى سوف يحرر عدداً أكبر من الإلكترونات</p>
<p>هل يحرر ضوء تردد <math>f</math> كثيرة عدداً أكبر من الإلكترونات من سطح حساس للضوء مقارنة بضوء تردد <math>f_0</math> أقل مع التراص أن كلا الترددتين أكبر من تردد العبة؟</p>	<p><b>مثال</b> <b>توضيحي</b></p>
$f = \frac{c}{\lambda}$ $KE = hf - hf_0$ <p><b>KE</b> طاقة حرارة الإلكترون المتحرر [J]  <math>f_0</math> تردد العبة للقلز [Hz = 1/s]</p> <p><b>c</b> ثابت بلانك [m/s]  <b>h</b> سرعة الضوء [J.s]</p> <p><b>λ</b> طول موجة الضوء [m]  <b>f</b> تردد الضوء [Hz = 1/s]</p>	<p><b>ال العلاقة</b> <b>الرياضية</b></p> <p><b>المثال</b> <b>توضيحي</b></p>
<p>إذا سقط ضوء تردد <math>1 \times 10^{15} \text{ Hz}</math> على الصوديوم الذي تردد العبة له <math>4.4 \times 10^{14} \text{ Hz}</math> فما مقدار الطاقة الحرارية الظاهري للإلكترونات الضوئية؟</p> $KE = hf - hf_0 = h(f - f_0)$ $KE = (6.63 \times 10^{-34})[1 \times 10^{15} - 4.4 \times 10^{14}] = 3.71 \times 10^{-19} \text{ J}$	<p><b>المثال</b> <b>توضيحي</b></p>

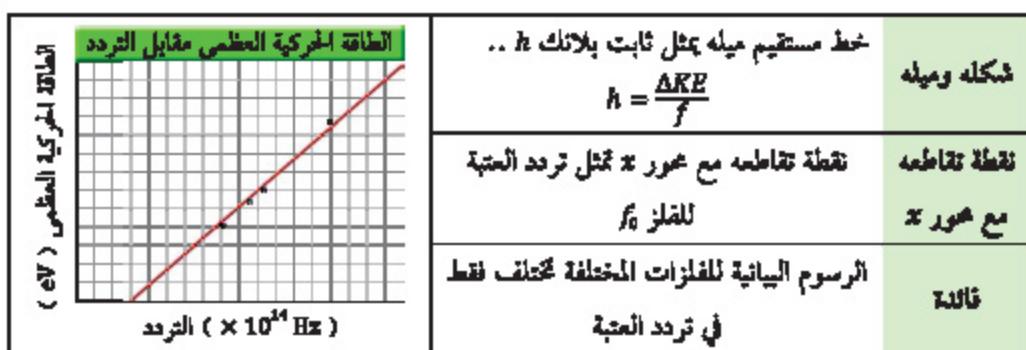
## اختبار نظرية أينشتاين الكهرومغناطيسية

<p><b>KE</b> طاقة حرارة الإلكترون المتحرر [J]    <b>V<sub>0</sub></b> جهد الإيقاف [V]</p> <p><b>q</b> شحنة الإلكترون [C]</p>	$KE = -qV_0$	<p><b>ال العلاقة</b> <b>الرياضية</b></p>
<p>إذا كان جهد الإيقاف خلية كهرومغناطيسية 5.7 V إذا حسب الطاقة الحرارية الظاهري للإلكترونات المتحررة بوحدة eV إذا علمت أن شحنة الإلكترون <math>C = -1.6 \times 10^{-19}</math>.</p> $KE = -qV_0 = -(-1.6 \times 10^{-19})(5.7) = 9.12 \times 10^{-19} \text{ J}$ $KE = \frac{9.12 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5.7 \text{ eV}$	<p><b>المثال</b> <b>توضيحي</b></p>	

## تطبيقات

تستعمل التأثير الكهروضوئي لتحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية تحرى حزماً من الأشعة تحت الحمراء تُشعَّ تياراً في المستقبل من خلال التأثير الكهروضوئي فإذا قطعت حزمة الضوء بجسم أثناء إغلاق باب الموقف فإن التيار يترافق في المستقبل بما يؤدي إلى فتح الباب	<b>الألوان الشمسية</b> <b>فائفات أبواب</b> <b>مواقف</b> <b>السيارات</b>
باستخدام التأثير الكهروضوئي يتم التحكم في إضاءة مصابيح الشوارع وإطفاؤها آلياً اعتماداً على ما إذا كان الوقتنهار أو ليلاً	<b>التحكم في</b> <b>إضاءة المصايبع</b>

## الرسم البياني لطاقة حركة الإلكترونات الضوئية مقابل تردد الفوتونات الساقطة



## اقتران الشغل لفلز

{ العلاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضعف ارتياحاً من الفلز }		تعريف
$W$ اقتران الشغل [J]	$c$ سرعة الضوء [m/s]	$W = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$
$h$ ثابت بلاتك [J.s]	$\lambda_0$ طول موجة العتبة [m]	حيث ..
$f_0$ تردد العتبة [Hz]		$f_0 = \frac{c}{\lambda_0}$
$W$ اقتران الشغل [eV]	$\lambda_0$ طول موجة العتبة [nm]	$W = \frac{1240}{\lambda_0}$
إذا كان تردد العتبة لفلز $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ فما اقتران الشغل له؟ إذا علمت أن ثابت بلاتك $6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$		اقتران الشغل بوحدة الجول
مثال توضيحي ١		اقتران الشغل بوحدة الألكترون فولت
$W = hf_0 = (6.63 \times 10^{-34})(8 \times 10^{14}) = 5.3 \times 10^{-19} \text{ J}$		

إذا كان انتزان الشغل لفلز  $4.5 \text{ eV}$  فما مقدار أكبر طول موجي للإشعاع الساقط

عليه بحيث يكون قادرًا على تحرير إلكترونات منه؟

$$W = \frac{1240}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{W} = \frac{1240}{4.5} = 275.55 \text{ nm}$$

مثال توضيحي ٢

## تأثير كومبتون

<p><b>تعريف</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>سلط كومبتون أشعة <math>X</math> ذات طول موجي معروف على هدف من البراغيت.</li> <li>قادس كومبتون الأطوال الموجية لأشعة <math>X</math> التي شتبها المدف.</li> </ul>	<p><b>تجربة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أشعة <math>X</math> غير المشتقة لم يتغير طرفاً الموجي.</li> </ul>
<p><b>ملاحظات</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أشعة <math>X</math> المشتقة أصبح طرفاً الموجي أكبر من الطول الموجي للإشعاع الساقط.</li> <li>تحرر إلكترونات من حماجز البراغيت.</li> </ul>	<p><b>كومبتون</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أشعة <math>X</math> غير المشتقة لم يتغير طرفاً الموجي.</li> <li>تحرر إلكترونات من حماجز البراغيت.</li> </ul>
<p><b>تفسير</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>طاقة الفوتون تتناصف عكسياً مع الطول الموجي <math>\frac{hc}{E}</math>.</li> </ul>	<p><b>ملاحظات</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الزيادة في الطول الموجي يعني أن فوتونات أشعة <math>X</math> قد فقدت طاقة وزخماً.</li> </ul>

<p><b>كومبتون</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>فوتونات أشعة <math>X</math> اصطدمت بالكترونات هدف البراغيت وتقللت إليها الطاقة والزخم فتحررت.</li> </ul>	<p><b>سلط عام</b> أشعة <math>X</math> على هدف فانطلق إلكترون من الكترون دون أن يبعث أي إشعاع آخر، ووضح ما إذا كان هذا الحدث ناتجاً عن التأثير الكهروضوئي أم تأثير كومبتون.</p>
<p><b>مثال توضيحي ١</b></p>	<p>ما أنه لم يبعث أي إشعاع آخر فالحدث ناتج عن التأثير الكهروضوئي</p>

<p><b>ميز بين التأثير الكهروضوئي وتأثير كومبتون.</b></p>	<p><b>تأثير كومبتون</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الفوتون يعطي طاقة كاملة للإلكترون عند الاصطدام به.</li> <li>ينطلق إلكترون من المدف ولا ينبعث فوتونات طاقتها وزخمتها أقل مما للفوتونات الساقطة.</li> </ul>
<p><b>مثال توضيحي ٢</b></p>	<p>طاقة الفوتون يعطي طاقة كاملة للإلكترون عند الاصطدام به.</p>

## طول موجات دي بروين

<p><b>تعريفها</b></p> <p>{ طول الموجة اللازمة للجسم المتحرك }</p>	<p><b>موقع دي بروين</b></p>
<p>المسميات المائية لها خصائص موجية</p>	<p>المسميات المائية لها خصائص موجية</p>

$-qV = \frac{1}{2}mv^2$ $\lambda = \frac{\hbar}{p} = \frac{\hbar}{mv}$	العلاقات الرياضية
<b>λ</b> طول موجة دي بروين [m] <b>m</b> كتلة الجسيم [kg] <b>V</b> فرق الجهد [V] <b>p</b> زخم الجسيم [kg.m/s] <b>q</b> شحنة الجسيم [C] <b>λ</b> ثابت بلانك [J.s] <b>v</b> سرعة الجسيم [m/s]	

تدحرج كرة بولنجر كتلتها 7 kg بسرعة 8.5 m/s إذا علمت أن ثابت بلانك  $6.63 \times 10^{-34}$  J.s فما مقدار طول موجة دي بروين المصاحبة للكرة؟

$$\lambda = \frac{\hbar}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{(7)(8.5)} = 1.11 \times 10^{-35} \text{ m}$$

## حيود الإلكترونات

أثبتت أن للجسيمات الماديه خصائص موجية	أهميتها
تكون أقطاب الحبيبات أثبتت أن للإلكترونات طبيعة موجية	فائدة
<ul style="list-style-type: none"> <li>استخدم تومسون في تجربة حيود الإلكترونات بلورة رقيقة جداً <b>حل</b> لأن فرات البلورات مرتبة ببنط منتظم يجعلها تعمل عمل عازف حيود.</li> <li>لا يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام التي نواجهها وتعامل معها يومياً <b>حل</b> لأن كتلها كبيرة نسبياً وأطوالها الموجية قصيرة جداً.</li> </ul>	تعليلات

## الطبيعة المزدوجة للضوء

<ul style="list-style-type: none"> <li>للضوء طبيعة مزدوجة موجية وجسمية.</li> <li>الطيفتان الجسمية والموجية للضوء تتكامل لوصف الطبيعة الكاملة للمادة والطاقة.</li> <li>كلتا النموذجين الجسماني والموجي يلزمان لتفسير سلوك الضوء.</li> </ul>	الضوء جسيم أم موجة؟
<ul style="list-style-type: none"> <li>ضروري للباحثين المهتمين بدراسة الحمض النووي DNA.</li> <li>دراسة ميكانيكية التفاعل الكيميائي.</li> <li>تطوير أجهزة الحاسوب الأصغر حجماً والأكبر سرعة.</li> <li>الحصول على صور على المستوى الذري.</li> </ul>	استخدامات للجهاز الثنائي الماسح

## مبدأ عدم التعديد لهيزلزبرغ

{ من غير الممكن قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه }	نفسه
---	------

## الفصل ٩ ، الكرة

### نموذج ثومبسون

اعتقلد ثومبسون أن المادة الثقيلة موجبة الشحنة مثلاً الكرة والإلكترونات السالبة توزع  
خلال هذه المادة موجبة الشحنة

وصفة

### جسيمات ألفا

جسيمات موجبة الشحنة وتقليلها تتحرك بسرعات عالية عند اصطدامها بشاشة فلوروية مطلية  
بطبقة من كربونات الزنك تتبع منها وعدها وعدها ضوئية

وصفاتها

### نموذج رفرفورد

قلف حزمة من جسيمات ألفا على صفيحة رقيقة جداً من النحاس وسمح للجسيمات  
بالسقوط على شاشة دائرة فلوروية

غميرة  
رفرفورد

حدوث انحرافات بسيطة جداً لجسيمات ألفا عندما تغير خلال الشحنة الموجبة الموزعة  
باتظام في صفيحة النحاس الرقيقة

توقفات  
رفرفورد

• معظم جسيمات ألفا غيرت صفيحة النحاس دون انحراف أو مع انحراف قليل عن مسارها.  
رفرفورد

نتائج  
رفرفورد

• معظم حجم الكرة فراغ.

• جميع شحنة الكرة متتركة في حيز صغير وتقليل سُعى النواة.

• النواة: في مركز الكرة تتركز فيها شحنة الكرة الموجبة وكلنها.

نموذج  
رفرفورد

• الإلكترونات: موزعة خارجاً وبعيداً عن النواة والفراغ الذي تشغله الإلكترونات يحدد  
الحجم الكلي للكرة.

رفرفورد

سُعى نموذج رفرفورد للكرة بالنموذج النووي **أهلاً** لأنه يُبين أن جميع شحنة الكرة  
متتركة في حيز صغير جداً وتقليل يدخل النواة

تعليق

### طيف الانبعاث الناري

{ مجموعة الأطوال الكهرومغناطيسية التي تتبع من الكرة }

تعريفه

	<p>سلسلة من الخطوط المنفصلة ذات ألوان مختلفة</p> <p>نستخدم جهاز الطيف لدراسة الطيف</p>	<b>وصفه</b> <b> دراسته</b>
	<p>يمقارنة الأطوال الموجية في طيف أبعاد الغاز مع الأطوال الموجية الموجودة في أطيف عينات معلومة</p> <p>تصوير طيف الأبعاد للغاز وتحليل الخطوط في الصورة يمكن أن يشير إلى نوع العناصر الموجدة والتركيز النسبي لها</p>	<b>تحديد نوع غاز</b> <b>غاز معروفة</b> <b>استخداماته</b>

### طيف الامتصاص

	<p>{ مجموعة كبيرة من الأطوال الموجية تخرج عن امتصاص الغاز جزء من الطيف وتستخدم للتعرف على نوع الغاز }</p>	<b>تعريفه</b>
 <p>طيف الامتصاص للصوديوم</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على نوع الغاز.</li> <li>تحديد مكونات غاز ما: من خلال معرفة الأطوال الموجية للخطوط المعتمة في طيف الامتصاص لهذا الغاز.</li> </ul>	<b>استخداماته</b>
 <p>طيف الأبعاد للصوديوم</p>	<p>العناصر الغازية الباردة تتصدى للأطوال الموجية نفسها التي تبعثها عندما تثار</p>	<b>فائدة</b>

### خطوط فرنسيوفلر

	<p>خطوط معتمة تدخل طيف ضوء الشمس</p>	<b>وصفتها</b>
	<p>يمكن تحديد مكونات الغلاف الشمسي والنجمون بمقارنة الخطوط المفقودة في الطيف المرئي مع طيف الأبعاد المعروفة للعناصر المختلفة</p>	<b>أهميةها</b>
	<p>ظهور خطوط معتمة تدخل طيف ضوء الشمس <b>أليل</b> لأن ضوء الشمس يعبر خلال الغلاف الغازي المحيط بالشمس لتعتبر الغازات أطوالاً موجية مميزة ومحضة</p>	<b>تحليل</b>

### التحليل الطيفي

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ـ لها أهمية بالغة في الصناعة والبحوث العلمية.</li> <li>ـ أداة فعالة لتحليل الغازات الموجدة على الأرض.</li> <li>ـ الأداة الوحيدة المتوافرة لدراسة مكونات النجوم.</li> </ul>	<b>أهمية</b>
	<p>تحليل وتحديد وحساب كمية المواد المجهولة بلاحظة الأطيف التي تبعثها أو تصيبها</p>	<b>استخداماته</b>

## طيف الانبعاث للثرة الهيدروجين

	أبسط طيف من بين جميع العناصر	ميرزه
	يتكون من أربعة خطوط : الأحمر ، الأخضر ، الأزرق ، البنفسجي .	مكونات
	استخدام ذرة الهيدروجين لتحديد مكونات الثرة <b>حل</b> ، لأنه أخف عنصر وله أبسط طيف	عملية
	<ul style="list-style-type: none"> <li>تسارع الإلكترونون مع استمرار دورانه حول النواة يفقد طاقته ويصبح مساره ثوابتاً ويسقط في النواة وهذا لا يحدث ذلك لا يتفق النموذج النوري مع قوانين الكهرومغناطيسية.</li> <li>يترافق النموذج أن الإلكترونونات المسارعة سوف تشبع طاقتها عند كل الأطوال الموجية ولكن الفموم النابع من الثرات يشع عند أطوال موجية مختلفة فقط.</li> </ul>	سليمان النموذج النوري

## تكمية الطاقة

<b>لم يتحقق الكواكب</b> يعتمد على ...	أن الإلكترونونات تدور في مدارات ثابتة حول الثرة	لم يتحقق الكواكب
<b>ليبور</b>	شرط الاستقرار للثرة لا تشبع الإلكترونونات في المدار المستقر طاقة رغم أنها تسارع	ليبور
<b>نص نظرية بور</b>	{ القوانين الكهرومغناطيسية لا تطبق داخل الثرة }	نص نظرية بور
<b>افتراضيات بور</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>حالة الاستقرار للثرات تكون - فقط - عندما تكون كميات الطاقة فيها محددة.</li> <li>اعتبر بور أن مستويات الطاقة في الثرة مكملة.</li> </ul>	افتراضيات بور

## تكمية الطاقة في الثرات

<b>مستوى الطاقة</b> { كمية محددة من الطاقة توجد في كل مستوى للثرة }	حالة الاستقرار	تعريفات
<b>طاقة اللثرة</b>	{ حالة الثرة التي تملك أقل مقدار مسموح به من الطاقة }	
<b>حالة الإثارة</b>	{ أي مستوى طاقة أعلى من مستوى الاستقرار }	
<b>نوفوج بور الذري</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>طاقة الثرة تساوي مجموع طاقة حركة الإلكترونونات وطاقة الوضع الثالثة عن قوة التجاذب بين الإلكترونونات والنواة.</li> <li>طاقة الإلكترونون في المستويات القريبة من النواة أقل من طاقتها في المستويات البعيدة عنها <b>حل</b> ، لأنه يجب بذلك شغل لنقل الإلكترونونات بعيداً عن النواة.</li> </ul>	طاقة اللثرة
<b>هيوب نوفوج بور</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>نواة مركبة .</li> <li>الكترونونات لها مستويات طاقة مكملة تدور حول النواة.</li> <li>لا ينبعش إلا على ذرة الهيدروجين . لم يستطع توقع طيف العناصر الأخرى .</li> <li>لم يقدم تفسيراً يبعض للسائل مثل: لماذا لا تطبق القوانين الكهرومغناطيسية داخل اللثرة ؟</li> </ul>	

## طيف الابهاء المميز للنترة

- يُقصى النترة فوتورياً وتزداد طاقتها بمقدار طاقة ذلك الفوتون فتصبح مشاركة.
- عند انتقال النترة المشاركة إلى مستوى طاقة أقل تشع فوتورياً وتقل طاقة النترة بمقدار طاقة الفوتون المبعث.
- طاقة الفوتون تساوي الفرق في الطاقة بين مستويات الطاقة الابتدائية والنهائية للنترة.

للمزيد بور  
لطيف  
الابهاء

$\Delta E$  التغير في طاقة النترة [eV]

$E_f$  طاقة المستوى النهائي [eV]

$E_i$  طاقة المستوى الابتدائي [eV]

$$\Delta E = E_f - E_i$$

الملاقة  
الرياضية

## تطور نموذج بور

طور بور نموذجه من خلال ..

- تطبيق قانون نيوتن الثاني في الحركة على الإلكترون.
- تطبيق القوة المحصلة المحسوبة بقانون كونوم للتفاعل بين البروتون والإلكترون.

تطور نموذج  
بور

تسارع الإلكترون في مدار دائري حول البروتون بمقدار سالب **١**  **لأن المدح**  
**تسارع الإلكترون غير الداخلي**

تعليق

الtron يور أن الزخم الزاوي للإلكترون له قيمة محددة سموج بها هي مضاعفات  
صحيحة لمقدار  $\frac{h}{2\pi}$

الزخم الزاوي  
للإلكترون

## حساب نصف قطر مستوى الكترون ذرة الهيدروجين

$r_n$  نصف قطر مدار بور [m]

$$r_n = 5.3 \times 10^{-11} n^2$$

الملاقة  
الرياضية

$n$  عدد الكم الرئيس ... 1, 2, 3, ...

نصف قطر مستوى ذرة الهيدروجين: كمية مكثمة ، يزداد بزيادة مربع  $n$ .

احسب أضطراف أقطار مستويات الطاقة الثاني والثالث في ذرة الهيدروجين. علمًاً أن نصف

قطر المستوى الأول  $m$   $r_1 = 5.3 \times 10^{-11} m$ .

• المستوى الثاني  $n = 2$  ..

$$r_2 = 5.3 \times 10^{-11} n^2 = 5.3 \times 10^{-11} \times 2^2 = 2.12 \times 10^{-10} m$$

• المستوى الثالث  $n = 3$  ..

$$r_3 = 5.3 \times 10^{-11} n^2 = 5.3 \times 10^{-11} \times 3^2 = 4.77 \times 10^{-10} m$$

مثال  
توضيحي

## طاقة ذرة الهيدروجين

$E_n$ طاقة مدار بور [eV] $n = 1, 2, 3, \dots$	$E_n = -13.6 \times \frac{1}{n^2}$	العلاقة الرياضية
طاقة ذرة الهيدروجين .. <ul style="list-style-type: none"> <li>• كمية مكثفة.</li> <li>• تعتمد على <math>\frac{1}{n^2}</math>.</li> <li>• قيمتها سالية دائمة.</li> </ul> <p>لحساب طاقة المستويات: الثالث والرابع لذرة الهيدروجين.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• المستوى الثالث <math>n = 3</math> ..</li> <li>• المستوى الرابع <math>n = 4</math> ..</li> </ul>	$E_3 = -13.6 \times \frac{1}{3^2} = -13.6 \times \frac{1}{9} = -1.51 \text{ eV}$	مثال توضيحي
$E_4 = -13.6 \times \frac{1}{4^2} = -13.6 \times \frac{1}{16} = -0.84 \text{ eV}$		

## الطاقة المصرفية

تمرنها { طاقة الذرة عندما يكون الإلكترون بعيداً جداً عن الذرة وليس له طاقة حرکة }	تحدث عندما يُبعَد الإلكترون من الذرة وتصبح الذرة متآلة	متى تحدث؟
--	--	-----------

## الانتقال الإلكتروني

عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى فإن .. <ul style="list-style-type: none"> <li>• الطاقة المتضمنة تعادل فرق الطاقة بين مستوى الطاقة النهائي والأولي للذرة.</li> <li>• الطاقة الكلية في هذا المستوى أقل سالبة ومجموع تغير الطاقة الكلي يبقى مرجحاً.</li> </ul>	مستوى حالة الإثارة للذرة الميدروجين
$\Delta E$ التغير في طاقة الذرة [eV] $E_f$ طاقة المستوى النهائي [eV] $E_i$ طاقة المستوى الأولي [eV]	$\Delta E = E_f - E_i$
لحساب فرق الطاقة بين مستوى الطاقة $E_4$ ومستوى الطاقة $E_2$ في ذرة الميدروجين. $E_2 = -13.6 \times \frac{1}{2^2} = -13.6 \times \frac{1}{4} = -3.4 \text{ eV}$ $E_4 = -13.6 \times \frac{1}{4^2} = -13.6 \times \frac{1}{16} = -0.85 \text{ eV}$ $\Delta E = E_4 - E_2 = (-0.85) - (-3.4) = 2.55 \text{ eV}$	مثال توضيحي

## سلالل ثرة الهيدروجين

السلسلة	النطاق الثاني	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة فوق البنفسجية	التمثيل البياني
سلسلة بارن	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الأول			
سلسلة باليان	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الثاني	الخطوط الأربعة المرئية في طيف الميدروجين		
سلسلة باشن	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الثالث	الأشعة تحت الحمراء		

## طاقة النطاق الثاني

{ الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون بصوره كاملة من الثرة }

تعريفها

## من مستويات الطاقة إلى السحابة الإلكترونية

شرط بور لتوارد الإلكترون حول النواة	يتوارد الإلكترون في المستوى الذي يحيط بساوي العدد الصحيح $n$ مخبروياً في طول موجة دي بورلي $\lambda = \frac{2\pi r}{n}$	حالات غير مستقرة حالة مستقرة	
النموذج الكمي لثروتهر	تبأ بأن المسافة الأكبر احتمالية بين الإلكترون ونواة ثرة الميدروجين هي نصف القطر نفسه الذي ترجمه ثروتهر بور	الطاقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها	{ الطاقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها }
السحابة الإلكترونية			

## ميكانيكا الكم

تعريفها

{ مواساة خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية }

- استرشاداً بيكانيكا الكم استطاع الكيميائيون تحضير جزيئات جديدة ومفيدة لم تكن موجودة في الطبيعة.
- يكانيكا الكم تُستخدم لتحليل تفاصيل انتصاف وابعاد الضوء من الذرات.
- نتيجة لميكانيكا الكم تم تطوير مصلح جديد للضوء وهو الليزر.

استخدامها

## الضوء المترابط والضوء غير المترابط

{ ضوء من مصلحين أو أكثر يولد موجة ذات مائدات متزامنة أو موجات ضوء تكون متطابقة عند القمم والقيعان }	الضوء المترابط
{ ضوء مائدات موجية غير متزامنة تضيئ الأجسام يضيء أيها منفصل }	الضوء غير المترابط

## إشارة الذرات

• الإثارة الحرارية. • تصدام الإلكترون. • تصدام الذرات مع فوتونات ذات طاقة عديدة.	طرقها
• ابعاد الضوء من الذرات المثاره عند عودتها من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار	يتبع منها

## أنواع الانبعاث

{ انثال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار فيتم تلقياً فوتون طاقة تسارى الفرق بين طاقتي المستويين }	الانبعاث الثالثي
{ عملية تحدث عندما تصطدم فرقة مثارة بفوتون يعزز طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستوى الإثارة ومستوى الاستقرار فعوده للمرة إلى حالة الاستقرار ويتم تلقياً فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين }	الانبعاث المحفز
إذا اصطدم أي منها بالرات أخرى مثارة يتبع فوتونات أخرى عائلة وتستمر العملية متراجعة سلسلة من الفوتونات المتسللة التي تكون .. • ما التردد نفسه. • ما الطور نفسه. • ما الطول الموجي نفسه. • مترابطة.	الفوتون المحفز والفوتون الثابت
• وجود فرات مثارة. • بقاء الذرات مثارة فترة زمنية كافية حتى يحدث التصادم. • السيطرة على الفوتونات وتجهيزها لتكون قادرة على إحداث تصدام مع الذرات.	شروط حدوث سلسلة الانبعاثات المحفزة

## الليزر

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضوء الليزر يكمن مترابطاً <b>حل</b> ، لأن جميع فوتونات الإثارة تتبع في الطور نفسه مع الفوتونات التي تصطدم بالذرات.</li> <li>• ضوء الليزر له الطول الموجي نفسه أي أحادي اللون <b>حل</b> ، بسبب انتقال الإلكترونات بين زوج واحد فقط من مستويات الطاقة وفي نوع واحد من الذرات.</li> <li>• ضوء الليزر لا ينحرف مهما يبتعد عن مصدره <b>حل</b> ، لأن ضوء الليزر على الكثافة.</li> </ul>	<p>المقصود به</p> <p>مصادمه</p> <p>الذرة الليزرية</p> <p>تعديلات</p>
---	--

## إثارة أو شعاع الذرات الليزرية

<ul style="list-style-type: none"> <li>• باستخدام ومضة كثيفة من الضوء ذات طول موجي أقصر من الليزر.</li> <li>• تصادم الذرات المثارة مع ذرات مستقرة أخرى.</li> </ul>	<p>من طرقها</p>
<p>في أجهزة ليزر هيليوم - نيون؛ ذرات الهيليوم المثارة بالتفريغ الكهربائي تصطدم مع ذرات النيون لتصبح مثارة وتتحول إلى ذرات ليزرية</p>	<p>من أمثلتها</p>
<p>ضوء الليزر الناتج في أجهزة ليزر هيليوم - نيون يكون مستمراً وليس على شكل تبعثرات</p>	<p>فالدالة</p>

## تطبيقات الليزر في مجال الطب

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الليزر المشار يستخدم في جراحة العين لأن طاقة الفوتونات التي تبعدها قادرة على تغيير الشعير غير الطبيعي دون إحداث أذى بالأنسجة السليمة المحيطة.</li> <li>• إعادة تشكيل قرنية العين.</li> </ul>	<p>جراحة العين باليزر</p>
<p>فوتوتونات الأشعة فوق البنفسجية المتبعة من جهاز الليزر قادرة على تزعيم الإلكترونات من ذرات الأنسجة المهدى لمحطم الفوتونات الروابط وتبخر الأنسجة</p>	<p>في الجراحة</p>

## تطبيقات الليزر في مجال الحاسوب الآلي

<p>مصدر الليزر المستخدم فيه مصنوع من طبقات من مواد صلبة شبه موصلة منها زرنيخات المحاليم <b>GaAs</b> وجاليموم ألومنيوم وزرنيخات <b>GaAlAs</b></p>	<p>جهاز تشغيل الفرص المدمج</p>
--	------------------------------------

## تطبيقات الليزر في مجال الصناعة

<ul style="list-style-type: none"> <li>قطع المعادن وتلحيم المواد.</li> <li>دراسة اهتزازات المعدات الحساسة ومكوناتها.</li> </ul> <p>أشعة الليزر تُستخدم في اختبار استقامة الأنفاق والألياف <b>ملل</b> لأن حزمة أشعة الليزر خالية ومرجحة بدقة كبيرة ولا تتشتت على مدى المسافات الكبيرة</p>	<b>من أمثلتها</b> <b>تعليق</b>
--	-----------------------------------

## تطبيقات الليزر في مجال الفضاء

<ul style="list-style-type: none"> <li>المرايا التي ثبّتها رواد الفضاء على سطح القمر استُخدمت لعكس حزم الليزر التي ترسل من الأرض وبذلك يمكن ...</li> <li>حساب المسافة بين الأرض والقمر.</li> <li>قياس حركة الصفائح التكتونية الأرضية.</li> <li> تتبع موضع القمر من على سطح الأرض.</li> </ul>	<b>من أمثلتها</b>
--	-------------------

## تطبيقات الليزر في مجال التصالات الألياف البصرية

<ul style="list-style-type: none"> <li>مبدأ عملها: يعتمد على ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي لنقل الضوء داخل الليف.</li> <li>أهميتها: تنقل الضوء عدة كيلومترات بمحسارة بسيطة لطاقة الإشارة.</li> <li>من استخدامها: الألياف البصرية حلّت محل الأسلاك التحاسية لنقل المكالمات التلفونية وبيانات الحاسوب والصور التلفزيونية.</li> </ul>	<b>الألياف</b> <b>البصرية</b>
---	----------------------------------

## تطبيقات الليزر في جهاز المطياف

<ul style="list-style-type: none"> <li>يستخدم ضوء الليزر لإثارة ذرات أخرى ثم تعود الذرات المثارة إلى حالة الاستقرار وتبعد طيفاً غيرها.</li> <li>الكشف عن ذرات مفردة وقياسها بلا حراك عن طريق الإثارة بالليزر.</li> </ul>	<b>من</b> <b>استخدامات</b> <b>ليzer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>استخدام الضوء الصادر عن أجهزة الليزر في مطياف الكتلة <b>ملل</b> بسبب الطول الموجي الأحادي للضوء الصادر عن أجهزة الليزر</li> </ul>	<b>تعليق</b>

## جهاز الهولوغرام

<ul style="list-style-type: none"> <li>عبارة عن مسجل فوتوجرافي لكل من كلّافة وطفر الضوء</li> <li>تكوين صوراً ثلاثية الأبعاد</li> </ul>	<b>المصود به</b> <b>من استخداماته</b>
--	--

## الفصل ١٠ : إلكترونيات المعاة الصلبة

### أشياء الموصلات

<p><b>السيلikon ، الجرمانيوم</b></p> <p>تعمل على تضخيم الإشارات الكهربائية الضعيفة جداً وضيئتها من خلال حركة الإلكترونات داخل منطقة بلورية صغيرة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أدوات صغيرة جداً.</li> <li>• لا توند حرارة كبيرة.</li> <li>• كلفة صناعتها قليلة.</li> <li>• يقل عمرها الانفراطي بأكثر من عشرين عاماً.</li> </ul> <p>تعمل الأدوات المصوحة من أشياء الموصلات بقدرة كهربائية صغيرة جداً <b>حل ١</b> بسبب قلة عدد الإلكترونات المتقدمة خلماً إضافة لعدم احتوايتها على تناول</p>	<p>من أمثلتها</p> <p>أهمية الأدوات المصوحة منها</p> <p>ميزات الأدوات المصوحة منها</p> <p>الموصلات والعوازل</p>
---	--

### حزم الطاقة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• حزم التكافؤ: حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا في الليرة ويكون مملوءة بإلكترونات مرتبطة في البلورة.</li> <li>• حزم التوصيل: حزم الطاقة ذات المستويات العليا في الليرة ويكون متاحة فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى.</li> </ul>	<p>أنواعها</p>
<p>{المقطدة التي تفصل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ والتي لا يوجد فيها مستويات طاقة متاحة للإلكترونات }</p>	<p>مجموعات الطاقة</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فجوات الطاقة تسمى مناطق الطاقة الممتدة أو المحظورة <b>حل ١</b> لأنها لا يوجد في فجوات الطاقة مستويات طاقة متاحة للإلكترونات.</li> <li>• يجاج الكربون البلوري ، التركيب الماسي ، إلى طاقة كبيرة لنقل الإلكترونات التكافؤ إلى حزمة التوصيل مقارنة مع السيلikon <b>حل ٢</b> لأنه للسيلikon البلوري نجوة طاقة صغيرة مقارنة مع نجوة طاقة الماس.</li> <li>• الكربون الجرافيتي موصل جيد بعكس الكربون الماسي <b>حل ٣</b> لأن تركيب الماس في الجرافيت يتحمّل نجوة طاقة أقل مقارنة بمحالة الماس.</li> </ul>	<p>معلومات</p>

## نظرية الأحزمة للمواد الصلبة

ووصف لجزيء التكافؤ والتوصيل المنشغلتين بوساطة فجوات الطاقة الممتدة

المقصود بها

### السيليكون

عند درجة الصفر المطلق	* حزمة التكافؤ ملئية كلياً بالإلكترونات. * حزمة التوصيل فارغة تماماً.
عند درجة حرارة الفরقة	عند من إلكترونات التكافؤ تخلص طاقة حرارية كافية لتفوز عن فجوة الطاقة $1.1 \text{ eV}$
تعديل	ارتفاع درجة الحرارة تزداد درجة الحرارة <b>حلل</b> ، لأن المزيد من الإلكترونات تكتسب طاقة كافية للفوز عن الفجوة وتكون توافق للشحة

### الجرمانيوم

أثر درجة الحرارة	* الجرمانيوم حساس جداً للحرارة في معظم التطبيقات الإلكترونية. * التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في موصولة الجرمانيوم.
تعديلان	* الجرمانيوم أكثر موصولة من السيлиكون عند أي درجة حرارة <b>حلل</b> ، لأن فجوة الطاقة للجرمانيوم أقل من فجوة الطاقة للسيليكون.
	* صغرية خطىء دوائر الجرمانيوم الكهربائية واستقرارها <b>حلل</b> ، لأن التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في موصولة الجرمانيوم.

### الرصاص

تداخل	* المواد التي يوجد فيها تداخل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ المملوءة جزئياً بالإلكترونات تعدد موارد موصولة مثل الرصاص.
	* في خطط الحزم — الفجوة للرصاص؛ تداخل حزم التوصيل وحزم التكافؤ <b>حلل</b> ، لأن الفروقات بين فراته صغيرة $0.27 \text{ nm}$ .

### حركة الإلكترونات

ومنها	تتحرك الإلكترونات في الموصلات بسرعة وبصورة عشوائية حيث تغير اتجاهها عندما تصطدم بالثارات
-------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ بتطبيق فرق جهد عبر مادة مسيطرة المجال الكهربائي الناتج بقوة تدفع الإلكترونات في اتجاه واحد.</li> <li>▪ تتسارع الإلكترونات وتكتسب طاقة تيجة الشغل الذي بلنه عليها المجال ويلتئك تيار الإلكترونات التي اكتسبت طاقة من ذرة إلى ذرة التالية.</li> </ul>	أثر المجال الكهربائي عليها
الفizارات مثل: الألミニوم والنحاس توصل الكهرباء بسهولة <b>أصل</b> لأن حزمها علوية	تعليّل
نموذج من الموصلات تتحرك فيه الإلكترونات حرقة سريعة باتجاهات عشوائية وتحتاج يقطه شديد في اتجاه النهاية الموجبة للسلك بتأثير المجال الكهربائي الكترون - هاز	نموذج الكترون - هاز

## الموصولة

علاقتها بالمقاومة	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الموصولة مقلوب المقاومة.</li> <li>▪ كلما قلت موصولة المادة ازدادت مقاومتها.</li> </ul>
تقل موصولة الفلز عندما ترتفع درجة حرارته <b>أصل</b> لأن سرعة الإلكترونات تزداد فتزداد تصدامها بالثرات	تعليّل

## كتافة الإلكترونات الحرقة في موصولة

تعريفها	{ عدد الإلكترونات الحرقة في وحدة الحجم من المادة }
العلاقة الرياضية	$\frac{\text{free } e^-}{\text{cm}^3} = \left( \frac{\text{free } e^-}{\text{atom}} \right) (N_A) \left( \frac{1}{M} \right) (\rho)$
مثال توضيحي	<p>إذا علمت أن كثافة حنصر الماء <math>7.13 \text{ g/cm}^3</math> وكثافة الذرة <math>65.37 \text{ g/mol}</math> وعدة الثرات في كل مول <math>6.02 \times 10^{23} \text{ atom/mol}</math> وهو يمتلك الإلكترونين حررين في كل ذرة فما عدد الإلكترونات الحرقة في كل سنتيمتر مكعب من الماء؟</p> $\frac{\text{free } e^-}{\text{cm}^3} = (2)(6.02 \times 10^{23}) \left( \frac{1}{65.37} \right) (7.13)$ $\frac{\text{free } e^-}{\text{cm}^3} = 1.31 \times 10^{23} \text{ free } e^-/\text{cm}^3$

## العوازل

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ حزمة التكافؤ في العوازل ملوبة وحزمة التوصيل فارغة.</li> <li>▪ في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحرارية للإلكترونات لا تكفيها لتفوز من الفجوة المتنوعة.</li> <li>▪ إذا طبيق مجال كهربائي صغير على عازل فإن الإلكترونات غالباً لا تكتسب طاقة كافية للتوصول إلى حزمة التوصيل.</li> </ul> <p><b>المادة العازلة لا توصل التيار الكهربائي <b>حتى</b> لأن إلكتروناتها قليل جداً أن تبقى في أماكنها</b></p>
--

## أسباب عن أشباه الموصلات

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ أشباه الموصلات النية.</li> </ul> <p><b>من أمثلتها</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ إلكترونات تكافؤ تساهم في ربط النترات معًا في المادة الصلبة البلورية.</li> <li>▪ الإلكترونات في أشباه الموصلات تتحرك بحرية أكبر من العوازل وأقل من الموصلات.</li> <li>▪ الإلكترونات التكافؤ في أشباه الموصلات تشكل حزمة ملوبة كما في العوازل.</li> <li>▪ الفجوة المتنوعة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل أصغر بكثير مقارنة مع العوازل.</li> </ul> <p><b>حزم</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحرارية للإلكترونات تكفيها لتفوز من الفجوة المتنوعة التي مقدارها <math>1.67 \text{ eV}</math>.</li> </ul> <p><b>الطاقة</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحركة المنشورة للنترات والإلكترونات تزود بعض الإلكترونات بطاقة كافية للتحرر من خواصها الأساسية والتجول حول بلوره السيليكون.</li> </ul>
<p><b>أثر المجال الكهربائي</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ إذا طبيق مجال كهربائي على مادة شبه موصلة فإن إلكترونات حزمة التوصيل تتحرك خلال المادة الصلبة حسب اتجاه المجال المطبق</li> </ul> <p><b>تزايد موصولة أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة <b>حتى</b> لأن زيادة درجة الحرارة يزيد</b></p> <p><b>تعطيل</b></p> <p><b>من عدد الإلكترونات القادرة على الوصول إلى حزمة التوصيل فتردد الموصولة</b></p>

## الفجوات

<p><b>المقصود بها</b></p> <p>مستوى طاقة فارغ في حزمة التكافؤ</p> <p><b>تكوينها</b></p> <p>عندما يتصرّر إلكترون من ذرة يترك مكانه <b>فجوة</b> فتصبح الشحنة الكلية للذرّة موجبة</p> <p><b>اتجاه حركتها</b></p> <p>تتحرّك الفجوات الموجبة في الاتجاه المعاكس لاتجاه حركة الإلكترونات الموجة السالبة</p> <p><b>فالذرة</b></p> <p>عند انعدام الفجوة مع الإلكترون الموجي فإن شحنتيهما المختلطتين تعامل كل منها الأخرى</p>
---

## أشباء الموصلات النقية

تعريفها	{ أشباه موصلات توصل نتيجة تحرير الإلكترونات والفيجوات حراريا }
عمل	مقاومة أشباه الموصلات النقية كبيرة والتوصيل فيها منخفض جداً « حل » لأن عدد قليل جداً من الإلكترونات والفيجوات متوازنة لحمل الشحنة

## الشوائب

تعريفها	{ ذرات ملحمة أو سطحية للإلكترونات تضاف بعراكيز كلبلة إلى أشباه الموصلات النقية }
أثرها	تعمل على زيادة موصالية أشباه الموصلات وذلك بتوفير إلكترونات أو فيجوات إضافية

## أشباء الموصلات المعاكبة

تعريفها	{ أشباه الموصلات التي تعالج بإضافة شوائب }
أنواعها	• أشباه الموصلات من النوع السالب « - ». • أشباه الموصلات من النوع الموجب « + ».

## أشباء الموصلات من النوع $n$

طريقة الحصول عليها	<ul style="list-style-type: none"> <li>إضافة مادة معاجلة خاصية التكافؤ إلى بلورة السيليكون.</li> <li>الذرة المعاجلة : الزرنيخ As تحل محل إحدى ذرات السيليكون في البلورة.</li> <li>ترتبط أربعة من إلكترونات التكافؤ الخامسة مع ذرات السيليكون المجاورة والخامس يسمى الإلكترون المانع.</li> </ul>
الإلكترون المانع	<ul style="list-style-type: none"> <li>طاقة الإلكترون المانع قريبة جداً من طاقة حزمة التوصيل لذلك يمكن نقل الإلكترون المانع بسهولة من الذرة المعاجلة إلى حزمة التوصيل.</li> <li>يتوافر عدد أكبر من الإلكترونات الملحمة واتصالها إلى حزمة التوصيل يزيد توصيل أشباه الموصلات من النوع « - ».</li> </ul>

## أشباء الموصلات من النوع $p$

طريقة الحصول عليها	<ul style="list-style-type: none"> <li>إضافة مادة الجاليمون ثالثية التكافؤ إلى بلورة السيليكون.</li> <li>ذرة الجاليمون Ga تحل محل إحدى ذرات السيليكون.</li> <li>ترتبط إلكترونات التكافؤ الثلاثة مع ذرات السيليكون المجاورة فيتensus الكترون واحد مما يحدث فجوة في بلورة السيليكون.</li> </ul>
--------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الإنكرونات في حزمة التكافل يمكن أن تسقط بسهولة في هذه الفجوات عددة فجوات جلبت.</li> <li>• يتوفر عدد أكبر من الفجوات التي تتوجهها ذرات الجاليلوم بزداد توصيل شبه الموصى من النوع <math>p</math>.</li> </ul>	<b>فائدة إن</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• توضع بلورة نية من السيليكون في فراغ من حيث من المادة المعالجة.</li> <li>• يُسخن المعالج حتى يتغير وتتكاثف ذراته على السيليكون الباردة حيث يتشر المعالج في السيليكون بالتسخين.</li> </ul>	<b>المعالجة</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تبخر طبقة رقيقة من الألومنيوم أو اللعب على البلورة المعالجة ويلحم سلك بطبقة الفاز بالشوائب مما يسمح للمستخدم بتطبيق فرق جهد على السيليكون المعالج بالشوائب.</li> </ul>	<b>الشوائب</b>

## الجسات العاربة

<p>أجهزة شبه موصولة تعتمد مقاومتها بدرجة كبيرة على درجة الحرارة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقاييس حساس لدرجة الحرارة.</li> </ul>	<b>وصدتها</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الكشف عن تغيرات درجة الحرارة لمكونات الدائرة الكهربائية.</li> <li>• الكشف عن الموجات الراديوية والأشعة تحت الحمراء وغيرها من أنواع الإشعاع.</li> </ul>	<b>استخدامها</b>
<p>الموصولة الكهربائية لأنباء الموصلات النية وغير النية حساسة لكل من ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• درجة الحرارة.</li> <li>• الضوء.</li> </ul>	<b>فائدة</b>

ارتفاع موصولة أنباء الموصلات وتقلل مقاومتها بزيادة درجة حرارتها **عمل** لأن زيادة درجة حرارة أنباء الموصلات يسمح بوصول المزيد من الإنكرونات إلى حزمة التوصيل

<p>ارتفاع موصولة أنباء الموصلات يسمح بوصول المزيد من الإنكرونات إلى حزمة التوصيل</p>	<b>تعطيل</b>
--	--------------

## مقاييس الضوء

<p>بدأ عمل مقاييس الضوء يعتمد على حساسية أنباء الموصلات للضوء</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يستخدمها مهندسو الإضاءة في إثارة المجال التجاري والمكاتب والمنازل.</li> <li>• يستخدمها المصورون الفوتوجرافيون لتعديل آلات التصوير لاختراق أفضل الصور.</li> </ul>	<b>بدأ عملها</b>
<p>مقاومة أنباء الموصلات العاملة تتلاقص مع زيادة شدة الضوء <b>عمل</b> لأن الضوء يعمل على إثارة الإنكرونات حزمة التكافل لتنتقل إلى حزمة التوصيل</p>	<b>تعطيل</b>

## الذريودات

<p>{ شبه موصى بسيط يوصل الشحنات باتجاه واحد ويكون من قطعة صغيرة من أنباء الموصلات من النوع <math>p</math> موصولة بقطعة أخرى من النوع <math>n</math> }</p>	<b>تعريفها</b>
---	----------------

من استخداماتها	تحويل الجهد المتناوب AC إلى جهد مستمر DC ، مفروم .
تستعملها	<ul style="list-style-type: none"> <li>جيزة السيليكون التي تعالج بالمعالج p ثم بالمعالج n .</li> <li>متعلقة الوصل الفلزية في كل منطقة تطلى بحيث يمكن وصل الأسلامك بها .</li> </ul>
الوصلة	<p>المدى الفاصل بين شبه الموصل من نوع p وشبه الموصل من نوع n</p> <p>{ المنطقة المحاطة بالطبقة القاتمة pm لا يوجد فيها فجوات أو إلكترونات حررة تنتصب فيها ثالثيات الشحنة وتصبح موصل ضعيف جداً }</p>
طلبة التضوب	

## توصيل الذايود في الدائرة الكهربائية

الذايود المحاز أماميًا	<ul style="list-style-type: none"> <li>يوصل طرف الذايود n مع القطب السالب للبطارية والطرف p مع القطب الموجب لها .</li> <li>ثالثيات الشحنة « الفجوات والإلكترونات » تندفع بالجهة طبقة التضوب تضطرل ويعبر التيار من خلال الذايود .</li> </ul>
الذايود المحاز عكسياً	<ul style="list-style-type: none"> <li>يوصل طرف الذايود p مع القطب السالب للبطارية والطرف n مع القطب الموجب لها .</li> <li>ثالثيات الشحنة « الفجوات والإلكترونات » تتجلب نحو البطارية ليزداد حرض طبقة التضوب ويعمل الذايود عمل مقاوم كبير جداً فلا يمر تيار من خلاله .</li> </ul>

## الذايودات المشعة للتضوء

المادة المصنوعة منها	مصنوعة من مزيج النحاس والألومنيوم مع الزرنيخ والفسفور
من استخداماتها	<ul style="list-style-type: none"> <li>بعث الضوء عندما تكون منحازة أماميًّا .</li> <li>استشعار الضوء والكشف عنه عندما تكون منحازة عكسيًّا .</li> </ul>

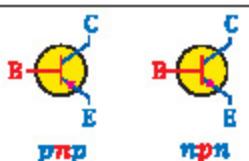
## ذايودات الليزر

من استخداماتها	<ul style="list-style-type: none"> <li>تستخدم في مشغلات الأقراص المدمجة .</li> <li>تستخدم في مؤشرات الليزر .</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>تستخدم في الماسحات الضوئية لأشرطة الترميز في الأسمار التجارية .</li> </ul>

## الثبوت في جهد الدايرود

ال العلاقة الرياضية	$V_b = IR + V_d$	جهد مصلح القدرة [V] $R$ مقاومة المقاوم [Ω] التيار الكهربائي [A] $V_d$ الميروط في جهد الدايرود [V]
مثال	ما جهد البطارية اللازم لتوليد تيار كهربائي مقداره 2.5 mA في دايرود موصول بمقاومة مقدار 470 Ω ؟ علمًا أن الميروط في جهد الدايرود 0.5 V .	$V_b = (2.5 \times 10^{-3})(470) + 0.5 = 1.675 V$
توضيحي ١		
مثال	ما جهد البطارية اللازم لتوليد تيار كهربائي 2.5 mA إذا وصل دايرود آخر عائل على التوليد مع الدايرود الوارد في المثال السابق ؟ علمًا أن الميروط في جهد كل دايرود 0.5 V .	$V_b = (2.5 \times 10^{-3})(470) + 0.5 + 0.5 = 2.175 V$
توضيحي ٢		

## الترايزستورات

تعريفها	أجزاءها	أنواعها	فائدة
{ أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبّه موصلية معالجة بالشوائب يعمل كمضخم ومتغير للإشارات الصغيرة }			
	الباحث E ، القاعدة B ، الجامع C	• ترايزستور npn .	أجزاءها
		• ترايزستور pnp .	أنواعها
		النحو المرسم على الباحث يوضح اتجاه التيار الاصطلاحي	فائدة
• في جهاز التسجيل: التغيرات الصغيرة في الجهد الخطي في الملف الناتجة عن التنازع المعنطية الموجودة على الشريط تُفسّر لتدركك ملف السماعة.	مضخمات		
• في الحاسوب: التغيرات الصغيرة في دائرة القاعدة — الباحث تعمل على تشغيل وإيقاف التيارات الكبيرة في دائرة الجامع — الجامع .			من استخدامها
العديد من الترايزستورات توصل معاً ..		مفاتيح تحكم	
• لتنفيذ عمليات منطقية .	سرعة الأداء		
• لإضافة أرقام معاً .			

كسب التيار	ال العلاقات	الرياضية
كسب التيار من دائرة القاعدة إلى دائرة الجامع مؤشر على أداء الترايزستور		
$I_B$ تيار الباحث [mA]	$I_E = I_B + I_C$	
$I_B$ تيار القاعدة [mA]		
$I_C$ تيار الجامع [mA]	$\frac{I_C}{I_B} = \text{كسب التيار}$	

تيار الباعث في دائرة الترانزستور يساوي دائمًا مجموع تياري القاعدة وللبايع؛ إذا كان كسب التيار من القاعدة إلى الجامع يساوي ٩٥ فما النسبة بين تيار الباعث إلى تيار القاعدة؟

$$I_B = I_B + I_C \Rightarrow \frac{I_C}{I_B} = 1 + 95 = 96 A$$

إذا قيس تيار القاعدة في دائرة الترانزستور فكان  $55 \mu A$  وكان تيار الجامع  $6.6 mA$  فاحسب مقنطر كسب التيار من القاعدة إلى الجامع.

$$\frac{I_C}{I_B} = \frac{6.6}{55 \times 10^{-3}} = 120$$

مثال  
توضيحي ١

مثال  
توضيحي ٢

## الترايزستوران nnp و npn

	<p>يتكون من طبقتين من مادة شبه موصلة من النوع <b>n</b> على طرف طبقة مرکزية رقيقة مصنوعة من مادة شبه موصلة من النوع <b>p</b></p>	<b>الترايزستور nnp</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>يتكون من طبقتين من مادة شبه موصلة من النوع <b>p</b> على طرف طبقة مرکزية رقيقة مصنوعة من مادة شبه موصلة من النوع <b>n</b>.</li> <li>الترايزستور pnp يعمل بطريقة عاشرة لطريقة عمل الترايزستور npn ما هذا أن قطبي البطاريتين معكوسان.</li> </ul>	<b>الترايزستور pnp</b>

## الرقائق الميكروية

<p>{ موادر متكاملة تتكون من الآلاف الترايزستورات واللاديومات واللغايات واللوصلات }</p>	<p>تعريفها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>تبدأ الرقاقة الميكروية بيلوحة واحدة من السيليكون هالية الشفافية حيث يتم معالجة السيليكون وتشريعه بذرارات مالمحة أو مستقبلة.</li> <li>يقطع السيليكون بمثابة مطلي باللمس إلى شرائح سماكتها أقل من <math>1 mm</math>.</li> <li>تبني الدائرة طبقة بعد أخرى على سطح الشرحنة.</li> <li>تُشجع الآلاف الدوائر التسعة في شريحة واحدة الرقاقة، ثم تُقصى وتقطع إلى شرائح منفردة تم توصل الأسلامك بوصلاطها.</li> <li>عند التجفيف النهائي يُخلف المتجع بإحكام بواسطة مواد بلاستيكية حافظة.</li> </ul>	<p>صناحتها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>تستخدم في الحواسيب حيث تشكل قلب وحدة المعالجة المركزية في الحاسوب.</li> <li>تستخدم في الأجهزة الكهربائية، السيارات.</li> </ul>	<p>استخدامها</p>

## الفصل ١١ : الفيزياء النووية

### وصف النواة

<ul style="list-style-type: none"> <li>• البروتونات <math>H^+</math> : الجسيم الوحيد المشحون داخل النواة وشحنته موجبة.</li> <li>• النيوترونات <math>n^0</math> : مكتشفها شادويك وهي غير مشحونة.</li> </ul>	مكوناتها
<b>Z</b> العدد الذري • عند البروتونات $1$ <b>e</b> الشحنة الأساسية $[C]$	$=$ شحنة النواة
<b>A</b> العدد الكتلي <b>n</b> وحدة الكتلة الذرية	$=$ كتلة النواة
<b>A = n + Z</b> العدد الكتلي يساوي مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في النواة	فائدتها

**هل تجمع العناصر العدد الكتلي نفسه؟**

<p>الكتل الذرية للعنامر لا تساوي عددها صحيحاً <b>مثلاً</b> لأنه يمكن أن يكون للرات العنصر الواحد كلاً مختلفة</p>	تعديل
{ أشكال مختلفة للنواة نفسها لها كتل مختلفة وما يخصها الكيميائية نفسها }	الظواهر
{ جزء صغير جدًا في مركز النواة موجب الشحنة وتتركز فيه معظم كتلة النواة }	النواة
<ul style="list-style-type: none"> <li>• جمجم نوويات العنصر عند البروتونات نفسه وأعداد نيوترونات مختلفة.</li> <li>• جميع نظائر العنصر المتعادل كهربائيًا لها نفس العدد من الإلكترونات حول النواة.</li> </ul>	فائدة
<b>A = n + Z</b> العدد الكتلي <b>Z</b> العدد الذري	عند النيوترونات
<b>A</b> العدد الكتلي <b>Z</b> العدد الذري <b>X</b> رمز العنصر	من أمثلة
<b>Ne</b> $^{22}_{10}$ نظائر النيون: $^{20}_{10}Ne$ ، $^{22}_{10}Ne$ ، $^{24}_{10}Ne$	النظائر
<p>العدد الكتلي لنظير الأكسجين 15 وعلمه الذري 8 ؟ ما عند نيوترونات فرائه ؟</p> <p style="text-align: right;"><math>A - Z = 15 - 8 = 7</math></p>	مثال
<p>ما عدد نيوترونات نظير الزircon <math>^{209}_{80}Hg</math> ؟</p> <p style="text-align: right;"><math>A - Z = 209 - 80 = 129</math></p>	مثال
<p>ما عدد نيوترونات نظير الزرنيق <math>^{80}_{35}S</math> ؟</p> <p style="text-align: right;"><math>A - Z = 80 - 35 = 45</math></p>	توضيحي ١

## القوة النووية القوية

<p>{ قوة كبيرة جدًا تربط مكونات النواة وهي نفس القوة بين البروتونات والبروتونات أو البروتونات والنيوترونات أو البروتونات والنيوترونات }</p>	تعريفها
<p>القوة النووية القوية مداها قصير ويساري نصف قطر البروتون</p>	مدىها
<p>قدرة تجاذب محاطلة علىبقاء النيوكليلونات « البروتونات والنيوترونات » في النواة</p>	أهميةها
<p>يجب بذلك شغل الإخراج النيوكليلون خارج النواة « <b>عمل</b> » للتغلب على قوة التجاذب</p>	تسلل

## طاقة الربط النووية

<p>{ الطاقة المكانية لتعص كتلة النواة }</p>	تعريفها
<p><b>E</b> الطاقة المحروقة في المادة [J]</p> <p><b>m</b> الكتلة [kg]</p> <p><b>c</b> سرعة الضوء [m/s]</p>	$E = mc^2$
<p>{ الفرق بين جمجمة كتل مكونات النواة متفردة وكلتها الكلية مشتملة }</p>	تعص الكتلة
<p>تعص الكتلة = كتلة النظير - (كتلة البروتونات والإلكترونات + كتلة النيوترونات)</p>	العلاقة الرياضية
<p>كتلة نظير الكربون <math>C^{12}</math> تساوي <math>12 \text{ u} = 931.49 \text{ MeV}</math> احسب ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* تعص الكتلة.</li> <li>* طاقة الربط النووية بوحدة MeV .</li> <li>علمًا أن كتلة الهيدروجين <math>\text{H} = 1.007825 \text{ u}</math> وكتلة النيوترون <math>\text{n} = 1.008665 \text{ u}</math> .</li> <li>* تعص الكتلة ..</li> </ul>	مثال
<p>هذه البروتونات والإلكترونات <math>6</math> هذه النيوترونات <math>6</math> <math>12 - 6 = 6 = 6</math></p> <p>(كتلة البروتونات والإلكترونات + كتلة النيوترونات) - كتلة النظير = تعص الكتلة</p> $- (6 \times 1.007825 + 6 \times 1.008665) = -0.09894 \text{ u}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>* طاقة الربط النووية ..</li> </ul>	توضيحي
<p>طاقات الربط النووية جميعها تكون سالبة <b>عمل</b> لأن طاقة النواة المجمعة أقل من جمجمة طاقات البروتونات والنيوترونات المتفردة التي تكون منها النواة</p>	تسلل
<p>جهاز مطياف الكتلة يقيس كل التربلات مع جميع الإلكترونات</p>	فائدة

## طلاقة طاقة ربط النواة بكتلة النواة

- معظم الأنوية الثقيلة تربط بكتلة أكبر من الأنوية الخفيفة.
- طلاقة الربط النووي لكل نوارة تصبح أكثر مالبية كلما ازداد العدد الكتلي حق القيمة 56، العدد الكتلي للحديد.
- نوارة الحديد  $^{56}\text{Fe}$  من أكثر الأنوية ترابطاً.
- تصبح الأنوية أكثر استقراراً كلما اقترب عددها الكتلي من العدد الكتلي للحديد.
- الأنوية التي أحدهما الكتلة أكبر من الحديد تكون أقل ترابطاً وأقل استقراراً.

معدل طلاقه  
الربط لكل  
نوارة

## التفاصل النووي الطبيعي

- |  |                 |
|--|-----------------|
| يحدث أنسحاباً طبيعياً تلقائياً عند الأعداد الكتالية الأكبر من 56 | حلوله           |
| • تتحول النواة إلى نوارة أخرى أصغر وأكثر استقراراً.              | يتبع هذه ..     |
| • تتحول طلاقة على شكل جسم مشع ذي كتلة وطاقة حرارية.              | فائلة           |
| عندما تكتسب الأنوية الصغيرة نيوكليلونات فإن النواة الناتجة ..    |                 |
| • ما طلاقة ربط نوارة أكثر مالبية.                                | أكبر استقراراً. |

- |   |                 |
|---|-----------------|
| • استخدام عنصر الراديوم المشع في الطب.                                  | تطبيقات في      |
| • استخدام مسارعات البروتون في التطبيقات الطبية.                         | المجال الفيزياء |
| • استخدام الانشطار النووي في التطبيقات العسكرية، وفي التطبيقات السلمية. | النووية         |

## المواد المشعة

- |   |         |
|---|---------|
| { المواد التي تتبعث منها إشعاعات تلقائياً وهذه الإشعاعات لها تأثير على المقادير }   | تعريفها |
| لاحظ يكمل أن لون الصفائح الفوتوجرافية التي تقطي اليورانيوم وتلجم الضوء عنه أصبح ضبابياً، <b>حلل</b> لأن نوعاً من الأشعة المنبعثة من اليورانيوم قد نقلت من الصفائح | تحليل   |
| تض محل النواة عند انتقالها من حالة أقل استقراراً إلى حالة أكثر استقراراً تلقائياً   | فائلة   |

## الانهيار الإشعاعي

- |   |              |
|---|--------------|
| • عنصر الرادون يتتحول تلقائياً إلى نوارة أخف وهي نوارة هيليوم خفيفة.  | اكتشافات     |
| • مركبات اليورانيوم تنتج 3 أنواع من الإشعاع سميت ألفا ، بيتا ، جاما . | رقائق روفاله |

تم الفصل بين الإشعاعات اعتماداً على قدرها على احتراق المواد ..

- يلازم صفيحة رقيقة من الورق لإيقاف جسيمات ألفا.
- يلازم سمك 6 mm من الألミニوم لإيقاف معظم جسيمات بيتا.
- يلازم سمك عدة سنتيمترات من الرصاص لإيقاف إشعاع جاما.

الفصل بين  
الإشعاعات ألفا  
وبيتا وجاما

### اضمحلال أو انبساط ألفا

{ عملية اضمحلال إشعاعي يتبعث فيها جسم ألفا من النواة }	تعريفه																		
. $^{226}\text{Ra} \longrightarrow ^{222}\text{Rn} + \frac{2}{4}\text{He}$ * . $^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + \frac{2}{4}\text{He}$ *	من أمثلته																		
جسيمات ألفا $\frac{2}{4}\text{He}$ عبارة عن أنوية ذرات الفليليوم $\frac{4}{2}\text{He}$	تبسيطه																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>قبل التحول</th> <th>بعد التحول</th> <th>التحول</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A - 4</math></td> <td><math>A</math></td> <td>يقل عدد الكتلي بمقدار 4</td></tr> <tr> <td><math>Z - 2</math></td> <td><math>Z</math></td> <td>يقل عدد الذري بمقدار 2</td></tr> <tr> <td><math>N - 2</math></td> <td><math>N</math></td> <td>يقل عدد نيوتروناته بمقدار 2</td></tr> <tr> <td><math>P - 2</math></td> <td><math>P</math></td> <td>يقل عدد بروتوناته بمقدار 2</td></tr> <tr> <td><math>^{234}_{90}\text{Th}</math></td> <td><math>^{230}_{92}\text{U}</math></td> <td>يتحول المتصير إلى متصير جديد</td></tr> </tbody> </table>	قبل التحول	بعد التحول	التحول	$A - 4$	$A$	يقل عدد الكتلي بمقدار 4	$Z - 2$	$Z$	يقل عدد الذري بمقدار 2	$N - 2$	$N$	يقل عدد نيوتروناته بمقدار 2	$P - 2$	$P$	يقل عدد بروتوناته بمقدار 2	$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{230}_{92}\text{U}$	يتحول المتصير إلى متصير جديد	تحولات نواة المتصير عند بعث ألفا
قبل التحول	بعد التحول	التحول																	
$A - 4$	$A$	يقل عدد الكتلي بمقدار 4																	
$Z - 2$	$Z$	يقل عدد الذري بمقدار 2																	
$N - 2$	$N$	يقل عدد نيوتروناته بمقدار 2																	
$P - 2$	$P$	يقل عدد بروتوناته بمقدار 2																	
$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{230}_{92}\text{U}$	يتحول المتصير إلى متصير جديد																	

### اضمحلال أو انبساط بيتا

{ عملية اضمحلال إشعاعي يتبع فيها تيوترون إلى بروتون يبقى في النواة وجسيم بيتا ومضاد التيوترون } *	تعريفه																		
. $^{14}\text{C} \longrightarrow ^{14}\text{N} + {}_{-1}^0\text{e} + {}_{0}^{\bar{\nu}}$ * . $^{234}_{90}\text{Th} \longrightarrow ^{234}_{91}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e} + {}_{0}^{\bar{\nu}}$ *	من أمثلته																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>قبل التحول</th> <th>بعد التحول</th> <th>التحول</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A</math></td> <td><math>A</math></td> <td>لا يتغير عدد الكتلي</td></tr> <tr> <td><math>Z + 1</math></td> <td><math>Z</math></td> <td>يزداد عدد الذري بمقدار 1</td></tr> <tr> <td><math>N - 1</math></td> <td><math>N</math></td> <td>يقل عدد النيوترونات بمقدار 1</td></tr> <tr> <td><math>P + 1</math></td> <td><math>P</math></td> <td>يزداد عدد البروتونات بمقدار 1</td></tr> <tr> <td><math>^{234}_{90}\text{Th}</math></td> <td><math>^{234}_{91}\text{Pa}</math></td> <td>يتحول المتصير إلى متصير جديد</td></tr> </tbody> </table>	قبل التحول	بعد التحول	التحول	$A$	$A$	لا يتغير عدد الكتلي	$Z + 1$	$Z$	يزداد عدد الذري بمقدار 1	$N - 1$	$N$	يقل عدد النيوترونات بمقدار 1	$P + 1$	$P$	يزداد عدد البروتونات بمقدار 1	$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{234}_{91}\text{Pa}$	يتحول المتصير إلى متصير جديد	تحولات نواة المتصير عند بعث بيتا
قبل التحول	بعد التحول	التحول																	
$A$	$A$	لا يتغير عدد الكتلي																	
$Z + 1$	$Z$	يزداد عدد الذري بمقدار 1																	
$N - 1$	$N$	يقل عدد النيوترونات بمقدار 1																	
$P + 1$	$P$	يزداد عدد البروتونات بمقدار 1																	
$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{234}_{91}\text{Pa}$	يتحول المتصير إلى متصير جديد																	

## اضمحلال أو ابتعاث جاما

<p>{ عملية اضمحلال إشعاعي يتم فيها إعادة توزيع الطاقة داخل النواة لكن دون تغير في المعدل الكتلي أو ملئار النسخة }</p>	تعريفها
<p>سبب حدوثه ينتج ابتعاث جاما نتيجة إعادة توزيع الطاقة داخل النواة بعد ابتعاث ألفا أو بيتا منها</p> <p>من أمثلته <math>\frac{60}{27}\text{Co} \rightarrow \frac{238}{90}\text{Th} + \frac{2}{1}\text{He} + \frac{9}{4}\beta + \frac{9}{6}\gamma + \frac{9}{7}\text{U}</math>.</p>	سبب حدوثه

## سلسلة الأضمحلالات الإشعاعية

وصفتها	سلسلة من ابتعاثات ألفا وبيتا وجاما تحول يدها النواة إلى نواة مستقرة
من أمثلتها	تحول اليورانيوم المشع $\frac{235}{92}\text{U}$ إلى نظير الرصاص المستقر $\frac{209}{82}\text{Pb}$

## التفاعلات النووية

<p>{ عملية تحدث عندما يتغير عدد الديوترونات أو عدد البروتونات في النواة وقد تحدث عندما تختلف النواة باشعة جاما أو بروتونات أو نيوترونات أو جسيمات ألفا أو إلكترونات }</p>	تعريفها
<p>التفاعلات النووية تصنف من حيث الطاقة إلى ..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تفاعلات نوية يتوجه عنها طاقة.</li> <li>تفاعلات نوية تحدث عندما تزود بالطاقة.</li> </ul>	تصنيفها
<ul style="list-style-type: none"> <li>الاضمحلال.</li> <li>ابتعاث جسيمات عند استخدام جسيم مع النواة المشعة.</li> <li>الانشطار النووي.</li> <li>الانبعاج النووي.</li> </ul>	أنواعها
ووصفها	بالكلمات ، بالتمثيل البياني ، بالمعادلات النووية

## المعادلة النووية

$\frac{234}{92}\text{U} \rightarrow \frac{230}{90}\text{Th} + \frac{2}{1}\text{He}$	مثالها
حفظ المعدل الكتلي	مجموع الأعداد الكتليلية + الأعداد الملوية = في طرق المعادلة النووية متassari
$\frac{234}{92}\text{U} \rightarrow \frac{230}{90}\text{Th} + \frac{2}{1}\text{He}$	مثال توضيحي
المعدل الكتيلي المجموع للأعداد الملوية للطرف الأيسر $230 + 4 = 234$	مجموع الأعداد الملوية للطرف الأيمن
حفظ المعدل الملوبي	مجموع الأعداد الملوية + الأعداد السفلية = في طرق المعادلة النووية متassari

$^{234}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^{4}_{2}\text{He}$	المعادلة النووية	مثال توضيحي
92	مجموع الأعداد المصفية للطرف الأيسر	

$90 + 2 = 92$	مجموع الأعداد المصفية للطرف الأيمن
---------------	------------------------------------

## عمر النصف

تعريفه	{ الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من نظير عنصري معه }	استخدامه لتحديد عمر الأجرف
	• إيجاد عمر عينة من مادة عضوية بقياس كمية الكربون 14 المتبقية.	
	• حساب عمر الأرض اعتماداً على اضمحلال اليورانيوم إلى الرصاص.	

$t = \frac{\text{الفترة الزمنية}}{\text{عمر النصف}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^t \text{ الكمية الأصلية} = \text{الكمية المتبقية}$	الملاقة الرياضية
حيث $t$ = عدد أعمار النصف المتقضية.		

## النشاطية « معدل الاضمحلال »

تعريفها	{ عدد الحالات المادة المشعة كل ثانية }	وحلقة قياسها
	اضمحلال/ثانية = السيركل $\text{Bq}$	
	• هذه النزارات المشعة الموجودة في البيئة: تناسب النشاطية مترددةً مع عدد النزارات.	

المواءل	• عمر النصف للمادة المشعة: عمر النصف الأقصى يعني نشاطية أكبر.	المؤشرة فيها
تحديد عمر	يمكن تحديد عمر النصف المادة بمعرفة ..	
النصف لمادة	• كتلة المادة.	

مثال	توالت عينة ترتيروم $H^3$ كتلتها 1 g ، ما كتلة الترتيروم التي تبقى بعد مرور 24.6 سنة؟	مثال توضيحي
	علمًا أن عمر النصف للترتيروم 12.3 سنة.	

$t = \frac{24.6}{12.3} = \frac{\text{الفترة الزمنية}}{\text{عمر النصف}} = 2$	$\left(\frac{1}{2}\right)^t = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.25 \text{ g}$	
--	--	--

## النظائر المشعة المنتجة اصطناعياً

إنجابها	يمكن إنتاج نظائر مشعة من النظائر المستقرة بقليلها بجسيمات ألفا أو بروتونات أو إلكترونات أو أشعة جاما
---------	--

<p><b>الإشعاعات التي تصلوها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>جيسيمات ألفا.</li> <li>جيسيمات بيتا.</li> <li>[أشعاع جاما.]</li> <li>نيوتريون.</li> <li>غلييد البيوتريون.</li> <li>بوزترون + غلييد الإلكترون .</li> </ul>	<p><b>في البحث الدوائية والطبية</b></p> <p>يُعطي المريض نظائر مشعة تتصبها أعضاء مختلفة من الجسم ثم باستخدام علّاد الإشعاع يتم مراقبة الإشعاع في ذلك العضو</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يُحقن الدماغ بسائل يحوي نظائر مشعة مثل <math>^{137}I</math> ترتبط مع الجزيء الذي سوف يتركز في الأنسجة تحت العلاج.</li> <li>يُحصل <math>^{197}I</math> متجمداً بوزترونات تتفق عندما تتحد مع الإلكترونات متجمدة أشعة جاما.</li> <li>يكشف جهاز المسح PET من أشعة جاما وبعدئها يمكن للحاصل على خريطة ثلاثة الأبعاد لتوزيع النظير.</li> </ul>	<p><b>التصوير الطيفي للدماغ PET</b></p> <p>من استخداماتها</p>
<p><b>تعديل الخلايا السرطانية</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>معالجة مرضى السرطان بأشعة جاما المتبعثة من الكربونات.</li> <li>يُحقن نظير اليود المشع في الغدة الدرقية المصابة بالسرطان.</li> </ul>		

## الانشطار النووي

<p>{ عملية تنقسم فيها النواة إلى نوتين أو أكثر ونيوترونات وطاقة }</p> $^{238}_{\Lambda}U + ^{236}_{\Lambda}U \longrightarrow ^{92}_{36}Kr + ^{141}_{56}Ba + 3 ^{1}_{0}n + 200 \text{ MeV}$	<p>تعريفه</p> <p>من أمثلة</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>فرق الكتلة بين النواتج والتفاعلات في تفاعل الانشطار النووي يتحول إلى طاقة.</li> <li>الطاقة المحررة تظهر على شكل طاقة حرارية لنتائج الانشطار.</li> </ul>	<p>الطاقة المحررة</p> <p>من الفاعل</p>

## التفاعل المتسارع

<p>{ عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرير نيوترونات من تفاعل الانشطار الأول }</p>	<p>تعريفه</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>معظم النيوترونات المحررة نتيجة انشطار البورانيوم <math>^{235}_{92}U</math> سريعة جدًا.</li> <li>البورانيوم <math>^{238}_{92}U</math> يختص النيوترونات السريعة ولا يتشطر وإنما يتحول إلى <math>^{239}_{92}U</math>.</li> <li>احتضان <math>^{235}_{92}U</math> للنيوترونات يمنع معظمها من الوصول إلى فرات <math>^{235}_{92}U</math> الانشطارية لذا فمعظم النيوترونات المحررة غير قادرة على إحداث انشطار ثالثة أخرى من <math>^{235}_{92}U</math> .</li> </ul>	<p>النيوترونات المحررة نتيجة انشطار البورانيوم</p>

يجب إعطاء سرعة النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم  $U^{235}$  ، **عمل** ، لأن اليورانيوم  $U^{235}$  يعنص النيوترونات البطيئة بسهولة فيحدث التفاعل المتسلسل

تعميل

- وصفه: مادة يمكن أن تبطئ النيوترونات السريعة.
- عمله: المهدى يبطئ الكثير من النيوترونات السريعة عند اصطدامها بلواء المهدى حيث ينقل عزم وطاقة النيوترون إلى تلك الذرة.

- الملف منه: إمكانية استخدام الطاقة الناتجة منه.
- آلية عمله: تقسيم اليورانيوم إلى قطع صغيرة ووضعها في المهدى.

### تقسيب اليورانيوم

عملية زيادة نظير اليورانيوم القابل للانشطار بإضافة كمية أكبر من اليورانيوم  $U^{235}$

وحياتها

زيادة إمكانية حدوث التفاعل المتسلسل

المدى منها

### تفاعل الماء المشغوط

200 طن متري من اليورانيوم مقلقة بمئات من قضبان الفرزية مغمورة في الماء

الوقود النووي

• يعمل كمهدى ، إعطاء سرعة النيوترونات .

• ينقل الطاقة الحرارية بعيداً عن انشطار اليورانيوم.

يسخن الماء المحيط بقضبان اليورانيوم نتيجة الطاقة المحررة من الانشطار دون أن

تعميل

ينل ، **عمل** ، لأن الماء تحت ضغط كبير جداً يزيد من درجة غليانه

### قضبان التحكم

قضبان كadmium توضع بين قضبان اليورانيوم تتحرك إلى داخل وخارج التفاعل النووي

وحياتها

التحكم في معدل التفاعل المتسلسل

وظيفتها

• عندما يتم إدخال قضبان التحكم كلها داخل المفاعل فإنها تعيق عدداً كافياً من النيوترونات المحررة نتيجة التفاعلات الانشطارية وبذلك تمنع حدوث التفاعل المتسلسل.

عملها

• عندما ترفع قضبان التحكم من المفاعل فإن معدل الطاقة المحررة يزداد بسبب توافر نيوترونات حرارة أكثر كافية لاستمرار حدوث التفاعل المتسلسل.

### معدل الطاقة النووية

تحويل الطاقة الحرارية المحررة من التفاعلات النووية إلى طاقة كهربائية

بدأ عملها

الاندماج النموي

تعريفه	{ عملية تتم فيها اندماج أنوبيه صغيرة لابناء نواة أكبر وتحرير طاقة }
من أمثلته	اندماج الديوتيريوم والتريتينوم لابناء الهيليوم $\frac{2}{1}\text{H} + \frac{3}{1}\text{H} \longrightarrow \frac{4}{2}\text{He} + \frac{1}{0}\text{e}$
لا يحدث تفاعل الاندماج النووي إلا عندما يكون للأنيون كميات هائلة من الطاقة الحرارية	
تحليل	« <b>عمل</b> » لا ي Hib أن تكون طاقة النوى المتذبذبة عالية جداً لتختلف على قوة التناول بينها
العمليات	* أنها: سلسلة بروتون - بروتون ..
الاندماج	$\frac{1}{1}\text{H} + \frac{1}{1}\text{H} \longrightarrow \frac{2}{1}\text{H} + \frac{0}{-1}\text{e} + \frac{0}{0}\nu$
النوى	$\frac{2}{1}\text{H} + \frac{3}{2}\text{H} \longrightarrow \frac{4}{2}\text{He} + \gamma$
	$\frac{4}{2}\text{He} + \frac{3}{2}\text{He} \longrightarrow 2\frac{4}{2}\text{He}$
	* أماكن حدوثها: في الشمس والقبة أفيندروجينية والقبة الحرارية النوية.

المسار الخصلي

استخداماته	مسارعة الجسيمات المشحونة ، البروتونات ، الإلكترونات ، لكتسبيها طاقة كبيرة
مكوناته	<ul style="list-style-type: none"> <li>سلسلة من الأنابيب الموجفة داخل حجرة طويلة مفرغة.</li> <li>الأنابيب موصولة بمصدر جهد متذبذب على التردد كي يتكون مجال كهربائي في الفجوة بين الأنابيب ولا يكون هناك مجال كهربائي داخل الأنابيب نفسه.</li> </ul>
تمرين	<p>البروتونات تتحرك بسرعة ثابتة داخل أنابيب المسار الخطى <b>حل</b> <b>لعدم وجود</b> <b>مجال كهربائي داخل الأنابيب</b></p>

الستكروتون

<p>مسارع دالري تستخدم فيه المغناط لضبط المسار وتسارع الجسيمات</p> <p><b>المقصود به</b></p>
<p>يُصنع السنکرونون ليكون أصغر باستخانم المجال المغناطيسي <b>هيل</b> لأن المجال المغناطيسي يعمل على ثني مسار الجسيمات ليصعد دالريا</p> <p><b>تعميل</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• المغناط المستقيمة: يعمل الجهد المتناوب على التردد على مسارحة الجسيمات.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مناطق الثني المغناطيسي: تفصل بينها مناطق تسارع.</li> </ul> <p><b>مناطق</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتم اختيار شدة المجال المغناطيسي وطول المسار بحيث تصل الجسيمات إلى موقع المجال الكهربائي المتناوب بالضبط عندما تدخل قطبية المجال على تسارعها.</li> </ul> <p><b>السارع</b></p>

- المقصود به: جسم له كتلة البروتون نفسها لكن شحنة معاكسة.
- شعاع البروتون وضليد البروتون يتغلب في التهابات متماكسة في المسار الناري في السنکروترون.

ضليد  
البروتون

## الكشف عن الإشعاع

- |           |                        |                                       |
|-----------|------------------------|---------------------------------------|
| طريق      | • عن طريق تأين المادة. | • باستخدام الفيلم الفوتوغرافي الكاشف. |
| الأجهزة   | • عداد جايجير - مولر.  | • حجرة غيمة ولسون.                    |
| المستخدمة | • حجرة الفقاوة.        | • الكاشف التصادي.                     |
| سلك       | • حجرات سلك.           | • حجرات سلك.                          |

## عداد جايجير

استخداماته	الكشف عن الجسيمات المشحونة وأشعة جاما
يحتوي أثواب عداد جايجير - مولر على ..	• أسطوانة لحامبية ذات شحنة سالبة.
عنواناته	• سلك شبك موجب الشحنة يوضع أسفل الأسطوانة.
في عداد جايجير يوضع سلك شبك موجب الشحنة أسفل الأسطوانة ذات الشحنة السالبة	• حلل حق يقى فرق الجهد المطبق على السلك والأسطوانة دون النقطة التي يجذب
تعليل	عندها التفريغ التلقائي للشحنات

## حجرة غيمة ولسون

المقصود بها	عبارة عن حجرة تجوي منطقة مشبعة ببيخار الماء أو بخار الإيثانول
استخداماتها	الكشف عن الجسيمات المشحونة

## حجرة الفقاوة

عملها	• ت Liberates الجسيمات المشحونة خلال سائل تبقى درجة حرارته فوق درجة الغليان.
	• مسار الأيونات يسبب تكون فقاعات بخار تحدد مسارات الجسيمات.

## جرارات سلك

<ul style="list-style-type: none"> <li>• حجرة تشبه أنابيب جايجير - مؤشر العملقة.</li> <li>• تحصل الصنائع الكبيرة بوساطة فجوة صغيرة معلومة بغاز ذي ضغط منخفض.</li> </ul> <p>عند عبور جسم خلال الحجرة يحدث التفريغ الكهربائي في مسار الجسيم ليكشف الحاسوب عن التفريغ ويسجل موقعه</p>	ومنها
--	-------

## الكافش التصادمي

استخداماته	الكشف عن الجسيمات المتعادلة كهربائياً
مبدأ عمله	الكشف عن الجسيمات المتعادلة باستخدام قوانين حفظ الطاقة وحفظ الزخم في التصادمات
عمله	الكافش التصادمي يعمل كآلة تصوير تتكوين صورة حاسوبية لحالات التصادم

## شلiday الجسيم

من أمثلتها	البوزترون « الإلكترون الموجب » شلiday الإلكتروني
مقارنة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• للإلكترون والبوزترون الكتلة نفسها، وبما مقدار الشحنة نفسها.</li> <li>• الإلكترون سالب الشحنة أما البوزترون موجب الشحنة.</li> <li>• عند تصادمهما يفيق كل منهما الآخر وتنتهي طاقة على شكل أشعة جاما.</li> </ul>

## الجسيمات النوية

جسيمات ألفا	تبعد من النواة المشعة بعلاقات أحادية تعتمد على النواة المضمحة
فالدة	أشعة جاما تبعث من النواة المشعة بعلاقات أحادية تعتمد على النواة المضمحة
جسيمات بيتا	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تبعث على واسع من العلاقات.</li> <li>• توقع العلمان باولي وفيزمي وجود جسيم متعدد غير مرئي يبعث مع جسيم بيتا سمي <b>شلiday النهروني</b> ثبت ملاحظته مباشرة عام 1956 .</li> </ul>
الميون	جسيم في النواة يبلو كإلكترون ثقيل

## النموذج المعياري

تعريفه	{ ثروج بناء وحدات المادة تتوزع فيه الجزيئات على ثلاث مجموعات هي الكواركات والليثونات وحاميات النواة }
--------	---

{ جسيمات صغيرة تكون البروتونات والنيوترونات والبيونات }	الكوراكات
{ مجموعة من الجسيمات تكون الإلكترونات والنيونات }	البليونات
{ جسيمات تنقل أو تحمل القوى في المادة }	حاملات القوة
جسيمات تتكون من ثلاثة كواركات ، من أمثلتها: البروتونات والنيوترونات	الباريونات
جسيمات تتكون من زوج من الكوارك وضدله الكوارك ، من أمثلتها: البيون	الميزونات

## نموذج الكوارك

• كل نوكليون مكون من 3 كواركات . • البيون مكون من 2 من الكواركات .	وصفه
• الكوارك الملوى $u$ : شحنته $\frac{2}{3} +$ . • الكوارك السفلي $d$ : شحنته $\frac{1}{3} -$ .	أنواع الكوارك
لا يمكن مشاهدة الكواركات الحرة المنفردة <b>أجل</b> ، لأن القوة الفوية التي تبقيها مجتمعة مما تصبح أكبر كلما اندفعت الكواركات ليتعد بعضها عن بعض	تحليل

## مقارنة

القوة الفوية بين الكواركات	تصبح أقوى كلما اندفعت الكواركات ليتعد بعضها عن بعض
القوة الكهرومagnetية	تصبح أضعف كلما تحركت الجسيمات ليتعد بعضها عن بعض

## البروتون

$p = uud$	اثنين من الكواركات العلوي $u$ وكوارك واحد سفلي $d$	رموزه	مكوناته
	$(+\frac{2}{3}e) + (+\frac{2}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) = +e$	شحنته	

## النيوترون

$p = udd$	كوارك واحد علوي $u$ واثنين من الكواركات السفلية $d$	رموزه	مكوناته
	$(\frac{2}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) + (-\frac{1}{3}e) = 0$	شحنته	

## عادلة أينشتاين لتكامل الطاقة والكتلة

$E$ الطاقة الكافية لكتلة الجسيم $[J]$	$c$ سرعة الضوء $[m/s]$	$m$ الكتلة $[kg]$	$E = mc^2$	العلاوة البراغمية
---------------------------------------	------------------------	-------------------	------------	----------------------

كتلة البروتون  $1.67 \times 10^{-27}$  kg وسرعة الفسرو  $3 \times 10^8$  m/s أوجد الطاقة المكافئة لكتلة البروتون بوجلة الجول ثم بوجلة eV.

$$E = mc^2 = (1.67 \times 10^{-27})(3 \times 10^8)^2 = 1.5 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$E = \frac{1.5 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19}} = 9.37 \times 10^8 \text{ eV}$$

مثال  
توضيحي

## الناتج الزوج

{ تحول الطاقة إلى الجسيمات الزوج « مادة وضد مادة »	تعريفه
* الإلكترون $e^-$ والبروترون $e^+$ . * النيوتريون $\bar{\nu}$ وضد نيتريون $\nu$ .	من أمثلة
* الجسيم وضدينه متماثلان تماماً . * شحنة ضدين الجسيم معاكسة لشحنة الجسيم .	مقارنة
عند اصطدامهما ينفي كل منهما الآخر ويتحولان إلى فوتونات أو إلى جسيم وضدينه	اصطدام الجسيم
جسيم أخف وطاقة وضدينه	
لا يمكن حدوث التفاعل $e^- + \text{بروترون} \rightarrow \gamma + \text{أول$ لأن الزوج يجب أن يكون جسيم وضدينه الجسيم المخاض به	تعميل

## زوج الإلكترون - البروترون

عبور شعاع جاما طاقته 1.02 MeV قرب نواة قد يُتحقق زوج البروترون - الإلكترون $e^+ + e^- \rightarrow \gamma$ وفافض الطاقة يظهر على شكل طاقة حرارة للبروترون والإلكترون	إنذاره
الجسيم وضدينه الجسيم يتحرّك في المجال المغناطيسي حول حجريرة الفقاعة	المجال حركة
البروترون يتصادم مع الإلكترون ويفني كل منهما الآخر ويُتيح إشعاعان أو ثلاثة من جاما طاقتها الكلية لا تقل عن 1.02 MeV	نظامه
يمكن لكل من البروترون والإلكترون أن ينفي أحدهما الآخر ويُتيح ثلاثة إشعاعات جاما 1.02 MeV ؛ فإذا تم الكشف عن النين من إشعاعات جاما وكانت طاقة أحدهما 225 keV وطاقة الآخر 357 keV فما طاقة إشعاع جاما الثالث؟	مثال توضيحي
$1.02 = E_1 + E_2 + E_3 \Rightarrow E_3 = 1.02 - E_1 - E_2$ $E_3 = 1.02 - 0.225 - 0.357 = 0.438 \text{ MeV}$	
التفاعلات المفردة $e^- + \gamma \rightarrow e^+$ أو $e^+ + \gamma \rightarrow e^-$ لا تحدث لأنها لا تحقق قانون حفظ الشحنة	فائدة

## القوى النووية الضعيفة

{ قوة ضعيفة تؤثر في انتبات بيتا داخل النواة }	تعريفها
البوزون $w^-$ ، البوزون $w^+$ ، البوزون $Z$	حامليها

## اضمحلال النيوترون

$\frac{1}{2}n \rightarrow \frac{1}{2}p + \frac{1}{2}e + \frac{1}{2}\bar{\nu}$	معادلته
انطلاق إلكترونات من النواة بالرغم من عدم أحواطها على إلكترونات <b>حل</b> ، لأن النيوترون في النواة يضمحل إلى بروتون ويبعث جسيم بيتا	تحليل

## اضمحلال البروتون

$\frac{1}{2}p \rightarrow \frac{1}{2}n + \frac{1}{2}e + \frac{1}{2}\nu$	معادلته
---	---------

## اختبار النموذج المعياري

• حالة اليد اليسرى: تتكون من البروتونات والثيوترونات والإلكترونات.	حالات
• المجموعة الوسطى: توجد في الأشعة الكروية وتنتج في مسارات الجسيمات.	الكوراركات
• حالة اليد اليمنى: تتجسد عن تصادمات عالية الطاقة.	والبلتونات
• النموذج المعياري ليس نظرية لأنه لا يفسر ..	نائمة
• كل الجسيمات. • لماذا تزجد ثلاثة حالات من الكواركات والبلتونات.	

## التفاعلات الرئيسية الأربع

• التفاعلات الكهرومغناطيسية.	أنواعها
• تفاعلات التجاذب.	

## مقارنة

التفاعل الضعيف	القوى الكهرومagnetية والتفاعلات الكهرومغناطيسية
يُعمل بواسطة البوزوترونات	يُعمل بواسطة الفوتونات
تؤثر في مدى واسع لأن كتلة الفوتونات صفرًا	تؤثر في مدى قصير لأن كتلة البوزوترونات كبيرة نسبيًا
التركيب الرياضي لنظريات التفاعل الضعيف والتفاعل الكهرومغناطيسي متماضيان	



سلسلة التبسيط  
رؤيه مبكرة ... لفهم أسهل

ملحق ٢

# أسئلة

# الاختبارات



## **الفصل ٧ : الكهرومغناطيسية**

#### **السؤال الأول: المخالفة الإيجابية المقصودة؟**

- (١) العالم روبرت ميلikan يمكن من قياس ..  
Ⓐ شحنة الإلكترون. Ⓑ كتلة الإلكترون. (A) نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته ..  
(٢) العالم الذي يمكن من تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته ..  
Ⓐ روبرت ميلikan. Ⓑ وذرورد. Ⓒ دالتون. Ⓓ تومسون.  
(٣) استخدمه تومسون في تجاريه لتوليد حزمة غبقة من الإلكترونات ..  
Ⓐ الكشاف الكهربائي. Ⓑ أنبوب أشعة المبط. Ⓒ مطبات الكتلة.  
(٤) من استخدامات جهاز مطبات الكتلة ..  
Ⓐ دراسة النظائر. Ⓑ إنتاج الأيونات السالبة. Ⓒ توليد الموجات الكهرومغناطيسية.  
(٥) من استخدامات مصدر الأيون في مطبات الكتلة إنتاج ..  
Ⓐ الأيونات الموجة. Ⓑ الثرات. Ⓒ الأيونات السالبة.  
 حتى يولد عملاً مغناطيسيًا متغيراً يجب أن يكون الشارك الكهربائي ..  
Ⓐ صغيراً. Ⓑ كبيراً. Ⓒ ثابتاً. Ⓓ متغيراً.  
(٦) اكتشف العالمان ..... الحث الكهرومغناطيسي كل على حدة.  
Ⓐ أورستيد وماكسويل Ⓑ فارادي وهنري Ⓒ أورستيد وهنري  
سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في المواد العازلة ..... سرعتها في الفراغ.  
Ⓐ أكبر من Ⓑ تساوي Ⓒ أقل من  
عند زيادة طول الموجة الكهرومغناطيسية فإن ترددتها ..  
Ⓐ يقل Ⓑ يبقى ثابتاً Ⓒ يزداد  
(٩) المجالان الكهربائي والمغناطيسي في الموجة الكهرومغناطيسية ..... انتشارها.  
Ⓐ في نفس اتجاه Ⓑ عموديان على اتجاه Ⓒ يعكس اتجاهه  
(١٠) تردد الموجة الكهرومغناطيسية ..... تردد دوران مولد الشارك المتداوب المولد لها.  
Ⓐ أكبر من Ⓑ مساوٍ لـ Ⓒ أصغر من  
(١١) تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة عن دائرة المكثف والملف يعتمد على ..  
Ⓐ حجم الملف فقط. Ⓑ حجم المكثف فقط. Ⓒ حجم كار من المكثف والملف.

- (١٣) تردد الاهتزاز الناتج عن التجويف الرنان يعتمد على ..... التجويف الرنان.  
 ① حجم ② شكل ③ نوع مادة
- (١٤) العلاقة بين سمك البلورة وتردد الاهتزازة الناتجة عنها علاقة ..  
 ① غير خطية طردية. ② غير خطية حكسية. ③ خطية طردية. ④ خطية حكسية.
- (١٥) طول المواتي يتاسب طردياً مع ..  
 ① الطول الموجي. ② التردد. ③ سرعة الموجة.
- (١٦) طول المواتي يساوي ..... طول الموجة المراد التقاطها.  
 ① ضعف ② ضعفي ③ رباع ④ نصف
- (١٧) المسافة بين أسلاك هرواني التلفاز تعادل ..... طول الموجة المراد التقاطها.  
 ① رباع ② نصف ③ ضعف ④ ضعفي
- (١٨) الطبق اللاقط يعكس الموجات التي يستقبلها ويركزها على جهاز يسمى ..  
 ① المستقبل ② الموقوف ③ اللاقط
- (١٩) يستخدم لاختيار موجات ذات تردد معين ووقف باقي الموجات ..  
 ① الطبق اللاقط. ② اللاقط. ③ المواتي. ④ الموقوف.
- (٢٠) لاختيار موجات ذات تردد معين باستخدام جهاز الموقوف نعمل على تغيير ..  
 ① السعة الكهربائية للمكثف. ② عدمة المكثف. ③ مقاومة الملف.
- (٢١) أشعة ذات ترددات عالية تحدث تفاعلات كيميائية في المخلويات الحية مسمية الحرق وسمة الجلد ..  
 ① الأشعة فوق البنفسجية. ② الضوء المرئي. ③ الأشعة تحت الحمراء.

**السؤال الثاني:** ضع حلاوة  $\times$  أمام العبارة الصحيحة وعلامة  $\times$  أمام المخطأة مما يلي:

- (١) الجسيمات الموجية تخضع لامتحافات معاكسة للأمتحافات التي تعانينا الإلكترونات المتحركة في المجالات الكهربائية أو المغناطيسية.
- (٢) يجب أن تتوفر أسلاك حق تولد المجالات الكهربائية الحديثة.
- (٣) الشحنة التسارية والمجالات المغناطيسية المتغيرة تولد مجالات كهرومغناطيسية تتحرك في الفضاء.
- (٤) تغير فرق الجهد المتناوب يولّد مجالاً كهربائياً متغيراً متشارحاً نحو عن المواتي.
- (٥) المجال المغناطيسي المتغير لا يولّد مجالاً كهربائياً متغيراً.
- (٦) تؤدي أعلى تردد للموجات تحت الحمراء تحمل حجم التجويف الرنان بحجم الجزيء.
- (٧) المجالات الكهربائية الناتجة عن أسلاك هرواني التلفاز تكون أقوى تبايناً هناءً يضعف قوة الإشارة.

### السؤال الثالث: أعلاً الفراغ بما يناسب:

(١) شرخ الإلكترونات في أنبوبة الأشعة السينية بوساطة ..... كبير لإكسابها سرعات كبيرة جدًا.

### السؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

(١) أشكال مختلفة للثرة نفسها لها الخصائص الكيميائية نفسها ولكنها مختلفة الكل.

(٢) إنتاج مجال كهربائي متغير بسبب مجال مغناطيسي متغير.

(٣) الموجات الناتجة عن التغير المزدوج في المجالين الكهربائي والمغناطيسي وتنتقل في الفضاء.

(٤) سلك مصمم لنقل أو استقبال الموجات الكهرومغناطيسية.

(٥) مدى الترددات والأطوال الموجية التي تشكل جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسية.

(٦) الطاقة التي تُعمل أو تُنشئ على شكل موجات كهرومغناطيسية.

(٧) خاصية للبلورة تسبب الماء أو تشهدها تولد تبدلبات كهربائية عند تعليق لرق جيد عليها.

(٨) جهاز يتكون من هوائي ودائرة ملف ومكثف وكاشف لفك شفرة الإشارة وتحليلها ومضخم.

(٩) عبارة عن دائرة ملف ومكثف متصل بالهوائي.

### السؤال الخامس: هلل لما يأتي:

(١) في تجربة توسمون مع الإلكترونات ظهر توسمون أنبوب أشعة المهبط من الهواء.

(٢) الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة بوساطة الهوائي تكون مستقطبة.

(٣) تتحامد التبدلبات الناتجة عن دائرة الملف والمكثف بعد فترة من الزمن.

(٤) استخدام بلورات الكوارتز في الساعات.

(٥) هوائي المصمم لالتقطة موجات الراديو أطول كثيراً من هوائي المصمم لالتقطة موجات الميكرويف.

(٦) للكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية تستخدم هوائي مكون من عدة أسلاك.

(٧) السطح الداخلي لشاشة التلفاز يحوي مادة الرصاص.

### الأجوبة النهائية

**أجوبة السؤال الأول: الاختيار من معمدة ..**

١) (B) (٧)	٢) (D) (٦)	٣) (A) (٥)	٤) (A) (٤)	٥) (B) (٣)	٦) (D) (٢)	٧) (A) (١)
٨) (D) (١٤)	٩) (C) (١٣)	١٠) (C) (١٢)	١١) (B) (١١)	١٢) (B) (١٠)	١٣) (A) (٩)	١٤) (C) (٨)
١٥) (A) (٢١)	١٦) (A) (٢٠)	١٧) (D) (١٩)	١٨) (C) (١٨)	١٩) (A) (١٧)	٢٠) (D) (١٦)	٢١) (A) (١٥)

**أجوبة السؤال الثاني:** بيان الإيجابة الصحيحة والخاطئة ..

× (٧)	✓ (١)	× (٦)	× (٤)	✓ (٣)	× (٢)	✓ (١)
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**أجوبة السؤال الثالث:** ملء الفراغ ..

(١) فرق جهد
-------------

**أجوبة السؤال الرابع:** المصطلح العلمي المناسب ..

(٣) الموجات الكهرومغناطيسية.	(٤) الحث الكهرومغناطيسى.	(١) النظائر.
(٦) الإشعاع الكهرومغناطيسى.	(٥) الطيف الكهرومغناطيسى.	(٢) المواتي.
(٧) المخالف.	(٨) المستقبل.	(٣) الكهرباء الإجهادية.

**أجوبة السؤال الخامس:** التعميل ..

- (١) تقليل التصادمات بين الإلكترونات وجزيئات الهواء.
- (٢) لأن المجال الكهربائي يمكن موازيًا لوصول المواتي.
- (٣) بسبب مقاومة الدائرة حيث يُستهلك جزء من الطاقة على شكل حرارة.
- (٤) لأن ترددات اهتزازها ثابتة تقريبًا.
- (٥) لأن طول موجات الراديو والتلفاز أكبر من موجات الليكروويف.
- (٦) حتى يكون المواتي أكثر فاعلية.
- (٧) لإيقاف الأشعة السينية وحماية المشاهدين.

## الفصل ٤ : نظرية الكم

**السؤال الأول:** اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) الألوان التي فرها من الجسم المزروع لا تعتمد على ..  
Ⓐ الشدة النسبية للموجات. Ⓑ حساسية العين للموجات. Ⓒ سرعة الموجات.
- (٢) بزيادة الجهد المطبق على المصباح ..... درجة حرارة الفضة المزروعة.  
Ⓐ تزداد Ⓑ لا تتغير Ⓒ يقل
- (٣) عند النظر إلى فضة المصباح المزروعة من خلال عزز حبر لزي ..  
Ⓐ اللون الأamer الداكن. Ⓑ اللون البنفسجي. Ⓒ اللون قوس المطر.
- (٤) طيف الانبعاث لل أجسام المزروعة يعتمد على ..  
Ⓐ شكلها. Ⓑ حجمها. Ⓒ كثافتها. Ⓓ درجة حرارتها.
- (٥) بازدياد درجة حرارة الجسم ..... التردد المنبعث عنه كمية الطاقة العظمى.  
Ⓐ يزيد Ⓑ لا يتغير Ⓒ يقل
- (٦) القدرة الكلية المنبعثة من جسم ساخن ..... بازدياد درجة الحرارة.  
Ⓐ تزداد Ⓑ لا تتغير Ⓒ يقل
- (٧) قدرة الموجات الكهرومغناطيسية تتناسب طردياً مع ..  
Ⓐ  $T^4$ . Ⓑ  $T^3$ . Ⓒ  $T^2$ . Ⓓ  $T$ .
- (٨) الجهاز المستخدم لدراسة التأثير الكهروضوئي ..  
Ⓐ الخلية الكهروضوئية. Ⓑ الفولتمتر. Ⓒ مقياس الفرسيدوي. Ⓓ الجلفانومتر.
- (٩) مهبط الخلية الكهروضوئية يطلق عادة ..  
Ⓐ التكروم. Ⓑ التيكيل. Ⓒ السيزيوم. Ⓓ الخارجيين.
- (١٠) مبدأ عمل مقياس الفرسيدوي يعتمد على ..  
Ⓐ التأثير الكهروضوئي. Ⓑ تأثير كومبتون. Ⓒ إشعاع الجسم المزروع.
- (١١) لا يحرر الإشعاع إلكترونات من سطح الفلز إذا كان تردد ..... تردد العبة للفلز.  
Ⓐ أكبر من Ⓑ مساوي Ⓒ أقل من
- (١٢) زيادة شدة الإشعاع الذي تردد مساوي أو أكبر من تردد العبة للفلز يزيد من ..  
Ⓐ العزل المزجي للإشعاع. Ⓑ تدفق الإلكترونات الضوئية. Ⓒ جهد الإيقاف.

- (١٣) حسب نظرية الموجات الكهرومغناطيسية، شدة المجال الكهربائي ترتبط مع ..  
 ① شدة الإشعاع. ② تردد الفوتون. ③ نوع الإشعاع.
- (١٤) طاقة الفوتون تعتمد على ..  
 ① شدة الإشعاع. ② نوع الفلز. ③ سرعة الفوتون. ④ تردد الفوتون.
- (١٥) إذا كان تردد الفوتون الساقط على الفلز .....، فإن ذلك ليس له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون.  
 ① أكبر من ② يساوي ③ أقل من
- (١٦) فرق الجهد بين مصعد ومبني الخلية الكهروضوئية واللازم ليصبح التيار المار فيها صفرًا يسمى ..  
 ① جهد القطع. ② جهد المصعد. ③ جهد المبني.
- (١٧) عند سقوط فوتون تردد ..... على فلز فإن إلكترون سطح الفلز ..  
 ① يتحرّر ويحتلّ طاقة حرقة. ② يتحرّر ولا يحتلّ طاقة حرقة. ③ لا يتحرّر.
- (١٨) أشعة X المشتقة في محارب كومبيتون أصبح طولها الموجي ..... الطول الموجي للإشعاع الساقط.  
 ① أكبر من ② يساوي ③ أقل من
- (١٩) طاقة الفوتون تتاسب عكسياً مع ..  
 ① سرعته. ② ترددده. ③ طول موجته.
- (٢٠) ثبت أن للمجسام المادية خصائص موجية باستخدام ..... الإلكترونات.  
 ① المكابس ② الكسار ③ البعثات ④ حبود
- (٢١) مبدأ عدم التحديد فيزيقي تتجه للطبيعة ..  
 ① المزدوجة للضوء والمادة. ② الموجية للضوء. ③ المحسمية للضوء.
- السؤال الثاني:** ضع حلامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة ✗ أمام الخاطئة مما يلي:
- (١) طيف الأجسام المترهلة يغطي مدى واسعاً من الأطوال الموجية.
  - (٢) نظرية ماكسويل الكهرومغناطيسية فسرت طيف الابتعاث للإشعاع من الجسم المترهل.
  - (٣) عند كل درجة حرارة هناك تردد تبعث عنه كمية عظيمة من الطاقة.
  - (٤) يُبين بذلك أن طاقة اهتزاز النواة في الجسم الصلب لها ترددات عديدة.
  - (٥) تردد العتبة يتغير بتغير نوع الفلز.
- (٦) حسب نظرية الموجات الكهرومغناطيسية، المجال الكهربائي يمرر الإلكترونات من الفلز ويسرعها.
- (٧) الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتقة كبيرة جداً وهذا تأثير قابل للقياس فقط عند استخدام أشعة X بأطوال موجية كبيرة.

### السؤال الثالث: أعلاً الفراغ بما يناسبه:

(١) للضوء طبيعة مزدوجة هنا: ..... و .....

### السؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

(١) ضوء ينبعث من الأجسام المترجمة في نطاق محدد من الترددات.

(٢) الذرات غير قادرة على تغير طائفتها بشكل مستمر.

(٣) الطاقة تردد على شكل حزم أو كميات معينة فهي مصادفات صحيحة للمتلذلذ.

(٤) انبعاث إلكترونات عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على جسم.

(٥) أقل تردد للاشعة الساقطة يمكنها تحرير إلكترونات من العنصر.

(٦) حزمة مكثفة متصلة من الإشعاع الكهرومغناطيسي لاكتبه له وتتحرك بسرعة الضوء ولها طاقة وكمية تحرك.

(٧) طاقة إلكترون يتتسارع عبر فرق جهد مقداره فولت واحد.

(٨) الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضعف ارتباطاً من الفلز.

(٩) الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتقة.

(١٠) طول الموجة اللازمة للجسم المتحرك.

(١١) من غير الممكن قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه.

### السؤال الخامس: حلل لما يأنى:

(١) انبعاث إشعاع من الأجسام التي تسخن إلى درجة الترهل.

(٢) تغير اللون المنبعث من فتحة المصباح المتوجه عند زيادة درجة حرارتها.

(٣) أنبوب الخلية الكهرومغناطيسية مصنوع من الكوارتز.

(٤) مصعد الخلية الكهرومغناطيسية يصنع من سلك رفيع.

(٥) استخدم تومسون في تجربة حبوب الإلكترونات بلورة رقيقة جداً.

(٦) لا يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام التي نراها وتعامل معها يومياً.

**الأجوبة النهائية****أجوبة السؤال الأول:** الاختيار من ممهد ..

٤ (٧)	٦ (٦)	٢ (٥)	١ (٤)	٣ (٣)	٧ (٢)	٩ (٢)	٥ (١)
٤ (١٤)	٦ (١٣)	٢ (١٢)	١ (١١)	٣ (١٠)	٧ (٩)	٩ (٨)	٥ (٧)
٤ (٢١)	٦ (٢٠)	٢ (١٩)	١ (١٨)	٣ (١٧)	٧ (١٦)	٩ (١٥)	٥ (١٤)

**أجوبة السؤال الثاني:** بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

✗ (٧)	✓ (٦)	✓ (٥)	✓ (٤)	✓ (٣)	✗ (٢)	✓ (١)
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**أجوبة السؤال الثالث:** ملء الفراغ ..

(١) جسيمية ، موجية

**أجوبة السؤال الرابع:** المصطلح العلمي للناسب ..

(٣) تحكمية الطاقة.	(٢) طيف الانبعاث.
(٤) الفوتون.	(٣) تردد العتبة.
(٤) تأثير كومبتون.	(٤) الترانشنل.
	(٦) الإلكترون فولت.
	(١١) مبدأ عدم التحديد هيزنبرغ.

**أجوبة السؤال الخامس:** التحليل ..

(١) بسبب اهتزازات الجسيمات الموجية في ذراها.

(٢) لأن الفيضة ذات درجة الحرارة الأعلى تبعث إشعاعاً بتردد أعلى.

(٣) لكي يسمح للأطوال الموجية للأشعة فرق البنفسجية بالتفاد من خلاله.

(٤) ليحجب فقط القليل من الأشعة.

(٥) لأن ذرات البلورات مرتبة بنظام منتظم يجعلها تعمل عمل مخزوز حيود.

(٦) لأن كتلتها كبيرة نسبياً وأطوالها الموجية قصيرة جداً.

## الفصل ٩ ، الذرة

**السؤال الأول:** اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) جسيمات موجة الشحنة وتقليل تحررك بسرعات عالية ..  
**A** ألفا.      **B** بيتا.      **C** جاما.      **D** نيوترونات.
- (٢) تلف رذوفورد حزمة من جسيمات ألفا على صفيحة وقيقة جلأ من ..  
**A** الكروم.      **B** النيكل.      **C** الفضة.      **D** النحاس.
- (٣) حسب ثوروج رذوفورد؛ جميع شحنة الذرة وكتلتها متمركزة في حيز صغير جداً يسمى ..  
**A** مركز الذرة.      **B** نواة الذرة.      **C** وسط الذرة.
- (٤) حسب ثوروج رذوفورد؛ الفراغ الذي تشعله الإلكترونات يمتد ..  
**A** شكل الذرة.      **B** نوع الذرة.      **C** حجم الذرة.
- (٥) الجهاز المستخدم لدراسة طيف الأبعاد الذري ..  
**A** مطياف الكتلة.      **B** المطياف.      **C** المجهر التفقي الماسح.
- (٦) خطوط مختلفة تتخلل طيف ضوء الشمس تسمى خطوط ..  
**A** فرميوفر.      **B** دي بوري.      **C** طيف الأبعاد.
- (٧) الأداة الوحيدة المتوفرة لدراسة مكونات النجوم ..  
**A** دراسة الطيف المرئي.      **B** التحليل الطيفي.      **C** التحليل الطيفي.
- (٨) عندما تختص الذرة فوتوناً تزداد طاقتها بقدر طاقة ذلك الفوتون فتصبح ..  
**A** مستقرة.      **B** مثارة.      **C** متأينة.
- (٩) عند انتقال الذرة المثارة إلى مستوى طاقة أقل تشع فوتوناً وتقل طاقة الذرة بقدر ..  
**A** طاقة تأين الذرة.      **B** طاقة الفوتون المبعث.      **C** طاقة الإلكترون المحرر.
- (١٠) تأين الذرة يجب بذلك شغل لظل الإلكترون من مستوى طاقة ما إلى مستوى ..  
**A** اللاحادية.      **B** الاستقرار.      **C** قرب جلأ من النواة.
- (١١) انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الثالث يعطي سلسلة ..  
**A** ليمان.      **B** بالمر.      **C** باشن.
- (١٢) تعرف مجموعة الخطوط الملتوية التي تكون طيف ذرة الهيدروجين المرئي بسلسلة ..  
**A** ليمان.      **B** بالمر.      **C** باشن.

- (١٣) الأساس الذي يمكن العلماء من فهم تركيب النزرة ..  
 (A) نموذج ثومبسون. (B) نموذج رفرورد.  
 (C) نموذج بور.
- (١٤) مصدر الضوء الجديد الذي تم تطويره نتيجة لـليكاينيكا الكم ..  
 (A) ضوء الصوديوم. (B) الضوء المرئي.  
 (C) الليزر.
- (١٥) عند عودة النزرة من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار ..  
 (A) لا يحدث شيء. (B) تتغير النزرة الضوء.  
 (C) تبعث النزرة الضوء.
- (١٦) ضوء الليزر الناتج في آجهزة ليزر هيليم - نيون يكون ..  
 (A) غير متراوطي. (B) على شكل نبضات.  
 (C) مستمراً.
- (١٧) المراتين على طرف أنبوب جهاز إنتاج الليزر ..  
 (A) عاكستين كلياً. (B) عاكستين جزئياً. (C) إحداهما عاكسة كلياً والأخرى جزئياً.
- (١٨) من خصائص ضوء الليزر ..  
 (A) غير متراوطي. (B) أحادي الطول الموجي. (C) ينتشر على مساحة كبيرة.
- (١٩) مبدأ عمل الألياف البصرية يعتمد على ..... لقل الضوء داخل الليف البصري.  
 (A) ظاهرة الانكسار (B) ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي (C) ظاهرة التداخل
- (٢٠) تتميز ..... بانتقال الضوء عدة كيلومترات بمسافة بسيطة لغاية الإشارة.  
 (A) الأنابيب البلاستيكية (B) الأنابيب المعدنية (C) الألياف البصرية
- (٢١) مسجل فوتوجرافي لكل من كثافة وطير الضوء ..  
 (A) جهاز الفروليجرام. (B) مطياف الكحولة. (C) المجهر التفقي الماسح.

**السؤال الثاني:** ضع حلامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة ✗ أمام المخطأة مما يلي:

- (١) لاحظ رفرورد خلال ثورة قلّت صفيحة الذهب بجسيمات ألفا ارتداد معظم الجسيمات يزورها كبيرة.  
 (٢) النموذج التروي يتفق مع قوانين الكهرومغناطيسية.  
 (٣) يعتمد نموذج الكواكب بدور على أن الإلكترونات تدور في مدارات ثابتة حول النزرة.  
 (٤) التعرض ببور شرط استقرار النزرة أن الإلكترونات في المدار المستقر لا تشع طاقة رغم أنها تتسارع.

**السؤال الثالث:** املأ الفراغ بما يناسبه:

- (١) حزم الليزر المنعكسة عن المرايا الثابتة على سطح القمر تُستخدم في ..... من مناطق الأرض المختلفة.  
 (٢) حزم الليزر المنعكسة عن المرايا الثابتة على سطح القمر تُستخدم في قياس حرقة ..... الأرضية.

- (٣) الألياف البصرية حلّت محل الأسلاك النحاسية لنقل ..... وبيانات الحاسوب والصور التلفزيونية.
- (٤) جهاز الليزر يتصل ويتصل بتتابع سريع جداً فينقل المعلومات كسلسلة من ..... خلال الليف البصري.
- (٥) ضوء الليزر يستخدم في المطياف لإثارة الذرات وعندما تعود إلى حالة الاستقرار تبعث ..... ميزة.
- (٦) من استخدامات جهاز الهولوجرام تكونن ..... .

#### **السؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:**

- (١) مجموعة الأطوال الكهرومغناطيسية التي تبعث من الذرة.
- (٢) مجموعة مميزة من الأطوال الموجية تجذب عند متصاصن الفاز جزء من الطيف وتستخدم للتعرف على نوع الفاز.
- (٣) حالة الذرة التي تملك أقل مقدار مسحواً به من الطاقة.
- (٤) أي مستوى طاقة أعلى من مستوى الاستقرار.
- (٥) طاقة الذرة عندما يكون الإلكترون بعيداً جداً عن الذرة وليس له طاقة حرقة.
- (٦) الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون بصورة كاملة من الذرة.
- (٧) المعلقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها.
- (٨) دراسة خصائص المادة باستخدام خصائصها المرجحة.
- (٩) فبرء من معلمرين يولد مرجة ذات مقدمات متتالية أو موجات ضوء تكون متطابقة عند القمم والقيعان.
- (١٠) ضوء مقدمات موجية غير متزامنة تضيء الأجسام بضوء أبيض متظلم.
- (١١) انتقال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار فيؤدي لتوتون طاقة تسلوي الترقى بين طيفي السعرين.
- (١٢) تضخيم الضوء بوساطة الابتعاث المحرض للإشعاع.

#### **السؤال الخامس: حلل لما يأتى:**

- (١) سُمى ثوروج رنفورد للذرة بالنموذج التوري.
- (٢) ظهور خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس.
- (٣) تسارع الإلكترون في مدار داوري حول البروتون مقدار سالب.
- (٤) ضوء الليزر له الطول الموجي نفسه أي أحادي اللون.
- (٥) ضوء الليزر لا ينحرف مهما يبعد عن مصدره.
- (٦) أشعة الليزر تُستخدم في اختبار استقامة الأتفاق والأثواب.
- (٧) استخدام الضوء العباد عن أجهزة الليزر في مطياف الكثافة.

## الأجوبة النهائية

**أجوبة السؤال الأول:** الاختيار من محدث ..

(B) (٧)	(A) (٦)	(B) (٥)	(C) (٤)	(B) (٣)	(D) (٢)	(A) (١)
(C) (١٤)	(C) (١٣)	(B) (١٢)	(C) (١١)	(A) (١٠)	(B) (٩)	(B) (٨)
(A) (٢١)	(C) (٢٠)	(B) (١٩)	(B) (١٨)	(C) (١٧)	(C) (١٦)	(C) (١٥)

**أجوبة السؤال الثاني:** بيان الإجابة الصحيحة والخطأ ..

(١) ✓	(٢) ✓	(٣) ✗	(٤) ✗
-------	-------	-------	-------

**أجوبة السؤال الثالث:** ملء الفراغ ..

(١) تبع مرجع القراءة	(٢) المكالمات التلفونية
(٤) صوراً ثلاثة الأبعاد	(٥) طيفاً

**أجوبة السؤال الرابع:** المصطلح العلمي للناسب ..

(٣) حالة الاستقرار.	(٦) طيف الامتصاص.
(٤) طاقة الثنائي.	(٩) الطاقة الصفرية.
(٩) الضوء المترابط.	(٨) ميكانيكا الكم.
(١٢) الليزر.	(١١) الابعاد الثلاثي.

**أجوبة السؤال الخامس:** التعليل ..

- (١) لأنه يُبين أن جميع شحنة اللوحة متراكمة في حيز صغير جداً وتقليل يدعى التواز.
- (٢) لأن ضوء الشمس يعبر الغلاف الغازوي المحاط بالشمس فتمتص الغازات أطوالاً موجية مميزة ومحظوظة.
- (٣) لأن الجهاز تساعد الإلكترون نحو الداخل.
- (٤) بسبب انتقال الإلكترونات بين نزوج واحد فقط من مستويات الطاقة وفي نوع واحد من اللوائح.
- (٥) لأن ضوء الليزر عالي الكثافة.
- (٦) لأن حزمة أشعة الليزر ضيقة وموجهة بدقة كبيرة ولا تتشتت على مدى المسافات الكبيرة.
- (٧) بسبب الطول الموجي الأحادي للضوء الصادر عن أجهزة الليزر.

## الفصل ١٠ : الكترونيات المادة الصلبة

**السؤال الأول:** اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) من عيوب المواد المصنوعة من أشباه الموصلات ..  
Ⓐ صغيرة جلاً. Ⓑ تولد حرارة كبيرة. Ⓒ كلفة صناعتها مرتفعة.
- (٢) المواد ..... تتكون من فرات مترتبة معًا بترتيبات منتظمة.  
Ⓐ العصبية البلورية. Ⓑ العصبية غير البلورية. Ⓒ السائلة. Ⓓ الغازية.
- (٣) حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا في الثرة تسمى ..  
Ⓐ حزم التوصيل. Ⓑ حزم التكافؤ. Ⓒ فجوة الطاقة.
- (٤) حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة ..... في الثرة مملوقة بالكترونات مترتبة في البلورة.  
Ⓐ العليا Ⓑ المترسبة Ⓒ الدنيا
- (٥) حزم الطاقة ذات المستويات العليا في الثرة التي يكون متاحاً فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى ..  
Ⓐ حزم التوصيل. Ⓑ حزم التكافؤ. Ⓒ فجوة الطاقة.
- (٦) موصلية المواد ..... يتضمن لجأة الطاقة بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ.  
Ⓐ تزداد Ⓑ لا تغير Ⓒ تتضمن
- (٧) عند درجة الصفر المطلق تكون حزمة التكافؤ للسيليكون ..  
Ⓐ مملوقة جزئياً بالإلكترونات. Ⓑ فارقة قياماً. Ⓒ مملوقة كلياً بالإلكترونات.
- (٨) حزمة التوصيل للسيليكون فارقة قياماً عند ..  
Ⓐ درجة حرارة الغرفة. Ⓑ درجة الصفر المطلق. Ⓒ درجة الصفر المثري.
- (٩) عند أي درجة حرارة؛ موصلية الجرمانيوم ..... موصلية السيليكون.  
Ⓐ أكبر من Ⓑ تساوي Ⓒ أقل من
- (١٠) تعدد المواد التي تتدخل فيها حزم التوصيل والتكافؤ المملوقة جزئياً بالإلكترونات ..  
Ⓐ موصلة. Ⓑ شبه موصلة. Ⓒ هازلة.
- (١١) إذا طبق مجال كهربائي على سلك ثلزي فستتأثير الإلكترونات بقوة تدفدها ..  
Ⓐ في جميع الاتجاهات. Ⓑ في اتجاه واحد. Ⓒ في اتجاهات متعددة.
- (١٢) لحصل على أشباه الموصلات من النوع السالب بإضافة ذرة ..... إلى بلورة السيليكون.  
Ⓐ جاليميوم Ⓑ جرمانيوم Ⓒ زرنيخ

- (١٣) توصيل أشياء الموصلات من النوع  $\square$  يزداد بتوازي عدد أكبر من ..  
 ① التيجوانات. ② البروتونات. ③ الإلكترونات.

(١٤) لحصل على أشياء الموصلات من النوع الموجب بإضافة فرة ..... إلى بلورة السيليكون.  
 ① جاليميوم ② جرمانيوم ③ زرنيخ

(١٥) مقاومة المحسات الحرارية تعتمد بدرجة كبيرة على ..  
 ① نوع الإشعاع. ② درجة الحرارة. ③ التيار الكهربائي.

(١٦) المبدأ الفاصل بين شبه الموصى من نوع  $\square$  وشبه الموصى من نوع  $\square$  يسمى ..  
 ① طبقة التضويب. ② الوصلة. ③ الدايرود.

(١٧) وصل طرف الدايرود  $\square$  مع قطب البطارية السالب وطرفه  $\square$  مع القطب الموجب لها فإن التوصيل ..  
 ① الغياز عكسي. ② بدون إيجاز. ③ الغياز أمامي.

(١٨) التغيرات المئوية للضوء تستخدم ..... عندما تكون متحاذة أمامية.  
 ① للكشف عن الضوء ② لبعث الضوء ③ لاستشعار الضوء

(١٩) في دائرة الترانزستور npn تعمل البطارية  $V_c$  على إيقاف شحنة الجامع الموجبة ..... شحنة الباعث.  
 ① أصفر من ② تساوي ③ أكبر من

(٢٠) في دائرة الترانزستور npn ووصل البطارية  $V_b$  يجعل شحنة القاعدة الموجبة ..... شحنة الباعث.  
 ① أكبر من ② تساوي ③ أصفر من

(٢١) الطبقة المركزية في الترانزستور pnp ..  
 ① طبقة  $\square$ . ② كل الطبقتين  $\square$  و  $\square$ . ③ طبقة  $\square$ .

**السؤال الثاني:** ضيق حملة  $\times$  أيام العيارة الصحيحة وحملة  $\times$  أيام المطاطة  $\times$  ما يلي :

- (١) البرمائيوم حساس جدًا للحرارة في معظم التطبيقات الإلكترونية.
  - (٢) في العوازل حزمة التكافؤ ملوبة وحزمة التوصيل فارغة.
  - (٣) في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحرارية لالكترونات المادة العازلة تكفي لتلتفز من الفجوة المتنوعة.
  - (٤) إذا طبق مجال كهربائي صغير على عازل تكتسب إلكتروناته طاقة كافية للوصول إلى حزمة التوصيل.
  - (٥) الالكترونات في أشيه الموصلات تتحرك بسرعة أكبر من العوازل وأقل من الموصلات.
  - (٦) يصعب نقل الالكترون المائع من اللبنة المعلبة إلى حزمة التوصيل في السيليكون.
  - (٧) يستخدم الدايريد في تحويل الجهد مستمر DC إلى جهد المتناوب AC.

### السؤال الثالث: أعلاً الفراغ بما يناسبه:

- (١) كلما قلت موصولة المادة ازدادت ..... .
- (٢) أشباه الموصلات تقسم إلى نوعين: أشباه الموصلات ..... و ..... .
- (٣) عندما يتغير الكترون من ذرة شبه موصلة يترك مكانه ..... .
- (٤) أشباه الموصلات العاملة تقسم إلى أشباه موصلات من النوع ..... و ..... .
- (٥) الترانزستور نوعان: ترانزستور ..... وترانزستور ..... .

### السؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

- (١) منطقة تفصل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ ولا يوجد لها مستويات طاقة متاحة للإلكترونات.
- (٢) عند الإلكترونات الحرارة في وحدة الحجم من المادة.
- (٣) مستوى طاقة فارغ في حزمة التكافؤ.
- (٤) أشباه موصلات توصل نتيجة تحرير الإلكترونات والفتحات حراريًا.
- (٥) فرات مانحة أو مستقبلة للإلكترونات تضاف بتراكيز قليلة إلى أشباه الموصلات الندية.
- (٦) أشباه الموصلات التي تعامل بخاصية شوائب.
- (٧) شبه موصل بسيط يوصل الشحنات بأتجاه واحد ويكون من قطعة صغيرة من أشباه الموصلات من النوع p موصلولة بقطعة أخرى من النوع n .
- (٨) أداة بسيطة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوائب يعمل كمضخم وقوى للإشارات الص��قة.
- (٩) دوائر متكاملة تتكون من الآف الترانزستورات واللابيودات والمقاومات والموصلات.

### السؤال الخامس: هلل لما يأتي:

- (١) فجوات الطاقة تسمى مناطق الطاقة الممنوعة أو المحظورة.
- (٢) الكربون الجرافيت موصل جيد بعكس الكربون الماسي.
- (٣) الجرمانيوم أكثر موصولة من السيليكون عند أي درجة حرارة.
- (٤) الفلزات مثل: الألミニوم والنيكل يوصل الكهرباء بسهولة.
- (٥) تقل موصولة الفلز عندما ترتفع درجة حرارته.
- (٦) المادة العازلة لا توصل التيار الكهربائي.
- (٧) مقاومة أشباه الموصلات الندية كبيرة والتوصيل فيها منخفض جدًا.

- (٨) تزداد موصولة أشياء الموصلات وتقل مقاومتها بزيادة درجة حرارتها.  
 (٩) مقاومة أشياء الموصلات المعاكبة تتلاقص مع زيادة شدة التيار.

الطبعة الثانية

أبحاث المسالك الأولى: الاعياد من محدث

<b>C</b> (Y)	<b>A</b> (Y)	<b>A</b> (S)	<b>C</b> (I)	<b>B</b> (Y)	<b>A</b> (Y)	<b>A</b> (Y)
<b>A</b> (II)	<b>C</b> (W)	<b>C</b> (II)	<b>B</b> (II)	<b>A</b> (I+)	<b>C</b> (I)	<b>B</b> (A)
<b>B</b> (W)	<b>A</b> (Y+)	<b>C</b> (II)	<b>B</b> (IA)	<b>C</b> (W)	<b>B</b> (II)	<b>B</b> (I+)

أجوبة المسائل النافذة: بيان الإيجابة المصححة والخاطئة ..

(v)     (g)     (e)     (f)     (h)     (i)     (j)

أجوبة السؤال الثالث: ملء الفراغ ..

(١) مقاومتها (٢) ندية ، معالجة (٣) نجارة (٤) السائب ، المرجب (٥) npn ، pnp (٦) npn ، pnp

**أجوبة السؤال الرابع:** المصطلح العلمي المأب ..

(١) نجارات الطاقة.	(٢) كثافة الإلكترونات الحرة.	(٣) الفجوات.
(٤) أشباه الموصلات النية.	(٥) الشوابن.	(٦) أشباه الموصلات المعادلة.
(٧) الدايريد.	(٨) الترانزستور.	(٩) الرفاق الميكروية.

#### **أجوبة السؤال الخامس: التعلم ..**

- (١) لأنّه لا يوجد في فجوات الطاقة مستويات طاقة متاحة للإلكترونات.
  - (٢) لأن ترتيب الذرات في الجرافيت يمنعه فجوة طاقة أقل مقارنة بعالة الماس.
  - (٣) لأن فجوة الطاقة للجزر مانيوم أقل من فجوة الطاقة لليسيكلون.
  - (٤) لأن حزمها ملؤمة جزئياً بالإلكترونات.
  - (٥) لأن سرعة الإلكترونات تتراوح قرداً تصادمها بالذرات.
  - (٦) لأن الإلكترونات المادة العازلة تميل إلى أن تبقى في أماكنها.
  - (٧) لأن عدد قليل جدّاً من الإلكترونات والفجوات متوازنة لحمل الشحنة.
  - (٨) لأن زيادة درجة حرارة أشباه الموصلات يسمح بوصول المزيد من الإلكترونات إلى حزمة التوصيل.
  - (٩) لأن القصو يعمل على إثارة الإلكترونات حرزة التكافؤ فتنتقل إلى حزمة التوصيل.

## الفصل ١١ : الفيزياء النووية

**السؤال الأول:** اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) يجموع عند البروتونات والنيوترونات في النواة يسمى ..  
 (A) انكماض. (B) العدد الذري. (C) العدد الكتلي.
- (٢) القوى النووية القوية قوى ..  
 (A) عواقب ونتائج. (B) تناقض. (C) تجاذب.
- (٣) القوى التي تحافظ على بقاء النيوكلويونات في النواة تسمى ..  
 (A) القوى النووية الضعيفة. (B) القوى النووية القوية. (C) قوى التجاذب الثاقبة.
- (٤) الجهاز المستخدم لقياس كتل النويدات مع جميع إلكتروناتها ..  
 (A) مطياف الكتلة. (B) الميزان الإلكتروني المحسّن. (C) ميزان اللي.
- (٥) طاقة الربط النووية لكل نوية تصبح ..... كلما ازداد العدد الكتلي إلى أن نصل للحمليد.  
 (A) أقل سالبية (B) سالبيتها ثابتة (C) أكثر سالبية
- (٦) عند بirth العنصر ..... يقل عدده الكتلي بمقدار ٤ ويقل عدده الذري بمقدار ٢ .  
 (A) جسيم ألفا (B) جسيم بيتا (C) إشعاع جاما
- (٧) عندما يبعث عنصر ما جسيم ألفا فإن عدد نيوتروناته ..  
 (A) يزداد بمقدار ٤ . (B) يزداد بمقدار ٢ . (C) يقل بمقدار ٢ .
- (٨) عندما يبعث عنصر اليورانيوم المشع  $^{238}_{92}\text{U}$  جسيم ألفا يتبع عنصر ..  
 (A)  $^{234}_{90}\text{Th}$ . (B)  $^{234}_{91}\text{Pa}$ . (C)  $^{238}_{91}\text{Pa}$ .
- (٩) يزداد العدد الذري بمقدار ١ ولا يتغير العدد الكتلي للعنصر الذي يبعث ..  
 (A) جسيم ألفا (B) جسيم بيتا (C) إشعاع جاما
- (١٠) عندما يبعث عنصر ما جسيم بيتا فإن عدد بروتوناته ..  
 (A) يزداد بمقدار ١ . (B) يزداد بمقدار ٢ . (C) يقل بمقدار ٢ .
- (١١) يرافق انبعاث جسيم بيتا جسيم ..  
 (A) النيوترون. (B) صديق النيوترون. (C) النيوترينو.
- (١٢) عندما يبعث عنصر الثوريوم المشع  $^{234}_{90}\text{Th}$  جسيم بيتا يتبع عنصر ..  
 (A)  $^{230}_{90}\text{Pa}$ . (B)  $^{234}_{91}\text{Pa}$ . (C)  $^{238}_{91}\text{Pa}$ .

- (١٣) سلسلة الأضمحلالات الإشعاعية تنتهي بـ ..  
 (A) مستقر. (B) من باهثات ألفا. (C) من باهثات بيتا.
- (١٤) أبعاد جسيمات بوساطة النشاط الإشعاعي للنواة المشعة يسمى ..  
 (A) الاندماج النووي. (B) الانشطار النووي. (C) الأضمحلال.
- (١٥) لإيجاد عمر عينة من مادة عضوية يتم قياس كمية ..... المتبقية في العينة.  
 (A) الكربون-14 (B) اليورانيوم-238 (C) الرصاص-209
- (١٦) النشاطية تناسب طردياً مع ..  
 (A) طاقة الربط النووي. (B) عمر النصف. (C) عدد الذرات.
- (١٧) يُحقن تغذير اليود المشع في ..... المصابة بالسرطان لمعالجتها.  
 (A) الغدة الدرقية (B) الكلية (C) المعدة
- (١٨) عندما يختص اليورانيوم U-238 بـ ..... النيوترونات السريعة ..  
 (A) يتحول إلى U-234. (B) يعطى سرعة النيوترونات. (C) يتشطر.
- (١٩) الوقود النووي في مفاعل الماء المضغوط ..  
 (A) اليورانيوم. (B) الماء المضغوط. (C) قضبان الكادميوم.
- (٢٠) للتحكم في معدل التفاعل التسلسل في المفاعل النووي يستخدم ..  
 (A) المهدئ. (B) قضبان التحكم. (C) قضبان الوقود النووي.
- (٢١) المسارعات الخطية تستعمل في مساعدة ..... لكتبيها طاقة عالية.  
 (A) النيوترونات (B) البروتونات (C) أشعة جاما

**السؤال الثاني:** ضع حلامة س أمام العبارة الصحيحة وعلامة ✗ أمام الخاطئة مما يلي:

- (١) التشكيل المبذول لإخراج اليورانيوم خارج النواة يضاف إلى النظام لتقويت النواة.
- (٢) تض محل النواة عند انتقالها من حالة أكثر استقراراً إلى أقل استقراراً تلقائياً.
- (٣) لكل تغذير مشع عمر نصف خاص به.
- (٤) عمر النصف الأطول للمادة المشعة يعني نشاطية أكبر.

**السؤال الثالث:** املا الفراغ بما يناسبه:

- (١) جميع تربيدات العنصر لها عدد ..... نفسه وأعداد ..... مختلفة.
- (٢) مركبات اليورانيوم تتبع ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع هي ..... ، ..... ، .....
- (٣) يمكن تحديد عمر النصف مادة بمعرفة ..... و .....

- (٤) يمكن إنتاج ..... من النظائر المستقرة بكتلتها يجسمات ألفا أو بروتونات.  
(٥) تطلق الأثيرية المشعة إشعاعات حق تحول إلى ..... .  
(٦) الطاقة الحرارة من تفاعل الانشطار النووي تظهر على شكل ..... لنتائج الانشطار.

#### السؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

- (١) أشكال مختلفة للثرة نفسها لها كتل مختلفة ولها الخصائص الكيميائية نفسها.  
(٢) قوة كبيرة جلًا تربط مكونات الثروة وهي نفس القوة بين البروتونات والبروتونات أو البروتونات والنويوترونات أو النويوترونات.  
(٣) الطاقة المكانة لتعنص كتلة الثروة.  
(٤) الفرق بين جمجمة كل مكونات الثروة منفردة وكتلتها الكلية مشتملة.  
(٥) المواد التي تتبع منها إشعاعات تلقائيًا وهذه الإشعاعات لها قدرة على الفناد.  
(٦) عملية اضمحلال إشعاعي يتبع فيها جسم ألفا من الثروة.  
(٧) عملية اضمحلال إشعاعي يتتحول فيها نويوترون إلى بروتون وجسيم بيتا وضدبيد النويوتريون.  
(٨) عملية اضمحلال إشعاعي يُعاد فيها توزيع الطاقة داخل الثروة دون تغير في المعد الكلي أو الشحنة.  
(٩) الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف فرات أي كمية من نظير العنصر المشع  
(١٠) هذه الحالات المئات المشعة كل ثانية.  
(١١) عملية تفاصس فيها الثروة إلى ثروتين أو أكثر ونويوترونات وطاقة.  
(١٢) عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرير نويوترونات من تفاعل الانشطار الأول.  
(١٣) عملية زيادة نظير الاليورانيوم القابل للانشطار بإضافة كمية أكبر من الاليورانيوم  $\text{U}^{235}$  .  
(١٤) عملية تتم فيها الاندماج أثوية صغيرة لإنتاج ثروة أكبر وتحرير طاقة.  
(١٥) مسار حاري تستخدمن فيه المغناطيس لضبط المسار وتسارع الجسيمات.  
(١٦) تحول الطاقة إلى الجسيمات الزروج « مادة وضدبيده المادة ».

#### السؤال الخامس: هلل لما يأتي:

- (١) يجب بذلك شغل لإخراج النيوكليلون خارج الثروة.  
(٢) علاقات الربط الثروية جميعها تكون مالية.  
(٣) لا يتتحول الثوريوم تلقائيًا إلى الاليورانيوم.  
(٤) لاحظ يكربل أن لون الصفائح الفوتوجرافية التي تغطي الاليورانيوم وتحجب الضوء حتى أصبح ضبابيًّا.  
(٥) لا يهدى تفاعل الاندماج النووي إلا عندما يكون للأثوية كعيات هائلة من الطاقة الحرارية.

- (٦) تتحرك البروتونات بسرعة ثابتة داخل أنبوب المسارع المقطعي.

(٧) في عداد جايمز يوضع سلك شبك موجب الشحنة أسفل الأسطوانة ذات الشحنة السالبة.

(A) انتلاق إلكترونات من الثغرة بالرغم من عدم اختراقها على التكترونات.

الطبعة الثانية

الجوابية والسؤال الأول: الاتجاه من محمد

<b>D</b> (V)	<b>A</b> (V)	<b>C</b> (S)	<b>A</b> (E)	<b>B</b> (W)	<b>A</b> (Y)	<b>C</b> (I)
<b>C</b> (IS)	<b>A</b> (W)	<b>B</b> (W)	<b>B</b> (W)	<b>A</b> (W)	<b>B</b> (I)	<b>B</b> (A)
<b>C</b> (VI)	<b>D</b> (V+)	<b>A</b> (W)	<b>A</b> (WA)	<b>A</b> (W)	<b>C</b> (W)	<b>A</b> (W)

**الجودة النسائية المعاشرة: بيان الاجماعية المصوّحة والرافضة ..**

(6)       (7)       (8)       (9)

أجوبة السؤال الثالث: ملء الفراغ ..

(٤) نشاطية المادة ، كثافة المادة	(٢) آننا ، بيتا ، جاما	(١) البيروتونات ، النيوترونات
(٦) نظائر مستقرة		(٤) نظائر مشعة

أهمية السؤال الرابع: المصطلح العلمي المناسب ..

(١) النظائر.	(٢) الفرة التروية الفرة.	(٣) طاقة الربط التروية.	(٤) نقص الكتلة.
(٥) المواد المشعة.	(٦) انبعاث ألفا.	(٧) انبعاث بيتا.	(٨) اتباع حاما.
(٩) عمر النصف.	(١٠) النشاطية.	(١١) الانشطار التروي.	(١٢) التفاعل للسلسل.
(١٣) تحصيبي البيراتيوم.	(١٤) الاندماج التوري.	(١٥) السنكروترون.	(١٦) إنتاج الزوج.

أجوبة السؤال المفتوح: التعليل ..

(٤) للتغلب على قوة التجاذب.

(٤) لأن طاقة الوراء المجمعة أقل، من مجموع طاقات البروتونات والبيوترونات المفردة المكونة منها.

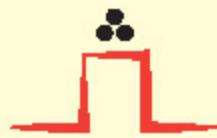
(٤) لأن نوعاً من الأشعة المئوية من اليورانيوم قد نقلت من الصفائح.

(٥) لا يجوز أن تكون طاقة النور المتقدمة عالية جداً للتغلب على قوة التنافس.

(٦) لعلم وجود عمال كهربائي داخل الأنابيب.

(٧) حق يبقى لفرق الجهد المنطبين على المركب والأسطوانة دون تقطة حلوث التفريغ التلقائي للشحنة.

(٨) لأن النيوترون في النواة يضمحل إلى بروتون وينبعث جسيم بيتا.



سلسلة التبسيط  
رواية مبتكرة ... لفهم أسهل

ملحق ٣

تدريب على

التدصيلي



## ▼ الفصل السابع ▼

◀ عندما يتحرك جسم مشحون في مسار دائري فلن ..

٥٧

- Ⓐ القوة المغناطيسية قد تكون موازية للسرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري.
- Ⓑ القوة المغناطيسية قد تكون متعامدة مع السرعة المتجهة وموجهة بعيداً عن مركز المسار الدائري.
- Ⓒ القوة المغناطيسية تكون دائماً موازية للسرعة المتجهة وموجهة بعيداً عن مركز المسار الدائري.
- Ⓓ القوة المغناطيسية تكون دائماً عمودية على السرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري.

◀ إذا كان ثابت العزل الكهربائي للميكا  $5.4 \text{ F/m}$  ، فما مقدار سرعة الضوء في الميكا؟ علمًا أن سرعة الضوء في الفراغ  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

٥٨

- .  $1.3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- Ⓐ .  $5.6 \times 10^7 \text{ m/s}$
- Ⓒ .  $9.4 \times 10^4 \text{ m/s}$
- Ⓓ .  $3.2 \times 10^3 \text{ m/s}$
- Ⓐ

◀ تب ثقبة راديوية موجاتها بطول موجي  $2.87 \text{ m}$  ، ما مقدار تردد هذه الموجات؟ علمًا أن سرعة الضوء في الفراغ  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

٥٩

- .  $3 \times 10^8 \text{ Hz}$
- Ⓐ .  $1.04 \times 10^8 \text{ Hz}$
- Ⓒ .  $3.48 \times 10^{-1} \text{ Hz}$
- Ⓓ .  $9.57 \times 10^{-9} \text{ Hz}$
- Ⓐ

◀ في أي الحالات التالية لا تولد موجة كهرومغناطيسية؟

٥٤

- Ⓐ فولتية تيار مستمر DC يطبق على بلورة كوارتز لها خاصية الكهرباء الإجهادية.
- Ⓑ تيار يمر خلال سلك موضوع داخل أنبوب بلاستيكي.
- Ⓒ تيار يمر خلال دائرة ملتف ومكثف بعد ثقبين في دنالا بمجمجم المجزي.
- Ⓓ إلكترونات ذات طاقة كبيرة تصطدم بالهدف الفلازي في أنبوب أشعة سينية.

◀ تتحرك حزمة بروتونات عمودياً على مجال مغناطيسي مقداره  $B = 0.45 \text{ T}$  في مسار دائري نصف قطره  $0.52 \text{ m}$  ، فإذا كانت كتلة البروتون  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  فما مقدار سرعة البروتونات المكونة للحزمة؟ علمًا أن شحنة البروتون  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

٥٥

- .  $5.8 \times 10^8 \text{ m/s}$
- Ⓐ .  $2.2 \times 10^7 \text{ m/s}$
- Ⓒ .  $4.7 \times 10^3 \text{ m/s}$
- Ⓓ .  $1.2 \text{ m/s}$
- Ⓐ

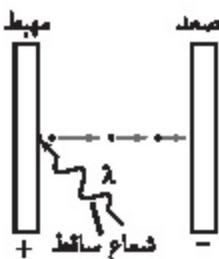
## ▼ الفصل الثامن ▼

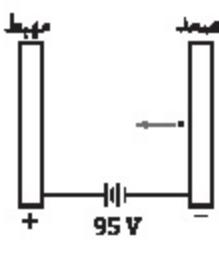
- ◀ يقلل مستوى الطاقة للدراة عندما تُنبع وتبعث طاقة؛ أي الناتية لا يمكن أن يمثل مستوى طاقة للدراة؟ ١٦
- .  $4hf$  (D) .  $3hf$  (C) .  $hf$  (B) .  $\frac{3}{4}hf$  (A)

◀ كيف يرتبط تردد العجيبة مع التأثير الكهرومغناطيسي؟ ١٧

- (A) أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الدرارات من مصعد الخلية الضوئية.
- (B) أنه أكبر تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الدرارات من مصعد الخلية الضوئية.
- (C) أنه تردد الإشعاع الساقط الذي يحرر إلكترونات من الدرارة عند ترددات أقل منه.
- (D) أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير إلكترونات من الدرارة.

- ◀ ما طاقة فوتون تردد  $1.14 \times 10^{15} \text{ Hz}$  ؟ علمًا أن ثابت بلانك  $6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ١٨
- .  $1.09 \times 10^{-12} \text{ J}$  (D) .  $8.77 \times 10^{-16} \text{ J}$  (B) .  $5.82 \times 10^{-19} \text{ J}$  (C) .  $6.63 \times 10^{-24} \text{ J}$  (A)

-  ◀ في الشكل المجاورة، يستطع إشعاع طاقة  $5.17 \text{ eV}$  على خلية ضوئية ليحرر إلكترون، إذا كان الفرق الفائق بين الماء والموارد  $2.31 \text{ eV}$  فما مقدار طاقة الإلكترون المحرر؟ ١٩
- .  $2.23 \text{ eV}$  (B) .  $0 \text{ eV}$  (A) .  $7.48 \text{ eV}$  (D) .  $2.86 \text{ eV}$  (C)

-  ◀ في الشكل المجاورة، يتسارع إلكترون خلال فرق جهد  $95 \text{ V}$  ، ما مقدار طول موجة دي برويل المصاحبة للاكترون؟ علمًا أن كتلة الإلكترون  $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ٢٠
- .  $2.52 \times 10^{-10} \text{ m}$  (B) .  $5.02 \times 10^{-22} \text{ m}$  (A) .  $5.10 \times 10^6 \text{ m}$  (D) .  $1.26 \times 10^{-10} \text{ m}$  (C)

- ◀ ما مقدار طول موجة دي برويل المصاحبة للاكترون يتحرك بسرعة  $391 \text{ km/s}$  ؟ علمًا أن كتلة الإلكترون  $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ٢١
- .  $1.86 \times 10^{-9} \text{ m}$  (D) .  $4.79 \times 10^{-15} \text{ m}$  (C) .  $4.8 \times 10^{-15} \text{ m}$  (B) .  $3.5 \times 10^{-25} \text{ m}$  (A)

◀ الفران الشغل لفلز ..

٥٧

- Ⓐ مقياس مقدار الشغل الذي يستطيع أن يذله إلكترون متحرر من الفلز.
- Ⓑ يساوي عبة التردد.
- Ⓒ مقدار الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الماعلي لذرة الفلز.
- Ⓓ مقدار الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأفقي ارتباطاً في الذرة.

## ▼ الفصل التاسع ▼

◀ أي نتائج الليرة التالية تعتمد على تجربة صفيحة اللعب الرقيقة لرفوفورد؟

٥٨

- Ⓐ ثودج بور.
- Ⓑ التموج النووي.
- Ⓒ تمواج فطيرة المخوخ.
- Ⓓ التموج الكمي الميكانيكي.

◀ بعث خرقاً (نبق ضوءاً) طول موجته  $405 \text{ nm}$  ؛ ما مقدار فرق الطاقة في هذا الانبعاث؟ علماء أن سرعة الضوء في الفراغ  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ، ثابت بلانك  $\hbar = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ .

٥٩

- Ⓐ  $4.05 \text{ eV}$
- Ⓑ  $3.06 \text{ eV}$
- Ⓒ  $2.14 \text{ eV}$
- Ⓓ  $0.22 \text{ eV}$

◀ أي الجمل الخالية غير صحيحة عن التموج الكمي؟

٥٣

- Ⓐ مستويات الطاقة المسروق بها للليرة مكماة.
- Ⓑ مواقع الإلكترونات حول النواة معروفة بدقة.
- Ⓒ تحمل سحابة الإلكترون المساحة التي يحمل أن يوجد فيها الإلكترون.
- Ⓓ ترتبط مستويات الإلكترون المستقرة مع طول موجة دي بروين.

◀ أي التحولات التالية مسؤولة عن اليماث ضوء بأكبر تردد؟ علماء أن  $E_2 = -3.4 \text{ eV}$  و  $E_6 = -0.38 \text{ eV}$  و  $E_5 = -0.54 \text{ eV}$  و  $E_4 = -0.85 \text{ eV}$  و  $E_3 = -1.51 \text{ eV}$  .

٥٤

- Ⓐ  $E_2$  إلى  $E_6$
- Ⓑ  $E_5$  إلى  $E_3$
- Ⓒ  $E_2$  إلى  $E_3$
- Ⓓ  $E_5$  إلى  $E_2$

◀ ما مقدار تردد خط سلسلة بالمر المرتبط بتحول مستوى الطاقة من  $E_4$  إلى  $E_2$ ؟ علماء أن  $E_4 = -0.85 \text{ eV}$  و  $E_2 = -3.4 \text{ eV}$  . سرعة الضوء في الفراغ  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  .

٥٥

- Ⓐ  $4.32 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- Ⓑ  $2.55 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- Ⓒ  $1.08 \times 10^{16} \text{ Hz}$
- Ⓓ  $6.15 \times 10^{14} \text{ Hz}$

◀ يبحث الضوء من المرايا .. ٩

- Ⓐ المربطة. Ⓑ غير المرتبطة. Ⓒ المستقرة. Ⓓ الثارة.

## ▼ الفصل العاشر ▼

◀ أي العبارات التالية الخاصة باللديورود تعد غير صحيحة؟ ١٠

- Ⓐ يمكن للدليورود تفسيخ الجهد. Ⓑ يمكن للدليورود أن يبعث ضوءاً. Ⓒ يمكن للدليورود الكشف عن الضوء. Ⓓ يمكن للدليورود تلقيم التيار المتردد.

◀ تيار القاعدة في دائرة ترانزستور  $\mu A 45$  وتيار الجامع  $8.5 \text{ mA}$  كسب التيار من القاعدة إلى الجامع .. ١٢

- . 240 Ⓐ . 205 Ⓑ . 190 Ⓒ . 110 Ⓓ . 110 Ⓕ

◀ تيار الجامع في دائرة ترانزستور  $4.75 \text{ mA}$  وكسب التيار من القاعدة إلى الجامع  $250$  : تيار القاعدة .. ١٣

- . 1190  $\mu \text{A}$  Ⓐ . 1.19  $\mu \text{A}$  Ⓑ . 4.75  $\text{mA}$  Ⓒ . 18.9  $\mu \text{A}$  Ⓓ . 1.19  $\mu \text{A}$  Ⓕ

◀ أي التالية تحمل الوصف الأفضل لأنباء موصلات السليكون لكل من النوع "n" والنوع "p"؟ ١٤

- Ⓐ النوع "n" معالج بالجاليموم ، النوع "p" يحوي إلكترونات مضادة. Ⓑ النوع "n" يحوي إلكترونات مضادة ، النوع "p" معالج بالزرنيخ. Ⓒ النوع "n" معالج بالزرنيخ ، النوع "p" يحوي فجوات مضادة. Ⓓ النوع "n" يحوي فجوات مضادة ، النوع "p" معالج بالجاليموم.

◀ أي التالية تحيل النهل وصف سلوك أنباء الموصلات النية عند زيادة درجة الحرارة؟ ١٥

- Ⓐ الموصلية تزداد والمقاومة تزداد. Ⓑ الموصلية تزداد والمقاومة تقل. Ⓒ الموصلية تقل والمقاومة تزداد. Ⓓ الموصلية تقل والمقاومة تقل.

## ▼ الفصل الحادي عشر ▼

◀ ما هذه البروتونات ، النيوترونات والإلكترونات في نظير البيكيل- $^{60}_{28}\text{Ni}$  ١٦

- Ⓐ 28 بروتون ، 32 نيوترون ، 28 إلكترون. Ⓑ 28 بروتون ، 28 نيوترون ، 32 إلكترون. Ⓒ 32 بروتون ، 32 نيوترون ، 28 إلكترون. Ⓓ 32 بروتون ، 28 نيوترون ، 28 إلكترون ، 28 إلكترون.

ما الذي يحدث في التفاعل  $\text{^{212}_{82}\text{Pb}} \longrightarrow \text{^{212}_{83}\text{Bi}} + \bar{e} + \text{.....}$  ◀ 03  
 ④ اضمحلال ألفا. ② اضمحلال جاما. ③ اضمحلال بيتا. ① فقد بروتون.

ما الناتج عندما يتفسع اليولونيوم-210  $\text{^{210}_{83}\text{Po}}$  لاضمحلال ألفا ◀ 03  
 .  $\text{^{210}_{80}\text{Pb}}$  ① .  $\text{^{210}_{82}\text{Pb}}$  ② .  $\text{^{208}_{82}\text{Pb}}$  ③ .  $\text{^{206}_{82}\text{Pb}}$  ④

تبث هيئة من اليود-131 المشع جسيمات بيتا بعمل  $2.5 \times 10^5 \text{ Bq}$  : إذا كان عمر النصف لليود 8 أيام فما النشاطية بعد مرور 16 يوماً ◀ 04  
 .  $2.5 \times 10^8 \text{ Bq}$  ① .  $1.3 \times 10^8 \text{ Bq}$  ② .  $6.3 \times 10^7 \text{ Bq}$  ③ .  $1.6 \times 10^7 \text{ Bq}$  ④

حلد نظير للجحول في التفاعل ?  $\text{^{12}_{6}\text{C}} + \text{.....} \longrightarrow \text{^{14}_{7}\text{N}} + \text{نيترون}$  ◀ 05  
 .  $\text{^{1}\text{H}}$  ① .  $\text{^{2}\text{H}}$  ② .  $\text{^{3}\text{H}}$  ③ .  $\text{^{4}\text{H}}$  ④

أي نوع من الأضمحلال لا يغير عند البروتونات أو النيترونات في النواة ◀ 06  
 . ④ البريترون. ② ألفا. ③ بيتا. ① جاما.

نظير اليولونيوم-210 له عمر نصف 138 يوماً؛ الكمية المختفية من kg 2.34 منه بعد أربعة أعوام .. ◀ 07  
 . 10.6 g ① . 1.51 g ② . 1.5 mg ③ . 0.644 mg ④

يتصادم إلكترون وبوزترون فيفي كل منهما الآخر ويطلقان طاقتيهما على شكل أشعة جاما؛ ما أقل طاقة لأشعة جاما؟ علمـاً أن الطاقة المكافئة لكتلة الإلكترون 0.51 MeV . ◀ 08  
 . 1863 MeV ① . 931.49 MeV ② . 1.02 MeV ③ . 0.51 MeV ④



◀ الشكل للمجاوريين للمسارات في حجرة الفقاعة التي تخرج منها تض محل أشعة جاما إلى بوزترون وإلكترون؛ لماذا لا تتأثر أشعة جاما المسار ◀ 09

- ④ تنتقل أشعة جاما بسرعة عالية جداً خلال مساراتها لكي يتم اكتشافها.
- ③ أزواج من الجسيمات فقط يمكن أن تتأثر المسارات في حجرة الفقاعة.
- ⑤ يجب أن يكون للجسيم كتلة حتى يتفاعل مع السائل وينادر المسار وأشعة جاما عليه الكتلة فعلـاً.
- ② أشعة جاما متماثلة كهربائياً فلا تؤثر المسائل.

## ▼ الأدبية النهائية ▼

الفصل السادس

٠٥	٠٤	٠٣	٠٢	٠١
(D)	(A)	(C)	(B)	(D)

الفصل الثامن

٠٧	٠٨	٠٥	٠٤	٠٣	٠٢	٠١
(D)	(D)	(C)	(C)	(B)	(D)	(A)

الفصل التاسع

٠٩	٠٥	٠٤	٠٣	٠٢	٠١
(D)	(C)	(A)	(B)	(C)	(B)

الفصل العاشر

٠٥	٠٤	٠٣	٠٢	٠١
(B)	(C)	(B)	(B)	(A)

الفصل الحادي عشر

٠٨	٠٨	٠٧	٠٦	٠٥	٠٤	٠٣	٠٢	٠١
(D)	(B)	(C)	(D)	(E)	(B)	(A)	(C)	(A)