

الفصل الثاني: الإلكترونات في الذرات

الدرس 1-2: الضوء وطاقة الكم

مسائل تدريبية:

1. تحصل الاجسام علي الوانها من خلال عكسها اطولا موجية معينة عندما يصطدم بها اللون الابيض. فاذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي. فاذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي $4.90 \times 10^{-7} \text{m}$ فما تردد موجة هذا الضوء؟

$$C = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{m/s} = 4.90 \times 10^{-7} \text{m} \cdot \nu$$

$$\nu = 6.12 \times 10^{14} \text{Hz}$$

2. يمكن للأشعة السينية ان تخترق انسجة الجسم وتستعمل علي نطاق واسع لتشخيص اضطرابات أجهزة الجسم الداخلية ومعالجتها. ما تردد اشعة سينية طولها الموجي $1.15 \times 10^{-10} \text{m}$ ؟

$$C = \lambda \cdot \nu$$

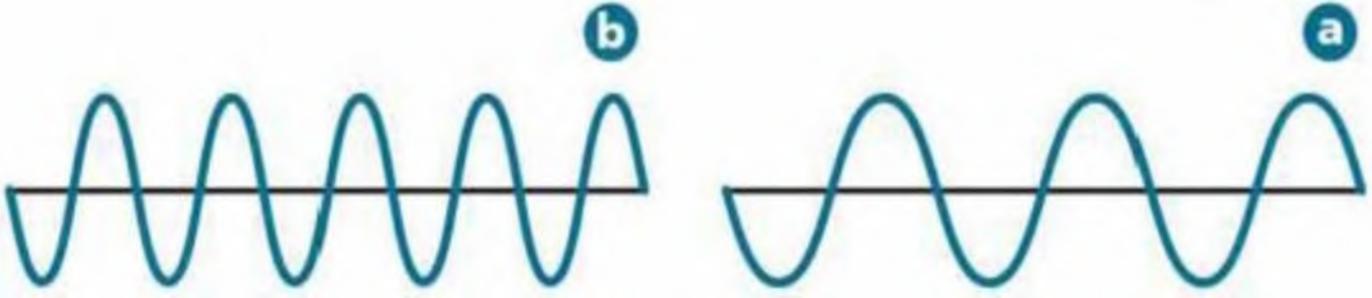
$$3.00 \times 10^8 \text{m/s} = 1.15 \times 10^{-10} \text{m} \cdot \nu$$

$$\nu = 2.61 \times 10^{18} \text{Hz}$$

3. بعد تحليل دقيق وجد ان تردد موجة كهرومغناطيسية يساوي $7.8 \times 10^2 \text{Hz}$ ما سرعة هذه الموجة؟

سرعة الأمواج ثابتة و هي : $C = 3.00 \times 10^8 \text{m/s}$

4. تحفيز: تذييع محطة راديو FM بتردد مقداره 94.7MHz في حين تذييع محطة AM بتردد مقداره 820MHz. ما الطول الموجي لكل من المحطتين؟ أي الرسمين أدناه يعود الي محطة FM و أيهما يعود الي AM؟



FM	AM
$C = \lambda \cdot v$	$C = \lambda \cdot v$
$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \text{ MHz}$	$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \text{ MHz}$
$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \times 10^6 \text{ Hz}$	$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \times 10^6 \text{ Hz}$
$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{94.7 \times 10^6 \text{ Hz}}$	$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{820 \times 10^6 \text{ Hz}}$
$\lambda = 3.17 \text{ m}$	$\lambda = 3.17 \text{ m}$

5. احسب طاقة الفوتون الواحد في كل من الإشعاعات الكهرومغناطيسية التالية:

a. $6.32 \times 10^{20} \text{ s}^{-1}$ b. $9.50 \times 10^{13} \text{ Hz}$ c. $1.05 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}$

a. $E_{\text{photon}} = h \cdot v = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (6.32 \times 10^{20} \text{ s}^{-1}) = 4.19 \times 10^{-13} \text{ J}$

b. $E_{\text{photon}} = h \cdot v = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (9.50 \times 10^{13} \text{ Hz}) = 6.29 \times 10^{-20} \text{ J}$

c. $E_{\text{photon}} = h \cdot v = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (1.05 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}) = 6.96 \times 10^{-18} \text{ J}$

6. تستخدم موجات الميكروويف التي طولها الموجي 0.125m لتسخين الطعام. ما طاقة فوتون واحد من اشعاع الميكروويف؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot v = h \cdot \frac{C}{\lambda} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{0.125 \text{ m}} \right) = 1.59 \times 10^{-24} \text{ J}$$

7. تحفيز: يدخل مركب كلوريد النحاس الأحادي في صناعة الالعب النارية فعندما يسخن الي درجة حرارة 1500K تقريبا يشع لونا أزرق ذا طول موجي $4.50 \times 10^{-2} \text{ nm}$. ما طاقة فوتون واحد في هذا الضوء؟

$$\lambda = 4.50 \times 10^{-2} \text{ nm} = 4.50 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} = (6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{m/s}}{4.50 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \text{m}} \right) = 4.42 \times 10^{-19} \text{J}$$

التقويم :

8. قارن بين الطبيعة الموجية و الطبيعة المادية للضوء.

يسلك الضوء سلوك الموجات عند انتقاله في الفضاء في حين يسلك سلوك الجسيمات عند تفاعله مع المادة.

9. صف الظاهرة التي يمكن أن تفسر بواسطة النموذج المادي للضوء فقط.

ينبغي استخدام نموذج الجسيمات في تفسير التأثير الكهروضوئي ولون الاجسام الساخنة وطيف الانبعاث الذري.

10. قارن بين الطيف المستمر و طيف الانبعاث.

يظهر الطيف المستمر المتصل ألوان الأطوال الموجية جميعها أما طيف الانبعاث يظهر الأطوال الموجية لعنصر محدد.

11. قوم استعمل نظرية بلانك لمعرفة كمية الطاقة التي تكتسبها المادة أو تفقدها.

بحسب نظرية بلانك الكم هو أقل كمية من الطاقة يمكن أن تفقدها أو تكتسبها الذرة لذا تعرف كمية الطاقة التي تفقدها المادة أو تكتسبها بدلالة مضاعفات الكم فقط.

12. ناقش الطريقة التي استخدم فيها اينشتاين مفهوم الكم عند بلانك لتوضيح التأثير الكهروضوئي.

اقترح اينشتاين ان الاشعاع الكهرومغناطيسي له طبيعة مادية موجية حيث تعتمد طاقة الكم علي تردد الاشعاع و يعبر عن طاقة الفوتون بالمعادلة الآتية : $E_{\text{photon}} = h\nu$

13. احسب : يتطلب تسخين 235g ماء من درجة حرارة 22.6 C الي 94.4 C في الميكروويف

$7.06 \times 10^4 \text{J}$ من الطاقة . إذا كان تردد الميكروويف يساوي $2.88 \times 10^{10} \text{s}^{-1}$ فما عدد الكمات اللازمة للحصول علي $7.06 \times 10^4 \text{J}$ من الطاقة؟

$$N = \frac{E}{h \cdot \nu} = \frac{7.06 \times 10^4 \text{J}}{6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s} \times 2.88 \times 10^{10} \text{s}^{-1}} = 3.70 \times 10^{27}$$

14. تفسير الرسوم العلمية . استعن بالشكل 5-1 وما تعرفه عن الاشعاع الكهرومغناطيسي للمقابل بين القائمتين التاليتين :

a. اشعاع جاما

1. أطول موجة

2.أعلي تردد	b.موجة تحت الحمراء
3.أعلي طاقة	C.موجات الراديو

الاجابة : 3-a 2-a 1-c