

بسم الله الرحمن الرحيم
 الفصل الثاني عشر
 النظرية الكمية للضوء

2-12 طيف أشعة الجسم الأسود:

$$\lambda_{max} = \frac{C}{T} \text{ meter}$$

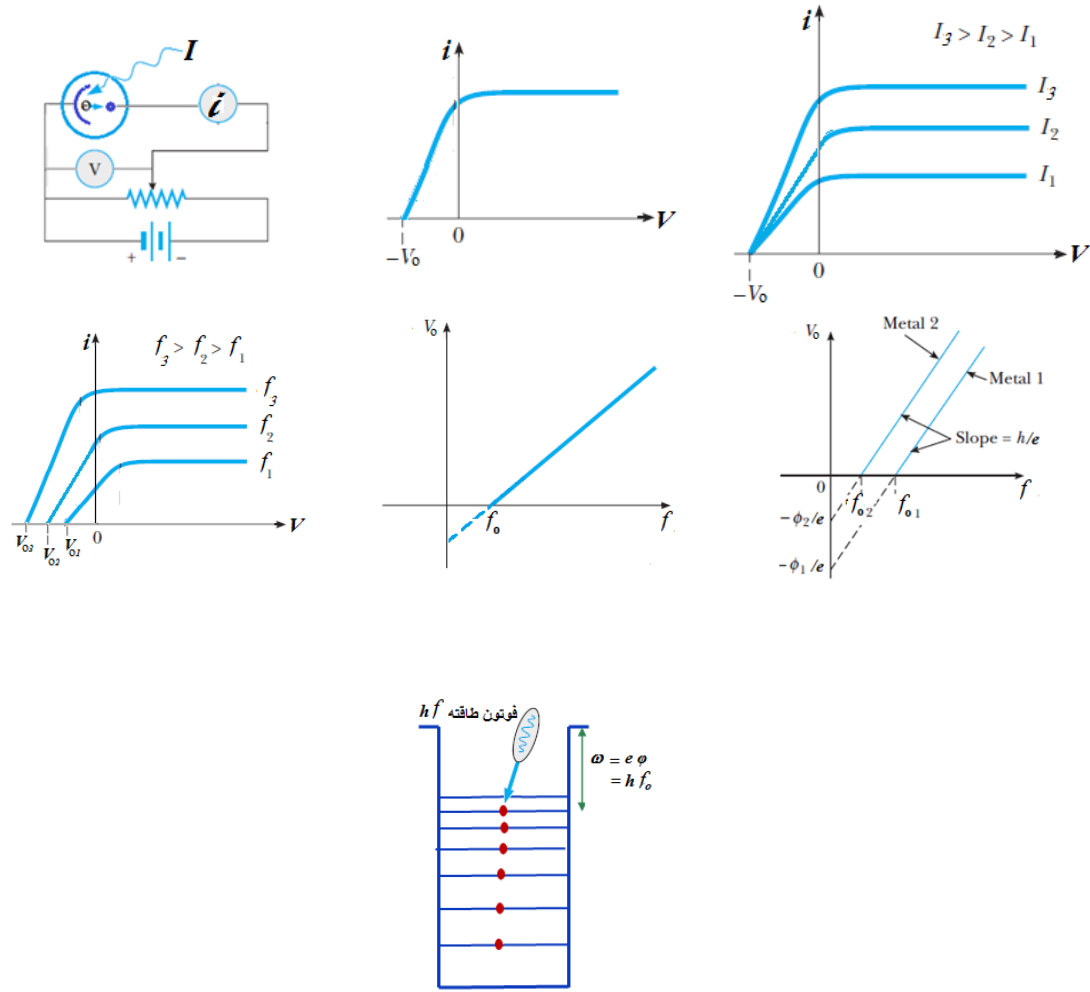
$$C = 0.2898 \times 10^{-2} \text{ m.K} = \text{ثابت فاين للإزاحة}$$

$$E_n = nhf ; n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.sec}$$

<p>1- علاقة الإزاحة لفين بين الطول الموجي λ للشعاع المنبعث من الجسم الأسود عند تسخينه لدرجة حرارة مطلقة T هي:</p> <p>(أ) $\lambda_{max} = \frac{T}{0.2898 \times 10^{-2}}$</p> <p>(ب) $\lambda_{max} = 0.2898 \times 10^{-2} T$</p> <p>(ج) $\lambda_{max} = \frac{0.2898 \times 10^{-2}}{T}$</p> <p>(د) $\lambda_{max} = \frac{0.2898 \times 10^{-2}}{T^2}$</p>
<p>2- معادلة فين (Wien) التجريبية للإزاحة بين الطول الموجي λ لأقصى شدة أشعة صادرة من جسم أسود درجة حرارته T كالفن ومقدار ثابت C هي:</p> <p>(أ) $\lambda_{max} = \frac{C}{T}$</p> <p>(ب) $\lambda_{max} = \frac{C}{T^2}$</p> <p>(ج) $\lambda_{max} = CT$</p> <p>(د) $\lambda_{max} = CT^2$</p>
<p>3- من التجربة وضع العالم الفيزيائي فين (Wien) علاقة الإزاحة بين الطول الموجي λ المقابل لأقصى شدة لإشعاعات صادرة من جسم أسود درجة حرارته (بالكلفن) T (حيث C ثابت) كالتالي:</p> <p>(أ) $\lambda_{max} = \frac{C}{T^2}$</p> <p>(ب) $\lambda_{max} = CT$</p> <p>(ج) $\lambda_{max} = CT^2$</p> <p>(د) $\lambda_{max} = \frac{C}{T}$</p>
<p>4- معادلة الإزاحة لفين تبين العلاقة بين درجة حراره المادة T والطول الموجي λ المقابل لأقصى شدة للإشعاعات المنبثقة منها وهي علاقة:</p> <p>(أ) أسية</p> <p>(ب) طردية</p> <p>(ج) عكسية</p> <p>(د) لا علاقة بينهما</p>
<p>5- إذا كان الطول الموجي لأعلى شدة لجسم ساخن يساوي $6 \times 10^{-6} \text{ m}$ عند درجة حرارة 210°C ، فإن الطول الموجي لأعلى شدة عند درجة حرارة 450°C يساوي:</p> <p>(أ) $6 \times 10^{-6} \text{ m}$</p> <p>(ب) $4 \times 10^{-6} \text{ m}$</p> <p>(ج) $13.8 \times 10^{-6} \text{ m}$</p> <p>(د) $9 \times 10^{-6} \text{ m}$</p>
<p>6- إذا كان الطول الموجي لأقصى إشعاع لنجم أحمر يساوي 640 nm فإن درجة حرارة سطحه تساوي (بوحدة كلفن):</p> <p>(أ) 4500</p> <p>(ب) 6600</p> <p>(ج) 2730</p> <p>(د) 3550</p>
<p>7- تؤدي علاقة رالي وجينز إلى الكارثة الفوق بنفسجية عند:</p> <p>(أ) الأطوال الموجية الأطول</p> <p>(ب) الأطوال الموجية المتوسطة</p> <p>(ج) الأطوال الموجية الأقصر</p> <p>(د) الطول الموجي المقابل لأقصى شدة للإشعاعات</p>

12- 4 التأثير الكهروضوئي:



8-	الظاهرة الكهروضوئية هي انبعاث إلكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه:			
	(أ) أشعة كهرومغناطيسية	(ب) إلكترونات	(ج) طاقة حرارية	(د) نيوترونات
9-	عند زيادة شدة الضوء في تجربة ظاهرة التأثير الكهروضوئي فإن قراءة الأميتر:			
	(أ) تساوي صفر	(ب) تقل	(ج) تزداد	(د) لا تتغير
10-	زيادة شدة الضوء الساقط على سطح معدن عند تردد معين يجعل الإلكترونات المنبعثة تزداد في:			
	(أ) السرعة	(ب) الطول الموجي	(ج) الطاقة	(د) العدد
11-	عند زيادة طول موجة الضوء الساقط على الصفيحة المعدنية في الظاهرة الكهروضوئية فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة:			
	(أ) لا تتغير	(ب) تنقص	(ج) تزداد	(د) تصل إلى الصفر
12-	عند زيادة تردد موجة الضوء الساقط على الصفيحة المعدنية في الظاهرة الكهروضوئية فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة:			

	(أ) لا تتغير	(ب) تنقص	(ج) تزداد	(د) تصل إلى الصفر
13-	في الظاهرة الكهروضوئية تعتمد طاقة الإلكترونات المنبعثة من سطح الكاثود على:			
	(أ) تردد الضوء الساقط	(ب) عدد الفوتونات الساقطة	(ج) شحنة الإلكترون	(د) شدة الضوء الساقط
14-	في الظاهرة الكهروضوئية تعتمد طاقة الإلكترونات المنبعثة من سطح الكاثود على:			
	(أ) طاقة الفوتون الساقط	(ب) عدد الفوتونات الساقطة	(ج) شحنة الإلكترون	(د) شدة الضوء الساقط
15-	في الظاهرة الكهروضوئية تعتمد طاقة الإلكترونات المنبعثة "سرعتها" من سطح الكاثود على:			
	(أ) تردد الضوء الساقط	(ب) طول موجة الضوء الساقط	(ج) نوع مادة الكاثود	(د) كل ما سبق
16-	في الظاهرة الكهروضوئية تعتمد طاقة الإلكترونات المنبعثة "جهد الإيقاف" من سطح الكاثود على:			
	(أ) تردد الضوء الساقط	(ب) طول موجة الضوء الساقط	(ج) تردد العتبة لمادة الكاثود	(د) كل ما سبق
17-	في الظاهرة الكهروضوئية يعتمد عدد الإلكترونات المنبعثة من سطح الكاثود على:			
	(أ) تردد الضوء الساقط	(ب) طاقة الفوتون الساقط	(ج) شحنة الإلكترون	(د) شدة الضوء الساقط
18-	في الظاهرة الكهروضوئية يعتمد تيار التشبع على شدة الضوء الساقط.			
	(أ) تردد الضوء الساقط	(ب) طاقة الفوتون الساقط	(ج) شحنة الإلكترون	(د) شدة الضوء الساقط
19-	في الظاهرة الكهروضوئية افترض أينشتين أن طاقة الفوتون:			
	(أ) تساوى الصفر	(ب) لا يمكن أن تتجزأ وأنها تنتقل بالكامل إلى إلكترون واحد فقط من إلكترونات الكاثود	(ج) يمكن أن تتجزأ وبالتالي يتقاسمها أكثر من إلكترون من إلكترونات الكاثود	(د) تساوى المالا نهائية

12- 5 النظرية الكمية والظاهرة الكهروضوئية:

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$hf = W + K_{max}$$

$$W = e\phi = hf_0$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} m_e v_{max}^2 = e V_o$$

-20- يمكن التعبير عن طاقة الفوتون بالعلاقة التالية:			
(أ) $\frac{hc}{\lambda}$	(ب) $\frac{h\lambda}{c}$	(ج) $\frac{\lambda}{hc}$	(د) $\frac{h}{c}$
-21- معادلة أينشتاين الكهروضوئية هي:			
(أ) $hf = W - k_{max}$	(ب) $hf = W / k_{max}$	(ج) $hf = k_{max} - W$	(د) $hf = W + k_{max}$
-22- الطول الموجي لفوتون طاقته 2.48 eV يساوي:			
(أ) 600 nm	(ب) 700 nm	(ج) 300 nm	(د) 500 nm
-23- مصباح كهربى قدرته 300 W يشع ضوء طوله الموجي 662.6 nm فإن عدد الفوتونات المنبعثة من المصباح في الثانية الواحدة يساوي:			
(أ) صفر	(ب) 10^{-34}	(ج) 10^{21}	(د) 10^{34}
-24- خلية كهروضوئية دالة شغل مادة الأنود لها 2.3 eV ، فإن طول الموجة التي يقف عندها انبعاث الإلكترونات يساوي:			
(أ) 300 nm	(ب) 8.64×10^{-17} m	(ج) 540.16 nm	(د) 800 nm
-25- إذا كانت دالة الشغل W لعنصر تساوي 2 eV ، استعمل هذا العنصر في خلية كهروضوئية وأضيء بضوء طوله الموجي 300 nm فإلى أعلى طاقة حركية للإلكترونات المنبعثة تساوي (بوحدة eV):			
(أ) 1.23	(ب) 4.72	(ج) 2.14	(د) 2.25
-26- إذا كانت دالة الشغل لمعدن تساوي 3 eV فإن طول موجة الضوء الساقط على سطح المعدن التي يقف عندها انبعاث الإلكترونات منه هي :			
(أ) 200 nm	(ب) 512 nm	(ج) 414 nm	(د) 317 nm
-27- إذا كان لفوتون طول موجي مقداره 320 nm فإن طاقته تساوي :			
(أ) 3.88 eV	(ب) 4.88 eV	(ج) 5.88 eV	(د) 6.88 eV
-28- جهاز كهربى قدرته 150 W يبعث إشعاعات طولها الموجي 360 nm فيكون عدد الفوتونات المنبعثة منه في الثانية الواحدة مساويا :			
(أ) 2.7×10^{20}	(ب) 3.7×10^{20}	(ج) 4.7×10^{20}	(د) 7.7×10^{20}
-29- إذا سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له تساوي 2.072 eV ، فإن الطول الموجي للضوء الذي يتوقف عنده انبعاث الإلكترونات من المعدن يساوي:			

501.1 nm (أ)	599.6 nm (ب)	899.5 nm (ج)	2×10^{14} Hz (د)
-30 إذا سقط ضوء طول موجته 200 nm على سطح معدن دالة الشغل له تساوي 3 eV فإن الطاقة الحركية القصوى للإلكترونات المنبعثة تساوي:			
5.3 eV (أ)	3.2 eV (ب)	7.1 eV (ج)	9.2 eV (د)
-31 إذا سقط ضوء طول موجته 500 nm على سطح معدن دالة الشغل له تساوي 3 eV فإن الطاقة الحركية القصوى للإلكترونات المنبعثة منه تساوي تقريبا :			
7 eV (أ)	2 eV (ب)	9 eV (ج)	4 eV (د)

12- 6 الأطياف الخطية:

$$\frac{1}{\lambda_m} = R \left(1 - \frac{1}{m^2} \right) \quad ; m = 2, 3, 4, \dots \dots \text{متسلسلات ليمان}$$

$$\frac{1}{\lambda_m} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad ; m = 3, 4, 5, \dots \dots \text{متسلسلات بالمر}$$

$$\frac{1}{\lambda_m} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad ; m = 4, 5, 6, \dots \dots \text{متسلسلات باشن}$$

$$\frac{1}{\lambda_m} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad ; m = 5, 6, 7, \dots \dots \text{متسلسلات براكنت}$$

$$\frac{1}{\lambda_m} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad ; m = 6, 7, 8, \dots \dots \text{متسلسلات بفند}$$

-32 أطول طول موجي للفوتونات المنبعثة في متسلسلة بالمر لذرة الهيدروجين تنتج من انتقال الإلكترونات إلى المستوى الثاني ($n_f = 2$) من المستوى:			
(أ) الأول	(ب) الثاني	(ج) الثالث	(د) ما لا نهاية
-33 أقل طول موجي للفوتونات المنبعثة في متسلسلة بالمر لذرة الهيدروجين تنتج من انتقال الإلكترونات إلى المستوى الثاني ($n_f = 2$) من المستوى:			
(أ) الأول	(ب) الثاني	(ج) الثالث	(د) ما لا نهاية
-34 أقل قيمة للطول الموجي للفوتون المنبعث في متسلسلة باشن في ذرة الهيدروجين ($n_f = 3$):			
520 nm (أ)	620 nm (ب)	720 nm (ج)	820 nm (د)
-35 أكبر قيمة للطول الموجي للفوتون المنبعث في متسلسلة ليمان في ذرة الهيدروجين حيث ($n_f = 1$) يساوي (بوحد nm):			
434.5 (أ)	917.7 (ب)	735.7 (ج)	121.5 (د)
-36 أكبر قيمة للطول الموجي للفوتون المنبعث في متسلسلة بالمر في ذرة الهيدروجين ($n_f = 2$) تساوي:			
121.5 nm (أ)	656.1 nm (ب)	820 nm (ج)	700 nm (د)

-37 عند انتقال إلكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني في متسلسلة بالمر حيث $n_f = 2$ فإن الطول الموجي للفوتون المنبعث بوحدة nm يساوي:			
322 (أ)	750 (ب)	931 (ج)	486 (د)

12- 8 أطيف الأشعة السينية:

-38 إنبعث الأشعة السينية يعتبر الظاهرة العكسية لإنبعث الإلكترونات في:			
(أ) الظاهرة الكهروضوئية	(ب) الإنبعث الأيوني الحراري	(ج) تأثير كومبتون	(د) الإنبعث المستحث

12- 9 إنتاج الأشعة السينية:

$$\lambda_o = \frac{h c}{e V} = \frac{1.24 \times 10^{-6}}{V \text{ (volt)}} \text{ meter}$$

-39 عند زيادة الجهد المستعمل في جهاز إنتاج الأشعة السينية، فإن بداية الطول الموجي للطيف المستمر (λ_o):			
(أ) لا تتغير	(ب) تنقص	(ج) تزيد	(د) لا تنبعث أشعة سينية
-40 الجهد الكهربائي المعجل للإلكترونات في جهاز إنتاج أشعة x يتحكم في:			
(أ) بداية الطول الموجي لطيف الأشعة المستمر	(ب) سرعة الأشعة	(ج) طاقة الأشعة	(د) شدة الأشعة
-41 الجهد الكهربائي المعجل للإلكترونات في جهاز إنتاج أشعة x يتحكم في:			
(أ) أكبر تردد لطيف الأشعة المستمر	(ب) سرعة الأشعة	(ج) طاقة الأشعة	(د) شدة الأشعة
-42 الطول الموجي لبداية الطيف المستمر للأشعة السينية (λ_o) يتناسب مع فرق الجهد العالي V :			
(أ) طردياً	(ب) عكسياً	(ج) أسياً	(د) لا توجد علاقة بينهما
-43 أقصر طول موجي λ_o لطيف الأشعة السينية المنبعثة من جهاز إنتاج الأشعة السينية عند استعمال جهد كهربائي معجل للإلكترونات V يحسب من العلاقة:			
(أ) $\lambda_o = \frac{1.24 \times 10^{-6}}{V}$	(ب) $\lambda_o = \frac{V}{1.24 \times 10^{-6}}$	(ج) $\lambda_o = \frac{1.24 \times 10^{-6}}{V^2}$	(د) $\lambda_o = \frac{V^2}{1.24 \times 10^{-6}}$
-44 العلاقة بين أقصر طول موجي بوحدة المتر لطيف الأشعة السينية المنبعثة من جهاز إنتاج الأشعة السينية والجهد الكهربائي المعجل للإلكترونات هو:			
(أ) $\lambda_o = 1.24 \times 10^{-6} V$	(ب) $\lambda_o = \frac{1.24 \times 10^{-6}}{V}$	(ج) $\lambda_o = \frac{V}{1.24 \times 10^{-6}}$	(د) $\lambda_o = \frac{1.24 \times 10^{-6}}{V^2}$
-45 أقصر طول موجي لطيف الأشعة السينية المنبعثة من جهاز إنتاج الأشعة السينية عند استعمال جهد كهربائي معجل للإلكترونات مقداره 20 kV يساوي بوحدة nm:			
0.062 (أ)	0.044 (ب)	0.073 (ج)	0.053 (د)

نموذج إجابة أسئلة

الفصل الثاني عشر

ج	-24	ج	-1
ج	-25	أ	-2
ج	-26	د	-3
أ	-27	ج	-4
أ	-28	ب	-5
ب	-29	أ	-6
ب	-30	ج	-7
ب	-31	أ	-8
ج	-32	ج	-9
د	-33	د	-10
د	-34	ب	-11
د	-35	ج	-12
ب	-36	أ	-13
د	-37	أ	-14
أ	-38	د	-15
ب	-39	د	-16
أ	-40	د	-17
أ	-41	د	-18
ب	-42	ب	-19
أ	-43	أ	-20
ب	-44	د	-21
أ	-45	د	-22
	-46	ج	-23

ثوابت قد تحتاج إليها:

$e=1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$	$\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$	$k_e = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$
$\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/m.A}$	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$R = 1.09737 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	$1 \text{ Joule} = 6.25 \times 10^{18} \text{ eV}$	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
$r_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$		$N_A=6.022 \times 10^{26} \text{ atoms/kg.mol}$
$1u = 1.660566 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$1u = 931.5 \text{ MeV}$	
$m_e= M(^0e) = 0.000549 \text{ u}$	$m_p=1.007276 \text{ u}$	$M(^1_0n) = m_n=1.008665 \text{ u}$
$M(^1_1H) = m_H =1.007825 \text{ u}$	$M(^2_1H) = 2.014102 \text{ u}$	$M(^3_2He) = 3.016030 \text{ u}$
$M(^6_3Li)=6.015126u$	$M(^{143}\text{Sm}) = 142.914460 \text{ u}$	$M(^{143}\text{Pm}) = 142.910800 \text{ u}$
$M(^{238}_{92}\text{U}) = 238.050760 \text{ u}$	$M(^{38}\text{K}) = 37.969090 \text{ u}$	$M(^{17}_8O)=16.999134 u$