(1)

اشعاع الجسم الاسود

* عند تسخين جسم ينبعث منه اشعاع حراري
الاشعاع الحراري هو نوع من انواع الاشعاع الكهرومغناطيسي اطول موجه
اطول من الضوء المرئي

عالم فين Vien

* لاحظ ان الطاقة المنبعثة من جسم حار تكون بشكل طيف مستمر
تتغير اطواله الموجية بتغير حرارة الجسم

(عندما تكون حرارة منخفضة تكون الاشعة طويلة الموجه) (وتزداد طاقة الاشعاع، بزيادة تردده بزيادة درجة الحرارة)

قانون فين
* زيادة درجات الحرارة تزيح ترددات الاشعه المنبعثه الى قيم اعلى

خلاصه جديد مع ارتفاع حرارتها تتحول الحمر ← برتقالي، اصفر ← بيضاء.

* الجسم المتوهج

$E = e\sigma T^4$

ولما كانت لاجسام السوداء لاتعكس اي اشعه ساقطه عليها لذلك يعرف
الاشعاع بانه
اشعاع الجسم الاسود عبارة عن موجات ناتجه من التغير الحراري
للذرات وليس لانعكاس اشعه ساقطه على الجسم من البوسط المحيط

العالم ستيفان

$E = e\sigma T^4$

T^4 ← حرارته ثابت ستيفان ← قابليه السطح لاشعاع الطاقه

الا معدل انبعاث الطاقة من جسم حار يتناسب طرديا مع الاس الرابع لدرجة حرارة المطلقه

* العالمان رايلي وجينز (وضع قانون ستيفان)
تناسب شدة الاشعاع الحراري من جسم ساخن طرديا مع الاس الرابع لدرجه
الحراره المطلقه ولذلك مع مربع تردد الموجه).

(1)

سرعة

عملياً وجد انه الاشعاع لا يزداد كلما زاد تردد، بل تصل إلى نهاية عظمى ثم تقل تدريجياً بزيادة التردد..

وهذا يتعارض مع قانون رايلي وجين ومختلف المعادلة في تفسير الاشعاع الاسود.

فرضية الكم (النظرية التالية تفسر ان الطاقة تشع بتحرر)

Quantum Theory.

Max Blank.

ان الطاقة لا تشع او تمتص باستمرار. وانما الاجسام تشع الطاقة او تمتصها بكميات محددة qunata لذلك سميت نظرية بلانك بنظرية الكم).

واقترض بلانك طاقة الفوتون تناسب طرداً مع تردده

$$E \propto \nu \Rightarrow E = h\nu \quad \ldots$$

E= طاقة الاشعاع، ν= تردد، h: ثابت بلانك

$h = 6.626 \times 10^{-27}$ erg·sec. 6.626×10^{-34} J. Sec.

* وحسب نظرية الكم للعالم بلانك، فان اي نظام قادر على اشعاع الطاقة لابد ان يكون له عدد من حالات الطاقة المحددة. فقد هذا النظام الطاقة او اكتسبها اذا انتقل طاقته من احدى هذه الحالات المحددة الى احدى محددة اخرى.

توزيع بولتزمان

* تتوزع الذرات على مستوى نمط معين التوازن الطبيعي بحيث تشغل معظم الذرات مستويات الطاقة المنخفضة ويتفاوت عددها تدريجياً في مستوى اعلى او اقل. وينبعث الاشعاع نتيجة لتقفز طاقة الذرات من مستوى طاقة اعلى الى مستوى طاقة اقل. وكلما ازداد عدد الذرات في مستوى معين زادت شدة الشعاع. ثم تنخفض شدته بسبب انخفاض عدد الذرات في مستويات ذات الطاقة العالية.

(3)

③

مثال اثبت ان $E = h.c.\bar{\nu}$

$\because C = \lambda \nu$

$\therefore \nu = \frac{C}{\lambda}$ --- ①

$E = h\nu$ --- ②

نعوض معادله ① في معادله ② نحصل معادله ③

$E = h.\frac{C}{\lambda}$ ---- ③

$\therefore E = h.c.\frac{1}{\lambda}$

$\therefore \bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$ --- ④

نعوض معادله ④ في 3

$\therefore E = h.c.\bar{\nu}$

, العوامل خاصه بالاشعاع الضوء فضاء

$C = \lambda.\nu$ --- ①

$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$ ---- ②

$C = \frac{\nu}{\bar{\nu}}$ --- ③

$E = h.\nu$ --- ④

$E = h.c.\bar{\nu}$ ⑤

$E = \frac{h.c}{\lambda}$ --- ⑥

مثال: احسب طاقة إشعاع المنبعث للأشعة السينية طوله الموجي 10^{-6} cm

وقارنة مع طاقة المنبعث من مصدر ضوئي للأشعة تحت الحمراء بطول موجي 7×10^{-4}

الحل

① $E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-27} \text{ erg.sec} \times 3 \times 10^{10} \text{ cm.sec}^{-1}}{10^{-6} \text{ cm}}$

$= 19.878 \times 10^{-11}$ erg X.ray.

② For I.R.

$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-27} \text{ erg.sec} \times 3 \times 10^{10}}{7 \times 10^{-4} \text{ cm}}$

$= 2.84 \times 10^{-13}$ erg

∴ طاقة الأشعة X > من طاقة الأشعة تحت الحمراء.

مثال: احسب التردد والعدد الموجي لإشعاع الطول الموجي

① 1. A° ② 4.4 mm

① $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{8} \text{ m.sec}^{-1}}{1.0 \times 10^{-10} \text{ m}} = 3 \times 10^{18}$ Hz

$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.0 \times 10^{-8} \text{ cm}} = 1 \times 10^{8} \text{ cm}^{-1}$

② $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{8} \text{ m.sec}^{-1}}{4.4 \times 10^{-9} \text{ m}} = 0.68 \times 10^{17}$ Hz

$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{4.4 \times 10^{-7} \text{ cm}} = 0.227 \times 10^{7} \text{ cm}^{-1}$

طيف الامتصاص والانبعاث للذرات
Absorption and Emission of Atomic

- عند تسخين الذرات او الجزيئات الى درجة عالية فانها تبعث ضوء ذو ترددات عالية

- H_2

عند احداث تفريغ كهربائي في انبوب يحتوي على ذرات غاز الهيدروجين سوف يحصل توهج وينبعث ضوء. وعند تمرير الضوء من خلال موشور، نحصل على مجموعة من الخطوط على شكل مجموعات ذات اطوال موجية مختلفة تظهر على لوح فوتوغرافي وسميت هذه الخطوط الطيفية بالمتسلسلات Series.

* اول من اكتشف خطوط انبعاث ذرة H في المنطقة المرئية للعالم بالمر وسميت باسمه ثم اكتشف بعدها مجاميع متسلسلة اخرى من قبل ليمان، باشن، براكيت وفوند.

* ان كل مجموعة من خطوط الانبعاث تمثل انتقالات الالكترون من مستوى طاقة عالي الى مستوى طاقة واطئ.

ثم حساب قيمة الطاقة المنبعثة من خلال المعادلة الرياضية (معادلة رايدبرغ)

لذرة H

$$\bar{\nu}_H = \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \quad \cdots (7)$$

للذرات الشبيهة

$$\bar{\nu} = R_H Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \quad \cdots 8$$

حيث $\bar{\nu}_H$, $\bar{\nu}$ العدد الموجي بوحدات cm^{-1}

Z = العدد الذري للذرة

R_H = ثابت رايدبرغ = $109679\ cm^{-1}$

n_1 , n_2 ارقام المدارات ومستويات الطاقة

n_1 المدار ذو الطاقة الواطئة

n_2 " " " العالية

وانما $n_1 < n_2$

6

يبين حساب $\bar{\nu}$ و λ لأي متسلسلة طيفية وكذلك

١. متسلسلة ليمان [تقع خطوطها في المنطقة فوق البنفسجية

* $n_1 = 1 \qquad n_2 = 2, 3, 4$

٢. متسلسلة بالمر $n_1 = 2 \qquad n_2 = 3, 4, 5 \ldots$
وتقع في المنطقة المرئية

٣. متسلسلة باشن وتقع في منطقة تحت الحمراء

$n_1 = 3 \qquad n_2 = 4, 5 \ldots$

٤. متسلسلة براكيت وتقع خطوطها في منطقة تحت الحمراء

$n_1 = 4 \qquad n_2 = 5, 6 \ldots$

٥. متسلسلة فوند وتقع خطوطها في منطقة تحت الحمراء

$n_1 = 5 \qquad n_2 = 6, 7, 8 \ldots$

أمثلة: في متسلسلة ليمان احسب طول الموجي والعدد الموجي

الخطوط H_α لذرة $n_2 = 4, 7, 8$

الحل: ∵ متسلسلة ليمان فإن $\boxed{n_1 = 1}$

∵ ذرة الهيدروجين

$$\bar{\nu}_H = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

وبالتعويض

$$= 109679 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

$$= 109679 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right)$$

$$= 109679 \left(\frac{16-1}{16} \right) = 109679 \times \frac{15}{16} = 102824.062 \ cm^{-1}$$

(8)

7

طـــلب ν

$\because c = \lambda \nu$

$\nu = \frac{c}{\lambda}$ ... (1)

$\because \lambda = \frac{1}{\bar{\nu}} = \frac{1}{102824.06} = 0.00000973$

$= 973 \times 10^{-8}$ cm

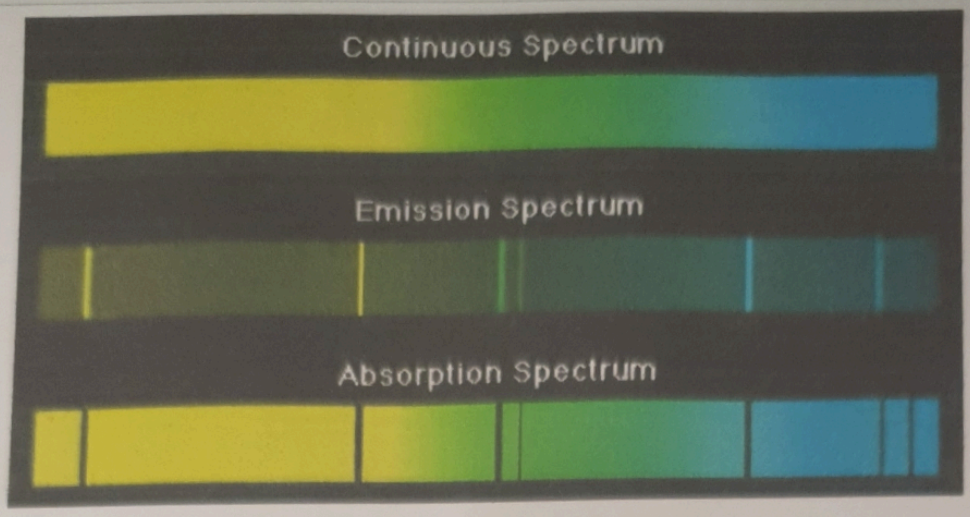
$\therefore \nu = \frac{3 \times 10^{10} \text{ cm}}{9.73 \times 10^{-6} \text{ cm}}$

$\therefore = 0.3 \times 10^{16}$ Hz

وبنفس الطريقة يكون الحل

$n_1 = 1$ $\quad n = 6$

$n_1 = 1$ $\quad n_2 = 8$



The Hydrogen Series

Names	Wavelength Ranges	Formulas	
Lyman	Ultraviolet	$\kappa = R_{\text{H}}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	$n = 2, 3, 4, \ldots$
Balmer	Near ultraviolet and visible	$\kappa = R_{\text{H}}\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	$n = 3, 4, 5, \ldots$
Paschen	Infrared	$\kappa = R_{\text{H}}\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	$n = 4, 5, 6, \ldots$
Brackett	Infrared	$\kappa = R_{\text{H}}\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	$n = 5, 6, 7, \ldots$
Pfund	Infrared	$\kappa = R_{\text{H}}\left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2}\right)$	$n = 6, 7, 8, \ldots$