الخطوات:

1. قم بتجهيز جسم أسود. يمكن أن يكون هذا الجسم سطحًا مطليًا بمواد تمتص الضوء بشكل جيد وتكون جيدة في إشعاع الحرارة.
2. قم بتسخين الجسم الأسود باستخدام مصدر حراري. يجب أن يكون المصدر الحراري قويًا بما يكفي لتسخين الجسم الأسود بشكل جيد.
3. استخدم كاميرا حرارية أو جهاز لقياس درجة الحرارة لتسجيل الإشعاع الحراري الذي يتم إطلاقه من الجسم الأسود (شرط عدم وجود أي اشعة منعكسة او داخلة من المحيط الخارجي)
4. قم بتسجيل الدرجات الحرارية المختلفة في مختلف أجزاء الجسم الأسود.
5. قارن بين النتائج المستخرجة من التجربة مع الطرق النظرية المرتبطة بإشعاع الجسم الأسود، مثل قانون بلانك للإشعاع الحراري.

ان تسخين أي جسم ينبعث منه اشعاع حراري هذا الاشعاع يتوقف على طبيعة ودرجة حرارة الجسم . وبذلك بدأ العلماء دراسة خواص المواد وتركيب الذرة بواسطة الاطياف الكهرومغناطيسية.

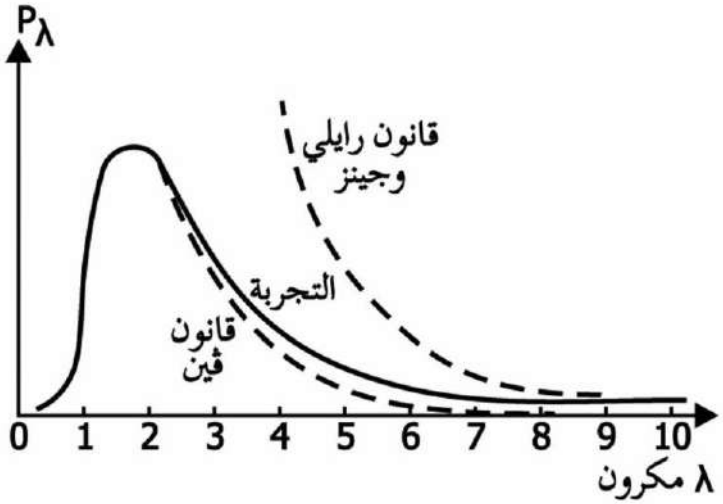
هناك بعض التعاريف المتعلقة بالاشعاع الحراري والعلاقات الرياضية الأولية له:

الاشعاع الحراري : يتكون من اشعاع كهرومغناطيسي اطوال موجته اطول من موجة الضوء واقل طاقة من طاقة الضوء المرئي .

العالم فين لاحظ ان الطاقة المنبعثة من جسم حار متكونة من طيف مستمر تتغير اطوال الموجية بتغير حرارة الجسم معناها **تزاح ترددات الاشعة المنبعثة الى قيم اعلى عند ارتفاع درجة حرارة الجسم وتزداد طاقة الاشعة المنبعثة فسمي هذا القانون بقانون فين للازاحة** ومثال على ذلك تغير لون الحديد الى اللون الاحمر ثم البرتقالي والى الاصفر ثم الابيض بتزايد درجة الحرارة .

العالم ستيفان توصل الى **قانون استيفان : معدل انبعاث الطاقة من جسم حار تتناسب طرديا مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة .**

اما العالمان **رايلي وجين** فانهما دمجا قانون فين للازاحة وقانون استيفان في قانون واحد سمي قانون رايلي وجين وينص على : **تتناسب شدة الاشعاع الحراري من جسم ساخن طرديا مع كل من الاس الرابع للدرجة الحرارية المطلقة ومربع تردد الاشعة المنبعثة .**



قانون بلانك: اكتشفه عام 1900 والذي عُد إحد منجزات ميكانيك الكم يعتمد على فرضية الكم (الكوانتا) التي تنص على أن الإشعاع يصدر عن المادة بصورة كمّات أو فوتونات يحمل كل منها طاقة تتناسب مع تردد الإشعاع الصادر، وتُعطى بضرب التردد بثابت بلانك Planck (h)

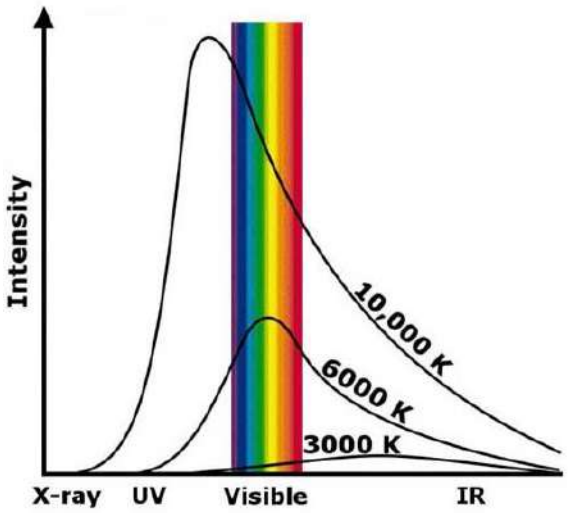
$$E=nh\upsilon$$

لقد أدت هذه الفرضية الجريئة إلى معادلة لـEλ تتفق اتفاقاً تاماً مع النتائج التجريبية من أجل جميع قيم λ. ويمكن البرهان بسهولة على أن كلاً من قانون فين وقانون رايلي وجينز ما هو إلا حالة خاصة من قانون بلانك عند λ القصيرة (فين) أو λ الطويلة (رايلي وجينز).

الاطياف الذرية :

نفرض لدينا لوحين بينهما فرق جهد وغاز ونعمل تفريغ كهربائي لانتقال الالكترون من لوح لاخر نلاحظ ان الذرات بعد ان نقوم بعملية التفريغ الكهربائي تتوزع على مستويات طاقة فينبعث ضوء آني في الفرق بين مستويات الطاقة الاصلية .

تكون ذرات الجسم عند درجة الحرارة معينة موزعة على مستويات مختلفة من الطاقة حسب قانون **بولتزمان** بحيث تشغل معظم الذرات مستويات الطاقة المتوسطة القيمة ويتضائل عددها تدريجيا في مستويات الطاقة المرتفعة او المنخفضة القيمة فينبعث الاشعاع نتيجة لتغير طاقة الذرات من مستوى عالي الى مستوى واطئ وكلما زاد عدد الذرات في مستوى معين زادت شدة الاشعاع وهذا ما يفسر صعود منحني طاقة الاشعاع الى ان يصل الى النهاية العظمى ومن ثم تقل طاقة الاشعاع نتيجة لنقصان عدد الذرات في المستويات وهذا ما يفسر نزول المنحني .



إشعاع الجسم الأسود

التأثير الكهروضوئي (Photoelectric effect)

عند سقوط اشعة مافوق البنفسجية على سطح فلز نلاحظ انبعاث الكترونات ضمن الشروط الاتية :

١ ـ لا يظهر هنالك اي انبعاث للالكترونات الا اذا كان تردد الاشعة الساقطة يزيد على قيمة معينة (تردد حرج) تعتمد على نوع الفلز .
٢ ـ تعتمد الطاقة الحركية للالكترونات المنبعثة على تردد الاشعة الساقطة وليس على شدتها .
٣ ـ تتناسب عدد الالكترونات المنبعثة من الفلز مع شدة الضوء الساقط على الفلز . بينما تتوقع النظريات الكلاسيكية ان .
١ ـ طاقة الالكترونات المنبعثة من سطح فلز بتأثير الاشعة الساقطة عليه تزداد بزيادة شدة الضوء .
٢ ـ يجب ان تنبعث الكترونات اذا سقطت اشعة على سطح فلز لمدة كافية بصرف النظر عن ترددها .

ولتفسير التأثير الكهروضوئي استخدم اينشتين (Einstain) نظرية بلانك الكمية . فقد اقترح ان طاقة حزمة الضوء ذي التردد يحتوي على وحدات من hν . تعرف بالفوتونات . فاذا كانت هذه الوحدات ذات قيمة كافية للتغلب على قوى ارتباط الالكترون . فانها سوف تمتص وينبعث او يقذف الالكترون . عندها تكون الطاقة الحركية للالكترون هي الفرق بين طاقة الفوتون والشغل اللازم لتحرير الالكترون : اي

k= الطاقة الحركية للالكترون

هذه الظاهرة تثبت :

$$K = h\nu - W \qquad (١ - ٣)$$

1- الفوتون يحمل كم من الطاقة $E=h\upsilon$ تتحدد بالتردد عند اصدام الفوتونات .

2- تحتاج عملية تحرير الالكترون من الذرة الى بذل شغل معين (W_o) تعتمد على جهد التاين للفلز ولكن لا يساويه فعندما تكون $W_o<E$ يتحرر الالكترون فيكتسب طاقة حركية مقدارها $k=½\ mV^2$.

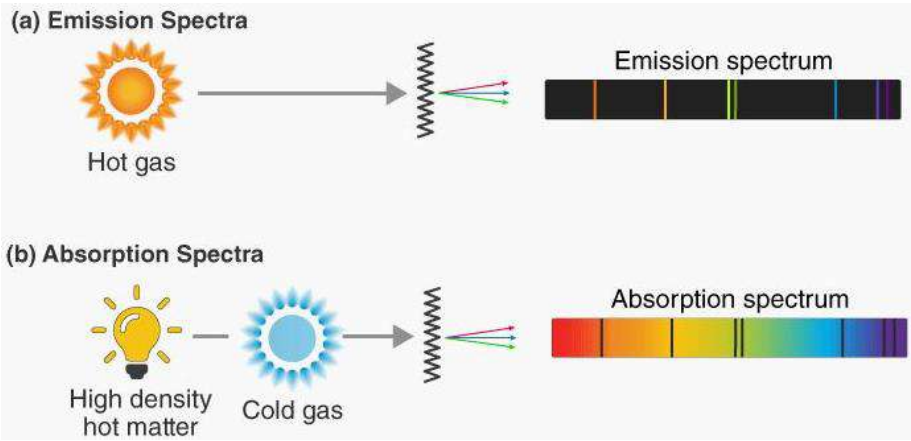
حيث m =الكتلة mass ، V= السرعة Velocity .

اذن لتحرير الكترون من الذرة يجب ان تكون : $E=h\upsilon = W_o+½\ mV^2$

طيف الامتصاص (Absorption Spectra)

تعطي معظم المواد الصلبة إذا سخنت إلى درجة حرارة عالية جداً لهبة بيضاء ساخنة ، وينطلق منها إشعاع طول موجته مساوي لطول موجة الضوء المرئي ، يؤلف هذا الإشعاع عادة طيفاً مستمراً فلا يشكل مناطق مظلمة ..

للحصول على الطيف المستمر تستعمل العناصر أو المركبات ذات درجات الانصهار العالية ومن أهم هذه العناصر عنصر التنجستن ، المستعمل في مصابيح الإضاءة الكهربائية ، حيث يسخن بالكهرباء لدرجات حرارة عالية فيتوهج ويعطي الضوء الأبيض المعروف ذو الطيف المستمر .



يرتبط قياس الاطياف الذرية بالعدد الموجي $\bar{\upsilon}$ الذي يتناسب طرديا مع التردد وعكسيا مع الطول الموجي

$$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} \qquad (٤ - ١)$$

وبما ان الطول الموجي يرتبط بالتردد (٢) بالمعادلة

$$\lambda\nu = C \qquad (١ - ١)$$

$$\bar{\upsilon} = \nu/c$$ فسيكون لدينا

او

$$E = h\bar{\upsilon}c. \qquad (٥ - ١)$$