

الباب الأول: أساسيات الليزر

Laser Fundamentals

طبيعة الضوء
امتصاص وانبعاث الضوء
تفاعل الإشعاع والمادة
علاقات أينشتاين
معامل الكسب
التوزيع المعكوس
الرنانات الضوئية
أنماط الليزر

10/12/2009

1

1.2 انبعاث الضوء وامتصاصه

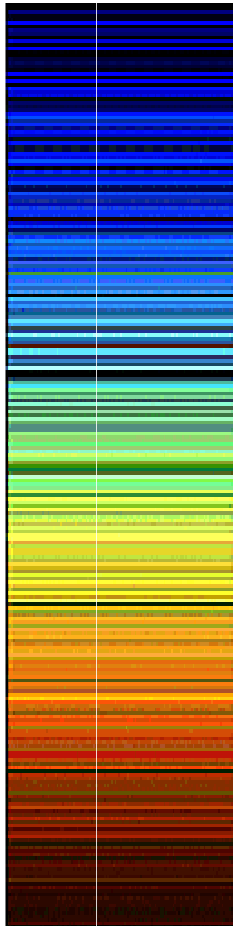
Emission and Absorption of Light

- لقد اعتمد أينشتاين في تفسيره للظاهرة الكهروضوئية على جهود بلانك التي قدم فيها فكرة تكميم الضوء في حالة انبعاث الإشعاع من الجسم الأسود.
- انبعاث الموجات الكهرومغناطيسية من أي مصدر عبارة عن متذبذب يصدر مجالات كهربائية مهتزة يأخذ قيمة محددة من الطاقة تساوي مضاعفات $h\nu$.
- النظام الذري له مستويات طاقة محددة. وبذلك يمكن تفسير وجود الخطوط الطيفية للضوء المنبعث من ذرات العناصر الغازية.

10/12/2009

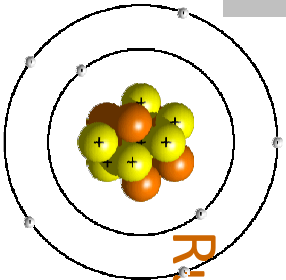
2

العناصر الغازية لها أطيااف خطية Line Spectra مميزة
لك عنصر.



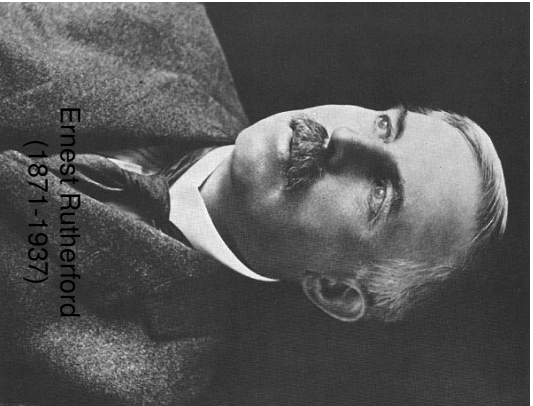
عرفت الظاهرة عام 1823م، وتم تفسيرها عام 1913م بواسطة
بور (Bohr) بعد ان استطاع تقدير الطول الموجي للخطوط
الطيفية في حالة ذرة الهيدروجين وذلك باستخدام نموذج رذرفورد
(Rutherford model)

10/12/2009



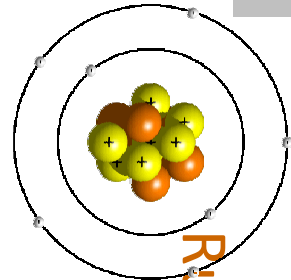
نموذج رذرفورد Rutherford Model

- تتكون الذرات من نواة ثقيلة لها شحنة موجبة
محاطة بعدد من الإلكترونات السالبة.
- كل ذرة تحتوي على عدد معين من الإلكترونات
تتوزع حول النواة.



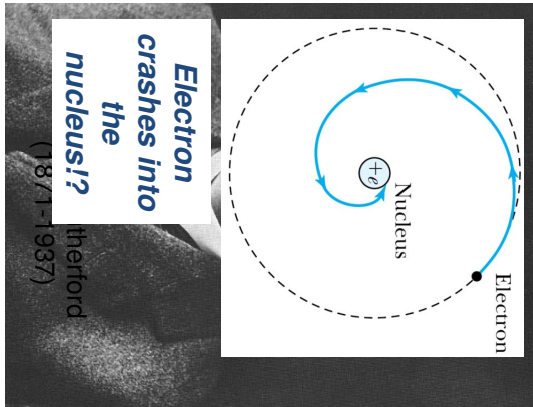
Ernest Rutherford
(1871-1937)

10/12/2009



نموذج رذرفورد Rutherford Model

- تتكون الذرات من نواة ثقيلة لها شحنة موجبة محاطة بعدد من الإلكترونات السالبة.
- كل ذرة تحتوي على عدد معين من الإلكترونات تدور حول النواة.



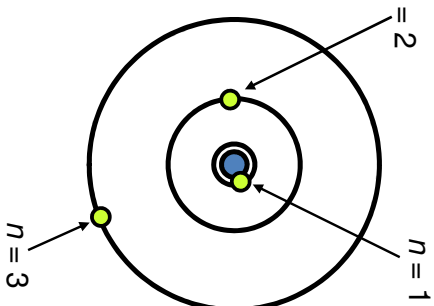
5

نموذج بور لذرة الهيدروجين

اقترح الفروض التالية:

1. يدور الإلكترون في الذرة حول النواة في مسار دائري تحت تأثير القوة الكهربائية الساكنة ويتبع في حركته قوانين الميكانيكا التقليدية.
2. الإلكترون يتحرك بعجلة في مداره وطاقته تظل ثابتة
3. إذا انتقل الإلكترون من مدار الى أقل منه ينبعث أشعاع كهرومغناطيسي يعطى بالعلاقة:

$$E = E_n - E_{n'} = h\nu$$
4. يدور الإلكترون في مدار ثابت ويكون زخمه الخطي عدداً صحيحاً من ثابت بلانك مقسوماً على 2π



- مسألة 2: احسب أقل قيمة للطول الموجي للفوتون المنبعث في متسلسلة بالمر في ذرة الهيدروجين ($n_f=2$).
- الحل:
- $n_f=\infty$