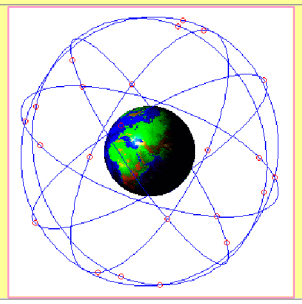
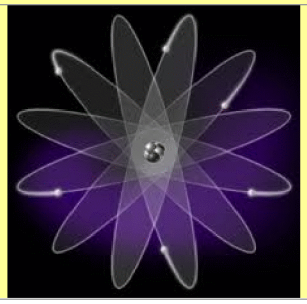
16 الذرة و ميكانيك نيوتن

I. حدود ميكانيك نيوتن

1• مقارنة بين الذرة و مجموعة كوكبية

	المجموعة الكوكبية (الأرض+قمر اصطناعي)	المجموعة الذرية (نواة+إلكترون)
القوة	قوة التجاذب الكوني: $F = G.\frac{m.M}{r^2}$ $G = 6,67.10^{-11}(S.I)$ (قانون نيوتن للتجاذب الكوني)	قوة التأثير البيني الكهرساكن: $F = k.\frac{\lvert q\rvert.\lvert q'\rvert}{r^2}$ $k = 9.10^{9}(S.I)$ (قانون كولوم)
الشعاع و الطاقة	شعاع مدار القمر الاصطناعي و طاقة المجموعة يأخذان جميع القيم الممكنة و ذلك حسب الشروط البدئية.	شعاع ثابت لجميع ذرات نفس العنصر الكيميائي و مستقل عن حالتها. كما أن طاقة الذرة لا تأخذ إلا قيما محددة.
		

ملحوظة: التأثير البيني التجاذبي في الذرة مهمل أمام التأثير البيني الكهرساكن.مثلا في حالة ذرة الهيدروجين:

$$F_g \ll F_e \quad \leftarrow \quad \frac{F_g}{F_e} = \frac{G.m_e.m_p}{k.e^2} = 4,4.10^{-40}$$

2• خلاصة

ميكانيك نيوتن غير قابلة للتطبيق على السلم الذري.

II. تكمية التبادلات الطاقية

1• التبادل الطاقي بين المادة و الضوء

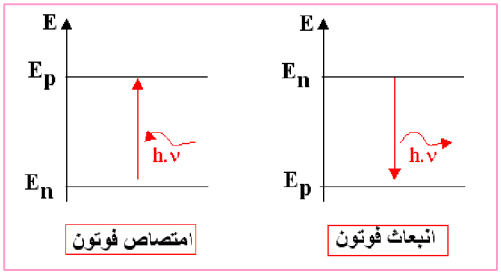
تنتقل الطاقة من الضوء إلى المادة على شكل كمات من الطاقة تسمى فوتونات و هي دقائق بدون كتلة و لا شحنة تحمل طاقة جزئية تتناسب اطرادا مع تردد الإشعاع: $E = h\nu$

h ثابتة لا تتعلق بطبيعة الإشعاع و تسمى ثابتة بلانك و قيمتها: $h = 6,62.10^{-34}\ J.s$.

2• الأطياف الذرية

طيف الانبعاث	طيف الامتصاص
يتكون طيف الانبعاث لعنصر كيميائي من حزات طيفية تمثل الإشعاعات الأحادية اللون التي تركب الضوء الذي تبعثه ذرات هذا العنصر عند إثارتها.	طيف الامتصاص لعنصر كيميائي هو طيف الضوء الأبيض تنقصه الإشعاعات الأحادية اللون التي تمتصها ذرات هذا العنصر و التي تظهر على شكل حزات مظلمة.
☜مثال: طيف الانبعاث لذرة الصوديوم	☜مثال: طيف الامتصاص لذرة الصوديوم
للإشعاعات المنبعثة و الممتصة من طرف ذرات نفس العنصر الكيميائي نفس الترددات.	

3• موضوعات بوهر



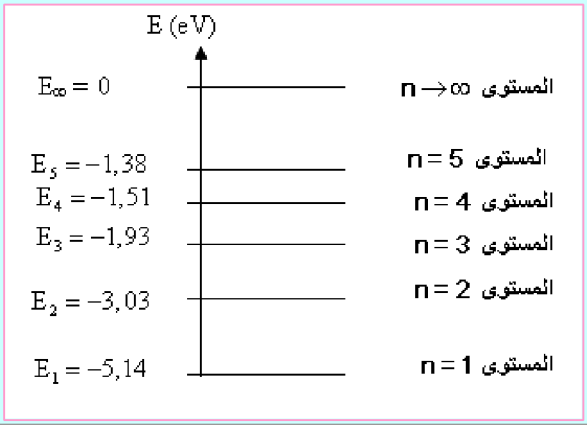
- ✓ ينتج عن انبعاث أو امتصاص الضوء(أي فوتونات) من طرف الذرات تغير في طاقتها.
- ✓ طاقة الذرة مكممة أي لا يمكنها أن تأخذ سوى قيما محددة و منفصلة E_1, E_2, E_3.... تحدد مستوياتها الطاقية.
- ✓ انتقال الذرة من مستوى طاقي E_n لآخر E_p يرافقه:
  - ❖ انبعاث فوتون في الحالة: $E_n > E_p$
  - ❖ امتصاص فوتون في الحالة: $E_n < E_p$

و طاقة الفوتون المنبعث أو الممتص هي: $h\nu = |E_p - E_n|$

4• تعميم

يمكن تعميم مفهوم تكميم التبادلات الطاقية على الذرات و الجزيئات و نوى الذرات.
تقدر طاقة ذرة بحوالي 1 eV، و طاقة جزيئة بحوالي $1\ meV = 10^{-3}\ eV$ في حين طاقة نواة هي أكبر بكثير إذ تقدر بحوالي $1\ MeV = 10^{6}\ eV$.

تمرين



نعطي فيما يلي مخطط الطاقة المبسط لذرة الصوديوم.
المستوى $n = 1$ له أدنى طاقة.

1- يبين هذا المخطط أن طاقة ذرة الصوديوم لا يمكنها أن تأخذ سوى قيما محددة، بماذا توصف الطاقة؟ هل ميكانيك نيوتن قادرة على تفسير مستويات الطاقة هذه؟

2- اللون الأصفر- برتقالي الذي يبعثه مصباح يحتوي على بخار الصوديوم يقابل الانتقال الطاقي الذي يهم المستويين $n = 1$ و $n = 2$.
مثل بسهم هذا الانتقال على مخطط الطاقة في حالة الانبعاث.
و احسب طول الموجة للإشعاع المنبعث.

3- باستغلال المخطط حدد أقصر طول موجة للإشعاع الذي يمكن لذرة الصوديوم أن تبعثه و المجال الطيفي الذي ينتمي إليه هذا الإشعاع.