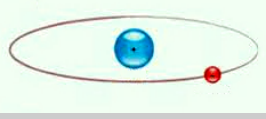



I. حدود ميكانيك نيوتن

1- مقارنة بين الذرة و مجموعة كوكبية

المجموعة الذرية (نواة+إلكترون)	المجموعة الكوكبية (الأرض+قمر اصطناعي)	
		
قوة التأثير البيئي الكهرساكن: $F = k \cdot \frac{ q \cdot q' }{r^2}$ $k = 9 \cdot 10^9$ (S.I) (قانون كولوم)	قوة التجاذب الكوني: $F = G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}$ $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (S.I) (قانون نيوتن للتجاذب الكوني)	القوة
شعاع ثابت لجميع ذرات نفس العنصر الكيميائي و مستقل عن حالتها. كما أن طاقة الذرة لا تأخذ إلا قيما محددة.	شعاع مدار القمر الاصطناعي و طاقة المجموعة يأخذان جميع القيم الممكنة و ذلك حسب الشروط البدئية.	الشعاع و الطاقة

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

$$F_g \ll F_e \quad \leftarrow \quad \frac{F_g}{F_e} = \frac{G \cdot m_e \cdot m_p}{k \cdot e^2} = 4,4 \cdot 10^{-40}$$

2- خلاصة

ميكانيك نيوتن غير قابلة للتطبيق على السلم الذري.

II. تكمية التبادلات الطاقية

1- نظرية الفوتون (بلانك 1900 و إنشتاين 1905)



خلال التبادلات الطاقية التي تحصل بين المادة و إشعاع تنتقل الطاقة على شكل كمات من الطاقة تسمى فوتونات و

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

هي دقائق بدون كتلة و لا شحنة تحمل طاقة جزئية تتناسب اطرادا مع تردد الإشعاع :

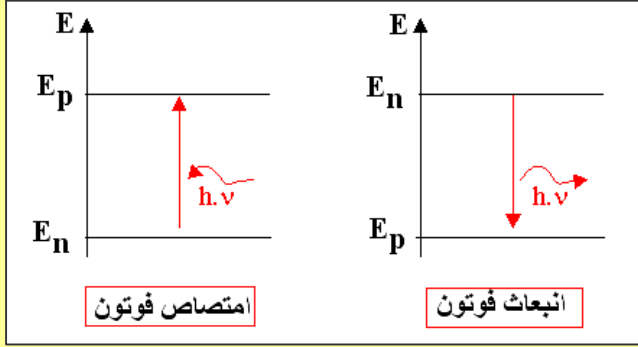
h ثابتة لا تتعلق بطبيعة الإشعاع و تسمى ثابتة بلانك و قيمتها: $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s.

2- الأطياف الذرية

طيف الامتصاص	طيف الانبعاث
طيف الامتصاص لعنصر كيميائي هو طيف الضوء الأبيض تنقصه الإشعاعات الأحادية اللون التي تمتصها ذرات هذا العنصر و التي تظهر على شكل حزات مظلمة.	يتكون طيف الانبعاث لعنصر كيميائي من حزات طيفية تمثل الإشعاعات الأحادية اللون التي تركب الضوء الذي تبعته ذرات هذا العنصر عند إثارتها.
☞ مثال: طيف الامتصاص لذرة الصوديوم	☞ مثال: طيف الانبعاث لذرة الصوديوم
	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ للإشعاعات المنبعثة و الممتصة من طرف ذرات نفس العنصر الكيميائي نفس الترددات. ♦ الإشعاعات المنبعثة و الممتصة تميز العنصر الكيميائي الذي تنتمي إليه الذرة. 	

3- موضوعات بوهير (1913)

- ✓ ينتج عن انبعاث أو امتصاص الضوء (أي فوتونات) من طرف الذرات تغير في طاقتها.
- ✓ طاقة الذرة مكماة أي لا يمكنها أن تأخذ سوى قيما محددة و منفصلة E_1, E_2, E_3, \dots تحدد مستوياتها الطاقة.

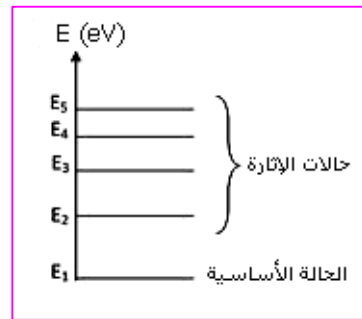
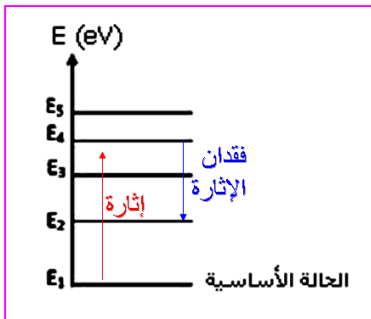


- ✓ انتقال الذرة من مستوى طاقي E_n لآخر E_p يرافقه:
 - ❖ انبعاث فوتون في الحالة: $E_n > E_p$
 - ❖ امتصاص فوتون في الحالة: $E_n < E_p$
- و طاقة الفوتون المنبعث أو الممتص هي:

$$h\nu = |E_p - E_n|$$

4- مستويات الطاقة للذرة

- ♦ الحالة التي تأخذ فيها طاقة الذرة أدنى قيمة لها تسمى الحالة الأساسية و توافق الحالة المستقرة للذرة. و الحالات التي تأخذ فيها طاقة الذرة قيما أكبر من طاقة الحالة الأساسية هي حالات الإثارة للذرة.
- ♦ تحت تأثير إشعاع أو اصطدام الذرة بدقيقة مادية تكتسب الذرة طاقة تنقلها من حالتها الأساسية إلى إحدى حالات الإثارة.
- ♦ إن حالات الإثارة هي حالات لا تكون فيها الذرة مستقرة، فهي تعود تلقائيا إلى حالة أقل إثارة أو إلى حالتها الأساسية، و خلال هذا الانتقال تفقد الذرة إثارتها بتحرير طاقة (انبعاث إشعاع).



الانتقالات الذرية بين مستويات الطاقة تفسر الطيف الذري (طيف الانبعاث أو الامتصاص).

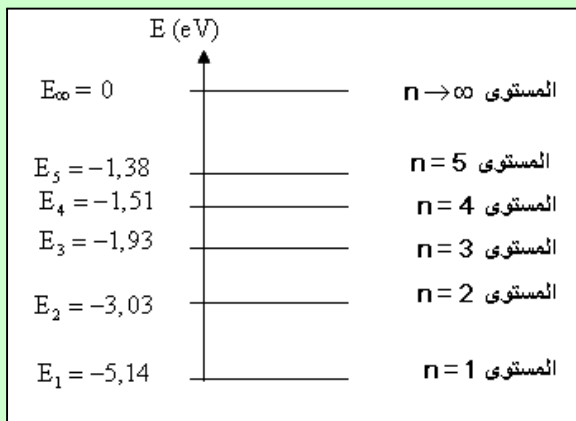
5- تعميم

- يعمم مفهوم تكمية التبادلات الطاقية على الجزيئات و نوى الذرات.
- تقدر التبادلات الطاقية لذرة بحوالي 1 eV و الإشعاعات المنبعثة أو الممتصة تقع في المجال المرئي،
- و لجزيئة بحوالي $10^{-3} \text{ eV} = 1 \text{ meV}$ و الإشعاعات المنبعثة أو الممتصة تقع في مجال تحت الأحمر،
- و تصل إلى $10^6 \text{ eV} = 1 \text{ MeV}$ في حالة النواة و الإشعاعات المنبعثة أو الممتصة هي إشعاعات γ .

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 الطافي 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.



ذ.توزان