

TỔ VẬT LÝ

TUẦN 9 / HK2

TIẾT 17

Bài 33 : MẪU NGUYÊN TỬ BO

I. Mô hình hành tinh nguyên tử:

- Năm 1911, Rơ-đơ-pho đề xướng mẫu hành tinh nguyên tử. Tuy nhiên mẫu này không giải thích được tính bền vững của các nguyên tử và sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô.
- Năm 1913, Bo vận dụng thuyết lượng tử ánh sáng đề ra một mẫu nguyên tử mới gọi là mẫu nguyên tử Bo.

Trong mẫu này, Bo vẫn giữ nguyên mô hình hành tinh nguyên tử của Rơ-đơ-pho nhưng ông đề ra hai giả thuyết gọi là hai tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử.

II. Các tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử:

1. Tiên đề về các trạng thái dừng:

Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trong các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ.

Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quỹ đạo dừng.

2. Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử:

Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m thấp hơn thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$:

$$= hf_{nm} = E_n - E_m$$

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n .

* Tiên đề này cho thấy: Nếu một chất hấp thụ được ánh sáng có bước sóng nào thì nó cũng có thể phát ra ánh sáng có bước sóng ấy.

III. Quang phổ phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hiđrô:

- Đối với nguyên tử hiđrô, bán kính các quỹ đạo dừng tăng tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp.

Bán kính: r_0 $4r_0$ $9r_0$ $16r_0$ $25r_0$ $36r_0$

Tên quỹ đạo: K L M N O P

Với $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{m}$: bán kính Bo.

- Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất (trạng thái cơ bản) và electron chuyển động trên quỹ đạo gần hạt nhân nhất.

- Khi hấp thụ năng lượng thì nguyên tử chuyển lên các trạng thái dừng có năng lượng cao hơn (trạng thái kích thích) và electron chuyển động trên các quỹ đạo xa hạt nhân hơn.

Trạng thái kích thích có năng lượng càng cao thì có bán kính quỹ đạo càng lớn và trạng thái càng kém bền vững.

- Sau đó nó chuyển dần về các trạng thái có năng lượng thấp hơn và cuối cùng về trạng thái cơ bản.

Mỗi khi electron chuyển từ mức năng lượng cao E_{cao} xuống mức năng lượng $E_{thấp}$ thấp hơn, thì nó phát ra một photon có năng lượng hoàn toàn xác định $hf = E_{cao} - E_{thấp}$.

Mỗi photon có tần số f ứng với một sóng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = \frac{c}{f}$, tức là ứng với một vạch quang phổ có một màu (hay vị trí) nhất định.

* Ngược lại, nếu một nguyên tử hiđrô đang ở mức năng lượng $E_{thấp}$ nào đó mà nằm trong chùm sáng trắng, thì lập tức nguyên tử sẽ hấp thụ ngay một photon có năng lượng phù hợp $= E_{cao} -$

$E_{thấp}$ để chuyển lên mức năng lượng E_{cao} . Như vậy một sóng ánh sáng đơn sắc đã bị hấp thụ, làm cho trên quang phổ liên tục xuất hiện một vạch tối.

TIẾT 18

Bài 34 : SƠ LƯỢC VỀ LAZE

I. Cấu tạo và hoạt động của laze:

1. Định nghĩa:

Laze (Laser: máy khuếch đại ánh sáng bằng sự phát xạ cảm ứng) là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

Chùm bức xạ phát ra gọi là chùm tia laze.

* Đặc điểm: tia laze có

- tính đơn sắc.
- tính định hướng.
- tính kết hợp cao.
- cường độ lớn.

2. Sự phát xạ cảm ứng:

Nếu một nguyên tử đang ở trong trạng thái kích thích, sẵn sàng phát ra một photon có năng lượng $= hf$, bắt gặp một photon có năng lượng $'$ đúng bằng hf , bay lướt qua nó, thì lập tức nguyên tử này cũng phát ra photon . Photon có cùng năng lượng và bay cùng phương với photon $'$. Ngoài ra, sóng điện từ ứng với photon hoàn toàn cùng pha và dao động trong một mặt phẳng song song với mặt phẳng dao động của sóng điện từ ứng với photon $'$.

Như vậy, nếu có một photon ban đầu bay qua một loạt nguyên tử đang ở trong trạng thái kích thích thì số photon sẽ tăng lên theo cấp số nhân.

3. Cấu tạo của laze:

Tùy vào vật liệu phát xạ, người ta tạo ra laze khí, laze rắn và laze bán dẫn.

II. Một vài ứng dụng của laze:

- Trong y học: dùng làm “dao mổ”, chữa bệnh ngoài da,...

- Trong thông tin liên lạc: liên lạc vô tuyến (vô tuyến định vị, liên lạc vệ tinh,..), truyền tin bằng cáp quang,...

- Trong công nghiệp: cắt, khoan,..

- Trong trắc địa: đo khoảng cách, ngắm đường thẳng.

- Ngoài ra laze (bán dẫn) còn được dùng trong các đầu đọc đĩa CD, trong bút chỉ bản đồ,...