

Lớp: 12A7 Họ tên: Tạ Chí Thành Danh

ÔN TẬP CHƯƠNG LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. **Lượng tử năng lượng** là lượng năng lượng mỗi lần nguyên tử **hấp thụ** hay **phát xạ**

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \text{ với } h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

2. **Điều kiện có hiện tượng quang điện:**

$$\lambda \leq \lambda_0; \varepsilon \geq A; f \geq f_0$$

Trong đó A là **công thoát**, λ_0 là **giới hạn quang điện** với $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

Các công thức quang điện:

- Cường độ dòng quang điện $I = n_e \cdot e$ (n_e : electrons/s)
- Công suất chiếu sáng $P = n_p \cdot \varepsilon = n_p \cdot hf = n_p \cdot \frac{hc}{\lambda}$ (n_p : photons/s)
- Hiệu suất quang điện $H = \frac{n_e}{n_p}$

3. **So sánh hiện tượng quang điện trong và ngoài**

- Giống nhau: muốn xảy ra thì $\lambda \leq \lambda_0$
- Khác nhau:

Quang điện ngoài	Quang điện trong
- Xảy ra với kim loại	- Xảy ra với chất bán dẫn
- ánh sáng thích hợp làm bật e ra khỏi tấm kim loại	- ánh sáng thích hợp giải phóng e khỏi liên kết cộng hóa trị nhưng e vẫn nằm trong khối chất bán dẫn
- λ_0 nằm trong vùng tử ngoại (riêng kim loại kiềm thì nằm vùng ánh sáng nhìn thấy)	- λ_0 nằm trong vùng hồng ngoại

4. **Hiện tượng quang dẫn:** giảm điện trở của bán dẫn khi chiếu **ánh sáng** thích hợp

5. **Quang điện trở và pin quang điện** hoạt động dựa trên hiện tượng **quang điện trong**

6. **Thuyết lượng tử ánh sáng (thuyết photon):**

- Ánh sáng là tạo bởi các hạt **photon** (lượng tử ánh sáng)
- Với mỗi as đơn sắc, các photon đều **mang năng lượng**, mỗi photon mang năng lượng $\varepsilon = hf$
- Mỗi lần phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng là phát xạ hay hấp thụ

photon

- Các photon bay dọc theo tia sáng với **tốc độ ánh sáng**.

Lưu ý: Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên

7. **Tính chất của sóng ánh sáng:** lưỡng tính sóng-hạt

Bước sóng càng dài, tính chất **sóng** thể hiện càng rõ: **giao thoa, nhiễu xạ, khúc xạ, tán sắc**

Bước sóng càng ngắn, tính chất **hạt** thể hiện càng rõ: **quang điện, phát quang, ion hóa, khả năng đâm xuyên**

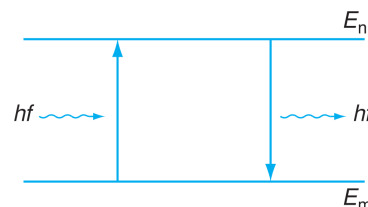
8. **Mẫu nguyên tử Bo**

- Tiên đề về các trạng thái dừng: Nguyên tử chỉ tồn tại ở một số trạng thái có **năng lượng xác định** E_m , gọi là trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử **không bức xạ**.

n	1	2	3	4	5	6 ...
Tên quỹ đạo	K	L	M	N	O	P
Trạng thái	Cơ bản	KT1	KT2	KT3	KT4	KT5

Với Hidro, bán kính quỹ đạo dừng $r_n = n^2 \cdot r_0$ với $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

- Tiên đề về bức xạ và hấp thụ năng lượng:



$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = E_{ncao} - E_{mthp}$$

$$\text{số vạch max} = \frac{n(n-1)}{2}$$

$$F = \frac{ke^2}{r^2} = ma_{ht} = \frac{mv^2}{r}$$

$$\text{Tia X: } \frac{hc}{\lambda_{min}} = hf_{max} = eU_{AK} = W_{đA}$$

9. **Quang phát quang**

- Hấp thụ ánh sáng λ , phát ra ánh sáng $\lambda' > \lambda$
- Huỳnh quang: ánh sáng phát quang **tắt ngay** sau khi tắt ánh sáng kích thích, thường xảy ra với **chất lỏng, khí**
- Lân quang: ánh sáng phát quang còn **kéo dài** sau khi tắt ánh sáng kích thích, thường xảy ra với **chất rắn**

10. Laser

- Khuếch đại ánh sáng bằng **phát xạ cảm ứng**
- Đặc điểm của Laser:
 - + Tính **đơn sắc** rất cao: các photon có cùng f
 - + Tính **kết hợp** cao: các photon cùng tần số, cùng pha.
 - + Tính **định hướng** cao (là các chùm sáng song song): các photon bay theo cùng một phương.
 - + Có **cường độ** lớn.

Lưu ý: Tia α, β **lệch** trong điện trường và từ trường, còn tia γ thì **không lệch**

5. Định luật phóng xạ

- Số hạt phóng xạ (còn lại) ở thời điểm t :

$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$
- Số hạt bị phân rã sau t : $\Delta N = N_0 \cdot (1 - 2^{\frac{-t}{T}})$
- Khối lượng chất phóng xạ (còn lại) ở thời điểm t : $m = m_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$
- Khối lượng chất phóng xạ bị phân rã sau thời gian t : $\Delta m = m_0 \cdot (1 - 2^{\frac{-t}{T}})$
- Liên hệ khối lượng m và số hạt N : $m = \frac{N}{N_A} \cdot A$

$X \rightarrow Y + \text{tia phóng xạ}$ thì

$$\frac{N_Y}{N_X} = \frac{\Delta N}{N} = \frac{1 - 2^{\frac{-t}{T}}}{2^{\frac{-t}{T}}}$$

$$\frac{m_Y}{m_X} = \frac{N_Y}{N_X} \cdot \frac{A_Y}{A_X} = \frac{\Delta N}{N} \cdot \frac{A_Y}{A_X}$$

T : chu kỳ bán rã

Hằng số phóng xạ $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$, λ càng **lớn** thì phân rã càng **nhANH**.

T và λ **không phụ thuộc** yếu tố bên ngoài, chỉ phụ thuộc **bản chất** của chất phóng xạ

6. Bốn định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

- Bảo toàn **số nucleon A**
- Bảo toàn **điện tích Z**
- Bảo toàn **động lượng**
- Bảo toàn **năng lượng toàn phần**

Năng lượng phản ứng:

$$\Delta E = (m_0 - m) \cdot c^2 = W'_d - W_d = (\Delta m_0 - \Delta m) \cdot c^2$$

$\Delta E > 0$: Phản ứng **tỏa** năng lượng

$\Delta E < 0$: Phản ứng **thu** năng lượng

Liên hệ động năng và động lượng:

$$W_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$$

7. Phản ứng phân hạch: Hạt nhân **nặng** vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn. Ví dụ: $^{235}_{92}\text{U}$, $^{239}_{94}\text{Pu}$

8. Phản ứng phân hạch dây chuyền

Gọi k là hệ số nhân neutron

* Điều kiện có phản ứng dây chuyền:

$$k \geq 1 \text{ và } m \geq m_{\text{tới hạn}}$$

9. Phản ứng nhiệt hạch: tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn.

\Rightarrow Đây là nguồn gốc năng lượng của mặt trời và các sao. Ví dụ: ^1_1H , ^2_1D , ^3_1T

ÔN TẬP CHƯƠNG VẬT LÝ HẠT NHÂN

1. Lực hạt nhân: là lực tương tác mạnh, liên kết các nucleon trong hạt nhân, bán kính tác dụng cỡ **kích thước hạt nhân** (khoảng 10^{-15} m)

2. Hệ thức Einstein, độ hụt khối, năng lượng liên kết

- Hệ thức Einstein giữa khối lượng và năng lượng: $E = mc^2$
- Năng lượng toàn phần $= E_{\text{nghi}} + W_d$
- Khối lượng động $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

- Đơn vị khối lượng của nguyên tử

$$1u = \frac{1}{12}m \text{ nguyên tử } ^{12}_6\text{C} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

- Độ hụt khối của hạt nhân ^A_ZX :

$$\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_X$$

- Năng lượng liên kết $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2$

- Năng lượng liên kết riêng $W_{lkR} = \frac{\Delta m c^2}{A}$

Năng lượng liên kết riêng càng **lớn** thì hạt nhân càng **bền**. Hạt nhân bền nhất có $50 < A < 80$

3. Phóng xạ

- Quá trình phóng xạ: tự phát, ngẫu nhiên, không điều khiển được, không phụ thuộc yếu tố bên ngoài.
- Là phản ứng **tỏa năng lượng**.

4. Các tia phóng xạ

- Tia α : bản chất là hạt nhân ^4_2He
- Tia β : β^+ là *positron* $^0_{+1}e$, β^- là *electron* $^0_{-1}e$
- Tia γ : bản chất là **sóng điện từ** với bước sóng rất ngắn, khả năng đâm **rất lớn** so với α, β . (Tia γ **đi kèm** với phát xạ α, β)