



ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP HK2 MÔN VẬT LÝ 12

NĂM 2022 – 2023

A. LÝ THUYẾT

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

I. Dao động điện từ. Mạch dao động LC.

1. Mạch dao động là mạch kín gồm một tụ điện có điện dung C mắc với cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm L có điện trở $r \approx 0$.

Sau khi tụ đã được tích điện, nó phóng điện qua cuộn cảm và tạo ra trong mạch LC một dao động điện từ tự do.

- Điện tích ở hai bản tụ, hiệu điện thế hai bản tụ và dòng điện qua cuộn cảm **biến thiên điều hòa** với cùng:

- Tần số góc riêng: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

- Tần số riêng: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

- Chu kì riêng: $T = 2\pi\sqrt{LC}$ và $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

2. Dao động điện từ tự do trong mạch dao động

Chọn $t = 0$, $q = q_0$ và $i = 0 \Rightarrow \varphi = 0$ khi đó:

- Điện tích và dòng điện: $q = q_0 \cos(\omega t)$ và $i = I_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ với $I_0 = \omega q_0$

-Điện áp ở hai đầu cuộn cảm thuần (hoặc hai đầu tụ): $u = \frac{q_0}{C} \cos \omega t$ (V)

Nhận xét: Cường độ dòng điện i trong mạch dao động LC sớm pha hơn điện tích q , điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

3. Năng lượng điện từ trong mạch dao động LC.

Giả sử điện tích biến thiên điều hòa: $q = q_0 \cos \omega t$.

+ Năng lượng điện trường trong tụ điện:

$$W_C = \frac{1}{2} qu = \frac{q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t) = W_0 \cos^2(\omega t)$$



+ Năng lượng từ trường trên cuộn cảm:

$$W_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} L\omega^2 q_0^2 \sin^2(\omega t) = \frac{q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t) = W_0 \sin^2(\omega t)$$

+ Năng lượng điện từ: $W = W_C + W_L = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 = W_0 =$ hằng số (không đổi theo t)

- Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hoà với tần số góc $\omega' = 2\omega$, $f' = 2f$ và chu kỳ $T' = \frac{T}{2}$.

- Trong quá trình dao động luôn có sự chuyển hóa qua lại giữa năng lượng điện và năng lượng từ.

Tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch gọi là năng lượng điện từ, bảo toàn (không đổi theo thời gian)

II. Điện từ trường.

1. Điện trường xoáy.

- Điện trường xoáy có các đường sức là các đường **cong kín**, bao quanh các đường sức của từ trường. (Khác với đường sức của điện trường tĩnh)

- Tại bất cứ nơi nào, khi có sự biến thiên của điện trường thì đều xuất hiện từ trường và ngược lại.

2. Từ trường xoáy có đường sức của từ trường bao giờ cũng khép kín

3. Điện từ trường:

- Sự *biến thiên* và *chuyển hóa* liên tục của điện trường và từ trường trong không gian gây ra điện từ trường.

- Điện từ trường lan truyền trong không gian với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng: $c = 3.10^8$ m/s. Điện từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, không gian.

III. Sóng điện từ.

1. Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian, kể cả **chân không**.

2. Đặc điểm của sóng điện từ.

- Sóng điện từ lan truyền trong chân với tốc độ **bằng** tốc độ của ánh sáng: $c = 3.10^8$ m/s.

- Sóng điện từ là **sóng ngang**, tại một điểm bất kỳ trên phương truyền véc tơ cường độ điện trường \vec{E} và véc tơ cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

($\vec{E} \perp \vec{B} \perp$ phương truyền sóng)

- \vec{E} và \vec{B} đều biến thiên tuần hoàn theo không gian và thời gian và **luôn luôn đồng pha**.



3. Tính chất của sóng điện từ.

- Có đầy đủ các tính chất giống như sóng cơ học. Phản xạ, khúc xạ, giao thoa.....
- Truyền được trong **mọi** môi trường vật chất và cả **trong chân không**.
- Tần số của sóng điện từ là tần số của trường điện từ.

- Bước sóng của sóng điện từ trong chân không: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{f} (m)$.

- Mang năng lượng.
- Sóng điện từ truyền từ môi trường này sang môi trường khác: **tần số không đổi**, vận tốc, bước sóng thay đổi.

4. Ứng dụng của sóng điện từ.

- Sóng điện từ dùng làm **sóng mang** để chuyển tải các dao động âm thanh, hình ảnh... đi xa bằng **phương pháp biến điệu**.

Loại sóng	Bước sóng	Tần số	Ứng dụng
Sóng dài	100km -1km	3 – 300 KHz	Năng lượng thấp, thông tin dưới nước
Sóng trung	100m-1000m	0.3 - 3 MHz	Ban ngày bị tầng điện ly hấp thụ nên không truyền được xa, chỉ truyền tốt vào ban đêm.
Sóng ngắn	10m -100 m	3 - 30 MHz	Phản xạ trên tầng điện ly, nên truyền đến mọi điểm trên Trái Đất
Sóng cực ngắn	0,1 m-10m	30 –3.10 ⁴ MHz	Không phản xạ trên tầng điện ly → truyền lên vệ tinh → VTTH

5. Sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến điện đơn giản:

Máy phát	Máy thu
<p>(1): Micrô. (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần. (3): Mạch biến điệu.</p>	<p>(1): Anten thu. (2): Mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần. (3): Mạch tách sóng.</p>



(4): Mạch khuếch đại. (5): Anten phát.	(4): Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần. (5): Loa.
---	--

6. Nguyên tắc thu sóng điện từ: Dựa vào **cộng hưởng điện từ** trong mạch LC ($f = f_0$)

- Tần số thu khi có cộng hưởng điện từ: $f = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (Hz)

- Bước sóng điện từ thu được là: $\lambda = cT = c2\pi\sqrt{LC}$ (m).

- Chu kì sóng điện từ thu được: $T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

CHƯƠNG V. SÓNG ÁNH SÁNG

I. Tán sắc ánh sáng.

* Tán sắc ánh sáng là hiện tượng lăng kính phân tích một chùm sáng phức tạp thành những chùm sáng có màu sắc khác nhau.

* Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.

* Ánh sáng trắng là sự tổng hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu từ đỏ đến tím.

* Chiết suất của môi trường trong suốt phụ thuộc vào màu sắc của ánh sáng đơn sắc, lớn nhất đối với tia tím và nhỏ nhất đối với tia đỏ. * Chiết suất: $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v_{tím} < v_{đỏ}$

II. Nhiễu xạ ánh sáng, giao thoa ánh sáng.

1. Nhiễu xạ ánh sáng: là hiện tượng ánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng, khi ánh sáng truyền qua một lỗ nhỏ, hoặc gần mép những vật trong suốt hoặc không trong suốt

2. Kết quả thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng:

- Đối với ánh sáng đơn sắc: là một vùng sáng hẹp trong đó có những vân sáng, vân tối xen kẽ, song song và cách đều nhau.

- Đối với ánh sáng trắng: tại điểm giữa O có một vân sáng trắng, hai bên là những vân sáng, vân tối chồng chất hỗn độn có dạng các dải sáng cầu vồng tím ở trong đỏ ở ngoài.

3. Công thức giao thoa ánh sáng:



a) **Khoảng vân:** là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc tối) cạnh nhau $i = \frac{\lambda D}{a}$

$a = S_1S_2$: khoảng cách giữa hai khe sáng, λ : bước sóng của ánh sáng

D : khoảng cách từ hai khe sáng tới màn hứng vân (E)

b) **Vị trí vân sáng:** $x_k = k \frac{\lambda D}{a} = ki$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ gọi là bậc giao thoa)

c) **Vị trí vân tối:** $x_t = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a} = (k + \frac{1}{2}) i$ vân tối thứ n ứng với: $k = (n - 1)$

4. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định, ứng với một bước sóng (tần số) xác định

Trong chân không $\lambda = \frac{c}{f}$ $c = 3.10^8$ (m/s), trong môi trường chiết suất n : $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$

5. Ánh sáng trắng có mọi bước sóng trong khoảng từ $0,38\mu\text{m}$ (tím) đến $0,76\mu\text{m}$ (đỏ)

+ Độ rộng quang phổ bậc k : $\Delta x_k = k(\lambda_d - \lambda_t) \frac{D}{a}$

6. Khi chiếu vào khe S đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1, λ_2 : thì trên màn có hai hệ vân của hai ánh sáng đơn sắc đó, đồng thời xuất hiện một số vân trùng (đổi màu)

Tại vị trí vân trùng (hai vân sáng trùng nhau): $x_{k_1} = x_{k_2} \Leftrightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$

III. Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng phức thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

Cấu tạo và hoạt động: có ba bộ phận chính:

- Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song.
- Lăng kính có tác dụng phân tích chùm sáng song song chiếu tới, thành những chùm sáng đơn sắc song song.
- Buồng ảnh là bộ phận dùng để thu (chụp) ảnh quang phổ.
- Mỗi chùm sáng đơn sắc tạo ra trên kính ảnh một vạch màu đơn sắc. Tập hợp các vạch màu đơn sắc đó tạo thành quang phổ của nguồn S.

IV. Phân tích quang phổ

Phân tích quang phổ là phương pháp vật lí dùng để xác định thành phần hóa học của một chất hay hợp chất, dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của ánh sáng do chất ấy phát ra

Ưu điểm: Nhanh, chính xác, chỉ cần lượng nhỏ mẫu vật, Có thể phân tích được các vật ở xa

V. Các loại quang phổ



Quang phổ	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
Định nghĩa	Gồm nhiều dải màu từ đỏ đến tím, nối liền nhau một cách liên tục	Gồm các vạch màu riêng lẻ ngăn cách nhau bằng những khoảng tối	Những vạch tối riêng lẻ trên nền quang phổ liên tục
Nguồn phát	Do chất rắn, lỏng, khí áp suất cao khi được kích thích phát ra	Do chất khí áp suất thấp khi được kích thích phát ra	Nhiệt độ của đám khí hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát sáng.
Tính chất Ứng dụng	- Không phụ thuộc vào bản chất của nguồn sáng, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng - Dùng đo nhiệt độ của nguồn sáng	- Mỗi nguyên tố hóa học có quang phổ vạch đặc trưng riêng của nó (về số vạch, màu vạch, vị trí vạch,..) - Dùng xác định thành phần cấu tạo của nguồn sáng	- Ở một nhiệt độ nhất định một vật có khả năng phát xạ những bức xạ đơn sắc nào thì đồng thời cũng có khả năng hấp thụ những bức xạ đơn sắc đó - Quang phổ vạch hấp thụ của Mỗi nguyên tố có tính chất đặc trưng riêng cho nguyên tố đó - Dùng nhận biết sự có mặt của chất hấp thụ

VI. Các loại Tia (bức xạ) không nhìn thấy

Bức xạ	Tia Hồng ngoại	Tia Tử ngoại	Tia Ron ghen (Tia X)
Định nghĩa	Là bức xạ không nhìn thấy có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng dài hơn bước sóng tia đỏ	Là bức xạ không nhìn thấy có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng ngắn hơn bước sóng tia tím	Là bức xạ không nhìn thấy có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng ngắn hơn bước sóng tia tử ngoại
Nguồn phát	- Mọi vật bị nung nóng đều phát ra tia hồng ngoại	- Do vật bị nung nóng từ 2000 ⁰ C trở lên phát ra	- Tia X được tạo ra bằng ống Ron-ghen hay ống Cu-lit-giơ
Tính chất công dụng	<ul style="list-style-type: none"> Tác dụng kính ảnh Tác dụng nhiệt có thể biến điệu như SĐT gây ra hiện tượng quang điện + Dùng sấy khô, sưởi ấm + Chụp ảnh vào ban đêm	<ul style="list-style-type: none"> Tác dụng kính ảnh Tác dụng phát quang, ion hóa không khí Tác dụng sinh học gây phản ứng quang hợp gây ra hiện tượng quang điện 	<ul style="list-style-type: none"> Tác dụng kính ảnh Tác dụng phát quang, ion hóa không khí Tác dụng sinh học gây ra hiện tượng quang điện Có khả năng đâm xuyên + Dùng chiếu , chụp điện, chữa



	+ Dùng điều khiển từ xa	<ul style="list-style-type: none"> • bị nước, thủy tinh hấp thụ + Dùng tiệt trùng, chữa bệnh còi xương + dò tìm vết nứt trên bề mặt kim loại. 	bệnh ung thư + kiểm tra khuyết tật của sản phẩm đúc.
--	-------------------------	--	---

VII. Thuyết điện từ về ánh sáng.

Bản chất của ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn lan truyền trong không gian.

Mối liên hệ giữa tính chất điện từ và tính chất quang của môi trường: $\frac{c}{v} = n$

VIII. Thang sóng điện từ

Các sóng vô tuyến điện, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, và tia gamma đều có cùng một bản chất là sóng điện từ, chúng chỉ khác nhau về bước sóng (tần số).

+ Các tia có bước sóng càng ngắn thể hiện tính chất hạt có tính đâm xuyên càng mạnh, dễ tác dụng lên kính ảnh, dễ làm phát quang các chất và ion hóa không khí.

+ Các tia có bước sóng dài thể hiện tính chất sóng, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa.

Nếu sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần (tần số tăng dần) ta được một thang sóng điện từ như sau: Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma

CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I. Hiện tượng quang điện

1. Thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện

- Chiếu ánh sáng hồ quang giàu tử ngoại vào tấm kẽm tích điện âm làm bật electron khỏi mặt tấm kẽm.

2. Định nghĩa Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài)

Nếu chắn chùm sáng hồ quang bằng một tấm thủy tinh dày thì hiện tượng trên không xảy ra
 → *bức xạ tử ngoại có khả năng gây ra hiện tượng quang điện ở kẽm.*

3. Định luật về giới hạn quang điện

- *Định luật:* Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện. $\lambda \leq \lambda_0$

- Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là đặc trưng riêng cho kim loại đó.

- Thuyết sóng điện từ về ánh sáng không giải thích được mà chỉ có thể giải thích được bằng thuyết lượng tử.

II. Thuyết lượng tử ánh sáng



1. Giả thuyết Plăng

- Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf; trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay phát ra; còn h là một hằng số.

2. Lượng tử năng lượng $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ h gọi là hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$

3. Thuyết lượng tử ánh sáng

- a. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- b. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng bằng $\epsilon = hf$.
- c. Photon bay với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ dọc theo các tia sáng
- d. Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon. Photon luôn chuyển động. Không có photon đứng yên

4. Giải thích định luật về giới hạn quang điện bằng thuyết lượng tử ánh sáng

- Mỗi photon khi bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho 1 electron.
- Công để “thăng” lực liên kết gọi là công thoát (A).

- Để hiện tượng quang điện xảy ra: $hf \geq A$ hay $h \frac{c}{\lambda} \geq A \rightarrow \lambda \leq \frac{hc}{A}$, Đặt $\lambda_0 = \frac{hc}{A} \rightarrow \lambda \leq \lambda_0$

Chú ý để tính nhanh ta dùng $\lambda_0 = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{A}$ chú ý nhớ đổi $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$

5. Lượng tính sóng - hạt của ánh sáng: Ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.

III. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

1. Chất quang dẫn - Là chất bán dẫn có tính chất cách điện khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện khi bị chiếu sáng.

2. Hiện tượng quang điện trong - Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành các electron dẫn đồng thời giải phóng các lỗ trống tự do gọi là hiện tượng quang điện trong. → Ứng dụng trong quang điện trở và pin quang điện

3. Quang điện trở Là một điện trở làm bằng chất quang dẫn.

- Cấu tạo: 1 sợi dây bằng chất quang dẫn gắn trên một đế cách điện.- Điện trở có thể thay đổi từ vài MΩ → vài chục Ω.

4. Pin quang điện

- Là pin chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.



- Hiệu suất trên dưới 10%

III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG

1. Khái niệm về sự phát quang

- Sự phát quang là sự hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác.

- *Đặc điểm*: sự phát quang còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.

2. Huỳnh quang và lân quang

- Sự phát quang của các chất lỏng và khí có đặc điểm là ánh sáng phát quang bị tắt rất nhanh sau khi tắt ánh sáng kích thích gọi là *sự huỳnh quang*.

- Sự phát quang của các chất rắn có đặc điểm là ánh sáng phát quang có thể kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích gọi là *sự lân quang*. Các chất rắn phát quang loại này gọi là *các chất lân quang*.

3. Định luật Xtốc (Stokes) về sự huỳnh quang

Ánh sáng huỳnh quang có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích: $\lambda_{hq} > \lambda_{kt}$.

IV. CÁC TIÊN ĐỀ BOHR VỀ CẤU TẠO NGUYÊN TỬ:

1. Tiên đề về các trạng thái dừng

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong 1 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 trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.

- Đối với nguyên tử hiđrô $r_n = n^2 r_0$ $r_0 = 5,3.10^{-11}m$ gọi là bán kính Bo.

Các mức K L M N O P ứng với $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots$

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 thấp hơn (E_m) thì nó phát ra 1 photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$:

$$\epsilon = hf_{nm} = E_n - E_m \quad \text{Tính } \lambda = \frac{hc}{(E_m - E_n)} \quad \text{chú ý nhớ đổi } 1eV = 1,6.10^{-19} J$$

- Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m thấp hơn mà hấp thụ được 1 photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao hơn E_n .

Ghi nhớ khi từ thấp lên cao hấp thụ và từ cao trở về thấp bức xạ

V. SƠ LƯỢC VỀ LAZE:

1. Cấu tạo và hoạt động của Laze



- Laze là một nguồn phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng của hiện tượng **phát xạ cảm ứng**.

- *Đặc điểm:*

- + Tính đơn sắc.
- + Tính định hướng.
- + Tính kết hợp rất cao.
- + Cường độ lớn.

2. Một vài ứng dụng của laze

- Y học: dao mổ, chữa bệnh ngoài da...
- Thông tin liên lạc: sử dụng trong vô tuyến định vị, liên lạc vệ tinh, truyền tin bằng cáp quang...
- Công nghiệp: khoan, cắt..
- Trắc địa: đo khoảng cách, ngắm đường thẳng...
- Trong các đầu đọc CD, bút chỉ bảng

CHƯƠNG VII. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

I. Tính chất, cấu tạo, năng lượng liên kết hạt nhân:

1. Cấu tạo hạt nhân , khối lượng hạt nhân:

a. Cấu tạo hạt nhân:

* **Hạt nhân** có kích thước rất nhỏ (khoảng 10^{-14} m đến 10^{-15} m) được cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn gọi là nuclon.

Có 2 loại nuclon:

- proton: ký hiệu p mang điện tích nguyên tố +e; $m_p = 1,007276u$
- neutron: ký hiệu n, không mang điện tích. $m_n = 1,008665u$

Hạt nhân có điện tích +Ze

* Số nuclon trong một hạt nhân là: $A = Z + N$.

A: gọi là khối lượng số hoặc số khối lượng nguyên tử

+ *Kí hiệu hạt nhân*

- Hạt nhân của nguyên tố X được kí hiệu: ${}^A_Z X$

- Kí hiệu này vẫn được dùng cho các hạt sơ cấp: ${}_1^1 p, {}_0^1 n, {}_{-1}^0 e^-$.



+ Đồng vị:

* Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton Z nhưng có số neutron N khác nhau gọi là đồng vị

Ví dụ: - Hydro có 3 đồng vị: ${}^1_1\text{H}, {}^2_1\text{H}, {}^3_1\text{H}$

* Các đồng vị có cùng số electron nên chúng có cùng tính chất hóa học

b. Khối lượng hạt nhân. Đơn vị khối lượng hạt nhân

$1u = \frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử cacbon ${}^{12}_6\text{C}$, $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

$$m_p = 1,007276u; m_n = 1,008665u$$

2. Lực hạt nhân: là lực liên kết các nuclôn với nhau

Đặc điểm của lực hạt nhân:

+ Lực hạt nhân là loại **lực tương tác mạnh nhất**

+ Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân. 10^{-15}m

+ Lực hạt nhân không phụ thuộc vào điện tích các nuclôn

3. Năng lượng liên kết của hạt nhân:

a, Độ hụt khối: Δm

- Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó.

- Độ chênh lệch khối lượng đó gọi là độ hụt khối của hạt nhân, kí hiệu Δm

$$\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_X] \quad \text{với } m_X : \text{khối lượng của hạt nhân}$$

b, Năng lượng liên kết

- Năng lượng liên kết của hạt nhân là năng lượng liên kết các nuclôn riêng lẻ thành 1 hạt nhân

$$W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_X] \cdot c^2$$

- Muốn phá vỡ hạt nhân cần cung cấp năng lượng $W \geq W_{lk}$

c. Năng lượng liên kết riêng

Năng lượng liên kết riêng của mỗi hạt nhân là năng lượng liên kết tính cho mỗi nuclôn của hạt nhân đó:

$$\frac{W_{lk}}{A}$$

Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững



II. Phản ứng hạt nhân

1. Định nghĩa phản ứng hạt nhân

* Phản ứng hạt nhân là tương tác giữa hai hạt nhân dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác theo sơ đồ:

$$A + B \rightarrow C + D$$

Trong đó: A và B là hai hạt nhân tương tác với nhau. C và D là hai hạt nhân mới được tạo thành

Lưu ý: Sự phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân đó là quá trình biến đổi hạt nhân nguyên tử này thành hạt nhân nguyên tử khác.

+ **Phản ứng hạt nhân tự phát** Là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác.

+ **Phản ứng hạt nhân kích thích** Quá trình các hạt nhân tương tác với nhau tạo ra các hạt nhân khác.

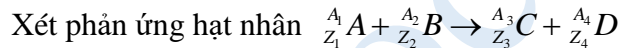
- **Đặc tính của phản ứng hạt nhân:**

+ Biến đổi các hạt nhân.

+ Biến đổi các nguyên tố.

+ Không bảo toàn khối lượng nghỉ.

2 Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân



+ **Định luật bảo toàn số Nuclon (số khối A):**

Tổng số nuclon của các hạt nhân trước phản ứng và sau phản ứng bao giờ cũng bằng nhau:

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$

+ **Định luật bảo toàn điện tích nguyên tử số (Z)**

Tổng điện tích của các hạt trước và sau phản ứng bao giờ cũng bằng nhau:

$$Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

+ **Định luật bảo toàn năng lượng và bảo toàn động lượng:**

* Hai định luật này vẫn đúng cho hệ các hạt tham gia và phản ứng hạt nhân. Trong phản ứng hạt nhân, năng lượng toàn phần và động lượng được bảo toàn

* **Lưu ý: Không có định luật bảo toàn khối lượng của hệ**

c. Năng lượng phản ứng hạt nhân

$$m_0 = m_A + m_B : \text{ khối lượng các hạt tương tác}$$

$$m = m_C + m_D : \text{ khối lượng các hạt sản phẩm}$$



- Phản ứng hạt nhân có thể tỏa năng lượng hoặc thu năng lượng.

+ Nếu $m_0 > m$ phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng: năng lượng tỏa ra:

$$W = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2$$

+ Nếu $m_0 < m$ Phản ứng hạt nhân thu năng lượng, phản ứng không tự xảy ra. Muốn phản ứng xảy ra phải cung cấp cho nó một năng lượng dưới dạng động năng của các hạt tương tác $W = (m_{\text{sau}} - m_{\text{trước}})c^2 + W_d$

III. Hiện tượng phóng xạ:

1. Hiện tượng phóng xạ

* Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử tự động phóng ra những bức xạ và biến đổi thành hạt nhân khác

* Những bức xạ đó gọi là tia phóng xạ, tia phóng xạ không nhìn thấy được nhưng có thể phát hiện ra chúng do có khả năng làm đen kính ảnh, ion hóa các chất, bị lệch trong điện trường và từ trường...

Đặc điểm của hiện tượng phóng xạ:

* Hiện tượng phóng xạ hoàn toàn do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra, hoàn toàn không phụ thuộc vào tác động bên ngoài.

* Dù nguyên tử phóng xạ có nằm trong các hợp chất khác nhau, dù chất phóng xạ chịu áp suất hay nhiệt độ khác nhau... thì mọi tác động đó đều không gây ảnh hưởng đến quá trình phóng xạ của hạt nhân nguyên tử.

2. Các dạng phóng xạ:

a. Phóng xạ α :

Hạt nhân mẹ X phân rã tạo thành hạt nhân con Y, đồng thời phát ra tia phóng xạ α : ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He$

+ Tia α là chùm hạt nhân heli ${}^4_2 He$ chuyển động với tốc độ vào cỡ 2.10^7 m/s, Bị lệch về bản âm của tụ điện. Có khả năng ion hóa môi trường rất mạnh năng lượng giảm nhanh chỉ đi được tối đa 8 cm trong không khí, có khả năng đâm xuyên nhưng yếu. không xuyên qua được tờ bìa dày

b. Phóng xạ β

Phóng xạ β^-

- Phóng xạ β^- là quá trình phát ra tia β^- . Tia β^- là dòng các electron.

- Dạng tổng quát của quá trình phóng xạ β^- : ${}^A_Z X \xrightarrow{\beta^-} {}^A_{Z+1} Y + {}^0_0 \tilde{\nu}$

- Tia β^- chuyển động với vận tốc **gần bằng vận tốc ánh sáng**

- Có khả năng làm ion hóa chất khí **yếu hơn tia α** , nên có khả năng đâm xuyên mạnh hơn, đi được khoảng vài mét và có thể xuyên qua tấm nhôm vài mm

Phóng xạ β^+



- Phóng xạ β^+ là quá trình phát ra tia β^+ . Tia β^+ là dòng các pôzitron (0_1e).
- Dạng tổng quát của quá trình phóng xạ β^+ : ${}^A_ZX \xrightarrow{\beta^+} {}^A_{Z+1}Y + {}^0_0\nu$
- Tia β^+ chuyển động với vận tốc **gần bằng vận tốc ánh sáng**
- Hạt β^+ mang điện tích $+1e$, lùi về sau 1 so với hạt nhân mẹ

c. Phóng xạ γ

- Các hạt nhân con được tạo thành trong quá trình phóng xạ ở trạng thái kích thích nhưng không làm thay đổi cấu tạo hạt nhân
- Tia gamma γ : có bản chất là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới $10^{-11}m$) không nhìn thấy được. Đây là chùm phôtôn năng lượng cao, có khả năng làm đen kính ảnh, làm iôn hóa chất khí, có khả năng đâm xuyên rất mạnh, và rất nguy hiểm cho con người. **Tia γ không bị lệch trong điện trường và từ trường.**

3. Định luật phóng xạ

* Mỗi chất phóng xạ được đặc trưng bởi một thời gian T gọi là chu kỳ bán rã. Cứ sau mỗi chu kì thì 1/2 số nguyên tử của chất ấy đã biến đổi thành chất khác.

* Gọi N_0, m_0 là số nguyên tử và khối lượng ban đầu của khối lượng phóng xạ.

Gọi N, m: là số nguyên tử và khối lượng ở thời điểm t.

Ta có: $N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = 2^{-\frac{t}{T}}$ hoặc $m = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = 2^{-\frac{t}{T}}$

T: là chu kỳ bán rã, λ là hằng số phóng xạ với $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$

Bảng quy luật phân rã

t =	T	2T	3T	4T	5T	6T
Số hạt còn lại	$N_0/2$	$N_0/4$	$N_0/8$	$N_0/16$	$N_0/32$	$N_0/64$
Số hạt đã phân rã	$N_0/2$	$3 N_0/4$	$7 N_0/8$	$15 N_0/16$	$31 N_0/32$	$63 N_0/64$
Tỉ lệ % đã rã	50%	75%	87.5%	93.75%	96.875%	
Tỉ lệ đã rã và còn lại	1	3	7	15	31	63

Ứng dụng phóng xạ: Xác định tuổi cổ vật, phương pháp nguyên tử đánh dấu gây đột biến gen

IV . Cơ chế của phản ứng phân hạch:

1. Phản ứng phân hạch là Là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành 2 hạt nhân trung bình (kèm theo một vài notrôn phát ra).

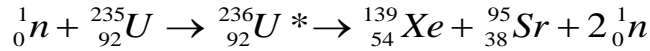


Phản ứng phân hạch kích thích $n + X \rightarrow X^* \rightarrow Y + Z + kn \quad (k = 1, 2, 3)$

- Quá trình phân hạch của X là không trực tiếp mà phải qua trạng thái kích thích X*.

2. Năng lượng phân hạch

- Xét các phản ứng phân hạch: ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{92}^{236}U^* \rightarrow {}_{39}^{95}Y + {}_{53}^{138}I + 3{}_0^1n$



a. Phản ứng phân hạch tỏa năng lượng

- Phản ứng phân hạch ${}_{92}^{235}U$ là phản ứng phân hạch tỏa năng lượng, năng lượng đó gọi là *năng lượng phân hạch*.

- Mỗi phân hạch ${}_{92}^{235}U$ tỏa năng lượng 212MeV.

b. Phản ứng phân hạch dây chuyền

- Giả sử sau mỗi phân hạch có k notrôn được giải phóng đến kích thích các hạt nhân ${}_{92}^{235}U$ tạo nên những phân hạch mới.

- Sau n lần phân hạch, số notrôn giải phóng là k^n và kích thích k^n phân hạch mới.

+ Khi $k < 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tắt nhanh

+ Khi $k = 1$: phản ứng PHDC tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi \rightarrow nhà máy điện hạt nhân.

+ Khi $k > 1$: phản ứng PHDC tự duy trì, năng lượng phát ra tăng nhanh, có thể gây bùng nổ \rightarrow Bom nguyên tử.

3. Phản ứng phân hạch có điều khiển

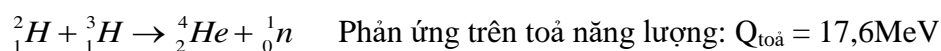
- Được thực hiện trong các lò *phản ứng hạt nhân*, tương ứng trường hợp $k = 1$.

- Năng lượng tỏa ra không đổi theo thời gian.

V. Phản ứng nhiệt hạch:

1. Phản ứng tổng hợp hạt nhân là gì?

- Là quá trình trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.



2. Điều kiện thực hiện- Nhiệt độ đến cỡ trăm triệu độ.

3. Năng lượng tổng hợp hạt nhân



- Năng lượng toả ra bởi các phản ứng tổng hợp hạt nhân được gọi là năng lượng tổng hợp hạt nhân.
- Thực tế chỉ quan tâm đến phản ứng tổng hợp nên hêli

B. TRẮC NGHIỆM ÔN TẬP

Câu 1: Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5.10^6\text{Hz}$, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8\text{m/s}$. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng là

- A. 600m** **B. 0,6m** **C. 60m** **D. 6m**

Câu 2: Điện trường xoáy là điện trường

- A. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ**
- B. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi
- C. của các điện tích đứng yên
- D. có các đường sức không khép kín

Câu 3: phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng của mạch dao động điện LC có điện trở không đáng kể?

- A. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung
- B. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian**
- C. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại
- D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

Câu 4: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.**
- B. Sóng điện từ là sóng ngang.
- C. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với vận tốc $c = 3.10^8\text{ m/s}$.
- D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

Câu 5: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.**
- B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.
- C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
- D. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.



Câu 6: Coi dao động điện từ của một mạch dao động LC là dao động tự do. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 2 \cdot 10^{-2}$ H và điện dung của tụ điện là $C = 2 \cdot 10^{-10}$ F. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động này là

- A. $4\pi \cdot 10^{-6}$ s. B. 2π s. C. 4π s. D. $2\pi \cdot 10^{-6}$ s.

Câu 7: Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f . Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
 B. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.
 C. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.
D. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .

Câu 8: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung $0,1 \mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là

- A. $2 \cdot 10^5$ rad/s. B. 10^5 rad/s. C. $3 \cdot 10^5$ rad/s. D. $4 \cdot 10^5$ rad/s.

Câu 9: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc. B. không truyền được trong chân không.
 C. không mang năng lượng. **D. là sóng ngang.**

Câu 10: Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì

- A. ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.**
 B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với diện tích của tụ điện.
 C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
 D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

Câu 11: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω . Gọi q_0 là điện tích cực đại của một bản tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$. B. $q_0\omega$. C. $q_0\omega^2$. D. $\frac{q_0}{\omega^2}$.

Câu 12: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{10^{-2}}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-10}}{\pi}$ F. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng

- A. $4 \cdot 10^{-6}$ s. B. $3 \cdot 10^{-6}$ s. C. $5 \cdot 10^{-6}$ s. **D. $2 \cdot 10^{-6}$ s.**



Câu 13: Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f . Hệ thức đúng là

A. $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$. B. $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$. C. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$. D. $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$.

Câu 14: Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ mH và tụ điện có điện dung $\frac{4}{\pi}$ nF. Tần số dao động riêng của mạch là :

A. $5\pi \cdot 10^5$ Hz B. $2,5 \cdot 10^6$ Hz C. $5\pi \cdot 10^6$ Hz D. $2,5 \cdot 10^5$ Hz

Câu 15: Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì:

- A. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều giảm.
- B. tốc độ truyền sóng giảm, bước sóng tăng.
- C. tốc độ truyền sóng tăng, bước sóng giảm.
- D. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều tăng.

Câu 16: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện

- A. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian
- B. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian
- C. không thay đổi theo thời gian
- D. biến thiên điều hòa theo thời gian

Câu 17: Sóng điện từ và sóng cơ học không có chung tính chất nào dưới đây?

- A. Phản xạ.
- B. Truyền được trong chân không.
- C. Mang năng lượng.
- D. Khúc xạ.

Câu 18: Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên, trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Vectơ cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.
- B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.
- C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.
- D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

Câu 19: Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.
- B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.
- C. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.
- D. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

Câu 20: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là sai?



A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ luôn cùng phương.

B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.

C. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

Câu 21: Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. vector cường độ điện trường \vec{E} cùng phương với phương truyền sóng còn vector cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với vector cường độ điện trường \vec{E} .

B. vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} luôn cùng phương với phương truyền sóng.

C. vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} luôn vuông góc với phương truyền sóng.

D. vector cảm ứng từ \vec{B} cùng phương với phương truyền sóng còn vector cường độ điện trường \vec{E} vuông góc với vector cảm ứng từ \vec{B} .

Câu 22: Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng)

A. tách sóng

B. khuếch đại

C. phát dao động cao tần

D. biến điệu

Câu 23: Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì

A. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

D. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 24: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.

C. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ luôn cùng phương.

D. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

Câu 25: Một sóng điện từ có tần số 100 MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s có bước sóng là

A. 300 m.

B. 0,3 m.

C. 30 m.

D. 3 m.

Câu 26: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian



- A. luôn ngược pha nhau. B. với cùng biên độ. C. luôn cùng pha nhau. **D. với cùng tần số.**

Câu 27: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

- A. $5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. B. $2,5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. C. $10\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. **D. 10^{-6} s .**

Câu 28: Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.
- B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
- C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$
- D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.**

Câu 29: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.**
- D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 30: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.
- B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.**
- C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
- D. không truyền được trong chân không.



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường *PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An* và các trường Chuyên khác cùng *TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn*.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học** và **Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: *TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn* cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.