

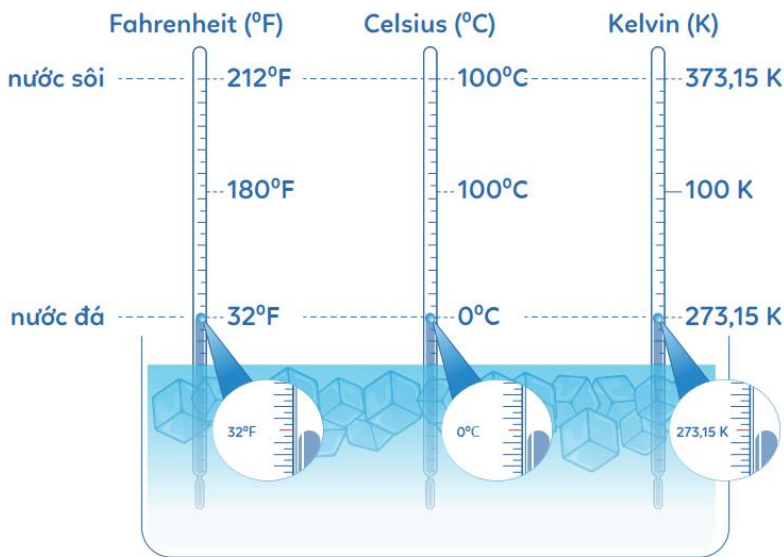
PHẦN II

CÔNG THỨC

VẬT LÝ 12

CHƯƠNG 1: VẬT LÝ NHIỆT

1. SỰ CHUYỂN ĐỔI GIỮA CÁC THANG ĐO NHIỆT ĐỘ



$$\Rightarrow \begin{cases} t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273 \\ T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273 \\ t(^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8t(^{\circ}\text{C}) \end{cases}$$

$$\frac{t(^{\circ}\text{F}) - 32}{212 - 32} = \frac{t(^{\circ}\text{C}) - 0}{100 - 0} = \frac{T(\text{K}) - 273}{373 - 273} = \frac{t(^{\circ}\text{Z}) - (\text{đóng băng})}{(\text{sôi}) - (\text{đóng băng})}$$

Lưu ý: thang đo nhiệt độ **Kenvil** và thang đo nhiệt độ **Celsius** có độ chênh lệch nhiệt độ giống nhau:

$$T_2 - T_1 (^{\circ}\text{K}) = t_2 - t_1 (^{\circ}\text{C})$$

2. NHIỆT LƯỢNG – NHIỆT DUNG RIÊNG

Công thức tính nhiệt lượng (vật thu hoặc tỏa ra):

$$Q = mc\Delta T = mc\Delta t$$

$$\Rightarrow Q = mc(T_2 - T_1) \text{ hay } Q = mc(t_2 - t_1)$$

$Q > 0$: vật nhận nhiệt lượng, nhiệt độ của vật tăng lên (**Vật thu nhiệt**).

$Q < 0$: vật truyền nhiệt lượng cho vật khác, nhiệt độ của vật giảm xuống (**Vật tỏa nhiệt**).

3. NHIỆT NÓNG CHẢY

$$Q = \lambda m$$

Q: nhiệt lượng truyền cho vật để vật kể từ khi vật bắt đầu nóng chảy đến khi nóng chảy hoàn toàn (J)

m: khối lượng của vật (kg).

λ : nhiệt nóng chảy riêng (J/kg).

4. NHIỆT HÓA HƠI

$$Q = Lm$$

Q: nhiệt lượng truyền cho vật để vật kể từ khi vật bắt đầu hóa hơi đến khi hóa hơi hoàn toàn (J)

m: khối lượng của vật (kg).

L: nhiệt hóa hơi riêng (J/kg).

5. PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT

- Khi hệ cô lập về nhiệt ở trạng thái cân bằng nhiệt, tổng nhiệt lượng trao đổi của các vật trong hệ bằng không. Hay nói cách khác tổng nhiệt lượng vật tỏa ra bằng tổng nhiệt lượng vật thu vào.

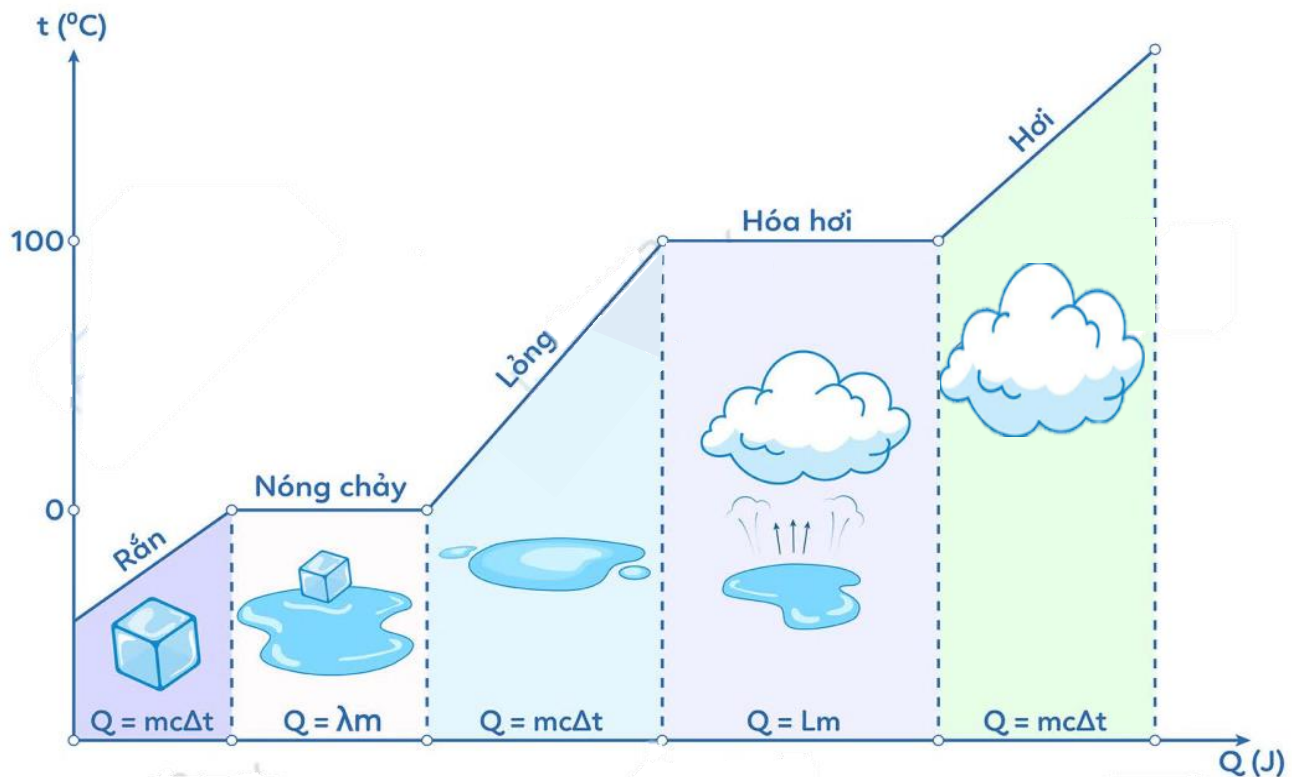
$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0$$

Hay phương trình cân bằng nhiệt:

$$|Q_{toa}| = |Q_{thu}| \quad (1.1)$$

Giả sử nếu xét 2 vật (1 vật tỏa nhiệt và 1 vật thu nhiệt): $(1.1) \Rightarrow m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$

6. ĐỒ THỊ MIÊU TẢ QUÁ TRÌNH CHUYỂN THỂ CỦA NƯỚC



VD: Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho m(kg) nước đá hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ t lớn hơn nhiệt độ sôi

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

Q₁: Nhiệt lượng cần thiết để cho vật (**nước đá**) đạt đến nhiệt độ nóng chảy (**0°C**).

Q₂: Nhiệt lượng cần thiết để cho vật (**nước đá**) nóng chảy hoàn toàn từ rắn sang lỏng (**từ nước đá sang nước**).

Q₃: Nhiệt lượng cần thiết để cho vật (**nước**) đạt đến nhiệt độ sôi (**100°C**).

Q₄: Nhiệt lượng cần thiết để cho vật (**nước**) hóa hơi hoàn toàn từ lỏng sang khí (**hơi**).

Q₅: Nhiệt lượng cần thiết để cho vật (**hơi**) đạt nhiệt độ cần tìm.

7. ĐỊNH LUẬT I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

a) Định luật I nhiệt động lực học (NĐLH)

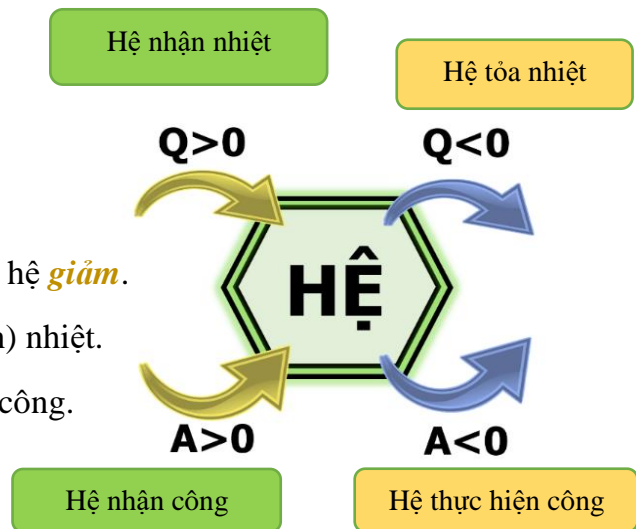
$$\Delta U = Q + A$$

b) Qui ước về dấu

$\Delta U > 0$: nội năng của hệ **tăng**. $\Delta U < 0$: nội năng của hệ **giảm**.

$Q > 0$: hệ **nhận** nhiệt $Q < 0$: hệ **tỏa** (truyền) nhiệt.

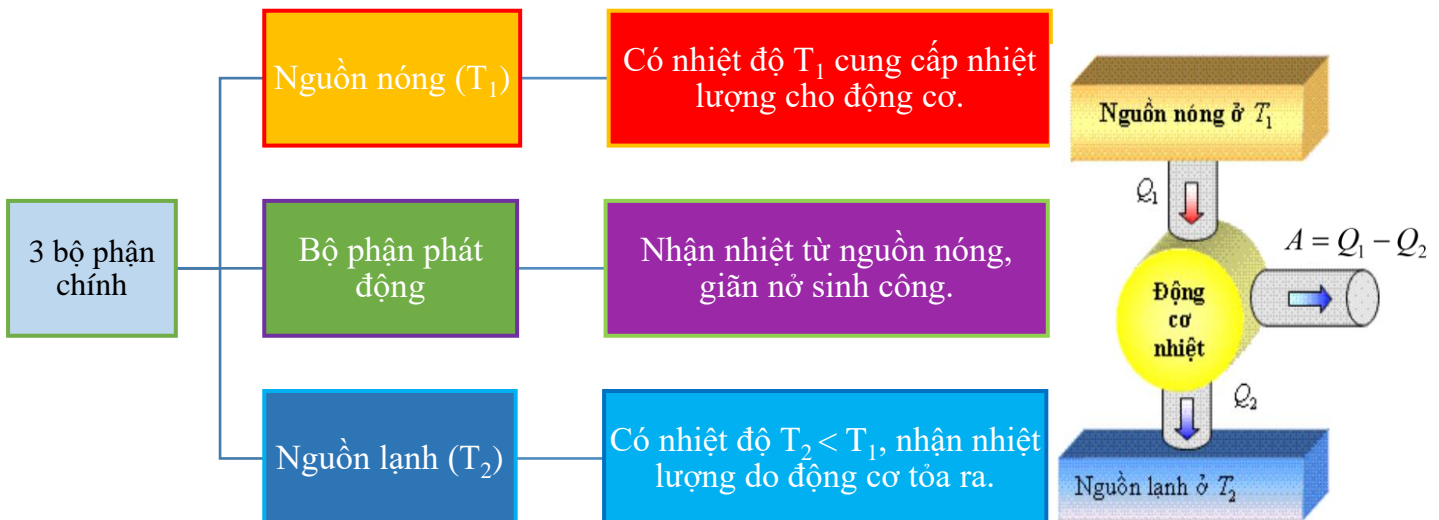
$A > 0$: hệ **nhận** công $A < 0$: hệ **thực hiện** công.



c) Động cơ nhiệt

- Động cơ nhiệt là động cơ hoạt động dựa trên nguyên tắc biến đổi nội năng của nhiên liệu thành cơ năng.

*Cấu tạo:



Bộ phận phát động có thể là:

- Trong máy hơi nước tác nhân là hơi nước.
- Trong động cơ đốt trong tác nhân là hỗn hợp khí trộn nhiên liệu trong xi lanh.

**Nguyên lý hoạt động:*

- Nguồn nóng cung cấp nhiệt lượng Q_1 cho tác nhân, làm tác nhân giãn nở sinh một công A .
- Trong quá trình hoạt động, tác nhân tiếp xúc với nguồn lạnh nên bị tiêu hao một nhiệt lượng Q_2 .

CHO NÊN:

$$Q_1 = A + Q_2 \Rightarrow \boxed{A = Q_1 - Q_2}$$

**Hiệu suất của động cơ nhiệt:*

- Nếu cho *nhiệt lượng* của nguồn nóng và nguồn lạnh.

$$\boxed{H = \frac{|A|}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}}$$

- ❖ Chú ý: Vì theo quy ước dấu, công sinh ra có giá trị âm, nên trong công thức trên ta viết $|A|$.
- Nếu cho *nhiệt độ* của nguồn nóng và nguồn lạnh.

$$\boxed{H = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}}$$

A: là công mà động cơ nhiệt thực hiện (công có ích).

Q_1 : là nhiệt lượng do nguồn nóng cung cấp.

Q_2 : là nhiệt lượng nguông lạnh nhận được.

T_1 : là nhiệt độ của nguồn nóng.

T_2 : là nhiệt độ của nguồn lạnh.

8. NỘI NĂNG CỦA VẬT

Nội năng bằng tổng động năng của phân tử và thế năng tương tác giữa các phân tử.

$$\boxed{U = W_d + W_t} \Rightarrow U = f(T; V)$$

Lưu ý: khí lí tưởng thì $\Rightarrow U = f(T)$

*** Quá trình đẳng tích:** $\Delta U = Q$

*** Quá trình đẳng áp:** $\Delta U = A + Q$

*** Quá trình đẳng nhiệt:** $\Delta U = A$

*** Quá trình đoạn nhiệt:** $\Delta U = -A$

*** Biến đổi theo chu trình kín:** $Q = A$

9. MỘT SỐ CÔNG THỨC KHÁC

ĐẠI LƯỢNG	CÔNG THỨC
Công	$A = F.s.\cos\alpha$ (s hoặc d) $A = p.\Delta V$
Công suất	$P = \frac{A}{t}$
Quãng đường	$s = v.t$ (chuyển động đều)
Động năng	$W_d = \frac{1}{2}m.v^2$
Thế năng trọng trường	$W_t = mgh$
Cơ năng	$W = W_d + W_t = W_{d\max} = W_{t\max}$
ĐLBTK cơ năng	$W_A = W_B$ $\Leftrightarrow W_{dA} + W_{tA} = W_{dB} + W_{tB}$
Định lý động năng	$A_{12} = W_{d2} - W_{d1}$
Độ biến thiên thế năng	$A_{12} = W_{t1} - W_{t2}$
Độ biến thiên cơ năng (công của những lực không phải lực thế)	$\Delta W = W_2 - W_1$
Hiệu suất	$H = \frac{A_{ci}}{A_{tp}}.100\% = \frac{P_{ci}}{P_{tp}}.100\%$

CHƯƠNG 2: KHÍ LÝ TƯỞNG

1. LƯỢNG CHẤT

- Lượng chất chứa trong một vật được xác định dựa vào số phân tử được chứa trong vật đó. Đơn vị đo lượng chất là mol. Mol được định nghĩa là lượng chất trong đó chứa số phân tử (hoặc nguyên tử) bằng:

$$N_A \approx 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (mol}^{-1}\text{)}$$

N_A được gọi là số Avogadro (số phân tử trong 1 mol chất).

- Số mol của một mẫu vật chất:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

n: số mol của mẫu vật chất (mol)

N: số phân tử mẫu vật chất chứa (phân tử)

m: khối lượng mẫu vật chất (g)

M: khối lượng mol của mẫu vật chất (g/mol)

- Tổng số phân tử trong bình chứa:

$$N = \mu V = n \cdot N_A$$

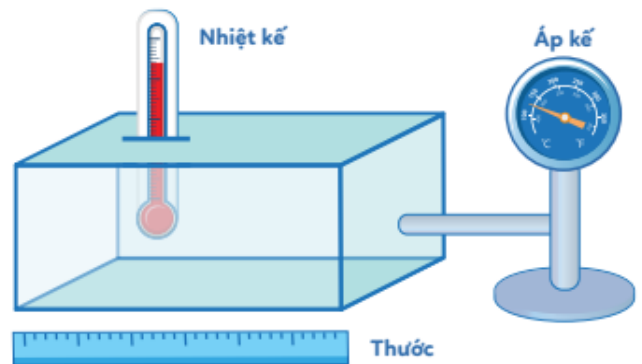
μ : mật độ phân tử khí

2. CÁC THÔNG SỐ TRẠNG THÁI CỦA MỘT LƯỢNG KHÍ

Một lượng khí đựng trong một bình kín được xác định bởi 4 đại lượng:

- ✓ Khối lượng m [kg]
- ✓ Thể tích V [m^3]
- ✓ Nhiệt độ T [K]
- ✓ Áp suất p [Pa]

$\Rightarrow (V, T, p)$ là các thông số trạng thái của một khối lượng khí xác định.



Xác định các thông số trạng thái của một lượng khí

❖ Khí chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái, gọi tắt là các quá trình.

$$\boxed{p_1, V_1, T_1} \longrightarrow \boxed{p_2, V_2, T_2}$$

- Hầu hết các quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định thì cả 3 thông số (p , V , T) đều có thể biến đổi.
- Trong quá trình biến đổi trạng thái mà chỉ có hai thông số thay đổi mà một thông số không đổi gọi là các **đẳng quá trình**.

3. ÁP SUẤT

Áp suất là độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép.

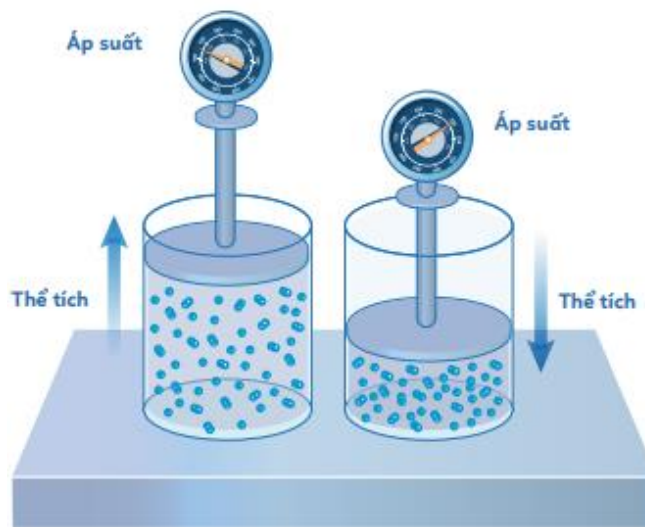
$$p = \frac{F}{S}$$

S: diện tích mặt bị ép (m^2)

F: áp lực (N)

P: áp suất (N/m^2) hay (Pa)

4. ĐỊNH LUẬT BOYLE – QUÁ TRÌNH ĐẲNG NHIỆT



Thí nghiệm biểu diễn định luật Boyle

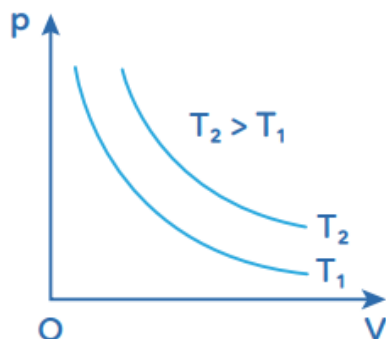
- ✓ Trong **quá trình đẳng nhiệt** ($T = \text{const}$) của một khối lượng khí xác định, **áp suất** tỉ lệ nghịch với **thể tích**.

$$p \sim \frac{1}{V} \text{ hay } pV = \text{const}$$

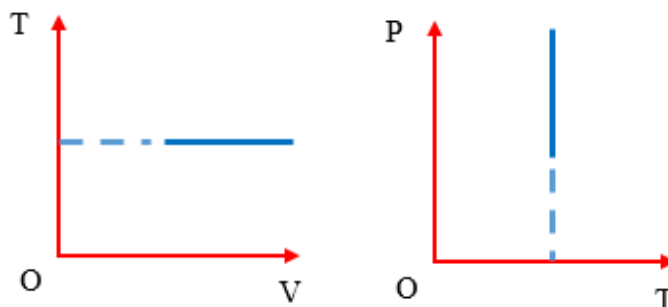
- ✓ Khi khối khí này chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác mà **nhịệt độ không đổi** thì:

$$p_1V_1 = p_2V_2 = p_3V_3 = \dots$$

- ✓ Đường đẳng nhiệt: biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không đổi.
- ✓ Trong hệ tọa độ (p, V) đường đẳng nhiệt là một nhánh của đường hyperbol.



- ✓ Trong các hệ trục tọa độ (V,T) và (p,T) thì đường đẳng nhiệt là đường thẳng vuông góc với trục OT.



BÀI TOÁN SỐ LẦN XÁC ĐỊNH SỐ LẦN BƠM

- Gọi n là số lần bơm, V_0 là thể tích mỗi lần bơm.

Xác định các điều kiện trạng thái ban đầu:
Áp suất p_1 , thể tích V_1



Xác định các điều kiện trạng thái lúc sau:
Áp suất p_2 , thể tích V_2

- Theo định luật Boyle cho quá trình biến đổi đẳng nhiệt của lượng khí xác định, ta có

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

- Mỗi lần bơm vào thể tích $V_0 \Rightarrow$ sau n lần bơm:

- + $V_1 = nV_0$: Nếu ban đầu trong bình hoặc bóng không chứa khí.
- + $V_1 = nV_1 + V_b$: Nếu ban đầu trong bình hoặc bóng chứa khí có áp suất p_1 .

👉 **Lưu ý:** V_2 là thể tích của bình hoặc quả bóng.



BÀI TOÁN ĐẲNG NHIỆT TRONG ỐNG THỦY TINH

- a) Áp suất chất lỏng

$$p = d.h = \rho.g.h$$

p: áp suất chất lỏng (Pa) hoặc (N/m^2)

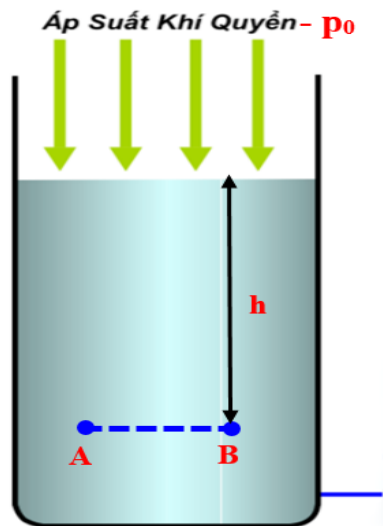
d: trọng lượng riêng (N/m^3)

h: chiều cao của cột chất lỏng, được tính từ mặt thoáng chất lỏng đến điểm áp suất (m)

ρ : khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m^3)

g: gia tốc trọng trường (m/s^2)

b) Sự thay đổi áp suất theo độ sâu



✓ Áp suất tại mỗi điểm trên cùng một mặt phẳng nằm ngang là như nhau.

$$p_A = p_B = p$$

✓ Gọi **p_0** : là áp suất khí quyển ở mặt thoáng của chất lỏng.

ρ : là khối lượng của chất lỏng.

h: là độ sâu so với mặt thoáng chất lỏng của điểm đang xét.

✓ Ta có:

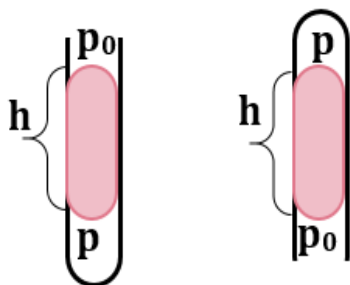
$$p = p_0 + \rho gh \quad (2.1)$$

c) Áp suất tính theo độ cao cột thủy ngân

** Trong trường hợp ống thủy tinh thẳng đứng (có nghĩa ống thủy tinh hợp với phương ngang một góc 90°)*

✓ Áp suất không khí:

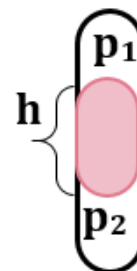
$$(2.1) \Rightarrow p = p_0 \pm h$$



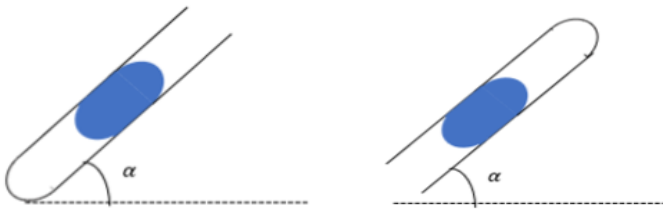
↪ **Lưu ý**: Nếu h đơn vị **cm** thì áp suất đơn vị **cmHg**.
Nếu h đơn vị **mm** thì áp suất đơn vị **mmHg**.
Dấu (+) nếu đầu hở phía **trên**.
Dấu (-) nếu đầu hở phía **dưới**.

✓ Nếu bịt kín hai đầu: $p_2 = p_1 + h$

✓ Nếu thay thủy ngân bằng nước: $p = p_0 + \frac{h_{H_2O}}{13,6}$



** Trong trường hợp ống thủy tinh đặt nghiêng một góc α so với phương ngang.*



✓ Áp suất không khí:

$$p = p_0 \pm h \cdot \sin \alpha$$

* Trường hợp ống thủy tinh nằm ngang (góc hợp bởi ống thủy tinh và mặt phẳng nằm ngang là 0°)



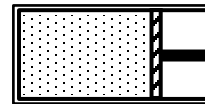
✓ Áp suất không khí:

$$p = p_0$$

d) Ngoại lực tác dụng lên thể tích bình chứa

Lúc đầu áp suất của khí bên trong bình đựng khí là p_0 . Nếu có ngoại lực F tác dụng vào bình với diện tích tiếp xúc là S làm thể tích của bình bị thay đổi thì áp suất lúc sau là p .

$$p = p_0 \pm \frac{F}{S} \Rightarrow \begin{cases} p = p_0 + \frac{F}{S} & (2.2) \\ p = p_0 - \frac{F}{S} & (2.3) \end{cases}$$

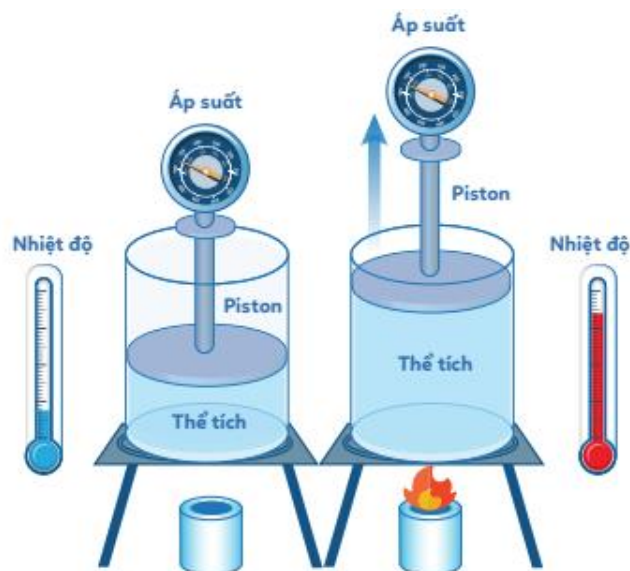


👉 Lưu ý:

👉 (2.2) trong trường hợp khí nén.

👉 (2.1) trong trường hợp khí dẫn.

5. ĐỊNH LUẬT CHARLES – QUÁ TRÌNH ĐẲNG ÁP



Thí nghiệm biểu diễn định luật Charles

✓ Trong **quá trình đẳng áp** ($p = \text{const}$), áp suất của một lượng khí xác định giữ không đổi thì **thể tích** của khí **tỉ lệ thuận** với **nhiệt độ tuyệt đối** của nó.

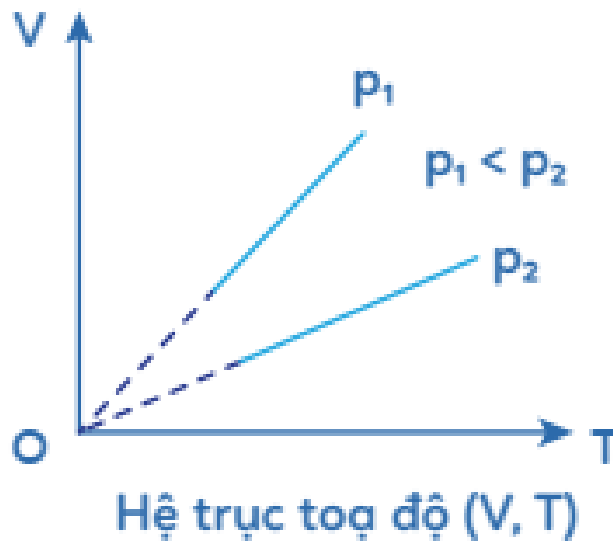
$$V \sim T \text{ hay } \frac{V}{T} = \text{const}$$

⇒ **Lưu ý: Thể tích V của khí không tăng tỉ lệ thuộc với nhiệt độ Celsius.**

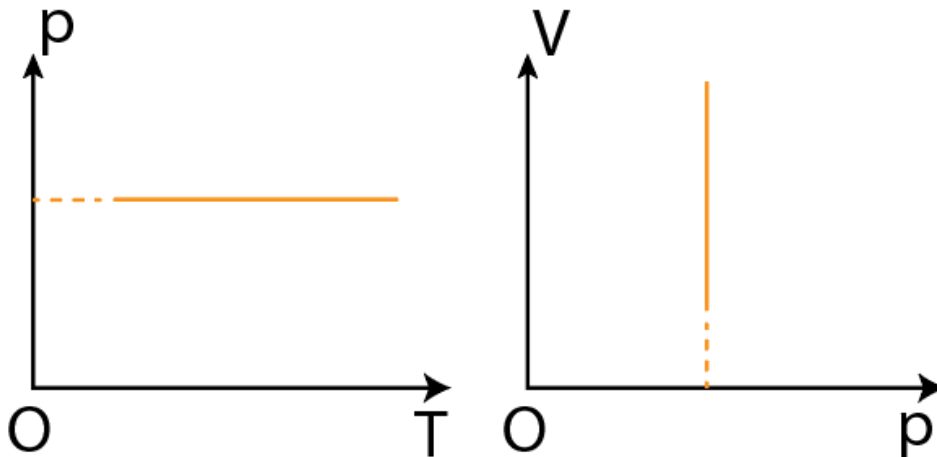
✓ Khi khối khí này chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác mà **áp suất không đổi** thì:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = \dots$$

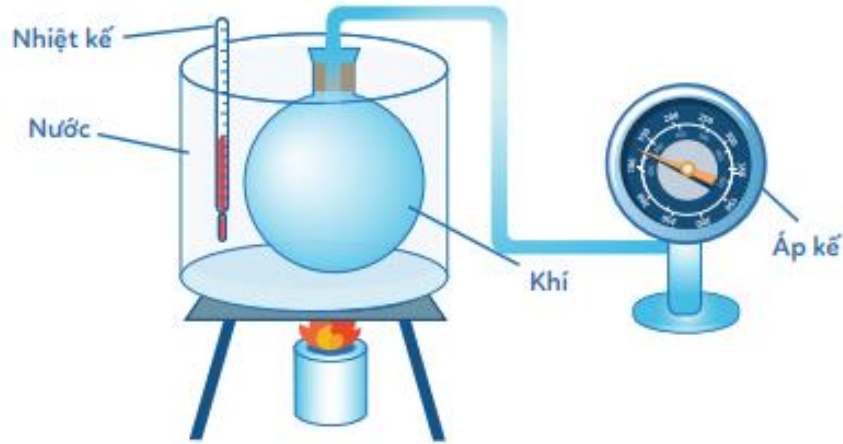
- ✓ Đường đẳng áp là đường biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích theo nhiệt độ khi áp suất không đổi.
- ✓ Đường đẳng áp trong hệ tọa độ (V, T) là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.



✓ Trong hệ trục tọa độ (p, V) và (T, p) thì đường đẳng áp là đường thẳng vuông góc với trục Op .



6. QUÁ TRÌNH ĐẲNG TÍCH



Thí nghiệm về quá trình đẳng tích

✓ Trong *quá trình đẳng tích* ($V = \text{const}$) của một lượng khí nhất định, **áp suất tỉ lệ thuận** với **nhiệt độ tuyệt đối**.

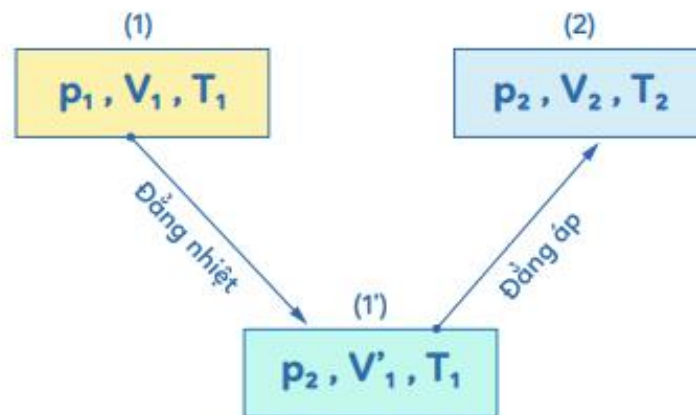
$$p \sim T \text{ hay } \frac{p}{T} = \text{const}$$

👉 *Lưu ý: áp suất p của khí không tăng tỉ lệ thuộc với nhiệt độ Celsius.*

✓ Khi khối khí chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác mà **thể tích không đổi** thì:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \frac{p_3}{T_3} = \dots$$

7. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỞNG



Quá trình chuyển từ trạng thái (1) qua trạng thái trung gian (1') tới trạng thái (2) của một lượng khí xác định

- ✓ Phương trình trạng thái của một khối khí lí tưởng được xác định:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_3 V_3}{T_3} \Rightarrow \frac{pV}{T} = \text{const}$$

Lưu ý: Độ lớn của hằng số trên phụ thuộc vào lượng khí mà ta xét.

8. PHƯƠNG TRÌNH CLAPEYRON

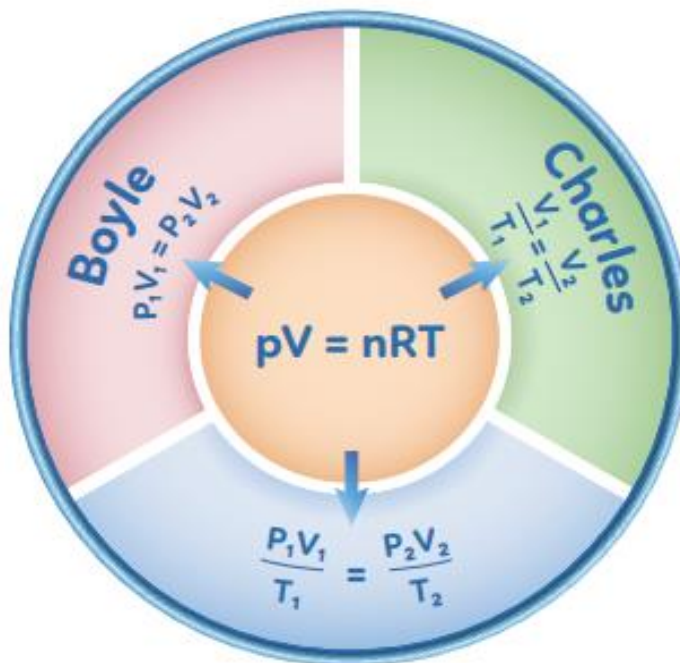
$$pV = nRT$$

$R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$: hằng số khí lí tưởng.

n : số mol của khí (mol)

$R = 0,082 \text{ atm.lit/mol.K}$

$R = 0,084 \text{ at.lit/mol.}$



9. BIỂU THỨC ÁP SUẤT KHỐI KHÍ TÁC DỤNG LÊN THÀNH BÌNH

$$p = \frac{1}{3} \mu \overline{v^2}$$

$\mu = \frac{N}{V}$: mật độ phân tử khí trong bình.

$\overline{v^2} = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}$: trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử.

10. ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ

a) Động năng trung bình của một phân tử khí

$$\bar{E}_d = \frac{1}{2} m \overline{v^2}$$

b) Mối liên hệ giữa áp suất khí và động năng phân tử

- ✓ Áp suất khí tỉ lệ với động năng trung bình của mỗi phân tử

$$p = \frac{2}{3} \mu \bar{E}_d$$

c) Mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ

$$\bar{E}_d = \frac{3}{2} kT \Rightarrow \text{Động năng trung bình của các phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.}$$

K: hằng số Boltzmann – đặc trưng cho mối liên hệ giữa nhiệt độ và năng lượng.

✓ Giá trị của k trong hệ SI: $k = \frac{R}{N_A} \approx 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J / K)}$

➤ **Lưu ý:**

- Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử bằng nhau.
- Căn bậc hai của $\overline{v^2}$ là $\sqrt{\overline{v^2}}$ độ lớn của đại lượng này không phải là trung bình cộng của các tốc độ phân tử, nghĩa là không phải tốc độ trung bình của các phân tử. Nó được xem là **tốc độ căn quân phương** của phân tử.


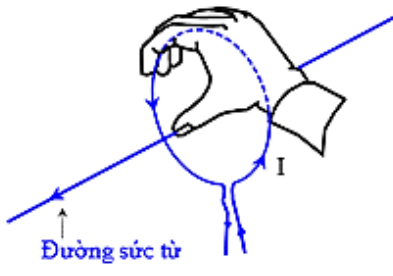
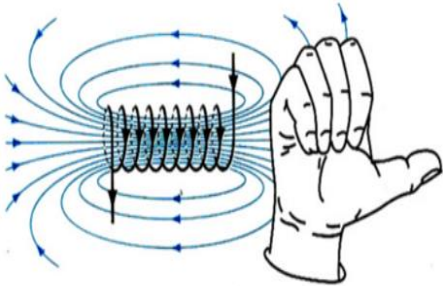
d) Nội năng của khí lí tưởng

$$U = \frac{3}{2} nRT$$

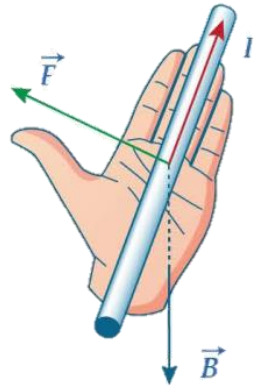
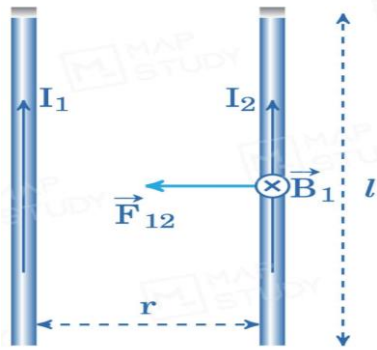
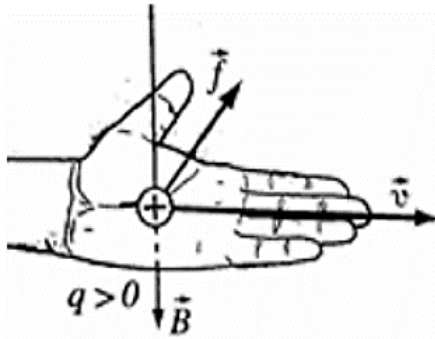
📖 Nội năng của một khối khí lí tưởng xác định **chỉ phụ thuộc** vào **nhiệt độ**.

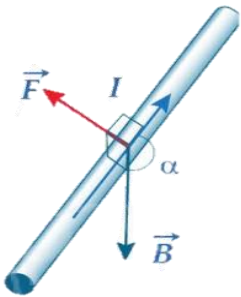
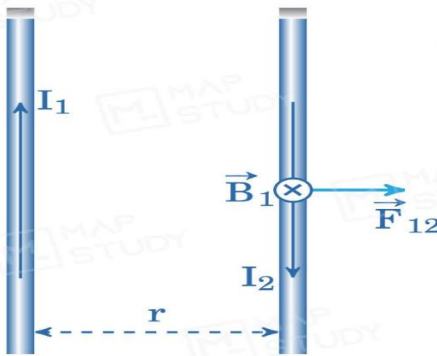
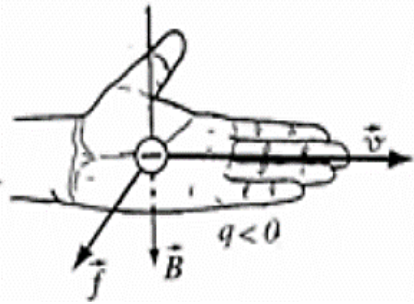
CHƯƠNG 3: TỪ TRƯỜNG

1. TỪ TRƯỜNG CỦA DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí	Từ trường tại tâm của dòng điện trong dây dẫn uốn thành vòng tròn	Từ trường của dòng điện chạy trong ống dây
		
$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$	$B = 2\pi 10^{-7} \frac{NI}{R}$	$B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{l}$
<p>I: cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn (A) r: khoảng cách từ điểm đang xét đến dây dẫn (m) N: số vòng dây (vòng) n = $\frac{N}{l}$: số vòng dây trên 1m</p>	<p>r: khoảng cách từ điểm đang xét đến dây dẫn (m) R: bán kính khung dây (m) l: chiều dài ống dây (m)</p>	

2. LỰC TỪ

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng	Lực từ tác dụng giữa các dây dẫn thẳng dài song song	Lực từ tác dụng lên hạt mang điện (Lực Lorentz)
		

		
$F = BIL \sin \alpha$ <p> F: lực từ tác dụng lên dây dẫn mang điện (m) B: cảm ứng từ (T) I: cường độ dòng điện (A) L: chiều dài đoạn dây dẫn (m) α: góc hợp bởi \vec{B} và \vec{L} </p>	$F = B_1 \cdot I_2 \cdot L = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r} \cdot L$ <p>- Hai dòng điện dài, song song cách nhau khoảng r, cùng chiều thì hút nhau, ngược chiều thì đẩy nhau.</p>	$f = q v B \sin \alpha$ <p> f: lực Lorentz (N) q : độ lớn điện tích (C) v: vận tốc chuyển động (m/s) B: cảm ứng từ (T) α: góc hợp bởi \vec{B} và \vec{v} </p>

* Nguyên lý chồng chất từ trường

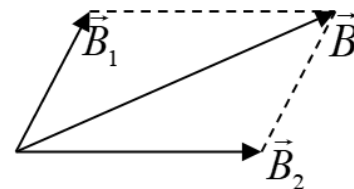
Công thức từ trường tổng hợp: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$
(Tổng hợp véc-tơ theo quy tắc hình bình hành)

- Nếu $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$: $B = B_1 + B_2$

khi đó ($\vec{B} \uparrow \uparrow \vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$)

- Nếu $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$: $B = |B_1 - B_2|$

$\left\{ \begin{array}{l} \vec{B} \uparrow \uparrow \vec{B}_1 \text{ khi } B_1 > B_2 \\ \vec{B} \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \text{ khi } B_2 > B_1 \end{array} \right.$



- Nếu $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$: $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ và \vec{B} hợp với \vec{B}_1 một góc α sao cho: $\tan \alpha = \frac{B_2}{B_1}$

- Nếu $B_1 = B_2$: Hình bình hành tạo bởi \vec{B}_1, \vec{B}_2 là hình thoi

$\Rightarrow \vec{B}$ là đường chéo cũng là phân giác: $B = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2}$

- Tổng quát: $B^2 = B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \alpha$ với $(\vec{B}_1, \vec{B}_2) = \alpha$

BÀI TOÁN CÂN BẰNG CỦA ĐOẠN DÂY DẪN MANG ĐIỆN ĐẶT TRONG TỪ TRƯỜNG

☞ Cho đoạn dây dẫn MN được treo bởi 2 dây mỏng nhẹ khác, được đặt trong từ trường đều.

- Các lực tác dụng lên đoạn dây là: \vec{F} ; \vec{P} ; $2\vec{T}$. ($2\vec{T}$ là do có 2 sợi dây nên có 2 lực căng dây.)

- Khi dây dẫn nằm cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc α
- Áp dụng định luật II Newton, ta có:

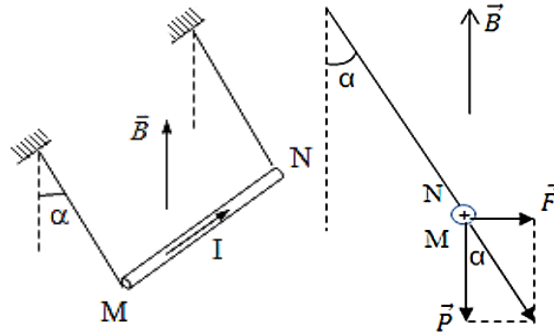
$$\vec{F} + \vec{P} + 2\vec{T} = 0.$$

- Gọi T là lực căng mỗi dây, ta có $T' = 2T$

$$\tan \alpha = \frac{F}{P}$$

$$\cos \alpha = \frac{P}{T'}$$

- Từ hình vẽ ta có:



🌀 Khi đoạn dây dẫn (đặt trong từ trường) có thể quay quanh trục cố định.

Quy tắc moment:

$$M_1 = M_2 \text{ hay } F_1 d_1 = F_2 d_2$$

3. TỪ THÔNG

Từ thông qua mặt S: $\Phi = BS \cos \alpha$

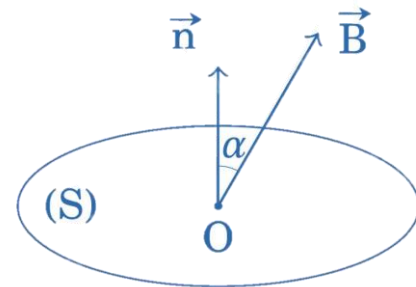
Φ : từ thông (Wb)

B : cảm ứng từ (T)

S : tiết diện khung dây (m^2)

α : góc tạo bởi \vec{B} và \vec{n}

\vec{n} : pháp tuyến của mặt phẳng khung dây.



📌 Lưu ý:

- Nếu có N vòng dây: $\Phi = NBS \cos \alpha$
- Khi α nhọn ($\cos \alpha > 0$) thì $\Phi > 0$.
- Khi α tù ($\cos \alpha < 0$) thì $\Phi < 0$.
- Khi $\alpha = 90^\circ$ ($\cos \alpha = 0$) thì $\Phi = 0$.



Từ thông biểu diễn qua số đường sức từ xuyên qua diện tích S nên có thể nói từ thông tỉ lệ với số đường sức từ đi qua S.

4. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

a) Suất điện động cảm ứng trong mạch điện kín

$$e_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

⇒ Nếu trường hợp khung dây có N vòng dây:

$$e_c = -N \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

⇒ Độ lớn suất điện động cảm ứng:

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

hoặc nếu có N vòng:

$$|e_c| = N \cdot \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

e_c : suất điện động cảm ứng (V)

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$: độ biến thiên từ thông (Wb)

$\left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$: tốc độ biến thiên từ thông qua mạch (Wb/s)

b) Một số trường hợp tính độ lớn suất điện động cảm ứng khi có sự biến thiên của từ thông

<u>Trường hợp 1</u> : Từ thông biến thiên	$ e_c = \left \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right $
<u>Trường hợp 2</u> : Từ trường biến thiên	$ e_c = NS \cos \alpha \cdot \left \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} \right $
<u>Trường hợp 3</u> : Diện tích biến thiên	$ e_c = NB \cos \alpha \cdot \left \frac{S_2 - S_1}{\Delta t} \right $
<u>Trường hợp 4</u> : Góc α biến thiên	$ e_c = NBS \cdot \left \frac{\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1}{\Delta t} \right $

c) Cường độ dòng điện cảm ứng

$$i_c = \frac{e_c}{R}$$

i_c : cường độ dòng điện cảm ứng (A)

e_c : suất điện động cảm ứng (V)

R : điện trở (Ω)

5. TỪ THÔNG – SUẤT ĐIỆN ĐỘNG QUA KHUNG DÂY

Từ thông gửi qua khung dây	Suất điện động xoay chiều
$\Phi = NBS \cos(\omega t + \varphi) = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$	$e = -\Phi' = \omega NBS \sin(\omega t + \varphi) = E_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$
$\Phi_0 = NBS$	$E_0 = \omega NBS = \omega \cdot \Phi_0$
Mối quan hệ giữa ω ; T ; f : $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	T : chu kì (s) f : tần số (Hz)
<p>Φ_0: từ thông cực đại qua khung dây (Wb).</p> <p>φ: pha ban đầu ($t = 0s$) của từ thông (rad).</p> <p>$(\omega t + \varphi)$: pha dao động của từ thông (rad).</p> <p>ω: tần số góc (rad/s)</p>	<p>E_0: suất điện động cực đại (V).</p> <p>Nhân xét: Φ sớm pha hơn e một góc $\frac{\pi}{2}$.</p> $\varphi_\Phi - \varphi_e = \frac{\pi}{2}$

6. DÒNG ĐIỆN VÀ ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

	Dòng điện xoay chiều	Điện áp xoay chiều
--	----------------------	--------------------

Định nghĩa	Là dòng điện có cường độ biến thiên điều hòa theo thời gian	Nếu trong mạch có dòng điện xoay chiều thì ở hai đầu đoạn mạch có một điện áp dao động điều hòa.
Phương trình	$i = I_o \cos(\omega t + \varphi_i)$	$u = U_o \cos(\omega t + \varphi_u)$
Giải thích đại lượng	i : giá trị cường độ dòng điện tại thời điểm t (A) I₀ : giá trị cực đại của cường độ dòng điện (A) ω : tần số góc của dòng điện xoay chiều (rad/s) φ_i : pha ban đầu của cường độ dòng điện (rad) (ωt + φ_i) : pha của cường độ dòng điện (rad)	u : giá trị điện áp xoay chiều tại thời điểm t (V) U₀ : giá trị cực đại của điện áp xoay chiều (V) ω : tần số góc của điện áp xoay chiều (rad/s) φ_i : pha ban đầu của điện áp xoay chiều (rad) (ωt + φ_i) : pha của điện áp xoay chiều (rad)
Độ lệch pha	Độ lệch pha giữa điện áp xoay chiều và dòng điện xoay chiều: $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nếu $\Delta\varphi > 0$ thì u sớm pha hơn i. ➤ Nếu $\Delta\varphi < 0$ thì u trễ pha hơn i. ➤ Nếu $\Delta\varphi = 0$ thì u cùng pha i. 	

* Giá trị hiệu dụng

⚡ Dòng điện xoay chiều cũng có **tác dụng nhiệt** như dòng điện không đổi.

Công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở R trong một chu kì: $P = \frac{1}{2} R I_0^2$	→	Nhiệt lượng toả ra trên điện trở R trong thời gian t đủ dài: $Q = \frac{1}{2} R I_0^2 t$ hay $Q = R I^2 t$
---	---	---

– Giá trị hiệu dụng là các giá trị đo được của Vôn kế hay Ampe kế là giá trị hiệu dụng

$$\text{Giá trị hiệu dụng} = \frac{\text{Giá trị cực đại}}{\sqrt{2}}$$

CĐDD hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ Điện áp hiệu dụng: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ Suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$

7. CÔNG THỨC MÁY BIẾN ÁP LÍ TƯỞNG

a) Các thông số của máy biến áp

🔌 Số vòng cuộn sơ cấp là N_1 .

🔌 Số vòng cuộn thứ cấp là N_2 .

🔌 Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn sơ cấp U_1 .

🔌 Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp U_2 .

b) Máy biến áp không tải

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

- Nếu $N_2 > N_1$ thì $U_2 > U_1$: Máy tăng áp (tăng thế).
- Nếu $N_2 < N_1$ thì $U_2 < U_1$: Máy hạ áp (hạ thế).

c) Máy biến áp có tải

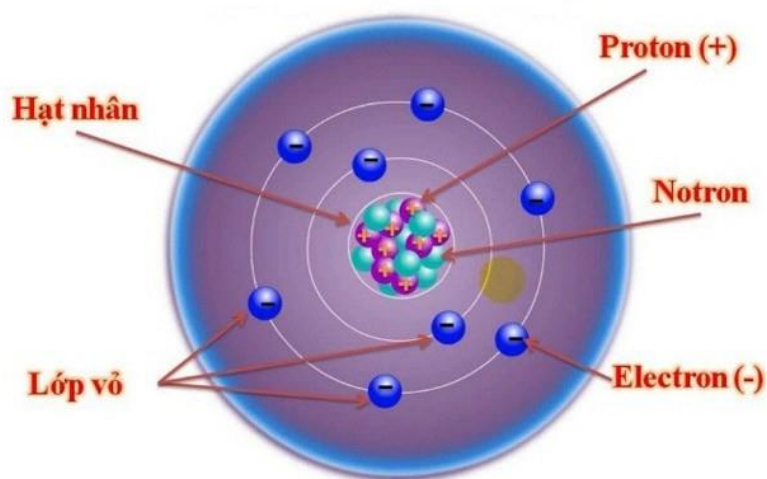
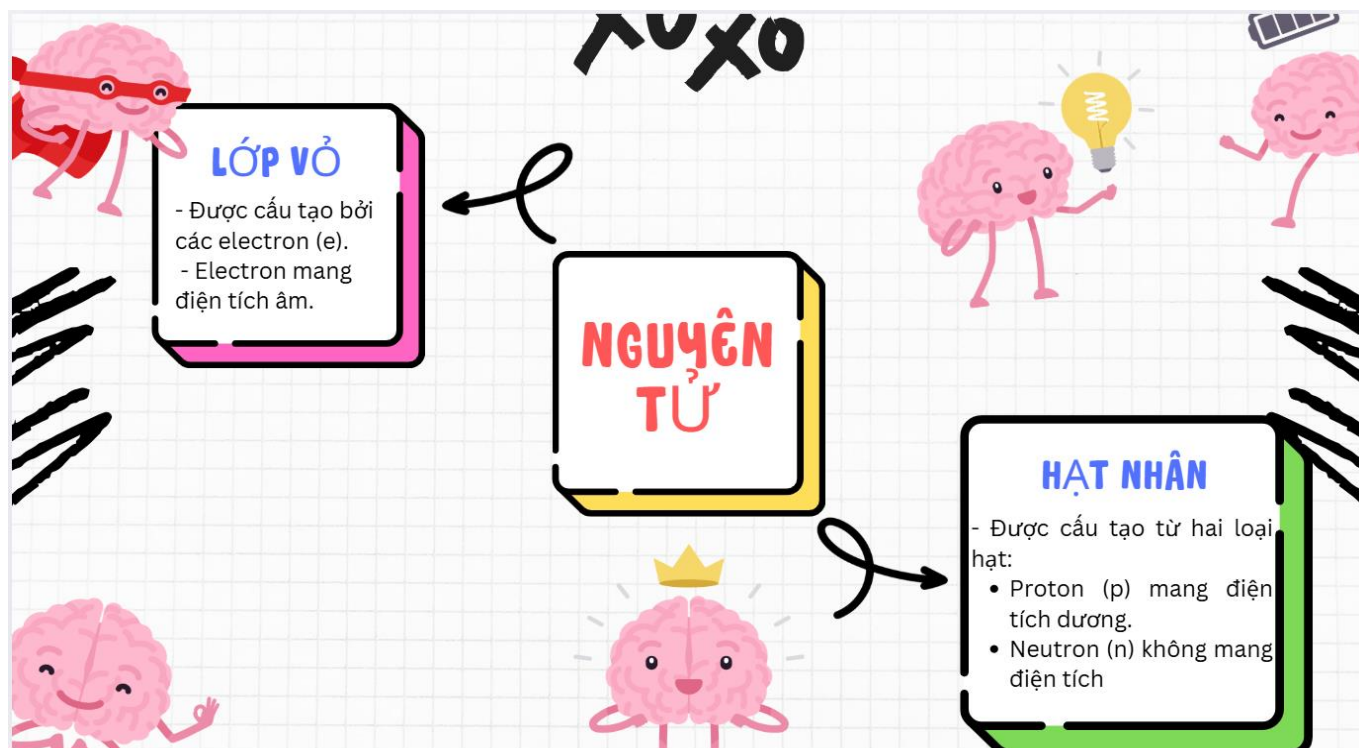
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

8. SÓNG ĐIỆN TỪ

	Tốc độ truyền sóng điện từ	Bước sóng của sóng điện từ
Trong chân không	$v = c = 3.10^8 (m / s)$	$\lambda = \frac{c}{f}$
Trong môi trường chiết suất n	$v = \frac{c}{n}$	$\lambda = \frac{v}{f}$

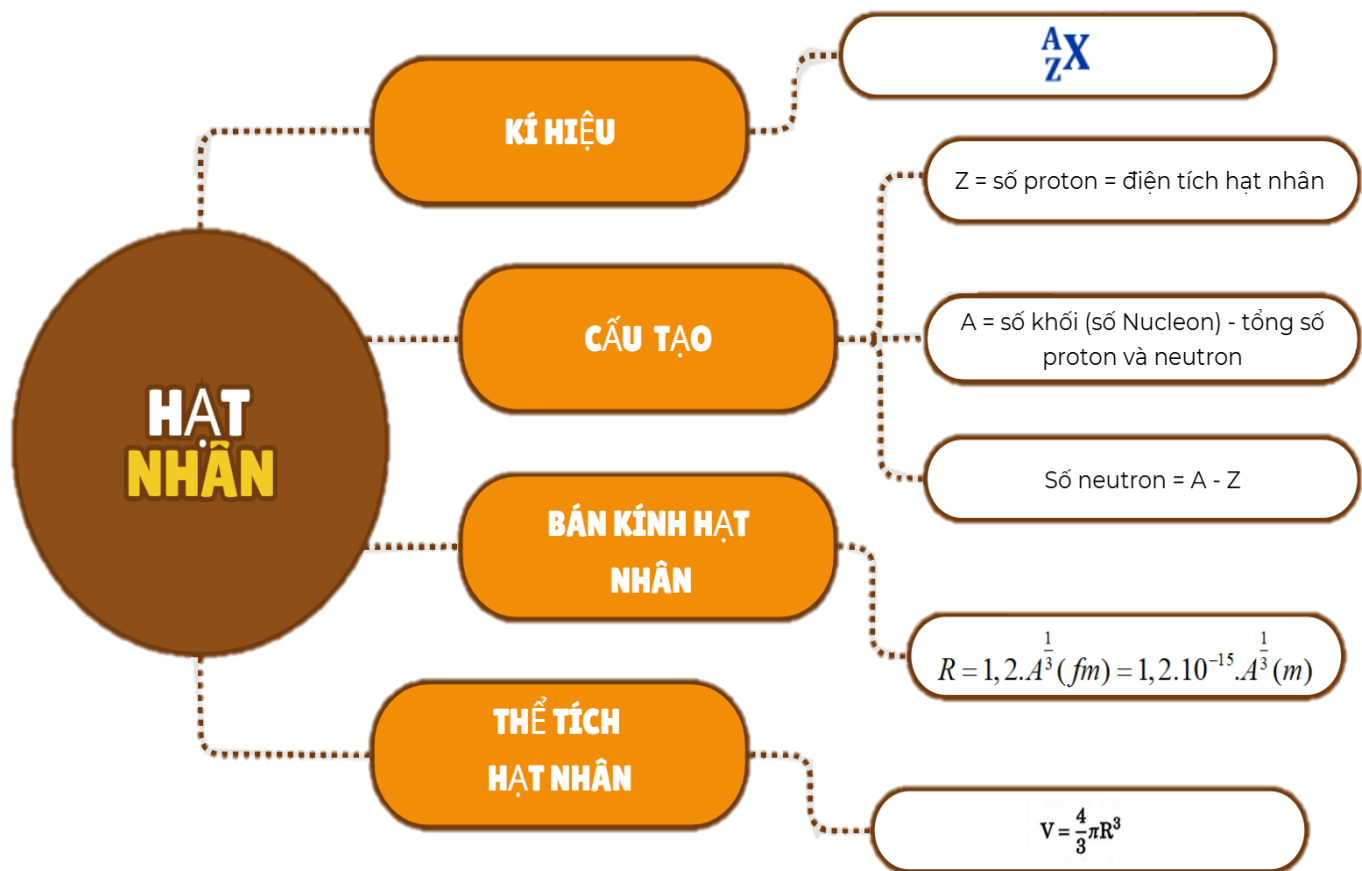
CHƯƠNG 4: VẬT LÝ HẠT NHÂN

1. CẤU TẠO HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ



Tổng số hạt proton và neutron gọi chung là nucleon.

Hạt Nucleon	Kí hiệu	Khối lượng theo kg	Khối lượng theo u $1\text{amu} = 1,66054 \cdot 10^{-27}\text{kg}$	Điện tích
Proton	$p = {}^1_1\text{H}$	$m_p = 1,67262 \times 10^{-27}\text{ kg}$	$m_p = 1,00728\text{ amu}$	+e
Neutron	$n = {}^1_0\text{n}$	$m_n = 1,67493 \times 10^{-27}\text{ kg}$	$m_n = 1,00866\text{ amu}$	không mang điện tích



* Đơn vị khối lượng nguyên tử

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{12} m({}^{12}_6C)$$

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{12} \cdot \frac{12}{N_A} (g) = \frac{1}{12} \cdot \frac{12}{6,0221 \cdot 10^{23}} (g) \approx 1,66055 \cdot 10^{-27} kg = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}; N_A = 6,02 \cdot 10^{23}: \text{Số Avogadro}$$

* Đồng vị:

- Những nguyên tử có cùng số proton (Z) nhưng khác số neutron hay khác số Nucleon (A).
- Có tính chất hóa học giống nhau và tính chất vật lý khác nhau.

BÀI TOÁN TÍNH SỐ HẠT TRONG $m (g)$ hạt nhân

Số hạt nhân có trong $m(g)$ hạt nhân X	Số proton có trong $m(g)$ hạt nhân X	Số neutron có trong $m(g)$ hạt nhân X	Số nucleon có trong $m(g)$ hạt nhân X
$N_0 = n \cdot N_A = \frac{m_x}{A} \cdot N_A$	$N_p = Z \cdot N_0$ $= Z \cdot \frac{m_x}{A} \cdot N_A$	$N_n = (A - Z) \cdot N_0$ $= (A - Z) \cdot \frac{m_x}{A} \cdot N_A$	$N_{Nu} = A \cdot N_0$ $= A \cdot \frac{m_x}{A} \cdot N_A$

2. HỆ THỨC EINSTEIN (mối liên hệ giữa năng lượng và khối lượng)

$$E = m \cdot c^2$$

Khối lượng còn có thể đo bằng đơn vị: $1\text{amu} = 931,5\text{MeV} / c^2$ ($1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{J}$)

- Năng lượng nghỉ của hạt nhân: $E_o = m_o \cdot c^2$

- Động năng của hạt nhân khi chuyển động với vận tốc v được tính bởi công thức:

$$K = E - E_o = m \cdot c^2 - m_o \cdot c^2$$

Với

$$m = \frac{m_o}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

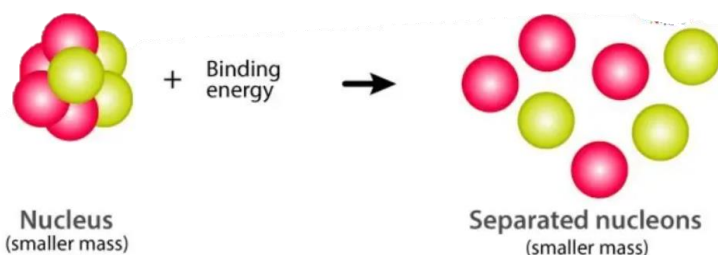
3. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT HẠT NHÂN

a) **Độ hụt khối** - Độ chênh lệch giữa tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân và khối lượng m_X của hạt nhân gọi là độ hụt khối của hạt nhân, kí hiệu Δm .

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

m_X : khối lượng của hạt nhân X.

b) Năng lượng liên kết



🔍 Có thể em đã biết

$$1\text{amu} = 931,5\text{MeV} / c^2$$

Nên nếu khối lượng đơn vị amu (u) thì

$$E_{lk} = \Delta m \cdot 931,5$$

Lưu ý: Năng lượng liên kết hạt nhân thường được đo bằng đơn vị MeV.

$$1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{J}$$

Năng lượng tối thiểu để tách một hạt nhân thành các nucleon riêng rẽ hoặc bằng năng lượng tỏa ra khi các nucleon riêng rẽ kết hợp thành hạt nhân gọi là năng lượng liên kết.

$$E_{lk} = \Delta m \cdot c^2$$

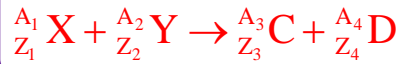
c) **Năng lượng liên kết riêng** - Là năng lượng liên kết tính cho một nucleon.

$$E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A}$$

Lưu ý: Năng lượng liên kết riêng hạt nhân thường được đo bằng đơn vị MeV/Nucleon.

4. CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

Xét phản ứng hạt nhân:



Phản ứng hạt nhân này tuân theo 4 định luật

Định luật bảo toàn điện tích

Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số các hạt sản phẩm.

$$Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

Định luật bảo toàn số Nucleon (số khối A)

Tổng số Nucleon (số khối) của các hạt tương tác bằng tổng Nucleon (số khối) các hạt sản phẩm.

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$

Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần

Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần các hạt sản phẩm.

$$E_{tt} = E_{sp}$$

Định luật bảo toàn động lượng

Vecto tổng động lượng của các hạt tương tác bằng vecto tổng động lượng của các sản phẩm.

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D$$

5. NĂNG LƯỢNG TRONG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

- **TH1:** Cho khối lượng của hạt nhân:

$$\Delta E = (m_{tr} - m_s) \cdot c^2$$

- **TH2:** Cho độ hụt khối của các hạt nhân:

$$\Delta E = (\Delta m_s - \Delta m_{tr}) \cdot c^2$$

- **TH3:** Cho năng lượng liên kết của hạt nhân:

$$\Delta E = E_{lk(s)} - E_{lk(tr)}$$

- **TH4:** cho năng lượng liên kết riêng của hạt nhân:

$$\Delta E = E_{lk(C)} \cdot A_C + E_{lk(D)} \cdot A_D - (E_{lk(X)} \cdot A_X + E_{lk(Y)} \cdot A_Y)$$

📌 **Lưu ý:**

- $\Delta E > 0$: Phản ứng hạt nhân **toả** năng lượng.
- $\Delta E < 0$: Phản ứng hạt nhân **thu** năng lượng.

6. ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

a) Chu kì bán rã

Là khoảng thời gian để một nửa số hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ phân rã. Kí hiệu là T .

b) Hằng số phóng xạ

Đặc trưng cho từng chất phóng xạ kí hiệu λ , có mối liên hệ với chu kì bán rã (T) theo công thức:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

c) Độ phóng xạ

Đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ và kí hiệu (H), được xác định bằng số hạt nhân phóng xạ phân rã trong một giây.

↪ Trong hệ SI, đơn vị đo độ phóng xạ là **becquerel (Bq)**. Với: **1 Bq = 1 phân rã/s**

↪ Trong thực tế, độ phóng xạ còn được đo bằng đơn vị **Curie (Ci)**. Với: **1 Ci = 3,7.10¹⁰Bq**

d) Định luật phóng xạ

⇒ Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ, khối lượng phóng xạ và độ phóng xạ giảm theo quy luật hàm số mũ theo công thức:

	Ban đầu	Còn lại	Phân rã	Đồ thị
Khối lượng	m_0	$m_t = m_0 2^{-t/T}$ $= m_0 e^{-\lambda t}$	$\Delta m = m_0 - m$ $= m_0 (1 - 2^{-t/T})$ $= m_0 (1 - e^{-\lambda t})$	
Số hạt	$N_0 = \frac{m_0}{A} N_A$	$N_t = N_0 2^{-t/T}$ $= N_0 e^{-\lambda t}$	$\Delta N = N_0 - N$ $= N_0 (1 - 2^{-t/T})$ $= N_0 (1 - e^{-\lambda t})$	
Độ phóng xạ	$H_0 = \lambda N_0$ $= \frac{\ln 2}{T} \frac{m_0}{A} N_A$	$H_t = H_0 2^{-t/T}$ $= H_0 e^{-\lambda t}$	$\Delta H = H_0 - H$ $= H_0 (1 - 2^{-t/T})$ $= H_0 (1 - e^{-\lambda t})$	

*Phần trăm số hạt, khối lượng phóng xạ còn lại:

$$\frac{N}{N_0} = \frac{m}{m_0} = \frac{H}{H_0} = 2^{\frac{-t}{T}} = e^{-\lambda t}$$

* Phần trăm số hạt, khối lượng phóng xạ bị phân rã:

$$\frac{\Delta N}{N_0} = \frac{\Delta m}{m_0} = 1 - 2^{-\frac{t}{T}} = 1 - e^{-\lambda t}$$

* Mối liên hệ giữa số hạt và khối lượng:

$$N = n \cdot N_A = \frac{m}{A} \cdot N_A$$

n là số mol

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ là số Avôgađrô.

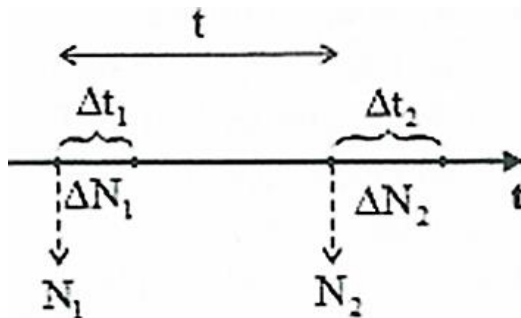
BÀI TOÁN MỐI QUAN HỆ GIỮA HẠT NHÂN MẸ VÀ HẠT NHÂN CON TẠI MỘT THỜI ĐIỂM

Dữ kiện	Công thức	Chú thích
Số hạt hạt nhân con được tạo thành	$N_Y = \Delta N_X = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$	N_X: số hạt nhân mẹ. N_Y: số hạt nhân con. N_0: số hạt nhân mẹ ban đầu. n_Y: số mol hạt nhân con. n_0: số mol hạt nhân mẹ ban đầu. A_X, A_Y: là số khối (khối lượng mol) của chất phóng xạ ban đầu (mẹ) và chất mới được tạo thành (con).
Số mol hạt nhân con được tạo thành	$n_Y = \Delta n_X = n_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$	
Khối lượng hạt nhân con được tạo thành	$n_Y = \frac{m_Y}{A_Y} = \frac{m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)}{A_X}$ $\Rightarrow m_Y = m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \cdot \frac{A_Y}{A_X}$	
Tỉ số số hạt nhân con và mẹ tại thời điểm t	$\frac{N_Y}{N_X} = \frac{1 - 2^{-\frac{t}{T}}}{2^{-\frac{t}{T}}} = 2^{\frac{t}{T}} - 1$	
Tỉ số khối lượng của hạt nhân con và mẹ tại thời điểm t	$\frac{m_Y}{m_X} = \frac{N_Y}{N_X} \cdot \frac{A_Y}{A_X} = \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) \cdot \frac{A_Y}{A_X}$	

BÀI TOÁN SỐ HẠT NHÂN PHÂN RÃ Ở HAI THỜI ĐIỂM KHÁC NHAU

☼ **Bài toán:** Máy đếm xung của một chất phóng xạ, trong lần đo thứ nhất đếm được ΔN_1 hạt nhân phân rã trong khoảng thời gian Δt_1 . Lần đo thứ hai sau lần đo thứ nhất là t , máy đếm được ΔN_2 hạt nhân phân rã trong cùng khoảng thời gian Δt_2 .

☼ Phân bố số hạt nhân mẹ phóng xạ còn lại theo trục thời gian:



Dữ kiện	Công thức	Chú thích
Số hạt nhân phân rã trong khoảng Δt_1 (lần đo 1)	$\Delta N_1 = N_1 \left(1 - 2^{-\frac{\Delta t_1}{T}}\right)$ $= N_1 (1 - e^{-\lambda \Delta t_1})$	N_1 là số hạt nhân còn lại trước lần đo thứ nhất
Số hạt nhân phân rã trong khoảng Δt_2 (lần đo 2)	$\Delta N_2 = N_2 \left(1 - 2^{-\frac{\Delta t_2}{T}}\right)$ $= N_2 (1 - e^{-\lambda \Delta t_2})$	N_2 là số hạt nhân còn lại trước lần đo thứ hai.
Tỉ số số hạt phân rã	$\frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = \frac{N_1 (1 - 2^{-\frac{\Delta t_1}{T}})}{N_2 (1 - 2^{-\frac{\Delta t_2}{T}})}$ $= \frac{N_1 (1 - e^{-\lambda \Delta t_1})}{N_2 (1 - e^{-\lambda \Delta t_2})}$	
Mối liên hệ giữa N_2 và N_1	$N_2 = N_1 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$	Khi lần đo 2 cách lần đo 1 một khoảng thời gian t
Công thức tổng quát:	$\frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = 2^{\frac{t}{T}} \frac{(1 - 2^{-\frac{\Delta t_1}{T}})}{(1 - 2^{-\frac{\Delta t_2}{T}})}$ $= 2^{\frac{t}{T}} \frac{(1 - e^{-\lambda \Delta t_1})}{(1 - e^{-\lambda \Delta t_2})}$	
Công thức gần đúng khi $\Delta t_1, \Delta t_2 \ll T$	$\frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = 2^{\frac{t}{T}} \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = e^{\lambda t} \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$	Sử dụng khai triển Taylor gần đúng $(1 - e^{-\lambda \Delta t_1}) \approx \lambda \Delta t_1$

BÀI TOÁN TÍNH SỐ TUỔI CỔ VẬT VÀ TUỔI TRÁI ĐẤT

Bài toán	Dữ kiện	Công thức
1. Tuổi của thiên thể	Giả sử khi mới hình thành 1 thiên thể tỉ lệ hai đồng vị U^{238} và U^{235} là a:b (số hạt nguyên chất tương ứng là aN_0 và bN_0).	$\begin{cases} N_1 = aN_0 2^{-\frac{t}{T_1}} \\ N_2 = bN_0 2^{-\frac{t}{T_2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{a}{b} \cdot e^{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) \cdot t} \Rightarrow t = ?$
2. Tuổi hòn đá	Giả sử khi mới hình thành một hòn đá, chỉ có U^{238} cứ mỗi hạt U^{238} phân rã tạo ra hạt Pb^{206} . Đến thời điểm t, số hạt U^{238} còn lại (m_{me}) và số hạt Pb^{206} (m_{con})	$\begin{cases} N_{me} = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \\ N_{con} = N_0 (1 - 2^{-\frac{t}{T}}) \end{cases} \Rightarrow \frac{N_{con}}{N_{me}} = (2^{\frac{t}{T}} - 1)$ <p>Tỉ lệ về khối lượng:</p> $\frac{m_{con}}{m_{me}} = \frac{A_{con}}{A_{me}} (2^{\frac{t}{T}} - 1)$
3. Tuổi của cổ vật có nguồn gốc sinh vật	Gọi H và H_0 lần lượt là độ phóng xạ của cổ vật và của mẫu mới tương tự về khối lượng về thể loại (H_0 cũng chính là độ phóng xạ lúc đầu của cổ vật)	$H = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$
4. Đo thể tích máu trong cơ thể sống	<p>🔪 Để xác định thể tích máu có trong cơ thể sống, ban đầu người ta đưa vào máu một lượng chất phóng xạ (N_0, n_0, H_0) chờ cho đến thời điểm t để chất phóng xạ phân bố đều vào toàn bộ thể tích máu V.</p> <p>☼ Lúc này tổng lượng chất phóng xạ chỉ còn $N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$, $n = n_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$, $H = H_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$.</p> <p>🔪 thì người ta lấy ra V_1 thể tích máu để xác định lượng chất phóng xạ chứa trong V_1 này (N_1, n_1, H_1)</p>	$\begin{cases} \frac{N_0}{V} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} = \frac{N_1}{V_1} \\ \frac{n_0}{V} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} = \frac{n_1}{V_1} \\ \frac{H_0}{V} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} = \frac{H_1}{V_1} \end{cases}$ <p>☐ Nếu lúc đầu đưa vào máu V_0 thể tích dung dịch chứa chất phóng xạ với nồng độ C_{M0} thì: $n_0 = V_0 C_{M0}$</p> <p>☼ và lượng nước chứa trong thể tích V_0 sẽ thẩm thấu ra ngoài nên không làm thay đổi thể tích máu:</p> $\frac{V_0 C_{M0}}{V} e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow V = ?$

