BÀI GIẢNG: ĐỒNG VỊ VÀ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN
CHUYÊN ĐỀ: CẤU TẠO NGUYÊN TỬ
MÔN: HÓA HỌC 12
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Phân biệt được đồng vị, xác định được nguyên tử khối trung bình*
- ✓ *Viết được một số phản ứng phân hạch, hợp hạch.*
- ✓ *Nêu được đặc điểm của phản ứng hạt nhân*

I. ĐỒNG VỊ

Nguyên tử: X (8; 8; 8); Y (8; 9; 8); Z (8; 10; 8); T (10; 10; 10); Q (7; 7; 7); R (7; 8; 7)

Nguyên tố 1	Nguyên tố 2	Nguyên tố 3
X (8; 8; 8) $\Longrightarrow {}^{16}_{8}O$ Y (8; 9; 8) $\Longrightarrow {}^{17}_{8}O$ Z (8; 10; 8) $\Longrightarrow {}^{18}_{8}O$	Q (7; 7; 7) $\Longrightarrow {}^{14}_{7}N$ R (7; 8; 7) $\Longrightarrow {}^{15}_{7}N$	T (10; 10; 10) $\Longrightarrow {}^{20}_{10}Ne$
Oxygen (O)	**Nitrogen (N)**	**Neon (Ne)**

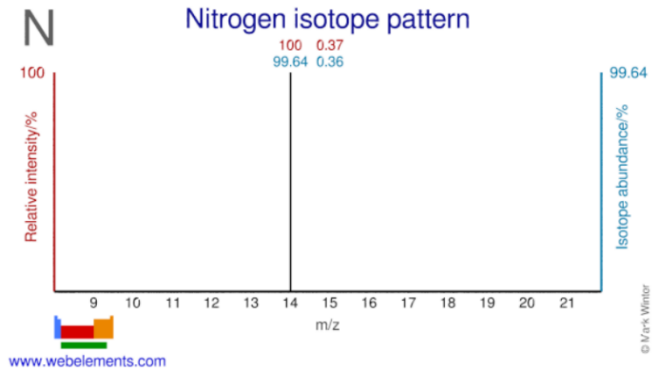
$\Longrightarrow$ Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng Z

$\Longrightarrow$ Đồng vị là hiện tượng các nguyên tử có cùng số Z, khác số A.

Nguyên tử khối trung bình:

$$\overline{M} = \frac{A_1.\%_1 + A_2.\%_2 + ...}{100\%}$$

Phổ khối lượng

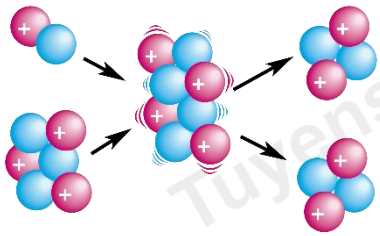


$$\overline{N} = \frac{14.99,634\% + 15.0,366\%}{100\%} = 14,0037$$

II. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Phản ứng hóa học	Phản ứng hạt nhân
Là sự biến đổi lớp vỏ electron của nguyên tử	Là sự biến đổi hạt nhân của một nguyên tố hóa học này thành hạt nhân của nguyên tố hóa học khác
$\Longrightarrow$ Proton va neutron không thay đổi	$\Longrightarrow$ Proton và neutron thay đổi
	$\Longrightarrow$ NL sinh ra lớn

Định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích



$^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{22}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

Năng lượng

Hoàn thành các phương trình hạt nhân sau:

$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

III. PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN



Là quá trình tự phân rã hạt nhân nguyên tử tạo thành hạt nhân nguyên tử của nguyên tố khác, đồng thời phát ra bức xạ không nhìn thấy.

Một số kiểu phóng xạ thường gặp:

+) Phóng xạ kiểu alpha

+) Phóng xạ kiểu beta

+) Phóng xạ kiểu gamma

Khả năng đâm xuyên và khả năng ion hóa của các tai alpha, beta, gamma không giống nhau

Viết phương trình biểu diễn sự phóng xạ của các đồng vị sau:

a. $^{32}_{15}P \longrightarrow ? + {}^{0}_{-1}e$ b. $^{43}_{19}K \longrightarrow {}^{43}_{20}Ca + ?$

c. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow ? + \alpha$ c. $^{237}_{93}Np \longrightarrow ? + \alpha$

d. $^{32}_{16}S \longrightarrow ? + \beta$ d. $^{3}_{1}H \longrightarrow ? + \beta$

Giải:

a. $^{32}_{15}P \longrightarrow {}^{32}_{16}X + {}^{0}_{-1}e$ b. $^{43}_{19}K \longrightarrow {}^{43}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}e$

c. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}X + \alpha$ c. $^{237}_{93}Np \longrightarrow {}^{233}_{91}X + \alpha$

d. $^{32}_{16}S \longrightarrow {}^{32}_{15}X + \beta$ d. $^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{0}X + \beta$

Hạt nhân ${}^{232}_{90}\text{Th}$ bức xạ liên tiếp hai electron, tạo ra một đồng vị uranium. Viết phuwogn trình biểu diễn quá trình đó

$${}^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow {}^{232}_{92}\text{U} + 2{}^{0}_{-1}\text{e}$$

Tốc độ phân rã của một đồng vị phóng xạ thường được biểu diễn bằng chu kì bán rã.

Chu kì bán rã (T) của một đồng vị phóng xạ là thời gian để phân rã một nửa số nguyên tử ban đầu.

Ví dụ: Chu kì bán rã của ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ *là 28 năm*

$\Longrightarrow$ Chu kì bán rã càng ngắn thì đồng vị càng kém bền.

Chu kì bán rã của ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ là 28 năm. Từ 1 mol ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ ban đầu, hỏi sau 84 năm thì còn bao nhiêu mol ${}^{90}_{38}\text{Sr}$?

Khối lượng chất ở thời điểm t: $N_t = N_0.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$

Sau 84 năm, lượng ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ còn lại là: $N_t = 1.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{84}{28}} = 0,125(\text{mol})$

Chu kì bán rã của một đồng vị X là 14 năm. Hỏi sau bao nhiêu năm thì còn 6,25% lượng đồng vị X so với ban đầu?

Khối lượng chất ở thời điểm t: $N_t = N_0.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$

$$\Longrightarrow t = t_{1/2}.\log_{1/2}\left(\frac{N_t}{N_0}\right) = 14.\log_{1/2}\left(\frac{6,25}{100}\right) = 56\ (\text{năm})$$

Một lượng chất phóng xạ sau 12 năm thì còn lại 1/16 khối lượng ban đầu của nó. Xác định chu kì bán rã của chất đó.

Khối lượng chất ở thời điểm t: $N_t = N_0.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$

$$\Longrightarrow t_{1/2} = \frac{t}{\log_{1/2}\left(\frac{N_t}{N_0}\right)} = \frac{12}{\log_{1/2}\left(\frac{1/16}{1}\right)} = 3\,(\text{năm})$$

IV. PHÓNG XẠ NHÂN TẠO

Năm 1934, Irène Joliot – Curie cùng chồng tìm ra phóng xạ nhân tạo

$${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^{4}_{2}\text{He} \longrightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^{1}_{0}\text{n}$$

$${}^{30}_{15}\text{P} \longrightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^{0}_{+1}\text{p}$$

***Sự phân chia hạt nhân (phân hạch hạt nhân):**

Là phản ứng phân chi hạt nhân nặng thành hai hay nhiều mảnh có khối lượng nhẹ hơn

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow [^{236}_{92}U] \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n$$

Năng lượng của phản ứng phân hạch tỏa ra năng lượng rất lớn

Ví dụ trong quá trình phân hạch trên; 1mol $^{235}_{92}U$ phân hạch tạo ra năng lượng là 2.10^{10}kJ

***Sự tổng hợp hạt nhân (nhiệt hạch):**

Là phản ứng giữa các hạt nhân nhẹ kết hợp với nhau tạo thành hạt nhân nặng hơn.

$$4^{1}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + 2^{0}_{+1}p$$

Năng lượng tạo thành 1 mol $^{4}_{2}He$ là $2,5.10^{9}$ kJ

Nhiệt độ cần cho phản ứng là 1 triệu – 10 triệu độ C

1MeV = $1,602.10^{-13}$J