

$$^{15}_7N: Z=7; A=15; N=8$$

$$\beta(15, F) = (7 \Delta \pi_p + 8 \Delta \pi_n - \Delta \pi(15, F)) c^2$$

$$= (7 \times 7,288 + 8 \times 8,071 - 0,1) \frac{\text{MeV}}{c^2} \cdot c^2$$

$$\beta(15, F) = 115,484 \text{ MeV}$$

$$\beta_{\text{moy}}(15, F) = \frac{\beta(15, F)}{A} = \frac{115,484 \text{ MeV}}{15}$$

$$\beta_{\text{moy}}(15, F) = 7,698 \text{ MeV}$$

$$^{15}_8O: Z=8; N=7; A=15$$

$$\beta(15, 8) = (8 \Delta \pi_p + 7 \Delta \pi_n - \Delta \pi(15, 8)) c^2$$

$$= (8 \times 7,288 + 7 \times 8,071 - 2,86) \frac{\text{MeV}}{c^2} \cdot c^2$$

$$\beta(15, 8) = 111,941 \text{ MeV}$$

$$\beta_{\text{moy}}(15, 8) = \frac{111,941 \text{ MeV}}{15} = 7,462 \text{ MeV}$$

$$*) \beta(15, 8) - \beta(15, F) = -3,543 \text{ MeV} \dots (1)$$

$$g) \text{ On calcule la constante de rayon } r_0$$

$$\beta(A, Z) = a_v A - a_s A^{2/3} - a_c \frac{Z(Z-1)}{A^{1/3}} - a_a \frac{(N-Z)^2}{A}$$

$$+ \delta_{pp} A^{-1/2}$$

Exercice

Supposons les deux noyaux $^{15}_7N$ et $^{15}_8O$

1) Calculer l'énergie de liaison totale de chaque noyau; puis calculer $(\beta(15, 8) - \beta(15, F))$

2) On utilisait la relation semi-empirique de l'énergie de liaison totale; la constante de rayons r_0

3) Calculer la constante de rayons r_0

4) Les masses des noyaux $^{12}_6C$ et $^{12}_7N$ sont respectivement: 12,003839 u et 12,01875 u

5) Quel est le noyau le plus stable (Z vs N)

6) Calculer la quantité $\beta(23, 12) - \beta(23, 11)$

7) En utilisant la relation semi-empirique de l'énergie de liaison totale;

8) Calculer le rayon de ce noyau; puis de l'aire de la constante de rayon r_0

$$\Delta \pi(15, F) = 0,1 \text{ MeV}/c^2, \pi_p = 1,00723 \text{ u}$$

$$\Delta \pi(15, 8) = 2,86 \text{ MeV}/c^2, \pi_n = 1,00866 \text{ u}$$

Solution:

1) L'énergie de liaison totale:

$$\beta(A, Z) = (Z \Delta \pi_p + N \Delta \pi_n - \Delta \pi(A, Z)) c^2$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{3.9 \cdot 10^9 \cdot (1.6 \times 10^{-19})^2}{5.0,62 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-13}}$$

$$\lambda_0 = 4,39 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$\lambda_0 = 4,39 \text{ \AA}$$

$$\Rightarrow R = r_0 \times A^{1/3}$$

$$= 1,39 \times 10^{-15} \times (15)^{1/3}$$

$$R = 3,42 \times 10^{-15} \text{ m} = 3,42 \text{ fm}$$

II) Le noyau de plus stable

$$\text{On a: } Z_A = \frac{A/2}{1 + \frac{1}{4} \frac{a_c}{a_g} A^{2/3}}$$

$$Z_A = \frac{23/2}{1 + \frac{1}{4} \frac{0,6}{1,9} (23)^{2/3}} \approx 10,787 \approx 11$$

Alors: $^{23}_{11}\text{Na}$ c'est le noyau de plus stable.

2) L'énergie de liaison

$$\text{Pour } ^{12}_{12}\text{Mg: } A=23, Z=12, N=11$$

$$^{12}_{12}\text{Mg: } A=23, Z=11, N=12$$

$$P(23, 12) - P(23, 11) = ?$$

$$\Delta M(A, Z) = m_{\text{nucléons}} - m_{\text{noyau}}$$

A impair $\Rightarrow \delta=0$

$$P(A, Z) = q_v(15) - q_s(15)^{2/3} - q_c \frac{42}{(15)^{1/3}} - q \frac{1}{15}$$

$$P(15, 8) = q_v(15) - q_s(15)^{2/3} - q_c \frac{56}{(15)^{1/3}} - q \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow P(15, 8) - P(15, 7) = q_v(15) - q_s(15)^{2/3}$$

$$- q_c \frac{56}{(15)^{1/3}} - q \frac{1}{15} - q_v(15) + q_s(15)^{2/3} + q \frac{42}{(15)^{1/3}}$$

$$+ q \frac{1}{15}$$

$$= - q_c \frac{56}{(15)^{1/3}} + q_c \frac{42}{(15)^{1/3}} = - q_c \frac{14}{(15)^{1/3}}$$

$$P(15, 8) - P(15, 7) = - q_c \frac{14}{(15)^{1/3}} \dots (2)$$

de D et @ Du a?

$$q_c \frac{14}{(15)^{1/3}} = 3,543 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow q_c = \frac{3,543 \cdot (15)^{1/3}}{14} = 0,62 \text{ MeV}$$

$$\text{On a: } q_c = \frac{3}{5} \frac{k e^2}{r_0}$$

$$\Rightarrow r_0 = \frac{3 k e^2}{5 q_c}$$

(6)

$$\beta(A, z) = A q_v - A^{2/3} q_s - \frac{3}{5} \frac{K e^2}{r_0} \frac{z(z-1)}{A^{1/3}} - q_a \frac{(u-z)^2}{A}$$

$$\beta(A, z) = A q_v - A^{2/3} q_s - \frac{3}{5} \frac{K e^2}{R} (z(z-1)) - q_a \frac{(u-z)^2}{A}$$

$$\rho_{\text{own}}^{23} \pi q: \beta(23, 12) = 23 q_v - (23)^{2/3} q_s - \frac{3}{5} \frac{K e^2}{R} \frac{132 - q_a}{23}$$

$$\rho_{\text{own}}^{23} \pi q: \beta(23, 11) = 23 q_v - (23)^{2/3} q_s - \frac{3}{5} \frac{K e^2}{R} \frac{110 - q_a}{23}$$

$$\beta(23, 12) - \beta(23, 11) = - \frac{3}{5} \frac{K e^2}{R} 22 \dots (2)$$

à partir de ① et ②:

$$\frac{3}{5} \frac{K e^2}{R} (22) = 5,57 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow R = \frac{3}{5} \frac{K e^2 (22)}{5,57 \text{ MeV}}$$

$$\xrightarrow{A \cdot N} R = \frac{3}{5} \frac{9 \times 10^9 \times (1,6 \times 10^{-19})^2 \times e^2}{5,57 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-19}}$$

$$R = 3,912 \times 10^{-15} \text{ m} = 3,912 \text{ F}$$

$$R = r_0 A^{1/3} \Rightarrow r_0 = R A^{-1/3}$$

$$\xrightarrow{A \cdot N} r_0 = 3,912 \times 10^{-15} (23)^{-1/3} = 1,19 \text{ F.}$$

(X)

*

$$\pi \pi (A, z) = z \pi_p + N \pi_n - \pi (A, z)$$

$$\pi \pi (23, 12) = 12 (1,00723) + 11 (1,00866) - 22,98415$$

$$\pi \pi (23, 12) = 9,189985 \text{ u.m.a.}$$

$$\Rightarrow \beta(A, z) = \pi \pi (A, z) \times c^2$$

$$\Delta \pi (23, 12) = 9,189985 \times 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$= 116,97 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$\Rightarrow \beta(23, 12) = 116,97 \frac{\text{MeV}}{c^2} \times c^2 = 116,97 \text{ MeV}$$

$$\pi \pi (23, 11) = 11 (1,00723) + 12 (1,00866) - 22,98971$$

$$\pi \pi (23, 11) = 9,195959 \text{ u.m.a.} = 182,54 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$\Rightarrow \beta(23, 11) = 182,54 \frac{\text{MeV}}{c^2} \times c^2$$

$$\beta(23, 11) = 182,54 \text{ MeV}$$

$$\Delta \pi \pi \beta(23, 12) - \beta(23, 11) = -5,57 \text{ MeV} \dots ①$$

Où calcul de rayon de ce noyau

D'après la relation semi-empirique:

$$\beta(A, z) = A q_v - (A^{2/3}) q_s - q_a \frac{z(z-1)}{A^{1/3}} - q_a \frac{(u-z)^2}{A} + \delta q_p A^{1/2}$$

(7)

1000

27.03.2011

Lil' 9/20/22 - 20/20

1934

4-10-10

100

100

[illegible]

Will bring to you

5

2. 1

[illegible]

1

Exite!

$$n=2$$

MA-0

$$E_X$$

١٠٠

*

Chaque noyau in stable K trouve des

Pour avoir un état stable de n

les parties légères (il y a

10

$\frac{1}{2}$

On ne conserve pas des œufs

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

an der von mir a. h. n. =

(P) : la qualité de change et de

$$\text{Exp: } A = A_1 + A_2$$
$$x_2 + x_2 = 2$$

100