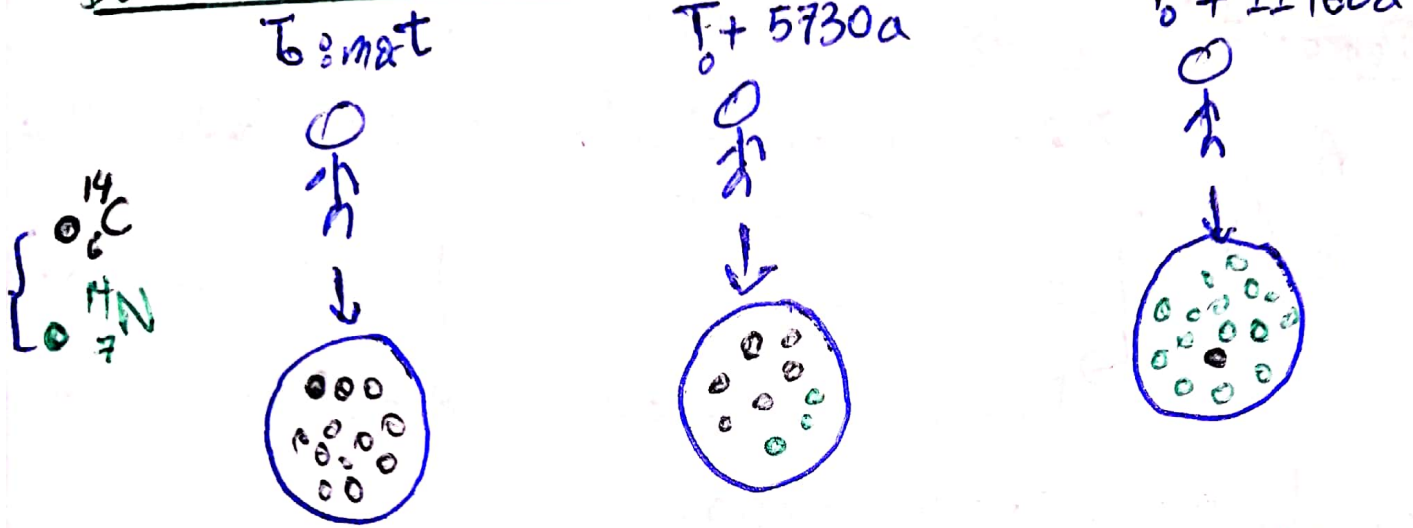


Décroissance radioactive التناقص الإشعاعي

Dateation au carbone 14 و 14 بالريغ بالزمن

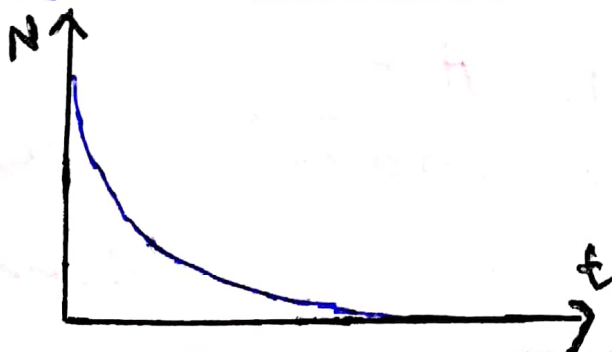


* La radioactivité الإشعاعية est un phénomène aléatoire qui affecte certains noyaux atomiques.

* Ces noyaux se désintègrent selon # processus,

En se transformant en un autre noyau.

* L'évolution temporelle d'un ensemble de noyaux radioactifs obéit à la loi de décroissance. \Rightarrow Applications: Dateation.



$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} ; \lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

\uparrow
 nbre de noyaux restantes à l'instant t .

* Les constituants du noyau atomique : مكونات قواة الذرة

noyau : $\left\{ \begin{array}{l} \oplus : \text{protons (charge positive)} \\ \circ : \text{neutrons (non chargés)} \end{array} \right.$: بروتونات ، نيترونات

* Représentation symbolique du noyau atomique :

$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$: $\left\{ \begin{array}{l} A : \text{nombre de nucléons (nbre de masse)} \\ Z : \text{nombre de charge (nbre de proton)} \\ N : \text{nombre de neutrons avec } N = A - Z \end{array} \right.$

$A = Z + N$

Exemple: ${}^{12}_6\text{C}$: $\left\{ \begin{array}{l} A : 12 \text{ nucléons} \\ Z : 6 \text{ protons} \\ N : A - Z = 6 \text{ neutrons} \end{array} \right.$

* Élément chimique : كيميائي

Atomes qui ont le même nombre de Z .



* Les nucléides : نويات

Ensemble des noyaux identiques ayant même A et même Z .

${}^{12}_6\text{C}$ et ${}^{14}_6\text{C}$ sont deux nucléides # Δ

* Les isotopes : نظائر

Les noyaux qui possèdent même Z mais $A \neq$.

Exemple : $\left\{ \begin{array}{l} {}^{12}_6\text{C} \text{ et } {}^{14}_6\text{C} \\ {}^1_1\text{H} \text{ et } {}^2_1\text{H} \end{array} \right.$ sont des isotopes du même élément (carbone, Hydrogène).

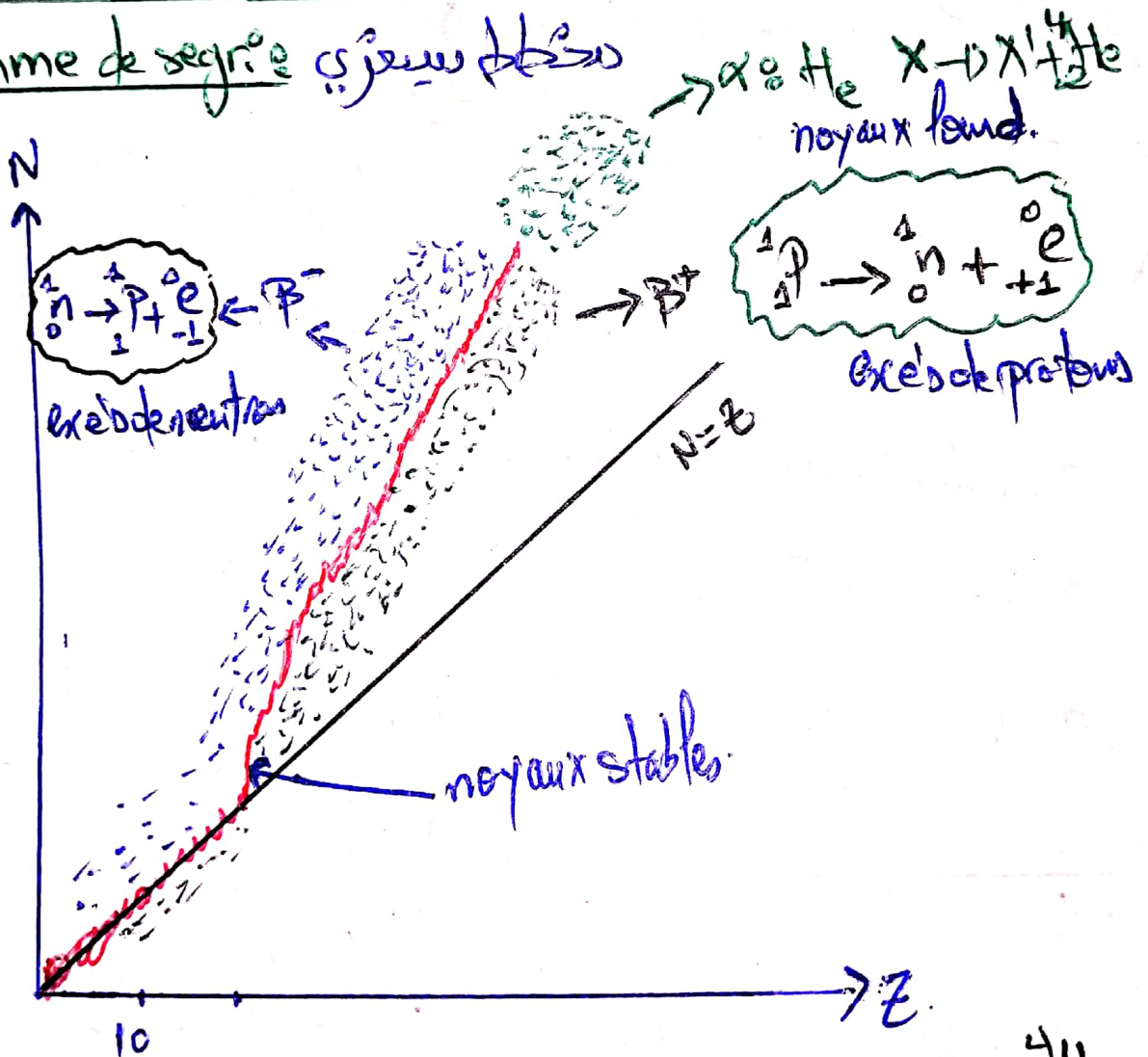
* L'abondance naturelle: "pourcentage en masse de chaque isotope"

Mélange m
naturelle

$$m = \sum x_i m_i$$

L'isotope	$^{16}_8\text{O}$	$^{17}_8\text{O}$	$^{18}_8\text{O}$
Abondance en %	99,759	0,037	0,204

+ Diagramme de ségrégation



les noyaux sont stable si

- $Z = N$ avec $Z < 20$ \rightarrow ^4_2He
- $\frac{N}{Z} \approx 1,5$ avec $20 < Z < 82$ \rightarrow $^{206}_{82}\text{Pb}$

$Z > 83$: Aucun noyaux stable.

$\frac{124}{81} = 1,52$

* Radioactivité:

est une transformation nucléaire naturelle, spontanée et imprévisible au cours de laquelle un noyau père ${}^A_Z X$ instable (radioactif) se désintègre (se transforme) en un noyau fils ${}^A_Z Y$ plus stable avec une émission d'une ou plusieurs particules notées $\left\{ \begin{matrix} \alpha \\ \beta^+ \\ \beta^- \end{matrix} \right.$ et souvent un rayonnement noté γ .

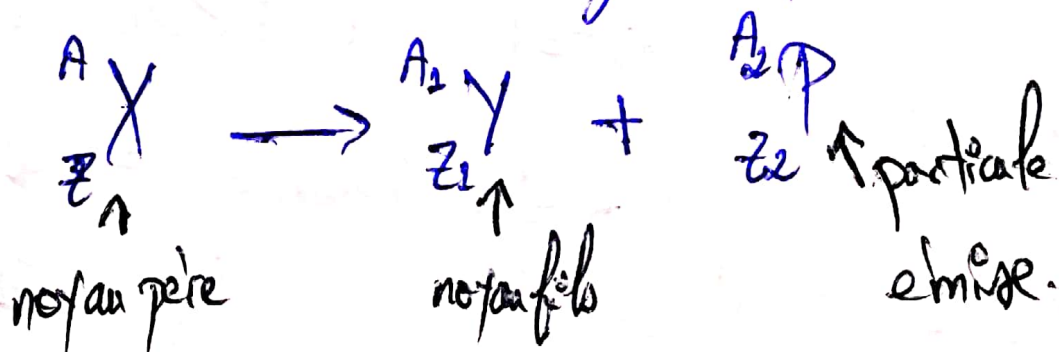
* Propriétés de la radioactivité:

- * Aléatoires: impossible de prévoir l'instant de désintégration. عشوائي
- * Spontanées: se déclenchent sans intervention extérieure. تلقائي
- * Inévitables: le noyau se désintègre tôt ou tard. متأكد
- * Indépendantes de la composition chimique. كيميائي
- * Indépendantes des paramètres de pression et de température. فيزيائي

Lois de conservation: قوانين الانحفاظ

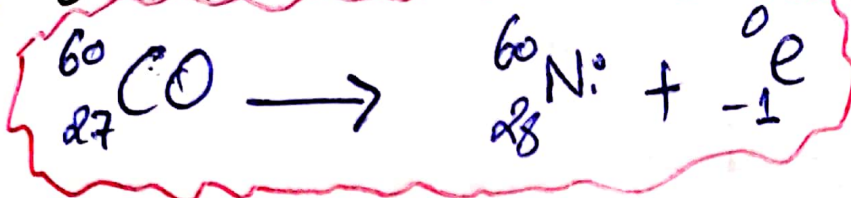
↳ conservation du nombre de nucléons A . عدد النويات

↳ conservation du nombre de la charge électrique Z . عدد الشحنات



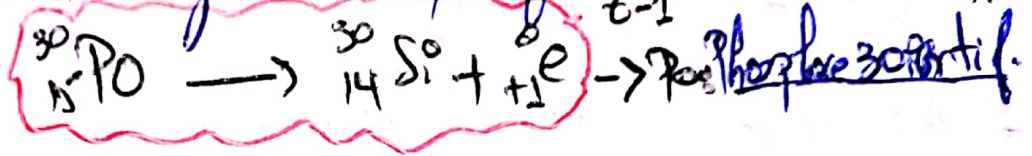
La radioactivité β^-

- Noyau père ${}^A_Z X$ se désintègre en un noyau fils ${}^A_{Z+1} X$ avec émission ${}^0_{-1} e$.



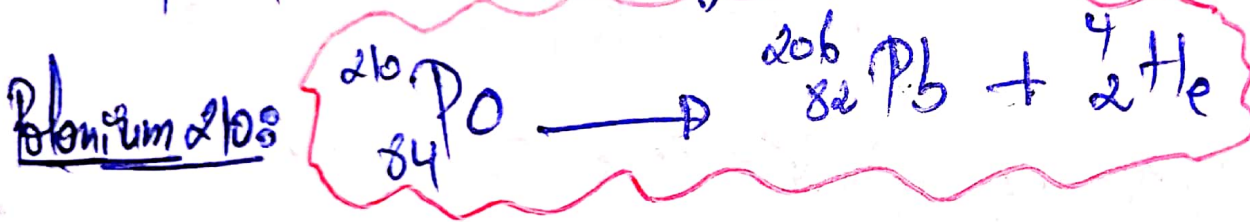
La radioactivité β^+ ne concerne que les noyaux artificiels

- Noyau père ${}^A_Z X$ se désintègre en un noyau fils ${}^A_{Z-1} X$ avec émission ${}^0_{+1} e$.



La radioactivité α

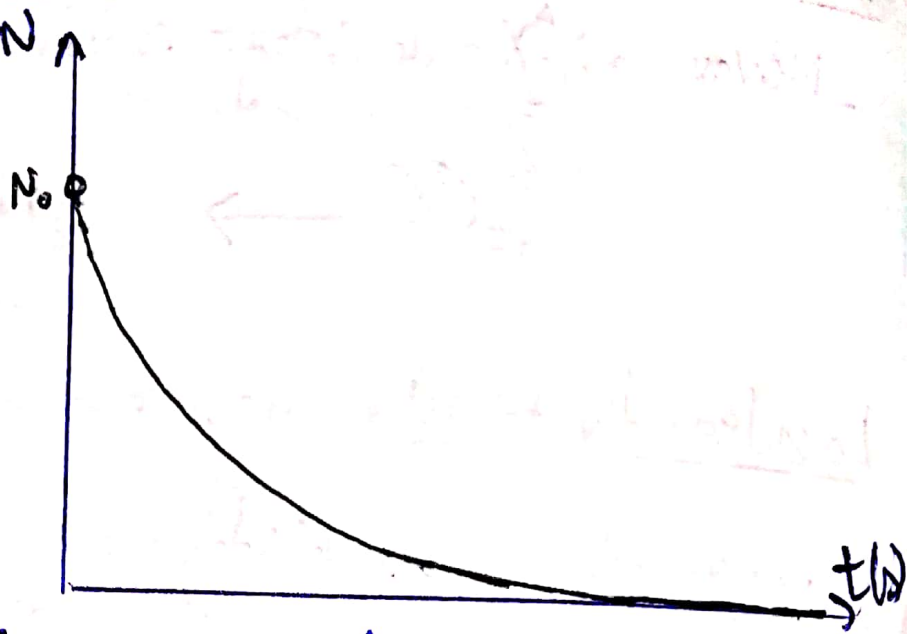
- Noyau père ${}^A_Z X$ se désintègre en un noyau fils ${}^{A-4}_{Z-2} X$ avec émission ${}^4_2 \text{He}$.



La radioactivité γ

\rightarrow libération de l'excédent de l'énergie par l'émission d'un rayonnement électromagnétique par le noyau fils excité.

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$



λ : la constante de radioactivité

ثابت النشاط

$$[\lambda] = s^{-1} \begin{cases} \lambda = 1/\tau \\ \lambda = \ln(2)/t_{1/2} \end{cases}$$

$\rightarrow \lambda$ ne dépend que du noyau radioactif.
ne dépend pas de \rightarrow conditions initiales

\rightarrow conditions physique et chimique.

$\rightarrow \lambda$ représente la probabilité de désintégration d'un noyau radioactif / seconde.

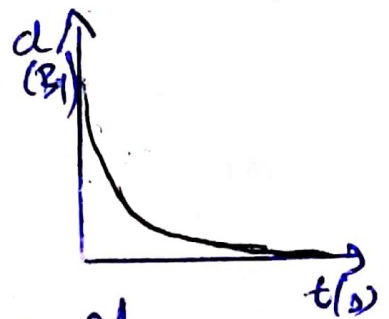
\rightarrow la cste du temps: $\tau = \frac{1}{\lambda}$: $N(\tau) = 37\% N_0$ Δ

$\rightarrow \tau$: temps nécessaire pour la désintégration de 63% de N_0 Δ

$\rightarrow t_{1/2}$: Demi-vie: durée qui correspond à $N_0/2$

Activité d'un échantillon radioactif :

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$$



L'activité $a(t)$ à la date t d'un échantillon contenant $N(t)$ noyaux radioactifs est le nombre moyen de désintégrations par seconde.

$$* a(t) = - \frac{dN(t)}{dt} = - \frac{d(N_0 e^{-\lambda t})}{dt}$$

$$a(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow a(t) = \lambda N(t)$$

$$a_0 = \lambda N_0$$

→ l'éq différentielle de N : $\frac{dN(t)}{dt} + \lambda N(t) = 0$

$$a(t) = - \frac{dN(t)}{dt} \text{ et } a(t) = \lambda N(t) \text{ ; donc } \nearrow$$

Autres expressions on a $n(t) = \frac{N(t)}{N_A} = \frac{m(t)}{M}$

Donc

$$\begin{cases} n(t) = n_0 e^{-\lambda t} \\ m(t) = m_0 e^{-\lambda t} \end{cases}$$