

### III. La radioactivité.

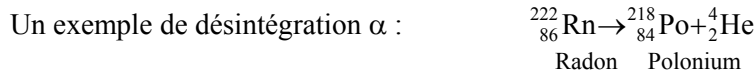
1. Les lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons.

Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation du nombre de nucléons A et du nombre de charges Z.

2. La radioactivité  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$  et l'émission  $\gamma$ .

#### 2.1. La radioactivité $\alpha$ .

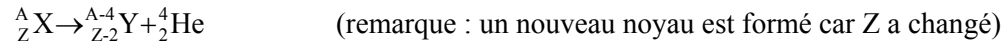
La radioactivité  $\alpha$  (alpha) est l'émission d'un noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$



Les lois de conservations sont vérifiées :

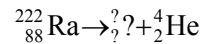
Conservation du nombre de nucléons :  $222 = 218 + 4$   
Conservation de la charge électrique :  $86 = 84 + 2$

Le mécanisme général de la désintégration  $\alpha$  s'écrit :



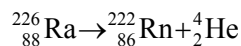
Question discussion réponse :

En appliquant les lois de conservations, compléter l'équation suivante :



Réponse :

Conservation du nombre de nucléons :  $226 = \mathbf{222} + 4$   
Conservation de la charge électrique :  $88 = \mathbf{86} + 2$

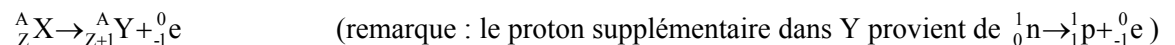


Le rayonnement est peu pénétrant. Il est arrêté par une feuille de papier ou quelques centimètres d'épaisseur d'air. Ce sont les poussières radioactives inhalées qui sont dangereuses.

#### 2.2. La radioactivité $\beta^-$ .

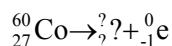
La radioactivité  $\beta^-$  (bêta moins) est l'émission d'un électron  ${}^0_{-1}\text{e}$ .

Le mécanisme général de la désintégration  $\beta^-$  s'écrit :



Question discussion réponse :

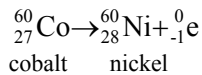
En appliquant les lois de conservations et en utilisant la classification périodique, compléter l'équation suivante :



Réponse :

Conservation du nombre de nucléons :  $60 = \mathbf{60} + 0$

Conservation de la charge électrique :  $27 = \mathbf{28} - 1$



Le rayonnement  $\beta^-$  est assez pénétrant. Il est arrêté par une feuille métallique.

### 2.3. La radioactivité $\beta^+$ .

La radioactivité  $\beta^+$  ( bêta plus) est l'émission d'un positon  ${}_{+1}^0\text{e}$ .

Le mécanisme général de la désintégration  $\beta^+$  s'écrit :  ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y} + {}_{+1}^0\text{e}$

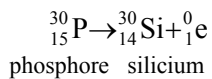
Question discussion réponse :

En appliquant les lois de conservations et en utilisant la classification périodique, compléter l'équation suivante :  ${}_{15}^{30}\text{P} \rightarrow ? + ? + ?$

Réponse :

Conservation du nombre de nucléons :  $30 = \mathbf{30} + 0$

Conservation de la charge électrique :  $15 = \mathbf{14} + 1$



La radioactivité  $\beta^+$  n'affectent que les noyaux artificiels.

Cette particule est pénétrante, mais elle a une durée de vie très courte dans la matière.

En effet, cette particule d'antimatière s'annihile avec les électrons présents dans la matière selon le mécanisme :



### 2.4. La désexcitation $\gamma$ .

La radioactivité  $\gamma$  ne s'accompagne pas d'émission de particule matérielles.

Si le noyau produit par l'une des trois désintégrations précédentes  $\alpha$ ,  $\beta^-$  et  $\beta^+$ , est dans un état excité (instable), il peut retrouver son état fondamental (stable) en émettant un rayonnement  $\gamma$ .

L'état excité d'un noyau se note  ${}^A_Z\text{X}^*$

La particule  $\gamma$  n'a pas de masse ( $A = 0$ ), ni de charge ( $Z = 0$ )

Le mécanisme général de la désintégration  $\gamma$  s'écrit :  ${}^A_Z\text{X}^* \rightarrow {}^A_Z\text{X} + \gamma$

Exemple :



Le noyau de radon produit est dans un état excité.

Il va se désexciter spontanément selon le mécanisme suivant :  ${}_{86}^{222}\text{Rn}^* \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + \gamma$

Le rayonnement radioactif  $\gamma$  est très pénétrant. Il faut une plaque de plomb de 20 cm d'épaisseur pour l'arrêter.