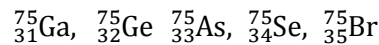


Série N° 03
Modèles du Noyau Atomique
1- Modèle de la goutte liquide

Exercice 01 : (Parabole de masse _ Nombre de masse impair $A = 75$)

On considère la série isobarique $A = 75$:



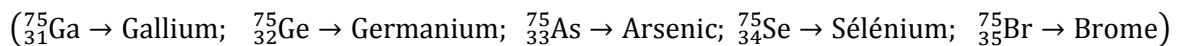
Les masses de ces éléments sont données dans ce tableau :

	${}_{31}^{75}\text{Ga}$	${}_{32}^{75}\text{Ge}$	${}_{33}^{75}\text{As}$	${}_{34}^{75}\text{Se}$	${}_{35}^{75}\text{Br}$
Excès de masse $\delta m(\text{keV})$	-68540	-71841	-73028	-72163.3	-69153

1. En comparant les masses des éléments de cette série, déterminer celui le plus stable d'entre eux.
2. Ecrire les équations des désintégrations des éléments instables de cette série.
3. Calculer l'énergie libérée Q correspondant à chaque processus de désintégration. Commenter
4. Calculer et mettre dans un tableau la différence de masse entre l'élément le plus stable et chacun des autres éléments de cette série.
5. Représenter la parabole de masse en indiquant les différentes transitions possibles.

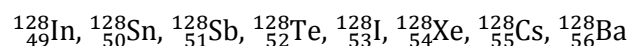
Données : $u = 931.5 \text{ MeV}$; $m_e = 0.511 \text{ MeV}$

L'excès de masse : $\delta m({}_Z^AX) = M({}_Z^AX) - A \cdot u$



Exercice 02 : (Parabole de masse _ Nombre de masse pair $A = 128$)

Les éléments suivants forment une série isobarique avec $A = 128$:



On donne leurs masses dans le tableau ci-dessous :

	${}_{49}^{128}\text{In}$	${}_{50}^{128}\text{Sn}$	${}_{51}^{128}\text{Sb}$	${}_{52}^{128}\text{Te}$	${}_{53}^{128}\text{I}$	${}_{54}^{128}\text{Xe}$	${}_{55}^{128}\text{Cs}$	${}_{56}^{128}\text{Ba}$
masse (u)	127.920172	127.910536	127.909169	127.904463	127.905809	127.903531	127.907748	127.908317

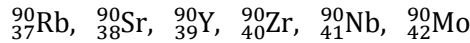
1. Cette série comporte deux éléments stables, Lesquels ? Justifier.
2. Quel est l'élément le plus stable ?
3. Ecrire les équations des désintégrations spontanées β^+ , CE et β^- des noyaux instables.
4. Calculer l'énergie libérée Q correspondant à chaque processus tout en indiquant ceux qui sont possibles et impossibles.
5. Calculer et mettre dans un tableau la différence de masse entre l'élément le plus stable et chacun des autres éléments de cette série.
6. Tracer les paraboles de masse tout en indiquant les transitions énergétiquement possibles.

Données : $u = 931.5 \text{ MeV}$; $m_e = 0.511 \text{ MeV}$

(In \rightarrow Indium, Sn \rightarrow Etain, Sb \rightarrow Antimoine, Te \rightarrow Tellure, I \rightarrow Iode, Xe \rightarrow Xénon, Cs \rightarrow Césium, Ba \rightarrow Baryum).

Exercice 03 : (supplémentaire)

Les éléments suivants forment une série isobarique avec $A = 90$:



On donne leurs excès de masses dans le tableau ci-dessous :

	${}_{37}^{90}\text{Rb}$	${}_{38}^{90}\text{Sr}$	${}_{39}^{90}\text{Y}$	${}_{40}^{90}\text{Zr}$	${}_{41}^{90}\text{Nb}$	${}_{42}^{90}\text{Mo}$
Excès de masse δm (keV)	-79300	-85930.1	-86476	-88768.7	-82658	-80171

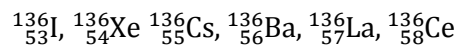
1. Sachant que les noyaux (impair-impair) sont généralement instables, montrer que cette série comporte un seul élément stable. Lequel ?
2. Ecrire les équations des désintégrations spontanées β^+ , CE et β^- des noyaux instables.
3. Calculer l'énergie libérée Q correspondant à chaque processus.
4. Calculer la différence de masse entre l'élément stable et chacun des éléments instables de cette série.
5. Représenter les paraboles de masse en indiquant les transitions possibles.

Données : $u = 931.5\text{MeV}$; $m_e = 0.511\text{MeV}$

(${}_{37}^{90}\text{Rb} \rightarrow$ Rubidium; ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow$ Strontium; ${}_{39}^{90}\text{Y} \rightarrow$ Yttrium; ${}_{40}^{90}\text{Zr} \rightarrow$ Zirconium; ${}_{41}^{90}\text{Nb} \rightarrow$ Niobium; ${}_{42}^{90}\text{Mo} \rightarrow$ Molybdène)

Exercice 04 : (supplémentaire)

On considère la série isobarique $A = 136$:



- 1- Déterminer l'élément (ou les éléments) le(s) plus stable(s) de la série.
- 2- Ecrire les équations des désintégrations β^+ , CE et β^- des noyaux instables.
- 3- Calculer l'énergie libérée Q correspondant à chaque processus. Commenter.
- 4- Représenter les paraboles de masse en indiquant les transitions possibles.

	${}_{54}^{136}\text{Xe}$	${}_{55}^{136}\text{Cs}$	${}_{56}^{136}\text{Ba}$	${}_{57}^{136}\text{La}$	${}_{58}^{136}\text{Ce}$
Masse Atomique (u)	135.907214	135.907289	135.904553	135.907630	135.907140

L'excès de masse pour l'Iode : $\delta m({}_{53}^{136}\text{I}) = -79420\text{keV}$.

(${}_{53}^{136}\text{I} \rightarrow$ Iode; ${}_{54}^{136}\text{Xe} \rightarrow$ Xénon; ${}_{55}^{136}\text{Cs} \rightarrow$ Césium; ${}_{56}^{136}\text{Ba} \rightarrow$ Baryum; ${}_{57}^{136}\text{La} \rightarrow$ Lanthane; ${}_{58}^{136}\text{Ce} \rightarrow$ Cérium)