

Contrôle n°1 classe de première, enseignement scientifique du 03.10.2022

Données et rappels :

La radioactivité β^+ ou β^- se caractérisent par l'émission d'un positron : e^+ ou d'un électron : e^- .

La radioactivité **alpha** se caractérise par l'émission d'un noyau d'atome d'hélium : **He**.

Quelques éléments chimiques stables : 1_1H , 4_2He , 8_4Be , $^{48}_{22}Ti$, $^{206}_{82}Pb$, $^{208}_{82}Pb$, $^{14}_7N$, $^{12}_6C$, $^{20}_{10}Ne$

$t_{1/2}(\text{carbone } 14) = 5570 \text{ années}$

I. (2,5pts) Exercice n°1 fusion, fission ou radioactivité

Source : Internet

(2,5pts) Compléter les équations ci-dessous et indiquer le type de radioactivité ou s'il s'agit d'une réaction nucléaire de fusion ou de fission

$^{222}_{86}Rn \rightarrow ^{218}_{84}Po + \dots$
$^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow \dots Xe + ^{94}_{38}Sr + 2^1_0n$
$^{14}_6C \rightarrow \dots N + ^0_{-1}e^-$
$^{74}_{33}As \rightarrow \dots Ge + ^0_1e$
$^{12}_6C + ^{12}_6C \rightarrow ^4_2He + \dots$

II. (7pts) Exercice 2 Le Polonium et sa demie vie

Source Pondichéry : 2010

A propos du Polonium 210, on peut trouver dans l'encyclopédie Wikipédia le texte suivant : « C'est le premier élément découvert par Pierre et Marie Curie en 1889 dans leurs recherches sur la radioactivité [...]. Ce n'est que plus tard qu'ils découvrirent le radium. Le mot polonium a été choisi en hommage aux origines polonaises de Marie Sklodowska-Curie. [...] C'est un émetteur de rayonnement **alpha**. L'exposition aux rayonnements ionisants augmente le risque de cancer, d'anomalies génétiques, et pourrait avoir de nombreuses conséquences sanitaires autres que les cancers. Le polonium 210 présente une forte activité. Un seul gramme de polonium 210 présente 166 000 milliards de particules alpha par seconde. »

1. (1pt) Indiquer la composition d'un noyau de polonium : $^{210}_{84}Po$

.....

.....

.....

2. (2pts) Écrire l'équation de désintégration d'un noyau $^{210}_{84}Po$ qui émet une particule **alpha** et un **autre noyau** en précisant les lois de conservation utilisées.

.....

.....

.....

3. (2pts) L'élément polonium possède entre autres isotopes le noyau de $^{208}_{84}Po$. Définir la notion des noyaux isotopiques. Donner un autre exemple d'atomes isotopes.

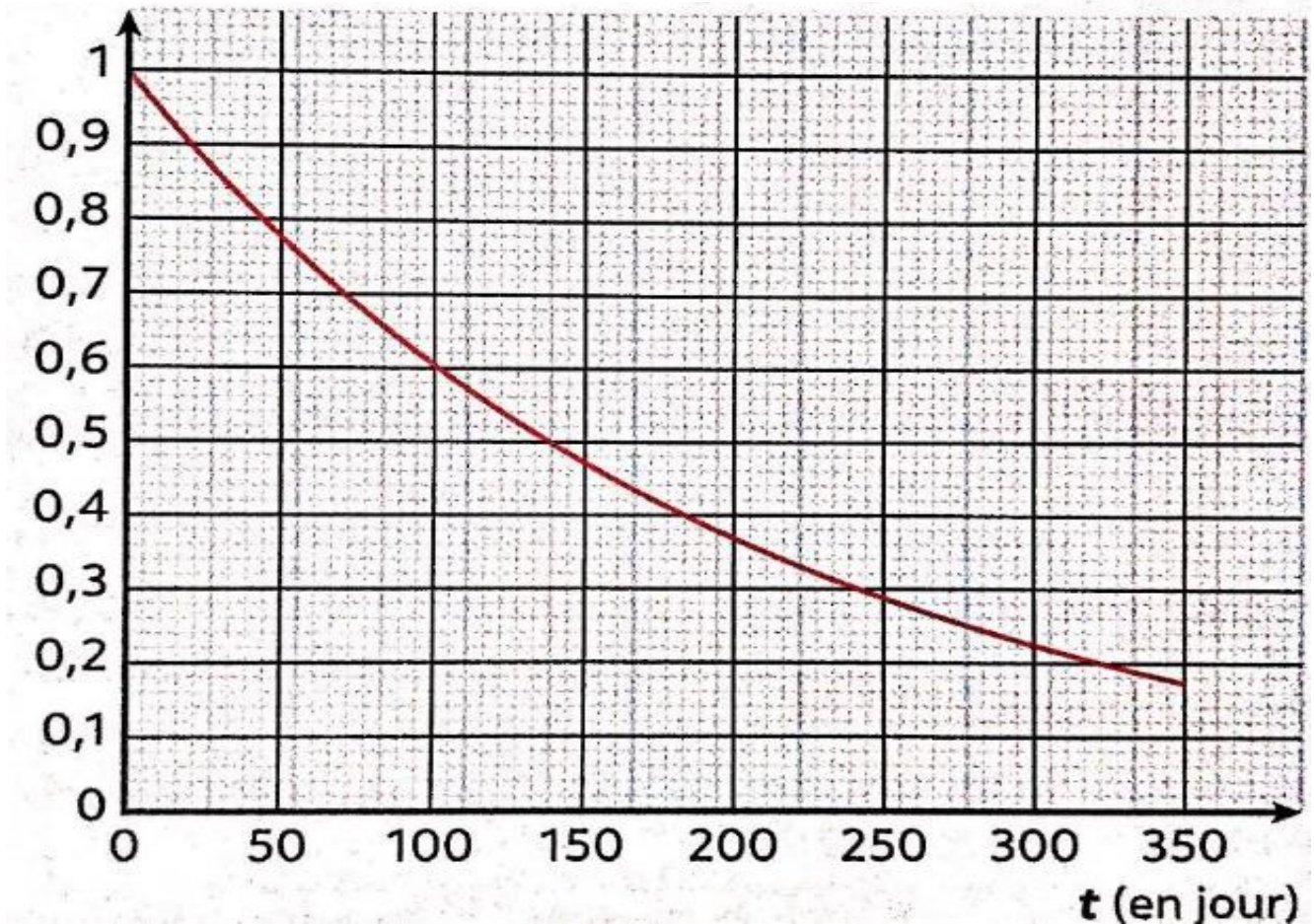
.....

.....

.....

4. (2pts) On donne ci-dessous la courbe de décroissance radioactive du polonium 210. Définir le temps de demi-vie, $t_{1/2}$, d'un noyau radioactif et déterminer celle du polonium 210.

N/N_0 de noyau de polonium 210



.....

III. (4pts) Exercice n° 3 Datation au carbone 14

Source : le livre scolaire

Un morceau de charbon (essentiellement constitué de carbone) a été retrouvé à l'entrée d'une grotte. Il a été soumis à une datation au carbone 14. Cet élément radioactif est présent dans tous les êtres vivants à un taux constant. A leur mort, les échanges de matière avec le milieu n'ayant plus lieu le taux de carbone 14 diminue car il se désintègre en azote.



Déterminer l'âge d'un échantillon, sachant que son activité montre que le nombre d'atomes de carbone 14 qu'il possède est **16 fois plus faible** que ceux qu'il possédait à l'origine de sa formation.

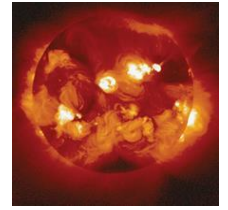
.....

IV. (6,5pts) Exercice n°4 nucléosynthèse et composition chimiques de l'univers

Source : Internet : CEA et Wikipédia

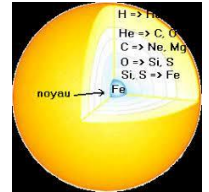
Document n°1 Vie et mort de notre soleil

Dans les régions centrales du Soleil, plus denses et plus chaudes, des réactions de fusion transforment quatre noyaux d'hydrogène (protons) en un noyau d'hélium ${}^4\text{He}$, élément qui est particulièrement stable, et libèrent une énergie compensant celle qui s'échappe par la surface. Cette énergie est émise et transportée sous la forme de photons. *Quand le cœur du Soleil aura été entièrement transformé en hélium, il va devenir une géante rouge. Qui englobera l'orbite terrestre.*



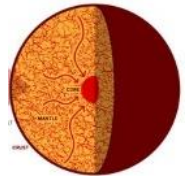
Document n°2 Vie et mort d'autres étoiles

Pour des étoiles bien plus grandes que notre Soleil, l'évolution est totalement différente : L'hélium formé au sein de ces étoiles forme du carbone, puis de l'oxygène, puis enfin tous les autres éléments chimiques, jusqu'au fer. A ce stade de l'évolution la température intérieure est supérieure à plusieurs centaines de millions de degrés. L'étoile possède alors une structure en pelure d'oignon. Une fois en fin de vie, l'étoile ne peut plus réaliser de fusion nucléaire et s'effondre sur son noyau de fer en très peu de temps tout en synthétisant tous les autres éléments du tableau périodique. Cette onde de compression provoque un « rebond » qui expulse alors dans l'espace tous les éléments chimiques que contient l'étoile dans une supernova.



Document 3 Formation des planètes telluriques

Les parties « poussiéreuses », plus proches du Soleil ont formé les **planètes** rocheuses comme Mercure, Vénus, la Terre et Mars. Ces **planètes se** sont construites par accumulation de ces matériaux qui **se** sont rassemblés en sphères « liquides » avec une migration des éléments les plus lourds, comme le fer, vers leur centre.

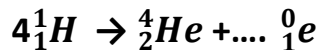


Document n°4 apparition de la vie

Quand la Terre s'est formée il y a environ 4.5 milliards d'années, aucune forme de vie n'existait. C'est dans les mers chaudes que sont apparues les premières traces de vie. Au tout début, de minuscules algues bleues prennent naissance dans la mer. Aujourd'hui, elles existent toujours.

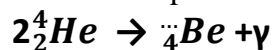
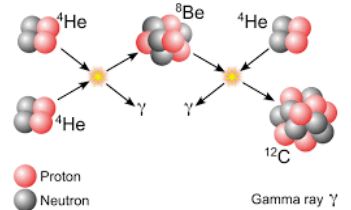


- (0,5pts) Dans notre Soleil le bilan global des réactions nucléaires qui ont lieu est donné ci-dessous dans une équation à compléter :



Justification :

- (1pt) D'autres étoiles bien plus grandes que notre Soleil forment d'autres éléments chimiques. Dans la figure ci contre deux noyaux d'hélium conduisent à la formation de béryllium. Puis un noyau de béryllium avec un autre d'hélium forment du carbone. Compléter les équations suivantes de ces deux synthèses :



Remarque : γ correspond à des rayons gammas



Justifications.....

.....

