**2BAC**

**Science**

**Exercice 1:**

1. Le symbole d'un noyau s'écrit : .
2. Définir : un nucléon, un nucléide, les forces nucléaires.
3. Que représente X, A et Z qui figurent dans le symbole du noyau ?
4. Donner l'expression du nombre de neutron N d'un noyau ?
5. Ecrire la notation symbolique d'un proton, d'un neutron et d'un électron.
6. Dans la nature le carbone 14 existe sous forme de deux noyaux isotopes et . Dans la haute atmosphère un neutron formé par l'action des rayons cosmiques bombarde un noyau d'azote 14 ( Z=7) qui se transforme en carbone 14 radioactif P- avec émission d'une autre particule.
7. Le symbole d'un noyau se note . Donner le nom des grandeurs représentées par les lettres A, Z ainsi que leur signification.
8. Donner la composition du noyau de carbone 14.
9. Définir les termes isotope et "radioactif".
10. Ecrire l'équation de la réaction nucléaire correspondant à la formation du carbone 14. Identifier la particule émise.
11. Ecrire l'équation de désintégration du carbone 14.
12. Le temps de demi-vie du carbone 14 est 5570 ans. Qu'appelle-t-on temps de demi-vie?
13. La loi de décroissance radioactive en fonction du temps est du type : N(t) = N0 exp(-t) a- Que représente des grandeurs physiques N(t), N0 et .

b-Sachant que = ln2 / , déterminer l'unité de par analyse dimensionnelle.

c- Calculer à.

**WWW.Dyrassa.com**

**Naja7School**

**2BAC**

**Science**

**Décroissance radioactive**

**Exercice 2:**

En s'aidant du tableau de classification périodique, compléter les équations des réactions nucléaires spontanées en précisant le type de radioactivité ():

; ; ; ;

**Exercice 3:**

Le graphique de la figure ci-contre représente

l'activité d'un radionucléide en fonction du temps.

1. Rappeler l'expression de la loi de décroissance

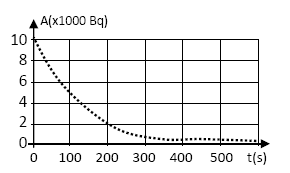
radioactive.

1. Déterminer l'activité initiale et la période T du

radioélément.

1. Calculer la constante radioactive en précisant son

unité.



**Exercice 4:**

Le Polonium () est un élément métallique radioactif, émetteur de particule alpha.

1. Que signifie : un élément radioactif émetteur alpha ?
2. Donner la composition du noyau du Polonium 210.
3. Ecrire la réaction traduisant la désintégration de ce noyau, en indiquant les lois de conservations à respecter.
4. Soit N(t) le nombre de noyaux radioactifs d'un échantillon de polonium non désintégrés à la date t. On note N0 le nombre initial (à t=0) de noyaux radioactifs. Un détecteur de particule alpha permet d'effectuer les mesures regroupées dans le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (jours) | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 |
|  | 1 | 0,82 | 0,67 | 0,55 | 0,45 | 0,37 | 0,30 |
| -ln[ ] |  |  |  |  |  |  |  |

1. Compléter la ligne 3 du tableau.
2. Tracer, sur une feuille de papier millimétré, la courbe donnant : -ln[ ] = f(t).
3. Rappeler la loi de décroissance radioactive.
4. Cette loi est-elle en accord avec la courbe précédente ?
5. Calculer la pente de cette courbe et déterminer la constante radioactive du polonium 210.
6. En déduire la période radioactive de cet isotope du polonium.

**Exercice 5:**

**Un centre hospitalier à reçus un échantillon de cobalt à une date prise pour origine du temps t=0, à partir de laquelle commence le suivi de son activité radioactive a(t).Le graphe ci-contre représente l’évolution de a(t) en fonction du temps.**

1. Déterminer **a0** l’activité initial des l’échantillon.
2. Déterminer le temps de demi-vie **t1/2** et déduire la

valeur de la constante radioactive en **s-1**.

1. Déduire la masse initiale **m0** de l’échantillon de

cobalt reçu par le centre hospitalier.

1. Calculer **a1** l’activité radiative de l’échantillon à

l’instant **t1=13.5 ans**.

1. On admet que l’échantillon reçu perd son

efficacité de traitement, quand son activité

radiative est **a=0,25×a0**. à quel date faut-il fournir

au centre hospitalier, un nouvel échantillon de cobalt



**Exercice 6:**

Données : 1u=1,66. kg ; 1MeV=1,6.J ; 1u=931,5MeV..

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| noyau ou particule | Radon | Radium | Hélium | Proton | Neutron |
| Symbole | 226Rn | 226rq  88Ra | 2He | 1P | 1n |
| Masse (en u) | 221,970 | 226,977 | 4,00150 | 1,00728 | 1,00866 |

L'air contient l'isotope du radon 222 en quantité plus ou moins importante. Ce gaz radioactif naturel provient des roches qui contenaient de l'uranium et du radium.

1. A un instant pris comme origine du temps (t=0), l'activité d'un échantillon de radon 222 est A0. À une date ultérieure t, cet activité devient A.

La mesure de l'activité A de cet échantillon à différents instants t a permis de tracer la courbe de la figure ci-contre représentant les variations de Ln(A) en fonction du temps t où Ln désigne le logarithme népérien et A est l'activité de l'échantillon à l'instant t, exprimée en Bq.

1. Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive en fonction de A.
2. Déduire graphiquement la valeur de la période radioactive du radon 222.
3. Calculer le nombre N de noyau de radon 222 désintégrés pendant 50 jours.
4. a. Donner l'expression littérale du défaut de masse Am du noyau de radon 222.
5. Calculer, en MeV, l'énergie de liaison du noyau de radon 222.
6. En déduire l'énergie de liaison par nucléon du noyau de radon 222.
7. Le noyau de radon 222 se forme par désintégration du noyau de radium 226.

Cette désintégration s'accompagne par l'émission d'une particule .

1. Préciser, en justifiant, la nature de la particule .
2. Calculer en MeV l'énergie libérée au cours de cette désintégration.
3. Dans une centrale nucléaire à neutrons lents, le combustible est de l'uranium enrichi. Lors de la fission d'un noyau d'uranium , un grand nombre de réactions nucléaires sont possibles parmi celles-ci, il y en a une qui donne les noyaux de zirconium et de tellure, dont les symboles des noyaux sont et .
4. Ecrire l'équation de la fission nucléaire du noyau d'uranium 235 bombardé par un neutron.
5. A l'aide de la courbe d'Aston, on a relevé les valeurs du tableau suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Noyau |  |  |  |
| Energie de liaison par nucléon (MeV) | 7,3 | 8,7 | 8,5 |

A partir de ce tableau dégager l'intérêt énergétique de cette réaction de fission.

1. le noyau de zirconium est instable, il se désintègre en donnant un noyau de niobium et une particule .
2. Ecrire l'équation de la réaction de désintégration du noyau en précisant la valeur du nombre de masse A et du nombre de charge Z du noyau de niobium .
3. Expliquer l'origine d'émission de .

**Exercice7:**

1. Le noyau d’argent est radioactif de type .  **; ;**
2. Les transformations nucléaires radioactives sont-elles provoquées ou spontanées ?
3. Ecrire l’équation de désintégration. Et déterminer le noyau fils parmi les noyaux ci-dessus
4. Quel est le mécanisme de cette transformation nucléaire ?
5. **La figure ci-contre, représente les variations de Ln(a(t)) en fonction du temps t , avec a(t) l’activité de noyaux d’argent 108 à l’instant t.**
6. En utilisant Montrer que :

ln( ) = t + 4,5

1. Calculer la valeur de la constante de désintégration .
2. Déterminer l’activité initiale d’argent .
3. Calculer le nombre de noyaux d’argent initiale

N et déduire la masse initiale m .

1. Montrer que **,** lorsque
2. Au bout combien de temps de noyaux initiales

seront-désintégrés ?

**Donnée : ;**



**Exercice 8: Le phosphore 32**

Dans la nature, l’isotope prépondérant de l’élément phosphore est le phosphore 31.

Substance radioactive artificielle, le phosphore  est utilisé en médecine nucléaire. Il est radioactif .Il se présente sous forme d’une solution qui s’injecte par voie veineuse pour traiter la polyglobulie primitive (maladie de Vaquez). Il se fixe sélectivement sur les globules rouges (hématies), car il suit le métabolisme du fer, abondant dans ces globules, et son rayonnement détruit les hématies en excès. C’est un traitement efficace et bien toléré de cette affection. *D’après le site « dictionnaire médical »*

**Données :**

* La masse molaire du phosphore 32 est :
* La constante radioactive du phosphore 32 est : .
* Extrait du tableau périodique :

1. Donner la composition du noyau de phosphore 32. Et Définir le terme « isotope ».
2. Etablir l’équation de désintégration du phosphore 32 en précisant l’élément formé.
3. Un patient reçoit par voie intraveineuse une solution de phosphate de sodium contenant une masse de phosphore 32.

4.1 Calculer le nombre initial de noyaux de phosphore 32.

4.2 Vérifier que l’activité de l’échantillon de phosphore reçu par le patient à est .

4.3 Définir la demi-vie puis établir la relation entre et .

4.4 Calculer la valeur de en jours.

5- Le médicament ne fonctionne pas dans le corps du patient lorsque l’activité de l’échantillon devient . Déterminer en (jours) la durée nécessaire pour que le médicament ne fonctionne pas.

**Partie II : Le phosphore 30**

|  |
| --- |
| En 1934, Irène et Frédéric Joliot-Curie ont synthétisé du phosphore 30 () en bombardant de l’aluminium 27 avec des particules alpha selon l’équation : |

**Données :**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masse Particule |  |  | m() | m() |  |
| Valeur en (u) | 1,00728 | 1,00866 | 29,97006 | 26,97440 | 4,00150 |