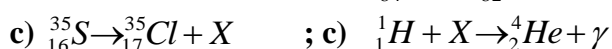
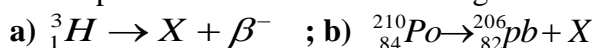


STRUCTURE DE LA MATIERE
Les modèles classiques de l'atome
Fiche de TD N° 4

Exercice 1:

* Compléter les réactions de désintégrations suivantes en donnant le type de réactions.



** La désintégration du ${}^{35}\text{S}$ conduit à la formation du ${}^{35}\text{Cl}$ sachant que la masse soufre radioactif (${}^{35}\text{S}$) de départ est de 1g et sa période égale à 88 jours.

a- Calculer la masse du soufre non désintégrée après 176 jours.

b- Quel est le temps nécessaire pour que 99% de cet élément se désintègre.

Exercice 2:

Un noyau radioactif de Radon ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ se désintègre en émettant une particule α . On dispose d'un échantillon de masse $m=1\text{g}$ de cet isotope. La période du ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ est $T=3,8$ jours.

- 1- Ecrire l'équation de désintégration du ${}^{222}_{86}\text{Rn}$.
- 2- Calculer la constante de désintégration radioactive du ${}^{222}_{86}\text{Rn}$.
- 3- Combien y a-t-il de noyaux radioactifs présents dans l'échantillon considère ?
- 4- Quelle est l'activité de cet échantillon? Quelle sera-t-elle au bout de 15 jours ?
- 5- Calculer le temps nécessaire pour que l'activité diminue à 1/8 de sa valeur initiale.

Exercice 3: (Datation au carbone 14)

Au cours d'une fouille archéologique, on a découvert une statuette en bois dont on cherche à évaluer l'âge. Pour cela on utilise la méthode de datation au carbone 14.

Le noyau de carbone 14 est radioactif β^- et donne un noyau d'azote en se désintégrant avec un temps de demi-vie $=5730$ ans.

1°/ Ecrire l'équation de désintégration du carbone 14.

2°/ Déterminer la constante radioactive du carbone 14.

3°/ l'analyse d'un prélèvement de masse $m=1.00\text{g}$ de la statuette montre qu'elle contient 10% en masse de carbone, cet échantillon présente une activité $A= 1,5.10^{-3}$ d.p.s

Evaluer le nombre de noyau du carbone 14 présents dans le prélèvement lors de la mort du bois qui a servi à confectionner la statuette.

4°/ Déterminer l'activité A_0 de cet échantillon au moment de la mort du bois.

5°/ En déduire l'âge approximatif de la statuette.

Donnée : $1\text{an} = 3.16.10^7\text{s}$

Exercice 4: (Réaction de fission nucléaire)

Parmi les diverses réactions de fission de l'Uranium 235 bombardé par des neutrons, On considère la réaction suivante : ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{139}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + y{}_0^1\text{n}$

1°/ Compléter la réaction en calculant x et y.

2°/ Calculer en MeV, l'énergie libérée par la fission d'un noyau d'Uranium 235 suivant cette réaction.

3°/ Calculer le nombre de fissions nécessaires pour libérer 1 joule.

4°/ Calculer l'énergie libérée par la fission de tous les noyaux contenus dans 1 kg d'Uranium.

Données

$${}_{92}^{235}\text{U} = 235.06024 \text{uma} \dots {}_{54}^{139}\text{Xe} = 138.91566 \text{uma} \dots {}_{38}^{94}\text{Sr} = 93.91566 \text{uma} \dots {}_0^1\text{n} = 1.008665 \text{uma}$$

$$C \text{ (célérité de la lumière)} = 3.10^8 \text{ m/s} ; 1 \text{ eV} = 1.602.10^{-19} \text{ joule}.$$

Exercice 5:

Au moment de la fission, un atome d'Uranium ${}^{235}\text{U}$ libère une énergie de 200 MeV.

1°/ Comparer cette énergie à celle mise en jeu dans la combustion complète d'un atome de carbone sachant que la combustion d'une mole de C dégage 98 kcal.

2°/ Combien de tonnes de coke (assimilé à du Carbone) faut-il brûler pour produire autant de chaleur qu'un kg de ${}^{235}\text{U}$. On donne $U=235,12$

Exercice 6: (Pour Etudiant)

1°/ le tritium ${}^3_1\text{H}$ se désintègre avec une constante radioactive : $\lambda = 1.79.10^{-9} \text{ s}^{-1}$.

a- Quelle est le temps de demi-vie de tritium? donner le résultat en année.

b- On considère une masse de tritium qui donne 2.10^6 d.p.s, Quelle est la valeur de la masse.

2°/ l'isotope de l'iode ${}^{131}_{53}\text{I}$ est utilisé en médecine dans le diagnostic le traitement de cancers, sachant qu'il a un temps-vie $T=8$ jours, subit une désintégration radioactive de type β^- tritium ${}^3_1\text{H}$ se désintègre avec une constante radioactive : $\lambda = 1.79.10^{-9} \text{ s}^{-1}$.

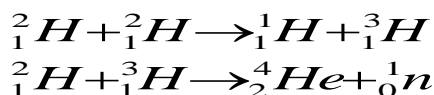
a- Donner la réaction de désintégration de l'iode ${}^{131}\text{I}$.

b- L'activité de l'échantillon de l'iode ${}^{131}\text{I}$ est de 420 Bq le 10 juin 2004 à 11 heures, déterminer l'activité de l'échantillon le 18 juin 2004 à 11 heures.

c- Combien reste-t-il d'atomes sur l'échantillon de 10^{10} au bout de 8 jours.

Exercice 7: (Pour Etudiant)

Calculer en MeV l'énergie libérée par les deux réactions envisagées par les réacteurs à fission? Laquelle est la plus intéressante ?



Pour la seconde réaction, calculer l'énergie libérée par un gramme de deutérium
Données : L'énergie de liaison par nucléon (en MeV/ nucléon) ${}^2_1\text{H}=1.11$; ${}^3_1\text{H}=2.38$; ${}^4_2\text{He}=7.07$