

## Corrigé de la page 1

### 1. La nucléosynthèse stellaire

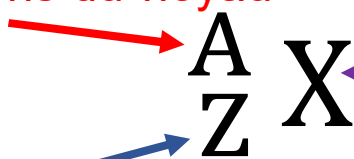
#### PREMIÈRE PARTIE : L'ATOME ET LES ÉLÉMENTS CHIMIQUES

##### Rappels de seconde à connaître : l'atome et les éléments chimiques :

- Un atome est constitué d'un noyau entouré d'un cortège électronique
- Un noyau contient des particules dont le nom générique est nucléons.
- Il y a deux types de nucléons :
  - les protons, chargés positivement,
  - et les neutrons, de charge nulle.
 Les protons et neutrons ont quasiment la même masse.
- C'est la constitution du noyau qui permet de différencier les éléments chimiques
- **Un élément chimique correspond à tous les atomes ou ions qui ont le même nombre de protons dans leur noyau. Ce nombre de protons se note Z et s'appelle numéro atomique de l'élément.** Les éléments chimiques sont répertoriés par numéro atomique Z croissant dans la classification périodique des éléments.
- **Le nombre A de nucléons s'appelle le nombre de masse. Un même élément chimique peut exister avec des nombres de masse A différents. Ce sont des isotopes d'un élément chimique.** Ils ont le même nombre de protons Z mais des nombres de neutrons (A-Z) différents et donc des nombres de nucléons A différents.
- Dans un atome, le numéro atomique Z d'un élément correspond également au nombre d'électrons du cortège électronique. Le comportement chimique d'un élément est lié à son nombre d'électrons (règle de l'octet ou du duet).

##### Résumé :

A = nombre de masse  
= nombre de nucléons du noyau



Z = numéro atomique  
= nombre de protons du noyau

X = symbole de l'élément  
Dépend du nombre Z de protons du noyau

1. Compléter le tableau suivant :

Nom	Notation	Nombre de nucléons	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Atome d'aluminium Al	${}_{13}^{27}\text{Al}$	27	13	14	13
Atome de bore B.	${}_{5}^{11}\text{B}$	11	5	6	5
Atome de fer Fe	${}_{26}^{56}\text{Fe}$	56	26	30	26
Atome de <b>Chlore</b>	${}_{17}^{35}\text{Cl}$	35	17	18	17

## Corrigé des pages 2 et 3

2. Compléter le tableau suivant en vous aidant d'une classification périodique pour les noms et les symboles.

Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de nucléons	Nombre d'électrons	Écriture symbolique	Nom
<b>29</b>	<b>34</b>	<b>63</b>	<b>29</b>	${}_{29}^{63}\text{Cu}$	Atome de cuivre
29	36	<b>65</b>	29	${}_{29}^{65}\text{Cu}$	<b>Atome de cuivre</b>
29	34	<b>63</b>	27	${}_{29}^{63}\text{Cu}^{2+}$	<b>Ion cuivre II</b>
30	33	<b>63</b>	30	${}_{30}^{63}\text{Zn}$	<b>Atome de zinc</b>
<b>78</b>	120	198	<b>78</b>	${}_{78}^{198}\text{Pt}$	Atome de <b>platine</b> .
80	118	<b>198</b>	78	${}_{80}^{198}\text{Hg}^{2+}$	<b>Ion Mercure II</b>
78	<b>117</b>	195	<b>76</b>	${}_{78}^{195}\text{Pt}^{2+}$	<b>Ion platine II</b>

Qu'appelle-t-on des isotopes ?

**Des isotopes sont deux entités ayant des noyaux qui ont le même nombre de protons Z mais des nombres de neutrons différents.**

**Ils appartiennent au même élément car on a le même numéro atomique Z mais avec des nombres de masse A différents**

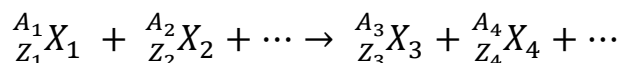
En repérer quelques-uns dans le tableau précédent.

**${}_{29}^{63}\text{Cu}$  et  ${}_{29}^{65}\text{Cu}$  sont deux atomes isotopes. Et l'atome  ${}_{78}^{198}\text{Pt}$  et l'ion  ${}_{78}^{195}\text{Pt}^{2+}$  sont deux isotopes**

### DEUXIÈME PARTIE : LA NUCLÉOSYNTÈSE STELLAIRE

#### **Rappels de seconde à connaître : Les réactions nucléaires**

- Une réaction nucléaire modifie le noyau des atomes
- Au cours d'une réaction nucléaire, le nombre total de nucléons est conservé, mais leur nature ou leur répartition entre les atomes peut changer
- Au cours d'une réaction nucléaire, la charge électrique globale est conservée.
- Une réaction nucléaire s'écrit de la façon suivante :



Avec  $A_1 + A_2 + \dots = A_3 + A_4 + \dots$  et  $Z_1 + Z_2 + \dots = Z_3 + Z_4 + \dots$

Questions :

1. Les éléments chimiques présents dans l'univers ont été créés en deux temps, indiquer lesquels :

**Quelques éléments chimiques sont apparus peu après le big bang, lors de la nucléosynthèse primordiale. Tous les autres ont été fabriqués dans les étoiles, c'est la nucléosynthèse stellaire**

2. Nommer la réaction nucléaire qui se produit dans les étoiles.

**Dans les étoiles il se produit des réactions de fusion nucléaire**

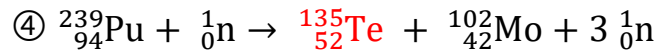
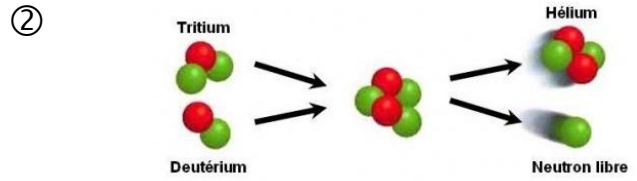
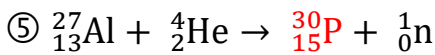
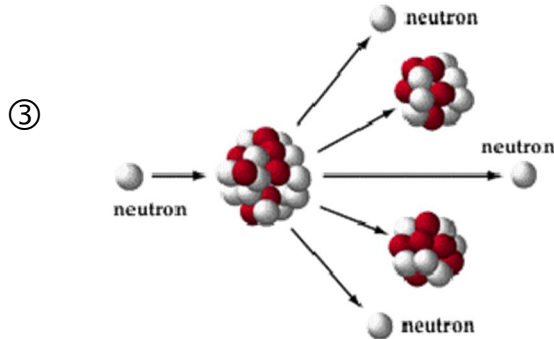
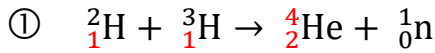
3. Décrire en quelques mots la réaction de fusion nucléaire (**à retenir**)

**La fusion nucléaire est une réaction nucléaire au cours de laquelle de petits noyaux s'assemblent pour en former des plus gros**

4. Parmi les équations ou schémas ci-dessous, compléter les équations en remplissant correctement les pointillés et identifier les réactions de fusion nucléaire.

Remarque : La particule notée  ${}_0^1n$  est un neutron libre (non intégré à un noyau)

**Les réactions ① ; ② et ⑤ sont des fusions car de petits noyaux s'assemblent pour former à la fin un noyau plus gros**



**Méthode : on regarde la ligne du haut : la somme de toutes les valeurs à gauche doit être égale à la somme de toutes les valeurs à droite**

**Puis on regarde la ligne du bas pour faire la même chose. Si on a besoin d'associer le numéro atomique (Z en bas) avec le symbole d'un élément, on le cherche sur le tableau périodique.**

5. À quelle famille de réaction nucléaire appartiennent les réactions ci-dessus qui ne sont pas des fusions ?

**Les réactions ③ et ④ sont des fissions nucléaires : un gros noyau se scinde (se coupe) en deux noyaux plus petits**

**Se préparer aux E3C :** Exercices 4 p 32 et 8 p 34

#### 4 La formation des éléments chimiques

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques résultent de réactions nucléaires stellaires, à partir de l'hydrogène initial. Par exemple :

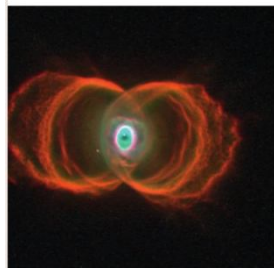


1. Comment ce type de réactions nucléaires se nomme-t-il ?
2. Expliquer comment, d'après ces équations de réaction, les éléments chimiques plus lourds se forment dans les étoiles.

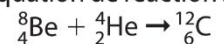
Corrigés :

- 4 1. Il s'agit de réaction de fusion nucléaire.  
2. Dans les étoiles, au cours des réactions de fusion nucléaire, des noyaux légers s'unissent pour former un noyau plus lourd.

#### 8 Les réactions nucléaires stellaires



Au sein des étoiles, les noyaux de carbone se forment à partir des noyaux de béryllium et d'hélium selon l'équation de réaction suivante.



1. L'équation précédente traduit-elle une réaction de fusion ou de fission nucléaire ? Justifier.

2. Modéliser la réaction nucléaire permettant de former un noyau de carbone 12. On représentera : un proton par un rond noir et un neutron par un rond blanc.

- 8 1. L'équation de réaction représente une réaction de fusion nucléaire car deux noyaux s'unissent pour former un noyau plus lourd.

2.

