

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

**Calculatrice autorisée pendant la durée de l'épreuve. Tout document interdit.**

### Classification périodique

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr															

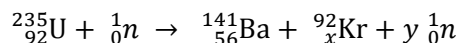
  

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Données :  $c = 3,000 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ u} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

### Questions (6 pts)

- Parmi les nucléides suivants, quels sont ceux dont la composition semble correcte ? semble incorrecte ? Justifier votre réponse. Pour les compositions correctes, donner la composition du noyau.
  - ${}^6_3\text{Li}$
  - ${}^{15}_{31}\text{P}$
  - ${}^{86}_{19}\text{K}$
- Donner la définition de la mole.
- Equilibrer la réaction nucléaire suivante. De quel type de réaction s'agit-il ? La réaction est provoquée ou spontanée.



### Exercice 1 (5 pts)

On s'intéresse à l'élément de numéro atomique 31, le gallium ( $M = 69,723 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ). Le gallium est naturellement un mélange de deux isotopes stables de masses respectives  $M = 68,9256 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  et  $M = 70,9247 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Donner le symbole atomique complet représentant chacun de ces deux nucléides.
- Calculer l'abondance naturelle des deux isotopes du gallium.
- Calculer en kg la masse d'un atome de l'isotope le plus léger du gallium.

### Exercice 2 (9 pts)

Le francium Fr est l'élément chimique de numéro atomique 87. Il a été découvert en 1939 par la chimiste française Marguerite Perey.

Tous les isotopes du francium sont radioactifs. L'isotope ayant la demi-vie la plus longue est le francium 223 dont la période est de 22 minutes. Il est présent naturellement à l'état de traces dans les minerais d'uranium et de thorium et se désintègre spontanément soit par émission  $\alpha$  soit par émission  $\beta^-$ .

- 2) a) Donner la composition du noyau de l'isotope  $^{223}\text{Fr}$ .  
b) Ecrire les deux équations de désintégration possibles pour le francium 223.
- 3) a) Donner l'expression analytique de décroissance du nombre d'atomes  $N$  de  $^{223}\text{Fr}$  en fonction du temps  $t$  en précisant la nature et les unités de tous les termes utilisés.  
b) Définir la période radioactive. En utilisant la loi de décroissance radioactive, redémontrer l'expression liant la constante radioactive et la période.  
c) Quelle masse de  $^{223}\text{Fr}$  restera-t-il après 2 heures si, initialement, on dispose de 0,3 mg de  $^{223}\text{Fr}$  ?