Université Mohammed V
Faculté des Sciences
Rabat

Travaux dirigés d'Atomistique 2020 / 2021
SMPC Semestre 1 (série 1)

I) Structure et Constitution de l'atome $^{A}_{Z}X^{q}$

1. On peut porter des indications chiffrées dans les trois positions **A**, **Z** et **q** au symbole X d'un élément. Que signifie précisément chacune d'elle ?

2. Indiquer sous forme de tableau le nombre de protons, de neutrons et d'électrons présents dans chacun des atomes ou ions suivants :

$^{12}_{6}C$, $^{14}_{6}C$, $^{16}_{8}O$, $^{12}_{6}O^{2-}$, $^{22}_{13}Al^{3+}$, $^{32}_{16}S^{2-}$, $^{35}_{17}Cl^{-}$, $^{40}_{20}Ca^{2+}$, $^{56}_{26}Fe^{3+}$, $^{59}_{28}Ni$

3. Pourquoi définit-on le numéro atomique par le nombre de protons ?

II) Notion d'isotopie

1. Quatre nucléides I, II, III et IV ont des noyaux constitués comme indiqué ci-dessous :

	I	**II**	**III**	**IV**
Nombres de protons	24	26	26	27
Nombres de neutrons	28	30	32	32
Nombres de masses	52	56	58	59

Y a-t-il des isotopes parmi ces quatre nucléides ?

2. Le silicium naturel Si ; est un mélange de trois isotopes stables ^{28}Si , ^{29}Si et ^{30}Si L'abondance naturelle de l'isotope le plus prépondérant est de 92,23%. La masse molaire atomique du silicium naturel est de 28,085 g.mol^{-1}.

a. Quel est l'isotope du silicium le plus abondant ?

b. Calculer la prépondérance naturelle des deux autres isotopes.

III) Notion de masse molaire des atomes et molécules

1. Calculer le nombre de moles d'atomes et le nombre d'atomes contenus dans un échantillon de nickel pesant 5g.

2. Lequel des échantillons suivants contiennent le plus de nickel :

1) 20 g de Ni

2) 0,05 atome-gramme de Ni

3) 2,5 10^{23} atomes de Ni.

3. Un échantillon d'oxyde de nickel NiO a une masse m = 3,5g. Combien y-a-t-il de moles de molécule NiO, de molécules NiO, d'atomes de Ni et d'oxygène dans cet échantillon ?

Données : M(Ni) = 58,71 g/mol ; M(O) = 16 g/mol ; N = 6,022 10^{23} mol^{-1}.

IV) Radioactivité et Réactions nucléaires

1. Peut-on prévoir parmi ces éléments ceux qui manifestent une radioactivité naturelle ?

$^{27}_{13}Al$; $^{30}_{15}P$; $^{80}_{35}Br$; $^{207}_{82}Pb$ et $^{238}_{92}U$

2. Déterminer le type de particules dans chacune des réactions suivantes

$$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{a}_{z}p$$

$$^{3}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{a}_{z}p$$

$$^{14}_{8}O \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{a}_{z}p$$

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{a}_{z}p$$

3. La désintégration de chacun des radioéléments $^{210}_{83}Bi$ et $^{12}_{5}B$ fournit un rayonnement ß négatif.

a. Ecrire les réactions de ces deux décompositions.

b. On donne la réaction :

$$^{11}_{5}B + {}^{2}_{m}Y \rightarrow {}^{12}_{5}B + {}^{n}_{1}X$$

Ecrire la réaction nucléaire en remplaçant m et n par leurs valeurs numériques, X et Y par les symboles chimiques convenables.

c. Le bilan énergétique de la réaction de désintégration de permet de trouver que sa masse est égale à 12,01306 u.m.a.

Sachant que la masse de $^{12}_{6}C$ est 12,00059 u.m.a. en déduire le dégagement de l'énergie du radiobore. La masse d'un électron est égale à u.m.a.