**Exercice 1 : ( 03 Pts)**

L’élément carbone existe sous forme de trois nucléides: 126C 136C 146C

1. L’isotope le plus stable est le 126C par ce que le rapport N/Z=1 c à d le nombre des protons égale au nombre de neutrons (N=Z).$(1 pt)$

2-a- La réaction de désintégration de carbone 14 est :$ →$$(0,5 pt)$

2-b- Le noyau produit $$ (A=14 et Z=7) ce n’est pas un isotope du carbone. Par ce qu’on appelle isotopes d’un élément, des atomes ayant un même numéro atomique Z mais des nombres masses différents A. **(0,5pt)**

3- Age de l’objet :

$$ A=A\_{0}e^{-λt} (0,25 pt) avec A=\frac{A\_{0}}{8} et λ=\frac{ln2}{T} (0,25 pt)$$

$$t=-\frac{1}{λ}ln\frac{\frac{A\_{0}}{8}}{A\_{0}} =-\frac{T}{ln2}ln\frac{1}{8}=\frac{T}{ln2}ln8=17190ans (0,5 pt)$$

**Exercice2 : ( 04 Pts)**

Diagramme énergétiques de la molécule B2:

****

**Diagramme énergétique de la molécule B2 (0,5pt)**

**5B :** 1s2 2s2 2p1

B2 (10é) : KK < (σ2s )2 < (σ 2s\*)2 < (πpx)1=( πpx)1  **(0,25 pt)**

B2+(8é) : KK < (σ2s )2 < (σ 2s\*)2 < πpx)0=( πpx)0  **(0,25 pt)**

B2-(12é) : KK < (σ2s )2 < (σ 2s\*)2 < πpx)2=( πpx)2  **(0,25 pt)**

Pour classer ceséléments selon la stabilité on calcule d’abord l’ordre de liaison de chacun :

$O.L =\frac{\sum\_{}^{}électrons liants-\sum\_{}^{}électrons antiliants}{2}$ **(0,25 pt)**  $O.L \left(B\_{2}\right)=\frac{4-2}{2}=1$ **(0,25 pt)**

$O.L \left(B\_{2}^{2+}\right)=\frac{2-2}{2}=0 $ **(0,25 pt)**  $O.L \left(B\_{2}^{2-}\right)=\frac{6-2}{2}=2$ **(0,25 pt)**

 $O.L \left(B\_{2}^{2+}\right)=0 ⇒l^{'}ion moléculaire B\_{2}^{2+}n^{'}existe pas $ **(0,25 pt)**

La stabilité augmente lorsque O.L augmente **0,25 pts** : O.L ($B\_{2}^{2-}$)> O.L ($B\_{2})$

L’ion moléculaire $B\_{2}^{2-}$ est plus stable que la molécule $B\_{2}$**(0,25 pt)**

2-Caractère magnétique :

B2 est paramagnétique **(0,25 pt)**par la présence de deux électrons célibataires **(****0,25 pt)**

$B\_{2}^{2-}$est diamagnétique **(0,25 pt)**parl’absence d’électrons célibataires ( ou la présence uniquement des doublets électroniques) **(0,25 pt)**

**Exercice 3 : ( 04 Pts)**

1. Selon le modèle de Bohr le rayon de l’atome d’hydrogène est donné par:

$r\_{n}=\frac{n^{2}h^{2}}{4π^{2}ke^{2}m}=0,53\frac{n^{2}}{Z} \left(A°\right) (0,25pt)$

Le numéro atomique de cet hydrogénoïde est Z= 4 +1=5 **(0,25 pt)**

Car un hydrogénoïde est un atome qui a perdu tous ses électrons sauf un.

Etat fondamental **⇒n=1**

$$r\_{n}=0,53×\frac{1^{2}}{5}=0,106 A° (0,25pt)$$

$$\left(0,25pt\right) E\_{n}=-13,6\frac{Z^{2}}{n^{2}}=-13,6\frac{5^{2}}{1^{2}}=-340 eV (0,25pt)$$

1. Le passage de l’électron : du 4ème état excité au 2ème état excité correspond à la transition :

n2=5 → n1=3. **(0,25pt)**

Le nombre d’onde est donné par la relation de Balmer généralisée :$\overbar{ν}=\frac{1}{λ}=R\_{H}Z^{2}\left(\frac{1}{n\_{1}^{2}}-\frac{1}{n\_{2}^{2}}\right)$ (**0,25pt)**

$\overbar{ν}=\frac{1}{λ}=1,1 . 10^{7}×5^{2}\left(\frac{1}{3^{2}}-\frac{1}{5^{2}}\right)=27,5. 10^{7}×\frac{16}{225}=1,95 . 10^{7} m^{-1} (0,25pt)$

1. L’ionisation de cet hydrogénoïde à partir du deuxième état excité correspond à la transition n2=3 →n1= ∞.

$$(0,25pt) ∆E=E\_{\infty }-E\_{3}=-13,6\frac{Z^{2}}{n\_{1}^{2}}-\left(-13,6\frac{Z^{2}}{n\_{2}^{2}}\right)=-13,6\frac{Z^{2}}{\infty }+13,6\frac{5^{2}}{3^{2}}=37,78eV (0,25pt)$$

$$(0,25pt) ∆E=hν=h\frac{c}{λ}⇒ λ=h\frac{c}{∆E}=\frac{6,62 10^{-34}×3 .10^{8}}{37,78×1,6.10^{-19}}=0,328.10^{-7}m (0,25pt)$$

1. La longueur d’onde associée à cet électron est donnée par la relation de Louis De Broglie :

 $λ=\frac{h}{mV} (0,25pt)$

Selon le modèle de Bohr la vitesse de l’électron sur le 2ème état excité

$$(0,25pt) V\_{n}=\frac{2πKZe^{2}}{nh}=2,18.10^{6}\frac{Z}{n}=2,18.10^{6}\frac{5}{3}=3,63.10^{6}m.s^{-1} (0,25pt)$$

$$λ=\frac{h}{mV}=\frac{6,62 10^{-34}}{9,1.10^{-31}×3,63.10^{6}}=2,0 .10^{-10}m=2 A° (0,25pt)$$

**Exercice 4 : ( 09 Pts)**

**1/ Configuration électronique des éléments :**

12Mg : 1s2 2s22p6**3s2 (0,25 pt)**

14Si : 1s2 2s2 2p6**3s23p2**  (**0,25 pt)**

47Ag : 1s2 2s2 2p63s23p64s23d10 4p6 **5s24d9** structure instable

47Ag : 1s2 2s2 2p63s23p64s23d10 4p6 **5s14d10** structure réelle plus stable (principe de demi stabilité) **(0,5 pt)**

53I : 1s2 2s2 2p63s23p64s2 3d10 4p6 **5s2** 4d10 **5p5**  (**0,25 pt)**

1. La position dans le tableau périodique de chaque élément.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elément** | **Période**  | **Groupe et sous groupe** | **Famille** |
| Mg | 3 **(0,25 pt)** | IIA  (**0,25 pt)** |  Alcalino-terreux **(0,25 pt)** |
| Si | 3 **(0,25 pt)** | IVA **(0,25 pt)** | Chalcogènes(**0,25 pt)** |
| Ag | 5 **(0,25 pt)** | IB  **(0,25 pt)** | Métaux **(0,25 pt)** |
|  I | 5 **(0,25 pt)** | VIIA **(0,25 pt)** | Halogènes (**0,25 pt)** |

1. La représentation de la couche de valence de Si (**3s23p2)** est :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **↑↓** |  | **↑** | **↑** |  |

 (**0,25pt)** Si possède deux électrons célibataires

 **(0,25 pt)** n= 3, l=1, m=-1, s=+½**⤶** **⤷** n= 3, l=1, m=0, s=+½ **0,25 pts**

1. Structure de Lewis de MgI2 , SiI4 et IF5:

****

(**0,25pt)** **(0,25pt)**  **(0,25pt)**

 Mg\* : 3**s13p1**  ↑ ↑

 Si\* : 3**s13p3**  ↑ ↑ ↑ ↑

I\* : 5**s25p35d2** ↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑

MgI2 etIF5 n’obéissent pasà la règle de l’octet. **(0,5pt)**

Dans la première molécule l’atome centrale Mg possède un octet incomplet par 4 électrons. **(0,25pt)**

Dans la deuxième molécule l’atome centrale I possède une hypervalence par 12 électrons (**0,25pt)**

1. A partir des structures de Lewis et en appliquant la théorie V.S.E.P.R (Gillespie), on détermine la géométrie et l’hybridation des molécules : MgI2, SiI4, IF5.

**Hybridation et géométrie : Mgl2**

Type moléculaire: AX2 **(0,25pt)** Hybridation : sp **(0,25pt)** Géométrie : Linéaire **(0,25pt)**

**Hybridation et géométrie :** SiI4

Type moléculaire : AX4 **(0,25pt)** Hybridation : sp3 **(0,25pt)** Géométrie : Tétraèdre **(0,25pt)**

**Hybridation et géométrie :** IF5

Type moléculaire AX5E**(0,25pt)** Hybridation : sp3d2 **(0,25pt)** Géométrie : Pyramide à base carrée **(0,25pt).**