

Corrigé de l'examen de Chimie Générale

Partie I - Questions théoriques

Question 1

Règle de Hund (maximisation du spin total). **1pts**

Question 2

Le temps de demi-vie $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux d'un échantillon radioactif se désintègrent. **1pts**

Question 3

L'électronégativité augmente le long d'une période (de gauche à droite) et diminue le long d'un groupe (de haut en bas). **1pts**

Question 4

La configuration électronique décrit L'ordre de remplissage des sous-couches selon la règle de Klechkowski(par énergie) , tandis que la structure électronique représente L'ordre des sous-couches selon les valeurs croissantes de (n). **1pts**

Question 5 **1pts**

- Atome : entité neutre (ex : ${}^6_{12}\text{C}$)
- Ion : atome ayant gagné ou perdu des électrons (ex : Na^+)
- Isotope : atomes d'un même élément ayant le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différent (ex : ${}^6_{12}\text{C}$, ${}^6_{14}\text{C}$)

Partie II - Exercices

Exercice 1

1. **Énergie de liaison du noyau ${}^7_3\text{Li}$:**

Noyau ${}^7_3\text{Li}$: 3 protons et 4 neutrons **0.5pts**

$$\begin{aligned}\Delta m &= (3 \times m_p + 4 \times m_n) - m_{\text{noyau}} \\ &= (3 \times 1,007278 + 4 \times 1,008665) - 7,01435 \\ &= (3,021834 + 4,034660) - 7,01435 \\ &= 7,056494 - 7,01435 = 0,042144 \text{ u}\end{aligned}$$

0.5pts

$$\begin{aligned}
E &= \Delta m \times c^2 && 0.5pts \\
&= 0,042144 \times 1,66054 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 \\
&= 6,297 \times 10^{-12} \text{ J} && 0.5pts \\
&= \frac{6,297 \times 10^{-12}}{1,6 \times 10^{-13}} = 39,36 \text{ MeV}
\end{aligned}$$

Réponse : $E_{\text{liaison}} = 39,36 \text{ MeV}$ 0.5 pts

2. Masse atomique moyenne du lithium :

$$\begin{aligned}
M_{\text{moy}} &= \frac{(6,0151 \times 7,59) + (7,0160 \times 92,41)}{100} && 1pts \\
&= \frac{45,654609 + 648,14756}{100} \\
&= \frac{693,802169}{100} = 6,938 \text{ u}
\end{aligned}$$

Réponse : $M_{\text{moy}} = 6,94 \text{ u}$ 0.5 pts

Exercice 2

Identification des éléments :

- X : même groupe que N ($Z=7$) → groupe 15, même période que Kr ($Z=36$) → période 4 → Arsenic (As, $Z=33$) 0.25 pts
- Y : même groupe que F ($Z=9$) → groupe 17, même période que X → période 4 → Brome (Br, $Z=35$) 0.25 pts
- Z : entre X et Y → Sélénium (Se, $Z=34$) 0.25 pts

1. Configurations électroniques :

- X (As, $Z=33$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ Période 4, Colonne 15, Groupe (VA), Famille : 0.25 pts Famille de N 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts
- Y (Br, $Z=35$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ Période 4, Colonne 17, Groupe (VIIA), Famille : 0.25 pts halogènes 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts
- Z (Se, $Z=34$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ Période 4, Colonne 16, Groupe (VIA), Famille : 0.25 pts Famille de O 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts 0.25 pts

2. Nombres quantiques des électrons célibataires de Z (Se) :

Configuration de valence de Se : $4s^2 4p^4$

Les deux électrons célibataires sont dans l'orbitale 4p :

- Électron 1 : $n = 4, l = 1, m_l = 0, m_s = +1/2$ 0.5 pts
- Électron 2 : $n = 4, l = 1, m_l = +1, m_s = +1/2$ 0.5 pts

3. Élément le plus électronégatif :

0.25 pts Y est le plus électronégatif car l'électronégativité augmente de gauche à droite dans une période, $Z=35 > 34 > 33$.
0.25 pts

Exercice 3

1. BeCl_2 :

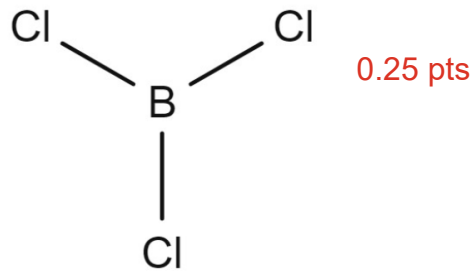
- Notation VSEPR : AX_2E_0 0.25 pts
- Forme géométrique : Linéaire 0.25 pts
- Hybridation : $\text{sp} \Rightarrow m+n=2$ 0.25 pts
- Représentation :



2. BCl_3 :

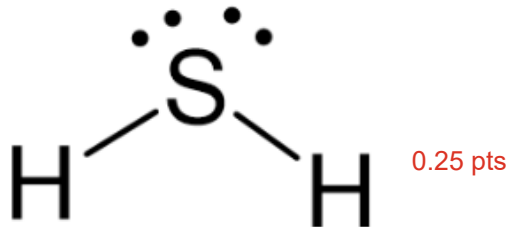
- Notation VSEPR : AX_3E_0 0.25 pts

- Forme géométrique : Trigonale plane **0.25 pts**
- Hybridation : $sp^2 \Rightarrow m+n=3$ **0.25 pts**
- Représentation :



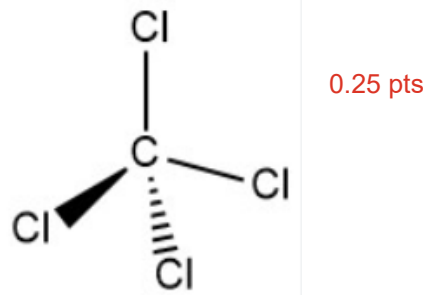
3. **H₂S** :

- Notation VSEPR : AX₂E₂ **0.25 pts**
- Forme géométrique : Coudée (ou angulaire) **0.25 pts**
- Hybridation : $sp^3 \Rightarrow m+n=4$ **0.25 pts**
- Représentation :



4. **CCl₄** :

- Notation VSEPR : AX₄E₀ **0.25 pts**
- Forme géométrique : Tétraédrique **0.25 pts**
- Hybridation : $sp^3 \Rightarrow m+n=4$ **0.25 pts**
- Représentation :



5. **PH₃** :

- Notation VSEPR : AX₃E₁ **0.25 pts**
- Forme géométrique : Pyramidale trigonale **0.25 pts**
- Hybridation : $sp^3 \Rightarrow m+n=4$ **0.25 pts**
- Représentation :

