

Examen du module structure de la matière : Chimie 01

Aucun document n'est autorisé
Tout résultat non justifié ne sera pas pris en considération

Exercice 01 : (05 pts)

- Une photocathode en Césium, soumise à un faisceau lumineux incident dont la longueur d'onde est égale à 400 nm, émet des électrons.
1. Calculer l'énergie cinétique acquise par l'électron éjecté.
 2. Le Césium émettra-t-il des électrons si la longueur d'onde du rayonnement incident est de 680 nm ? Justifier.
 3. Calculer la longueur d'onde associée à l'électron émis par le césium, avec une vitesse égale à $6,4 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 4. Si on suppose que l'électron est extrait du césium puis accéléré avec une vitesse égale à $(10^7 \pm 10^5) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calculer l'erreur minimale commise sur la position et conclure.

Données : $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $\lambda_0(\text{Cs}) = 660 \text{ nm}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Exercice 02 : (05 pts)

- Un ion hydrogénoïde ${}^A_Z\text{X}^{n+}$ absorbe un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde égale à 107,7 Å et passe de l'état fondamental au 3^{ème} état excité.
1. Quelle est la transition électronique correspondante ?
 2. Identifier l'ion hydrogénoïde ${}^A_Z\text{X}^{n+}$ (donner Z et n⁺).
 3. Calculer le rayon de la 4^{ème} orbite par l'électron de cet ion.
 4. Calculer l'énergie d'ionisation de cet ion à partir de son 3^{ème} état excité.

Données : $R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}$; $E_H = -13,6 \text{ eV}$; $a_0 = 0,53 \text{ Å}$; $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$.

Exercice 03 : (10 pts)

- On considère cinq éléments du tableau périodique A, B, C, D et E, avec : A est l'atome de Francium (s-Fr).

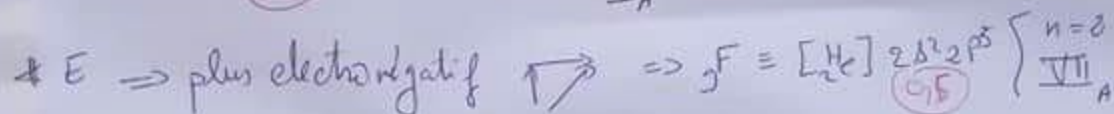
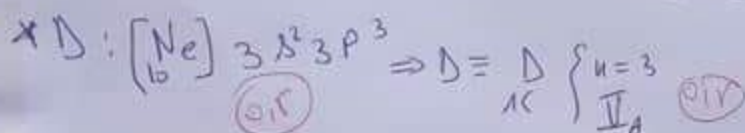
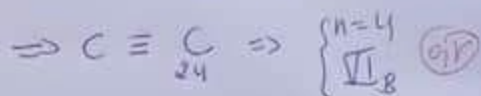
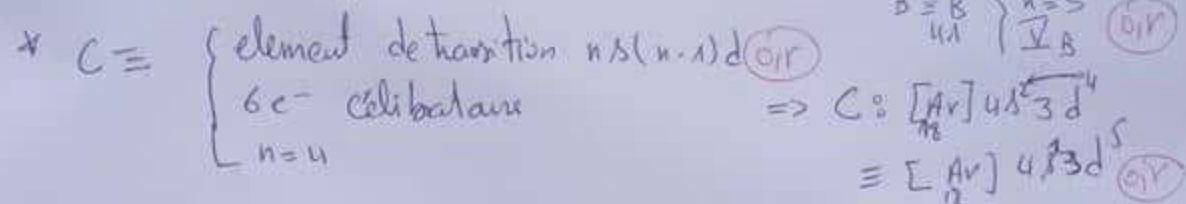
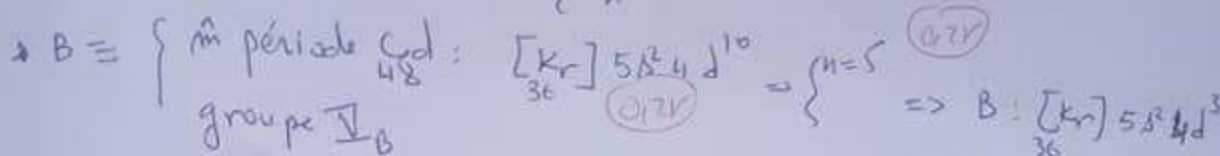
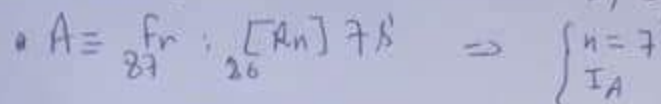
- ✓ B est situé sur la même période que ${}_{48}\text{Cd}$ et appartient au groupe V_B .
- ✓ C est élément de transition qui possède 6 électrons célibataires sur sa couche de valence et appartient à la 4^{ème} période.
- ✓ D a une couche de valence ou externe, de structure électronique $3s^2 3p^3$.
- ✓ E est élément le plus électronégatif du tableau périodique.

1. Identifier les quatre éléments B, C, D et E (donner les valeurs de leur numéro atomique Z). Justifier.
2. Classer par ordre croissant le rayon atomique des éléments A, B, C, D et E.
3. Quels sont les ions les plus stables de l'élément A et de l'élément E.
4. En utilisant l'approximation de Slater, calculer l'énergie des électrons 2s 2p de l'atome D.

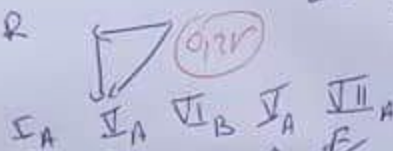
Données : $\sigma_{2s2p-1s} = 0,85$; $\sigma_{2s2p-2s2p} = 0,35$.

Ex 53: (10 pt)

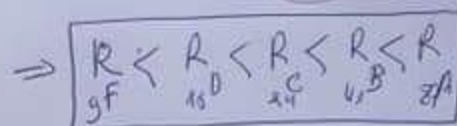
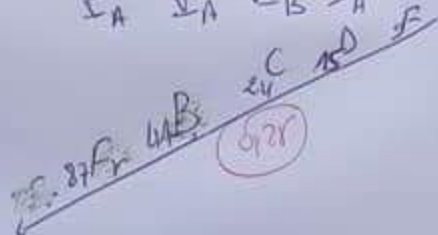
1) Identification des éléments B, C, D et E



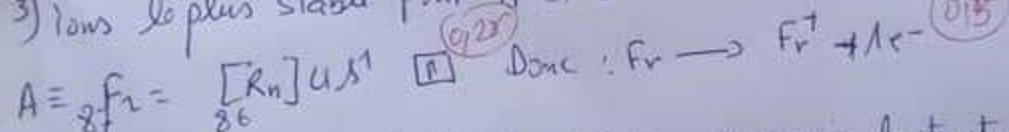
2) ordre croissant de R



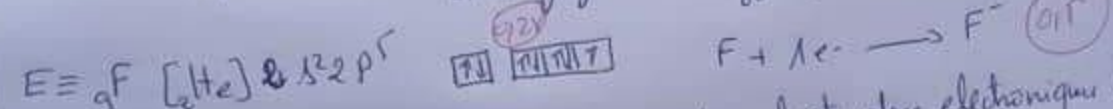
On a: $n=2$
 $n=3$
 $n=4$
 $n=5$
 $n=7$



3) ions le plus stable pour A et E



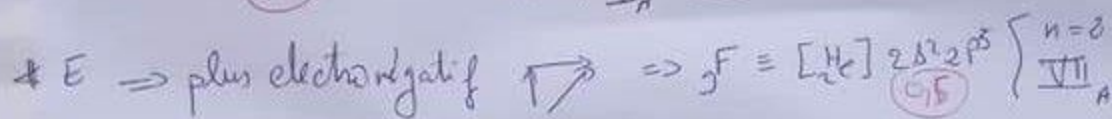
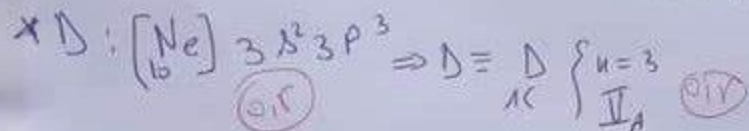
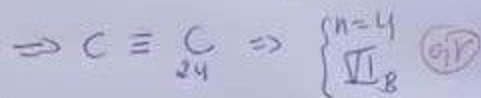
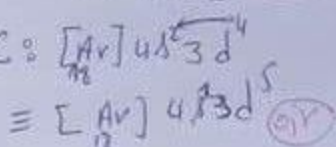
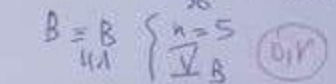
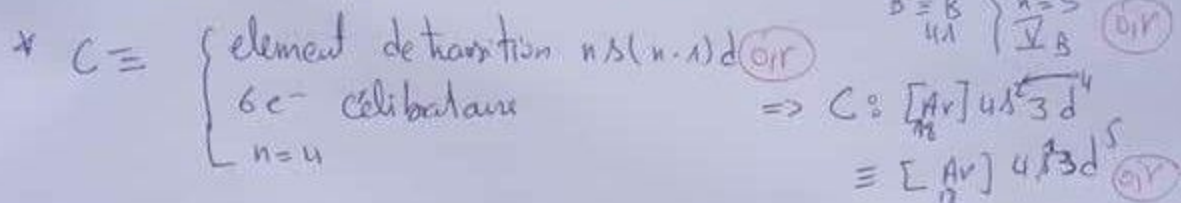
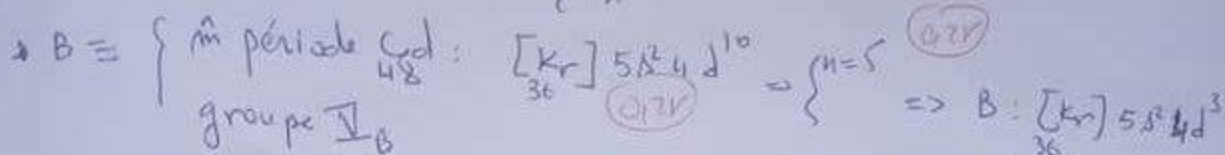
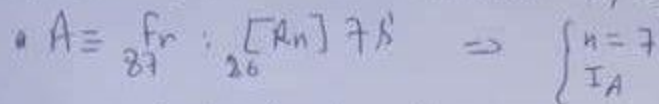
Fr^+ ion le plus stable (ceder $1e^-$ pour acquérir la structure électronique d'un gaz rare de Rn)



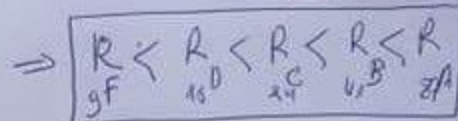
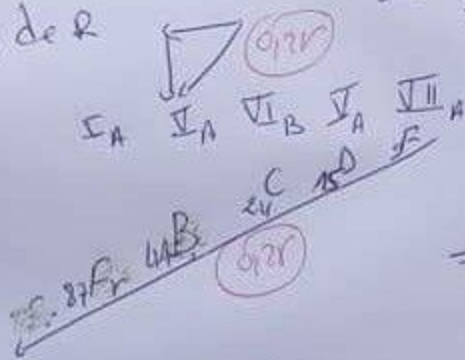
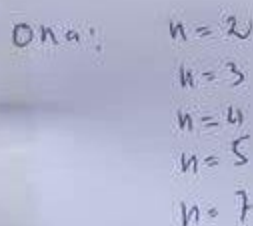
F^- ion le plus stable (accepte $1e^-$ pour acquérir la structure électronique d'un gaz rare He)

Exo 3: (10 pt)

1) Identification des éléments B, C, D et E



2) ordre croissant de R



3) ions le plus stable pour A et E

