

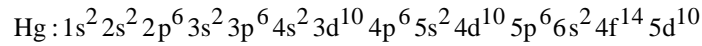
***Exercice III-12 : Etude d'un élément de transition :
l'atome de mercure, Hg, de numéro atomique 80.***

Enoncé

- 1- Quelle est la structure électronique du mercure ? Combien d'électrons de valence possède-t-il ?
- 2- Etude du potentiel d'ionisation du mercure.
 - 2-a Définir le potentiel (ou énergie) de première ionisation d'un élément, en spécifiant les états physiques des espèces mises en jeu.
 - 2-b L'or (Au) a pour numéro atomique $Z = 79$. Quel élément de l'or ou du mercure possède le plus fort potentiel (ou énergie) de première ionisation ?
Qu'en est-il de l'énergie de deuxième ionisation ? Justifier les réponses.
- 3) Quelle est la structure électronique de l'ion Hg^{2+} ?
- 4) La molécule de chlorure mercurique (HgCl_2) est un acide de Lewis. Définir ce terme et justifier cette assertion.
- 5) Etude de la structure électronique des ions de Hg.
 - 5-a Quelle serait la structure électronique d'un éventuel ion Hg^+ ?
 - 5-b A quelle structure externe d'atome simple est-elle analogue ?
 - 5-c Déduire de cette analogie une justification rapide de la dimérisation de l'ion mercureux en Hg_2^{2+} .

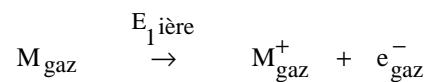
Correction :

1- Le mercure est élément de transition du bloc d ; sa structure électronique est :

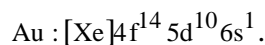


On peut considérer que la sous-couche $n = 4$ est complètement remplie ; le mercure a donc 12 électrons de valence.

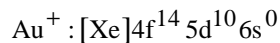
2-a Le potentiel (ou énergie) de première ionisation d'un élément est l'énergie qu'il faut fournir à cet élément en phase gazeuse pour lui arracher un électron (considéré en phase gazeuse) et former son ion en phase gazeuse soit :



2-b L'or (Au) de numéro atomique $Z = 79$ a une configuration :



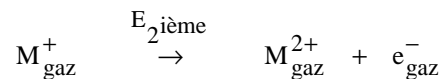
Il est relativement plus facile de former son ion Au^+ de configuration :



(toutes les sous-couches étant complètement remplie) que pour le mercure.

L'or possède un potentiel de première ionisation plus faible que celui du mercure. Ce résultat est prévu par le modèle de Slater !

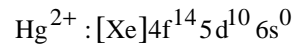
L'énergie de deuxième ionisation est le processus :



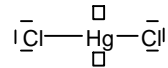
Cette fois-ci, il sera beaucoup plus aisé de former $\text{Hg}^{2+} : [\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^0$ que $\text{Au}^{2+} : [\text{Xe}]4f^{14} 5d^9 6s^0$.

L'énergie de 2^{ième} ionisation du mercure est donc beaucoup plus faible que celle de l'or. Ce résultat ne sera pas prévu par le modèle de Slater !

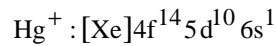
3- La structure électronique de l'ion Hg^{2+} est :



4- La molécule de chlorure mercurique (HgCl_2) est un acide de Lewis car le mercure présente 2 lacunes électroniques ; il s'agit d'une molécule linéaire de type AX_2 :



5-a La structure électronique d'un éventuel ion Hg^+ est :



5-b Cette structure est analogue à celle de l'atome d'hydrogène : $1s^1$.

5-c Par analogie avec l'atome d'hydrogène qui se dimérise pour former la molécule de dihydrogène, Hg^+ forme par dimérisation l'ion mercureux en Hg_2^{2+} (constituant du calomel : Hg_2Cl_2).